

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ САМАРҚАНД ДАВЛАТ
АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ**

«Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини
ишлаб чиқариш» кафедраси

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

Фан "Архитектуравий ашёшунослик"

Билим соҳаси: "Мухандислик, ишлов бериш ва қурилиш тармоқлари"

Таълим соҳаси: "Архитектура ва қурилиш"

Бакалавриат йўналиши:

5340100 – Архитектура,

5341000 – Қишлоқ ҳудудларини архитектура-лойиҳавий
ташқил этиш таълим йўналишлари

Самарқанд-2013

Тузувчилар:

Содиқова С.А. - “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш” кафедраси доценти, техника фанлари номзоди.

Ибрагимов Х.М. - “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш” кафедраси катта ўқитувчиси

Таризчилар:

Негматов З.Ю. - “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш” кафедраси доценти, техника фанлари номзоди.

МАЪРУЗА №1

Мавзу: Кириш. Қурилиш материалларининг таркиби, тузилиши, ва асосий хоссалари

Мавзунинг ёритиш режаси.

1. Архитектуравий ашёшунослик фанининг предмети ва вазифалари.
2. Қурилиш материаллари, буюмлари ва қурилмалари ҳақида тушунчалар.
3. Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва уларнинг аҳамияти
4. Қурилиш материаллари ва буюмларининг синфларга бўлиниши
5. Материалларнинг таркиби ва тузилиши, уларнинг материал хоссаларига таъсири.

Таянч иборалар:

Материаллар, буюмлар, конструкция, хом ашё, самарадорлик, ишлаб чиқариш усуллари, кимёвий минералогик, фазовий таркиблар, кристалл ва аморф материаллар

Кириш. Архитектуравий ашёшунослик фанининг предмети ва вазифалари

Ҳозирги замон меъморчилигида қурилишнинг материал базасини ривожлантириш катта аҳамиятга эга. Қурилиш ашёлари ва буюмлари янги меъморий шакилларни яратишда, бино ва қурилмаларни конструктив ҳал қилишда тенгсиз таъсир кўрсатади.

«Архитектуравий ашёшунослик» фани олдида қуйилган асосий мақсад - юқори маълакали, юксак савияли меъморлар тайёрлаш нуктаи назаридан келиб чиққан. Бўлажак меъморлар ҳозирги замон меъморчилиқ қурилиш асосларини яхши биладиган, уларга иқтисодий ва техникавий жиҳатдан қулай бўлган ашёларни танлаш, турар жой, жамоат бинолари, кишлоқ хўжалиқ бинолари ва иншоотларини лойиҳалаганда, тарихий обидаларни қайта тамирлашда энг қулай, арзон, сифатли ва кўркем материал ва буюмларни тавсия қила оладиган бўлишлари лозим. Бундан ташқари меъморлар конструктив ва пардозбоп буюмлар ишлаб чиқариш асосларини, уларнинг таркиби, тузилиши ва хоссаларини керакли ҳажмда билишлари, янги яратилаётган лойиҳалари учун керакли ашё-буюмларни олдиндан аниқлаб, буюртмалар тузишлари керак.

Шундай қилиб Архитектуравий ашёшунослик **фанининг асосий вазифаси** - бўлажак меъморларни қурилиш ашё-буюмларининг наменклатураси, хоссалари, ишлатиш соҳалари тўғрисида ҳар томонлама чуқур билимлар билан қуроллантириш, ҳозирги замон меъморчилиги ва унинг моддий-техник базаси ўртасидаги муаммоларни тўғри ҳал қилиш йўллари ургатишдир.

Архитектуравий ашёшунослик фани қурилиш ашёларининг тузилиши, хоссаларини, уларни техник иқтисодий ва эстетик жиҳатдан тўғри ишлатиш соҳаларини ўргатади. Архитектуравий ашёшунослик фанини ўрганишга бошлаган бўлажак меъморлар энг аввало ҳозирги замон қурилиши ва меъморчилиқ ижодиётида меъморчилиқнинг ашёвий асосларини роли нақадар юксак эканлигини англашлари лозим, чунки **қурилиш ашёларисиз ҳар қандай, ҳаттоки энг яхши лойиҳа ҳам фақатгина қозғоғдаги тасвир бўлиб қолади!**

Ҳозирги замон Архитектуравий ашёшунослик тўғрисидаги билимлар ва муҳандислик санъати билан қуролланган меъмор - бу фақатгина мураккаб ижодий вазифаларни ҳал қила биладиган меъморгина эмас, балки ўзини лойиҳасини амалиётда, ҳаётга тўла татбиқ қилиб биладиган мутахассисдир.

Қурилиш ашёлари. Буюмлари ва қурилмалари ҳақида тушунчалар

Халқ хўжалигимизда, қурилишда қурилиш ашёлари, буюмлари ва қурилмалари кенг қўлланилади. Бинолар ва қурилмаларнинг иқтисодий жиҳатдан авзаллиги фақатгина қурилиш ашё буюмларининг авзаллигига боғлиқ бўлиб қолмай, уларини тўғри танлаб олиб, тўғри ишлатилишига ҳам боғлиқ. **Хар қандай қурилишни тўғри лойиҳалаш, қуриш ва ишлатиш учун энг аввало қурилиш ашё буюмларининг хоссаларини билиш керак.**

Қурилиш ашёлари деб ўзининг таркиби, тузилиши, хоссалари, хом ашёнинг турлари, ишлаб чиқариш усуллари билан бир-биридан фарқ қиладиган, қурилишда ишлатиладиган ашёларга айтилади. (қум, тупроқ, шағал, цемент ва х. о.)

Қурилиш буюмлари деб қурилиш ашёларидан тайёрланадиган алоҳида элементларга айтилади. (ғишт, темирбетон буюмлар, қувурлар, шифер ва х. о.)

Қурилиш констукциялари деб бинонинг структурасини ташкил қиладиган қисмларига айтилади. (фундамент, девор, том ва х. о.)

Қурилиш — бу халқ хўжалигининг энг кўп материал талаб қиладиган соҳаси бўлиб. йилига 20% га яқин қора метллургия саноатининг маҳсулотларини, 80% дан кўпроқ цемент, ёғоч ишлаб чиқаришнинг ярмидан кўп маҳсулотларини талаб қилади. Қурилиш-монтаж ишларига сарф бўладиган харажатларининг 70%га яқини қурилиш ашё буюмларига тўғри келади. Шунинг учун қурилиш ашё-буюмларини тўғри ва рационал ишлатиш асосий иқтисодий резерв ҳисобланади. Шу билан бирга ҳозирги замонда асосий муаммолардан бири кўпроқ саноат чиқиндилари ва қолдиқларини ишлатиш, маҳаллий хом ашёларни кўпроқ ишлатиш ва уларни хоссаларини яхшилашдир.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантиришнинг асосий йўналишлари:

1. Қурилишни вазнини камайтирадиган, нархини арзонлаштирадиган, қурилиш муддатини қисқартирадиган яъни самарадор буюмлар ишлаб чиқаришни кўпайтириш. (М: енгил бетонлар, енгил ғиштан тайёрланган блоклар ва х. о.)

2. Бетон ва темирбетон буюмлар ишлаб чиқаришни ривожлантириш.

3. Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган енгил материаллар ишлаб чиқаришни ривожлан-тириш.

4. Енгил металл конструкцияларни ишлатишни кўпайтириш. Бунда қурилишни муддатини 15—20 % қисқартириш транспорт харажатларини анча камайтириш мумкин. Айниқса алюминий конструкциялар ишлаб чиқариш ривожланмоқда.

5. Елимланган ёғоч буюмлар ишлаб чиқаришни, асбестоцемент буюмлар ишлаб чиқаришни ривожлантириш.

Қурилиш материалларининг синфланиши

Қурилиш материаллари ишлатилишига кўра, хом ашёни турига кўра ва ишлаб чиқариш технологиясига кўра синфларга бўлинади.

Ишлатилишига кўра материллар шартли равишда 2 гуруҳга бўлинади: **конструкциян материллар ва махсус материаллар.**

1. Конструкциян материаллар асосан бинонинг юк кўтарадиган қисмларида ишлатилади. Буларга қуйидагилар киради:

1) Табиий тош материаллар. 2) Боғловчилар, 3) Сунний тош материаллар (бетонлар, коришмалар , сополматериаллар. шиша). 4) Металлар (пўлат, чўян, алюминий ва х.о.) 5) Полимерлар 6) Ёғоч материаллар 7) Композицион материаллар (асбестоцемент, бетонополимер, стеклопластик и др.)

2. Махсус материаллар - булар конструкцияларни ҳар хил таъсирлардан ҳимоя қилиш учун, ишлатиш қобилиятларини яхшилаш ва қулайликлар яратиш учун ишлатилади. Буларга қуйидагилар киради: 1) Иссиқлик изоляцияси материаллари. 2) акустик материаллар. 3) томбоп ва гидроизоляцияцион материаллар. 4) Пардозбоп материаллар. 5) Коррозияга чидамли. 6) Ўтга чидамли материаллар.

Ҳар бир материал бир неча хоссага эга бўлиб, материал танлашда шу хоссалар ҳисобга олиниши керак. Материалнинг техникавий хоссаларини 4 гуруҳга бўлиш мумкин **физик, механик, химиявий ва технологик** хоссалари.

Материалнинг таркиби ва тузилиши, уларнинг материал хоссалариги таъсири

Материал хоссалари унинг тузилиши ва таркибига боғлиқ. Ўз навбатида материалнинг тузилиши унинг келиб чиқишига (табiiй материалларга) ва ишлаб чиқариш усулларига (сунъiiй материаллар учун) боғлиқ.

Шунинг учун материал танлаганда бу боғланишларни ҳисобга олиш шарт.

Қурилиш материаллари ўзларининг химиявий, минералогик ва фазовий таркиблари билан характерланадилар.

Химиявий таркибига кўра материаллар :

- 1) Органик (ёғоч, битум, пластмассалар)
- 2) Аноганик (бетон, цемент, ғишт, тошлар)
- 3) Металлар (пўлат, чўян, алюминий)

Ҳар бир гуруҳа материаллари маълум хоссага эга бўлиб, бу хоссаларни кимёвий таркибига кўра олдиндан аниқлаш мумкин

Минералларнинг кимёвий таркиби ундаги оксидлар миқдори билан ифодаланади. Оксидлар ўзаро бирикиб минераллар ҳосил қилади. Ва булар эса материалнинг минералогик таркибини характерлайди.

Материал таркибидаги минераллар миқдорини билиб, уларнинг хоссалари ҳақида ҳулоса қилиш мумкин. (М: боғловчи материалларнинг қотиши, қотиш давомийлиги ва мустаҳкамлигини сақлаши улардаги кальцийли силикатлар, алюминатлар, ферритлар миқдорига боғлиқ.) Материалнинг **фазовий таркиби** қаттиқ материалдан (материал «каркаси»), ғовақлардан ва сувдан иборат.

Материалнинг хоссаларига унинг макро- ва микроструктураси ҳамда унинг ички тузилиши ҳам таъсир қилади. Материалнинг ички тузилишини рентген, электрон микроскоплар ва х. о.усуллар билан аниқланади.

Кўпинча материалнинг хоссалари ундаги ғовақларнинг миқдорига, турига ва катта кичиклигига боғлиқ.

Материалнинг хоссалари уни ташкил қилган мода зарраларининг тузилиши ва ўлчамларига ҳам боғлиқ. Бу кўрсаткичларига кўра материаллар донали, ячеёкали (кўп ғовакли) тонали ва қаватли турларга бўлинади.

Атом ва молекулаларнинг ўзаро жойлашишига кура материаллар кристалл ва аморф бўлади. Кристалл материаллар маълум эриш температурасига эга, аморф материаллар эса қиздирганда юмшаб суюқ ҳолга ўтади. Кристалл материалларнинг мустаҳкамлиги аморф материалларга нисбатан каттароқ.

Шундай қилиб, материалнинг хоссалари унинг таркиби ва тузилишига боғлиқ бўлиб, материал танлашда буларни ҳисобга олиш керак.

Такрорлаш учун саволлар

- 1) Архитектуравий ашёшунослик фани нимани ўргатади?
- 2) Қурилиш ашёлари, буюмлари ва қурилмалари деб нимага айтилади?
- 3) Қурилиш ашёларининг синфланишини тушунтиринг.
- 4) Материал тартиби ва тузилиши унинг хоссаларига қандай таъсир қилади?

Мисоллар келтиринг

- 5) Ашёнинг хоссаларини билиш нима учун керак?
- 6) Ашёларни тузилишини унинг мустаҳкамлигига, сув шимувчанлигига, иссиқ ўтказувчанлигига таъсирини тушунтиринг.

МАЪРУЗА №2
Мазу: Қурилиш материалларининг асосий хоссалари

1. Физик хоссалар
2. Материалнинг физик ҳолатини характерлайдиган хоссалар
3. Сув ва совук таъсирига нисбаттан хоссалар
4. Иссиқлик ва юкори температура таъсирига нисбаттан хоссалар
5. Механик хоссалар
6. Махсус хоссалар

Таянч иборалари.

Ўртача зичлик, ғоваклик, сув шимувчанлик, совукқа чидамлилик, иссиқ ўтказувчанлик, ўтга чидамлилик, кимёвий чидамлилик, мустахкамлик, қаттиқлик.

Физик хоссалар

Ашёларнинг физик ҳолатини характерлайдиган хоссаларга ҳақиқий зичлик, ўртача зичлик, ғоваклик киради.

Ҳақиқий зичлик деб, абсолют зич ҳолатдаги (ғовакларсиз) ашёнинг ҳажм бирлигидаги массасига айтилади.

Ҳақиқий зичлик ρ ашё массасини унинг абсолют зич ҳолатдаги (ғоваксиз ва бўшлиқсиз) ҳажмига нисбатига тенг бўлиб, қуйидаги формула орқали ифодаланади.

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

бунда m – ашёнинг массаси, g (кг); V_a – ғоваксиз ва бўшлиқсиз эгаллаб турган ҳажми, $см^3$ ($м^3$).

Ашёнинг зичлиги сувнинг зичлиги билан таққосланади. 4 градусда сувнинг зичлиги 1 г/см^3 ёки 1000 кг/м^3 га тенг.

Қурилиш ашёларининг ҳақиқий зичлиги лабораторияда пикнометр ёки ариометр ёрдамида аниқланади. Абсолют зич (ғоваксиз) ашёларга шиша, пўлат, битум кабилар киради.

Ўртача зичлик деб табиий ҳолатдаги ҳажм бирлигидаги массасига айтилади. У ашё массасини табиий ҳажмига (ғоваклар билан биргаликда) бўлган нисбатига тенг.

$$\rho_0 = \frac{m}{V_T}, \text{ г/см}^3 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

бунда m – ашёнинг массаси g (кг); V_T – ашёнинг табиий ҳажми, $см^3$ ($м^3$).

Ғовак ашёларнинг ўртача зичлиги ҳақиқий зичлигидан кичик. Масалан: енгил бетоннинг ўртача зичлиги $500-1800 \text{ кг/м}^3$, ҳақиқий зичлиги эса 2600 кг/м^3 . Абсолют зич (ғоваксиз) ашёнинг ўртача зичлиги билан ҳақиқий зичлигига тенг. Масалан: шиша, металллар, айрим пластмассалар ва ҳоказо.

Қурилиш ашёларининг ўртача зичлиги жуда катта чегараларда ўзгаради: 15 кг/м^3 дан (мипора) 7850 кг/м^3 гача (пўлат). Айрим қурилиш ашёларининг физик ҳолатини характерлайдиган хоссалари 2.1-жадвалда келтирилган.

Уйма ўртача зичлик деб сочилувчан донадор, кукунсимон, толали ашёлар массасининг ашёнинг ҳажмига (ғоваклар ва зарралари орасидаги бўшлиқлари билан биргаликда) бўлган нисбатига айтилади.

Уйма ўртача зичлик сочилувчан ашёлар; масалан, кум, шағал, цемент донали минерал пахта кабилар учун аниқланади. Бундай ашёларнинг ҳажмини аниқлаганда уларнинг ўзидаги ғовакларгина эмас, балки зарралар орасидаги бўшлиқ ҳам ҳисобланади.

Ғоваклик деб ашё ҳажмининг ғоваклар билан тўлганлик даражасига айтилади. Ашёнинг ғоваклиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$F = \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) \cdot 100\%,$$

бунда ρ_0 – ўртача зичлик, г/см³ (кг/м³); ρ – ҳақиқий зичлик, г/см³ (кг/см³).

Қурилиш ашёларининг ғоваклиги кенг чегарада (0÷98%) ўзгаради (1.2-жадвал).

Ғовак ашёларнинг тузилиши очик ва ёпиқ ғоваклардан иборат бўлиб, улар ашёнинг хоссаларига ҳар хил таъсир қилади.

2.1-жадвал

Баъзи қурилиш ашёларининг ўртача, ҳақиқий зичлиги ва ғоваклиги

Ашёнинг номи	Ҳақиқий зичлик, г/см ³	Ўртача зичлик, г/см ³	Ғоваклик %
Оғир бетон	2,6	2,4	10
Енгил бетон	2,6	1.0	61,5
Сопол ғишт	2,65	1.6	32
Ичи ғовак ғишт	2,65	1.3	51
Гранит	2,7	2.67	1.4
Шиша	2.65	2.65	0
Пўлат	7,85	7,85	0
Ёғоч (карагай)	1,53	0.5	67
Ёғоч толали плита	1.5	0.2	86
Қўпик шиша	2.65	0,3	88
Газобетон	2,6	0.5	80
Мипора (қўпикли полимер)	1.2	0.015	98

Очик ғоваклик ашёдаги сув билан туйинган ғоваклар ҳажмини ашёнинг ҳажмига бўлган нисбатига тенг:

$$F_o = \frac{m_2 - m_1}{V_T},$$

бунда m_1 ва m_2 – ашёнинг қуруқ ва сув шимгандан кейинги массаси, г; V_T – ашёнинг табиий ҳажми, см³.

Очик ғоваклар оддий шароитда, ашёни сувга ботирганда сувни ўзига шимиб олади.

Очик ғоваклик ашёнинг сув шимувчанлигини, сув ўтказувчанлигини оширади, мустақамлиги, совуққа чидамлилигини камайтиради.

Ёпиқ ғоваклик умумий ғоваклик билан очик ғовакликнинг айирмасига тенг, яъни

$$F_e = F - F_o$$

Ёпиқ ғоваклик ашёнинг чидамлилиги катта.

Гидрофизик хоссалар

Сув шимувчанлик - бу ашёни сувга ботирганда ўзига сувни шимиш ва сақлаб қолиш хусусиятидир. Сув шимувчанлик ашёнинг массасига ва ҳажмига кўра аниқланади. Массага кўра сув шимувчанлик ашё намунаси шимган сув массасининг қуруқ намуна массасига нисбатига тенг:

$$W_m = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 100\%,$$

бунда m_1 – қуруқ намуна массаси, г; m_2 – сувга туйинган намуна массаси, г.

Ҳажмий сув шимувчанлик ашё намунаси шимган сув массасининг унинг ҳажмига бўлган нисбатига тенг.

$$W_h = \frac{m_2 - m_1}{V_T} \cdot 100\%,$$

V_T – қуруқ намуна ҳажми, см³.

Ҳажмий сув шимувчанликни массага кўра сув шимувчанликка нисбати куйидагини беради. бундан

$$\frac{W_h}{W_m} = \frac{m_l}{V_T};$$

бундан

$$W_h = W_m \cdot \rho_0$$

яъни, ҳажмий сув шимувчанлик массага нисбатан сув шимувчанлик билан ўртача зичликни кўпайтмасига тенг.

Ашё сувни шимганда унинг асосий хоссалари ёмонлашади, иссиқ ўтказиши, ўртача зичлиги ортади, ашё зарралари орасидаги боғланиш бўшашиб мустаҳкамлиги пасаяди. Қурилиш ашёларининг сув шимувчанлиги ҳар хил бўлади. Масалан: гранит учун масса бўйича сув шимувчанлик 0,02-0,7%, оғир бетон учун – 2-4%, ғишт учун – 8-20% ва ҳоказо.

Сувга чидамлилиқ - ашёнинг сув билан туйинтирганда ўз мустаҳкамлигини узок вақт сақлаб қолиш хусусияти. Сувга чидамлилиқ юмшалиш коэффициенти (K_0) орқали ифодаланади:

$$K_{yu} = \frac{R_{s.t.}}{R_q}$$

бунда $R_{s.t.}$ – ашёнинг сувга туйинган ҳолатдаги мустаҳкамлик чегараси МПа; R_q – куруқ ҳолатдаги ашёнинг мустаҳкамлик чегараси, МПа

Юмшалиш коэффициенти 0 дан (пиширилмаган сопол материал учун) 1 гача (шиша пўлат, битум учун) ўзгаради.

Юмшалиш коэффициенти 0,8-1,0 гача бўлган ашёлар сувга чидамли ҳисобланади.

Юмшалиш коэффициенти 0,8 дан кичик бўлган ашёлар сувга чидамсиз бўлиб нам жойларда ишлатилмайди,

Сув ўтказувчанлик - ашёнинг босим остига ўзидан сув ўтказиш хусусиятидир. У ашёнинг ғоваклигига, ғовакларнинг шакли ва ўлчамларига боғлиқ. Очик ғоваклари ва бўшлиқлари кўп бўлган ашёнинг сув ўтказувчанлиги юқори бўлади.

Ашёнинг бу хоссаси сув ўтказувчанлик коэффициенти орқали ифодаланади. Бу коэффициент доимий босимга маълум қалинликдаги материалнинг 1 см² юзаси орқали 1 соатга ўтган сув миқдори тенг. Сув ўтказмайдиган ашёларга абсолют зич (шиша, пўлат, айрим пластмассалар, битум) ва ёпиқ ғовакли зич ашёлар (масалан махсус бетонлар) киради.

Гигроскопиклик – ашёнинг ҳаводаги сув буғларини шимиш хоссаси. Гигроскопиклик ашёнинг ғоваклигига боғлиқ. Ёғоч, иссиқ-совуқни кам ўтказувчан, деворбоп ва бошқа ғовак ашёлар гигроскопиклик хусусиятига эга.

Газ ва буғ ўтказувчанлик – ашёнинг ўз қатлами орқали босим остида газ (ҳаво) ёки сув буғини ўтказиш хоссасидир.

Ашёнинг газ ва буғ ўтказувчанлиги махсус коэффициент орқали аниқланади. Газ ва буғ ўтказувчанлик коэффициенти қалинлиги 1 м ва юзаси 1 м² бўлган ашё қатлами орқали 1 соатда ўтадиган газ ёки буғ миқдори билан аниқланади.

Газ ёки буғ ўтказувчанлик коэффициенти куйидаги формула орқали ифодаланади:

$$K_{g(b)} = \frac{a \cdot V \cdot \rho}{S \cdot t \cdot \Delta P}, \quad \frac{g}{m \cdot soat \cdot Pa}$$

бунда $K_{g(b)}$ – газ ёки буғ ўтказувчанлик коэффициенти; a – газ ёки буғ ўтадиган деворнинг қалинлиги, м; S – деворнинг юзаси, м²; V – газ ёки буғнинг ҳажми, см; ρ – зичлиги г/см³; t – вақт, соат; ΔP – девор юзалааридаги босимлар айирмаси.

Бу хосса бино деворлари учун, музлатгичлар ва паст температурада ишлайдиган бошқа иншоотлар, махсус газ сақлайдиган идишлар (газгольдерлар) конструкцияси учун ашё танланганда ҳисобга олиниши керак.

Деворбоп ашё маълум ўтказувчанликка эга бўлиши керак, яъни девор «нафас

олиши» керак. Айниқса турар жой, касалхоналар ва шунга ухшаш биноларда табиий ҳаво алмашинуви бўлиши керак.

Намликни ашё хоссаларига таъсири. Намлик деформациялари. Ғовак ашёлар (бетон, ёғоч ва ҳ.к.) намлик ўзгарганда ўз ҳажми ва ўлчамларида ўзгаради.

Нам ашё қуриганда ўлчамлари ва ҳажми кичрайдиган, бу ҳам ашёнинг кичраиши деб аталади. Ашё сувга туйинганда, аксинча, кенгайдиган. Аксарият қурилиш ашёлари ишлатиш жараёнида бир неча марта намланиб қурийдиган, натижада уларда кетма-кет кичраиш ва кенгайиш деформациялари бўлади. Бундай деформациялар таъсирида ёриқлар пайдо бўлиб, ашё емирила бошлайди.

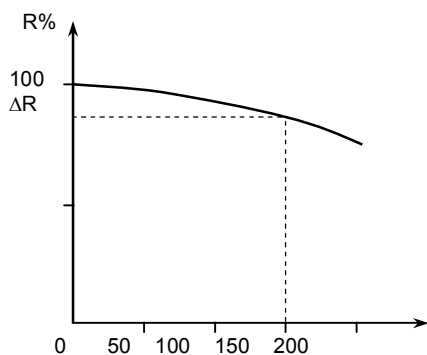
Совуққа чидамлилиқ – бу сувга туйинган ҳолатдаги ашёнинг кўп марта музлаб эриши натижасида ўз хоссаларини ўзгартирмасдан ва мустаҳкамлигини пасайтирмасдан бардош бериш хусусиятидир. Ашёлар совуққа чидамлилигига кўра маркаларга бўлинади. Совуққа чидамлилиқ маркази совуққа туйинган ашё намуналарини музлатиш камераларида $-15 \div -17^{\circ}\text{C}$ ҳароратда бир неча марта музлатиш ва кейин сувда эритиш (сув ҳарорати $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$) йўли билан аниқланади. Ҳар бир музлатиб эритиш бир давр ҳисобланади. Ашё намунасининг уваланиши ва қатламланиши натижасида массаси 5% дан ва мустаҳкамлиги 25% дан ортиқ камаймаса ашё совуққа чидамли ҳисобланади. Ашё неча давр синашга бардош берса, унинг совуққа чидамлилиги ҳам шунча бўлади.

Совуққа чидамлилиқ қуйидаги коэффициент орқали аниқланади:

$$K_{с.ч.} = \frac{R_{с.ч.}}{R_{с.т.}}$$

бунда $K_{с.ч.}$ – совуққа чидамлилиқ коэффициенти; $R_{с.ч.}$ – совуққа чидамлилиққа синалгандан кейин ашёнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси МПа.

Совуққа чидамлилиқ коэффициенти 0,75 га тенг ёки катта бўлса, ашё совуққа чидамли ҳисобланади.



2.1-расм. Совуққа чидамлилиқни аниқлашда синаб қўрилган бетон буюмлар мустаҳкамлигининг ўзгариши.

Қурилишда қурилманинг тури ва ишлатилиш шароитини ҳисобга олиб совуққа чидамлилиқ маркази керакли даражада бўлган ашё танланади. Енгил бетонлар, ғишт ва сопол тошларнинг совуққа чидамлилиқ бўйича 15, 25, 35 маркалари ажратилган.

Кўприklar, йўл қурилишларида ишлатиладиган бетонларнинг совуққа чидамлилиқ маркази 50, 100, 200, гидротехник бетонларда эса 500 гача бўлади.

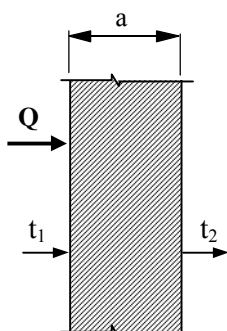
Лаборатория шароитида ашёларнинг совуққа чидамлилиги тегишли стандартларга мувофиқ маълум шакл ва ўлчамдаги намуналарда синаб қўрилади. Қурилиш буюмлари ва қурилмаларнинг совуққа чидамлилигини аниқлашда ультра товушли импульс усулини қўллаш мумкин. Масалан, бу усул ёрдамида бетон буюмларни кўп марта музлатиб эритганда мустаҳкамлигини назорат қилиб, буюмнинг неча даврга бардош беришини аниқлаш мумкин. Бунда мустаҳкамлик қиймати рухсат этилган чегарада (ΔR) ўзгаргунча синиш давом эттирилади. (2.1-расм.)

Иссиқлик таъсирига нисбаттан хоссалар

Иссиқлик ўтказувчанлик. Ашёнинг ҳароратлар айирмаси мавжуд бўлганда бир юзадан иккинчи юзага иссиқликни ўтказиш хусусияти иссиқлик ўтказувчанлик дейилади. Ашёнинг бу хоссаси иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти орқали характерланади. (2.2-расм). Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ($\text{Вт/м}^{\circ}\text{C}$) қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$\lambda = \frac{Q \cdot a}{S \cdot (t_1 - t_2) \cdot z}$$

бу ерда Q – ашёдан ўтадиган иссиқлик миқдори (Дж); a – иссиқлик ўтадиган деворнинг қалинлиги, м; S – иссиқлик ўтказадиган деворнинг юзаси, м²; t_1 ва t_2 – девор юзасининг ҳарорати, °С; z – вақт, соат.



2.2-расм. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлашга доир.

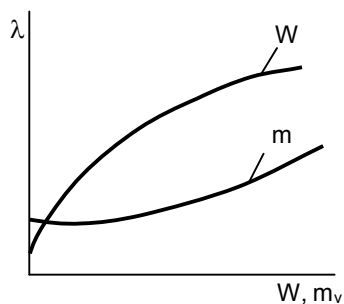
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ашёнинг қарама-қарши юзалари орасидаги ҳароратлар айирмаси 1 °С, деворнинг қалинлиги 1 м, юзаси 1 м² бўлганда ундан 1 соат ичида ўтадиган иссиқлик миқдorigа тенг бўлиб, турли ашё учун ҳар хил қийматга эга. Масалан, металллар иссиқликни тезроқ, иссиқлик изоляция ашёлари секинроқ ўтказди. (2.2-жадвал).

Ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлиги унинг кимёвий таркиби, тузилишига, ғовақлигига, ғовақларнинг шакли ва ўлчамларига, ашёнинг намлигига боғлиқ. Толали ва қаватли тузилишга эга бўлган ашёлар толалар бўйлаб ва толаларга кўндаланг йўналишда иссиқликни ҳар хил ўтказди. Масалан, ёғочнинг толалар бўйлаб иссиқлик ўтказувчанлиги кўндаланг кесимига нисбатан 2 марта кўпроқ, кристалл тузилишга эга бўлган ашёлар худди шундай таркибли аморф ашёга нисбатан иссиқликни кўпроқ ўтказди.

Ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлигига айниқса унинг ғовақлиги, ғовақларнинг ўлчамлари ва тузилиши катта таъсир кўрсатади. Ғовақ ашёларда иссиқлик оқими қаттиқ ашё ва унинг орасидаги ғовақларда жойлашган ҳаво орқали ўтади.

Ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлиги жуда кичик бўлиб 0,023 Вт/м °С га тенг, ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлиги эса катта. Ғовақлиги майда ва ёпиқ бўлган ашёлар йирик очик ғовақли ашёларга нисбатан иссиқликни кам ўтказди. Бунинг сабаби шундаки, йирик ғовақларда конвекция йўли билан иссиқлик тезроқ узатилади. Ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлиги унинг зичлигига боғлиқ. Бу боғланиш куйидаги формула (В.П. Некрасов формуласи) орқали ифодаланиши мумкин:

$$\lambda = 1,16\sqrt{0,0196 + 0,22\rho_0^2} - 0,16$$



2.3-расм. Ашё иссиқлик ўтказувчанлигининг унинг зичлиги ва намлигига боғлиқлиги.

Ашёнинг намлиги ошган сари унинг иссиқлик ўтказувчанлиги ошади, чунки ашё ғовақларидаги ҳавонинг ўрнини сув эгаллайди, сувнинг иссиқлик ўтказувчанлиги ҳавоникига нисбатан 25 марта кўп (2.3-расм).

Ҳарорат пасайиши билан ғовақлардаги сув музлаб, ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлиги яна ҳам ошади, чунки музнинг иссиқлик ўтказувчанлиги сувникидан 4 баробар кўп. ($\lambda_{\text{муз}} = 2,3 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$)

Аксарият қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлиги ҳарорат ошиши билан кўпайиб боради. Ашёларнинг бу хусусиятини буғ қозонлари, иссиқлик узатиш қурилмаларини изоляция қилиш учун ашё танлаганда ҳисобга олиш керак (2.3-жадвал).

2.3-жадвал

Айрим қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлиги

№	Ашёнинг номи	Иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт/м °С
1	Пўлат	58
2	Гранит	2,9-3,3
3	Сопол ғишт	1,28-1,155
4	Оҳактош	0,81-0,87
5	Оғир бетон	0,52-0,98
6	Енгил бетон	0,35-0,8
7	Кўпик бетон	0,12-0,15

8	Минерал пахта	0,06-0,09
9	Фибролит	0,09-0,17
10	Ёғоч толали плита	0,08
11	Мипора (кўпик пластмасса)	0,04-0,05
12	Сув	0,59

Термик қаршилик – ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлиги билан боғлиқ бўлиб, қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

бунда δ – ашёнинг қалинлиги, м; λ – иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти.

Био деворларининг қалинлиги, биноларни қиздириш учун сарф бўладиган иссиқлик миқдори термик қаршиликка боғлиқ.

Иссиқлик сиғими – ашёнинг иссиқликни ўзига олиши ёки ажратиш хоссаси.

Иссиқлик сиғими солиштирма иссиқлик сиғими орқали характерланади, у 1 кг ашё ҳароратини 1⁰С га кўтариш учун сарфланадиган иссиқлик миқдорига тенг. Қурилиш ашёларининг солиштирма иссиқлик сиғими (иссиқлик сиғими коэффиценти) ҳар хил бўлиб, био деворлари, том ёпинмаларини ҳисоблашда керак бўлади. Масалан, ёғочнинг иссиқлик сиғими коэффиценти 2,39-2,72 кж/(кг⁰С), табиий ва сунъий тош ашёлар учун 0,75-0,9 кж/(кг⁰С), пўлат учун 0,48 кж/(кг⁰С), сув учун 4,2 кж/(кг⁰С).

Термик чидамлик – ашёнинг ҳарорат бирдан ўзгаришига бардош бериш хусусияти. Бу кўрсаткич ашёнинг тузилиши ва иссиқликдан кенгайиш коэффицентиغا боғлиқ.

Ҳажмий кенгайиш коэффиценти -1 м³ ашё ҳароратини 1⁰С га кўтаргандаги ҳажмининг кенгайишини англатади. Иссиқдан кенгайиш коэффицентлари қанча кичик бўлса, ашёнинг термик чидамлиги шунча катта бўлади, яъни у кўпроқ ҳароратлар ўзгаришига чидайд.

Мономинерал жинслардан ташкил топган тош ашёнинг (масалан, мармар) полименерал жинсли ашёларга нисбатан (масалан, гранит) термик чидамлиги юқори. Конструкцияларда ҳар хил ашёлар ишлатилганда, уларнинг иссиқликдан кенгайиш коэффиценти бир хил бўлмаганлиги сабабли ички зуриқишлар пайдо бўлади. Натижада бундай конструкцияларда ашёнинг ёрилиши, кийшайиши ҳоллари вужудга келади. Бунинг олдини олиш учун узунлиги катта бўлган конструкцияларда деформация чоклари қўйилади.

Ўтга чидамлик, бу ашёнинг бузилмасдан узоқ муддатга юқори ҳарорат таъсирига чидаш хоссасидир. Бу хоссасига кўра ашёларни 3 гуруҳга бўлишади: ўтга чидамли ашёлар – эриш ҳарорати 1580 С дан юқори бўлган; кийин эрийдиган – эриш ҳарорати 1350-1580⁰С ва осон эрийдиган – эриш ҳарорати 1350⁰С дан паст бўлган ашёлар.

Оловбардошлик – ашёларнинг ёнгинлар пайтида юқори ҳарорат ва сув таъсирига бардош бериш хоссаси. Бу хоссасига асосан қурилиш ашёлари ёнмайдиган (ғишт, бетон, тош ашёлар); кийин ёнадиган (фибролит, асфальтбетон); осон ёнадиган (ёғоч, кигиз, смолалар) турларга бўлинади.

Механик хоссалар

Механик хоссалар ашёларнинг ҳар хил кучларга бузилмасдан қаршилик кўрсатиш қобилиятини характерлайди.

Ашёларнинг механик хоссалари ашёлар қаршилиги фанида батафсил ўрганилади. Мазкур дарсликда эса ашё хоссаларини ҳар томонлама баҳолаш учун зарур бўлган мустаҳкамлик, деформатив хоссалар каби умумий тушунчалар келтирилган.

Ашёга таъсир қиладиган ташқи кучлар унинг шаклини ўзгартиришга ҳаракат қилади ва аста секин бузилишга олиб келади. Ташқи куч таъсири тўхтагандан кейин ашё ўзининг бошланғич ўлчамларини ва аввлги шаклини эгаллаши мумкин ёки ўзининг олдинги ҳолига қайтмасдан деформацияланган ҳолда қолиши мумкин.

Агар деформацияланган ашё ташқи куч олингандан кейин аввалги ҳолига қайтса, бундай деформация қайтариладиган ёки эластик деформация дейилади.

Агар ташқи куч таъсири тўхтагандан кейин ашё бошланғич ҳолига қайтмаса, бундай деформация қайтарилмайдиган (қолдиқли) ёки пластик деформация дейилади. Пластик деформация ташқи кучлар ва иссиқлик таъсирида вужудга келиб, бу таъсирлар тўхтатилгандан кейин ҳам сақланиб қолади.

Қурилиш ашёсининг турига ва унга таъсир этадиган ташқи кучнинг миқдорига қараб ашёда ҳар хил деформация пайдо бўлиши мумкин. Деформациянинг характери ва катталиги ташқи кучнинг таъсир этиш тезлигига ва ҳароратига боғлиқ.

Доимий кучланиш таъсирида аста-секин ошиб борадиган пластик деформация оқувчанлик деб аталади. Агар пластик деформация узок муддат (ойлар ва йиллар) давомида секин ошиб борса, бу ҳодиса силжиш деб аталади.

Қурилиш қурилмаларини ҳисоблаш ва тайёрлашда силжиш деформациясига аҳамият бериш керак.

Эластиклик – бу ашёнинг куч таъсири тўхтатилганидан кейин бошланғич ҳолатига қайтиш хусусияти. У эластиклик чегараси орқали ифодаланади. Эластиклик чегараси ашёда қолдиқли деформация пайдо бўлиши пайтидаги кучланишга тенг. Бу чегара ашёга қуйилган техник шартларда келтирилган бўлади.

Эластиклик модули (Юнг модули) – ашёнинг қаттиқлик ёки юмшоқлик даражасини, яъни ашёнинг ташқи куч таъсирида ўз шакли ва ўлчамларини ўзгартиришга қаршилиқ кўрсатиш қобилиятини характерлайди.

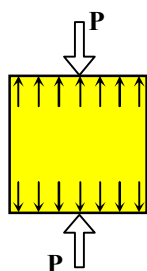
Эластиклик модули E нисбий қолдиқлик деформация билан, кучланиш орасидаги боғланишни англатади ва Гук қонунига кўра қуйидаги тенглама орқали ифодаланади.

$$E_b = \frac{\sigma_b}{\varepsilon_b}$$

Эластиклик модули ашё молекулалари ва атомлари орасидаги кимёвий боғланишларнинг энергиясига боғлиқ бўлиб, бу энергиялар қанча юқори бўлса, эластиклик модули ҳам шунча катта бўлади.

Пластиклик – ашёнинг маълум чегарагача бўлган кучлар таъсирида ўз ўлчамлари ва шаклини ўзгартириши ва куч таъсири тўхтатилгандан кейин шу шаклини сақлаб қолиш хоссаси. Ашёнинг бу хоссаси бинонинг юк кўтарадиган қисмларида ишлатиладиган конструкциялар учун ашё танланганда ҳисобга олиниши керак. Бундан ташқари, айрим ашёларни ишлаб чиқариш технологиясида ҳам бу хосса эътиборга олинади (масалан, сопол ашёлар).

Мўртлик – ашёнинг куч таъсири остида жуда кам деформацияланиб, бирданига синиш хоссаси. Мўртлик кўпинча зарб таъсирида рўй беради. Мўрт ашёнинг сиқилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамлик чегаралари орасида фарқ катта (10-15 марта) бўлади. Қурилиш ашёларининг бузилиши ҳароратга, намликка, кучнинг ошиб бориш тезлигига боғлиқ. Масалан, пўлат паст ҳароратда, мўрт ашёга хос бўлган характерда синади. Шунинг учун кўпчилик ашёларда пластик ва мўрт ҳолатларнинг вужудга келишини билиш шарт.

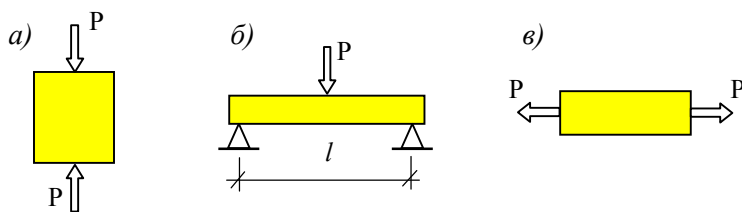


2.4-расм. Ашёга ташқи куч таъсир этганда ички кучланиш пайдо бўлишига доир.

Мустаҳкамлик – ашёнинг ташқи кучлар таъсирида пайдо бўладиган ички кучланишларга бузилмасдан қаршилиқ кўрсатиш қобилиятидир. Ашёга бирор ташқи куч таъсир этганда, унда шу кучга қарама-қарши йўналган ички кучланиш пайдо бўлади (2.4-расм).

Ташқи куч таъсирида ҳосил бўлган кучланиш мустаҳкамлик чегарасига етгунча ашё қаршилиқ кўрсатади, ички кучланиш мустаҳкамлик чегарасидан ошганда ашё бузилади. Мустаҳкамлик кўпчилик ашёларнинг асосий кўрсаткичи бўлиб ҳисобланади. Қурилиш ашёлари бино ва қурилмаларда ишлатилганда ташқи кучлар таъсирида ҳар хил

кучланишлар пайдо бўлади сиқилиш, чўзилиш, эгилиш, зарб ва ҳоказо.



2.5-расм. Ашёга таъсир этадиган кучланишлар: а) сиқилиш; б) эгилиш; в) чўзилиш.

Конструкциялар учун ашё танланганда унинг мустаҳкамлик хусусиятларини ҳисобга олиб ишлатилади.

Назарий жихатдан ашёнинг мустаҳкамлиги бир-бирига ёпишиб турган 2 қават атомларини ажратиш учун сарф бўладиган кучланиш орқали ифодаланади. Назарий мустаҳкамликни қуйидаги тенглама орқали аниқлаш мумкин.

$$\delta = \sqrt{\frac{E \cdot \mathcal{E}}{a}} \quad (\text{Орован-Келлий тенгламаси})$$

бу ерда E - эластиклик модули; $\mathcal{E}$ – қаттиқ жисмларнинг сирт энергияси; a – атомлар орасидаги масофа (ўртача қиймати $2 \cdot 10^{-8}$ см га тенг).

Назарий мустаҳкамлик ҳақиқий (амалий) мустаҳкамликка нисбаттан бир неча марта катта. Масалан: пўлатнинг назарий мустаҳкамлиги 30 000 МПа, ҳақиқий мустаҳкамлиги эса (оддий пўлат) 400 МПа атрофида, шишанинг назарий мустаҳкамлигига 1400 МПа, амалий эса – 70-150 МПа га тенг. Демак, амалда ашё мустаҳкамлигининг бир қисмигина ишлатилади холос.

Ашёнинг мустаҳкамлиги мустаҳкамлик чегараси орқали характерланади. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси (P_a) қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$R = \frac{P}{F}$$

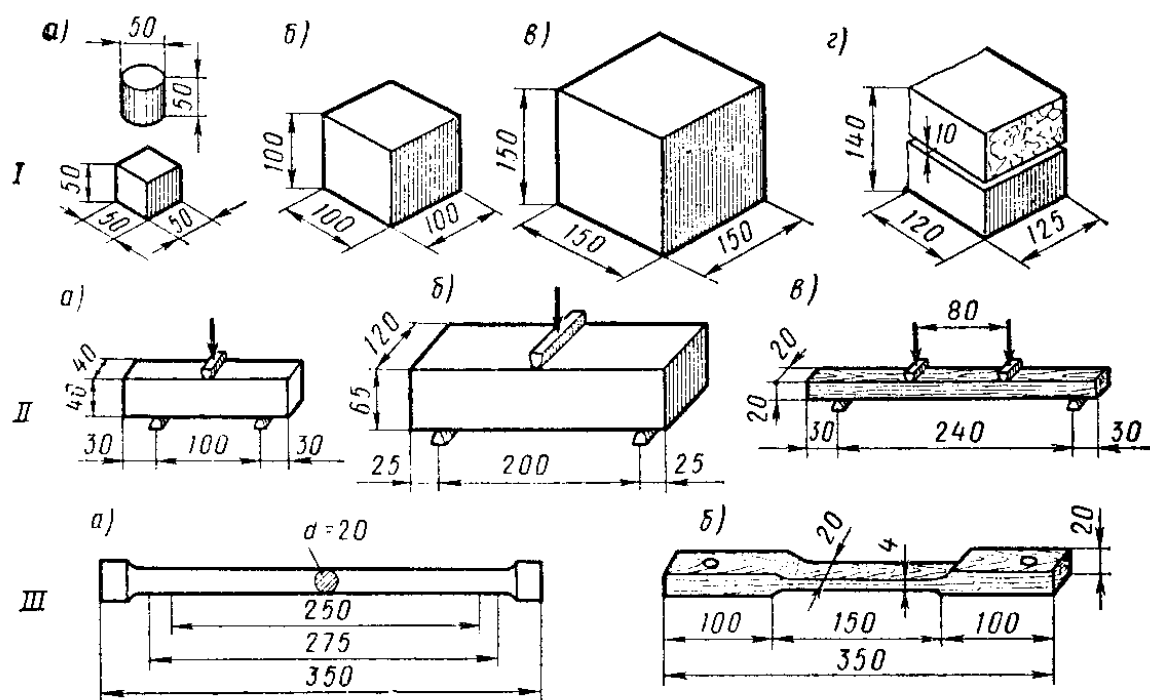
P – бузувчи куч, Н; F – намунанинг юзаси, m^2 .

Амалда ашёнинг мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун стандарт намуналар тайёрланиб (2.6-расм) махсус ташқи кучни ҳосил қилувчи ускуналарда синаб кўрилади (1.7-расм.)

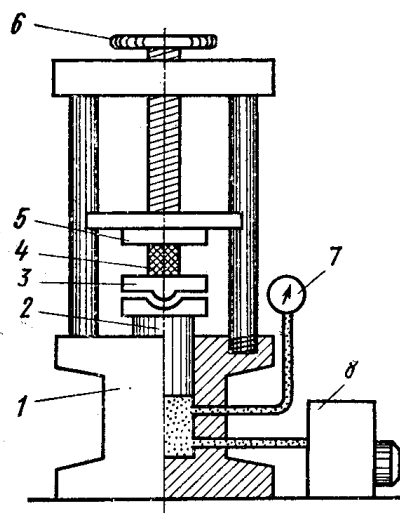
Эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлашда таёкча шаклидаги намуналар икки таянч орасига қўйилиб синалади. Бунда кучнинг қандай таъсир қилишига қараб эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формулалар орқали аниқланади (P_a)

Битта куч таъсир этганда

$$R_{eg} = \frac{3P\ell}{2bh^2}$$



2.6-расм. Ҳар хил қурилиш ашёларининг мустаҳкамлигини синаб кўришда намуналар:
 1. Сиқилишда; а) зич табиий тош ашё б) ғовак табиий тош ашё в) бетон г) ғишт. 2. Эгилишда; а) цементли қурилма б) ғишт в) ёғоч. 3. Чўзилишда; а) пўлат б) ёғоч.



2.7-расм. Гидравлик пресс:

1-станина,
 2-поршень, 3-пастки таянч
 плита, 4-синалаётган намуна,
 5-устки таянч плита,
 6-намунани маҳкамлайдиган
 бурама мослама, 7-манометр,
 8-насос.

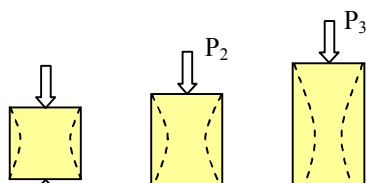
Иккита куч симметрик жойлашиб таъсир этганда

$$R_{eg} = \frac{3P(\ell - a)}{bh^2}$$

бунда P – бузувчи куч, H ; ℓ – таянчлар орасидаги масофа, m ; a – кучлар орасидаги масофа, m ; b , h – намунанинг эни ва баландлиги, m .

Мустаҳкамликни аниқлашда намунанинг шакли, ўлчамлари, кучнинг таъсир этиш тезлиги ва вақти катта аҳамиятга эга. Шунинг учун ашёларнинг мустаҳкамлигини аниқлашда стандарт талабларига тўла риоя қилиш лозим.

Масалан бир хил ашёдан тайёрланган, лекин ҳар хил ўлчамдаги намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси бир хил бўлмайди, кичик ўлчамли кубларнинг мустаҳкамлиги каттароқ, призма шаклидаги намуналарнинг мустаҳкамлик чегараси кубларникидан кичикроқ (2.8-расм).



P_1

2.8-расм. Намуна ўлчамлари ва шаклининг сиқилишдаги мустаҳкамлигига таъсири.

P_1

P_2

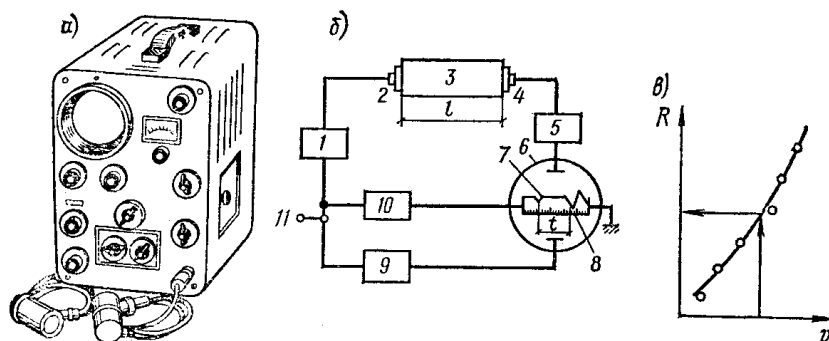
P_3

Расмдан кўриниб турибдики, кесим юзалари тенг бўлсада, баландлиги ҳар хил бўлган намуналарнинг синиши учун ҳар хил куч талаб қилинади, учинчи намуна тезроқ синади. Бунинг сабаби шуки сиқилишда синаганда ашёнинг кўндаланг ўлчамлари кенгаяди. Материал юзаси билан пресс плиталари орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари намунанинг пресс юзасига тегиб турадиган зарраларини тутиб туради. Намунанинг ўртадаги қисми эса биринчи навбатда кенгаяди ва тезроқ синади. Шунинг учун қаттиқ ашёларнинг (бетон, қоришма, табиий тошлар) сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш учун гидравлик прессда синаб курганда намунанинг синиқлари учлари қарама-қарши икки кесик пирамида шаклида бўлади.

Юқорида келтирилганлардан ташқари қурилиш ашёларининг мустаҳкамлигини аниқлашда уларни бузмасдан синаб кўриш усуллари ҳам мавжуд. Бундай усуллар қурилиш конструкцияларини тайёрлашда, уларни бино ва қурилмаларда ўрнатишда қўлланилади.

Бу усуллардан энг кўп ишлатиладигани ультра товушли импульс, акустик, резонанс каби усуллардир.

Ультра товушли импульс усулида ашёнинг хоссалари ультра товушларнинг тарқалиш тезлиги орқали аниқланади (2.9 расм).



2.9-расм. Ультра товушли импульс орқали бетон қурилманинг мустаҳкамлигини аниқлаш: а – прибор УКБ-1М, б – қурилма, 3-датчиклар.

Кўпчилик қурилиш ашёлари мустаҳкамлик чегарасига кўра маркаларга бўлинган. Қурилиш ашёларининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси ҳар хил бўлиб, 0,5 дан 1000 МПа гача ўзгаради. Ашёнинг маркаси унинг сифатини характерлайдиган асосий кўрсаткич бўлиб, норматив ҳужжатларда кг/см^2 ёки МПа ларда кўрсатилади. Масалан, портландцементнинг маркаси стандартга мувофиқ 400, 500, 550, 600 (яъни сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси энг камида 40, 50, 55, 60 МПа бўлиши керак).

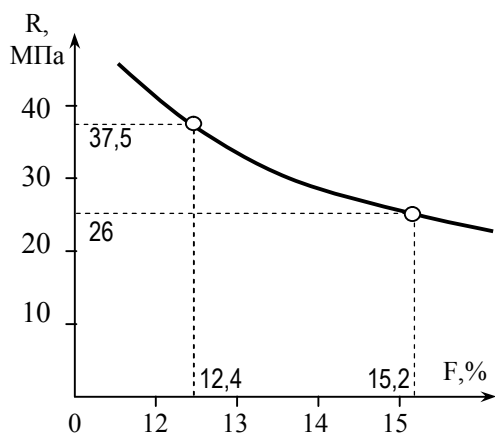
Кўпчилик ашёларнинг (ёғоч, пўлат, полимерлардан ташқари) эгилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамлиги сиқилишдаги мустаҳкамлигидан бир неча марта кичик. Масалан, табиий тош материалларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси сиқилишдагига нисбаттан 10-15 марта кичик.

Ашё мустаҳкамлигининг тузилишига боғлиқлиги.

Бир хил таркибдаги ашёнинг мустаҳкамлиги унинг ғовақлигига боғлиқ. Ғовақлиги

ошган сари ашёнинг мустаҳкамлиги пасайиб боради. Масалан, цементли бетоннинг мустаҳкамлик чегараси билан ғоваклиги орасидаги боғланиш текшииб кўрилганда куйидагилар аниқланди: (2.10- расм).

Расмдан кўринадики, бетоннинг ғоваклиги 12,4% дан 15,2% гача ошганда, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 37,5 дан 26 МПа гача камаяди. Бундай боғланиш бошқа қурилиш ашёларига ҳам хосдир (оҳактош, сопол ашёлар ва ҳоказо).



2.10-расм. Цементли бетон мустаҳкамлигининг ғоваклигига боғлиқлиги.

Қурилиш қурилмалари учун ашё танлаганда бу боғланиш ҳисобга олиниши керак. Масалан: деворбоп ашё мустаҳкам ва шу билан бирга енгил бўлиши керак. Булар учун серғовак, лекин ғоваклари ёпиқ ва зич жойлашган ашёларни ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Қурилиш ашёларининг самарадорлигини солиштириб кўриш учун конструктив сифат коэффиценти ишлатилади.

Бу коэффицент ашёнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини (R) унинг зичлигига бўлган нисбатига тенг, яъни.

$$K_{q.sq} = \frac{R}{\rho_0}$$

Зичлиги кичик, яъни ғовак, ва шу билан бирга мустаҳкам бўлган ашёлар самарадор ҳисобланади. Масалан, конструктив сифат коэффицентларини солиштириб кўрганда ёғоч бетонга нисбаттан самаралирроқ бўлиб ҳисобланади. (ёғоч учун $K_{к.с.к.}=0,9$; оғир бетон учун 0,06)

Қаттиқлик ва ейилувчанлик. Қаттиқлик деб ашёнинг унга ўзидан қаттиқроқ ашё ботиши натижасида ҳосил булувчи маҳаллий деформацияга қаршилик кўрсатиш хусусиятига айтилади. Минераллар ва табиий тош ашёларнинг қаттиқлиги 10 балли қаттиқлик қатори (Моос қатори) бўйича аниқланади. Моос қатори 10 та минералдан иборат бўлиб, уларнинг ҳар қайсиси ўзидан олдинги минерални чизади. Энг юмшоқ минерал тальк бўлиб қаттиқлик даражаси 1, энг қаттиқ минерал эса қаттиқлик даражаси 10 бўлган олмос (2.4-жадвал).

2.4-жадвал

Моос бўйича қаттиқлик қатори.

Ашёнинг номи	Қаттиқлик кўрсатгичи	Қаттиқлик характеристикаси
Тальк	1	Тирноқ билан осонгина тирналади
Гипс	2	Тирноқ билан тирналади.
Кальцит	3	Пўлат пичоқ билан осонгина тирналади.
Эриган шпат (флюрит)	4	Пўлат пичоқни биров босиб юргизганда тирналади.
Апатит	5	Пўлат пичоқни қаттиқ босиб юргизганда тирналади.
Ортоклаз	6	Шиша бир оз тирнайди.
Кварц	7	Шишани осонгина тирнайди.
Топаз	8	Шишани осонгина тирнайди
Корунд	9	Шишани осонгина тирнайди
Олмос	10	Шишани осонгина тирнайди

Синалаётган материалнинг қаттиқлиги унда из қолдирган ва ундан олдинги

минералнинг қаттиқликлари орасидаги қийматга тенг.

Металлар, ёғоч, бетон ва пластмассаларнинг (ғовакли пластмассалардан ташқари) қаттиқлиги улардан тайёрланган намунага пўлат шарча, конус ёки пирамиданинг ботиш чуқурлиги бўйича, ёки улар ботирилганда қоладиган изнинг диаметрига қараб аниқланади. (Бринелл, Роквел, Шор усуллари)

Қаттиқлик даражаси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$HB = \frac{P}{F}$$

бунда HB – қаттиқлик даражаси; P – таъсир этган куч; F – шарга ботиши натижасида ҳосил бўлган чуқурчанинг юзаси

Ашёнинг қаттиқлиги унинг ёйилувчанлигига таъсир қилади.

Ёйилувчанлик – ишқаланувчи кучлар таъсирида ашё ҳажми ва массасининг камайиш хусусияти. Ашёни ёйилувчанликка синаб курганда унинг массаси камаяди. Ёйилувчанлик қуйидаги формула билан аниқланади; г/см²:

$$I = \frac{m_1 - m_2}{F}$$

бунда m_1 – намунанинг бошланғич массаси, г; m_2 – намунанинг ёйилувчанликка синагандан кейинги массаси, г; F – намунанинг сирт юзаси, см².

Ёйилувчанликни аниқлаш учун ишқаланиш доираларидан фойдаланилади.

Ашёнинг бу хоссаси зинапоё, пол, йўл қурилишида ишлатиладиган ашёлар учун катта аҳамиятга эга.

Қурилиш ашёларини пойдеворлар, пол, йўл ва йўлакларда ишлатилганда уларнинг зарб кучи таъсирига қаршилик кўрсатиш қобилияти синаб кўрилади.

Бунинг учун синаладиган ашёдан стандарт намуналар ясаб улар махсус асбоб – копёрларда синаб кўрилади.

Зарбга чидамлик – намунани бузиш учун сарф қилинган иш миқдорини (Дж) унинг ҳажми (м³) ёки юзасига (м²) бўлган нисбати орқали ифодаланади.

Кимёвий ва технологик хоссалар

Ашёнинг кимёвий хоссалари унинг ташқи муҳитдаги моддалар билан ўзаро кимёвий бирикишини ёки атроф-муҳит тинч бўлганда ўзининг таркиби ва тузилишини сақлашини характерлайди.

Майинлик – қаттиқ жисм зарраларининг ёки суюқлик томчиларининг ўлчамларини характерлайди.

Кўпчилик қурилиш ашёлари (гипсли боғловчилар, цемент, гилтупроқ, пигментлар ва ҳ.о.) майин ҳолатда бўлиб, зарраларнинг умумий юзаси катта. Бундай ашёларнинг майинлик даражаси солиштирма юза орқали ифодаланади.

Солиштирма юза ($S_{ю}$) - деб ашёнинг ҳажм бирлигидаги ёки масса бирлигидаги юзасига айтилади. Солиштирма юзаси ошган сари ашёнинг кимёвий активлиги ошади. Масалан, солиштирма юзаси 300-350 м²/г бўлган цемент 1 кунда 10-13% сувни бириктирса, солиштирма юзаси 450-500 м²/г бўлган цемент 18% сувни бириктириб олади.

Адгезия – ашёнинг бошқа ашё сиртига ёпишиш хусусияти. У икки юза чегарасида молекуляр тортишиш кучлари натижасида вужудга келади.

Адгезия хусусияти композицион ашёлар (ҳар хил бетонлар, елимланган қурилмалар, пардозбоп ашёлар) учун катта аҳамиятга эга.

Кимёвий чидамлик – ашёнинг агрессив муҳит таъсирига қаршилик қилиш хусусияти. Кислота, ишқор, ҳар хил тузлар эритмаси ашёга таъсир қилиб, уни бузишга (коррозияга) олиб келади. Коррозия ҳар хил факторларга, айниқса ашёнинг таркиби ва зичлигига боғлиқ. Ашёнинг коррозияга чидамлилиги кимёвий анализ ёрдамида аниқланади.

Ашёнинг кислота ва ишқорлар таъсирига чидамлилигини баҳолаш учун ишқорий модул (M_0) дан фойдаланилади.

$$M_0 = \frac{\%CaO + \%MgO + \%Na_2O(K_2O)}{\%SiO_2 + \%Al_2O_3}$$

Агар ишқорий модул кичик бўлса, яъни агар ашё таркибида кремнезем кўп бўлса, бундай ашёнинг кислотага чидамлилиги юқори бўлади. Агар ашё таркибида асосли оксидлар кўп бўлса, модул киймати катта бўлади, бундай ашё кислотага чидамсиз, лекин ишқорлар таъсиридан бузилмайди. Органик ашёлар (ёғоч, битум, пластмассалар) кучсиз кислоталар ва ишқорларга анча чидамли. Кўпчилик қурилиш ашёлари агрессив муҳит таъсирига чидамсиз ва коррозиядан ҳимоя қилиниши керак.

Технологик хоссалар. Ашёнинг ҳолатини, тузилишини ўзгартирадиган, унинг керакли шакл ва ўлчамларини эгаллашини характерлайдиган хоссалар гуруҳи. Технологик хоссалардан майдаланувчанлик, силликланувчанлик, кесилувчанлик кабилар катта амалий аҳамиятга эга, чунки тайёр буюм ва қурилмаларнинг сифати ва таннархи уларга боғлиқ. Баъзи ашёларнинг технологик хоссаларини баҳолаш учун сонли кўрсаткичлар ва уларни ҳисоблаш усуллари аниқланган. Масалан, тош ашёларнинг майдаланувчанлиги, бетон ва қоришмаларнинг қулай жойланувчанлиги, бўёқларнинг беркитувчанлиги ва ҳ.к.

Такрорлаш учун саволлар.

- 1) Қурилиш ашёларининг қандай хоссаларини биласиз?
- 2) Физик хоссаларига қайсилар қиради?
- 3) Уртача зичлик деб нимага айтилади?
- 4) Ҳоваклик деб нимага айтилади?
- 5) Иссиқлик таъсирига нисбатан қандай хоссаларни биласиз?
- 6) Сув шимувчанлик қандай аниқланади?
- 7) Сувга чидамлилиқ деб нимага айтилади?
- 8) Юмшаш коэффициентини қандай аниқланади?
- 9) Совуққа чидамлилиқ деб нимага айтилади ва у қандай аниқланади?
- 10) Гигроскопиклик нима? Мисол келтиринг.
- 11) Механик хоссаларга қайсилар қиради?
- 12) Мустаҳкамлик деб нимага айтилади? Мисоллар келтиринг.
- 13) Материалнинг тузилиши уларнинг хоссаларига қандай таъсир қурсатади?
- 14) Материалларнинг махсус хоссаларга қайсилар қиради?

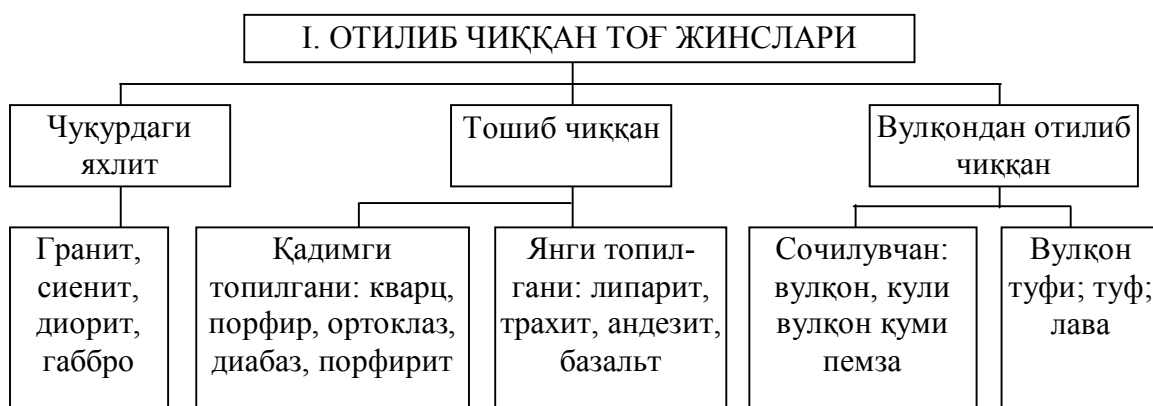
МАЪРУЗА №3

Мавзу: Табiiй тош материаллар.

Режа:

1. Магматик, чўқинди ва метаморфик тоғ жинслари.
2. Жинс ҳосил қилувчи манбалар
3. Табiiй тоғ жинсларининг тузилиши, микро ва макро структураси.
4. Табiiй тош материалларини ишлатиш соҳалари.
5. Табiiй тош материалларни олиш, қайта ишлаш, ташиш ва ишлатиш.

Ер қатламида жойлашган тоғ жинслари геологик белгиларига кўра уч гуруҳга бўлинади: магматик (вулқондан отилиб чиққан) ёки бирламчи, чўқинди ёки иккиламчи, метаморф (шакли ўзгарган) жинслар (3.1-расм).



3.1-расм. Тоғ жинсларининг хиллари.

Ер қатламининг қуйи қисми магма деб аталувчи юқори ҳароратда эриган бўтқасимон суюқликдан иборат. Ўзининг таркибига кўра, у ер қатламиндан кам фарқ қилади. Магманинг ер юзасига отилиб чиққан қисми **магматик** (ёки отилиб чиққан) **жинслар** деб аталади. Табиий шароитда шаклланган магматик жинслар турли минерологик таркибга ва тузилишга эга. Бинобарин, уларнинг техник хусусиятлари ҳам бир хил бўлмайди.

Ер қатламининг ёриқлари бўйлаб кўтарилаётган магма ҳароратнинг пасайиши натижасида чуқурликда аста-секин совийди. Магманинг ер юзасига кўтарилган қисми эса тез суръатда совийди.

Жинс ҳосил қилувчи минераллар

Ер қатламини ташкил этувчи барча табиий тошлар минераллардан ташкил топган. Тоғ жинсининг хусусиятлари асосан шу жинснинг таркибига кирган минералларнинг турига, миқдори ва заррачаларнинг ўзаро боғланиш кучига боғлиқ. Қуйида тоғ жинси таркибини ташкил этган асосий минераллар билан танишиб чиқамиз.

Кварц (SiO_2) – асосан қумтупроқдан ташкил топган яширин ёки очиқ кристалл шаклида учрайдиган ниҳоятда зич, мустаҳкам ва чидамли минерал. Кварцнинг зичлиги $2,5\text{--}2,8\text{ г/см}^3$. Сиқилишдаги мустаҳкамлиги 200 МПа, чўзилишдагиси эса 100 МПа дан кўп. Қаттиқлик шкаласида кварц еттинчи ўринда туради. Оддий ҳароратда кварц барча кислота ва унинг эритмаларида чидамлидир. Юқори ҳароратда кварц фторли водород ва фосфор кислотаси билан реакцияга киришиб, силикатлар ҳосил қилади. Агар нам шароитда реакция давом эттирилса, силикатлар ҳосил бўлади.

Кварцни 575°C дан 870°C гача қиздирганда, у тридимит ҳолатга айланади, яъни

ҳажми катталашади. Унинг бу хусусияти кварц ишлатиладиган буюмлар тайёрлашда эътиборга олиниши зарур. 1710°C да эса кварц суюқланади ва тез совитилса, кварц шишаси ҳосил бўлади. Кварц саноатда ўтга чидамли буюмлар (динас) тайёрлашда, сопол буюмлари ишлаб чиқаришда, кварц қуми эса шиша саноатида ва силикат ғишти, кислотага чидамли цементлар ишлаб чиқаришда, шунингдек, қоришма ва бетонлар учун майда тўлдиригич сифатида ишлатилади.

Дала шпати – силикатлар гуруҳида кенг тарқалган оқ ва қизғиш рангли минералдир. У силикатлар гуруҳидаги ортоклаз ва плагиоклаз, альбит, анортит жинсларида учрайди. Кимёвий таркиби бўйича ортоклаз ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) алюмосиликат калийдан фарқ қилмайди. Ортоклаз тўғри бурчак шаклидаги бўлақларга парчаланadi. Қурилиш саноатида ишлатиладиган табиий тош ашёларига томонлари қиррали ёки кичик бурчак шаклида бўлинувчан жинслар - плагиоклаз, альбит (алюмосиликат натрий - $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) ва анортит (алюмосиликат кальций - $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) лар киради. Дала шпатининг сиқилишдаги мустаҳкамлиги кварцникидан кам (120–170 МПа), эриш ҳарорати эса 1170–1550°C га тенг. Дала шпати атмосфера таъсирида аста-секин емирилиб, каолин (чинни буюмлари ишланадиган хом ашёнинг бир тури), кумтупроқ кумлари ва бошқа жинсларга айланади. Тоза дала шпатидан куйма сопол ашёлари ишланади.

Дала шпати ва кварцдан ташкил топган жинслар **пегматитлар** деб аталади ва асосан чинни буюмлар ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Слюда - кимёвий таркиби жиҳатидан мураккаб сувли алюмосиликатдир. Табиатда слюданинг бир неча хили учрайди. Шулардан энг кўп тарқалганлари мусковит ва биотитдир.

Мусковит – ялтироқ оқ ёки кулранг ҳолатда учрайдиган, қийин эрувчан, кислоталар таъсирига чидамли слюда. *Биотит* – қора рангдаги, осон емирилувчан магнезиал-темир слюда. У ясси ва юпқа қатламга ажралиш хусусиятига эга.

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

Пироксен ва амфиболлар гуруҳига бўғиқ рангли минераллардан қуйидагилар киради: авгит, роговая обманка ва бошқалар. Булар кальций, мағний, темир ва гилтупроқ силикатларидан ташкил топган. Бу гуруҳдаги минераллар юқори мустаҳкамликка эга. Магматик тоғ жинслари ичида дала шпати 75 %ни ташкил этади. Кварцга нисбатан мустаҳкамлиги ва чидамлилигининг кичиклиги сабабли табиатда кўпроқ дала шпати кум сифатида учрайди. Дала шпатининг нураши таркибида углекислота бўлган сув таъсирида тезлашади.

Чуқурдаги яхлит жинслар

Гранит – қурилишда кенг тарқалган магматик тоғ жинси. У бир тартибли кристалл жинс бўлиб, асосан кварц (20–40 %), дала шпати – ортоклаз (40–70 %) ва слюда (5–20 %) дан ташкил топган. Бундан ташқари, гранит таркибида ишқорли плагиоклаз, роговая обманка каби минераллар ҳам учрайди. Гранит тиниқ сариқ ёки оч қора рангда бўлиб, асосан таркибидаги минераллар рангига қараб ўзгаради. Гранитлар майда, ўрта йирик кристалли, порфир каби яхлит ва қатлам-қатлам (гнейс жинси сингари) ҳолатда бўлади. Гранитнинг зичлиги 2,6–2,8 г/см³, ғоваклиги (0,5–1,5 %) ва сув шимувчанлиги эса ниҳоятда кам. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 120–250 МПа, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 2,5–3,0 Вт/м-град. га тенг. Гранит анча қаттиқ жинс (Моос шкаласига кўра – 6–7), аммо уни қайта ишлаш ва силликлaш унча қийин эмас.

Слюда миқдори кўп бўлса, гранитни силликлaш қийинлашади. Гранитнинг эриш ҳарорати 1400–1500°C. Ҳарорат 750–800°C га етганда гранит таркибида кварц кристаллари кенгайиб, унинг мустаҳкамлигини камайтиради.

Тош ашёлар орасида гранит юқори техник сифатга эга бўлганлиги сабабли қурилишда (йўл қурилишларида, гидротехника иншоотларида, меъморчиликда, безак

қисмлар тайёрлашда) кенг қўлланилади. У табиатда ҳар хил рангда учрайди. Ундаги дала шпати ок, кулранг, сарик, қизил ва бинафша рангларда бўлиши мумкин. Шу сабабли гранит ажойиб пардозбop қурилиш ашёсидир. Чидамли бўлгани учун очик шароитда ва зарарли муҳит таъсирида кўп ишлатилади.

Сиенитлар – асосан калий шпатидан ташкил топган (5,0– 70 %) тоғ жинси бўлиб, гранитдан фарқи, асосан, таркибида кварц минералининг камлиги ёки мутлақо бўлмаслигидадир. Сиенитни силлиқлаш ва пардозлаш қийин эмас. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 100–250 МПа, зичлиги эса 2600–2700 кг/м³. Сиенитлар сарик, қизғиш, тўқ кўк рангларда учрайди. Ўзбекистоннинг Оҳангарон туманида сиенит захиралари кўп.

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

Габбро – отилиб чиққан энг мустаҳкам тоғ жинси, асосан дала шпати (50 %) ва рангли минераллардан ташкил топган. У бир текис йирик донали тузилишга эга. Габбро йўл қурилишида ва пардозбop безак буюмлари тайёрлашда ишлатилади. Унинг зичлиги 2900–3000 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 200–350 МПа га тенг.

Лабродорит – габброга ўхшаш, асосан, дала шпати ва бошқа оч қора рангли минераллардан ташкил топган жинс. Лабродоритни пардозлаганда унинг сиртида кўк-бинафша рангли минераллар ажралиб туради. Шунинг учун у кўпроқ ҳашаматли иншоотлар қуришда безакли қоплама плиталар сифатида ишлатилади.

Вулқондан тошиб чиққан бирламчи тоғ жинслари магма ҳолатда ер юзига кўтарилишида кристаллана бошлайди ва совиши жараёнида тўла кристалланган, бир текис кристалланмаган ва тўла кристалланмаган тузилишга эга жинсга айланади. Тоғ жинсларнинг тузилиши орқали уларнинг физик-механик хоссалари тўғрисида умумий фикр юритса бўлади. Шулар ичида доналари бир тартибда жойлашган тоғ жинслари юқори мустаҳкам бўлади. Аммо йирик донали кристалллардан ташкил топган жинслар ҳароратнинг ўзгарувчанлигидан ёки механик кучлар таъсирида тез бузилади. Худди шундай ҳолатни таркибида ҳар хил минераллар бўлган жинсларда кўриш мумкин.

Базальт – яширин кристалли, баъзан шишасимон тузилишга эга бўлган жинс Ер юзасига кўтарилган жинслар ичида зичлиги энг катта (3300 кг/м³). Базальтни ишлаш кўп меҳнат талаб этади, аммо уни пардозлаш осон. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 300–500 МПа га етади. Базальт харсангтош, шағал ва бошқа донали буюмлар тайёрлашда, шу билан бирга эритиб олинadиган буюмлар ва иссиқликни сақловчи минерал пахта учун хом ашё сифатида ишлатилади.

Диабаз – дала шпати ва авгитдан ташкил топган кристалл жинс. Унинг таркибига оливин минерали ҳам киради. Диабаз порфир тузилишида ҳам учрайди, ранги тўқ сарик, кулранг, яшил, зичлиги 3000–3100 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 300–450 МПа га тенг. Диабаз юқори қаттиқликка эгаллиги, ниҳоятда зич ҳамда чидамлилиги учун йўллarnи қоплашда ва бошқа ишқаланишга ишлайдиган иншоотларда кўп қўлланилади. Бошқа жинслардан фарқи эриш ҳароратининг кичиклигидир (1200–1300°C). Шу сабабли махсус қурилиш буюмлари диабаз эритмасидан куйиб олинади. Диабаз ҳар хил плиталар, тўсинчалар ва бошқа донали қисмлар, шунингдек, минерал пахта тайёрлашда ва асфальтбетонлар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Андезитлар - плагиоклаз, авгит ва роговая обманкадан ташкил топган жинс. Зичлиги 2200-2800 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 60–240 МПа. Андезит кислота таъсирига ва иссиққа чидамли. Қурилишда асосан кислоталар таъсирига чидамли бетонлар учун йирик тўлдиргич сифатида ҳамда кислота сақлайдиган ҳовуз деворларини қоплашда ишлатилади.

Трахитлар – зичлиги камроқ бўлган жинс. Зичлиги 2200 кг/м^3 , сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 50–100 МПа. Ранги оч сариқ ёки кулранг. Улар девор ашёлари ҳамда бетонлар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Вулкон туфи – пушти ёки бинафша рангда учрайдиган, зичлашиб ва ёпишиб қолган вулкон кулидан иборат ғовакдор тоғ жинси. Зичлиги $1100\text{--}1300 \text{ кг/м}^3$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 8–12 МПа ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,3–0,4. Курилишда, асосан, девор ашёлари (блоклар) сифатида ишлатилади. Туф чиқиндилари эса енгил бетонлар учун тўлдиргич сифатида фойдаланилади.

Трасслар – зич вулкон туфи турларига кирувчи жинс. Улар юқори зичликка ($2500\text{--}2800 \text{ кг/м}^3$) ва мустаҳкамликка ($800\text{--}1500 \text{ кг/см}^2$) эга. Майда ҳолатида трасслар пудцолан цементларини олишда фаол гидравлик қўшилма сифатида ишлатилади. Туфли лава – вулкондан отилган юқори ҳароратдаги суюқ лава томчилари, вулкон кули ва қумлар билан аралашган ҳолда тезда совиган ғовак шишасимон жинсдир. Туфли лаванинг хоссалари вулкон туфидан кам фарқ қилади. У ҳам курилишда девор ашёлари ва бетонлар учун енгил тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Пемза – шишасимон серғовак енгил жинс. У вулкондан отилган майда лава томчиларининг ҳавода совишга улгурмай ўзаро ёпишиб қолишидан ҳосил бўлган. Таркибида кремний (75 %гача) ва алюмин оксиди бор. Оч сариқ рангда бўлади. Пемзанинг зичлиги $300\text{--}600 \text{ кг/м}^3$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 0,4–4 МПа. Совуққа чидамли ва иссиқликни кам ўтказадиган ашё. Унинг кукуни боғловчи моддалар учун фаол қўшилма, қуми эса енгил бетон ва қоришмалар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади. Камчатка, Арманистон ва Кавказ ҳудудларида пемза захиралари кўп.

Чўкинди тоғ жинслари

Бир қисм сочилувчан жинслар сув ёки шамол таъсирида дарё, денгиз ёки кўллар остига тушиб, асрлар мобайнида иккиламчи ёки чўкинди жинсларга айланади. Майда жинсларнинг бир қисми сувда эрийди, қолганлари эса геологик қатламлар ҳосил қилиб сув остига чўқади. Эриган жинслар ўта тўйинган эритмалар ҳосил қилади ва кимёвий чўкиндилар пайдо бўлади. Қатламлар босими остида ҳамда табиий цементларнинг ўзаро бирикиши натижасида чўкиндилардан мустаҳкам ва зич цементланган жинслар ҳосил бўлади. Чўкинди жинсларнинг ғовакларини тўла тўйинган эритмалардаги (CaCO_3 , CaSO_4 , темир оксиди) моддалар тўлғизиб, ундаги майда доналарни ўзаро ёпиштиради ёки бошқа сўз билан айтганда, табиий цемент вазифасини бажаради.

Табиатдаги кўпгина минерал қатламлар ҳайвонот ва ўсимлик қолдиқларининг ўзаро бирикишидан ҳосил бўлган. Бундай жинслар **органогенлар** деб аталади.

Курилишда қўлланиладиган чўкинди жинсларни куйидаги турларга бўлиш мумкин.

Майдаланган жинслар – лой, қум, шағал, харсангтош, майда тош ва цементланиб қолган жинслар - конгломератлар, брекчийлар, кумтошлар.

Кимёвий чўкиндилар - гипс, ангидрид, оҳактошнинг айрим хиллари, доломит, магнезит, оҳак туфи, мергел.

Органоген қатламлар – чиғанок, оҳактош, бўр, трепел, диатомит, углеродли жинслар (торф, нефт, озокерит).

Курилиш саноатида ишлатиладиган табиий тош ашёларининг катта бир гуруҳи - чўкинди жинслар ғовакли ва зич буюмлар тайёрлашда ҳам ашё сифатида муҳим аҳамиятга эга.

Алюмосиликатлар чўкинди жинслар таркибида кўп бўлади. Улар асосан табиатда каолин ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) ва бошқа тоғ жинсларининг емирилиши натижасида вужудга келган минералдир. Тупроқнинг таркиби асосан каолинитдан иборат. Унинг солиштирма оғирлиги 2,5–2,6, каттиклиги 1–2. Алюмосиликатлар чўкинди жинслардан оҳактош, доломит, мергел, кумтош ва бошқа жинслар таркибида ҳам учрайди. Бу чўкинди жинслар таркибини асосан карбонат тузлари ташкил этади. Айниқса, кўп тарқалган кальций ёки оҳак шпати деб аталувчи кальций карбонати (CaCO_3) ва магний карбонат (MgCO_3) тузлар гуруҳига киради.

Чўкинди жинслардан гипс ва ангидрид ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaSO}_4$) асосан сульфатлардан иборат.

Ер юзида чўкинди тоғ жинсларидан энг кўп учрайдигани кремнезем гуруҳига кировчи опал, халцедон ва чўкинди кварцлардир.

Опал ($\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) таркибида 2 дан 14 %гача сув бўлган аморф (кристалланмаган) минералдир. У рангсиз ёки хира оқ. Унда аралашмалар кўп бўлса, сарик, кўк, қора рангларда бўлиши мумкин. Зичлиги $1900\text{--}2500 \text{ кг/м}^3$, қаттиқлиги 5–6, мўрт.

Халцедон (SiO_2) толали, яширин кристалли кварцдир. Табиатда оқ, кулранг, ялтироқ, сарик, кўнғир ва кўк рангларда учрайди. Зичлиги 2600 кг/м^3 , қаттиқлиги 6. Халцедон опал минералининг кристалланиши ҳамда тўйинган куйқалар чўкиндисидан ҳосил бўлади.

Чўкинди кварц (SiO_2) – чўкинди тоғ жинслари таркибида кварц бўлган ёки опал билан халцедоннинг қайта кристалланишидан ҳосил бўлган минерал. У кўпинча кремнеземли тоғ жинслари таркибида дарз ва ёриқларни тўлғизган ҳолатда учрайди.

Тупроқли минераллар чўкинди тоғ жинслари хоссаларининг ўзгаришида катта рол ўйнайди. Бундай минераллар сувли алюмосиликатлар гуруҳига киради. Шулар ичида каолинит, монтмориллонит ва слюдалар табиатда кенг тарқалган.

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

Монтмориллонит – тоғ жинсларини ишқорли муҳитда нурашидан ҳосил бўлиб, денгиз остида чўкинди ҳолатда учрайди. Таркибидаги бентонит тупроғи боғловчи модда сифатида қумтошларни ўзаро ёпиштиради ва яхлит ҳолатда учрайди. Тупроқларда асосий жинс ҳосил қилувчи минералдир. Монтмориллонит гуруҳидаги минераллар асосан чўкинди тоғ жинсларида кенг тарқалган. Оҳактош ёки қумтош таркибида тупроқ минераллари 3–4 %дан ошиб кетса, уларнинг сув ва музлашга чидамлилиги кескин камаяди.

Чўкинди тоғ жинсларидан дала шпати узоқ вақт табиий муҳит таъсирида ҳамда кимёвий минералларнинг оксидланиши натижасида аста-секин **гидрослюдалар** деб аталувчи тупроқли минералларга айланади. Яна вақт ўтиши билан кимёвий нураш жараёни тупроқли минералларни каолинитга ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) айлантиради. Бундай минераллар ҳаво, муз ва сув оқими воситасида узоқларга кўчади. Чўкинди жинслар табиатан магматик тоғ жинсларига нисбатан ғовакли мустаҳкамлиги кичик ва зарарли муҳитда тез бузиладиган хоссаларга эга. Айрим майдаланган тор жинслар улар таркибидаги доналарни табиий боғловчи цементлар воситасида ўзаро ёпиштириб ҳар хил зичликдаги жинсларини ҳосил қилади. Масалан, кимёвий чўкинди жинснинг гипс зичлиги магматик тоғ жинсларидан катта бўлса-да, лекин мустаҳкамлиги анчагина камдир. Бундан ташқари, гипс сувда тез бузилади, зичланган лой эса эриб майда заррача ва доналарга бўлинади. Майдаланган сочилувчан чўкинди тоғ жинсларининг асосий хиллари қуйида келтирилган.

Тупроқлар - каолинит, кварц, дала шпати, слюда, кальций ва магнит карбонатлари ҳамда темир оксиди каби минераллардан ташкил топган сочилувчан жинс. Тупроқни сув билан қориштирганда пластик ҳолатга ўтади. Қуритганда эса ўз шаклини сақлайди, аммо қайта сув таъсирида пластик ҳолатга ўтади. Бу хусусият уни бошқа хом ашёлардан ажратиб туради.

Қум - доналарининг катталиги 0,15 дан 5 мм. гача бўлган сочилувчан жинс. Таркибига кўра қумлар кремний, дала шпати, оҳактош ва пемзали турларга бўлинади.

Тоғ ва жар қумлари нотекис қиррали шаклда бўлади. Бундай қумларда бетон учун зарарли бўлган тупроқ, чанг аралашмаси ва органик моддалар кўп. Дарё ва денгиз куми юмалоқ, сирти силлиқ бўлиб, таркибида зарарли аралашмалар кам. Кўл кумида эса майда тупроқ заррачалари кўп миқдорни ташкил қилади. Бархан куми майда ва сирти силлиқ

шаклда бўлади. Бундай кумдан бетон конструкциялари ишланса, цемент харажати 15–30 %гача ортади.

Кум таркибида тупроқ микдори 10 %дан кам бўлса, **тупроқли кум**, 10 %дан кўп бўлса, **кумли тупроқ деб** аталади. Кумнинг ўртача зичлиги 1500 кг/м^3 . га тенг. Уни силкитиб зичланганда зичлиги $1600\text{--}1700 \text{ кг/м}^3$. га етади. Кум қанчалик майда бўлса, намлигининг ортиши билан ҳажми ҳам катталашади. Кумни қабул қилишда унинг намлиги 1 дан 3 %гача бўлса, ҳажмини 10 %га камайтириб олиш лозим, агар намлиги 3 дан 10 %гача бўлса, ҳажми 15 % камайтирилади. Қиш шароитида очик ерда сақланган кумнинг ҳажми ҳар вақт 15 % камайтириб олинади. Куруқ кумнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,3–0,4 Вт/мтрад.

Қурилишда кум, асосан, бетон ва қоришмалар учун майда тўлдиргич сифатида ишлатилади. Яхшилаб туйилган кремний кумлари цементлар учун фаол гидравлик қўшилма сифатида ҳам ишлатилади.

Шағал – ҳар хил тоғ жинсларининг парчаланишидан ҳосил бўлган сочилувчан жинс. Ташқи кўриниши бўйича шағалнинг сирти силлиқ, юмалоқ шаклда бўлиб, йириклиги 5–80 мм. га тенг. Зичлиги $2700\text{--}2900 \text{ кг/см}^3$, ҳажмий массаси $1600\text{--}1800 \text{ кг/см}^3$. га тенг. Келиб чиқишига кўра шағал тоғ, дарё ва денгиз шағалларига бўлинади. Улар юмалоқ, игнасимон, тухум ва юпка патниссимон шаклларда учрайди.

Табиатда кўп учрайдиган **харсангтошлар** тоғ жинсларининг парчаланишидан келиб чиққан, табиий шароитда силлиқланган, йириклиги 150 мм. дан катта бўлган жинс. Майдаланган харсангтошдан чақик тошлар олинади ва бетонлар учун йирик тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Сочилувчан жинсларнинг ер қатламининг юқори босими остида ўзаро цементланишидан ҳосил бўлган **қумтош** – табиий цементлар воситасида кумнинг зичланиши ва ниҳоят цементланишидан ҳосил бўлган мустаҳкам жинсдир. У таркибидаги боғловчи модданинг турига кўра лойли, кремнийли, оҳактошли, гипсли, битумли қумтошларга бўлинади. Лой воситасида зичланган *лойли қумтошлар* сувга чидамсиз бўлади.

Майда кремнийли алюмосиликатлар (цементлар, опал, халцедон) билан кумлар аралашмасининг зичланиши натижасида *кремнийли қумтошлар* ҳосил бўлган. Унинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 100–500 МПа, ҳажмий зичлиги $2400\text{--}2600 \text{ кг/м}^3$. Кремнийли қумтош кислотага чидамлидир, аммо уни ишлаш қийин. Қурилишда қумтош бетонлар учун тўлдиргич, йўлка ва зиналар учун плиталар сифатида ишлатилади. **Кремнийли қумтошнинг** айрим хиллари пардозланган ҳолда қоплама плита сифатида ҳам ишлатилади.

Метаморф тоғ жинслари

Бирламчи ва иккиламчи жинсларни ҳар хил физик, кимёвий ва механик жараёнлар (жинслар ўртасидаги ўзаро реакциялар, тектоник жараёнлар, газлар таъсири, ҳарорат, юқори босим) таъсирида хоссалари ва шаклининг ўзгаришидан ҳосил бўлган жинслардир. Метаморф жинслар табиатда турли катталиқда, кристалл ва қатламли сланец шаклларда учрайди. Кўпгина метаморф жинслар тузилиши бўйича отилиб чиққан жинсларга ўхшайди. Метаморф тоғ жинсларига қуйидагилар киради: гнейслар, мрамар, кварцитлар, сланец, асбест.

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

Гнейс - гранит, кварц пор-фирлари ва айрим конгломератларнинг атмосфера таъсирида кўриниши ва хусусиятлари ўзгар-ган, яхлит ёки юпка сланецлар қатламидан ташкил топган жинс (5.7-расм). Улар таркиби бўйича гранитга ўхшаш. Зичлиги 2400–

2800 кг/м³, сиқилишдаги мустах-камлик чегараси 120–200 МПа. Гнейс харсангтош, бетон учун йирик тўлдиргич, йўлкалар учун плита сифатида ишлатилади.

Лойсимон сланецлар - лойнинг юқори босим остида қайта кристалланишидан ҳосил бўлган қаттиқ лойсимон кулранг жинс. Сув таъсирида намланмайди. Таркибида, асосан, кварц, слюдалар ва тупроқ бор. Лойсимон сланец юпқа (қалинлиги 2,5 мм. дан катта) пластинкалар тарзида тилинади. Бундай пластинкалар том ва қоплама ашёлар сифатида ишлатилади. Ундан ташқари, пол қуришда ва электр токидан муҳофазаловчи тахтачалар тайёрлашда ҳам қўлланилади.

Мармар – кристалли кальцит доналаридан ташкил топган зич жинс. Унда слюда, дала шпати, кварц, темир оксиди ва кўмир бирикмалари ҳам бўлади. Тоза мармар оқ рангда, агар унда марганец ва темир бирикмаларининг аралашмалари бўлса, қизил, бинафша, кулранг, ҳатто қора бўлиши мумкин.

Мармарнинг қаттиқлиги 3–4, сиқилишдаги мустахкамлик чегараси 80–300 МПа, зичлиги 2600–2800 кг/м³. Мармарни арралаш, силлиқлаш ва пардозлаш қийин эмас. Аммо у кислоталар, атмосферадаги газлар ва карбонат сувлари таъсирида бузилади. Шу сабабли мармар бинонинг ички қисмини қоплашда, шунингдек, ҳайкалтарошликда, зинапоя ва пол плиталарини тайёрлашда мозаик бетонлар учун тўлдиргич сифатида кўп ишлатилади.

Кварцит – ер қатламининг юқори босими остида майда кварц доналарининг кремний цементлари воситасида зичланишидан ҳосил бўлган зич, кристалл жинс. Кварцит ўзининг зичлиги, юқори мустахкамлиги, мўртлиги ва қаттиқлиги билан бошқа жинслардан фарқ қилади. У табиатда оқ, қизил, кўкимтир, тўқ қизил рангларда учрайди. Сиқилишдаги мустахкамлик чегараси 400 МПа дан кам эмас. Зичлиги 2500–2700 кг/м³, қаттиқлиги 7 га тенг. Кварцит ўтга чидамли буюмлар тайёрлашда, шунингдек, бетон учун чақик тош сифатида ишлатилади.

Асбест - серпантин гуруҳига кирувчи минерал бўлиб, уни майдаласа юпқа, ингичка эластик толаларга бўлинади. Асбест алангаланмайди. У ишқор таъсирига чидамли, толаси юқори мустахкамликка эга бўлган ашё. Асбестцемент ва сув билан қориштирилганда турли қурилиш қисмлари ва буюмларини қолиплашга ярокли бўладиган пластик қоришма ҳосил бўлади ва ундан асбестцемент буюмлари ишланади. Асбест икки хил: **хризотил** – оч кўкимтир рангда, толаси жуда ингичка (0,0001 мм), мустахкамлиги юқори бўлади; **амфибол** – роговая обманка гуруҳига кирувчи минералдир.

Қурилиш саноатида асосан хризотил асбест ишлатилади. Унинг эриш ҳарорати 1500°С, аммо у кислоталар таъсирига чидамсиз. Асбест ўтга чидамли газламалар, асбестцемент буюмлари, асбестли картон тайёрлашда ва иссиқлик изоляция ашёларини ишлаб чиқаришда кенг қўлланади.

Тоғ жинсларидан ишланган қурилиш материаллари

Табиий тош

Табиий тошлар зичлигига кўра енгил ва оғир турларга бўлинади. Зичлиги 1800 кг/м³ дан кам бўлган тошларнинг тузилиши серговак (вулқон туфи, пемза, оҳактош-чиғаноқтош) бўлганлиги учун иншоот деворларибоп блоклар, енгил бетон ва қоришмалар учун тўлдиргич сифатида кенг ишлатилади. Оғир тош ашёларнинг зичлиги 1800 кг/м³ дан катта бўлади, буларга гранит, сиенит, диоритлар киради. Бундай тошлардан қоплама ва пардозбоп ашёлар, поллар учун тоштахталар ясалади, шунингдек, гидротехника ва йўл қурилишида кўплаб ишлатилади. Табиий тошлар кўприклар, метро ва ноёб меъморчилик ёдгорликлари қурилишида ҳам ишлатилади.

Деворларнинг ички ва ташқи сиртларини қоплашда кўпинча мармар, ангидрид, гранит каби тошлар ишлатилади. Сопол ва иссиқликка чидамли буюмлар, боғловчи моддалар, иссиқшқни кам ўтказадиган ашёлар, шиша буюмлар тайёрлашда тоғ жинслари хом ашё сифатида ишлатилади.

Сочилувчан табиий тош ашёлари кум, шағал, харсангтош ва бошқалар бетон қоришма ва темирбетон конструкцияларини тайёрлашда майда ва йирик тўлдиргичлар сифатида ишлатилади.

Табиий тошларнинг асосий хоссалари

Табиий тошлар ҳар хил хусусиятларга эга. Барча табиий тош қурилиш ашёлари оғир, енгил, яхлит ва сочилувчан гуруҳларга бўлинади.

Зичлиги юқори бўлган яхлит табиий тош ашёларининг (гранит, диабаз, мрамор ва бошқ.) зичлиги $2500\text{--}3100\text{ кг/м}^3$ га тенг бўлса, ғовак ашёларнинг (трепел, бўр ва чиғаноқ оҳактош, пемза, туф) зичлиги $500\text{--}1700\text{ кг/м}^3$ га тенг. Бу ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги уларнинг зичлигига боғлиқ. Оғир тош ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $2,5\text{--}3,0$, ғовакли ва серғовак ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти эса $0,2\text{--}0,6\text{ Вт/мтрад.}$ гача бўлиши мумкин. Тош ашёларнинг эриш ҳарорати уларнинг таркибига кўра турлича бўлади. Мономинстал жинсларнинг эриш ҳарорати ниҳоятда юқори. Масалан, кварцнинг эриш ҳарорати 1710°C , мрамарники 1810°C , доломитники 1710°C гатенг. Таркибида дала шпати, темир оксиди ва ишқорлар бўлган кўп минералли жинсларнинг эриш ҳарорати эса камроқ бўлади. Масалан, гранит 1450°C , диабаз 1350°C , таркибида темир бирикмалари бўлган тупрок 1200°C да эрийди.

Табиий тош ашёларнинг юқори ҳароратга чидамлилик даражаси уларнинг минералогик ва кимёвий таркибига боғлиқ. Таркибида гипс бўлган тош жинслар 100°C дан юқори ҳароратда бузила бошлайди. Магний карбонатли минерали бўлган жинслар 725°C да, кальций карбонатли жинслар эса 827°C дан юқори ҳароратда бузилади. Кварц ва бошқа минераллардан ташкил топган кристалл тоғ жинслари 700°C дан юқори ҳароратда ўз мустаҳкамлигини камайтиради, чунки уларнинг таркибидаги минераллар иссиқлик таъсирида турлича кенгайди.

Табиий тошларнинг сув ва намлик таъсирига чидамлилиги уларнинг тузилишига, ғоваклигига боғлиқ. Ўзаро туташ бўлмаган ғоваклардан ташкил топган тошнинг иссиқлик ва ҳаво ўтказувчанлиги кам бўлади.

Электр токини ўтказувчанлик хусусияти тош ашёларнинг зичлигига ва сув шимувчанлигига боғлиқ. Табиий тошлардан диэлектрик ашёлар сифатида асосан, мрамор ва сланецлар ишлатилади.

Тош ашёларнинг мустаҳкамлигига ва уларнинг қайта ишланиш даражасига қараб Моос шкаласи бўйича қаттиқдиги аниқланади.

Тоғ жинсларининг турларини ўрганишда уларнинг ташқи кўринишидаги белгилари қуйидаги тарзда ёзиб борилади:

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

2. Чўкинди тоғ жинсларининг минералогик таркиби ва улардаги табиий цементнинг хусусияти. Жинсларнинг минералогик таркиби 5.2-жадвалда келтирилган жинс ҳосил қилувчи асосий минералларнинг таснифидан фойдаланиб аниқланади. Тош таркибидаги табиий цементнинг хусусиятини аниқлаш учун жинс аввало синалади. Агар жинс мустаҳкам ва чидамли бўлса, ундаги боғловчи табиий цемент, кум, тупрок, мустаҳкамлиги кичик бўлса, лойли цемент бўлади.

3. Ранги ва минерал доналарнинг ўзаро ички боғланиши шу жинснинг курук ҳолатида иккига бўлиб аниқланади.

Тажрибаҳонада синаш ишларининг ҳажми ва тошларни ишлатишга яроқли-яроқсиз эканлиги юқорида келтирилган шартлар аниқлангандан кейингина топилади.

Музлашга чидамлилик. Табиий тошдан ишланган намунани сувга тўла шимдириб, кейин музхонада музлатаб ва яна музлаган намунани эритиб, стандарт усулларда синаб музлашга чидамлилиги аниқланади. Тош ашёлар музлашга чидамлилиги бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади (циклда): 10, 15, 35, 100, 150, 200. Тошларнинг музлашга чидамлилик маркази катта. Ҳар хил минераллар тартибсиз жойлашган бўлса, бундай тошлар музлашга чидамсиз бўлади.

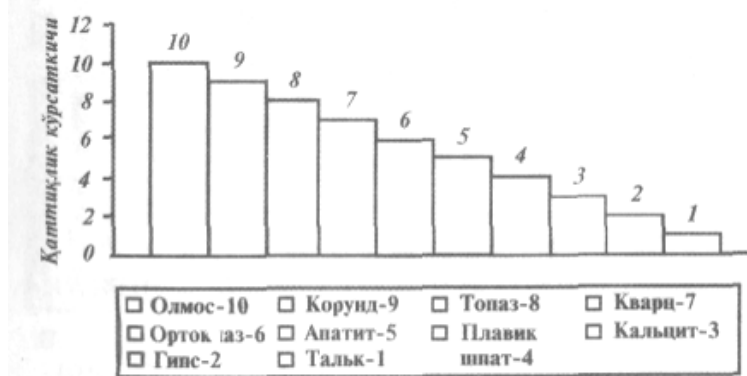
Ишқаланишга чидамлилиги ва эскириши. Табиий тошларнинг йўл қурилишида, полбоп тахталар ва зинапоя каби буюмлар тайёрлашда ишлатиладиган турлари ўта

мустаҳкам, ишқаланишга чидамли бўлиши керак. Майда кристалли тошларни ишқалаганда жуда силлиқбўлиб кетади. Шунингучун зинапоя, полбоп тахталар, йўл қурилиши учун кристаллари ўрта йирикликда бўлган табиий тошлар ишлатилади.

Ўтга чидамли тош ашёларнинг минералогик таркиби катта аҳамиятга эга. Улар таркибидаги гипс 200°C ҳароратда, оҳактош 900°C да бузилади. Гранит ва порфирлар юқори ҳароратда иншоотларга ўт кетганда, кенгайиши ҳисобига ёрилади.

Қаттиқлик. Табиий тош ашёларнинг қаттиқлигини аниқлашда Мооснинг қаттиқлик шкаласидан фойдаланилади (2-расм). Махсус танлаб олинган 10 хил минерал қаттиқлик шкаласида шундай жойлаштирилганки, навбатдаги минерал билан ўзидан олдинги минерални чизганда унда из қолдиради, лекин ўзини шу минерал билан чизганда из қолдирмайди.

Минералларнинг қаттиқлиги қуйидагича аниқланади. Текширилаётган минералларнинг силлиқ юзасига шкалада кўрсатилган минералларнинг ҳаммаси билан (юмшоқ минералдан бошлаб) чизиб кўрилади. Бунда синалаётган намунада қайси минерал из қолдирганлигини билиш керак. Масалан, текширилаётган намунани апатит билан чизганда унда из қолса ва намунанинг ўзи плавик шпатда из қолдирса, у ҳолда текширилаётган минералнинг қаттиқлик кўрсаткичи 4–5 бўлади. Минералнинг қаттиқлигини беҳато аниқлаш учун камида 3 та намуна синовдан алоҳида-алоҳида ўтказиш ва ҳар бирининг қаттиқлигини уч марта аниқлаш зарур. Баъзи минералларнинг қаттиқлик кўрсаткичлари бир-бирига яқин бўлиши ва улар ташқи белгиларига кўра бир-биридан кам фарқ қилиши мумкин. Масалан, кальцит билан гипс ёки ангидрид худди шундай минералдир. Бу ҳолда намунага хлорид кислотанинг 10 %ли эритмасидан томизилади, натижада, карбонат ангидрид ажралиб чиқади. Минералнинг турини хлорид кислота таъсирида аниқлаш анча самарали усул ҳисобланади.



2-расм.
Минералларнинг қаттиқлик шкаласи

Зарарли муҳитга чидамлилиги. Тоғ жинслари атмосфера таъсирида аста-секин бузила бошлайди.

Муҳит ва ер ости сувлари таркибида ҳар хил моддалар -углекислота, сульфатлар, органик бирикмалар бор. Агар тоғ жинсларига шу моддалар таъсирини кўрсатса, уларнинг таркиби аста-секин ўзгара боради ва мураккаб физик-кимёвий жараёнлар рўй беради. Тоғ жинсларининг атроф-муҳит таъсирида бузилиши унинг емирилиши дейилади. Жинсларнинг емирилишга чидамлилиги уларнинг таркибига, тузилишига ва табиатнинг таъсир этувчи омилларига боғлиқ.

Қурилишда ишлатиладиган табиий тош ашёларни емирилишдан ва физик-кимёвий жараёнлар таъсирдан саклашнинг қуйидаги усуллари кенг қўлланилади: сирти силликланган ва пардозланган тошларни ишлатиш; тош сиртида ёмғир, қор сувларининг ушланиб қолишига йўл қўймаслик; тош сиртига кимёвий усуллар билан ишлов бериш ва ҳоказо.

Кимёвий усуллар билан ишлов беришда табиий тошнинг сиртига кимёвий моддалар шимдирилади. Модда тошдаги минераллар билан бирикиб, унинг сиртидаги ғовақларни тўлғазади. Натижада, ашёнинг мустаҳкамлиги, совуққа ҳамда кимёвий эритмалар таъсирига чидамлилиги ортади ва сув шимувчанлиги камаюди.

Табий тош ашёларининг турлари

Харсангтош портлатиш усули билан ёки зарба берувчи машиналар ёрдамида казиб олинади. Унинг бўлаклари пойдеворлар қуришда, девор теришда, водопровод қудуқлари қуришда ишлатилади. Харсангтош нотўғри шаклга эга бўлиб, ҳар хил катталиқда бўлади (300–500 мм). Сиқилишдаги мустаҳкамлиги 10 МПа. дан, юмшаш коэффициентлари эса 0,75 дан кам бўлмаслиги керак. Йўлка ва поллар учун ишлатиладиган харсангтош тахталарнинг маркаси 800 дан кам бўлмаслиги лозим.

Маъруза №4. Мавзу: Сопол ашёлар ва буюмлар. Сопол буюмларнинг синфланиши ва хоссалари

Мавзунинг ёритиш режаси:

1. Сопол буюмларнинг синфланиши.
2. Деворбоп сопол буюмлар.
3. Пардозбоп сопол буюмлар.
4. Махсус сопол буюмлар.
5. Сопол буюмлар учун хом ашё ва қўшимчалар.
6. Сопол буюмлар ишлаб чиқаришнинг умумий технологик тизими.

Таянч иборалар:

Гилтупроқ, қолиплаш, пресслаш, қуриштириш, пиширтириш. Сопол ғишт, сопол тошлар, самарадор буюмлар, сопол плиткалар, черепица, канализация ва дренаж қувурлар, санитар-техник буюмлар.

Сопол ашёлар ва буюмлар

Сопол ашёлар деб, минерал хом ашёдан қолиплаш ва кейинчалик юқори ҳароратларда пиширтириш йўли билан олинadиган сунъий тош ашёларга айтилади. Сопол ашёлар энг қадимги қурилиш ашёларидан ҳисобланади. Сопол ғиштларни қурилиш ашёси сифатида ишлатилганига 5000 йилдан қўп бўлган.

Ҳозирги замон қурилишида сопол ашёлар ва буюмлар биноларнинг деярли ҳамма қисмларида ишлатилади. Ўзининг чиройлилиги, бой эстетик кўриниши сабабли сопол буюмлар бинонинг ички ва ташқи томонларини безашда энг яхши пардозбоп ашё ҳисобланади. Сопол ғовак тўлдирувчилар енгил бетонлар учун асосий хом ашё ҳисобланади. Санитар-техник буюмлар ва бошқа чиннидан қилинган буюмлар кундалиқ турмушда кенг қўлланилади. Махсус сопол буюмлар кимё ва металлургия саноатида (кислотага чидамли, ўтга чидамли буюмлар), электротехника ва радиоэлектроникада (электроизоляциялар, ярим ўтказгичлар) ишлатилади.

Сопол ашёлар тўғрисидаги фанга асос солган ва ривожлантирган олимлар - А.И.Августиник, Д.С.Белянкин, П.П.Будников, П.А. Земятченский, М.И.Роговой ва бошқалар ҳисобланади.

Хом ашё

Гилтупроқ. Сопол буюмлар олиш учун асосий хом ашё сифатида гилтупроқ, диатомит, трепел каби тоғ жинслари ишлатилади. Булардан ташқари, тоза оксидлар ишлатилади. Гилтупроқнинг хоссаларини яхшилаш мақсадида ҳар хил қўшимчалар қўлланилади. Буларга пластиликни камайтирадиган ва оширадиган, ғовак ҳосил қиладиган, эриш ҳароратини пасайтирадиган қўшимчалар киради.

Гилтупроқ деб, сув билан аралаштиришда пластик ҳамир ҳосил қиладиган, пиширишдан кейин тошсимон ҳолатга ўтадиган табиий чўкинди тоғ жинсларига айтилади. Гилтупроқлар таркибида дала шпати бўлган тоғ жинсларининг емирилиши натижасида ҳосил бўлган. (Масалан: гранитлар, гнейслар, порфирлар ва ҳ.к.) Кимёвий таркибига кўра гилтупроқлар сувли алюмосиликатлар бўлиб, қуйидаги умумий формула

билан ифодаланади.



Гилтупроқнинг минералогик таркиби қуйидагилардан иборат:

Каолинит – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -заррачаларининг ўлчами 0,01 мм дан кичик бўлиб қиздирганда таркибидаги сув тез ажралади. Каолинитли гилтупроқлардан сопол масса тайёрлашда кам сув талаб қилинади, улардан тайёрланган буюмларни қуритиш осон, пишириш давомидаги кичрайиши кам, пиширилган буюмларнинг ранги оқ бўлади.

Таркиби асосан каолинит минералидан иборат бўлган гилтупроқ каолин деб аталади.

Гилтупроқ таркибида каолинитдан ташқари монтмориллонит - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, галлузит - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, бейделлит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, гидрослюда каби минераллар бор.

Гилтупроқ заррачаларининг ўлчами 0,005 мм дан кичик бўлиб, унинг майинлиги пластиклик ва бошқа хоссаларига таъсир қилади. Юқори пластик гилтупроқларда ўлчамлари 0,005 мм дан кичик бўлган заррачаларнинг миқдори 80-90% га етади.

Гил ҳосил қилувчи минераллар билан бир қаторда, гилтупроқ таркибида ҳар хил қўшимчалар ҳам учрайди: булар кварц, дала шпати кальций ва магний карбонатлари, темир оксидлари, органик бирикмалар ва ҳ.к. Бу қўшимчалар сопол ашёларнинг хоссаларига таъсир қилади. Масалан, гилтупроқ таркибидаги кальций карбонат ва темир оксидлари майда ва бирдай тарқалган бўлса, улар гилтупроқнинг пишириш ҳароратини пасайтиради. Агар гилтупроқ таркибида кальций карбонатнинг йирик заралари бўлса, сопол буюмларни пишириш жараёнида улар парчаланиб, CaO ҳосил қилади. CaO сув билан бирикиб, ўз ҳажмини кенгайтиради ва сопол буюмларда ёриқлар бўлишига олиб келади. Гилтупроқ таркибидаги темир оксидлари пиширилган буюмларга қизил ранг беради. Умуман гилтупроқнинг ранги ҳар хил: оқ, қизил, яшил, қора, кулранг тусларда бўлиб, унинг ранги таркибидаги минерал ва органик бирикмалар миқдорига боғлиқ.

Бентонит деб, таркибида монтмориллонит кўп бўлган юқори дисперс гилтупроқли жинсларга айтилади. Уларда ўлчамлари 0,001 мм. дан кичик бўлган заррачаларнинг миқдори 80-90% га етади.

Трепел ва диатомит - чўкинди тоғ жинслари бўлиб, асосан аморф шаклдаги кремнезёмдан ташкил топган. Булар иссиқлик изоляцияси ашёлари, енгил ғишт ва тошлар тайёрлаш учун ишлатилади.

Қўшимчалар. Гилтупроқ ва ундан тайёрланадиган сопол буюмларни керакли хоссаларга эга бўлишини таъминлаш учун сопол буюмлар ишлаб чиқаришда гилтупроққа ҳар хил қўшимчалар қўшилади.

Пластикликни камайтирадиган қўшимчалар – сопол буюмларни қуритиш ва пиширишда киришишини камайтириш учун, буюмларда деформация ва ёриқлар бўлишини олдини олиш учун ишлатилади. Бу қўшимчаларга дегидратланган гилтупроқ, шамот, шлаклар, кул, кварц кум киради.

Дегидратланган гил - оддий гилтупроқни 700-750 да қиздириш йўли билан олинади. Бу ҳароратларда гилтупроқ кимёвий бириккан сувни ва пластиклик хусусиятини йўқотади.

Шамот - ўтга чидамли ва қийин эрийдиган гилтупроқларни 1000-1400⁰С да қуйдириб, майдалаш йўли билан олинади (заррачаларнинг ўлчами 0,16-2 мм). Шамот сопол буюмларни қуритиш ва пишириш давомидаги хоссаларига яхши таъсир қилади, шунинг учун юқори сифатли буюмлар, пардозбоп ғишт, ўтга чидамли буюмлар олишда ишлатилади.

Қум - (заррачалар ўлчами 0,5-2 мм)–10-25% миқдорида қўшилади.

Пластикликни камайтирадиган қўшимчалар сифатида донали домна шлаклари ва **кул** ҳам ишлатилади.

Пластикликни оширадиган қўшимчалар – кам пластикли гилтупроқлардан буюмлар тайёрлаганда уларнинг хоссаларини яхшилаш учун ишлатилади. Буларга юқори даражада пластик гилтупроқ, бентонит ҳамда актив юзали моддалар - сульфит - спирт бардаси

(ССБ) ва ҳ.к. киради.

Ғовак ҳосил қиладиган қўшимчалар. Булар ғоваклиги катта бўлган ва иссиқ ўтказувчанлиги кичик бўлган енгил сопол буюмлар олиш учун ишлатилади. Бу мақсадда пишириш давомида ўзидан газ ажратиб чиқарадиган моддалар (масалан бур, доломит кабилар CO_2 газини ажратади), ёки ёнадиган қўшимчалар ишлатилади.

Ёнадиган қўшимчалар ёғоч қириндиси, тошқўмир кукуни кабилар – сопол буюмларнинг ғоваклигини ошириш билан бирга пишириш жараёнига ҳам яхши таъсир кўрсатади.

Пишириш ҳароратини пасайтириш учун қўшимчалар сифатида дала шпати, темир рудаси, доломит, магнезит, тальк кабилар ишлатилади.

Сопол буюмларга чиройли кўриниш бериш ва ташқи таъсирларга чидамлилигини ошириш учун уларнинг сирти юпка (0,1-0,3 мм) сир (глазурь) ёки **ангоб** билан қопланади. Сир парда куйдирилгандан кейин шишасимон қопламага айланиб, буюмнинг кўркамлигини оширади ва техник ҳамда эксплуатацион хоссаларини яхшилади. Сир (глазурь) иссиққа чидамли, мустаҳкам, қаттиқ, юзаси ялтирайди. Сирнинг шаффоф ва бўғиқ, рангсиз ва рангли, ялтироқ ва хира хиллари бўлади. Сир таркибида каолин, кварц куми, дала шпати, бўр, доломит ишқорий ва ишқорий-ер металл тузлари, бор кислота, бура, кўрғошин, рух оксидлари ва ҳоказолар бўлиши мумкин.

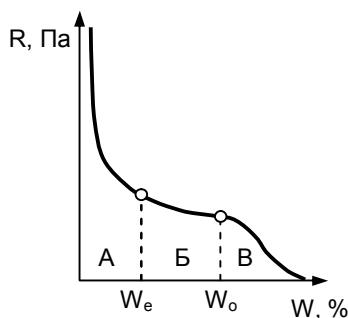
Ангоб оқ ёки рангли гиллардан тайёрланиб, қуритилган буюмларни сиртига юпка қилиб суртилади. Ангоб пишириш пайтида сирга ухшаб эримайди, яъни шишасимон қават ҳосил бўлмайди. Шунинг учун ангоб қопланган буюмларнинг юзаси хира бўлади. Ўз хоссаларига кўра ангоб асосий сопол буюмга яқин бўлиши керак.

Гилтупроқнинг асосий хоссалари

Сопол буюмлар олиш учун ишлатиладиган гилтупроқлар қуйидаги асосий хоссалар билан характерланади: пластиклик, боғлаш хусусияти, қуритиш ва пиширишда киришиши, ўтга чидамлилиги.

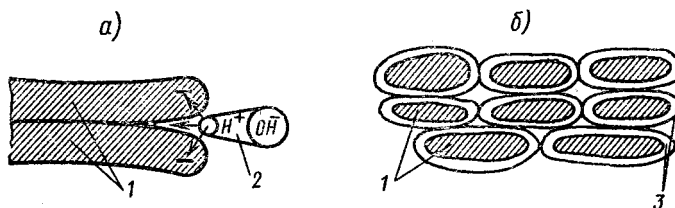
Пластиклик – лойнинг ташқи кучлар таъсирида ёрилмасдан берилган шаклни олиш ва шу шаклни сақлаб қолиш хусусиятидир. Гилтупроқдан тайёрланадиган буюмларнинг қолипланиш имкониятлари шу хоссага асосланган.

Қуруқ гилтупроқ сув билан аралашганда сувнинг молекулалари гилтупроқни ташкил қиладиган минералларнинг заррачаларига сингиб, уларнинг сиртида сувнинг юпка қаватларини ҳосил қилади (2.1-расм) ва гилтупроқ зарралари кўпчийди. Бу сув қаватлари лойнинг силжиш хусусиятини оширади ва у яхши қолипланадиган пластик хусусиятга эга бўлади.



2.2-расм. Лойнинг деформатик хоссаларини ўзгарилиши намликка боғлиқлиги.

A – мўрт ҳолат; B – пластик ҳолат; B – ёпишқоқ-оқувчан ҳолат.



2.1-расм. Адсорбцион бириккан сувнинг ажралиш схемаси:

а – нам тупроқда; б – лой тупроқда. 1 – манфий зарядли гил заррачалари; 2 – сувнинг диполь молекуласи; 3 – адсорбция бўлган сув қавати.

Пластиклик даражаси гилтупроқнинг минералогик таркибига, зарраларининг катта кичиклиги ва шаклига боғлиқ. Гилтупроқнинг пластиклиги қанча юқори бўлса, яхши қолипланадиган лой тайёрлаш учун шунча кўп сув талаб қилинади ва шу лойдан тайёрланган буюмларнинг ҳавода киришиши шунча катта бўлади. Пластиклик кўрсаткичи пластиклик сони орқали қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$Пл = W_0 - W_{\epsilon},$$

бунда W_0 ва W_{ϵ} – мос равишда оқувчанлик ва ёйилувчанлик чегарасидаги намлик, %.

Пластиклик сони лойнинг пластик ҳолатини сақланиб қоладиган намликлар интервалини белгилайди. (2.2-расм)

Пластиклигига кўра гилтупроқлар 3 гуруҳга бўлинган:

1) Жуда пластик гилтупроқ – $Пл > 15$, буларнинг сув талабчанлиги 28% дан кўп бўлиб, ҳавода киришиши 10-15%.

2) Ўртача пластикли гилтупроқ – $Пл 7-15$, сув талабчанлиги 20-28%, ҳавода киришиши 7-10%.

3) Кам пластикли гилтупроқ – $Пл < 7$ сув талабчанлиги 20% дан кам, ҳавода кичрайиши 5-7 %.

Жуда пластик гилтупроқдан тайёрланган буюмлар қуритиш ва пишириш жараёнида ҳажмида кичраяди, ёрилади, деформацияланади. Шунинг учун фақат шу тупроқларни ишлатиб бўлмайди. Кам пластик (орик) гилтупроқлар ҳам ишлатишга ноқулай, чунки улардан тайёрланган лойни қолиплаш қийин. Шунинг учун одатда, сопол буюмлар ишлаб чиқаришда гилтупроқнинг пластиклигини бошқаришга тўғри келади. Гилтупроқнинг пластиклиги катта бўлса, қўшимчалар қўшиш, ёки кам пластик тупроқлар билан аралаштириш мумкин.

Пластиклиги кам гилтупроқларда эса уларни ювиб кумларни ажратиш, очиқ ҳавода кўп муддатда сақлаш, махсус машиналарда майдалаш, буг ёки вакуум ёрдамида ишлов бериш, ҳамда пластикликни оширадиган қўшимчалар қўшиш керак. Натижада гилтупроқнинг майинлиги, пластиклиги ва қолипланиш хусусиятлари ошади.

Гилтупроқнинг боғлаш хусусияти деб унча пластик бўлмаган ашёларни (қум, шамот ва ҳ.к.) боғлаш ва қуритгандан кейин етарли мустаҳкамликка эга бўлган хом буюмни ҳосил қилиш хоссасига айтилади.

Гилтупроқнинг ҳавода киришиши деб, қолипланган буюмларнинг қуритиш жараёнида чизикли ўлчамлари ва ҳажмини кичрайишига айтилади. Қуритиш давомида буюм таркибидаги сув буғланади, гилтупроқ заррачалари атрофидаги сув қобикларининг қалинлиги камаяди, натижада заррачалар бир-бирига яқинлашиб ҳавода киришиш рўй беради. Ҳавода киришиш буюмни қуритишдан олдинги ўлчамларига нисбатан % ларда ифодаланади.

Таркибидаги майин заррачаларнинг миқдорига қараб, ҳар хил гилтупроқлар учун чизикли ҳавода киришиш 2-3 % дан 10-12% гача ўзгаради. Киришишни камайтириш учун гилтупроққа пластикликни камайтирадиган қўшимчалар қўшилади. Актив юзали қўшимчалар қўшиш (0,05-2 % миқдориди) йўли билан лойнинг талаб қилинадиган намлигини камайтириш ва ҳавода киришишни қисқартириш мумкин.

Гилтупроқнинг оловда киришиши деб, пишириш жараёнида буюмларнинг чизикли ўлчамлари ва ҳажмини ўзгаришига айтилади. Пишириш давомида гилтупроқ таркибидаги тез эрувчан бирикмалар суюқ ҳолатга ўтади ва эрмаган заррачаларни ўраб олиб улар орасидаги бўшлиқни қисман тўлдиради. Бир қисм гилтупроқнинг эриши ва суюқ фаза юзасига кучланиш таъсир қилиниши натижасида гилтупроқнинг каттиқ заррачалари бир-бирига яқинлашиб буюмнинг ҳажмини камайтиради, яъни оловда киришиш рўй беради.

Агар гилтупроқ таркибида кварц кум кўп бўлса, киришиш бўлмайди, аксинча ашё кенгайди. Бунинг сабаби, қиздириш давомида кварцнинг бошқа кристалл шаклга кириши ва ўз ҳажмини кенгайтиришидир. Гилтупроқнинг олов таъсирида киришиши 2-6% га тенг бўлиб, бу кўрсаткич гилтупроқнинг турига боғлиқ.

Ҳавода ва оловда киришиш қийматларининг йиғиндиси **тўлиқ киришиш** деб аталади ва 5-18 % ни ташкил қилади. Берилган ўлчамдаги сопол буюмлар тайёрлаш учун қолиплаш пайтида тўла киришишни ҳисобга олиш керак, яъни қолипланадиган буюмнинг ўлчамларини каттароқ олиш керак.

Ўтга чидамлилиқ - гилтупроқнинг юқори ҳарорат таъсирида деформацияланмасдан бардош бериш хоссасидир. Ўтга чидамлилигига кўра гилтупроқ уч гуруҳга бўлинади: ўтга

чидамли (эриш ҳарорати 1580 дан юқори), қийин эрийдиган (1350-1580⁰С) ва осон эрийдиган (1350⁰ С дан паст) гилтупрок.

Ўтга чидамли гилтупрокларга таркибида аралашмалар кам бўлган каолинитли гилтупроклар киради. Булар ўтга чидамли, ғишт, чинни, фаянс буюмлар тайёрлаш учун ишлатилади. Қийин эрийдиган гилтупроклар таркибида темир оксидлари, кварц кум ва бошқа аралашмалар кўп бўлади. Булар пардозбоп ғишт, пол учун ишлатиладиган плиткалар, канализация қувурлари ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Осон эрийдиган гилтупрокларнинг минералогик таркиби ҳар хил бўлиб, уларда аралашмалар кўп бўлади. Булар ғишт, ичи бўш сопол тошлар, черепица, енгил тўлдирувчилар ва бошқа қурилиш буюмлари тайёрлашда ишлатилади.

Пишириш давомида гилтупрокнинг тошсимон ҳолатга ўтиши. Сопол буюмларни юқори ҳароратларда пишириш жараёнида гилтупрокда бир қатор физикавий-кимёвий ўзгаришлар рўй беради. Аввало, эркин бириккан сув буғланади, кейин органик моддалар ёниб кетади. Ҳарарат 450-600⁰С бўлганда каолинит дегидратланиб метакаолинит $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ҳосил бўлади. Ҳарорат 700-800⁰С га етганда сувсиз метакаолинит парчаланади. Кейинчалик, ҳарорат 900⁰С ва ундан юқори бўлганда парчаланиш натижасида ҳосил бўлган Al_2O_3 ва SiO_2 ўзаро бирикиб сунъий минерал – муллит - $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ҳосил қилади. Муллит пиширилган сопол буюмларга мустаҳкамлик, сувга чидамлилиқ, термик чидамлилиқ хоссаларини беради. Муллит ҳосил бўлиши билан бирга гилтупрок таркибидаги осон эрийдиган бирикмалар суюқланиб, ашёнинг мустаҳкамлигини оширади, сопол ашёлар тошсимон ҳолатга ўтади.

Ғишт ва бошқа ғовак сопол буюмларни пишириш одатда 950-1000⁰С да олиб борилади. Ҳарорат бундан юқори бўлганда ашёда суюқ силикат эритма ҳосил бўлиб, сопол ашёнинг зичлиги ошади. Натижада сув шимувчанлиги кичик (5% гача) бўлган зич сопол буюмлар олинади.

Гилтупрок таркибида кварц кум бўлади, баъзи ҳолларда кум юқори пластик гилтупрокларга пластикликни камайтирадиган қўшимча сифатида қўшилади. Ҳарорат ўзгариши билан кварцда полиаморф ўзгаришлар рўй беради. Табиатда энг кўп учрайдиган β-кварц ҳарорат 573⁰С бўлганда α-кварцга ўтади ва бунда унинг ҳажми 0,82% га ошади. Кварцнинг бу шакли 1050⁰С гача чидамли. Шунинг учун 1050⁰С гача ҳароратда пиширилган сопол буюмлар совутилганда α-кварц яна β-кварцга айланади ва ҳажми кичраяди.

Ҳарорат 1050⁰С дан юқори бўлганда α-кварц α-кристоболитга, 1400-1450⁰С бўлганда α-тридимитга ўтади ва ҳажми 0,6% га ўзгаради. 1723⁰С ҳароратда кварц эрийди. Пишириш жараёнида кварц заррачалари ҳажмининг ўзгариши сопол буюмларнинг мустаҳкамлигига таъсир қилади.

Сопол материалларнинг мустаҳкамлиги ва чидамлилигини оширадиган кристалл бирикмалардан бири пишириш жараёнида ҳосил бўладиган кальций алюмосиликати анортитдир $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$. Шунинг учун солал буюмларни пишириш жараёнида анортит, волластонит каби минераллар ҳосил бўлишини таъминлайдиган хом ашё ва ишлаб чиқариш технологиясини танлаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Масалан: каолинитли гилтупрокларга 10-15% миқдорда саноат чиқиндилари бўлган фосфор шлаклари ва мармар қукунлари қўшиб тайёрланган хом ашёдан олинган сопол буюмлар пишириш жараёнида узгача хусусиятларни кўрсатади. Юқорида келтирилган қўшимчалар гилтупрокнинг эриш ҳароратини пасайтиради. Суюқ фазада CaO гилтупрок таркибидаги SiO_2 билан ўзаро бирикиб анортит ($CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) ва волластонит ($CaO \cdot SiO_2$) минералларини ҳосил қилади.

Бундай буюмларнинг мустаҳкамлиги ва совуққа чидамлилиги катта бўлади.

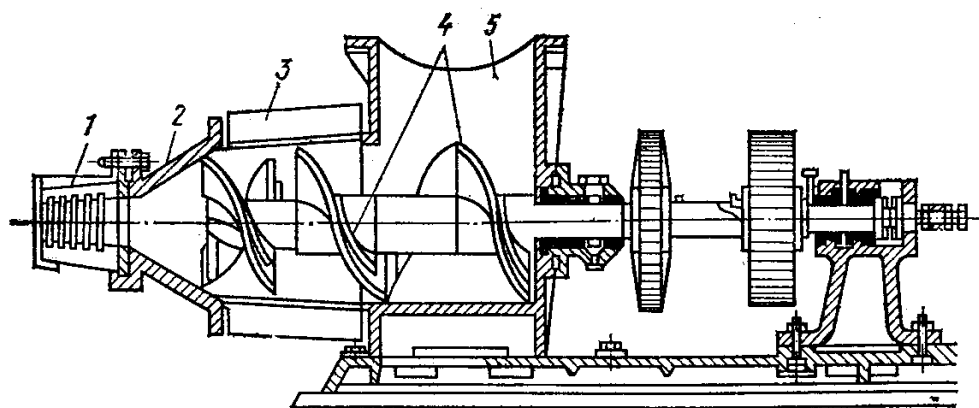
Сопол буюмлар ишлаб чиқаришнинг умумий тизими

Тайёрлаш ишлари. Сопол буюмлар ишлаб чиқариш технологияси қуйидаги босқичлардан иборат: хом ашёларни қазиб олиш, уларга механик ишлов бериш, буюмларни қолиплаш, қуриштириш ва пишириш.

хоссаларига кўра сопол буюмлар уч хил усулда ишлаб чиқарилади: пластик қолиплаш, ярим куруқ ёки куруқ пресслаш, куйма (шликер) усул.

Пластик қолиплаш усули. Бу усулда табиий намликдаги ёки олдиндан қуритилган хом ашё сув билан аралаштирилиб, лой хаамири ҳосил қилинади. Лойнинг намлиги 18-25%. Тайёрланган лой қолиплаш учун лентали прессга юборилади. Лентали пресслар оддий ёки вакуум камерали бўлади (2.4-расм). Вакуум ёрдамида қолиплашда лой таркибидаги ҳаво суриб олинади. Натижада гилтупроқ зарралари ўзаро жипслашиб лойнинг бир текисда бўлишини ва яхши қолипланишини таъминлайди, буюмларнинг мустаҳкамлиги ошади.

Прессдан мундштук орқали чиқаётган қолипланган масса махсус пичоқлар ёрдамида керакли ўлчамда кесилади. Пластик қолиплаш усули кўпинча сопол ғишт, ичи бўш ғишт ва тошлар, черепица каби буюмлар ишлаб чиқаришда кенг тарқалган.



2.4-расм. Лентали пресснинг тузилиши: 1 - мундштук; 2 - пресснинг боши; 3 - цилиндр; 4 - бурама (шнек); 5 - воронка.

Ярим куруқ пресслаш усули. Бу усулда хом ашёлар аввал қуритилади, майдаланади, тегирмонларда эзилади. Сўнгра ҳосил бўлган кукунсимон ашё аралаштирилиб сув ёки буғ ёрдамида намланади. Буғ билан ишлов берганда гилтупроқнинг хоссалари яхшиланади, гил зарралари кўпчийди, яхши қолипланади. Бу усулда сопол масса кукун ҳолида бўлиб, унинг намлиги ярим куруқ пресслаш усулида 8-12% ва куруқ пресслаш усулида 4-6% бўлади. Шунинг учун бундай сопол массалардан тайёрланадиган буюмлар махсус прессларда юқори босим ($15\div 40$ МПа) остида қолипланади. Бу усулда прессланган буюмларни қуритмасдан тўғри пишириш мумкин. Бунда ишлаб чиқариш жараёни тезлашади, ёкилғи кам сарф бўлади. Пресслаш усулининг яна бир афзаллиги шундаким, сопол масса тайёрлаш учун кам пластик тупроқларни ҳам ишлатиш мумкин. Ярим куруқ пресслаш усули билан оддий пишиқ ғишт, ичи бўш ғишт ва тошлар, пардозбоп тахталар қолипланади. Куруқ пресслаш усули эса зич сопол буюмлар - пол учун тахталар йўл учун ишлатиладиган ғишт, чинни буюмлар олишда ишлатилади.

Куйма (шликер) усули. Бу усулда олдиндан майдаланган хом ашё сув қўшиб яхшилаб аралаштирилади. Сув миқдори 40% гача бўлиб, аралаштириш натижасида бир хилдаги қуюқ оқувчан масса (шликер) ҳосил бўлади. Шликерни қолипларга қуйиб ҳар хил шаклдаги буюмлар олиш мумкин. (Масалан, чинни ёки фаянсдан қилинган мураккаб шаклдаги буюмлар - ванналар, унитазлар, раковиналар ва ҳ.к.) Бундан ташқари шликерни сочилувчан қуритиш минораларида қуритиб пресс-порошоклар олинади, булар пардозбоп юпқа сопол тахталар олишда ишлатилади.

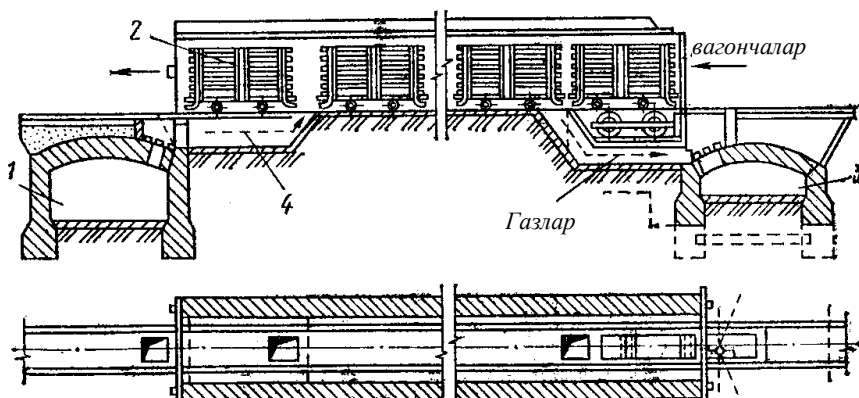
Қуритиш шарт шароитлари. Пиширишдан олдин сопол буюмлар қуритилади. Қуритиш - сопол буюмлар ишлаб чиқариш технологиясида жуда масъулиятли давр бўлиб, у тўғри олиб борилмаса буюмда ёриқлар ҳосил бўлиши мумкин. Одатда буюмлар 5-6% намликкача қуритилади.

Сопол буюмларни қуритиш жараёни ашё таркибидаги боғланган сувнинг турига ва қуритиш режимига боғлиқ. Қуритиш давомида энг аввал капилляр найчалардаги механик сув ажралади, сўнгра ашёнинг ички қаватидаги мураккаб бириккан сувлар аста-секин ажралади. Натижада заррачалар орасидаги масофа қисқариб, ашёнинг ўлчамлари ва ҳажми кичраяди. Бундай киришишлар ашёнинг ички ва ташқи қисмларида ҳар хил бўлиб, маълум кучланишлар пайдо бўлади ва бу ашёни ёрилишига сабаб бўлиши мумкин. Айниқса қуритишнинг бошланғич даври мураккаб бўлиб, бунда механик бириккан (капилляр) сув ажралиб, кичрайиши тез боради.

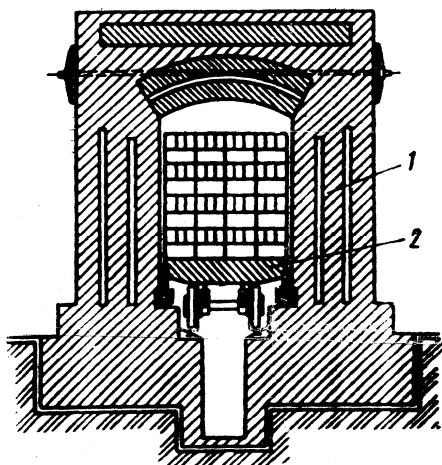
Киришишни камайтириш ва ашёни ёрилишдан сақлаш учун пластик тупроқларга пластикликни камайтирадиган қўшимчалар қўшилади, улар гилтупроқ зарраларининг бири-бирига жипслашишига тўсқинлик қилиб, ашёнинг ғоваклигини оширади, натижада ашёнинг ички қаватларидаги сув юзага чиқиб қуритиш тезлашади ва киришиш камаюди.

Қуритиш жараёнини табиий шароитларда (саройларда) олиб бориш мумкин. Лекин бу об-ҳаво шароитига боғлиқ бўлиб, кўп вақтни талаб қилади. Шунинг учун ҳозирги пайтда қуритиш сунъий усулда махсус даврий ёки узлуксиз ишлайдиган қуритгичларда олиб борилади. Сопол буюмлар ишлаб чиқаришда туннелли ёки камерали қуритгичлар ишлатилади. Туннелли қуритгичлар кўпинча ғиштларни қуритишда қўлланилади, улар қарама-қарши оқим принципига асосланган. Қолипланган буюмлар вагончаларда туннел бўйлаб ҳаракат қилади, қарама-қарши томондан иссиқ газ ёки қиздирилган ҳаво берилади ва унинг таъсирида буюм қурийд. (2.5-расм) Туннелли қуритгичларда қуритиш жараёни 16 соатдан 36 соатгача бўлиши мумкин. Иситгич газларнинг бошланғич ҳарорати 120-150°C.

Камерали қуритгичлар бир неча камералардан иборат бўлиб, ҳар бир камера иссиқ ҳаво ёки печлардан чиқаётган иссиқ газлар билан қиздирилади.



2.5-расм. Туннелли қуритгичнинг схемаси: 1 — иссиқликни узатиш; 2 — қуруқ ғишт юклатилган вагончалар; 3 — Иситиш газларини чиқариб олиш; 4 — иссиқ узатадиган марказий канал.



6-расм. Туннелли хумдон. 1 — хумдоннинг ички қисми; 2 — ғишт ортилган вагонлар.

Пишириш — сопол буюмлар ишлаб чиқариш технологиясида яқунловчи ва муҳим босқичдир. Пишириш учун сарф бўладиган харажатлар маҳсулот таннарининг 35-40 % ни ташкил қилади. Пишириш давомида сувга чидамли, мустаҳкам сунъий тош ҳосил бўлади.

Сопол ашёларни пишириш жараёнида юқори ҳарорат таъсирида бир қатор физик-кимёвий ўзгаришлар бўлиб, ҳар хил минераллар ҳосил бўлади. Қиздириш бошланганда ҳарорат 110°C гача бўлганда эркин бириккан сув ажралиб, сопол масса пластиклигини йўқотади. Ҳарорат кўтарилиб 500-700°C га етганда

органик қўшимчалар ёниб кетади, гилтупроқ таркибидаги кимёвий бириккан сув парчаланади, сопол масса пластиклик хоссасини бутунлай йўқотади. Ҳарорат кўтарилган сари гилтупроқ минераллари парчаланиб, кристалл панжаралари бузилади ва аморф шаклдаги Al_2O_3 ва SiO_2 ҳосил бўлади. Ҳарорат $1000^{\circ}C$ га етганда қаттиқ фазада бўладиган реакциялар натижасида янги кристалл моддалар, масалан силлиманит $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ ҳосил бўлади, кейинчалик ҳарорат $1200-1300^{\circ}C$ га етганда у муллитга $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ айланади. Шу билан бир қаторда сопол масса таркибидаги тез эрийдиган бирикмалар ва қўшимчалар эриб маълум миқдорда суюқ фаза ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган эритма сопол масса заррачаларини бириктириб, улар орасидаги ғовакларни тўлдиради, заррачалар бир-бирига жипслашиб зичлиги ошади. Совугандан кейин тошсимон ашё ҳосил бўлади. Бу жараён пишириш деб аталади. Пишириш натижасида ашёнинг зичлиги ошиб, очиқ ғоваклар камаяди.

Сопол ашёнинг пиширилганлик даражаси сув шимувчанлик орқали назорат қилинади. Сопол буюмларни пишириш тунелли ёки айланма хумдонларда олиб борилади. Тунелли хумдон узун йўлақлардан иборат бўлиб, ички томони ўтга чидамли ашё билан қопланади. Сопол буюмлар вагонларда хумдон бўйлаб аста-секин ҳаракат қилиб қиздириш, пишириш, совўтиш зоналаридан ўтади. Тайёр маҳсулот совўтиш зонасидан кейин хумдондан вагончаларда чиқариб олинади. Пишириш ҳарорати ашёнинг турига қараб ҳар хил бўлади. Ёшт ва бошқа деворбоп сопол ашёлар $950-1000^{\circ}C$ ҳароратда пиширилади. Пишириш ҳарорати ошиб кетса, буюмларнинг юзаси эрий бошлайди ва шакли ўзгаради. Пишириш ҳарорати етарли бўлмаса, буюмлар чала пишган бўлади, уларнинг мустаҳкамлиги, сувга, совуққа чидамлилиги камаяди. пиширилгандан кейин сопол буюмларнинг хоссалари синаб кўрилади ва стандарт талабига мувофиқлиги аниқланади.

Сопол буюмларнинг синфланиши

Тузилишига кўра сопол буюмлар 2 турга бўлинади:

Ғовак буюмлар - буларнинг сув шимувчанлиги (массасига кўра) 5% дан катта бўлиб, ўртача вазний ва ҳажмий сув шимувчанлиги 8-20% ва 14-36% га тенг. Ғовак сопол буюмларга деворбоп, томбоп, пардозбоп буюмлар, дренаж қувурлар киради.

Зич буюмлар – буларнинг сув шимувчанлиги 5% дан кичик бўлиб, одатда массасига кўра 1-4%, ҳажмига кўра 2-8% га тенг. Зич буюмларга пол учун ишлатиладиган плиткалар, йўл учун ишлатиладиган ёшт, канализация қувурлари кабилар киради.

Ишлатилишига кўра сопол ашёлар ва буюмлар қуйидаги турларга бўлинади: деворбоп буюмлар (ёшт, ичи ковак ёшт ва тошлар, ёштли панеллар); томбоп буюмлар (черепица); фасадларни безаш учун ишлатиладиган буюмлар (пардозбоп ёшт, майда сопол тахтачалар), ички деворларни коплаш учун ишлатиладиган буюмлар (сирли тахтачалар, карнизлар ва ҳ.к.); енгил бетонлар учун тўлдирувчилар (керамзит, аглопорит) иссиқлик изоляцияси ашёлари (серғовак сопол буюмлар, диатомитли ёшт ва ҳ.к.); санитар – техник буюмлар (ванналар, унитазлар, бачоклар ва ҳ.к.) пол учун ишлатиладиган тахтачалар; йўл учун ишлатиладиган ёшт, кислотага чидамли, ўтга чидамли буюмлар; канализация қувурлар.

Юқорида келтирилганларга кўра сопол ашёлар ва буюмлар қурилишда жуда кенг ишлатилади. Лекин уларнинг ҳаммаси ҳам бирдай ишлатилмайди. Пардозбоп, деворбоп сопол буюмлар, ғовак тўлдирувчиларни ишлаб чиқариши ривожланмоқда. Йўл учун ишлатиладиган ёшт каби ашёларни ишлаб чиқариш қисқариб, уларнинг ўрнида бошқа ашёлар ишлатилмоқда.

Сопол буюмларнинг хоссалари

Ғоваклик - сопол буюмларнинг ғоваклиги одатда 10-40% ни ташкил қилади. (ғовак буюмлар). Буюмларнинг ғоваклигини ошириш учун ғовак ҳосил қиладиган қўшимчалар

қўшилади. Буюмларнинг зичлигини ва иссиқ ўтказувчанлигини камайтириш учун ғишт ва сопол тошлар ичи ковакли (ичи бўш) қилиб тайёрланди.

Сув шимувчанлик сопол буюмларнинг ғоваклигини характерлайди. Ғовак сопол буюмларнинг сув шимувчанлиги массасига кўра 6-20%, ҳажмига кўра 12-40% ни, зич сопол буюмларнинг сув шимувчанлиги массасига кўра 1-5%, ҳажмига кўра 2-10% ни ташкил этади.

Иссиқлик ўтказувчанлик абсолют зич сопол буюмлар учун катта - 1,16 Вт/м⁰С. Сопол буюмлардаги ғоваклар ва бўшлиқлар зичликни ва шу билан бирга иссиқлик ўтказувчанликни анча камайтиради. Масалан: деворбоп сопол буюмларни ўртача зичлиги 1800 кг/м³ дан 700 кг/м³ гача туширилганда уларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги 0,80 дан 0,21 Вт/м⁰С гача камаяди. Шунга мувофиқ ташқи деворларнинг қалинлиги камаяди.

Мустаҳкамлик - сопол ашёнинг фазовий таркибига, ғоваклигига боғлиқ. Ғишт ва бошқа деворбоп ашёларнинг маркаси сиқилишдаги мустаҳкамлигини англатади, лекин шу билан бирга уларнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги ҳам ҳисобга олинади. Ғовак деворбоп буюмларнинг маркаси 75-300 (Масалан, ғишт, сопол тошлар), зич буюмларнинг маркаси эса 400-1000 бўлиши мумкин (Масалан, йўл учун ишлатиладиган ғишт). Сопол буюм мустаҳкамлиги ва унинг зичлик коэффициенти орасида боғланиш қуйидагича ифодаланади:

$$R_{\text{siq}} = R_0 K_{\text{zich}}, \text{ (МПа)}$$

бунда R_0 – абсолют зич буюмнинг мусатаҳкамлик чегараси, МПа; $K_{\text{зич}}$ – зичлик коэффициенти. Зичлик коэффициенти қуйидагича аниқланади:

$$K_{\text{zich}} = \frac{\rho_0}{\rho},$$

бунда ρ_0 , ρ – буюмнинг ўртача ва ҳақиқий зичлиги, г/см³

Совуққа чидамлик. Совуққа чидамлигига кўра сопол буюмлар 15, 25, 35, 50, 75, 100 маркаларга бўлинади ва бу хосса буюмнинг тузилишига боғлиқ. Агар сопол буюмнинг тузилиши майда ёпиқ ғовакдан иборат бўлса, у совуққа чидамли бўлади, чунки булар “хавфли” ғовакларда тўпланадиган сувнинг музлаши натижасида ҳосил бўладиган кучланишларни “ўзига” ютади.

Буғ ўтказувчанлик - деворбоп сопол буюмлар бинода ҳаво алмашинуви имконини беради. Буғ ўтказувчанлиги паст бўлган девор юзалари терлайди. Буғ ўтказувчанлик буюмларнинг ғоваклигига боғлиқ: ашёнинг ғоваклиги ошган сари буғ ўтказувчанлиги ҳам ошади. Агар ташқи девор бир неча қаватдан иборат бўлиб, ашёларнинг буғ ўтказувчанлиги ҳар хил бўлса, уларнинг орасида намлик тўпланиши мумкин. Масалан, бино фасадларини сирланган пардозбоп тахtachалар билан қопланганда қоплама билан девор бир бирига тегиб турадиган қаватда намлик тўпланиши ва кейинчалик сув музлаб тахtachалар кўчиб тушиши мумкин.

Деворбоп сопол буюмлар

Деворбоп сопол буюмлар бутун деворбоп ашёларнинг 50% дан кўпини ташкил қилади.

Деворбоп сопол буюмларга оддий сопол ғишт билан бир қаторда ичи ковакли ғишт, енгил, ғовак ғишт, ичи ковакли сопол тошлар ҳамда, ғишtdан тайёрланган тайёр деворбоп панеллар қиради.

Ўртача зичлиги ва иссиқлик ўтказувчанлик хоссаларига кўра деворбоп сопол буюмлар 3 гуруҳга бўлинади (1-жадвал):

1-жадвал

Деворбоп сопол буюмларнинг самарадорлигига кўра
синфларга бўлиниши

Самарадорлик даражаси	Ўртача зичлиги, кг/м ³	
	ғишtlар	сопол тошлар

Оддий пишиқ ғишт	1600 дан юқори	-
Шартли-самарадор	1400-1600	1450-1600
Самарадор	140 гача	1450 гача

Самарадор сопол буюмларнинг ўртача зичлиги ва иссиқлик ўтказувчанлиги оддий пишиқ ғиштан кичик. Уларнинг мустаҳкамлиги етарли даражада бўлиб, ўлчамлари оддий пишиқ ғиштан катта. Самарадор сопол буюмларни ишлатиш деворбоп қурилмаларнинг қалинлиги ва массасини, сопол ашё ва қурилиш қоришмаларининг сарфини камайтириш ва қурилишни таннархини арзонлаштириш имкониятларини беради.

Деворбоп сопол буюмлар ўзининг ғоваклиги билан характерланади. Уларнинг сув шимувчанлиги буюмларнинг тури ва маркасига қараб 6-8% дан кам бўлмаслиги керак. Сув шимувчанлиги бундан паст бўлган сопол ашёларнинг ғоваклиги етарли бўлмайди, иссиқ ўтказувчанлиги катта бўлади ва у қоришма билан яхши ёпишмайди.

Деворбоп сопол ашёларнинг совуққа чидамлилиги 15 даврдан (енгил ғовак ғишт учун 10 даврдан) кам бўлмаслиги керак.

Оддий пишиқ ғишт. Ғишт осон эрийдиган гилтупрокдан пластик қолиплаш ёки ярим куруқ пресслаш усули билан олинади.

Ғишт тўғри бурчакли параллелепипед шаклида бўлиб қирралари текис бўлиши керак. Ғиштнинг ўлчамлари 250x120x65 мм ёки 250x120x88 мм бўлади. Қалинлиги 88 мм ли ғишт модуль ғишт деб аталади. Унинг массаси 4 кг дан ошмаслиги керак, шунинг учун тешикли қилиб чиқарилади.

Сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасига кўра оддий пишиқ ғишт маркаларга бўлинади. Унинг маркалари М 75, 150, 150, 250, 300 ғиштнинг ўртача зичлиги 1600-1700 кг/м³, иссиқ ўтказувчанлик коэффициентини 0,7-0,82 Вт/м·°С сув шимувчанлиги маркаси М 150 гача бўлган ғиштлар учун 8 % дан, маркаси М 150 дан юқори бўлган ғиштлар учун эса 6 % дан кам бўлмаслиги керак. Ғиштнинг сув шимувчанлиги унинг ғоваклигини характерлайди. Агар ғиштнинг сув шимувчанлиги юқорида кўрсатилганлардан кам бўлса, унинг иссиқлик ўтказувчанлиги кўп бўлади ва у қурилиш қоришмалари билан яхши ёпишмайди.

Совуққа чидамлилигига кўра ғишт 4 хил маркага бўлинади F-15, 25, 35, 50. Ғишт нормал даражада пиширилган бўлиши керак. “Чала пиширилган” ғишт оч қизил рангда, мустаҳкамлиги, совуққа ва сувга чидамлилиги паст бўлади. “Ҳаддан ташқари” пиширилган ғиштнинг зичлиги ва иссиқ ўтказувчанлиги катта бўлади. Ташқи нуқсонлари ва ўлчамларига кўра ғишт маълум стандарт талабларига жавоб бериши керак.

Пишиқ ғишт асосан бинонинг деворларида, йиғма деворбон панеллар олишди хумдонлар ва мурилларда (ҳарорати ғиштнинг пишириш ҳаракатидан юқори бўлмаган жойлар) ишлатилади.

Деворбоп самарадор буюмлар. Оддий пишиқ ғиштан терилган ташқи деворлар керакли термик қаршиликка эга бўлиши учун деворнинг қалинлиги 2-2,5 ғишт, яъни 52-64 см бўлиши керак. Бунда 1 м² деворнинг массаси 800-1100 кг бўлиб, девор оғир бўлади. Шунинг учун ичи бўш сопол буюмларни ишлатиш катта иқтисодий самара беради. Бино деворлари ичи бўш сопол ғишт ва тошлардан терилганда деворнинг қалинлиги, қурилмаларга сарф бўладиган ашё миқдорини, нақлиёт харажатларини ва бинонинг асосига тушадиган юкни камайтириш мумкин.

Бундан ташқари ичи бўш деворбоп буюмлар ишлаб чиқаришда хом ашё ва ёқилғи оз сарф бўлади, қуриштириш ва пишириш жараёнлари тезлашади, натижада қуришчи ва хумдонларнинг унумдорлиги ошади. Шу билан бирга, ичи бўш сопол буюмларни қуриштириш ва пишириш жараёнида яроқсиз бўлиб чиқадиган (брак) маҳсулот кам бўлади, уларнинг мустаҳкамлиги эса оддий пишиқ ғиштникидан қолишмайди.

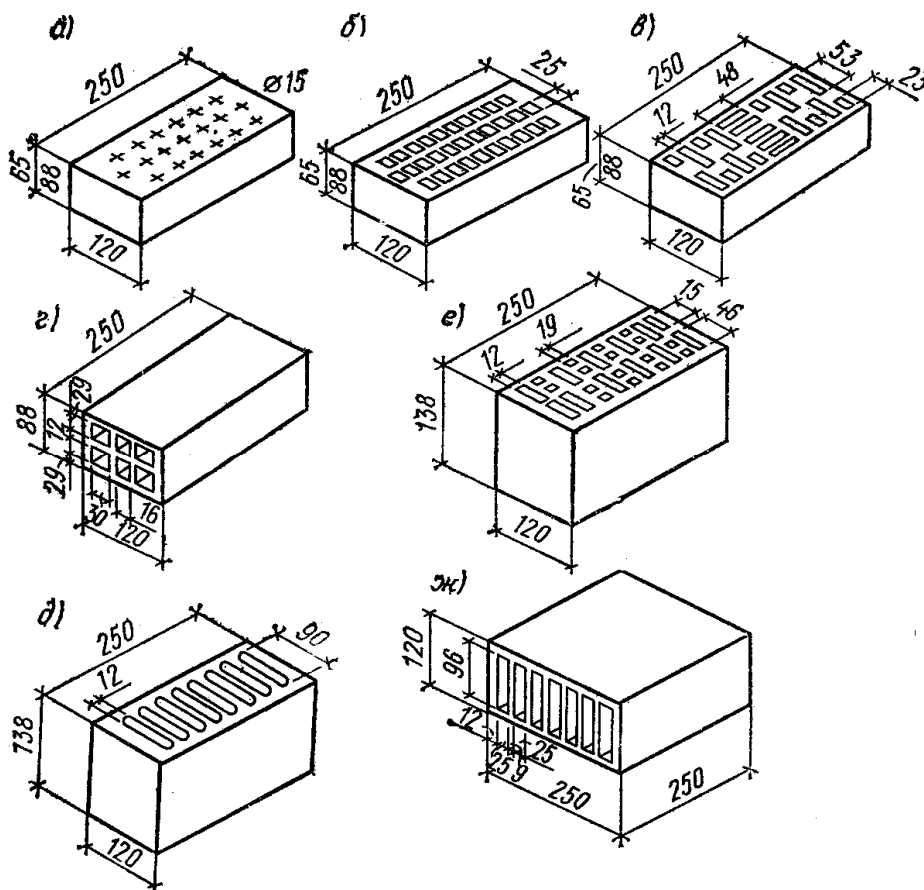
Ичи бўш сопол ғишт ва тошлар осон эрийдиган гилтуп-роклардан, гилтупрок ва трепел аралашмаларидан тайёрланади. Буюмларни серғовак қилиш учун лойга пишириш жараёнида ёниб кетадиган қўшимчалар қўшилади. Ғишт ва тошлардаги тешиклар думалок

ёки тўғри тўрт бурчак шаклида бўлиб, юзасига нисбатан перпендикуляр ёки параллел жойлашган бўлади.

Ичи бўш ғиштнинг ўлчамлари 250x120x65 мм, 250x120x88 мм, 250x120x103 мм, ичи бўш сопол тошлар 250x120x138 мм, 250x150x120 мм ўлчамли қилиб тайёрланади.

Ичи бўш ғишт ва тошларнинг маркази 75-250 гача, сув шимувчанлиги камида 6%, совуққа чидамлилиги 15-50 даврга тенг.

Ичи бўш ғишт ва тошлар биноларнинг кўтариб турувчи ва фақат ўзини кўтариб турувчи ташқи ва ички деворларини теришда, шунингдек, йирик девор блоклари ва панеллари тайёрлашда ишлатилади.



7-расм. Ичи ковакли ғишт ва тошлар (қавслар ичида ковакларнинг ҳажми келтирилган): Ғишлар: а) 19 ковакли (13%); б) 31 ковакли (30%); в) 21 ковакли (32%); г) 6 та горизонтал ковакли (42%); Тошлар: д) 8 ковакли (25%); е) 28 ковакли (33%); ж) горизонтал ковакли (56%).

Диатомит ва трепеллардан олинадиган ғишт ва тошлар – ичи бўш ёки тўла қилиб тайёрланади. Ўртача зичлигига кўра 3 синфга бўлинади.

А – ўртача зичлиги $S_0 = 700-1000 \text{ кг/м}^3$ бўлган буюмлар;

Б – $S_0 = 1001 - 1300 \text{ кг/м}^3$;

В – $S_0 > 1300 \text{ кг/м}^3$ дан катта бўлган буюмлар.

Трепел ва диатомитдан тайёрланган ғишт ва тошлар намлиги катта бўлмаган биноларнинг ички ва ташқи деворларни теришда ишлатилади.

Сопол тошларнинг ўлчами ғиштниқидан катта бўлгани сабабли улардан деворни терганда унумдорлик ошади ва девордаги чоклар сони камаяди.

Ғишт ва сопол тошлардан тайёрланадиган йиғма буюмлар. Деворбоп панеллар – ғишт ва сопол тошлардан корхоналарда тайёрланиб, йиғма уй-жойсозликда ишлатилади.

Ташқи деворлар учун ишлатиладиган панеллар бир, икки ва уч қаватли қилиб

чиқарилади.

Уч қаватли панелда ички ва ташқи қаватлари ғишдан бўлиб, ҳар қайсисининг қалинлиги 65 мм, ўртадаги қаватнинг қалинлиги 100 мм бўлиб, иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёдан қилинган (минерал пахтадан тайёрланган плиталар ва ҳ.к.).

Уч қаватли панелнинг умумий қалинлиги пардоз қавати билан бирга 280 мм.

Икки қаватли панелнинг бир қавати 1/2 ғишт (қалинлиги 120 мм) ва иккинчи қавати иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ашёдан (қалинлиги 120 мм) тайёрланади. Бир қаватли панеллар йирик ўлчамдаги ичи бўш сопол тошлардан қилинади.

Сопол панелларнинг мустаҳкамлигини ошириш учун уларнинг ва дераза ромларининг атрофи пўлат симлардан иборат синчлар билан арматураланади. Ғиштларни теришда цементли қоришмалар ишлатилиб, уларнинг маркаси 75 дан паст бўлмаслиги, қуюқлик даражаси эса стандарт конусни ботирганда 9-11 см бўлиши керак. Панеллар горизонтал ёки вертикал ҳолатда қолипланади. Панелларни ишлаб чиқаришда қотиш жараёнини тезлаштириш учун иссиқ-ишлов берилади, натижада тайёр буюмларни 10-14 соатда олиш мумкин.

Бино деворларини панеллардан тайёрлаганда йигув ишларига ғишт теришга нисбатан 40% кам вақт сарфланади, ишчи кучи эса, 2 баробар кам талаб қилинади. Қаватли ғиштин панелларни ишлатиш ҳар 1 м² майдонга сарф бўладиган ғиштни 270-300 дан 90-110 тагача камайтириш имкониятини беради, натижада қурилишнинг таннархи 10-15% арзонлашади. Панеллар юзасини пардозлаш учун одатда гилам-мозаика тахтахалар ишлатилади.

Пардозбоп сопол буюмлар

Фасадларни кошинлаш буюмлари. Фасадни кошинлаш буюмларига пардозбоп сопол ғишт ва тошлар, майда ўлчам деталлар - тарновлар, карнизлар ва ҳ.к. киради. Фасадбоп буюмларнинг юза томони табиий рангдаги (терракота) ёки сирланган бўлади: улар силлик, рельефли гуллик, ялтироқ ёки хира қилиб тайёрланади.

Тахтахаларнинг орқа томони қиррали қилиб тайёрланади, бу эса уларни қоришма билан яхши ёпишишини таъминлайди.

Фасадбоп буюмларнинг сув шимувчанлиги 6% дан 14% гача совуққа чидамлилиги 25 даврдан паст бўлмаслиги керак.

Пардозбоп сопол ғишт ва тошлар – булар мунтазам паралеллопипед шаклида, қирралари ва бурчаклари тўғри, ёқлари аниқ, унг юзаси текис ва бир хил рангда бўлади. Уларни ишлаб чиқариш технологияси оддий пишиқ ғиштникидай, ранги оқ, сарғиш рангдан тўқ қизилгача бўлади.

Пардозбоп ғишт ва тошлар юқори сифатли осон эрийдиган гилтупроқлардан олинади. Уларнинг юзаси силлик, рельефли, фактурали қилиб тайёрланади. Ғиштнинг юза томонида ёриқлар бўлмаслиги керак.

Пардозбоп ғишт ва тошлар қийин эрийдиган гил тупроқлардан қўшимчалар қўшиб олинади. Хом ашё кам бўлган жойларда пардозбоп ғишт икки қаватли қилиб тайёрланади. Бунда унинг юза томони (3-5 мм) оқ гилдан, қолган қисми эса маҳаллий гилтупроқлардан тайёрланади.

Булардан ташқари, ангоб ёки сир билан қопланган ғиштлар ҳам ишлатилади.

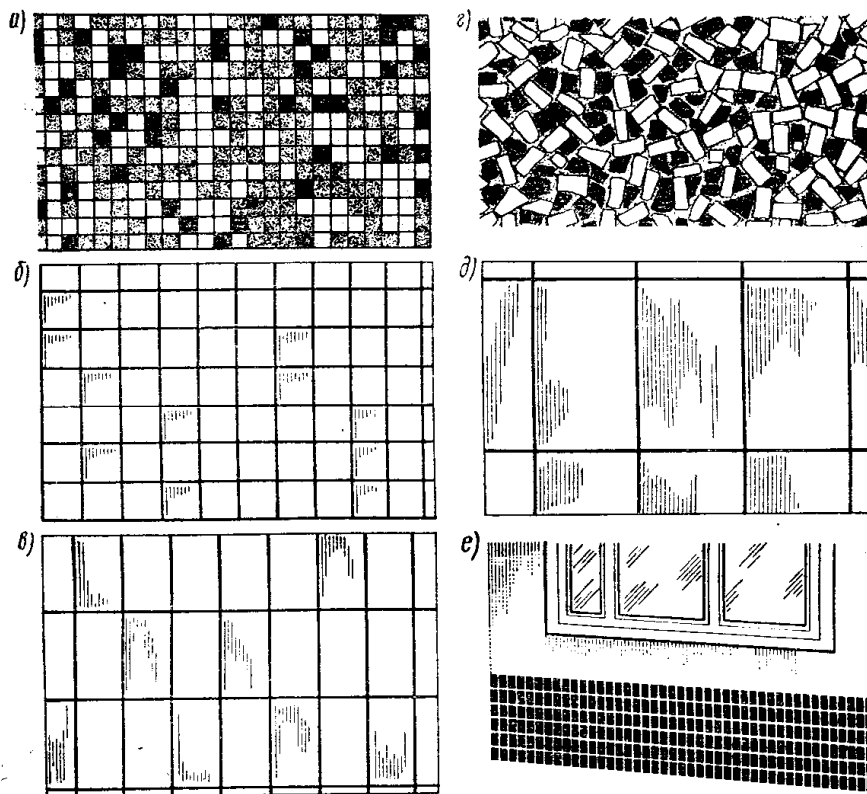
Ангобли ғиштнинг унг юзаси ангоб билан қопланади. Ангоб оқ гил (80%), шиша синиқлари (15-20%) ва минерал бўёқлар (5-7%) қўшиб тайёрланади. Булар сув билан аралаштирилиб ғиштнинг юзасига суртилади. Пиширгандан кейин ғиштнинг юзаси рангли бўлиб чиқади.

Сирланган ғишт – бино фасадларига кўркамлик бериш учун ишлатилади. Бу ғиштни олишда қуритилган ғишт юзаси тозаланиб, пуркагич ёрдамида сир пуркаланади. Сир қавати қуригандан сўнг ғишт пишириш учун хумдонларга юборилади.

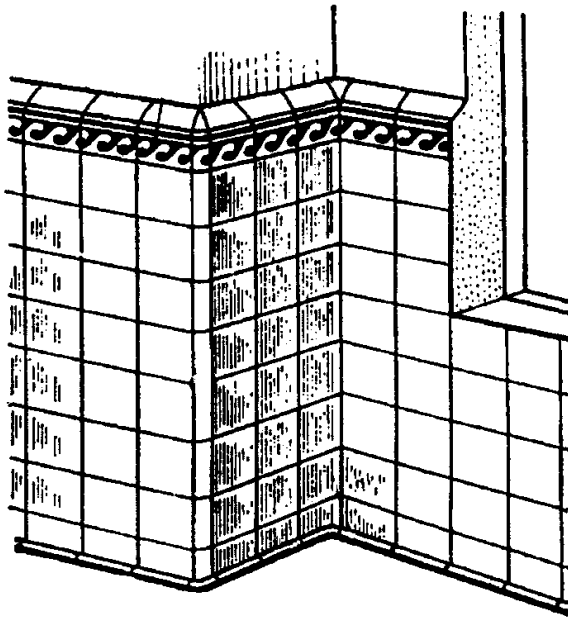
Сопол буюмларни пардоз ишларида ишлатиш катта иқтисодий самарадорлик беради, бунга сабаб уларнинг чидамлилиги, кўп таъмир талаб қилмаслиги, физик-механик хоссаларига кўра ҳам улар кўп ашёлардан устун туради.

Гилам шаклидаги пардозбон сопол тахтачалар – ҳар хил рангда сирти сирланган ёки сирланмаган ҳолда чиқарилади. Булар майда ўлчамли сопол тахтачалар бўлиб қоғозга елим ёрдамида ёпиштириб ўрама гилам шаклида чиқарилади. Тахтачаларнинг юза ўлчамлари 48х48, 22х22, 48х22 мм, қалинлиги 3-4 мм бўлиб, ярим қуруқ пресслаш ёки куйма усул билан ишлаб чиқарилади.

Гилам шаклидаги сопол тахтачалар корхоналарда ташқи панеллар ва блокларни пардозлашда қабулхона деворлари ҳамда, ошхона, ҳаммом каби бино деворларини қоплашда кенг ишлатилади. (9-расм).



8-расм. Бино фасадларини сопол тахтачалар билан қоплаш намуналари



9-расм. Ички деворларни сирланган сопол тахтакчалар билан қоплаш намуналари.

Фасадбоп майда ўлчамли тахтакчалар – ҳар хил ўлчамда чиқарилади.

“Кабанчик” туридаги тахтакчалар ўлчамлари 120x65x7 мм бўлиб, оч рангдаги гил тупроқлардан сирти сирланган ва сирланмаган ҳолда тайёрланади. Булар қоғозга ёпиштирилган ҳолда панелларнинг сиртига, ёки тайёр фасадларнинг сиртига ёпиштирилади.

Фасадлар учун ишлатиладиган тахтакчалардан яна бири “брекчия” туридаги урама гилам тахтакчалар бўлиб, ҳар хил ўлчамдаги тахтакчаларнинг синикларидан қоғозга ёпиштирилиб тайёрланади, юзаси сирланган ёки сирланмаган қилиб чиқарилади. Бундай тахтакчалар бино фасадларига ўзига хос кўркамлик бахш этади.

Фасадбоп тахтакчалар – 250x140x10 мм ли юзаси сирланмаган ёки сирланган сопол тахтакчалар ўтга чидамли ва қийин эрийдиган оқ гил тупроқлардан пресслаш усули билан олинади. Фасадларнинг сиртига ва панелларга ёпиштирилади.

Цоколлар учун ишлатиладиган сирли тахтакчалар – 150x75x7 мм ўлчамларда чиқарилади ва биноларнинг цокол қисмини ҳамда ер ости йўлларини кошинлашда ишлатилади. Буларнинг сув шимувчанлиги 5% дан ошмаслиги керак.

Йирик ўлчамли пардозбоп сопол тахталар – ўлчамлари 1200x1500x10 мм юзаси сирланган ва сирланмаган қилиб тайёрланади. Тахталарнинг сув шимувчанлиги 1% гача, совуққа чидамлилиги 50 даврдан кўп, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 130 МПа дан юқоридир. Тахталар чиройли, декоратив хусусиятларга эга. Ишлаб чиқариш ва ижтимоий биноларни ички ва ташқи томонларида, ер ости йўлларини қоплашда ишлатилади.

Ички деворларни пардозлаш тахтакчалари. Ички деворларни пардозлаш тахтакчалари ҳар хил шаклда ва ўлчамда чиқарилади: квадрат-тўртбурчак (150x100, 150x75 мм), куруқ пресслаш усули билан олинади.

Қуйма усул билан олинadиган тахтакчалар 50x50 мм, 25x100 мм ўлчамларда, қалинлиги 2-3 мм қилиб чиқарилади.

Тахтакчаларни ишлаб чиқаришда хом ашё сифатида осон эрийдиган гилтупроқлар ёки ўтга чидамли тупроққа кум, эриш ҳароратини пасайтирадиган қўшимчалар қўшиб ишлатилади.

Пиширгандан кейин тахтакчалар ғовак тузилишга эга бўлади, уларнинг юзалари сир билан қопланади.

Сирланган тахтакчалар сув ўтказмайди, кислота ва ишқорлар таъсирига бардош беради.

Тахтакчалар силлиқ, киррали, рельефли, гулдор қилиб чиқарилади. Юзаси сир билан

қопланган тахtachалар ошхоналар, санитария хоналари, ҳаммомлар, ваннахоналар, кир ювадиган хоналар, савдо, озиқ-овқат ва кимё корхоналарида, лабораторияларда метростанцияларда ва ҳ.к. да ишлатилади.

Пол учун тахtachалар каолинитли гилтупроқдан пластикликни камайтирадиган, эриш ҳароратини пасайтирадиган қўшимчалар ва бўёқлар қўшиб тайёрланади. Тахtachалар яримкурук пресслаш усули билан олинади. Тахtachаларнинг сув шимувчанлиги 4% дан ошмаслиги керак. Сопол тахtachалардан қилинган поллар деярли сув ўтказмайди, ишқаланувчанлиги оз, чангланмайди, яхши ювилади, чидамли, санитария – гигиена талабларига жавоб беради. Бундай тахtachаларнинг камчилиги: иссиқ-совукни кўп ўтказиши (бино совуқ бўлади) ва мўртлигидир.

Пол учун ишлатиладиган тахtachалар сопол ва мозаика тахtachаларига бўлинади.

Сопол тахtachалар тўғри тўртбурчак, учбурчак, ва кўпбурчаклар шаклида ўлчамлари 50-300 мм гача, қалинлиги 10-15 мм қилиб тайёрланади.

Мозаика тахtachалар гилам шаклида юза томони билан қоғозга ёпиштириб чиқарилади. Бундай тахtachалар квадрат ёки тўғри тўртбурчак шаклида томонлари 23 ва 48 мм, қалинлиги 4-6 мм қилиб чиқарилади.

Мозаика тахtachалардан қилинган полларни ҳар хил гуллар солиб териш мумкин. Гилам шаклидаги мозаика поллар ясаш учун тахtachали полларга караганда кам меҳнат сарф бўлади. Қоғозга терилган тахtachалар орасидаги чоклари 2 мм. Улар қоришма устига тахtachа томонини пастга каратиб ётқизилади. Қоришма котгандан кейин қоғоз сув билан ювиб ташланади.

Тахtachалар намлик катта бўлган ва биноларнинг одам кўп юрадиган полларида (ҳаммом, ваннахоналар, ошхона, йўлаклар, қабулхоналар, метростанциялари ва ҳ.к.) ишлатилади.

Махсус сопол буюмлар

Томбоп сопол буюмлар. Томбоп сопол буюмларга асосан сопол черепица киради. *Черепица* - қадимги ўтга чидамли кўп йил чидайдиган ашёлардан бири ҳисобланади. Черепицалар лентасимон, арикча қилиб штампланган, текис юзали ва “конки” сингари турларга бўлинади.

Черепица осон эрийдиган гилтупроқдан пластик қолиплаш ёки ярим курук пресслаш усуллари билан тайёрланиб, 950-1000⁰С ҳароратда пишириб олинади. Черепицанинг ранги қизил, оч сарик бўлиши мумкин, совукка чидамлилиги 25 даврга тенг. Черепицанинг камчиликлари: оғир (1 м² юзаси 65 кг), мўрт, кўп меҳнат талаб қилади. Шунинг учун ҳозирги пайтда черепицанинг ўрнига томларда бошқа қулайроқ ашёлар ишлатилади.

Канализация ва дренаж қувурлар. Канализация қувурлари ўтга чидамли ёки кийин эрийдиган пластик гилтупроқлардан олинади. Улар вертикал прессларда қолипланиб, 1250-1300⁰С ҳароратда пиширилади. Қувурларнинг ички ва ташқи сирти кислотага чидамли сир билан қопланади. Канализация қувурлари 0,2 МПа дан паст бўлмаган босимга бардош бериши керак. Қувурларнинг сув шимувчанлиги 1 чи навли қувурлар учун 9% гача 2 чи навли қувурлар учун 11% гача, узунлиги 800-1200 мм, ички диаметри 150-600 мм. Канализация қувурлари ифлос, оқова сувларни, кислота ва ишқор эритмалари бўлган саноат чиқиндиларини узатишда ишлатилади.

Дренаж қувурлар ғишт учун яроқли бўлган юқори пластик гилтупроқдан тайёрланади. Қувурларнинг диаметри 25 дан 250 мм гача, узунлиги 500 мм гача. Кичик диаметри қувурлар горизонтал лентали прессларда, катта диаметри қувурлар эса вертикал прессларда қолипланади. Қолипланган қувурлар қуритилгандан кейин 950-1000⁰С да пиширилади. Ҳозирги пайтда ишлаб чиқариладиган қувурлар сирланмаган силлиқ ёки сирланган ва деворлари тешикли қилиб тайёрланади. Пиширилгандан кейин қувурларнинг сув шимувчанлиги 15% гача совукка чидамлилиги энг камида 15 даврга тенг.

Дренаж қувурлар қишлоқ хўжалигининг суғориш ишларида, ҳамда бино ва қурилмаларнинг пойдевори қуриладиган жойлардаги шур сувларни чиқаришда

ишлатилади.

Санитар - техник буюмлар. Буларга чинни, ярим чинни ва фаянсдан қилинган буюмлар киради. Бу сопол буюмлар ғовакликлари билан фарқ қилади. Уларни ишлаб чиқариш учун ўтга чидамли оқ гилтупроқлар ва каолин, кварц, дала шпати аралашмалари ишлатилади. Санитар-техник буюмлар куйма усул билан ишлаб чиқарилади. Фаянсдан асосан қўл ювгичлар унитазлар, бачоклар ва ҳ.к. тайёрланади. Фаянс буюмларнинг сув шимувчанлиги 10-12%, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 100 МПа атрофида. Фаянс буюмларнинг сирти сир билан қопланади ва улар сув ўтказмайди.

Йирик ўлчамли буюмлар (ванналар, ювгичлар ва бошқа) олишда хом ашёга кум ўрнига шамот (10-15%) қўшилади.

Ярим чинни фаянсга нисбатан зичроқ бўлиб, сув шимувчанлиги 3-5%, мустаҳкамлиги 150-200 МПа. Чинни буюмлар зич сув шимувчанлиги 0,2-0,5%, мустаҳкамлиги 500 МПа гача бўлиши мумкин. Бу хосса чиннидан юпқа қаватли буюмлар олиш имкониятини беради.

Кислотага чидамли буюмлар. Кислотага чидамли сопол буюмларга қуйидагилар киради:

1) Кислотага чидамли ғишт - маркалари 150-250, кислотага чидамлилиги 92-96%, сув шимувчанлиги 8-12%, иссиққа чидамлилиги камида 2 даврга тенг.

2) Кислотага ва иссиқлик ҳамда кислотага чидамли тахтачалар - маркалари 300, кислотага чидамлилиги 96-98,5 % сув шимувчанлиги 6-9%, иссиққа чидамлилиги 2-8 даврга тенг.

3) Қувурлар ва уларни бириктирадиган қисмлари - маркалари 300-400, кислотага чидамлилиги камида 97-98% сув шимувчанлиги 3-5% қувурларни сирти икки томондан сир билан қопланади.

Кислотага чидамли буюмлар эриш ҳарорати 1200⁰С дан юқори бўлган ва таркибида кимёвий чидамликни камайтиришга олиб келадиган қўшимчалар (карбонатлар, гипс, олтингугурт колчедани ва ҳ.к) бўлмаган гилтупроқлардан олинади. Буюмларнинг кислотага чидамлилиги, уларнинг кислота ва ишқорларда эримаслиги орқали (фтор кислотасидан ташқари) характерланади. Кислотага чидамли ғишт ва тахтачалар кимё корхоналарида, миноралар ва козонлар ичини қоплаш учун, шунингдек, агрессив муҳит таъсир этадиган корхона ва цехларда полларни қоплаш, куйдириш хумдонлари учун ишлатилади. Кислотага чидамли қувурлар органик ва аорганик кислоталар, газларни узатиш учун ишлатилади.

Ўтга чидамли буюмлар. Ўтга чидамли буюмларга юқори ҳарорат таъсирида ишлайдиган саноат хумдонлари утхоналар ва ускуналар қуришда ишлатиладиган буюмлар киради. Ўтга чидамли буюмлар ўтга чидамлилигига, ғоваклигига, кимёвий-минерал таркибига ва ишлаб чиқариш усулларига қараб синфларга бўлинади.

Ўтга чидамлилигига кўра буюмлар 3 гуруҳга бўлинади: ўтга чидамли - (чидамлилиги 1580-1770⁰С), юқори даражада ўтга чидамли (1770-2000⁰С), жуда юқори даражада ўтга чидамли (2000⁰С дан юқори). Кимёвий-минерал таркибига кўра ўтга чидамли сопол буюмлар - кремнеземли, алюмосиликатли, магнезийли, хромли, углеродли турларга бўлинади. Қурилишда энг кўп кремнеземли ва алюмосиликатли буюмлар ишлатилади.

Кремнеземли ўтга чидамли буюмлар икки турга бўлинади: кварц шишали ва динасли.

Кварц шиша эритилган кварцни куйиш йўли билан тайёрланади, унинг таркибидаги SiO₂ 99% дан кам бўлмаслиги керак. Кислотага ва иссиқликка чидамлилиги катта. Кварцли сопол буюмлар йирик козонларни ичини қоплашда, суюлтирилган металлларни узатишда, кимёвий ускуналарни қуришда ишлатилади.

Ўтга чидамли динас буюмлар кварцли тоғ жинсларини (кварц кум, кварцит, маршаллит) оҳак ёки гил қўшиб, 870⁰С дан юқори ҳароратда пишириб олинади. Уларнинг таркибидаги SiO₂ энг камида 93% га тенг, ўтга чидамли (1730⁰ С гача), мустаҳкамлиги 15÷35 МПа, лекин термик чидамлилиги паст. Динас буюмлар пўлат эритиш хумдонлари,

шиша пишириш қозонлари, кокс хумдонларининг остки қисми ва деворларини теришда ишлатилади.

Алюмосиликатли ўтга чидамли буюмлар уч гуруҳга бўлинади: ўртача нордон, шамотли ва юқори гилли. Ўртача нордон ўтга чидамли буюмлар таркибида кремнезёмнинг миқдори 65% дан кўп, глинозём эса 28% гача. Булар кварцли тоғ жинсларига гил ёки каолин қўшиб ёки таркибида кварц қум кўп бўлган каолинларни пишириб олинади.

Буюмларнинг ўтга чидамлилиги энг камида 1710⁰С (каолинли хом ашё асосида олинган буюмлар учун). Булар вагранкалар, шахтали, тунелли хумдонлар ичини қоплаш учун ишлатилади.

Шамотли ўтга чидамли буюмлар ўтга чидамли гилтупроқ ва каолинларга шамот (пишириб туйилган ўтга чидамли гилтупроқ) қўшиб тайёрланади. Буларнинг ўтга чидамлилиги 1730⁰С, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 10-12,5 МПа, ишқорлар таъсирига ва ҳароратнинг ўзгаришига чидамли. Шамотли ўтга чидамли буюмларнинг таркибидаги Al₂O₃ 30-45% ни ташкил қилади. Бундай буюмлар металл, шиша эритиб олинadиган хумдонлар, буғ қозонларининг утхоналарида, портландцемент ишлаб чиқаришда пишириш хумдонларини ичдан қоплайдиган ашё сифатида ишлатилади.

Юқори глиноземли ўтга чидамли ашёлар таркибида 45% дан кўп глинозем бўлган гилтупроқли жинслардан (боксит, диаспор, корунд ва бошқалар) олинади. Буларнинг ўтга чидамлилиги 2000⁰С гача, кислота ва ишқорлар таъсирига чидамли. Бундай буюмлар шиша ишлаб чиқариш саноатида пишириш қозонларини ичдан қоплаш учун ишлатилади.

Магнезийли ўтга чидамли буюмлар таркиби асосан периклаздан иборат: MgO миқдори 80-85% гача; ўтга чидамлилиқ даражаси 2000⁰С гача.

Енгил ўтга чидамли буюмларнинг ғовақлиги 45-85% ўртача зичлиги 1,3-0,4 г/см³, ўтга чидамлилиги юқори иссиқлик ўтказувчанлиги паст, мустаҳкамлиги етарли даражада. Булар ҳар хил саноат хумдонларида ичдан қоплайдиган ашё сифатида ишлатилади. Бунда хумдонларни қиздириш муддати 2-4 марта қисқаради, хумдон деворларининг қалинлиги 2-3 марта камаяди ва сарф бўладиган ёқилғи 20-70% га иқтисод қилинади. Шунинг учун енгил ўтга чидамли буюмлар ишлаб чиқариш ривожланиб бормоқда.

Йўл учун ғишт. Йўл қурилишида ишлатиладиган ғиштлар қийин эрийдиган гилтупроқдан эригунча пишириш йўли билан олинади. Йўл учун ишлатиладиган ғиштнинг ўлчамлари 220x110x65 ёки 220x110x75 мм, маркаси 400, 600, 1000, сув шимувчанлиги 2-6%, совуққа чидамлилиги 50-100. Бундай ғиштлар йўллар, йўлакларни қоплашда, саноат биноларининг поллари учун ишлатилади.

Ўзбекистон Республикасида сопол ашёларини ишлаб чиқариш

Сопол буюмлар Ўзбекистонда қадимги замонлардан бери кенг ишлатилиб келинган. XIII-XV асрларда Амир Темур, Улуғбек даврларида қурилган ва бутун дунёга машҳур бўлган тарихий ёдгорликлар бунга мисол бўла олади. Қадимий Самарқанд, Бухоро, Хива шаҳарларидаги тарихий обидаларда асосан пардозбоп ғиштлар, юзи сирланган қоплама тахталар ишлатилган. Бундай ашёларнинг мустаҳкамлиги, чидамлилиги, ранги, кўркемлиги ҳозиргача яхши сақланиб қолган.

Пардозбоп тахталар ва ғиштлар ҳозирги кунда ҳам биноларнинг фасадларини (олд қисмини) безашда кенг ишлатилмоқда. Бундай тахталар республикамиздаги кўпгина йирик биноларда, уй-жой қурилишида ишлатилмоқда. Масалан: Тошкентдаги Санъат музейи, Алишер Навоий номли театр биноси, Тошкент цирки, Пахтакор метростанцияси. Халқлар Дўстлиги музейи, бир қатор турар жой бинолари ва ҳ.к.ларда пардозбоп ашё сифатида ҳар хил сопол плиткалар, пардозбоп ғиштлар ишлатилган. Бундай буюмлар Ангрен сопол буюмлар ишлаб чиқариш комбинати, Олмаликдаги қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш бирлашмасида тайёрланади.

Республикамизда ички деворлар ва полларни безашда ишлатиладиган қоплама

тахтачалар, фарфор ва фаянсдан тайёрланган санитар-техник буюмлар, канализация ва дренаж қувурлари ишлаб чиқариш ҳам кенг йўлга қўйилган ва жумхуриятимизда олиб борилаётган қурилиш ишларида кенг қўлланилмоқда.

Ғишт ишлаб чиқариш корхоналари давлатимизнинг ҳамма шаҳарларида мавжуд. Бундан ташқари ҳозирги пайтда қўпчилик қишлоқларда ҳам сопол ашёларга бўлган ўз эҳтиёжларини қондириш учун кичик корхоналар қурилганки, булар жойлардаги қурилишларни деворбоп ашёлар билан таъминламоқда.

Республикамиз қурилишларида енгил бетон тайёрлаш учун керак бўлган ғовак тўлдирувчиларга бўлган талаблар катта. Бу борада ҳам республикада керамзит, аглопорит ишлаб-чиқарадиган корхоналар бўлиб, улар қурилишни керакли маҳсулот билан таъминлаб келмоқда.

Сопол буюмлар ишлаб чиқариш учун республикамизда ҳам ашё базаси етарли даражада бўлиб, булар ҳар хил тупроқлар, лёсслар, бентонитлар ва бошқа маҳаллий табиий тоғ жинсларидир.

Шу билан бир қаторда, саноат чиқиндиларини ҳам ашё сифатида ишлатишга ҳам алоҳида аҳамият берилмоқда. Республикамиздаги бир қатор металлургия ва энергетика корхоналарининг чиқиндилари – шлаклар, қуқунлар ҳам ашё ва қўшимчалар сифатида сопол буюмлар ишлаб чиқариш корхоналарида кенг ишлатилмоқда.

Шундай қилиб, мустақилликка эришган Ўзбекистон Республикасида сопол ашёлар ва буюмлар ишлаб чиқариш кенг йўлга қўйилган.

Маъруза №5. Мавзу: Минерал боғловчи материаллар

Мавзуни ёритиш режаси:

1. Ҳавойи боғловчилар тўғрисида тушунчалар.
2. Гипсли боғловчилар, олиниши, хоссалари.
3. Ҳавойи оҳак, олиниши, хоссалари.
4. Гидравлик боғловчилар тўғрисида тушунчалар.
5. Гидравлик оҳак, олиниши, хоссалари.
6. Портландцемент, олиниши, хоссалари.
7. Портландцементнинг турлари ва махсус цементлар.

Таянч иборалар: Гипс, оҳак, пишириш, майинлиги, нормал қуюқлик, қуюқланиш даври, мустаҳкамлик. Цемент, клинкер, печь, майинлик, қуюқланиш даври, маркалари. Оқ цемент, рангли цемент, пуццоланли цемент, гидрофоб цемент, шлакли цемент.

Боғловчи модда — бу тўйилган қуқунни маълум бир шароитда сув билан қориштирганда қуюқлашиб, аста-секин бўтқа ҳолатидан қотиш жараёнига ўтиб сунъий тошга айланадиган қурилиш ашёсидир. Улар органик, аорганик (ёки минерал) ва органик-минерал гуруҳларга бўлинади. Аорганик ёки минерал боғловчилар қуқунсимон бўлиб, майда ва йирик тўлдиргичлар билан бирга сувда қорилганда суюқ ёки пластик қоришма ҳосил бўлади ва аста-секин қотиши натижасида сунъий тошга айланади. Аорганик боғловчилар ишлатилишига ва хоссаларига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

Ҳавойи боғловчилар – оҳак, гипсли боғловчилар ва каустик магнезит. Улар сув ва нам таъсирида бўлмаган шароитда қотиш хоссасига эга.

Гидравлик боғловчилар – фақат ҳавода эмас, балки сувда ва намликда ҳам қотиш хусусиятига эга. Масалан, гидравлик оҳак, портландцемент, гилтупроқли цемент, пуццолан портландцемент, тошқолли портландцемент, кенгаювчи цементлар ва ҳоказо.

Кислоталарга чидамли боғловчиларнинг қотиш жараёни, кейинги

мустаҳкамлигининг ортиши кислоталар таъсирида ҳам давом этаверади. Бунга кислотага чидамли цементлар ва эрувчан суюқ шиша асосида олинадиган қоришмаларни мисол қилиш мумкин.

Гипсли боғловчи моддалар

Гипсли боғловчи моддалар куйдирилган гипс тошини майда қилиб туйиб олинади. Гипс тоши асосан, таркибида икки молекула сув бўлган кальций сульфат $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ дан иборат. Гипс тошининг пиширилиш ҳароратига ва шароитига қараб қурилиш гипси, жуда мустаҳкам гипс ҳамда ангидридли цемент ҳосил бўлади.

Қурилиш гипси таркибида икки молекула сув бўлган кальций сульфатли чўкинди тоғ жинси гипсни ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) сувсиз гипс деб аталувчи ангидрид тошни (CaSO_4) ва айрим саноат чиқиндиларини пишириб олинади. Давлат стандартларида кўрсатилишича, 1-нав гипс ишлаб чиқариш учун таркибида $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ нинг миқдори 90 %, 2-нав учун эса 65 %дан кам бўлмаган табиий гипс тоши керак бўлади.

Табиий гипс тоши оқ рангли, каттиқлиги Моос шкаласи бўйича 2, зичлиги 2200–2400 кг/м^3 бўлган чўкинди тоғ жинсидир. Уни майда қилиб туйиб 160–170°C ҳароратда пиширилса қурилиш гипси ҳосил бўлади. Икки молекула сув бўлган кальций сульфатни 165°C да киздирганда у ўз хусусиятини ўзгартиради ва таркибидаги сув аста-секин йўқолиб, дегидратациялана бошлайди. Бунда ҳароратнинг ортиши ҳисобига гипс тоши 1,5 молекула сувни йўқотиб, 0,5 молекула сувли гипсга айланади, бу куйидаги реакция билан ифодаланади:



Бундай боғловчи **алебастр** деб аталади.

Гипсни ишлаб чиқариш уч хил усулда амалга оширилади: гипс тоши кукун ҳолатигача туйилади ва пиширилади; гипс тошини майдалаб пишириб, сўнг туйилади; гипс тошини майдалаб, юқори босимли сув буғида ишланади ва қуритиб туйилади.

Гипс тоши асосан, шахтали ва айланма хумдонларда ёки буғлаш қозонларида пиширилади. Шахтали хумдонларга гипс тоши 70–300 мм йирикликда солинади. Айланма хумдонларга 15 мм. гача бўлган йирикликда, буғлаш қозонларига эса 25–50 мм йирикликда солинади. Қозонларда пишириш учун эса гипс тоши кукун ҳолда солинади. Гипс тошини пишириш усули энг аввал хом ашёнинг хусусияти, олинадиган маҳсулотга бўлган талабга қараб танланади.

Қурилиш гипсининг хоссалари. Гипс сув билан қориштирилгандан кейин, у тезда қуюқлашиб қотади. Гипснинг қотиш жараёнида унинг ҳажми 1 % чамасида кенгаяди. Бу ундан меъморий буюмлар тайёрлашда, ёриқларни беркитишда ва бошқа мақсадларда ишлатишга қулайлик туғдиради. Давлат стандартларида кўрсатилишича қурилиш гипси қуюқланишининг бошланиши 4 дақиқадан кейин, охири 30 дақиқача бўлиши керак. Гипснинг қуюқланиш даврини узайтириш учун унга махсус сусайтирувчилар қўшилади. Коллоид эритма ҳосил қилувчи ярим сувли гипснинг (зичлиги 2,5–2,8 г/см^3 уюма тарзидаги ҳажмий оғирлиги 800–1100 кг/см^3) эриш тезлигини сусайтирувчи суяк елими, казеин, желатин, глицерин, магний, кальций тузлари ишлатилади. Гипснинг қуюқланиш даврини узайтириш учун 60°C гача иситилган сув ҳам ишлатиш мумкин.

1-жадвал

Қурилиш ва қолипбоп гипс учун техник шартлар

Кўрсаткичлар	Қурилиш гипси		
	1-нав	2-нав	3-нав
Қуюқланиш даврининг бошланиши, дақиқадан кейин	4	4	4
Қуюқланиш даврининг охири, дақиқадан олдин	30	30	30
Майдалик даражаси, галвирдаги қолдиқ оғирлигига нисбатан, %	15	20	30
1,5 соатда қотган намунанинг эгилишдаги мустаҳкамлиги, кг/см^2	27	22	17

1,5 соатда қотган намунанинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги, кг/см ²	55	45	35
--	----	----	----

Гипснинг қотиши унинг гидротацияланиши билан бошланади, яъни бунда ярим молекулали сувли гипс қайтадан кристалл ҳолатдаги икки сувли гипсга айланади:



Аслида гипснинг қотиши учун кам сув талаб қилинсада, гипс қоришмасини жойланувчан қилиш учун кўп солинади. Буюмнинг мустаҳкамлигини ошириш учун ундаги ортиқча сув қуритиш йўли билан йўқотилади. Академик А.А.Байковнинг назарияси бўйича, гипснинг қотишида асосан, куйидаги физик-кимёвий жараёнлар рўй беради. Ярим молекула сувли, гипс сувда қисман эриб, икки молекула сувли, қийин эрувчан гипс ҳосил қилади. Гипс заррачалари гел деб аталувчи елимсимон ҳолатга киради, бу эса унинг **гидратацияланиши** деб аталади.

Юқори мустаҳкам гипс. Икки молекула сувли табиий гипс тошини 750–800°C ҳароратда пиширилгандан кейин туйилади ва унга натрий сульфати, алюминий ва бошқа тузлар қўшиб юқори мустаҳкам гипс олинади. Бундай гипс секин қотувчан, аммо сиқилишдаги мустаҳкамлиги 30 МПа гача бўлиши мумкин. Уларнинг ранги оқ бўлади.

Юқори мустаҳкам гипс олишнинг иккинчи усули эса гипс тошини юқори босимли буғда 125°C ҳароратда пишириб олишга асосланган. Профессорлар Б.Г.Скрамтаев ва Г.Г.Буличевларнинг бу усули бўйича гипс тоши герметик ёпиқ қозонга солинади ва тўйинган буғ воситасида 1,3 атм. босимда куйдирилади ва кукун қилиб туйилади. Олинган гипсни қотириш учун сув миқдори 60 % эмас, балки 40–50 % олинади. Бундай гипснинг 7 кундан кейинги мустаҳкамлиги 15–40 МПа га тенг бўлади, Юқори мустаҳкам гипс жуда муҳим иншоотлар қуришда, шунингдек, металлургия саноатида қолиплар тайёрлашда ишлатилади.

Пардозбоп гипс (цемент). Зарарли аралашмалардан тозаланган гипс тошини 550-700°C да пишириб, кейин туйиш жараёнида унга алюмин аччиқтоши қўшиб пардозбоп гипс олинади. Уларнинг ранги оқ бўлиб, нур қайтариш коэффициенти 90 %дан кам бўлмаслиги керак. Қуюқланишининг бошланиши 1 соатдан кейин, охири 12 соатгача давом этади. Оқ цемент 100-400 маркаларда чиқарилади

Юқори ҳароратда пиширилган гипс - табиий гипс тошини ёки ангидридни 800–1100°C ҳароратда пишириб, кейин майда қилиб туйилган боғловчидир. Гипс тошини пишириш жараёнида $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ўз таркибидаги барча сувни йўқотиб, ундаги CaSO_4 қисман парчаланаяди ва гипсда фаол CaO ҳосил бўлади. Бу эса боғловчига катализаторларсиз қотиш хусусиятини беради.



Юқори ҳароратда пиширилган гипс 100, 150 ва 220 маркаларда чиқарилади. Унинг зичлиги 2,8–2,9 г/см³, ҳажмий оғирлиги 900–1100 кг/м³ га тенг. Юқори ҳароратда пиширилган гипс секин қуюқланувчан бўлиб, бошқаларига нисбатан сувга чидамлидир. Улар қурилишда ғишт теришда, сувоқчиликда, бетон буюмлари ҳамда сунъий мармар тошлари тайёрлашда ишлатилади.

Ҳавойи оҳак

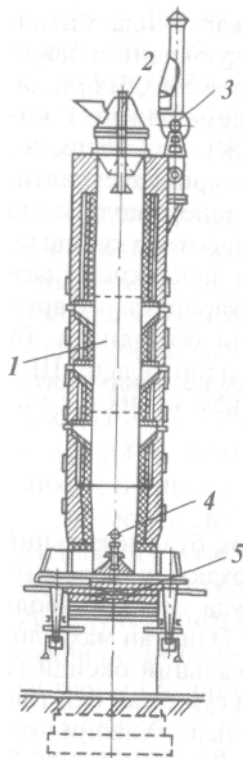
Оҳак таркибида 8 %гача тупроқ бўлган кальций ва магнийли карбонат тоғ жинсларидан – бўр, оҳактош, доломитлашган ва мергелли оҳактошни куйдириб жуда арзон, ҳавода қотадиган боғловчи ашё – ҳавойи оҳак олинади. Олинган маҳсулот бўлак-бўлак оқ ёки кулрангга бўлиб, у сувсиз кальций оксиди ва қисман магний оксидидан ташкил топган. Бунга сўнмаган ёки тош оҳак дейилади. Уни майдалаб, қайновчи оҳак олинади. Ҳавойи оҳак олишда ишлатиладиган хом ашё таркибида кальцит (CaCO_3) 85 % дан ортиқ, магнезит (MgCO_3) 7 %дан, гилтупроқ эса 8 %дан кам бўлиши лозим. Ҳавойи оҳакни олиш оҳактошни куйдириш жараёнида унинг таркибидаги CaCO_3 билан MgCO_3 ларни кальций оксидига (CaO), магний оксидига (MgO) ва карбонат ангидрид газига (CO_2) парчаланишига асосланган. Карбонат ангидрид оҳактошни куйдириш жараёнида бошқа

газлар билан бирга хумдондан чиқиб кетади. Натижада, хумдондан тоза ёки магний оксиди билан аралашган кальций оксиди ғовак тош сифатида олинади. Куйдириш жараёнида оҳактошнинг оғирлиги 44 %, ҳажми эса 12–14 % камаяди.

Оҳак ишлаб чиқариш

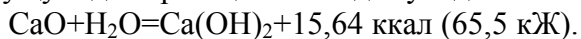
Оҳакни куйдириш. Кондан келтирилган оҳактош, асосан шахтали, қисман айланма ёки доира шаклидаги ўчоқларда 950–1100°C ҳароратда куйдирилади. Оҳак куйдирувчи шахтали ўчоқ 1-расмда тасвирланган.

Шахтали ўчоқлар баландлиги бўйлаб қуришиш, қиздириш, куйдириш ва совитиш бўлимларига ажратилган. Ўчоқнинг баландлиги 20 метр, ички диаметри 4 метргача бўлади. Ўчоққа солинган 120 т оҳактош 24 соатдан сўнг бўлак-бўлак оҳакка айланади. Шахтали ўчоқларнинг афзаллиги шундаки, куйдириш жараёнида ажралиб чиққан иссиқлик хом ашёни қуришиш ва қиздиришга хизмат қилади. Ёқилғи ўрнида кўмир ишлатилса, унинг кули маҳсулотнинг сифатини пасайтиради. Суюқ ёқилғи ёки газ ишлатилса, оҳак сифати ортади. Ёқилғи харажати куйдирилган оҳакнинг 15–17 %ини ташкил этади.



1-расм. Шахтали ўчоқ:
1—шахта; 2— хом ашё
соладиган қурилма; 3—
ҳаво сўргич; 4— гребень;
5—пишган оҳакни олиш.

Оҳакни сўндириш ва уни туйиш. Сўнмаган оҳакка сув таъсир этса, у қуйидаги реакция асосида сўнади:



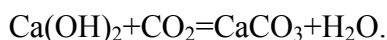
Агар сўнмаган оҳак бўлакларига кам миқдорда (35–50 %) сув пуркалса, у майдаланиб сўнади ва кукун-оҳак ҳосил бўлади. Агар сув миқдори кўпайтирилса, сўндирилган оҳак хаамири ҳосил бўлади. Қурилишда сўндирилмаган оҳак махсус гидраторларда кукун қилиб, кейин сўндирилади. Қоришмага сўндирмай туйилган оҳак бевосита қўшилса, унинг сифати ортади.

Оҳакнинг хоссалари. Оҳак қурилишга бўлак-бўлак, кукун, хаамир ёки сўндирилмаган кукун ҳолатида келтирилади. Буларнинг зичлиги турличадир, яъни 50 % сувли оҳак хаамирининг зичлиги 1400 кг/м³ бўлса, кукун оҳакники 500 кг/м³, туйилган оҳакники эса 600 кг/м³. га тенг.

Оҳакнинг ёғли ва ёғсиз турлари ҳам бор. Ёғли оҳакнинг сўниш даври ёғсиз оҳакка нисбатан кам бўлади. Давлат стандартларида кўрсатилишича, 1-навли ҳавойи оҳакда фаол оксидлар $\text{CaO} + \text{MgO}$ миқдори 85% дан кам бўлмаслиги, 2-навда 75% дан, 3-навда эса 65% дан кўп бўлиши керак.

Оҳакнинг қотиши. Оддий оҳак хаамири билан тайёрланган қурилиш қоришмасининг қотиши бир неча кун давом этса, сўндирилмаган оҳак кукуни қоришмаси 30–60 дақиқа қотади. Бундан ташқари, сўндирилмай куйдирилган оҳак кукуни кам сув талаб этади. Шунинг учун сўндирилмаган оҳак қотишмасининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, зичлиги ва чидамлилиги сўндирилган оҳакникидан бирмунча кўп.

Оҳак қоришмасининг қотишига асосан икки ҳолат таъсир кўрсатади: ўта тўйинган қоришманинг қотиш жараёнида унда кальций гидроксидининг кристалл ҳолда ажралиши, ҳаводаги карбонат ангидрид газы таъсирида CaCO_2 нинг қуйидаги реакция орқали ҳосил бўлиши:



Бу жараён барча оҳакли моддаларда рўй бериб, **карбонланиш жараёни** дейилади. Карбонланиш жараёни қоришма қатламининг қалинлиги ва ҳаводаги карбонат ангидриднинг миқдorigа боғлиқ.

Гидравлик боғловчилар

Сув, нам ва куруқ шароитда қотиш хусусиятига эга бўлган гидравлик боғловчиларга гидравлик оҳак, портландцемент ва унинг турлари ҳамда махсус тампонаж, кенгаювчан, киришмайдиган, рангли, глинозем цементлар киради. Бундай цементларни гидравлик шароитда қотиш даражасини ифодаловчи кўрсаткич уларнинг гидравлик модулидир. У боғловчиларнинг кимёвий-минерологик таркибига ҳамда хоссаларига боғлиқ. Гидравлик модул (m) боғловчи таркибидаги асосий оксид (CaO) нинг ундаги нордон оксидлар йиғиндисига бўлган нисбати орқали топилади (%):

$$m = \frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}$$

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

Гидравлик оҳак. Таркибида 8 дан 20 %гача тупроқ бўлган мергелли оҳактошни куйдириб гидравлик оҳак олинади. Шахтали ёки айланувчи хумдонларга солинган оҳактошни 800–1000°C ҳароратда куйдирилади ва тегирмонларда туйилиб, қурилишга юборилади. Мергелли оҳактошни куйдириш жараёнида тупроқдаги кальций сульфатнинг парчаланиши билан бирга, унда қисман кальций, алюминий ҳамда темир силикатлари ҳосил бўлади. Шунинг учун гидравлик оҳак сув таъсирида тўла сўнмайди, аммо ундаги кальций оксиднинг (CaO) тупроқдаги моддалар билан бирикишидан ҳосил бўлган фаол минераллар ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $2\text{CaO} \cdot \text{FeO}_2$) намлик таъсирида ҳам аста-секин қота бошлайди. Оҳактошнинг таркибига ва уни ишлаш усулига қараб, суств гидравлик (оҳактошда тупроқ кам бўлганда) ва кучли гидравлик (тупроқ моддалари кўп бўлганда) турларга бўлинади.

Сўндириб ва туйилиб олинган гидравлик оҳакни сув билан қориштирилгандан сўнг оҳак ҳамири ҳосил бўлади. Унинг қуюқланиш вақтидан кейинги қотиш жараёни сувда ёки нам таъсирида ҳам тўхтамайди. Суств гидравлик оҳак сувда осон сўнади. Аммо, унинг сувга чидамлилиги ва мустаҳкамлик кўрсаткичи кучли гидравлик оҳакка нисбатан кам бўлади. Гидравлик оҳакнинг зичлиги 2,2–3,0 г/см³, ҳажмий оғирлиги 500–800 кг/м³, ҳажмий қоришмалари биринчи 7 кун давомида куруқ муҳитда бўлиши керак.

Портландцемент

Таркиби, асосан, (70–80 %) силикат кальцийдан ташкил топган гидравлик боғловчи моддалар **портландцемент** деб аталади. У қисман эриб, тош ҳолатга айланган клинкерни гипс ёки бошқа қўшилмалар билан биргаликда туйишдан ҳосил бўлган гидравлик боғловчи моддадир.

Портландцемент хоссаларини ўзгартириш, шунингдек, таннархини камайтириш мақсадида клинкерга фаол – гидравлик ва инерт минерал қўшилмалар қўшилади. Инерт қўшилмалар (оҳак-тош, доломит, кварц кум) миқдори 10 %дан, фаол (трепел, диатомит, трасс) қўшилмалар миқдори эса 15 %дан ошмаслиги керак. Бироқ гидравлик қўшилмалар 20 % ва ундан ортиқ бўлиши ҳам мумкин. Клинкерни туйганда унга одатда кўпи билан 3 % гипс (сульфат кислота ангидридга нисбатан ҳисобланганда) қўшилади. Бу билан цементнинг қуюқлашиш муддати узайтирилади. Бу эса унинг хоссаларига яхши таъсир қилади.

Клинкер. Портландцементнинг сифат кўрсаткичлари (мустаҳкамлиги, чидамлилиги, мустаҳкамликни ошириш тезлиги) асосан, клинкер сифатига боғлиқ. Портландцемент клинкери ўлчамлари 10–20 мм. дан 50–60 мм. гача майда ва йирик доналар кўринишида олинади. Куйган клинкер ўзининг микротузилишига кўра мураккаб заррачасимон кристаллар ва қисман шишасимон маҳсулотлар аралашмасидан иборат. Клинкер сифати асосий оксидлар миқдори (кимёвий таркиби бўйича), минерологик таркиби ва асосий оксидларининг ўзаро нисбатига қараб баҳоланади.

Клинкернинг кимёвий таркиби катта ораликда ўзгариб туради. Портландцемент клинкерини ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида гил (25–30 %) ва оҳактош (65–70 %) ишлатилади. Уларда асосан 3 та оксид бор: SiO_2 , Al_2O_3 ва Fe_2O_3 . Оҳактош асосан кальций

карбонатдан иборат. Кальций карбонат эса CaO ва CO_2 дан иборат. Клинкер куйдирилганда CO_2 гази ажралади. CaO , SiO_2 , Al_2O_3 ва Fe_2O_3 оксидлар асосий клинкер минералларини ҳосил қилади.

1500°C ҳароратда куйдирилган эркин магний оксид сув таъсирида сўниш қобилятини йўқотмаса ҳам, жуда осон сўнади. Унинг сўниш жараёни қотиб қолган цемент-тошда ҳам давом этиши мумкин. Натижада, қоришма ва бетон ёрилади. Цемент ҳажмининг нотекис ўзгаришининг олдини олиш учун портландцемент таркибидаги эркин магний оксид миқдори стандарт томонидан чегараланади ва 4,5 %дан ошмаслиги керак. Бундан ташқари, портландцементда кўп миқдорда ишқорий металл оксидлар бўлса, бетон юзасида шўр доғлар ҳосил бўлиши мумкин.

Стандартга кўра, портландцемент таркибида ишқор исталган миқдорда бўлиши мумкин, аммо гидротехник бетонлар учун 0,6 % дан, ер усти конструкцияларини қуришда ишлатиладиган қоришма ва бетонлар учун эса 1 %дан ортиқ ишқори бўлган портландцемент ишлатиш тавсия этилмайди. Юқорида кўрсатиб ўтилган тўрт оксид (CaO , SiO_2 , Al_2O_3 ва Fe_2O_3) портландцемент клинкерида бирикиб кальций силикат, кальций алюминат ва кальций алюмоферритларини ҳосил қилади. Цемент клинкерининг шлифи микроскоп орқали кўрилганда у асосан кристалл структурали кальций силикатлардан иборат. Кальций силикатлар оралиғида шишасимон аморф моддалар деб аталувчи алюминат ва алюмоферритлар жойлашади. Портландцемент хоссалари ана шу минераллар миқдориға боғлиқ. Портландцемент клинкеридаги асосий минераллар миқдори куйидагича:

- уч кальцийли силикат (алит) – $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ёки C_3S – 45– 60 %;
- икки кальцийли силикат (белит) – $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ёки C_2S – 15-37%;
- уч кальцийли алюминат – $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ ёки C_3A – 7–15 %;
- тўрт кальций алюмоферрит (целит) – $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ ёки C_4AF - 10-18 %.

Клинкерда эркин CaO бўлса, у портландцемент хоссаларига магний оксидга нисбатан хавфлироқ таъсир кўрсатади, яъни у ҳажмий жуда нотекис ўзгаради. Эркин CaO цемент тошини бузиб юбормаслиги учун клинкерни туйишдан олдин эркин CaO ҳаводаги нам таъсиридан сўниб улгурадиган қилиб маълум вақт омборларда етилтирилади. Клинкернинг минералогик таркибига қараб, портландцемент куйидаги турларға бўлинади:

- алит портландцемент, ундаги уч кальцийли силикат 60 % дан ортиқ, $\text{C}_3\text{S}:\text{C}_2\text{S}$ нисбат эса 4 дан катта;
- белит портландцемент таркибида 37 %дан ортиқ икки кальцийли силикат бор, $\text{C}_3\text{S}:\text{C}_2\text{S}$ нисбат 1 дан кам;
- алюминат портландцемент, таркибида уч кальцийли алюминат 15 %дан ортиқ. C_3A миқдориға қараб цементлар с алюминатли (C_3A –5 %гача), ўртача алюминатли (C_3A –5–9%) ва кўп алюминатли (C_3A –9 %дан ортиқ) цементларға бўлинади;
- алюмоферрит (целит) портландцемент таркибидаги тўрт кальций алюмоферрит 18 %дан ортиқ.

Ҳозирги кунда портландцементнинг куйидаги асосий турлари ишлаб чиқарилади: таркибида 30–60 % донадор домна тошқоли бўлган тошқол портландцемент; таркибида 20–40 % пуццолан қўшилмаси бўлган пуццолан портландцемент; тез қотувчан портландцемент; пластик ва гидрофоб портландцемент; таркибида кўпи билан 50 % C_3S ва 5 % C_3A бўлган сульфатга чидамли портландцемент; ўртача экзотермияли портландцемент; оқ ва рангли портландцементлар.

Портландцементни ишлаб чиқариш технологияси

Портландцемент клинкери ишлаб чиқаришда хом ашё сифатида таркибида кальций карбонат кўп бўлган карбонат жинслар ва таркибида кремний, алюмин ҳамда темир оксидлари бўлган гиллар, шунингдек, гил ва кальций карбонатнинг табиий аралашмалари (мергеллар) ишлатилади. Кейинги йилларда портландцемент ишлаб чиқаришда гилни бутунлай ишлатмаслик ёки қисман ишлатиш мақсадида, нордон ва асосли домна тошқоллари, шунингдек, нефелин чикиндиларидан фойдаланилмоқда.

Мергеллар гилсимон моддалар ва жуда майда кальций карбонат заррачаларининг табиий аралашмасидан иборат чўкинди тоғ жинси ҳисобланади. У таркибида CaCO_3 ва гил қанча микдордалигига қараб, мергел оҳактош (90–95 % CaCO_3), оҳактош карбонат мергел (70–90 % CaCO_3) ва мергел (50–70 % CaCO_3) га бўлинади. Тахминан 65 % CaCO_3 ва 25 % гилдан ташкил топган мергеллар жуда қимматбаҳо хом ашё ҳисобланади.

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

Хом ашёлар сув иштирокида тайёрланса, портландцемент ишлаб чиқаришнинг «хўл» усули деб, куруқлигича тайёрланса «куруқ» усули деб аталади. Қайси усулни танлаш технологик ва техник-иқтисодий характердаги бир қатор омилларга боғлиқ. Гарчи техник-иқтисодий кўрсаткичлар жиҳатидан куруқ усул афзалроқ бўлса ҳам, ҳозирги вақтда бир қатор мамлакатларда, хусусан, Россия ва АҚШда хўл усул кенг қўлланилади. Куруқ усул Япония, Германия ва Италияда кенг тарқалган. Ҳозирги кунда мамлакатимизда ҳам куруқ усулни кўпроқ қўллаш масаласи кўриб чиқилмоқда. Маҳаллий шароитларга қараб, тасмали транспортёрлар (кон 1 км. гача, баъзан эса 5–8 км. гача узокда бўлса) ёки завод билан кон ораси паст-баланд ёки бинолар қурилган бўлса, осма сим-арқон йўллардан фойдаланса ҳам бўлади.

Портландцементнинг махсус турлари

Цементнинг кўп турлари маълум. Баъзи бирлари жуда тез, баъзилари секин қотади. Сув иншоотлари учун бир цемент ишлатилса, йўл қурилиш ишларига бошқа тури ва бинокорлик қоришмалари учун учинчи бир тури қўлланилади. Цемент қанча яхши туйилса, сифати шунча яхши бўлади. Чунки, заррачаларнинг умумий сирти қанча катта бўлса, модда заррачалари ўртасидаги физик-кимёвий жараёнлар шунча тўла ва тез ўтади.

Портландцемент гидравлик боғловчи моддаларнинг бир туридир. Бу боғловчи моддалар қаторига яна глиноземли, пуццолан, тошқолли, микротўлдиргичли, кенгаювчи цемент каби гидравлик боғловчилар киради. Бу боғловчи моддалар яна бир қанча кўринишларга ҳам эга. Мисол учун портландцемент таркибига кўра: одатдаги алитли, белитли, алюминатли, алюмоферритли, ферритли; хоссаси ва ишлатилишига кўра: одатдаги тез қотувчан, махсус тез қотувчан, пластифицирланган, гидрофобли, сульфатли сувларга чидамли, ўртача экзотермияли, тампонажли, оқ рангли хилларга бўлинади.

Тез қотувчан портландцемент. Саноатнинг тез ривожланиши туфайли қурилиш талабини тўла қондириш учун заводлар олдида тайёр бетон элементларини кўплаб ишлаб чиқариш вазифаси қўйилади. Бу эса ўз навбатида портландцементни жуда майда қилиб туйиш ва таркибидаги фаол минералларни купайтириш йўли билан олинади, шунингдек, портландцементдан 1–3 кун ичида мустаҳкамланиши билан фарқ қилади. Бундай цемент ишлатилганда йиғма конструкциялар ишлаб чиқаришнинг технологик жараёни анча қисқаради ва корхонанинг ишлаб чиқариш унуми ўсади.

Бир-икки кун ичида очик жойда мустаҳкамлиги етарли даражада ортадиган боғловчи модда тез қотувчан цемент дейилади. Унинг бир кундан кейинги сиқилишга мустаҳкамлиги 20 МПа бўлса, уч кундан кейингиси 30 МПа гача кўтарилади. Бундай цемент конструкция ёки буюмларни тез тайёрлаш лозим бўлганда, шунингдек, буғлаш учун шароит бўлмаган жойларда ишлатилади. Тез қотувчан цементни олиш учун таркибида 50–60 %гача уч кальцийли силикат (C_3S), 8–14 %гача уч кальцийли алюминат (C_5A) билан тўрт кальцийли алюмоферит (C_3AF) ҳамда 8 %гача қурилиш гипси қўшилган цемент клинкер ишлатилади. Қўшиладиган қурилиш гипси оптимал микдордан ошмаслиги керак, акс ҳолда буюм ёки конструкцияда дарзлар ҳосил бўлиши мумкин.

Цементнинг тез қотувчанлиги, биринчидан, унинг минералогик таркибига боғлиқ бўлса, иккинчидан клинкернинг майдаланиш даражасига боғлиқ. Клинкер қанчалик майда

килиб туйилса, олинган цемент шунча тез қотувчан бўлади. Шу сабабли тез қотувчан цемент олишда унинг майдалик даражасини ифодаловчи солиштирма юзасини 350–450 м²/кг. гача етказиш керак (портландцементнинг солиштирма юзаси 250–300 м²/кг. га тенг). Цемент заррачаси қанчалик кичик бўлса, унинг эриш ва гидратацияланиш жараёни шунчалик тезлашади.

1-жадвал

Цемент майдалиги унинг мустаҳкамлигига таъсири

Солиштирма юзаси, см ² /г	Сиқилишдаги мустаҳкамлик, МПа кундан кейин				
	1	3	28	180	360
1880	8,4	26,0	53,0	52,0	69,0
2100	14,5	28,0	47,0	60,0	72,0
3000	14,7	34,0	57,0	61,0	72,0
4000	21,5	46,0	59,0	61,0	69,0
5000	28,0	40,0	54,0	60,0	74,0

Пластификацияланган ва гидрофоб портландцементлар клинкер цементини пластиклайдиган ёки гидрофоб (сувини ўзидан қочирувчи) қўшилма билан биргаликда майда қилиб туйишдан ҳосил бўладиган гидравлик боғловчи моддалардир.

Пластиклайдиган ва гидрофоб қўшилмалар цемент оғирлигининг (қуруқ моддага нисбатан) 0,1–0,25 % миқдорича қўшилади. Пластиклайдиган сирти фаол қўшилмалар сифатида давлат стандартлари талабларига кўра сульфит спирт бардасининг концентрати ишлатилади. Цемент заррачаларининг устида гидрофоб моддаларнинг адсорбцион пардалари борлиги бетон қоришмасининг бевақт ёпишиб қолишига (коагуляция) тўсқинлик қилади, шунингдек, цемент заррачаларининг ва тўлдиргичларнинг қатлам-қатлам бўлиб чўкишини камайтиради ҳамда қоришмадан сувнинг ажралиб чиқишини камайтиради, яъни сув, шағал, қум ва цемент қоришмасининг алоҳида-алоҳида қатламланишига йўл қўймайди. Пластикланган цементдан тайёрланган бетон зич, совуққа чидамли ва кам сув ўтказувчан бўлади. Улар ишлатилганда 10 %гача цемент тежалади. Пластикланган цемент 300, 400, 500 ва 600 маркаларда чиқарилади.

Сульфатга чидамли портландцемент ҳосил бўлиши учун клинкер таркибидаги сульфатли моддалар (масалан, CaSO₄) билан кимёвий реакцияга киришадиган минераллар миқдорини камайтириш зарур. Портландцемент емирилишининг 3-турига мувофиқ «цемент бациллалари» сувдаги кальций сульфат билан клинкердаги уч кальцийли алюминатнинг (3CaOAl₂O₃) ўзаро бирикишидан ҳосил бўлади. Сульфатлар таъсирига турғун бўлган цемент клинкерида уч кальцийли алюминат миқдори 5 %дан ошмаслиги лозим. Оддий цементда эса унинг миқдори баъзан 15 %га етади.

Сульфатлар таъсирига турғун бўлган портландцементда алюминатли таркибий қисмларнинг ҳаммаси 22 %дан кўп бўлмаслиги лозим:



Портландцементда уч кальцийли силикат кўп миқдорда бўлганда цементнинг сув ва сульфат таъсирига турғунлиги камаяди.

Оқ рангли цементлар. Тоза оҳактош, кварц қуми ва каолинни пишириб оқ цемент олинади. Оқ цемент айланма хумдонларда кул қолдирмайди ва ҳосил бўлган клинкердаги темир оксидини бутунлай йўқотиш мақсадида махсус оқартирувчи аппаратга тушади. Бу ерда оқ цемент клинкери 800–1000°C ҳароратли генератор газы алангасида 3–4 дақиқа пиширилади ва кислородсиз муҳитда совитилади. Оқлик даражаси фотометр ёрдамида аниқланади. Бунда, барий сульфат оппоқлик эталони бўлиб хизмат қилади.

Тампонаж портландцемент. Маълумки, нефт-газ қазиб олишда кудуқдар қавланади. Улар кўпинча бир неча минг метр чуқурликка етади. Кудуқнинг атрофи кўпинча сув билан тўлган ёки ғовак бўлиб, нефт ва газ олишни қийинлаштиради. Бунинг учун бўшлиқни сув ва газ ўтмайдиган ашё билан тўлдириш керак бўлади. Бу мақсадлар учун цемент саноатимиз махсус тампонаж цемент чиқаради. Цемент саноати асосан икки хил

тампонаж цементи ишлаб чиқаради. Унинг бир тури «совук» кудукларга, иккинчи тури эса «иссиқ» кудуклар учун мўлжалланган.

Пуццолан портландцемент – портландцемент клинкерига 20– 40 % фаол қўшилма ва 5 %гача табиий гипсни биргаликда туйиб олинган маҳсулотдир. Пуццолан портландцемент очик рангли, зичлиги 2,8–2,9 г/см³ га тенг бўлган гидравлик боғловчи моддадир. Қуюқланиш даври портландцементникига ўхшаш бўлсада, аммо қотиши 30 дақиқа давомида секинроқ боради, сўнг тезлашиб кетади. Қуюқланиш ва қотиш жараёнида ўзидан кам иссиқлик чиқариши туфайли пуццолан портландцемент ҳарорати паст шароитларда ҳам ишлатилади.

Тошқолли портландцемент деб портландцемент клинкери билан донатор домна тошқолини бирга туйиб олинган боғловчи ашёга айтилади. Цементдаги тошқол миқдори 30–60 %дан ошмаслиги керак. Тошқолнинг 15 %гача миқдорини бошқа гидравлик қўшилма билан алмаштириш ҳам мумкин. Тошқолга бўлган техникавий шартлар қуйидагичадир. Домна тошқоллари асосида кўпинча тошқолли портландцемент, сульфатлашган оҳак, тошқолли цемент каби боғловчилар тайёрланади. Тошқолли цемент ишлаб чиқаришда, айниқса, тез совиган домна тошқоли муҳим аҳамият касб этади. Тошқоллар нам ва ним қуруқ усулларда туйилади.

Гилтупроқли цементлар. Оҳактош ва гилтупроққа бой бўлган тоғ жинсларини эригунига қадар куйдириб, клинкерни туйиб олинган, тез қотувчан ва жуда пишиқ гидравлик боғловчи гилтупроқли ёки алюминат цемент деб аталади. Гилтупроқ цементни тайёрлаш учун хом ашё сифатида асосан чўкинди тоғ жинсларидан бокситлар ишлатилади. Бокситлар қизил рангда бўлиб, асосан, гилтупроқ гидратининг темир гидроксиди аралашмасидан ташкил топган. Боксит конлари жуда кам бўлгани учун гилтупроқли цементни ишлаб чиқаришда гилтупроққа бой бўлган саноат чиқиндилари ҳам ишлатилади.

Гилтупроқли цементда 40 % атрофида гилтупроқ (Al₂O₃), 45 % гача кальций оксиди (CaO) ва 5–10 % кремний (SiO₂) бор. Гил-тупроқли цемент қотиш жараёнида сув билан тез реакцияга киришиб тез қуюқланувчан ва қотиш хусусиятига эга бўлган икки кальцийли гидроалюминат минералини ҳосил қилади:



Гилтупроқли цемент тез қотувчан бўлиб, 5–6 соатда 30 %дан, 1 кунда 90 %дан кўп, 3 кунда 100 % марка мустаҳкамлигини олади. 28 суткадан сўнг унинг маркаси яна 40 %га ортади. Гилтупроқли цементнинг маркаси 1:3 нисбатида (цемент:қум) қилиб тайёрланган намунани уч кундан кейин сиқилишга синаб аниқланади. Гилтупроқли цементнинг техник шартлари жадвалда берилган.

жадвал

Гилтупроқли цементнинг техник шартлари

Цементнинг маркаси	Мустаҳкамлик чегараси, МПа			
	Сиқилишдаги		Эгилишдаги	
	24 соатдан кейин	3кундан кейин	24 соатдан кейин	3 кундан кейин
400	35	40	5	5,5
500	45	50	5,5	6
600	55	60	6	6,5

Кенгайдиган цемент. Кўпгина гидравлик боғловчи моддалар қуюқланиш ва қотиш жараёнида киришиш хусусиятига эга. Бу эса конструкцияда кўзга кўринмас дарзлар ҳосил бўлишига, шунингдек, буюм умумий мустаҳкамлигининг камайишига олиб келади. Конструкция ёки буюмларнинг бузилган қисмларини, дарз ва ёриқларини тузатишда кенгайдиган цемент ишлатилади. Унинг қуюқланиш даври 10 дақиқадан кейин бошланади, қотиши 4 соатгача. Бундай цемент қуюқланиш жараёнида киришиш ўрнига

кенгайиш хусусиятига эга. Унинг сувдаги чизикли кенгайиши 0,1 %га тенг бўлса, куруқликда 3 %га тенгдир. Бундай кенгайдиган цемент гилтупроқли цементни аралаштириб олинади. Унинг 28 кундан кейинги маркаси 300 ёки 500 га тенг.

Назорат саволлари

1. Боғловчи моддаларни таснифланг.
2. Ҳавойи боғловчи моддалар учун хом ашёларни баён қилинг.
3. Ҳавойи боғловчи моддаларнинг минерологик ва кимёвий таркиблари ҳақида баён қилинг.
4. Гипсли боғловчи моддаларнинг хом ашёларини баён қилинг.
5. Гипсли боғловчи моддаларнинг кимёвий таркиби ва тузилиши бўйича α ва β модификациялари орасидаги фарқни тушунтиринг.
6. Ҳавойи боғловчи моддаларни ишлаб чиқариш технологиясини тушунтиринг.
7. Ҳавойи боғловчи моддаларни ишлатиш соҳаси ҳақида тушунтиринг.
8. Гидравлик боғловчи моддаларни таснифланг.
9. Гидравлик оҳак хоашёси ва уларнинг минерологик, кимёвий таркиблари ҳақида баён қилинг.
10. Гидравлик оҳакни ишлаб чиқариш технологиясини тушунтиринг.
11. Портландцемент турлари ва хоссаларини баён қилинг.
12. Портландцемент клинкерини кимёвий таркибини тушунтиринг.
13. Портландцемент хоссаларини изоҳлаб беринг.
14. Портландцемент ишлаб чиқариш технологиясини изоҳлаб беринг.
15. Портландцементнинг ишлатилиш соҳасини айтиб беринг.
16. Портландцементнинг махсус турларини таснифланг.
17. Тез қотувчи портландцемент ҳақида тушунча беринг.
18. Пластификацияланган ва гидрофоб цементларни тушунтиринг.
19. Сульфатга чидамли портландцементларни тушунтиринг.
20. Оқ рангли цементларни тушунтиринг.
21. Томпонаж портландцементни тушунтиринг.
22. Пуццоланд портландцементни тушунтиринг.
23. Тошқолли портландцементни тушунтиринг.

Маъруза №6. Мавзу: Бетонлар. Енгил ва махсус бетонлар

Мавзунини ёритиш режаси:

1. Бетон ҳақида тушунчалар.
2. Бетонларнинг синфланиши. Оғир бетон.
3. Бетон учун хом ашёлар.
4. Бетонни мустаҳкамлиги.
5. Енгил бетонлар учун хом ашё.
6. Енгил бетонларнинг турлари ва хоссалари.
7. Жуда (ўта) енгил бетонлар. Газбетон, кўпикбетон.

Таянч иборалар: Бетон, тўлдирувчилар, мустаҳкамлик марка, сув/цемент нисбати. Бетон, тўлдирувчилар, керамзит, ғоваклик, иссиқ ўтказувчанлик.

Бетонлар қурилишда ишлатиладиган асосий ашёдир. Саноат, турар жой бинолари, қишлоқ хўжалиги иншоотларининг конструкциялари бетондан тайёрланади. Шунингдек,

бетонлар тўғон, шлюз, каналлар куришда, қирғоқларни мустаҳкамлашда, автомобил, темир йўл ва кўприк йўлларини куришда ишлатилади. Кимё саноати аппаратларининг ички ва сиртки юзаларини қоплаш учун бетоннинг махсус турларидан фойдаланилади.

Боғловчи модда, майда ва йирик тўлдиргичларни сув билан қориштириб олинган қоришманинг аста-секин қотиши натижасида ҳосил бўлган сунъий тош **бетон** деб аталади. Зичлигига кўра бетонлар қуйидагича таснифланади.

Жуда оғир бетонларнинг зичлиги 2500 кг/м^3 дан юқори, бунда тўлдиргич сифатида пўлат кипиғи (пўлат-бетон), барийли бетон, магнезит, чўян чиқиндиси ва бошқалар ишлатилади.

Оғир (оддий) бетоннинг зичлиги $1800\text{--}2500 \text{ кг/м}^3$. Тўлдиргич сифатида қум, шағал ёки чақик тош ва бошқалар ишлатилади.

Енгил бетоннинг зичлиги $500\text{--}1800 \text{ кг/м}^3$, тўлдиргич сифатида тошқол, керамзит, аглопорит, перлит, пемза, туф ва бошқа енгил табиий ва сунъий тошлар ишлатилади.

Жуда енгил бетон. Зичлиги 500 кг/м^3 дан кам бўлган конструктив ва иссиқликни кам ўтказадиган кўпикбетон, газбетон ёки йирик ғовакли бетонлар шулар жумласидандир. Кўриниб турибдики, бетонларнинг зичлиги 300 кг/м^3 дан 2600 кг/м^3 гача ўзгарар экан. Бу эса, бетон буюмларини ёки конструкцияларни керакли зичликда тайёрлашга имкон беради.

Бетонбоп ашёлар

Бетон тайёрлаш учун ишлатиладиган ашёлар давлат стандартларида кўрсатилган талаблар асосида тўла синалган бўлиши керак.

Конструкция ва иншоотнинг тузилишига, ишлаб чиқариш ишларидаги шароитга қараб цемент хили танланади. Бетоннинг сиқилишидаги мустаҳкамлик чегарасига кўра цемент маркасини танланади

Тўлдиргичлар. Қум майда тўлдиргичдир. Бетон тайёрлашда Ўрта Осиёда асосан дарё, тоғ ёки бархан қумлари ишлатилади. Бетон учун ишлатиладиган қумнинг таркиби тоза бўлиши керак. Қум таркибида кўп учрайдиган зарарли аралашмалар (гипс, слюда, пирит, чанг ва лой заррачалари, органик моддалар) бетоннинг сифатини пасайтиради.

Қумдаги слюда миқдори $0,5 \%$ дан, сульфатли бирикмалардан – пирит (FeS_2) билан гипс қумда 1% дан ортмаслиги лозим. Улар цемент тошини емиради, яъни бетон чидамлилиги камаяди.

Гил заррачалари билан чанглар қум донасининг сиртини қоплаб цемент тоши билан ўзаро бирикишига тўсқинлик қилади ва бетоннинг мустаҳкамлигини камайтиради. Табиий қумлардаги гил ва чанглар 3% дан, майдалаб туйилган қумларда эса 5% ортмаслиги лозим.



1-расм. Қумдаги органик аралашмаларнинг бетон мустаҳкамлигига таъсири: 1—тоза қум; 2— органик аралашмали қум.

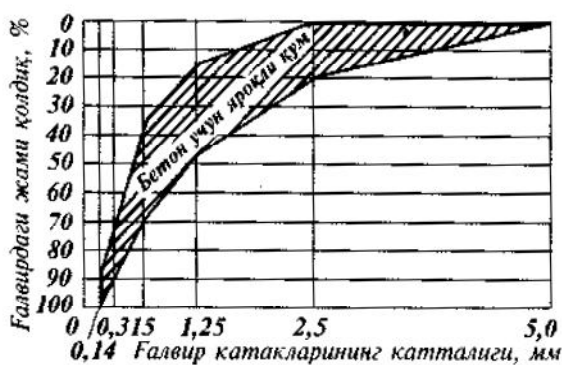
Қумдаги **органик аралашмалар** жуда зарарлидир. Чунки улар, айниқса, органик кислоталар бетон мустаҳкамлигини камайтиради (1-расм) ва ҳатто цемент тошини аста-секин бузади.

Қумнинг майда-йириклиги сифатли бетон олишда катта аҳамиятга эга. Ҳар хил йирикликдаги қумлар ($0,15 \text{ мм.}$ дан 5 мм. гача) ўзаро ғовак ва бўшлиқларни тўлғизиш ҳисобига зичлиги катта бўлади. Бу ҳолда бетон учун сарфланадиган цемент тежалади. Агар қумда бўшлиқ кўп бўлса, бетон учун цемент харажати ортади, зичлиги эса камаяди. Қумнинг майда-йириклиги стандарт ғалвирда аниқланади. Ғалвир катталикларининг ўлчами одатда, $5;$

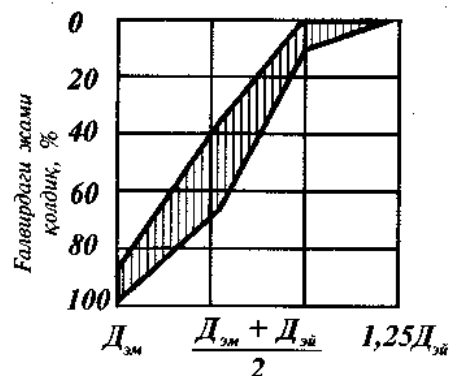
$2,5; 1,25; 0,63; 0,31$ ва $0,14 \text{ мм}$ бўлади.

Йирик тўлдиргичларга шағал, чақиқ тош, тошқол ва шунга ўхшаш ашёлар киради. Келиб чиқишига кўра йирик тўлдиргичлар – тоғ, дарё ва денгиз шағали хилларига бўлинади. Денгиз ва дарё шағали сувда кўп ишқалангани сабабли юмалоқ, сирти текис бўлади. Пластика, япалоқ ва игнасимон чўзинчоқ шаклдаги шағал бетон мустаҳкамлигини камайтиради. Шунинг учун бундай яроқсиз шағал доналари бетон таркибида 15 % (япалоқ) ва 35 % (чўзинчоқ) дан ортмаслиги керак.

Тоғ жинсларини чақиш йўли билан бетон сифатини оширувчи йирик тўлдиргич – **чақиқ тош** олинади. У қиррали, умуман куб шаклига ўхшаш доналардан ташкил топган. Бу эса цемент хамирининг чақиқ тош билан мустаҳкам ёпишишига имкон беради. Шу сабабли, маркаси 400 дан катта бўлган, юқори мустаҳкам, зич бетон тайёрлашда, асосан, чақиқ тош ишлатилади. Маркаси 150– 300 ва ундан кичик маркали бетонлар учун чақиқ тош ўрнига шағал ишлатса ҳам бўлади.



2-расм. Қумнинг майда-йириклигини ифодаловчи график.



3-расм. Шағалнинг майда-йириклигини ифодаловчи график.

Сув. Бетон қоришмасини тайёрлашда сув ишлатилади. Сувнинг водород кўрсаткичи (рН) 4 дан кичик бўлмаслиги, сувдаги сульфат ионлар (SO_4) миқдори 2700 мг/л. дан ортмаслиги ҳамда зарарли аралашмалар (ёғлар, шакар, кислоталар ва ҳ.к.) бўлмаслиги керак. Таркибида 2 %гача тузлар бўлган денгиз сувини йирик арматурасиз бетон иншоотларини қуришда ишлатиш мумкин.

Махсус қушилмалар. Бетон буюмларини тез қотириш учун (айниқса, совук муҳитда) қоришмага махсус қушилмалар қўшилади. Кальций хлорид (CaCl) ёки хлорид кислотаси (HCl) шулар жумласидандир. Қотиш жараёнини тезлатувчи қушилмалар бетон қоришмасининг пластиклигини оширади, кальций хлорид миқдори арматурали бетон учун 2 % (цементнинг оғирлигига нисбатан), арматурасиз бўлса 3 %дан ортмаслиги керак. Хлорид кислотаси эса бетонда 2 %дан ортмаслиги зарур.

Бетон қоришма деб, таркибидаги ашёлар миқдорининг қаерда ишлатилишига қараб, самарали усулда ҳисоблаб ва қориштириб олинган бўтқасимон аралашмага айтилади. Бетон қоришма, асосан, икки талабга жавоб бериши керак: биринчиси – у осон ва қулай жойланувчан бўлиши ва иккинчиси – қоришмани узоқ масофага ташиганда уни тайёрлаган вақтдагидек бир жинслилиги йўқолмаслиги лозим.

Бетон иншоотларининг юқори сифатли бўлишида қоришманинг қулай жойланувчанлик кўрсаткичи катта аҳамиятга эга. Бетон қоришма қайси мақсадда ишлатилишига кўра унинг қулай жойланувчанлик ва ёйилувчанлик кўрсаткичи олдиндан белгилаб олинади. Қулай жойланувчанлик кўрсаткичи техник вискозиметр асбобида аниқланади. Бетон қоришмасининг хоссаларини аниқлаш усуллари «Қурилиш ашёларидан лаборатория ишлари» китобида тўла ёритилган.

Бетон қоришмасининг хоссасини ифодаловчи яна бир кўрсаткич унинг ёйилувчанлигидир. Ёйилувчанлик баландлиги 30 см, қуйи диаметри 20 см, усткиси эса 10

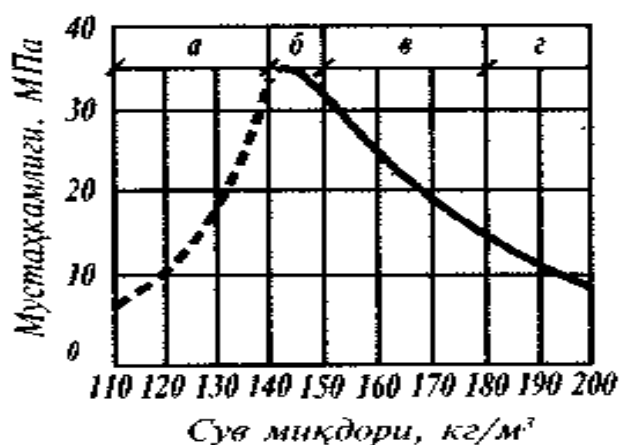
Бетон қоришмасидаги йирик тўлдиргичлар бўшлиқларини цемент кум қоришмаси тўлғизади. Шағал доналари орасидаги бўшлиқлар ҳажми қоришма ҳажмига тенг бўлиши керак. Шунда ўта зич бетон олиш мумкин. Шағал доналариаро бўшлиқлар ҳажмига тенг қоришма ҳажмини сурилиш коэффициентига (ўта қуюқ бетон қоришмалари учун 0,85–0,95, пластик қоришмалар учун 0,5–0,8) кўпайтириб қоришманинг ҳақиқий ҳажми топилади (1-расм). Бетон қоришмасининг пластиклигини яхшилаш учун юқоридаги кўшилмалардан ташқари лигносульфат (ПСТ гидрофил), совун, микроғоваклар ҳосил қиладиган совунли ёғоч пеки ва комплекс кимёвий кўшилмалари ҳам ишлатилади.

Мустаҳкамлиги. Бетоннинг мустаҳкамлиги, асосан, ишлатиладиган ашёлар сифатига, таркибининг самарали усулда ҳисобланганлигига ва ғоваклигига боғлиқ. Цементнинг мустаҳкамлиги унинг маркаси (R_c) орқали, тўддиргичлар сифати коэффициент, ғоваклилиги эса қоришманинг сув-цемент ($C/Ц$) нисбати орқали ифодаланади. Бетон таркибидаги эркин сув ҳисобиغا унинг ғоваклари кўпаяди, натижада мустаҳкамлиги камаёди. Демак, бетоннинг мустаҳкамлиги кўп жиҳатдан $C/Ц$ нисбатига боғлиқ экан. Зич бетоннинг ғоваклиги (F) қуйидаги формула билан аниқланади:

1-расм. Қум ва шағал микдорига кўра цемент бўтқасининг сарфи: 1-тўлдиргич доналариаро бўшлиқни тўлғизиш; 2- доналар юзасини қоплаш; 3- майда ва йирик тўлдиргич оғирлиги.

(3-расм). Бетон қоришмасида С/Ц миқдори ортса, унинг мустаҳкамлиги камайди. Буни биринчи бўлиб профессорлар И.Г.Малюга ва Н.М.Беляевлар амалда аниқлашди. Цементни сув билан қориштиргандан кейин, аввало, минерал елим ҳосил бўлади ва у аста-секин қуюқлаша бошлайди. Қуюқланиш ва қотиш жараёнида сувнинг маълум

микдorigина (цемент оғирлигининг 19–23 %) цемент билан кимёвий бирикади. Қолган қисми эркин ҳолатда бирикмай сув ёки буғ сифатида ғовакларда қолади. Вакт ўтиши билан эркин сувлар буғланиб, бетонда бўш ғоваклар ҳосил қилади. Натижада, бетоннинг мустаҳкамлиги камаяди.



2-расм. Бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлигининг сув микдorigа боғлиқлиги: а–ўта куюқ бетон қоришмаси (110 дан 140 л.гача); б–шунинг ўзи, энг юқори мустаҳкам ва зичланган (140–150 л.гача); в–шунинг ўзи, пластик бетон қоришма (150 дан 180 гача); г–шунинг ўзи, куйма суюқ бетон.

Бетон мустаҳкамлиги билан С/Ц кўрсаткич орасидаги боғланиш ($C/C < 2,5$ бўлганда) куйидаги формула билан ифодаланади:

$$R_6 = AR_{ц}(C/C - 0,5),$$

бунда, R_6 – 28 кунлик бетоннинг мустаҳкамлиги, МПа; $R_{ц}$ – портландцемент маркаси ёки 1:3 цемент:кум таркибидаги пластик қоришманинг 28 кундан кейинги мустаҳкамлиги МПа; A – тўлдиргичлар сифатини ифодаловчи коэффицент (юқори сифатли тўлдиргичлар учун $A=0,65$, ўртача сифатли чақик тош ва кум учун $A=0,6$, карбонат жинсли йирик тўлдиргичлар ва майда кум учун $A=0,5–0,55$, оғир бетонлар учун $A=0,4$).



3-расм. Бетон мустаҳкамлиги билан С/Ц нисбати ўртасидаги боғланиш:
1-M600; 2-M500;
3-M400; 4-M300.

Юқори мустаҳкамликдаги бетон учун $C/C > 2,5$ бўлганда:

$$R_6 = AR_{ц}(C/C + 0,5),$$

Бу формула оғир ва енгил цементли бетонлар (қурилиш қоришмаси, гипс-бетон ва х.к.) учун мустаҳкамликни ифодалайди.

Оғир бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини ифодаловчи маркалар куйидагича ифодаланади: М50, М75, М100, М150, М200, М250, М300, М350, М400, М450, М500, М600, М700, М800. Қурилишда цементни тежаб ишлатиладиган ҳамда самарадорлиги юқори бўлган М250, М350 ва М450 маркали бетонлар кўп қўлланилади. Арматуралари олдиндан тарангланган темирбетон конструкциялар учун асосан юқори маркали (М500–800) бетонлар ишлатилади. Бетоннинг бир жинслилигини ошириш учун ишлатиладиган цемент ва тўлдиргичларнинг сифати кафолатланган ҳамда бетон конструкцияларини тайёрлаш технологияси тўла автоматлаштирилган бўлиши шарт. Бундай тасниф

бетоннинг қандай классга тааллуқли эканлигини ифодалайди.

Бетоннинг классы деганда унинг хоссасини 0,95 гача кафолатловчи сонли таснифни тушунмоқ керак. Бошқача қилиб айтганда, класс бўйича ифодаланган бетон конструкциянинг таснифи 100 ҳоддан 95 тасида тўла кафолатланади, 5 ҳолда эса кафолатланмаган бўлади. Бетонлар қуйидаги классларга бўлинади: B1; B1,5; B2,5; B3,5; B5; B7,5; B10; B15; B20; B25; B30; B40; B45; B50; B55 ва B60. Масалан, B40 классга тегишли бетон конструкциянинг хоҳлаган кесимдаги мустаҳкамлиги 0,95 ҳолда B40 дан кам бўлмайди, 5 % ҳолда эса B40 дан кам бўлиши мумкин.

Бетоннинг физик хоссалари

Бетон тўсиқ конструкциялар сифатида ишлатилганда, унинг **иссиқлик ўтказувчанлик** кўрсаткичи катта аҳамиятга эга бўлади. Оғир бетонларнинг ҳавойи қуруқ ҳолатида иссиқлик ўтказувчанлиги $1,2 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ га тенг бўлиб, енгил тўлдиргичли ва серғовак енгил бетонларга нисбатан 2–4 баробар каттадир. Турар жой биноларини қуришда ишлатиладиган деворбоп панелларнинг ички қатламига иссиқликни сақловчи ашёлар жойланади. Бундай бетонлардан иссиқликнинг кўп ўтиши уларнинг камчилигидир.

Иссиқлик ўтказувчанлик бетоннинг ҳажмий оғирлигига, ғовақларининг тузилишига ва катта-кичиклигига, намлигига, муҳит ҳароратига боғлиқ. Ҳажмий оғирлиги 1800–2600 $\text{кг}/\text{м}^3$ бўлган оғир бетонларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,8–1,35 $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ га, енгил бетонларники эса 0,11–0,8 $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ га тенг.

Бетоннинг махсус турлари

Гидротехник бетон. Мунтазам ёки вақти-вақти билан сув таъсирида бўладиган иншоотларни қуришда ишлатиладиган бетонга гидротехник бетон дейилади. Ишлатилишига қараб, гидротехник иншоотлар ва ундаги конструктив қисмлар учун 100 дан 250 гача, сувнинг ишқаланиш таъсирида бўлган қисмлар учун эса 300–500 маркали гидротехник бетонлар ишлатилади. Гидротехник иншоотлар учун бетоннинг совуққа чидамлилиқ маркаси Сч 50, Сч 100, Сч 150, Сч 200, Сч 300 бўлиши керак.

Сув ўтказмаслик даражасига кўра гидротехник бетон С-4, С-6, С-8 каби маркаларга бўлинади. Сув ости гидротехник иншоотларини бетонлашда боғловчи сифатида пуццолан портландцемент ёки тошқол портландцемент, шунингдек, таркибида уч кальцийли алюминат миқдори кам бўлган портландцемент ишлатилади. Агар сув бетон учун зарарли бўлган тузлар билан тўйинган бўлса, у ҳолда боғловчи сифатида сульфатга чидамли цемент ишлатилади. Тўлдиргич сифатида гидротехник бетон учун чақиқ гранит тоши, оҳақ-тош, зич пемза каби жинслардан фойдаланилади.

Юқори мустаҳкам бетон деб, маркаси энг катта бўлган портландцемент, ювилган тоза кум ва маркаси М1200–1400 га тенг бўлган чақиқ тошни қориштириб олинган сунъий тошга айтилади. Юқори мустаҳкам бетон маркаси М600–1000 дан кам бўлмаслиги керак. Сув цемент нисбати 0,27–0,45 дан ошмаган куюқ ва бикр бетон қоришма қолипга жойлангандан кейин тебратма юк босимида икки босқичда зичланади. Агар бетон қоришмага суперпластификатор қўшилмалари қўшилса, унинг мустаҳкамлигининг ортиши билан зичлаш сифати ҳам яхши бўлади. Маркаси 400 га тенг бўлган бетон ўрнига юқори мустаҳкам бетон ишлатилса, пўлат арматурани 10–12 %га, бетон қоришмани эса 10–30 %гача тежаш мумкин.

Ўтга чидамли бетонлар. Саноат хумдонларининг ички сирти, темир рудасини эритадиган ва сопол буюмларни пиширадиган хумдон деворлари, қуришда ишлатиладиган бетонлар юқори ҳарорат таъсирида бўлади. Аммо, оддий цемент асосида тайёрланган бундай бетон ҳарорат 450°C дан ошгандан кейин, аста-секин бузила бошлайди. Чунки бетоннинг қотиши жараёнида ажралиб чиққан кальций гидроксиди билан гидросиликатлар ва кристалл жинсли тўлдиргичлар юқори ҳароратда кенгайди. Натижада, бетон деформацияланиб, унда дарзлар ҳосил бўлади.

Ўтга чидамли бетон тайёрлашда боғловчи сифатида гилтупрок цемент, турли қўшилмалар қўшилган портландцемент, ўтга чидамли лой, суюқ шиша ишлатилади. Юқори ҳароратда (500°C дан юқори) ҳам таъсирланмайдиган домна тошқоли сопол буюмларнинг майдаси, тоғ жинсларидан базальт, диабаз, андезит кабилар тўлдиргич вазифасини ўтайди. Ўтга чидамли енгил бетонлар тайёрлашда кам ҳажмий массага эга бўлган пемза, тошқол, қўпчитилган гил (керамзит), перлит, асбест каби тўлдиргичлар ишлатилади. Ўтга чидамли бетон 1700°C дан юқори ҳароратга ҳам чидаши керак. Зичлиги 1600–2600 кг/м³ бўлган бу турдаги бетоннинг ишлаш жараёнидаги мустаҳкамлиги 5–25 МПа ни ташкил этади. Ўтга чидамли бетон тайёрлаш зарур бўлганда ашёлар миқдорини қуйидагича олиш мумкин (оғирлик ҳисобида):

1. Боғловчи портландцемент бўлганда: цемент 1 қисм, туйилган домна тошқоли 0,3 қисм, дашт қуми 2–2,5 қисм, чақилган ғишт 2–2,5 қисм. Бундай бетоннинг ўтга чидамлилиги 900–1000°C.

2. Боғловчи ўтга чидамли лой бўлганда: лой 1 қисм, суюқ шиша (зичлиги 1,32–1,38) 0,02 қисм, шамот кули 2–2,5 қисм, чақилган шамот 2–2,5 қисм. Бундай бетоннинг ўтга чидамлилиги 1500–1700°C.

Кислотага чидамли бетонлар қоришмаси суюқ шиша, майдалаб туйилган кремний-фторли натрий ($\text{Na}_2\text{Si} \cdot \text{F}_6$), кислотага чидамли кукун ва йирик тўлдиргичларни (андезит, кварцит ва ҳ.к.) қориштириб тайёрланади. Бетон учун тўлдиргичлар 3 хил йирикликда ишлатилади: чанг 0,15 мм.дан майда, қум 0,15 дан 5 мм.гача, чақик тош 5 мм.дан йирик.

Кислотага чидамли бетон таркиби тажриба йўли билан аниқланади. Бунинг учун тўлдиргичлар аралашмасига бетон қоришмаси қоникарли бўлгунга қадар суюқ шиша қўшилади. Титратиш усули билан жойланадиган бетон қоришмаси учун конуснинг чўкиши 20–30 мм бўлса, қўл билан шиббалаганда конуснинг чўкиши 40–100 мм бўлиши керак.

Кислотага чидамли бетонни тайёрлаш учун ашёлар миқдорини тахминан қуйидагича олиш мумкин (оғирлик ҳисобида): 1 қисм суюқ шиша, 0,9–1,1 қисм кварц ёки тошқол чанги, 1 қисм қум, 1,3–1,7 қисм кислотага чидамли чақик тош, 10–15 % кремний-фторли натрий (суюқ шиша оғирлигига нисбатан).

Фибробетон – композит қурилиш ашёсидир. Бетон қоришмасини тайёрлашда ишқорли муҳитга чидамли калта толалар қўшиб унинг пишиқлиги оширилади. Чўзилишга мустаҳкам толалар бетондаги цемент тошининг, яъни матрицанинг эгилишга бўлган мустаҳкамлигини оширади. Агар бетондаги толалар унинг чўзилиши ёки эгилиши бўйлаб тартибли равишда жойланса, унинг самарадорлиги 40–50 %га, толалар тартибсиз, тарқоқ ҳолатда бўлса, самарадорлиги 20 %гина бўлиши мумкин. Бетондаги толалар ундаги арматуранинг цемент тоши билан ёпишиш мустаҳкамлигини 40 %га оширади ҳамда бетоннинг киришишини камайтиради.

Бино ва иншоотларни кўркам қуриш ва уларга эстетик дид бағишлаш мақсадида кейинги йилларда декоратив бетонлар жуда кенг қўлланилмоқда. Бетон шундай ашёки, унга керакли қовушқоқликни бериш ва манзарани ҳосил қилиш мумкин.

Бетонни оқ ва рангли цементлардан ҳамда махсус тўлдирувчилардан тайёрлаш мумкин. Бундай ҳолларда нафақат рангли бетон, балки бетонга турли тоғ жинслари кўринишини бериб тайёрлаш мумкин. Бетон қоришмасининг қовушқоқлиги, ундан турли шаклга эга бўлган буюмлар тайёрлашга имконият беради

Декоратив бетонлар таркиби ва ишлатилиш соҳасига қараб иккига бўлинади: 1) рангли бетонлар; 2) тоғ жинсларининг кўринишини тасвирловчи ёки бадиий тасвирни ифодаловчи бетонлар.

Рангли бетонлар олиш учун оқ ва рангли цементлар ҳамда минерал ёки органик пигментлар ишлатилади. Рангли бетонларда ишлатиладиган пигментлар ёруғлик нури, ташқи муҳит ва ишқорлар таъсирига чидамли бўлиши керак. Кўпинча минерал пигментлар ишлатилиб, зичлиги, қопловчанлиги ва бошқа хоссаларига қараб цемент массасига нисбатан 2–7 % миқдорида қўшилади.

Рангли бетонларда майда тўлдирувчи сифатида таркибида темир оксидлари бўлмаган, ранги очик тоза кварц куми ишлатилади. Йирик тўлдирувчи сифатида эса очик рангдаги оҳактош ва доломитлар ишлатилади. Булардан ташқари тоғ тошларидан пардозбоп плита ва бошқа буюмлар ишлаб чиқариш саноатининг чиқиндилари, масалан, майдаланган мармар, гранит, туф ва бошқалар ишлатилади.

Декоратив бетонларнинг бадиий тасвири ифодалаш қобилиятини ошириш учун тўлдирувчи ва бетон тузилишини очиб кўрсатадиган махсус усуллар ишлатилади. Бундай ҳолларда декоратив бетон тури пардозбоп тоғ жинсларини тасвирлаши мумкин. Декоратив бетонлар олишда оқ ва рангли цемент ҳамда турли пигментлар ва қўшимчалардан ташқари, керак бўлган тузилишни ҳосил қилувчи майда ва йирик тўлдирувчилар ишлатилади. Бундай тўлдирувчилар сифатида майдаланган мармар, гранит, базальт, слюда, рангли шиша ва бошқалар ишлатилади.

Енгил ва махсус бетонлар

Кейинги йилларда қурилатган бино ва иншоотларнинг массасини камайтириш ва қурилишда ишлатилаётган ашёларни тежаш мақсадида енгил бетон ва темирбетон буюмлар кенг ишлатилаяпти. Шу билан бирга, кам иссиқлик ўтказадиган енгил бетондан тайёрланган ташқи деворлар ва ёпмалар хоналардаги иссиқликни сақлаб, биноларни иситиш учун ёқилғи ва энергия сарфини камайтиришга имконият яратади. Енгил темирбетондан катта ўлчамли қурилмалар ва ҳажмий элементлар тайёрланади. Бу эса қурилишни тезлаштириб, қўлда бажариладиган ишлар миқдорини камайтиради. Ишлатилишига қараб енгил бетон икки турга бўлинади:

1. Конструкцион, ҳажмий массаси $1401-1800 \text{ кг/м}^3$ бўлиб, қурилмаларда яъни кўприк, ферма, сув иншоотлари, биноларни қаватлараро ва том ёпма элементлари ва бошқалар тайёрлашда ишлатилади;
2. Конструкцион-иссиқлик ўтказмайдиган, ҳажмий массаси $1201-1400 \text{ кг/м}^3$ бўлиб, биноларни тўсиқ қурилмаларини тайёрлашда ишлатилади.

Енгил бетон учун ашёлар

Енгил бетон тайёрлашда тез қотувчи ва оддий портландцемент, ҳамда шлакли портландцемент ишлатилади.

Тўлдирувчи сифатида органик ва аорганик ғовак ашёлар ишлатилади. Иссиқлик ўтказмайдиган енгил бетонларда ёғоч, гўзапоя, кўпикполистирол ва бошқалардан тайёрланган органик тўлдирувчилар ишлатилиши мумкин.

Аорганик енгил тўлдирувчилар табиий ва сунъий турларга бўлинади. Табиий енгил тўлдирувчилар тоғ жинслари бўлган пемза, вулкон туфи, чиғаноқли оҳактош ва бошқаларни майдалаш ва элаш ёки фақат элаш йўли билан олинади. Сунъий енгил тўлдирувчилар минерал ашёларни термик ишлов бериш асосида олиниб, махсус тайёрланган ва саноат чиқиндиларига бўлинади.

Керамзит шағали кўпчидиган гиллардан тайёрланган доначаларни куйдириш йўли билан олинади. Бу енгил ва мустаҳкам тўлдирувчининг уйма ҳажмий массаси $250-800 \text{ кг/м}^3$ атрофида. Керамзит шағалининг ички тузилиши қотган кўпикка ўхшайди. Шағал донаси сиртини қоплаган қотган қобиқ унга юқори мустаҳкамликни беради. Осон эрувчан гил 1200°C ҳарорат куйдириш жараёнида пиро-пластик ҳолатга ўтади ва ҳар бир донача ичида газ ҳолатидаги маҳсулотлар ажралиб чиқиши натижасида кўпчийди. Улар слюда минераллари таркибидаги сувнинг парчаланиши ва органик қўшимчаларнинг куйиши натижасида ҳосил бўлади. Керамзит енгил тўлдирувчиларнинг асосий тури бўлиб, жуда енгил ва юқори мустаҳкамликка эга.

Керамзит куми (ўлчамлари 5 мм гача) керамзит шағалини ишлаб чиқариш жараёнида (элашдан кейин) олинади. Бундан ташқари, доналарининг ўлчамларини 50 мм дан юқори бўлган керамзит шағалини ва куйдириш пайтида керамзит шағалини бир-

бирига ёпишиб қолиши натижасида ҳосил бўлган катта бўлақларни майдалаб керамзит кумини олиш мумкин.

Шлакли пемза металлургия шлаклари эритмасини тез совутиб олинади. Шлакли пемза бўлақларини майдалаш ва элаш билан чақиқ ғовак тош ҳосил қилинади. Металлургия заводлари жойлашган худудларда шлакли пемзанинг нархи керамзитга нисбатан бир неча маротаба арзон. Шу сабабли пемзани енгил бетонларда ишлатиш катта иқтисодий аҳамиятга эга.

Донадор металлургия шлаклари 5-7 мм ўлчамли йирик кумлар кўринишида олинади ва енгил бетонларда майда тўлдирувчи сифатида ишлатилиши мумкин.

Кўпчитилган перлит ва вермикулит табиий перлит ёки вермикулитни $900-1200^{\circ}\text{C}$ ҳароратда куйдириб олинади. Бундай тўлдирувчиларнинг ҳажми термик ишлов бериш пайтида 10-20 баробар каттариши натижасида, уйма ҳажмий массаси жуда кичик бўлади.

Енгил тўлдирувчилар ўлчамлари, уйма зичлиги, ғоваклиги ва бошқа кўрсаткичлари бўйича шу ашёларга тегишли техник талабларни қониктириши керак. Ўлчамлари бўйича енгил тўлдирувчилар, худди зич тўлдирувчиларга ўхшаб, йирик ва майда турларга бўлинади. Йирик тўлдирувчиларнинг ўлчамлари 5-40 мм бўлиб, уларга енгил шағал ёки чақиқ тош киради. Ғовак шағал ёки чақиқ тош куйидаги ўлчамдаги доналарга бўлинади: 5-10; 10-20; 20-40 мм. Майда тўлдирувчиларнинг ўлчамлари 5 мм дан кичик бўлиб, уларга енгил кумлар киради. Енгил кумлар икки хил донадорликда бўлади. Майда кумлар доналарининг ўлчамлари 1,2 мм дан кичик, йирик кумларники эса 1,2-5 мм оралиғида.

Уйма ҳажмий массаси бўйича ғовак тўлдирувчилар куйидаги маркаларга бўлинади: 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200.

Ғовак тўлдирувчилар аралашмасининг бўшлиғи йирик ва майда тўлдирувчиларнинг донадорлик таркибига боғлиқ. Йирик ва майда тўлдирувчиларнинг нисбий миқдорини камайтириш мумкин. Бу эса енгил бетон таркибига ишлатиладиган цемент миқдорини тежашга ва бетоннинг техник хоссаларини яхшилашга олиб келади.

Енгил темирбетон қурилмаларда ишлатиладиган ғовак тўлдирувчиларнинг таркибидаги сувда эрувчан сульфат кислотаси тузларининг (SO_3 нисбатан ҳисобланганда) миқдори тўлдирувчининг массасига нисбатан 1% дан ошмаслиги керак.

Ғовак йирик тўлдирувчининг асосий хоссаларидан бири бўлган мустаҳкамлиги, пўлат цилиндрда доналарни эзиб аниқланади.

Ўта енгил бетонлар

Ўта енгил бетонларга ячейкали ва енгил тўлдирувчи асосида тайёрланган серғовак бетонлар киради. Енгил тўлдирувчи асосида тайёрланган серғовак бетонларнинг ҳажмий массаси $500-600 \text{ кг/м}^3$ га тенг бўлиб, иссиқликни жуда кам ўтказувчи ашёлар олишда ишлатилади. Ячейкали бетонлар ўта енгил бетонларнинг асосий тури бўлиб, боғловчи модда, кремнеземли ашё ва сув аралашмасига ғоваклик ҳосил қилувчи модда қўшиб кўпчитиш натижасида олинади. Аралашмани кўпчитиш пайтида ҳаво ёки газ ғоваклари тенг тақсимланган ва «ячейка» кўринишига эга бўлган бетон тузилиши ҳосил қилинади. Шу сабабли ячейкали бетон серғовак бўлиб иссиқликни кам ўтказди. Ячейкали бетон тайёрлаш пайтида унинг зичлигини бошқариш нисбатан осондир. Шунинг учун ундан турли зичликдаги бетон олиш мумкин. Ячейкали бетонлар ишлатилишига кўра уч турга бўлинади:

1. Иссиқлик ўтказмайдиган: ҳажмий массаси 600 кг/м^3 ва ундан кичик бўлиб, кўпинча қатламли қурилмаларда иссиқ сақловчи ва товуш ютувчи ашё сифатида ишлатилади;

2. Конструкцион иссиқликни ўтказмайдиган: ҳажмий массаси $600-900 \text{ кг/м}^3$ бўлиб, тўсиқ қурилмалар тайёрлашда ишлатилади;

3. Конструкцион: ҳажмий массаси $900-1200 \text{ кг/м}^3$ бўлиб, темирбетон қурилмалар тайёрлашда ишлатилади.

Ўта енгил бетон учун ашёлар

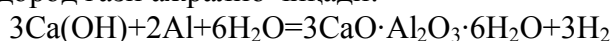
Енгил тўлдирувчи асосида серғовак ўта енгил бетон тайёрлашда 300-400 маркали портландцемент, пуццоланли ёки шлакли портландцемент, сув ва ўлчамлари 5-20 мм бўлган енгил йирик тўлдирувчи ишлатилади.

Боғловчи модданинг турига кўра ячейкали бетонлар цементли ва силикатли турларга бўлинади. Цементли ячейкали бетонларда боғловчи модда сифатида портландцемент ва тез қотувчи портландцемент ишлатилади. Шу билан бирга ячейкали бетоннинг баъзи-бир хусусиятларини яхшилаш мақсадида қоришмага майин туйилган қумтупроқли ташкил қилувчи солинади. Силикат бетонларнинг асосини оҳак-қумтупроқли боғловчи ташкил этиб бундай бетонлар фақат автоклавда ҳосил қилинувчи юқори босимли буғ таъсирида қотади.

Ячейкали бетонлар учун қумтупроқли ташкил қилувчи сифатида таркибида SiO_2 бўлган туйилган қум, кул ёки домна шлаки ишлатилади. Бу қўшимчалар бетоннинг чўкиш деформациясини камайтиради ва шу билан бирга ячейкали бетоннинг сифатини оширади. Бундан ташқари, қумтупроқли ташкил қилувчи ячейкали бетонда ишлатилганда боғловчи модданинг микдорига бирмунча тежалади. Кварц куми одатда ҳўл усул билан туйилади ва кумли бўтқа кўринишида ишлатилади. Қумтупроқли ташкил қилувчини майдалаш натижасида унинг солиштирма сирти ошиб, кимёвий активлашади.

Боғловчи модда билан қумтупроқли ташкил қилувчи орасидаги нисбат тажрибалар асосида белгиланади. Қориштиргичда ашёларни аралаштиришда боғловчи модда, қумтупроқли ташкил қилувчи ва сувдан ташкил топган хамирсимон қоришма ҳосил бўлади. Бу қоришмани икки хил усул билан кўпчителиш мумкин: биринчиси кимёвий усул бўлиб, бунда қоришмага газ ҳосил қилувчи қўшимча киритилади ва кимёвий реакция натижасида газ ажралиб чиқади; иккинчиси механик усул, бунда қоришма олдиндан тайёрланган кўпик билан аралаштирилади. Шунинг учун тайёрланиш усулига қараб ячейкали бетонлар газбетон ва кўпик бетонларга ажратилган. Кейинги пайтларда газ бетон ишлаб чиқариш кенгаймоқда. Унинг технологияси жуда содда ва олинган ашё биржинсли, мужассам, кичик тенг тарқалган ғовакларга эга. Кўпик бетон ғоваклари турли ўлчамларда бўлиб, зичлиги ва мустаҳкамлиги ўзгарувчан бўлади.

Газбетон портландцемент, қумтупроқли ташкил қилувчи, газ ҳосил қилувчи модда ва қўшимча сифатида ҳавойи оҳак қўшиб тайёрланади. Газ ҳосил қилувчи модда сифатида кўпинча алюминий кукуни ишлатилади. Бунда алюминий кукунининг портландцементнинг гидратланишидан ажралиб чиққан кальций гидроксиди билан ўзаро реакцияси натижасида водород газы ажралиб чиқади:



Маълум қуюкликдаги хамирда водород газы учиб чиқолмасдан ғовакларни ҳосил қилади.

Ўртача зичлиги 600 кг/м^3 га тенг бўлган 1 м^3 ячейкали бетон тайёрлаш учун тахминан 0,4-0,5кг алюминий кукуни ишлатилади.

Автоклавда қотувчи газсиликат, газ бетондан фарқли ўлароқ, оҳак-қумтупроқли боғловчи модда асосида тайёрланади. Бу ашёда ҳам оҳакдаги кальций гидроксиди алюминий доналари билан реакцияга киришиб водород газини ҳосил қилади ва натижада хамирда ғоваклик ҳосил бўлади.

Кўпик бетон алоҳида-алоҳида тайёрланган қоришма ва ҳаво ячейкаларини ҳосил қилувчи кўпикли аралаштириш натижасида ҳосил қилинади. Қоришма худди газбетон технологиясидек, цемент ёки ҳавойи оҳак, қумтупроқли ташкил қилувчи ва сув аралашмасидан тайёрланади. Кўпик куракли кўпирувчилар ёки марказдан қочма насосларда сирт актив моддаси бўлган кўпик ҳосил қилувчиларнинг сувли эритмасидан тайёрланади. Сувли эритма тайёрлашда канифоли, смоласапоникли ва синтетик кўпик ҳосилқилувчилар ишлатилади. Ҳосил бўлган бирламчи кўпикнинг ҳажми, кўпик ҳосилқилувчининг сувли эритмаси ҳажмидан қанча катта бўлса, кўпикнинг сифати шунча юқори бўлади. Кўпик турғун ва мустаҳкам, яъни ячеёкали бетон шакллангунча чўкмасдан,

қатламланмасдан ўзини сақлаб туриши лозим. Кўпик турғунлигини оширувчи қўшимчалар сифатида хайвон (мол) елими, суюқ шиша ва шунга ўхшашлар ишлатилади. Ячейкали бетон шаклланишини тезлаштирувчи қўшимча сифатида кальций хлор, қотиш ва бошқа моддалар ишлатилади.

Назорат саволлари

1. Бетон нима?
2. Майда ва йирик тўлдирувчиларнинг бетон учун яроқли эканлиги қандай аниқланади?
3. Майда ва йирик тўлдирувчиларнинг асосий хоссаларини изоҳлаб беринг.
4. Бетон учун яроқли бўлган сувга қўйилган талабларни айтиб беринг.
5. Тез қотувчан бетонларнинг хоссалари ва ишлатилишини тушунтиринг.
6. Юқори мустаҳкамли бетонларнинг хоссалари ва ишлатилишини тушунтиринг.
7. Гидротехник бетонларнинг хоссалари ва ишлатилишини тушунтиринг.
8. Енгил бетонларнинг хоссалари ва ишлатилиш соҳалари ҳақида айтиб беринг.
9. Декоратив бетонларнинг хоссалари ва ишлатилиш соҳалари ҳақида айтиб беринг.

Маъруза №7. Мавзу: Қурилиш қоришмалари. Асбестоцемент буюмлар.

Мавзунини ёритиш режаси:

1. Қурилиш қоришмаларининг синфланиши.
2. Қурилиш қоришмаларининг хоссалари.
3. Асбестоцемент буюмлар тўғрисида тушунчалар.
4. Асбестоцемент буюмларнинг турлари ва хоссалари.

Таянч иборалар:

Қоришма, ғишт териш, сувоқ қилиш, қулай жойланувчанлик. Асбест, портландцемент, плиткалар, қувурлар.

Қумли (ёки йирик тўлдиргичсиз) бетон қоришма сув, қум ва ҳар хил қўшилмалар билан қориштириб тайёрланади. Қурилиш қоришмалари сувоқчиликда, тош, ғишт, блоклар ва бошқалардан деворлар қуришда, деворбоп блоклар, плита-тахталар тайёрлашда ишлатилади. Бунда тўлдиргичларнинг йириклиги 5 мм. дан ортмаслиги лозим.

Зичлигига кўра оддий – зичлиги 1500 кг/м^3 дан катта ва енгил – зичлиги 1500 кг/м^3 дан кичик бўлган қурилиш қоришмалари фарқланади. Оддий қоришмалар учун тўлдиргич сифатида зичлиги (1500 кг/м^3 дан) катта бўлган дарё тошларидан майдалаб ишланган қумлар, енгил хили учун эса ғовакли енгил қумлар (керамзит, аглопорит, пемза) ишлатилади. Қоришмадаги боғловчи моддаларнинг хилига кўра оддий қоришмалар – цемент, оҳак, гипс ёки мураккаб қоришмали цемент-оҳак, цемент-тупроқ, оҳак-гипсли каби турларга бўлинади. Ишлатилишига кўра қоришмалар деворбоп, пардозбоп ва махсус қоришмаларга бўлинади.

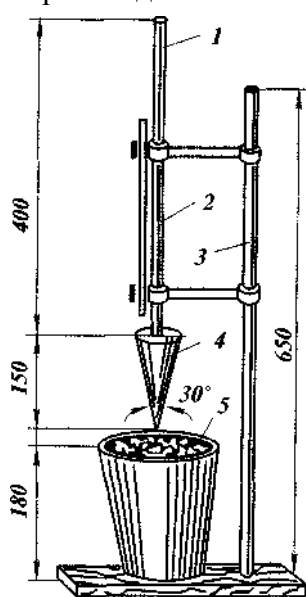
Қоришмаларнинг пластиклигини оширишда пластификатор-қўшилмаларнинг аҳамияти катта. Чунки, ғовак асосга (ғишт, енгил бетон, серғовак тошлар) юпқа қоришма билан ғишт терганда ёки сувоқ қилганда, у ўзидаги сувни сақлаган ҳолда қотишини таъминланмаса асос сувни тезда ўзига сингдиради ва қоришманинг мустаҳкамлиги кескин камаяди. Қоришманинг сув ушлашлигини ва пластиклигини таъминлашда анорганик ва органик қўшилмалар ишлатилади. Сув ва намни ўзида сақлаб турадиган қўшилмалар (оҳак, кул, тупроқ, диатомит, туйилган тошқол ва ҳ.к.) қоришманинг пластиклигини оширади. Бундай қўшилмаларда органик аралашмалар, сувоқ юзасида оқдоғлар ҳосил

қилувчи тез эрувчан тузлар бўлмаслиги керак. Тупроқни қоришмага сувли куйқа ҳолатда қўшилади. Қурилиш қоришмаларига сирти фаол пластикловчи ва ҳаво пуфакчаларини ўзига сингдирувчи органик қўшилмалардан совунсимон ёғоч пеки, канифол совуни, милонафт, ЛСТ лар қўшилади.

Қоришманинг асосий хоссалари

Қоришманинг жойланувчанлик билан ёйилувчанлик каби хоссалари уни ишлатиш учун қулай бўлишлигини таъминлаши керак. Тайёрланган қоришмага стандарт конуснинг қандай чуқурликка ботишига қараб, унинг ёйилувчанлик кўрсаткичи топилади. Стандарт конуснинг учидаги бурчаги 30° бўлиб, оғирлиги 300 г. дан ошмайди. Конуснинг учи қоришма сиртига теккизилган ҳолда эркин чўктирилади (1-расм) ва мил унинг неча сантиметрга ботганлигини кўрсатади.

Конуснинг ботиш чуқурлиги қоришманинг ишлатилишига қараб қуйидагича қабул қилинади: деворбоп панел ва блокларни монтаж қилишда уларнинг чокларини тўлғизиш учун 5–7 см; йирик блоклар, ичи бўш гишт ёки бошқа буюмларни тайёрлашда 7–8 см; харсангтошларни теришда 4–6 см; тошларни титратиш усули билан қоришмага ботирилганда 1–3 см.



11.1-расм. Қоришма ёйилувчанлигини аниқлайдиган конус: 1—кўзгалувчан стержен; 2—конуснинг қоришмага ботиш миқдорини кўрсатувчи чизгич; 3—штатив; 4—конус; 5—қоришма солинган кесик конус.

Қоришманинг ёйилувчанлиги, асосан, ундаги сув миқдори ва тўлдиргичнинг сув шимувчанлигига боғлиқ. Қоришма жойланган асос ғовак ёки қуруқ ҳолатда бўлса, у сувнинг бир қисмини шимиб олади, натижада, қоришмадаги цементнинг тўла гидратацияланиши учун сув етишмай қолади. Агар асос намланган бўлса, ундаги сувнинг бир қисми шимилганда ҳам мустаҳкамлиги камаймайди.

Қоришмани қониқарли ёйилувчанликда тайёрлаш учун унга совун суви, сульфит спирт бардаси ва бошқа органик пластификаторлардан 0,1–0,3 % миқдорда қўшиш керак. Қоришма учун анорганик қўшилмаларнинг миқдори тажриба йўли билан аниқланади. Қоришманинг мустаҳкамлиги ҳам бетон сингари боғловчининг фаоллигига, сув-цемент нисбатига, зичлигига ва қотиш шароити каби ҳолатларга боғлиқ.

Қурилиш қоришмалари мустаҳкамлиги бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300. Кўп юк тушадиган конструкцияларда (устун, тўсинлар), маркази 50 дан юқори қоришмалар ишлатилади. Биноларнинг ташқи деворларини теришда маркази 50 дан кам қоришмаларни ҳам ишлатса бўлади.

Қурилиш қоришмаларининг турлари

Сувоқбоп қоришмаларнинг мустаҳкамлиги гишт, тош теришда ишлатиладиган қоришмага нисбатан паст бўлади (0,2–1МПа). Бундай қоришма учун асосий кўрсаткич унинг

қулай жойланувчанлиги, юқори ёпишқоқлиги, асос билан мустаҳкам бирикиши ва қотиш жараёнида унинг сиртида дарз ҳамда ёриқлар ҳосил бўлмаслигидир. Агар сувоқбоп қоришма конструкцияни зарарли муҳитдан сақлаш мақсадида ишлатилса, у ҳолда қоришманинг мустаҳкамлиги юқори, зич, чидамли ва ўзидан сув ўтказмайдиган бўлиши керак. Сувоқбоп қоришма қуюқ бўлса, юпка қатламда девор юзасига ётқизилганда кичик чокларни тўлғазмайди ва тегишли сирт билан мустаҳкам бирикмайди. Шу сабабли, сувоқбоп қоришмалар юқори ёйилувчи, яъни майин қилиб тайёрланади.

Оддий сувоқ уч қатламдан иборат. Биринчи қатлам — қора сувоқ деб аталувчи юзани тайёрлаш қатлами бўлиб, унинг қалинлиги 5–8 мм. га тенг. Бунда, қоришманинг ёйилувчашгаги ёки конуснинг чўкиш чуқурлиги 3–12 см бўлиши керак. Иккинчи — асосий қатламнинг қалинлиги 5–12 мм, қоришманинг ёйилувчанлиги эса 7–8 см бўлади. Учинчи

– пардозлаш ёки текислаш қатламининг қалинлиги 1,5–2 мм. Бу қатлам учун қоришманинг ёйилувчанлиги 7–10 см бўлиши керак.

Био деворларининг ички сиртини сувашда, асосан, оҳакли ва оҳак-гипсли қоришмалар ишлатилади. Бунда биринчи қатлам учун қоришма таркиби 1:3, иккинчи қатлам учун эса 1:2 нисбатда олинади. Агар девор ёғочдан бўлса, кўпинча оҳак-гипс қоришмаси ишлатилади.

Кўприклар, пойдеворлар, гидротехник иншоотлар – канал қирғоқдариға ётқизиладиган темирбетон плиталарнинг сув ўтказувчанлигини камайтириш мақсадида уларнинг сирти (1:2, 1:3 таркибдаги) «ёғлиқ» қоришмалар билан сувалади. «Ёғлиқ» қоришмали сувоқларнинг зичлигини ва сув ўтказмаслигини ошириш учун қоришма босим остида ётқизилади. Бунда **торкретлаш** усули деб аталади. Бунда цемент ва кум «цемент пушка» деб аталувчи аппаратга солинади ва аралаштириб 2–3 атм. босими остида конструкция ёки девор сиртига чапланади.

Куруқ цемент-кум аралашмаси резина шлангининг учидан чиқиш жойида сув билан бироз намланади, қоришма 80–100 м/с тезликда девор ёки конструкция сиртига урилади ва мустаҳкам ёпишади. Бундай сувоқнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 30–50 МПа га тенг бўлади.

Пардозбоп қоришмалар био деворларининг ташқи томонини ёки заводнинг ўзида панел ва блокларни сувашда ишлатилади. *Рангли сувоқ* деб аталувчи қоришма таркибида цемент, оҳак, туйилган мармар, ишқорга чидамли пигментлар, қўшилмалар ва кум бўлади. Кўпинча портландцемент ўрнида окрангли цемент ёки гидравлик цемент ҳам ишлатилади. Сувоқнинг ҳар хил рангда бўлиши учун рангли табиий тошларни туйиб боғловчилар билан қоришма тайёрланади. Ишлатилган цементнинг қуюқланишининг охирига 2–3 соат қолганда сувоқ юзаси сув билан ювилади ва рангли тўлдиргичлар юзаси очилади. Рангли кум бўлмаса, оддий кумни ишқор ва сувга чидамли силикат бўёқларда бўяб ҳам ишлатилади.

Табиий тошни эслатувчи рангли қоришма қотгандан кейин, унинг мустаҳкамлиги юқори бўлиши керак. Сиқилган ҳаво босимида ишловчи болғалар билан текис сувоқ юзасига урилади ва нотекис тасвир берилади.

Сунъий мармар тасвирини берувчи рангли сувоқ қоришмалари, асосан, гипс боғловчилар ва бўёқлар асосида тайёрланади. Рангли пигментлар қўшилган чала қориштирилган гипс бўтқаси ёки икки-уч хил рангли гипс бўтқалари остки юзаси ойнали қолипга қуйилади. Кейин ҳар хил рангли пардозбоп гипс тахтанинг юзаси суюқ парафин билан силлиқланади. Сунъий мармар юзали гипс тахта олиш учун қолипнинг остки юзасига дағал тўқилган бўз (мешковина) ёзилади ва унинг устига рангли куруқ гипс аралашмаси юпқа қатламда ётқизилади, кейин гипс бўтқаси қуйилади. Қолипдан олинган гипс тахтадаги бўз олинади ва юзаси силлиқланади.

Махсус қоришмалар. *Акустик* қоришмалар гипсли ёки гидравлик боғловчиларни ғовак тўлдиргичлар (тошқол, керамзит) билан қориштириб олинади. Қоришманинг пластиклигини ва ғоваклигини ошириш мақсадида ҳаво ютувчи қўшилмалардан ёғоч смоласи (СНВ) ва совунли ёғоч пеки ишлатилади.

Полбоп қоришмалар цемент-кумли, темир қиринди-цементли, цемент-ёғоч қириндили, магнезиал, гипсли ва полимерцементли хилларга бўлинади. Полнинг остки қатлами учун ишлатиладиган цемент маркаси 300 дан кам бўлмаслиги керак. Устки қатламга 400 ва ундан катта маркали цементлар ишлатилади. Кимё саноати корхоналар полларини қошлашда ёки зарарли суюқликлар таъсирида бўладиган пол қуришда *полимерцемент (латексли)* қоришмалари кенг ишлатилмоқда.

Кислотага чидамли қоришмалар учун суюқ шиша, кремнефторли натрий ва кислотага чидамли тулдиргичлардан фойдаланилади.

Иссиққа чидамли қоришмалар ўтга чидамли ғиштларни теришда ўчоқларнинг ички қисмини сувашда ишлатилади ва улар портландцемент ва ҳавойи боғловчи шамот-боксид асосида тайёрланади. Бундай боғловчининг таркибида маркаси 400 дан кичик бўлмаган

портландцемент, шамот кукуни, пластификаторлардан ўтга чидамли ва бентонит лойи ҳамда сульфит-дрожали бражка (СДБ) бўлади. Агар ўчоқдаги ҳарорат 1150°C дан паст бўлса, боғловчи модда сифатида портландцемент, 1350°C гача бўлса, шамот-бокситли қоришмалар ишлатилади.

Ер ости қазилма бойликларини излашда, газ ва нефт олишда ер юзасидан 6–7 минг метргача чуқурликка қудуқлар қазилади (бурғиланади). Тор қудуқ деворлари орқали юқори босимда чиқаётган газ ва нефтнинг сингиб кетмаслигини таъминлаш ҳамда ер ости сувларининг йўлини тўсиш мақсадида қудуқ деворлари *тампонаж цемент* асосидаги қоришма билан сувалади. Қоришма тайёрлаш учун тампонаж цементи, кум ва кумок тупроқ керак бўлади. Бундай қоришма аталасимон майин бўлиши, қотганда сув, зарарли суюқликлар таъсирига чидамли бўлиши зарур.

Радиация нурларидан сақловчи қоришмалар тайёрлашда портланд ёки тошқол цементи, жуда оғир тоғ жинсларидан олинган тўлдиргич (барит куми) ишлатилади. Қоришманинг зарарли муҳитга чидамлилигини ошириш учун унга кадмий, бор ва бошқа қўшилмалар қўшилади. Зичлиги камида 2200 кг/м³ га тенг бўлиши керак. Бундай қоришмалар рентген хоналари, атом электр станциялари қурилишида сувоқбоп қоришма сифатида ишлатилади.

Қуруқ қурилиш аралашмалари. Завод шароитида цемент, қуритилган кум ва қўшилмалар ҳисобланган таркибга кўра аралаштириб, буюртмачига машиналарда етказиб берилади. Тайёр қуруқ аралашмага тегишли микдорда сув қўшиб қурилиш қоришмаси олинади. Айрим ҳолларда боғловчи сифатида эрувчан ёки суюқ полимерлар ишлатилади. Қуруқ аралашмаларни оддий қоришмалардан афзаллиги шундаки, қуруқ аралашмани қоришмага айлантириш учун технологик жараёнлар қисқаради, завод шароитида тайёрланиши қоришманинг сифатини оширади; транспорт харажатлари 15 %га, қоришма чиқиндилари эса 5–7 %га, камаяди. Қуруқ аралашмани нам таъсиридан узоқ жойда сақлаш керак. Қурилишда бундай аралашманинг ишлатилиши иш унумини 20–25 %га оширади.

Асбестоцемент буюмлар тўғрисида тушунчалар.

Асбест – сувли ва сувсиз магний силикатлари, шунингдек, шу гуруҳга тегишли натрий силикатларидан ташкил топган ингичка толали, кўкимтир, юмшоқ табиий минералдир. Асбест икки хил бўлади: *хризотил* ва *амфибол*. Қурилишда ишлатиладиган асбест-цемент буюмлари учун, асосан хризотил асбести ишлатилади. Табиий ҳолатдаги асбест толасининг диаметри 1 мкм. га тенг. Уни механик усулда сувда титилгандан кейинги ўртача диаметри 0,02 мм. ни ташкил этади. Хризотил асбест толасининг табиий ҳолатдаги чўзилишга бўлган мустаҳкамлиги 300 МПа гача бўлиши мумкин (пўлат мустаҳкамлигидан катта). Лекин уни эзиб, титилгандан кейин толаларининг мустаҳкамлиги 60– 80 МПа га камаяди. Цемент қоришмасига 10–20 % асбест толасини қўшиб ишланган буюмнинг чўзилишга ҳамда эгилишга бўлган мустаҳкамлиги 3–5 баравар ортади. Шунингдек, унинг зарбга бўлган бардошлилиги ҳам кескин равишда кўтарилади. Асбест толасининг ютувчанлиги юқори бўлганлиги туфайли асбест-цемент қоришманинг қотиши жараёнида у ажралиб чиқадиган (Ca(OH)₂) ва бошқа моддаларни тезда ўзига сингдиради.

Оддий ва рангли асбест-цемент буюмларини тайёрлашда, асосан, боғловчи модда сифатида 400 ва 500 маркали **портландцемент**, буюмларни буғ қозонида қотириш керак бўлса, **кумли портландцемент**, пардозбоп асбест-цемент учун **оқ ёки рангли цементлар** ишлатилади. Минералогик таркибига кўра, 52 %дан кам бўлмаган уч кальцийли силикат асосидаги портландцемент ишлатилади. Уч кальцийли алюминат (С₃А) микдори 8 %дан ошмаслиги тавсия этилади. Чунки, С₃А асбест-цемент буюми мустаҳкамлиги ва совуққа чидамлилигини камайтиради. Цементнинг майдалилик даражасини ифодаловчи солиштирма юзаси 2900–3200 см²/г. дан кам бўлмаслиги лозим.

Асбест-цемент буюмларни ишлаб чиқариш

Асбест-цемент буюмлар қоришмадаги сувнинг миқдорига кўра уч хил усулда тайёрланади: хўл, **ним қурук** ва **қурук**. Хўл усулдаги технологияга кўра асбест-цемент бўтқасидаги сув миқдори 84 %ни ташкил этади, асбест эса 16 %дан ортмайди. Ним қурук усул билан тайёрланган аталасимон асбест-цемент қоришмасида 20–40 % сув бўлади. Қурукусуда эса сув миқдори 12–16 %дан ошмайди. Асбест-цемент қоришмани қолиплаганда ўзидан ортиқча сувни филтрация қила оладиган, зич ва сув ушлашни таъминлай оладиган ҳар хил маркадаги асбестлар аралаштирилади. Кесак ҳолатидаги асбест барабанли машиналарда эзилади ва майдаланиб титилади. Голлендер (чўян ванна) ёки сув билан титувчи машиналарда хўл усулда асбест толалари ўзаро ажратилади.

Асбест-цемент буюмларни тайёрлашда толали минерал асбест (6-навдан юқориси) 9–12 % олинади ва 400 маркали портландцемент билан яхшилаб қориштирилади.

Голлендерда асбест билан цемент керакли миқдорда сув кўшиб яхшилаб қориштирилади. Агар рангли буюм ишлаш керак бўлса, қоришмага пигмент кўшилади. Асбест-цемент бўтқаси тўрсимон барабанлардан сизиб ўтказилгандан сўнг махсус иплардан тўкилган мато ёрдамида юпқа тахта қуйиш машинасининг андоза қилувчи барабанига кетма-кет узатилиб, газлама сингари ўраб турилади, барабанда ўралиб турган асбест-цемент бўтқаси тегишли қалинликка етганда қатлам махсус бичувчи мосламалар ёрдамида керакли ўлчамдаги тахталар тарзида қирқилади. Бичилган тахталар буюм шаклини берувчи гидравлик прессда зичланиб, ундаги ортиқча сув вакуум воситасида сўриб олинади, сўнгра буюм шундай ҳолда 50–60°C ҳароратли буғ камерасида 12–16 соат мобайнида қотирилади, кейин эса мустаҳкамлигини ошириш учун 7–8 кун омборда сақланади. Агар бир хил ўлчамдаги асбест-цемент тахталарини тайёрлаш керак бўлса, бир хил оғирликдаги асбест-цемент бўтқаси гидравлик прессда зичланади.

Асбест кўшиб тайёрланадиган буюмларга қуйидагилар киради: бино томларини ёпишда ишлатиладиган ярим тўлқинли ва тарновсимон тахталар, ясси қоплама тахталар, иссиқликни кам ўтказадиган қатламли тахталар, қувурлар, шамоллатиш қурилмалари ва бошқалар. Ишлатилишига кўра асбест-цемент буюмлар – **ясси томбоп тахталар ва қаторли, бурчакли, арақили ҳамда конуссимон** турларга бўлинади. Сиртининг кўринишига қараб улар рангсиз, рангли ва фактураланган бўлади. Қурилишда кенг тарқалган ясси тахталалар 400х467х4 мм ўлчамда чиқарилади. Бундай тахталаларнинг сув шимувчанлиги 18 %дан ошмаслиги, эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 25 МПа дан кам бўлмаслиги ва совуққа чидамлилиги 50 циклга тенг бўлиши лозим.

Ярим тўлқинли тахталар оддий ва узунлиги оширилган профилда тайёрланади. Тахтанинг ўлчами қуйидагича: оддий профили – узуклиги 800–1200 мм, эни 553 мм, қалинлиги 6 мм, профили узайтирилгани – узунлиги 1600–3300 мм, эни 1000–1350 мм, қалинлиги 6–7,5 мм. Тўлқинсимон ва ярим тўлқинсимон асбест-цемент тахталарнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги 14–24 МПа дан кам бўлмаслиги, сув шимувчанлиги эса 30 %дан ошмаслиги, совуққа чидамлилиги 50 цикл бўлиши лозим.

Томбоп тўлқинли асбест-цемент тахталарни ишлаб чиқариш барча асбестли буюмларнинг 90 %ини ташкил этади. Уларнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги юқори бўлганлиги туфайли, саноат биноларининг томини ёпишда узунлиги 3300 мм. гача бўлган асбест-цемент тахталари ишлатилади. Қишлоқ хўжалиги ва саноат бино томларини ёпишда, узунлиги 9 метр бўлган, чўзилиш қисмига арматура тўрлари жойланган **тўшама конструктив асбест цемент тахталар** ишлатилади.

Кўпгина саноат биноларининг томига чердаксиз, иссиқликни сақловчи томбоп экструзияли асбест-цемент панеллари ишлатилади. Бундай панеллар устидан томбоп ашёлар ёпилади. Томбоп асбест цемент панелларнинг баландлиги 1200–1800 мм, эни 595 мм қалинлиги 295 мм. ларга тенг. Асбест-цемент панел «П» шаклид; бўлади. Ораси иссиқликни сақловчи ашё билан тўлғазилади. У қатламли асбест-цемент панеллари икки хил бўлади: бир қаторли АП ва томнинг чекка қисми учун АПК. Бундай панелларнинг узунлиги 1500–3000 мм, баландлиги 1200 мм, эни (АП) 700 мм ва (АПК) 347 мм бўлиши мумкин.

Назорат саволлари

1. Қурилиш қоришмаларининг турлари ва уларнинг ишлатилиши.
2. Қурилиш қоришмаларининг хоссаларини баён қилинг.
3. Қурилиш қоришмаларининг таркибини аниқлашнинг қандай усулларини биласиз?
4. Махсус қурилиш қоришмалари ҳақида нималарни биласиз?
5. Қўшилмалар ва уларнинг қурилиш қоришмалари хоссаларига таъсири қандай?
6. Қуруқ аралашмалар нима?
7. Асбест-цемент буюмларининг таркиби ва ишлатиладиган хом ашёлар тавсифи.
8. Асбест-цемент буюмларини ишлаб чиқариш технологиясини баён қилинг.

Маъруза №8. Мавзу: Силикат буюмлар. Иссиқ изоляция ашёлар.

Мавзунинг ёритиш режаси:

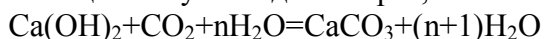
1. Силикат ғишт. Олиниши, хоссалари.
2. Силикат бетонлар.
3. Иссиқ изоляция материаллар тўғрисида маълумотлар.
4. Анорганик иссиқ изоляция материаллар.
5. Органик иссиқ изоляция материаллар.

Таянч иборалар:

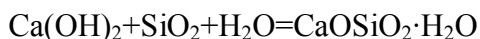
Силикат ғишт, газосиликат, кўпик силикат бетонлар. Минерал пахта, шиша пахта, камиш плита, ёғоч толалар плиталар.

Автоклав (силикат) буюмлари (оҳак асосидаги буюмлар)

Оддий шароитда оҳак ва кумни бириктириш, қотиши жуда ҳам секин боради, шунинг учун оҳак асосида сувга чидавчан, юқори мустаҳкамликка эга бўлган буюмларни олиб бўлмайди, чунки оҳакли боғловчи асосидаги буюмларни мустаҳкамлиги паст, сув таъсирида емирилади. Оҳакли боғловчини қотиши асосан $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ни ҳаводаги CO_2 ва сув билан бириктириб кальций карбонат ҳосил бўлишидан иборат, яъни



Оддий шароитда оҳак-кумли боғловчилардаги кум инерт бўлиб, оҳак билан химиявий бирикмайди, аммо тўйинган сув буғининг ҳарорати $170-180^\circ\text{C}$ га, босими эса $0,8-1$ МПа га етганда кум таркибидаги кварц (SiO_2) ни химиявий активлиги ошиб оҳак билан химиявий реакцияга киришиб юқори мустаҳкамликка ва сувга чидавчан материал ҳосил қилади, яъни



Бу жараёнларни амалга ошириш автоклавларда бажарилади. Оҳак-кумли боғловчилар асосида силикат ғишлар, силикат бетонлари тайёрланади.

Силикат ғишт

Силикат ғишт тайёрлаш учун энг асосий хом ашёлар бўлиб ҳавойи оҳак ва кварц куми ҳисобланади. Силикат ғиштининг шакли, ўлчамлари ва ишлатилиши сопол ғиштидан фарқ қилмайди.

Силикат ғишти ишлаб чиқариш учун тез сўнувчан оҳак кукуни, қисман сўнгани ёки тўла сўнган оҳак ишлатилади. Оҳак таркибидаги ўта пишган зарралар оҳакни сўниш тезлигини секинлаштиради ва силикат ғиштида турли хил ёриқлар ҳосил бўлишига олиб келади, шунингдек оҳак таркибида магний оксидининг миқдори 5% дан ошмаслиги керак. Силикат ғишт ишлаб чиқариш учун зарур бўлган кум таркибида кварц SiO_2 минералининг миқдори 70% дан кам бўлмаслиги, олтингугурт VI-оксиди- SO_3 нинг миқдори 1% дан ошмаслиги, слюда миқдори эса 0,5% дан кўп бўлмаслиги керак. Бу қўшимчалар силикат ғишти сифатини пасайтиради, ғиштни мустаҳкамлиги камайтирилади. Кум таркибида текис тарқалган лойли қўшимчалар миқдори 0-15% дан ошмаслиги керак.

Силикат ғишти таркиби 92-95% кумдан ва 5-8% ҳавойи оҳакдан ва 7-10% сувдан иборат бўлади. Силикат ғишти ишлаб чиқаришнинг икки хил усули бор: барабанли ва силосли. Бу усуллар оҳак-кумли аралашмани тайёрлаш билан фарқ қилади.

Силикат ғишт қайси усулда ишлаб чиқаришдан қатъий назар қуйидаги олтита жараённи босиб ўтади: кум ва оҳактошни олиш; оҳактошни пишириш; кесак-оҳакни шарли тегирмонда майдалаб туйиш; оҳак-кумли аралашмани тайёрлаш; ғиштни

қолиплаш; хом ғиштларни автоклавда буғлаб пишириш.

Силикат ғишт барабанли усулда ишлаб чиқилганда қум ва майин майдаланган сўнмаган оҳак сўндириш барабани тепасига ўрнатилган бункерларга келиб тушади ва бу бункерлардан ҳажми бўйича ўлчанган қум ва массаси бўйича ўлчанган оҳак даврий равишда сўндириш барабанига солинади, зич беркитилади ва 5-10 дақиқа давомида курук ҳолатда аралаштирилади, сўнгра сўндириш барабанига 0,15-0,2 МПа босим остида сув буғи юборилади. Сув буғининг оҳак-қумли аралашмага берилиши ва барабаннинг айланиб туриши натижасида оҳак-қумли аралашма таркибидаги сўнмаган оҳак 30-40 дақиқа давомида тўлиқ сўнади.

Силикат ғишт силосли усулда ишлаб чиқилганда маълум миқдордаги қум ва сўнмаган оҳак ва сув билан аралаштириб, силосларга солинади, 5-10 соат давомида тўла сўндирилади. Силосли усулда оҳак-қумли аралашмани тўла сўндириш учун сув буғи сарфланмайди, аммо аралашмани тўла сўндириш учун кўп вақт талаб этилади.

Яхшилаб аралаштирилган ва сўндирилган оҳак-қум-сувли масса пресслашга юборилади. Силикат массани пресслаш механик прессларда амалга оширалиди. Силикат ғиштларни пресслаш босими 15-20 МПа гача боради. Пресслаш натижасида зич ва етарли мустаҳкамликка эга бўлган хом силикат ғиштлари вагонеткаларга тахланади ва қотириш учун автоклавларга юборилади.

Автоклавларга вагонеткалар киритилиб, қопқоқлари герметик беркитигандан кейин буғ қувурлари орқали сув буғи юборилади ва сув буғи босимининг $0,8 \div 1,0$ МПа ошиши ва автоклав ичида ҳароратнинг $175 \div 185^{\circ}\text{C}$ кўтарилиши натижасида хом силикат ғиштлари таркибидаги оҳак ва қум химиявий бирикиб турли таркибли гидросиликатларни ҳосил қилади. Автоклавдаги босимни ва ҳароратни керакли даражагача ошириш ва атмосфера босимига тушириш $1,5 \div 2$ соатни, изометрик ишлов бериш $8 \div 10$ соатни ташкил этади.

Юқорида айтиб ўтилгандек сув буғининг босими ва ҳарорати таъсирида CaO ва SiO_2 ўзаро химиявий реакцияга кириши натижасида юқори мустаҳкамликка эга бўлган силикат ғиштлар ҳосил бўлади.

Оддий силикат ғиштнинг ўлчамлари $250 \times 120 \times 65$ мм, модулли силикат ғиштнинг ўлчамлари $250 \times 120 \times 88$ мм. Силикат ғиштнинг маркалари 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300 ўртача зичлиги $1800-1900 \text{ кг/м}^3$, сув шимувчанлиги 8-18%. Теплотехник хоссалари сопол ғиштники каби бўлади. Силикат ғиштнинг сифати ДАСТ 379-79 талабига жавоб бериши керак.

Силикат ғишти сопол ғишт каби бино ички ва ташқи деворларини теришда, рангли силикат ғиштлар пардозбоп материаллар сифатида ва бошқа конструктив буюмлар тайёрлашда ишлатилади. Силикат ғиштини бино пойдеворлари ва цокол қисмини теришда ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки улар сопол ғиштга қараганда сув таъсирига нисбатан чидамсиз. Шунингдек силикат ғиштини хумдонларни ва хумдон мўриларини теришда ишлатиш тавсия этилмайди, чунки узоқ муддатли иссиқ ҳарорат таъсирида силикат ғишт таркибидаги кальций гидросиликатлар дегидрацияланиши натижасида силикат ғиштлар ўз мустаҳкамлигини йўқотади, таркибидан сувни қумли боғловчи таркибидан сувни буғланиш ҳисобига.

Силикат ғиштини ишлаб чиқаришга сарфланадиган ёқилғи, электр энергия ва меҳнат сарфи сопол ғиштни ишлаб чиқаришга қараганда 2-3 маротаба кам, шунинг учун силикат ғиштини таннархи сопол ғиштникига қараганда 25-30% га арзон.

Йирик ўлчамли силикат бетонлар.

Зич силикат бетонлар. Зич силикат бетонлар цементли оғир бетонларнинг бир тури бўлиб ҳисобланади. Силикат бетонлари таркибидаги тўлдирувчиларни турига қараб оғир, енгил ва серғовак (ячейкали) турларга бўлинади. Оғир силикат бетонлар учун тўлдирувчи сифатида зич (оғир) қум ва шағал (чақик) тошлар ишлатилади, енгил силикат бетонлар учун тўлдирувчилар сифатида керамзит, аглопорит, вермикулит ва бошқа ғовакли

тўлдирувчилар ишлатилади, серговак силикат бетонлар таркиби эса ҳаво пуфакчаларидан иборат бўлади.

Силикат бетонларда боғловчи модда бўлиб, оҳак-кремнеземли (кумли) боғловчилар ишлатилади. Оҳак кремнеземли боғловчилар оҳак ва кварц кумларни биргаликда туйиш натижасида олинади. Оҳак-кремнеземли боғловчини қотиш муддатларини бошқариш учун гипс қўшилади.

Силикат бетонлар учун тўлдирувчи сифатида кум, майда заррали шағал (чақиқ) тошлар ишлатилади.

Оҳак-кумли боғловчидаги кумни майдалиқ даражаси қанчалик юқори бўлса, боғловчининг мустаҳкамлиги, совуққа бардошлиги ошади ва бошқа хусусиятлари яхшиланади, ҳамда оҳакни миқдори ошиб боради.

Йирик ўлчамли силикат бетонларни таркиби 6-10% оҳак, 10-15% майдаланган кумдан, 70-80% майдаланмаган кум ҳамда майда заррали шағал (чақиқ) тошлардан иборат бўлади.

Силикат бетонларни тайёрлаш жараёни асосан қуйидагилардан иборатдир: кумдан йирик фракцияларни ажратиш, оҳакни майдалаш, оҳак, кум ва гипсни ўлчаш ва уларни биргаликда шарли тегирмонда майда қилиб туйиб, оҳак-кумли боғловчини тайёрлаш ва бу боғловчини туйилмаган кум, шағал (чақиқ) тош ҳамда сув билан бетон қорғичларда аралаштириб бетон қоришмани тайёрлаш; бетон қоришмани қолипларга жойлаш; зичлаш ва қолипларга буюмларни автоклавларга жойлаб уларга термик ишлов бериш. Силикат бетонларга термик ишлов беришда автоклавдаги сув буғининг ҳарорати 175-180°C, босими эса 0,8-1,0 МПа бўлади. Силикат бетонларга автоклавда термик ишлов бериш мароми 2x10x3 (ҳарорат ва босимни кўтариш, изотермик ушлаш ва босимни тушириш) соатда амалга оширилади.

Зич силикат бетонлардан турар жой, саноат ва қишлоқ хўжалик биноларини қуриш учун ишлатиладиган деворбоп, қаватлараро плиталар, зинапоялар, зинапоя майдончалари, тўсинлар, устунлар, карниз плиталари ва бошқа кўплаб буюм ҳамда қурилмалар тайёрланади. Эгилишга ишлайдиган силикат бетон буюм ва қурилмаларни тайёрлашда ишчи ва ёрдамчи арматуралар ўрнатилади.

Зич силикат бетонларни сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 15-40 МПа бўлади. Силикат бетон таркибини тўғри танлаш, технологик ва термик ишлов беришни таъминлаш натижасида силикат буюмларни мустаҳкамлиги 60-80 МПа гача ошириш мумкин.

Енгил силикат бетонлар. Енгил силикат бетонларни тайёрлаш учун тўлдирувчилар сифатида табиий ва сунъий усулда олинган ғовакли тўлдирувчилар ишлатилади. Ўзбекистон Республикасида енгил силикат бетонлари тайёрлаш учун тўлдирувчилар сифатида сунъий ғовакли тўлдирувчилар: керамзит, аглопорит, кўпчитилган вермикулит ва перлитлар ишлатилади. Енгил силикат бетонларда ҳам боғловчи оҳак-кумли боғловчилар ишлатилади. Енгил силикат бетон қоришмаларни тайёрлаш, қолиплаш ва автоклавда термик ишлов бериш зич силикат бетонларники каби бўлади.

Зич ва енгил силикат бетон буюмлари бино ва иншоотлар қурилишида цементли бетонлар билан бир қаторда ишлатилади, аммо силикат бетонларни пойдеворлар қилишда ва юқори намлик таъсир этадиган жойларда ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки силикат бетондаги гидросиликатларни сувга чидовчанлиги паст.

Пардозбоп силикат бетон плиталар. Силикат бетонлардан биноларни фасадларини пардозлаш учун пардозбоп плиталар тайёрланади. Пардозбоп силикат бетон плиталарни тайёрлашни технологик жараёни юқорида кўрсатиб ўтилган жараёндан фарқ қилмайди. Пардозбоп силикат бетон плиталарни ўртача зичлиги 1900-1950 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 20-30 МПа, массасига кўра сув шимувчанлиги 16% гача бўлади.

Пардозбоп силикат плиталар турар жой, саноат биноларнинг деворлари юзасини

пардозлашда ишлатилади. Пардозбоп силикат бетон плиталарини нисбий намлик юқори бўлган жойларда (ҳаммом, кир ювиш хоналари, биноларни цокол қисми) ишлатиш тавсия этилмайди.

Кўп ғовакли силикат буюмлар. Кўп ғовакли силикат бетонлар ўта енгил бўлиб, паст иссиқ ўтказувчан буюмлар бўлиб ҳисобланади. Кўп ғовакли силикат бетонлар ишлатилишига кўра қуйидаги турларга бўлинади:

-ўртача зичлиги 500 кг/м^3 ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2,5 МПа гача бўлган иссиқизоляция;

-ўртача зичлиги 500 дан 800 кг/м^3 ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2,5 дан 7,5 МПа гача бўлган конструктив-изоляция;

-ўртача зичлиги 800 кг/м^3 дан юқори ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 7,5 дан 20 МПа гача бўлган конструктив.

Кўп ғовакли силикат бетонлардан арматура тўрлари ўрнатилган буюмлар ҳам тайёрланади. Кўп ғовакли силикат бетондаги арматуралар цементли бетонлардагига қараганда коррозияга кўпроқ учрайди, шунинг учун кўп ғовакли силикат бетондаги арматуралар сиртини албатта химоялаш зарур.

Кўп ғовакли силикат бетонларни ғовак ҳосил қилишига қараб иккита турга, яъни газосиликат ва кўпиксиликатга бўлинади.

Кўп ғовакли газлисиликат бетонлар. Кўп ғовакли газлисиликат бетонлар учун асосий хом ашёлар боғловчи модда сифатида оҳак, тўлдирувчи сифатида қум, тошқол ва куллар ишлатилади. Газ ҳосил қилувчи моддалар сифатида алюминий кукуни ва пергидрол (водород перекиси- H_2O_2) қўлланилади.

Газселикат бетонлар учун ишлатиладиган боғловчи модда-оҳак кам магнезиал (MgO миқдори 5% гача), тез сўнувчан ва актив CaO ни миқдори 90% дан кам бўлмаслиги керак. Қумни таркибидаги лой ва чангларни миқдори 3% дан ошмаслиги керак.

Газселикат бетонларни тайёрлаш жараёни қуйидагича амалга оширилади. Оҳак-қумли боғловчини тайёрлаш учун оҳак ва қум биргаликда майда қилиб туйилади ва қоригичларга солиб майдаланмаган қум, сув ва алюмин кукуни билан аралаштирилади. Тайёр бўлган қоришма қолипларга солинади. Қолипларга солинган қоришма таркибидаги алюминий кукуни оҳак ва сув билан бирикиши натижасида водород ажралиб чиқади. Водород ажралиб чиқиши қуйидаги реакция бўйича боради:

$$3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2 \uparrow$$

Ажралиб чиқаётган водород қолипдаги қоришмани кўпчителиб (шишириб) қолипни тўлдиради ва силикат буюмда майда ғовакларни ҳосил қилади. Қолиплар автоклавга юборилади ва юқорида кўрсатиб ўтиганидек термик ишлов берилади. Автоклавда термик ишлов берилгандан сўнг қолиплардан газселикат буюмлар чиқариб олинади ва тайёр маҳсулот омборларига жўнатилади.

Иссиқ изоляция ашёлар

Умумий маълумотлар. Индустириал қурилишда иссиқ изоляция ашёлари ва буюмларининг аҳамияти каттадир. Иссиқ изоляция ашёлари қурилиш ашёларининг бир тури бўлиб, кам иссиқлик ўтказувчанлик хусусиятига эга.

Фуқаро, саноат ва маъмурий-маиший бинолардаги ҳар бир тўсиқ маълум даражада ўзидан иссиқ ва совуқни ўтказувчан бўлади. Бино деворларининг иссиқлик ўтказувчанлигини камайтириш учун улар қалинлигини оширишга тўғри келади, бу эса қурилиш таннарини ошириб юбориб, иқтисодий қийинчиликлар туғдиради. Шунинг учун бинолардаги ҳар бир тўсиқ-деворларни иссиқ изоляция ашёлари ва буюмларидан яшаш тўсиқ-деворлар қалинлигини камайтиришга ва иқтисодий тежамкорликка олиб келади.

Иссиқ изоляция ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти бу ашёлардаги ғовакликлар билан белгиланади. Ашёдаги ғовакликлар ҳаво билан тўлганлиги учун ҳам улар кам иссиқлик ўтказадилар, чунки ҳаво энг кам иссиқлик ўтказади (иссиқлик ўтказувчанлиги 0,024 Вт/м. °С).

Иссиқизоляция ашёлари юқори ғовакли бўлганликлари учун уларнинг ўртача зичлиги кичик бўлади.

Иссиқ изоляция ашёлари ва буюмларига қўйиладиган талаблар:

1. етарли даражада мустаҳкам бўлиши;
2. биологик таъсирга чидавчан, яъни чиришга чидамли бўлиши;
3. турли хил газ ва суюқликлар таъсирига чидамли бўлиши;
4. гигроскопик бўлмаслиги, ҳамда қуруқ бўлиши (чунки намлик ортиши билан унинг иссиқ ўтказувчанлиги ошади) керак;

Тузилишига кўра иссиқлик изоляция ашёлари бир неча гуруҳга бўлинади, яъни ғовакли, донадор, толали, қатламли ва аралаш.

Ғовакли иссиқ изоляция ашёларига ғовакли газ бетон ва кўпик бетонлар, кўпик шиша ва бошқалар киради. Донадор иссиқ изоляция ашёларига керамзит шағали ва унинг турлари, аглопорит, шунгизит ва бошқалар киради. Толали иссиқизоляция буюмларига минерал ва шиша пахта толалари, асбест толалари ва бошқалар киради. Қатламли иссиқизоляция ашёларига слюдаларни кўпчителиш йўли билан олинган вермикулит киради. Донадор ва толали иссиқизоляция ашёлари асосида аралаш иссиқизоляция буюмлари тайёрланади.

Иссиқизоляция ашёлари шакли ва ташқи кўринишига, тузилишига, хом ашёнинг турига, зичлигига кўра синфларга бўлинади.

Шакли, тузилиши ва ташқи кўринишига кўра донабай буюмларга (ғишт, блок ва бошқалар); тасмасимон ва ипсимон ҳамда сочиловчан ҳолатдаги ашёларга бўлинади.

Хом ашёнинг турига кўра аноорганик ва органик гуруҳларга бўлинади. Аноорганик иссиқизоляция ашё ва буюмларига ғовакли бетонлар, минерал ва шиша пахта, сопол асосидаги буюмлар ва бошқалар киради. Бундан ташқари хом ашёнинг турига қараб аралаш ҳолдаги иссиқизоляция буюмлари ҳам бор. Масалан, фибролит (минерал боғловчи ва ёғоч қипиғи аралашмаси) ёки минерал тахта билан органик боғловчи (битум) аралашмаси. Ўртача зичлигига кўра иссиқизоляция ашёлари қуйидаги маркаларга бўлинади:

Жадвал

Иссиқ изоляция ашёларининг маркалари

Ашёлар гуруҳи	маркаси				
Зичлиги жуда кичик	15	25	35	50	75
Зичлиги кичик	100	125	150	175	-
Зичлиги ўртача	200	225	250	300	350
Зич	400	450	500	600	-

Иссиқ изоляция буюмларининг ғоваклиги жуда катта бўлганлиги сабабли, уларнинг мустаҳкамлиги жуда кам бўлиб, 0,1 дан 1,5 МПа гача боради. Аммо иссиқ изоляция ашёлари таркибини тўғри танлаб ва технологик жараёнларни ўзгартириш орқали мустаҳкамлиги 5 МПа ва ундан ҳам юқори бўлган буюмлар олиш мумкин.

Иссиқ ўтказувчанлигига кўра иссиқ изоляция ашёлари қуйидаги синфларга бўлинади:

Жадвал

Иссиқ изоляция ашёларининг синфланиши

Иссиқ ўтказувчанлиги бўйича синфи	Иссиқ ўтказувчанлиги, Вт/(м ⁰ С)
Паст	0,06 гача
Ўртача	0,06 дан 0,115 гача

Юқори	0,115 дан 0,175 гача
-------	----------------------

Органик иссиқ изоляция ашёлари ва буюмлари

Органик иссиқизоляция ашё ва буюмлари учун хом ашё бўлиб, ёғоч қипиклари, қириндилари, қамиш, канап, гўзапоя ва бошқа ўсимликларни поялари, хайвон жунлари ҳамда полимерлар ҳисобланади.

Ёғоч толалари, қириндилар ва қипикларидан ёғоч толали ва ёғоч қириндили плиталар тайёрланади. Ёғоч толалари, қипикларини соф ўзини иссиқ изоляция ашёлари сифатида ишлатиб булмайди, чунки улар намлик таъсирида чирийди, чўкади ва ҳашаротларга осонгина ем бўлади. Шунинг учун ёғоч толалари ва қириндиларига минерал ёки органик боғловчилар ва қўшимчалар қўшилади.

Қамиш плиталар - қамиш ўсимлиги пояларини пресслаш ва уларни пўлат симлар билан бириктириб тайёрланади. Қамиш плита иссиқ изоляцион буюмлар синчили ва тўсик деворларни қоплашда ишлатилади. Қамиш плиталарининг ўртача зичлиги пресслаш даражасига кўра $150 \div 300 \text{ кг/м}^3$ гача бўлади. Иссиқлик ўтказиш коэффициенти 0,05 дан 0,09 Вт/м.⁰К. Қамиш плиталар бошқа иссиқ изоляцион материалларга қараганда анча арзон, аммо ўтга чидамсиз, осонгина ёнади, ҳашаротларга ем бўлади, намлик таъсирида чирийди ва михлар билан беркитилиши ёмон, чунки михда яхши ушланмайди. Қамишли плита билан қопланган биноларни ёнғиндан сақлаш учун улар юзасини қоришмалар билан сувалади ёки қамиш плиталари антипиренларга шимдирилади. Антипиренлар сифатида натрий фтор, бура, аммоний хлорид кабилар қўлланилади.

Ёғоч қириндили плиталар- ёғоч қириндиларини полимерли боғловчилар, термореактив смолалар ва антисептик моддаларни қўшиб аралаштириш ва иссиқ ҳолатда пресслаш йўли билан олинади. Сувдан ва чиришдан сақлаш учун парафин эмульсиялари қўшилади. Ёғоч қириндили иссиқ изоляция буюмларни иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,04 дан 0,09 Вт/м.⁰К гача бўлади, ўртача зичлиги эса $200 \div 400 \text{ кг/м}^3$.

Ёғоч толалари плиталар – ёғоч қириндиларини майдалаш, титиш ва уларни полимер боғловчилар, гидрофоб қўшимчалар ёки антисептик моддалар билан араштириб масса тайёрлаш ва бу массалардан пресслаш ва қуритиш натижасида олинади. Иссиқ изоляцион ёғоч-толали плиталарнинг ўртача зичлиги $150 \div 300 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти эса $0,06 \div 0,1 \text{ Вт/м.К}$. Ёғоч-толали ва ёғоч-қириндили плиталар бино деворлари ва шипларини қоплашда ишлатилади. Улар мих, шурут ва мастикалар ёрдамида бириктирилади.

Фибролит – минерал боғловчилар (портландцемент, магнезиал боғловчи), химиявий моддалар (кальций хлор, суяқ шиша ва бошқалар) билан ишланган тасмасимон ёғоч қириндиларини сув билан аралаштириб, босим остида пресслаш ва буғлаш камераларида термик ишлов бериш йўли билан тайёрланади.

Одатда фибролит плиталарнинг узунлиги 2400 ва 3000 мм, эни 600 ва 1200 мм ҳамда қалинлиги 30 дан 150 мм гача қилиб тайёрланади. Иссиқ изоляцион фибролитнинг иссиқ ўтказувчанлиги 0,07 дан 0,12 Вт/м.К, ўртача зичлиги $300 \div 500 \text{ кг/м}^3$.

Фибролит плиталар конструктив - изоляцион деворлар, тўсик деворлар ва қоплама буюмлар сифатида ишлатилади.

Арболит - портландцемент, ёғоч чиқиндилари тўлдирувчи, химиявий қўшимчалар ва сув аралашмасидан иборат бўлиб, структурал тузилиши бўйича енгил бетоннинг бир тури бўлиб ҳисобланади. Бунда боғловчи модда сифатида портландцемент, майда ва йирик тўлдирувчилар сифатида эса ёғоч чиқиндилари ҳисобланади. Ёғоч чиқиндиларни чиришдан сақлаш мақсадида улар кальций хлорид эритмаларига ёки эрувчан силикат шишаларга шимдирилади. Арболит теплоизоляция буюмларни сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 5 дан 15 МПа, эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси эса 0,3 дан 1,5 МПа, иссиқлик ўтказувчанлиги 0,06 дан 0,18 Вт/м·К гача бўлади.

Арболит биноларни девор, тўсиқ девор ва қопламаларида иссиқ изоляцион материал сифатида ишлатилади.

Полимерлар асосидаги органик иссиқ изоляцион материалларга кўпик полистирол, мипора сотопластлар киради.

Физикавий тузилишлари бўйича полимер иссиқ изоляция материаллар уч гуруҳга бўлинди: кўпикли, ғовакли ва ковакли (сото).

Кўпикполистирол - сферик заррали полистиролнинг бир-бирига туташидан ҳосил бўлган ғовакли моддадан иборат бўлган иссиқ изоляцион материалдир. Ўртача зичлиги $15\div 60 \text{ кг/м}^3$. Иссиқлик ўтказувчанлиги $0,03\div 0,04 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$. Кўпикполистирол – қурилишда деворларни, шифтларни ҳамда юпка деворли панелларни иссиқ изоляциялаш мақсадида ишлатилади. Кўпикполистирол алюминий, асбестцемент ва шишапластикалар билан яхши туташади.

Мипора – мочевиноформальдегид смола асосида блок шаклида тайёрланади. Мипоранинг ўртача зичлиги $10\div 20 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлиги $0,03 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$. Мипоранинг мустаҳкамлиги жуда кичик бўлганлиги учун иссиқ сақлагич тўлдирувчи ва товуш ютувчан материал сифатида ишлатилади.

Сотопластлар - қоғоз ёки газламларни оловдан ҳимояловчи модалар ва синтетик смолалар шимдириш ва уларни бир-бирига елимлаш натижасида тайёрланади. Сетопласт ковакларини иссиқизоляция материаллар билан тулдириб, ковакларнинг икки томони мустаҳкам материал варақалари шишапластика, алюминий, фанера ва бошқалар билан беркитилади, натижада енгил ва етарли даражада мустаҳкам материал ҳосил бўлади. Бу материалларни тўсиқ деворлар, шифт деворлари сифатида ишлатиш мумкин.

Сотопластларнинг ўртача зичлиги $15\div 20 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлиги $0,04\div 0,05 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Анорганик иссиқ изоляция ашёлари ва буюмлари

Анорганик иссиқ изоляцион ашёларга кўпчилган вермикулит, перлит, керамзит, кўпик шиша, минерал (шиша) пахта ва улар асосидаги буюмлар, среговак бетонлар, иссиқ изоляцион сопол ашёлари ва буюмлари, асбестли иссиқ изоляцион ашёлар киради.

Кўпчилган вермикулит – табиий тоғ жинси - вермикулитни $1000\div 1100^\circ\text{C}$ ҳароратда пишириб кўпчитиш йўли билан олинади. Кўпчилган вермикулитнинг ўртача зичлиги дондор зарраларнинг ўлчамларига боғлиқ бўлиб 80 дан 400 кг/м^3 гача боради, иссиқлик ўтказувчанлиги $0,05$ дан $0,9 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Перлит - вулқондан ҳосил бўлган тоғ жинсларини куйдириб олинади. Пишириш натижасида тоғ жинсларидаги сув буғланиб юмшалган массани кўпчитишга олиб келади. Перлитнинг ўртача зичлиги 250 кг/м^3 , иссиқлик ўтказувчанлиги $0,5\div 0,6 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Керамзит - гилтупроқли жинсларни пишириш ва кўпчитиш натижасида олинади. Гилтупроқларни пишириш жараёнида тупроқ таркибидаги карбонатли ва сульфатли минераллардан газларни ажралиб чиқиши натижасида ўз ҳажмини кенгайтириб ғовакли шағални ҳосил қилади. Керамзитнинг ўртача зичлиги 150 дан 600 кг/м^3 гача, иссиқлик ўтказувчанлиги $0,05\div 0,08 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ ни ташкил этади.

Вермикулит, перлит ва керамзит шағал тошлари енгил иссиқ изоляцион бетонлар тайёрлашда тўлдирувчи сифатида ишлатилади, шунингдек иссиқ изоляцион тушама кум ва шағал сифатида ишлатилади.

Шиша пахта – кварц қуми, натрий сульфат (сода), дала шпати, поташ, карбонатли тоғ жинслари ва бошқаларни эритиб шиша эритмасини тайёрлаш ва уларни толага айлантириш йўли билан олинади. Шиша толаларни олишнинг уч хил, яъни фильер, пуфлаш ва штабик усуллари бор.

Фиильер усулида шиша эритмаси кичик тешикчалардан (фильердан) ингичка ип сифатида тортиб олинади ва совуган шиша толалари тез айланувчан барабанларга ўраб

олинади.

Пуфлаш усулида эриган шиша буг ёки юкори босимли иссиқ газ (ҳаво) билан пуркаб олинади. Бу усулда олинган шиша пахталардан асосан иссиқизоляция ашёлари тайёрланади.

Штабикли усулда шиша таёқчалар эриган ҳолатигача қиздирилади ва эриган шиша томчилари пастга оқиб тушиши натижасида шиша эритмалар ингичка толаларни тортиб туширади. Бу толалар хумдон пастига ўрнатилган айланувчи барабанларга тушиб, ундан ўрамлар ҳосил қилади.

Олинган шиша толалардан гиламлар, плиталар ва буюмлар тайёрланиб истеъмолчиларга юборилади. Тайёр шиша пахта буюмлар коғоз ёки пахта газламалар билан қопланиб усти ёпиқ хоналарда сақланади.

Шиша пахтали гиламлар ва кўрпачалар. Бундай буюмлар шиша пахталар юзасини юпқа елимланган шиша толалар билан қоплаш ва тикиш орқали тайёрланади. Бу шиша кўрпачаларнинг ўлчамлари бўйига 100 дан 300 см, эни 20 дан 75 см ва қалинлиги 1 дан 5 см гача бўлади. Шиша пахта гиламларнинг ўлчамлари бўйига 50 дан 500 см, энига 3 дан 25 см ва қалинлиги 1 дан 3 см гача боради. Бу шиша пахта гилам ва кўрпачаларнинг ўртача зичлиги 130-150 кг/м³.

Шиша пахтали гилам ва кўрпачалар текис юзаларни ва цилиндр шаклидаги юзаларни қоплашда иссиқизоляция ашёлари сифатида ишлатилади.

Шиша пахтадан тайёрланган плиталар. Бундай плиталар шиша толаларини синтетик боғловчилар билан аралаштириб гиламлар қолипланади ва иссиқлик ишлов берилади. Сўнгра бу гиламлар керакли ўлчамларда қирқилиб ўрама кўрпачалар тайёрланади. Бу ўрама кўрпачаларни ва плиталарни юзаси сув ўтказмайдиган коғозлар билан қопланади.

Серғовак иссиқизоляция бетонлар. Серғовак иссиқизоляция бетонлар минерал боғловчилар, майин қилиб туйилган кум, шлак ёки куллар аралашмасидан иборат сунъий тош бўлиб, унинг тузилиши кичик ўлчамли ғоваклардан иборат. Бетон тузилишини ғоваклаштириш учун газ ҳосил қилувчи моддалар (алюмин кукуни, водород перекиси) ёки кўпик ҳосил қилувчи моддалар қўшилади.

Боғловчи модда сифатида цемент ишлатилган бўлса, бўлса серғовак бетонлар деб, агарда боғловчи модда сифатида оҳак ишлатилган булар серғовак силикат бетонлар, айтилади.

Серғовак бетонлар ва силикатлар ўртача зичлиги бўйича 3 хил гуруҳга бўлинади: иссиқизоляция бетонлар, ўртача зичлиги 500 кг/м³ дан кичик; иссиқизоляция-конструктив, ўртача зичлиги 500 кг/м³ дан 900 кг/м³ гача ва конструктив, ўртача зичлиги 900 дан 1200 кг/м³ гача.

Газ ҳосил қилувчи моддалар асосида олинган иссиқизоляция бетонлари газобетон ёки газосиликат деб, кўпик ҳосил қилувчи моддалар асосида олинганлари эса кўпикбетон ёки кўпиксиликат буюмлар деб аталади.

Серғовак бетонлар ва силикатлар учун энг асосий хом ашёлар юкорида эслатиб ўтилганидек портландцемент, оҳак, газ ва кўпик ҳосил қилувчи моддалар ва сув ҳисобланади.

Серғовак бетонлар ва силикатларни олиш технологияси автоклав буюмлар бўлимида батафсил ёритилган.

Серғовак бетонлар ва силикатлардан ўлчамлари 100х50х50 см блоклар ва плиталар тайёрланади. Бундай плита ва блокларни қалинлиги бўйича 8-20 см қилиб бўлақларга қирқиш мумкин. Бундай ғовак иссиқизоляция буюмларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти – 0,7-0,10 Вт/(м·°К), ўртача зичлиги 250-500 кг/м³ ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 1-3 МПа.

Серғовак бетонлар ва силикатлар биноларнинг қаватлараро ёпма плиталарда, том ёпма плиталарда, кўп қаватли деворларни қуришда изоляция буюми сифатида ишлатилади. Бундай иссиқизоляция буюмларни ҳарорат 400°С гача бўлган қурилмалар

тайёрлашда ишлатиш мумкин.

Иссиқизоляция сопол ашёлар ва буюмлар гилтупрокларни пишириш жараёнида ёниб кетадиган қўшимчалар (ёғоч кипиғи, лигнин, кўмир майдаси ва б.) қўшиш ёки гилтупрокли массаларни қолиплаш жараёнида кўпчишни ҳосил қилувчи қўшимчаларни қўшиб қолаш, қуритиш ва пишириш натижасида олинади.

Сопол иссиқизоляция ашёлари ва буюмларини ҳарорат 900-1200⁰С гача бўлган жойларда ҳам ишлатиш мумкин.

Сопол изоляция ашёларни ишлаб чиқариш учун асосий хом ашё бўлиб диатомит, трепел, кўпчитилган керамзит, перлит, вермикулит ва осон эрувчан гилтупроклар ишлатилади.

Диатомитли (Д) ва трепелли (Т) иссиқизоляция ашёлари ва буюмлари ғишт, блок, яримцилиндр ва сегментлар шаклида тайёрланади. Диатомитли иссиқизоляция буюмлари кўпик диатомитли қилиб ҳам тайёрланади. Ўртача зичлигига кўра сопол иссиқизоляция буюмларининг қуйидаги маркалари бор: ПД350, ПД400, Д500, Д600, Т600 ва Т700. Ђиштларнинг ўлчамлари 230x113x65 ва 250x123x65 мм бўлади. Блокларнинг ўлчамлари эса бўйига 500, энига 250, қалинлиги эса 65, 100 ва 125 мм қилиб тайёрланади. Яримцилиндр ва сегмент шаклида сопол иссиқизоляция буюмларнинг ташқи диаметри 32 дан 219 мм гача, қалинлиги 50 ва 60 мм, узунлиги эса 330 ва 500 мм бўлиб, асосан қувурларни иссиқизоляция қилиш мақсадида ишлатилади. Диатомитли ва трепелли сопол иссиқ изоляция буюмларини тайёрлаш жараёни қуйидагича бўлади: диатомит ёки трепел қурилади ва майда қилиб туйилади, сўнгра ёнувчан қўшимчалар (ёғоч кипиғи ёки кўмир майдаси) билан яхшилаб аралаштирилиб сув билан қолипланади, қурилади ва пиширилади. Пишириш жараёнида ёнувчан қўшимчалар ёниб, натижада ғовакли буюмларни ҳосил қилади.

Кўпик диатомитли (ПД), диатомитли (Д) ва трепелли (Т) буюмларнинг асосий хоссалари қуйидаги жадвалда берилган:

Жадвал

Кўпик диатомитли, диатомитли ва трепелли буюмларнинг асосий хоссалари

Буюм маркалари	Ўртача зичлиги, кг/м ³	Сиқилишдаги мустаҳкамлиги, МПа	Иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт (м. ⁰ К), ҳароратда, ⁰ С	
			50	350
ПД-350	350 гача	0,6	0,087	0,128
ПД-400	365-425	0,8	0,075	0,110
Д-500	421-525	0,6	0,116	0,186
Д-600	526-630	0,6	0,139	0,209
Т-600	526-630	0,6	0,139	0,209
Т-600	621-735	0,1	0,174	0,267

Сопол иссиқизоляция ашёлари ва буюмларини намдан сақлаган ҳолда маркалари бўйича алоҳида сақлаш мумкин. Бундай буюмлар иссиқлик ҳарорати 900⁰С гача бўлган жойларда, яъни саноат ускуналарни изоляция қилиш, иссиқлик агрегатларида ёқилғини тежаш мақсадида ишлатилади.

Асбестли изоляция ашёлари ва буюмлари хом ашёларни таркиби, ишлаб чиқариш технологияси ва ишлатилишига кўра турлича бўлиб, бунда асбестнинг миқдори 10 дан 30% гача бўлади.

Асбест толали тузилишга эга бўлган минералдир. Табиатда асбестнинг бир неча турлари мавжуд. Булардан асбестли ашёлар ва буюмлар тайёрлаш учун асосан хризотил-асбест ишлатилади. Хризотил-асбест гидросиликат магнийдан иборат бўлиб, химиявий формуласи 3MgO·2SiO₂·2H₂O. Асбест молекулалари бир-бири билан фақатгина бир йўналиш бўйича маҳкам боғланган, яъни толалари бўйлаб. Шунинг учун асбест осонгина титилади ва толаларга ажралади.

Хом ашё таркибига кўра асбестли иссиқизоляция ашёлари ва буюмларининг қатор

хиллари мавжуд.

Асбест-оҳак-кремнеземли ашё асбест, оҳак ва кремнеземли ташкил қилувчиларни аралаштириш, қолиплаш ва автоклавларда термик ишлов бериш натижасида олинади. Кремнеземли ташкил қилувчи сифатида кум, диатомит ёки трепел ишлатилади. Диатомит ва асбест аралашмасини сув билан қориштириш, қолиплаш, қуриштириш ва қотириш натижасида асбозурит ашёси тайёрланади. Асбозуритнинг ўртача зичлиги $650-850 \text{ кг/м}^3$, иссиқўтказувчанлиги $0,12-0,23 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{С)}$. Асбоцемент заводлари чиқиндиси, диатомит ва асбестдан асботермит ашёлари тайёрланади. Бундай ашёдан плиталар, сегментлар ва ярим цилиндрлар қолипланиб автоклавларда қотирилади.

Совелит – асбестли иссиқизоляция ашёси бўлиб, кальций ва магний карбонат турлари эритмаси билан асбестни аралаштириб, қолиплаш ва қуриштириш натижасида олинади. Магний карбонат тузларини олиш учун доломитлардан фойдаланилади. Совелитлар узунлиги 50 ва эни 17 см, қалинлиги эса 3, 4 ва 5 см қилиб плиталар тайёрланади. Бу плиталарнинг ўртача зичлиги 400 кг/м^3 , эгилишдаги мустаҳкамлиги 0,8 МПа, иссиқлик ўтказувчанлиги $0,084 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$.

Шуни таъкидлаш лозимки, ривожланган давлатларда асбест асосидаги ашёлар ва буюмларни ишлатиш йилдан-йилга қисқартирилмоқда. Бунинг асосий сабаби асбест чангининг одам организмига салбий таъсир этишидир.

Акустик ашёлар

Катта ҳажмли биноларни, кинотеатрларни ва концерт залларини қуришда, ишлаб-чиқаришда инсонларни шовқиндан ҳимоялаш учун акустик ашёлар ишлатилади. Томоша заллари, маърузалар ўтказиш заллари, концерт залларида, кинотеатрларда товуш ва мусиқа садоларини аниқ ва равшан эшиттириш энг асосий вазифа бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун замонавий қурилишда акустик ашё ва буюмларни тўғри ишлата билиш муҳим аҳамиятга эгадир.

Акустик ашёлар икки гуруҳга, яъни товуш ютувчи ва товушизоляция ашёларига бўлинади. Товуш ютувчи ашёларнинг асосий вазифаси кучли шовқинларни ютиш ва уларни пасайтиришдан иборатдир. Товушизоляция ашёлари эса бино деворлари, конструкциялари орқали ўтаётган шовқин товушларни камайтириш учун хизмат қилади.

Товуш ютувчан ашёлар. Товуш ютувчан ашёлар маълум диапазонли товушларни ютиш қобилиятига, декоратив хусусиятларга эга бўлиши керак. Товуш ютувчан ашёларнинг барчаси ғовакли бўлиб, бу ғовакларда товуш ютилади. Ғовакли ашёлар толали, донали ва эластик ҳолатларда бўлади. Акустик ашёлар ва буюмларни ишлаб чиқариш технологияси иссиқизоляция ашёларига ўхшаш. Товуш ютувчан ашёларга ёғоч толали плиталар, ёғочқириндили плиталар, минерал шиша ва асбест толали тўлқинсимон плиталар, акустик совуқ плиталар, серғовак плита ва блоklar киради.

Ёғоч толали акустик плита товуш ютувчан ашё бўлиб, плитада маълум тартибда тешиклар ва тирқишлар жойлаштирилади. Бу плиталарнинг товуш ютувчанлик коэффициенти тешикчаларнинг катталиги ва сонига боғлиқдир. Элак шаклли қилиб ишланган плиталарни товуш ютувчанлик коэффициенти юқори бўлади. Ўртача зичлиги 180 кг/м^3 , қалинлиги 32 мм бўлган плитанинг товуш ютиши 0,9 дан ҳам юқори бўлади. Юза ҳажми нотекис (ғовакли) бўлган плиталарнинг товуш ютувчанлиги текис юзалига қараганда ортиқ бўлади. Бу плиталарни ўлчамлари 1200x1200 дан 3000x1700 мм гача, қалинлиги эса 12 дан 25 мм гача боради. Ўртача зичлиги $200-300 \text{ кг/м}^3$.

Ёғоч қириндили товуш ютувчан ашёларга акустик фибролит киради. Фибролит плитанинг узунлиги 1000-2500, эни 500-700 ва қалинлиги 30-100 мм.

Минерал шиша ва асбест толали плиталар битумли, мочевино-формальдегидли, фенолформальдегидли ёки крахмалли боғловчилар асосида тайёрланади. Плиталарни декоративлигини ошириш учун уларнинг юзаси махсус эмульсиялар билан буялади ва қурилади. Плиталарнинг ўлчамлари 300x300 дан 900-1000 мм, қалинлиги эса 15-100 мм, ўртача зичлиги $50-250 \text{ кг/м}^3$, товуш ютувчанлик коэффициенти $0,8-0,9 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$..

Акустик совуқ плиталар боғловчи моддалар (цемент, гипс ва бошқалар) ва енгил

ғовакли тўлдирувчилар (перлит, минерал пахта ва бошқалар) биргаликда аралаштириб тайёрланади. Бу аралашмалардан плиталар қолипланади, сўнгра 90-95⁰С иссиқликда буғланади. Плитанинг ўлчамлари 300-300 дан 800х1200, қалинлиги эса 15-50 мм, ўртача зичлиги 400-600 кг/м³.

Силакпор серғовак бетонлардан тайёрланган плита. Плитани тайёрлаш технологияси серғовак иссиқизоляция бетонларини тайёрлашга ўхшаш бўлиб, газ ҳосил қилувчи моддалардан кўпроқ қўшилади.

Товушизоляция ашёлар. Товушизоляция ашёлар куч таъсирда сиқилувчанлиги 40% дан ортиқ бўлмаслиги керак. Нисбий сиқилувчанлиги бўйича товушизоляция ашёлари 3 гуруҳга бўлинади:

1. Қаттиқ, кам деформацияли- $K < 5\%$;
2. Яримқаттиқ, ўртача деформацияли- $55 < K < 15\%$;
3. Юмшоқ, катта деформацияли- $K > 15\%$.

Асосий товушизоляция ашёларга шиша толали ашёлар, яъни пахта, кўрпача ва плиталар, минерал пахта, асбестли буюмлар, ёғоч толали плиталар, ғовак пластмассалар ва резина киради.

Крахмалли боғловчилар асосида **акминит** ва **акмиран** деб номланувчи пардозбоп минерал товушизоляция ашёлари тайёрланади. Бундай плиталарни ишлаб чиқариш учун асосий хом ашё сифатида минерал пахта, крахмал, каолин ва тайёр буюмларни хоссаларини яхшилаш учун қўшимчалар ишлатилади.

Товуш изоляция ашёлари кўп қаватли биноларнинг қаватлараро ёпма плиталарида, тўсин ва асосий деворларида товуш тўлкинидан сақлаш мақсадларига ишлатилади.

Поллар учун ишлатиладиган юмшоқ ўрама ашёлар 2 ёки 3 қатламли бўлади, 2 қатламли товушизоляция ашёларига пол учун ишлатиладиган линолеумлар, 3 қатламли товушизоляция ашёларга 3 қатламли релин ва бошқалар мисол бўла олади. Қаватлар ароёпма плиталарга қўйилган товушизоляция ашёлари сиқилган ҳолатда бўлади (ишлайди). Асосий ва тўсин деворларда эса бу ашёлар эркин ҳолатда бўлиб, оралиқларни тўлдирувчи вазифасини бажаради.

Минерал пахтали товушизоляция плиталарининг ўртача зичлиги 350, 400 ва 450 кг/м³, эгилишдаги мустаҳкамлиги мос равишда 1.0, 1.3 ва 1.6 МПа. Бу плиталарни намлиги 1,5% дан кўп бўлмайди. Минерал пахтали товушизоляция плиталарини намлиги 70% дан ортиқ бўлмайдиган жойларда ишлатиш керак.

Баъзи бир акустик ашёларнинг физик-механик хоссалари қуйидаги жадвалда берилган.

Акустик ашёларнинг физик-механик хоссалари

Ашё тури	Бўйи, м	Эни, м	Қалинлиги, м	Ўртача зичлиги, кг/м ³	Товуш ютувчанлик коэффициенти, 8000 Гц да
Декоративланган минерал пахтали плита	0,5	0,5	0,02	130	0,08
«Акмигран»	0,3	0,3	0,02	400	0,55
«Акминит»	0,3	0,3	0,02	350	0,50
«Винипор»	1	0,38	0,06	120	0,95
«Силаклар»	0,5	0,5	0,045	300	0,95

**Маъруза №9. Мавзу: Ёғоч ашёлар ва буюмлар.
Полимер ашёлар ва буюмлар**

Мавзуни ёритиш режаси:

1. Ёғочнинг тузилиши ва хоссалари.
2. Ёғочнинг қурилиш ва архитектурада ишлатилиши.
3. Полимер ва пластмассалар тўғрисида тушунчалар, турлари, хоссалари.
4. Полимерлар асосида олинадиган қурилиш материаллари.

Таянч иборалар:

Макроструктура, микроструктура. Фанера, паркет, пластмасса, полимер, линолеум, плиткалар, ғовак пластмассалар.

Ёғоч ашёлар ва буюмлар.

Ёғоч кесилган дарахтларга ишлов бериш йўли билан олинади. Дарахт танасининг шох-шаббаларидан ва пўстлоқдан тозаланган қисми **ёғоч ашёси** деб аталади. Ёғоч – енгил, пишиқ, иссиқликни кам ўтказди, осонликча йўнилади, рандаланади, аррланади. Шу билан бирга ёғочнинг қурилиш ашёси сифатида кўпгина камчиликлари ҳам бор. Масалан, унинг анизотроплиги (толасимон тузилишга эга эканлиги, толаларининг жойланишига кўра хусусиятларининг ўзгариши), намликни ютувчанлиги, намлиги ўзгаришнинг механик хусусиятларига таъсир этиши, бикрлигининг қониқарли эмаслиги, ёрилиши, қурт ва ҳашаротлардан осон емирилиши, осон алангаланувчанлиги ёғочни қурилишнинг ҳамма ерларида ишлатишга тўла имкон бермайди. Ҳозирги вақтда ёғоч ашёларини ишлатишдан аввал уларнинг чидамлилигини ошириш чоралари кўрилади.

Ёғочга антисептиклар, антипиренлар, смолалар шимдирилганда, унинг табиий хоссалари ўзгаради. Шу йўл билан мустаҳкам, пишиқ, биологик таъсирларга ҳамда ҳароратга чидамли ва муҳим технологик хоссаларга эга бўлган қурилиш ашёлари олиш мумкин.

Ёғочни қайта ишлаганда фақат механик усуллар (аррлаш, рандалаш) қўлланилади. Юқори ҳароратда қуритиш, шимдириш, майдалаб зичлаш каби мураккаб технологик жараёнлардан кейин, ундан ашёлар ёки буюмлар тайёрланади. Шу сабабли айрим ёғоч қурилиш ашёларини композитлар деб ҳам аташ мумкин. Кўпгина плита шаклидаги қурилиш ашёларининг асосий таркибини ёғоч қириндиси, кипиғи, пайраҳаси ёки ғўлаларидан шилинган юпка шпонлар ташкил этади ва улар асосида композитлар ишлаб чиқарилади. Бундай ёғоч ашёлар физик-механик хоссалари ва зарарли муҳитда чидамлилиги бўйича табиий ёғочдан тубдан фарқ қилади.

Ёғочлар асосан икки гуруҳга бўлинади: **игнабаргли** ва **япроқли**. Қурилишда кўп ишлатиладиган игнабаргли дарахтларга - қарағай, тилоғоч, қорақарағай киради. Япроқли дарахтларга эса, эман, окқайин, қорақайин, терак, жўка кабиларни киритиш мумкин. Игнабаргли дарахтлар ўзларининг хоссаларига кўра юқори сифатли, танасининг тўғри ва тик ўсиши билан фарқ қилади. Япроқли дарахтларда бунинг акси, шунинг учун табиатда кўп тарқалган бўлишига қарамай қурилишда игнабарглиларга нисбатан 10–16 % гина ишлатилади.

Дарахтларни қуйидагича бўлақларга бўлиш мумкин: шох-шабба ва бутоқлар, тана ҳамда илдиз. Ёғоч ашёларнинг асосий қисми –50–60 %и дарахт танасидан, 5–20 %и илдиз, 4–15 %и шох-шабба ва бутоқлардан ишланади. Дарахт танасининг 1 -расмда кўрсатилган катталаштирилган кесимига назар солинса, унинг **макротузилишини** кўриш мумкин.

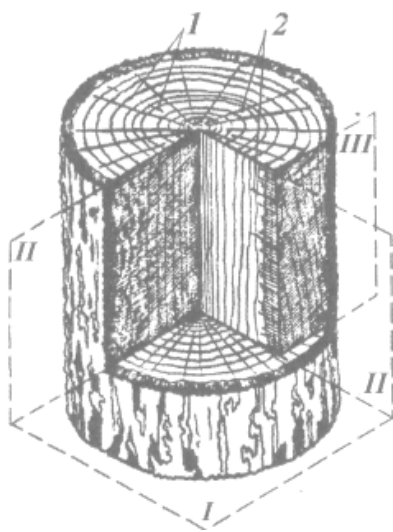
Макроскопик тузилишни ўрганиш жараёнида дарахт пўстлоғининг ранги ва сиртига баҳо берилади. Бунда дарахт танасининг кўриниши, ўзаги ва йиллик ҳалқа қатламларининг сони, эски ва янги ёғочларнинг бир-биридан фарқи, смола йўллариининг ўлчамлари, ёғочнинг текстураси ва бошқалар аниқланади.

Ёғочнинг макротузилиши унинг ҳар хил кесимининг микроскоп ёрдамида катталаштирилган ҳолатдаги кўринишидир. Ёғочни микроскоп билан кўрганда, у асосан

тирик ва ўлган хужайралардан ташкил топганини кўрамиз. Хужайралар ҳар хил шаклда ва ўлчамда бўлиб, уларнинг ҳар бирининг вазифаси бор. Бирдан озуқа олса, иккинчисидан озуқа захирасини тўплайди, учинчиси эса дарахтнинг мустаҳкамлигини таъминлайди. Барча хужайралар қобикқа ўралган бўлиб, уларнинг ички қисмида ўсимлик оқсили (протоплазма) ва ўзакдан ташкил топган протопластлар мавжуд. Хужайра қобиғи юпқа ипсимон микрофибриллардан ташкил топган бўлиб, арқон сингари ўралган бўлади. Микрофибрилнинг кимёвий таркиби занжир шаклидаги целлюлоза молекулаларидан ташкил топган. Микрофибрил зич молекулали табиий полимер бўлиб, унинг зичлиги 2500 кг/м³ дан ошмайди. Целлюлозанинг макромолекулалари эгиловчан ва узун бўлади. Булардан бошқа хужайра катакларидан табиий полимерлар – лигнин ва гемицеллюлоза бор.

Япроқли ёғоч турлари. Япроқли ёғоч дурадгорлик буюмлари, фанер, паркет, мебель ва шу кабилар учун ишлатилади. Уларнинг пишиқ ва чиройли текстурага эга бўлган қаттиқ турларига эман, шумтол, заранг, оққайин ва нок киради. Бундай дарахт танасидан тилинган тахтада ёғоч толалари ва ўзак нурларининг яққол кўриниб туриши ундан ишланган буюмга чирой беради. Япроқли ёғочларнинг юмшоқ турлари қорақайин, зирк, оққайин, тоғ терак, терак, ёнғок, арғувон мебель тайёрлаш ва пардоз буюмлар ишлашда қўлланилади.

Эман ёғочи жуда қаттиқ, пишиқ, оғир ва чиройли, кўнғир ёки сарғиш рангда бўлади. 60–80°C ҳароратда қуритилганда, унинг ҳажми бирмунча кичраяди, яъни киришади. Натижада, эмандан ишланган буюмда дарзлар ҳосил бўлади. Сувда кўп вақт турган эман ёғочи жуда қаттиқ бўлиб қолади. Бунга сабаб эмандаги тери ошлайдиган кислоталар темир оксидлари билан бирикиб, сувга чидамлилиги ортади ва ёғоч юзаси қораяди. Техник хоссалари яхши бўлганлиги, чидамлилиги сабабли эман кўприклар, гидротехник иншоотлар қуришда кенг қўлланилади. Ёғочининг радиал ва тангенциал кесими жуда чиройли. Улар паркет, бочка тахтаси, фанер, мебел тайёрлаш ва пардозлашда ишлатилади.



1-расм. Дарахт танасининг кесими:

I – кўндаланг; II – радиал;
III - тангенциал; 1 - йиллик халқалари; 2 – ўзак нурлари.

Ёғочнинг хоссалари

Физик хоссалари. Ёғочнинг ранги асосан хужайралардаги рангли моддалар миқдорига, дарахтнинг ёшига ва қандай шароитда ўсганлигига боғлиқ. Иқлим шароити ўртача бўлган жойларда ўсган дарахтлар одатда, бир хил рангда (оқ-сарғишдан жигарранггача) бўлади. Қарағай, тилоғоч, эман ва шунга ўхшаш дарахтлар ўзагининг ранги ёғочидан тубдан ажралиб туради. Айрим ҳолларда ёғочда пайдо бўладиган ғайри табиий ранглар, яъни рангли доғлар ёки қатламлар унда замбуруғ касаллиги бошланаётганлигидан дарак беради. Физик-кимёвий омиллар таъсирида ёғочнинг ранги вақт ўтиши билан ўзгаради. Масалан, зирк дарахти танасидан тилинган ёғоч вақт ўтиши билан ўз рангини оч бинафшадан сариқ-қизғиш ранггача ўзгартиради. Бунга сабаб, ёғоч

хужайраларидаги айрим моддаларнинг ҳаво ва нур таъсирида оксидланишидир.

Намлик ёғоч хужайраларида, улар орасидаги бўшлиқларда, пардалар юзасида эркин, гигроскопик ёки кимёвий бириккан ҳолатда бўлади. Янги кесилган дарахтда намлик миқдори 35 дан 40 %гача бўлиши мумкин. Сунъий ёки табиий усулда қуритилган ёғочда эркин ҳолатдаги сув 12–15 %ни ташкил этади. Маълумки, ашёларнинг зичлиги уларнинг ғоваклигига боғлиқ. Бу қонуният ёғочга ҳам тегишлидир. Ёғочдаги ғоваклар унинг умумий ҳажмининг 35–80 %идан иборат. Кўп ғовакли ёғочлар таркибида сув миқдори кўп бўлади. Масалан, ҳажмий оғирлиги 400 кг/м³ бўлган арчада ғоваклар ҳажми 65–70 % бўлса, эманда 40–45 %ни ташкил этади. Чунки, у зич ва оғир, ҳажмий оғирлиги эса 700–750 кг/м³ га тенг.

Сув юқтирувчанлиги сабабли ёғочнинг намлиги тез-тез ўзгариб туради. Бундай ўзгарувчан шароитда у тез чирийди. Ёмгирда, зах бинода, нам ерда ва шунга ўхшаш бошқа ташқи сабаблар туфайли намланишдан ташқари, ёғочнинг табиий намлиги ҳам бор; бу намлик дарахтда шира ҳолатида бўлади. Шу шира ташқи намлик ва сув таъсирида тез ачиб, бижшиди ва ёғочда касалликларни вужудга келтиради.

Ёғоч намлигини 100–105°C ҳароратда турғун оғирликкача қуритиб, қуйидаги формуладан ҳисоблаб топиш мумкин:

$$W = ((m_1 - m) / m) \cdot 100 \%,$$

бунда, W - ёғочнинг намлиги; m₁ – ёғочнинг қуритилишдан олдинги оғирлиги; m – турғун вазнгача қуритилган намунанинг оғирлиги.

1-жадвалда игнабаргли ёғочларнинг физик хоссалари келтирилган. Қуруқ ёғочни тўла сувга шимдирилганда ундаги хужайра деворлари ҳар хил ўлчамда шишади, натижада, ёғоч буюмнинг ҳажми, ўлчамлари катталашади.

1-жадвал

Игнабаргли ёғочларнинг физик хоссалари

Ёғоч турлари	Зичлик, кг/м ³		Ғоваклик, %	Уртача йиллик ҳалқалар сони, см
	12%ли намлик	Янги кесилгани		
Қарағай	530	860	55-70	6
Қорақарағай	460	770	60-75	12
Тилоғоч	680	840	45-75	10
Оққарағай	390	800	55-80	8
Эман	720	1030	30-60	6
Оқкайин	640	880	50-60	5
Қоракайин	650	950	40-70	7
Терақ	500	760	60-80	5

Механик хоссалари. Ёғочнинг механик хоссалари унинг анатомик тузилишига, толаларининг жойлашишига ва зичлигига, хужайралар орасидаги моддалар миқдорига боғлиқ. Механик хоссаларга кўра бошқа ашёларга нисбатан ёғочнинг кўпгина афзалликлари бор. Унинг чўзилишга, сиқилишга, эгилишга мустаҳкамлиги, ёрилишга қаршилиқ кўрсатиш каби хоссалари қурилишда жуда қўл келади.

Сиқилишдаги мустаҳкамлик. Кўпчилик ёғоч конструкциялар сиқилишга ишлайди. Масалан, қозиқ, устун, синч ва ҳ.к. Ёғоч конструктив элемент сифатида ишлатилганда толаларининг йўналиши ва тури эътиборга олинади. Масалан, ёғоч толалари бўйлаб таъсир этадиган сиқувчи кучларга кўндаланг тушадиган кучларга нисбатан яхши қаршилиқ кўрсатади. Шу сабабли, ёғоч ашёларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси икки кўрсаткич: толалари бўйлаб ва толаларига кўндаланг сиқилиш билан ифодаланади (2-жадвал).

2-жадвал

Ёғочларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси

Дарахтнинг тури	Ҳажмий киришиши, %	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, 0,1 МПа		
		Толалар бўйлаб	Толаларига кўндаланг	
			Радиал	Тагенциал
Қарағай	0,44	60-75	12-13	6-6,7
Арча	0,43	56,5	7-7,5	5,5-5,8
Эман	0,43	75-76	11,5-12	17-17,5
Қорақайин	0,47	44,5	10,3	13,5

Ёғочдаги нуқсонлар ва касалликлар. Дарахт ёмон шароитда ўсиб механик куч таъсирида шикастланса, уларда ҳар хил нуқсонлар ва касалликлар пайдо бўлади. Булар ёғочнинг қурилиш учун талаб қилинадиган техник сифатини пасайтиради.

Ёғочдаги нуқсонлар қурилиш конструкциялари ҳамда буюмлари тайёрлашда ва улардан фойдаланишда жуда катта салбий таъсир кўрсатади. Ёғочдаги кўпгина нуқсонлар аввало дарахтнинг ўсиш жараёнида пайдо бўлади. Лекин ўсиб турган дарахтдаги нуқсонлар миқдорини уни кесишдан олдин билиш қийин. Ёғочдаги айрим нуқсонлар уни тайёрлаш, ташиш ва сақлаш жараёнида пайдо бўлади.

Пластмасса ашёлари

Пластмассалар деб сийрак молекулали суюқ смола ёки синтетик қуқунларни махсус технологик усулда ишлаб олинган зич молекулали қаттиқ ва эгилувчан ашёларга айтилади. Бу ашёларнинг энг муҳим хоссаларидан бири, улардан юқори ҳароратда хохлаган шаклдаги буюмлар ишлаш мумкинлигидир.

Пластмассадан тўлдиргичсиз ва тўлдиргич қўшиб ишланган жуда зич буюмлар, кўп кавакли ёки толали енгил ашёлар, темир ва ойнасимон пластиклар, сирти чиройли қилиб ишланган қопламабоп ўрама ашёлар, ҳаво ўтказмайдиган тўқималар, шунингдек, эмульсия, елим, мастика (бўтқа) ва толалар жуда кўплаб ишлаб чиқарилади. Пластмассаларнинг бунчалик кенг тарқалганлигига сабаб шуки, улар табиий ашёларга кўра юқори сифатли ҳамда қурилиш учун жуда қимматли хоссаларга эга. Шундай хоссалардан бири унинг юқори мустаҳкамлиги ва ҳажмий оғирлигининг кичиклигидир. Шу билан бирга агрессив муҳитга чидамлилиги, иссиқни кам ўтказиши, электр токини ўтказмаслиги ва ташқи кўринишининг чиройлилигидир.

Зич молекулали бирикмалар бир неча юз мингдан ортиқ атомлардан ташкил топган. Бундай бирикмалардаги йирик молекулалардан тузилган ўлчам бирлиги кўп марта қайтарилган ҳолатда жойланган бўлади. Сийрак молекулалардан зич молекулаларга ўтиш жараёни полимеризация деб аталади. Унинг даражаси йирик молекулалардаги тузилиш ўлчам бирлигининг сонига боғлиқ. Сийрак молекулали бирикмалардаги молекулалар оғирлиги 500 дан юқори эмас. Сийрак ва зич молекулали бирикмалар ўртасидаги моддаларни олигомерлар деб аталади.

Табиатда учрайдиган целлюлоза, ипак, жун, табиий каучук, < каҳрабо ва бошқалар зич молекулали бирикмаларга киради. Бундан икки аср олдин табиий каучукни олтингугурт билан қиздириб резина олинган. Нитроцеллюлозани камфара билан қайта ишлаб целлюлоид деб аталувчи биринчи пластмасса ишлаб чиқилди. Шунингдек, оксил (казеин) моддадан галалит пластмассасини олишга эришилди.

Полимеризацияланган полимерлар (полистирол, полиэтилен, полиизобутилен, полиметилметакрилат ва ҳ.к.) молекулалари бир неча бор боғланган мономерлардан олинади. Полимеризация жараёнида мономердаги боғланган кичик молекула тугунчалари ечилади ва модданинг бояшангич молекулаларида эркин валентлар ҳосил бўлиб йирик молекулалар билан бирикади. Реакция жараёнида мономердаги атом ажралиб чиқиб кетмайди. Шу сабабли, мономер билан полимерларнинг кимёвий таркиби бир хилдир.

Поликонденсацияланган полимерлар (фенол-альдегид, эпоксид, мочевина-

формальдегид, полиэфир ва ҳ.к.) асосий моддадаги функционал гуруҳлар орасидаги кимёвий бирикиш натижасида ҳосил бўлади. Бирикиш жараёнида молекулалар парчаланadi ва эркин ҳолатда сув, хлорли водород, аммиак ва бошқа қўшимча моддалар ажралади. Шу сабабли, сийрак молекулали бошланғич модда билан зич молекулали полимернинг кимёвий таркиби ҳар хил бўлади.

Полимерлардаги бу икки хусусият уларни икки гуруҳга бўлади: **термопластик ва термореактив** полимерлар.

Чизиқли полимерларни — термопластик, фазовий тузилишдагиларни эса термореактив полимерлар деб аталади. Фазовий пишиқ синчли полимерларнинг молекулалараро ковалент боғланиш мустаҳкамлиги, уларнинг ички қисмидаги молекулаларнинг бирикиш мустаҳкамлигига тенг. Бундай боғланишларни ўзаро бузиш учун юқори ҳарорат керак бўлади.

Пластмассаларнинг асосий хоссалари

Пластмассаларнинг ҳажмий оғирлиги 8 дан 2200 кг/м³ гача бўлади, яъни ошрлиги алюминдан 2 марта, пўлат, мис ва қўрғошиндан 5–10 марта енгил, мустаҳкамлиги эса юқори. Тўлдиргичлар қўшиб ишланган мураккаб пластмасса листларидан текстолитнинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси 150 МПа гача бўлса, ёғоч толаси қўшиб ишланган пластмассаники 350 МПа гача, СВАН ники (толали шишасимон анизотрон ашёлар) эса 470–950 МПа гача бўлади. Агар таққосланса, маркаси Ст-3 бўлган пўлатнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси 450–480 МПа га тенг, холос.

Илмий изланишлар натижасида ҳозир магнит хусусиятига эга бўлган, шунингдек, ток ўтказувчан ҳамда ярим ўтказувчан пластмассалар ҳам олинмоқца. Юқори мустаҳкам ҳамда зарарли муҳитга чидамли бўлган полимер-цемент ва пласт-бетонлар қурилишда кўплаб ишлатилмоқца. Уларни олишда боғловчи модда ўрнига смола билан қориштирилган цемент ишлатилади. Органик смолалар саноатда локлар, чидамли бўёқлар, гидрофоб суюқликлар ва синтетик елимлар олишда қимматли ҳисобланади.

Пластмассанинг қурилиш ашёлари сифатидаги камчилиги уларнинг иссиққа унча чидамли эмаслиги (60–400°C гача), иссиқдан кенгайиш коэффициентининг катталиги ва ёнувчанлигидир. Кўп пластмассалар паст ҳароратда эгиловчанлик хусусиятини йўқотиб, мўрт бўлиб қолади. Булардан ташқари, пластмассалар оддий ҳароратда ҳам эгилади. Бу хусусият улардан конструкциялар ишлашга имкон бермайди. Кўпгина термопластик пластмассаларнинг мустаҳкамлиги ҳарорат таъсирида камаяди.

Пластмассаларнинг камчиликлари

Пластмасса ёнувчанлиги, мўртлиги, айримларининг тез эскириши, ёқимсиз ҳиди, баъзан эса фенол ёки шунга ўхшаш захарли моддалар ажратиб чиқариши уларнинг асосий камчилиги ҳисобланади. Пластмассалар ишлаб чиқаришда мономерлар ва полимерларнинг бирикмай қолиши — деструкцияси (эскириши даврида эркин ажралиб чиқадиган пластификаторлар) одам организми учун зарарлидир. Одатда, пластмасса олиш жараёнида унинг қотиш реакцияси кўпинча ниҳоясига етмайди ва ашёда ҳамма вақт эркин ҳолатда мономерлар сақяниб қолади. Булар эса ўз навбатида зарарли бўлиб, инсон организмга салбий таъсир этади.

Шиапластик ва полимер-бетондан қувур яшаш тавсия этилмайди. Чунки, улар кимёвий хоссаларини ўзгартиради, таркибида қўрғошин тузи бўлган ПВХ дан, фенолпластдан овқат идишлари тайёрлаш ҳам ман этилади. Бундан ташқари, пластмассанинг камчиликларига қуйидагилар киради:

- кўпгина полимерларнинг иссиққа чидамлилиги паст (оддий полимерларнинг иссиққа чидамлилиги 90–120°C дан ортмайди);
- иссиқдан кенгайиш коэффициенти юқори;
- пластик эгиловчан;
- юза қаттиқлиги кам, волонитлар учун 2,5 МПа, полистироллар учун 1,5 МПа;
- тез эскиради.

Бетон полимерлар — қотган бетонларнинг суюқ полимерга шимдирилган тури.

Маълумки, бетон қотгандан кейин унда майда дарзлар, бўшлиқлар, бузилган чуқурлар бўлади. Зич бетондаги ғоваклар миқдори 8–20 %гача бўлиши мумкин. Шимдириш учун асосан суюқ мономер (метилметакрилат ёки стирол), полимер (эпоксид ва полиэфир смолалари), қайишқоқ термопластлар (битум, петролатум, олтингугурт ва ҳ. к.) ҳамда ҳар хил суюқ композициялар

ишлатилади. Бетон козиклар пойдеворларини битум билан шимдириб чидамлилигини ошириш усули аввалдан маълум. Ҳозирги технологияларга кўра янги термопластик полимерларнинг тури ва шимдириш усуллари кўпайди. Қурилиш буюмлари ва конструкцияларини газ, сув ўтказмаслигини, совуққа ва ҳар хил зарарли суюқликларга чидамлилигини оширишда уларга битум-петролатум аралашмаси ёки олтингугурт шимдирилса катта иқтисодий самара бериши ушбу дарслик муаллифи томонидан илмий асосланган.

Қурилиш ашёларининг физик-кимёвий хоссаларини яхшилаш билан бирга унинг механик ва деформатив асосларини ҳам кўтариш керак бўлса, қуйидаги технологияга асосланган ҳолда мономерларда шимириш керак бўлади: бетон буюмлар ва конструкцияларини тайёрлаш; 10–12 соат 120°C ҳароратда қуриштириш; бетон ғовакларидаги ҳавони сўриб олиш; босим остида мономерни шимдириш; бетон ғовакларидаги мономерни қотириш.

Бундай бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги оддий бетонга қараганда 2–10 марта, чўзилишга ва эгилишга бўлган мустаҳкамлиги эса 3–10 баробар ортади. Бетон ғоваклари қанчалик тўла шимдирилса, унинг мустаҳкамлиги шунчалик катта бўлади. Ҳамма хоссалари бир неча бор яхшиланади. Полимерга шимдирилган бетоннинг совуққа чидамлилиги маркази 5000 циклгача бўлиши мумкин. Аммо, шимдириш технологиясининг мураккаблиги бетон таннарини ошириб юборади. Бундай бетон конструкциялар ўта масъулиятли иншоотларда ишлатилиши мумкин. Ҳозир бетонни шимдиришдан олдин метилметакрилат мономерини тез буғланувчанлигининг олдини олиш мақсадида унга парафин ҳамда тегишли қотирувчи қўшилади. Намлиги 1–2 %гача қурилган ва кейин шимдирилган бетон ғовакларида мономер тез қотади.

Назорат саволлари

1. Ёғоч, унинг афзалликлари ва камчиликларини баён қилинг.
2. Ёғочнинг тузилиши ва хусусиятлари?
3. Ёғоч текстураси, йиллик ҳалқа нима?
4. Замбуруг ва қуртларнинг ёғоч хусусиятларига таъсири қандай?
5. Ёғочнинг физик-механик хоссаларини тушунтириб беринг.
6. Қурилишда қандай турдаги ёғочлар ишлатилади?
7. Пластмассаларнинг афзаллиги, камчиликлари ва ишлатилишини баён қилинг.
8. Полимерларни қайта ишлаш усуллари биласизми?
9. Тўлдиргичларнинг полимер хоссаларига таъсири.
10. Полбоп полимерлар нима?
11. Пардозбоп полимерлар.
12. Қандай конструктив енгил ва узун пластмассаларни биласиз?
13. Полимербетон ва бетонполимерлар нима?
14. Қоплама полимерлар.
15. Йўл қурилишибоп полимер тасма чизиқлар таркибини айтинг.
16. Қурилиш конструкцияларини полимер ашёлар билан қоплашнинг қандай усуллари биласиз?
17. Ўзбекистон полимер ашёлари.

Маъруза №10. Органик боғловчилар. Лак бўёқ ашёлар.

Мавзунинг ёритиш режаси:

1. Битумлар ва катронлар тўғрисида тушунчалар.
2. Битумлар асосида олинадиган томбоп ва гидроизоляция материаллар.
3. Лак бўёқ материалларнинг турлари.
4. Бўёқларнинг таркиби.
5. Пигментлар, турлари, хоссалари.
6. Мойли бўёқлар, лаклар, эмаль бўёқлар.

Таянч иборалар:

Битумлар, катрон, рубероид, толь, гидроизол, пергамин, мастика, мулсия, пигмент, олиф.

Органик боғловчилар

Органик боғловчи моддалар нафақат йўл қурилишида, балки саноат корхона майдонлари, йўлка қурилишларида, томбоп ва гидроизоляция ашёлари ишлаб чиқаришда ҳамда радиоактив нурлардан сақланишда кенг ишлатилади. Республикамизда ишлатилаётган битумларни 60–70 % йўл қурилишига, 20–24 % умумий қурилишга, 5–7 % том ёпиш ишларига, 1–2 % махсус ишларга сарфланади. Органик боғловчиларнинг афзаллиги улар тош ашёлар билан яхши ёпишади, уларнинг сиртида нам ва зарарли муҳитларга чидамли парда ҳосил қилади, хоҳлаган қуюқликца тайёрлаб ашёнинг юзасига суртиш ёки шимдириш мумкин, боғловчи сифатида майда ва йирик тўлдиргичларни ўзараси ёпиштиради, шу билан бирга яхлит, зарарли муҳитга чидамли буюм ҳосил қилади.

Хоссалари, кимёвий таркиби ва ишлаб чиқариш технологиясига кўра органик боғловчи моддаларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

– табиий, нефтли, сланец битум боғловчилари; улар нафтен, ароматик ва метан қаторли углеводородлардан ташкил топган бўлиб, кислород, олтингугурт ва азотли моддаларнинг бирикишидан ҳосил бўлган;

– тошқўмир, торф, ёғоч қатронли боғловчилар; асосан, ароматик углеводородлардан ташкил топган;

Хом ашёнинг хилига кўра **битум** ва **катронлар** қуйидаги гуруҳларга бўлинади: асфальтли тоғ жинслари (асфальтли оҳактош, қумтош, қумлар ва бошқалар) таркибидаги табиий битум, нефт ва уларнинг смола қисмларини қайта ишлаб олинадиган нефт битумлари; ёнувчан битумли сланецларни ҳайдашдан (таркибий қисмларга ажратиш) ҳосил бўлган моддани қайта ишлаб олинадиган сланец битумлари; тошқўмирни қуруқ ҳолда ҳайдаб олинадиган тошқўмир қатрони; торфни қуруқ ҳолда ҳайдаб олинадиган торф қатрони ва ёғочни қуруқ ҳолда ҳайдаб олинадиган ёғоч қатрони.

Органик боғловчиларни асосий хоссаларига ва таркибига кўра қуйидаги синфларга бўлиш мумкин:

– қаттиқ битум ва катронлар 20–25°C ҳароратда қуюқ, 120– 180°C да эса суюқ ҳолатга айланади;

– қайишқоқ битум ва катронлар юқоридаги ҳароратларда қайишқоқ ва оқувчан ҳолатга айланади;

– суюқ битум ва катронлар 20–25°C ҳароратда тўкилувчан, таркибида эса учувчан сийрак молекулали углеводородлар мавжуд бўлиб, уни 15–120°C ҳароратда ишлатиш мумкин. Учувчан углеводороднинг буғланиб кетиши ҳисобига вақт ўтиши билан қуюқ битум ва катрон хоссаларига эга бўлади.

– битумли сув битум ёки катрон заррачаларини ўзаро ёпишмаган ҳолда сувда сузиб юришини таъминлаш учун эмульгатор қўшилмаси билан жадал қориштириб олинган боғловчидир. Оддий ҳароратда битумли сув тўкилувчан ҳолатда бўлади. Уни қум ва йирик тўлдиргичлар билан қориштириб сақлаганда ундаги сув буғланиб битум

заррачалари ўзаро яқинлашади ва қоричма ёки асфальт-бетон ҳолатига айланади.

Йўлбоп нефт битумларини олишнинг асосан икки усули мавжуд:

– тиниқ нефт маҳсулотлари олингандан кейин қолган иккиламчи маҳсулотни қайта ишлаб, яъни оксидлаб олиш;

– нефтни қайта ишлаганда қолган иккиламчи маҳсулот (қолдиқбитум).

Шу билан бирга, йўл қурилишбоп битумни хоҳлаган хоссада ишлаб чиқариш учун ҳар хил қуюқликдаги нефт маҳсулотларини аралаштириб (компаунддаш) суюқ битумлар олинади.

Нефт битумлари кимёвий таркиби бўйича бир-биридан кам фарқ қилади. Унинг таркибида асосан углерод (72–81 %) ва водород (14 %гача) бор. Булардан ташқари, битумда кислород, олтингугурт ва қисман бошқа моддалар ҳам учрайди. Олтингугурт миқдори 4–6 %дан ортмайди. Битумларнинг сифати асосан ундаги **асфальтен**, смола ва ёғлар миққорига боғлиқ. Битумнинг минерал тўлдиргичлар билан яхши ёпишишида ундаги асфальтен кислоталар ва ангидридларнинг аҳамияти катга. Нефть битумларида асфальтен кислота миққори 1 %дан ортмайди. Булар тўлдиргичларни фаоллаштиради ва асфальт-бетон хоссаларини яхшилади.

Битумда **смола** миққори 15–30 %дан ортмайди. У битумнинг эгилувчанлигини, чўзилувчанлигини оширади. Смола битум таркибида эгилувчан, қайишқоқ ва қаттиқ ҳолатда бўлади. Битум таркибидаги ёғ қолганларига нисбатан енгилдир. Ўзбекистонда ишлаб чиқариладиган битумдаги ёғ миққори 46–62 %ни ташкил этади. Ёғ миққорининг ортиши битумни суюлтиради, унинг эриш ҳарорати ва чўзилувчанлигини камайтиради, игнанинг ботиши ортади. Битумдаги ёғ эритувчанлик хусусиятига эга. Шу боис ёғ битумнинг суюқлигини оширади.

Қатрон. Тошқўмир, ёғоч ва торфни қайта ишлаб органик боғловчи ашё – қатрон олинади. Тошқўмир қатрони асосида олинadиган бетондаги тўлдиргич доналари юзасида парда ҳосил бўлади. Ундаги ёғнинг бир қисми буғланади, смолалар эса полимеризацияланиб конденсацияланади. Иссиқлик таъсирида бўлаётган бу жараёнда қатрон битум сингари қайишқоқ, ёпишқоқхоссага эга бўлади. Аммо, ҳарорат кўтарилганда унинг қуюқ битумга нисбатан мустаҳкамлиги, эгилувчанлиги камаяди. Қатрон тез эскиради. Тош юзасига битумга қараганда мустаҳкам ёпишади. Унинг зичлиги 1,2– 1,25 г/см³ га тенг. Хом тошқўмир смоласини қайта ишлаганда юқори ҳароратли ёки ўрта ҳароратли **пек** олинади. Йўл қурилишида асосан ўрта ҳароратли **пек** ишлатилади. Давлат стандартларига кўра тошқўмир пеки А ва Б маркаларга бўлинади. А маркали пекнинг юмшаш ҳарорати 65 дан 75°C гача, Б маркали пекники эса 75–83°C гача бўлиши мумкин.

Битумнинг асосий хоссалари

Органик борловчи моддалар ичида битумни қиздирганда суюқ, совиганда эса қуюқ ҳолатга айланади. Шундай хоссага эга бўлган моддаларнинг қайишқоқлик ва эгилувчанлик назарияси билан гидравлика қонуниятларини ўзаро боғлайдиган фан **реалогиядир**. Реалогия фани суюқликларнинг қуюқланиш жараёнини, ундаги физик-кимёвий бирикишларни, моддаларнинг ҳолати ва уларнинг таъсирини илмий томондан асослаб беради. Битумнинг реалогик тафсилотини тўла таҳлил қилиб унинг хоссаларини олдиндан билиш мумкин. (Битумнинг хоссалари тажрибаҳонада аниқланади. Аниқлаш усуллари лаборатория ишлари китобида ёритилган.).

Битумнинг пенетрацияси билан юмшаш ҳарорати ўртасидаги нисбат унинг суръатини ифодалашда катта аҳамиятга эга. Эриш ҳарорати ўзгармаган ҳолда, битумга игнанинг ботиш чуқурлиги қанчалик катта бўлса йўлбоп битумнинг сифати яхши, яъни ҳароратнинг ўзгаришига бўлган сезгирлиги кам бўлади.

Битумнинг **мўртлик ҳарорати** йўл қурилишида алоҳида ўрин тутади. Ҳарорат пасайиши билан битумнинг қуюқлиги ортади ва аста-секин қаттиқ ҳолатга ўтади, кейин мўрт бўлиб арзимас куч ёки заоб таъсиоиди сина бошлайди.

Ҳавонинг ҳарорати паст бўлганда битум ўзининг қайишқоқлик ва эгилувчанлигини сақлаб қолса, йўлбоп асфальт-бетоннинг чидамлилиги юқори бўлади.

Битумнинг чўзилиши. Битумларнинг чўзилиши 45 дан 68 см. гача бўлиши мумкин. (Битумларнинг чўзилиши дуктиллитр асбобида тажрибахоналарда аниқланади). Улар таркибида смола кўп бўлса, чўзилувчанлиги ортади. Қайишқоқлиги катта бўлган куюк битумларнинг чўзилувчанлиги кичик бўлади. Бошқача айтганда битумга игнанинг ботиш чуқурлиги ҳам кичик бўлади.

Лок ва бўёқлар

Пардозлаш ишларида ашё юзасига суркаладиган органик мойсимон, суюқ ва ҳар хил таркибли моддалар кўп ишлатилади. Улар ашё юзасига мустаҳкам ёпишиб, юпка парда ҳосил қилиб қотади. Пардозбоп ашёлар гуруҳига кирувчи бундай моддалар ва таркибларни лок-бўёқ ёки бўёқчилик ашёлари деб ҳам аталади.

Био ва иншоотларни пардозлашда, зарарли муҳитдан муҳофазалашда, уларни каттиқ ашёлар билан қопланганда буюм ҳамда конструкцияларнинг бошланғич давридаги хоссаларини таъминлаб, уларнинг чидамлилиги ҳамда қурилиш самарадорлиги оширилади. Пардозбоп ашёлар безак беришда, санитариягигиенага доир шароит яратишда, чангланиш, ифлосланиш, намланишдан, ташқи шовқиндан сақлашда катта аҳамият касб этади. Бўёқлар асосан боғловчи, эритувчи, пигмент ва кукун тўлдиргичлардан ташкил топган.

Алифлар. Лок-бўёқлар тайёрлашда асосан табиий ва аралаштирилган (сунъий) алифлар ишлатилади. Табиий алифлар ўсимлик мойидан махсус ишлаб олинади ҳамда суркалгандан кейин ҳавода тез қуриб, юпка ва эластик парда ҳосил қилади. Табиий алифларнинг қотиши коллоид кимёвий жараён бўлиб, у ҳаводаги кислород билан оксидланиш натижасидир. Табиий алиф зиғир, каноп, кунгабоқар ва бошқа ўсимлик мойларидан тайёрланади. Бунинг учун ўсимлик мойига махсус аралашма (сиккативлар) қўшилиб, у 200°C гача қиздирилади. Зиғир ва канопдан олинadиган алиф қурилишда юқори сифатли ашё ҳисобланади.

Табиий алифнинг камчилиги унинг секин қуришидир. Табиий алиф ўрнига куюк-суюклиги ва парда ҳосил қилиш хоссалари унга яқин бўлган сунъий ҳамда ярим сунъий алифларни ишлатиш мумкин.

Эритувчилар. Барча бўтқасимон бўёқ таркибларни ишлаш учун қулай даражага келтиришда эритувчилар катта аҳамиятга эга. Улар ишлатилишига кўра 3 хил бўлади: мойли лок ва бўёқлар учун; глифтал ва битум лок-бўёқлари учун; эпоксид, нитроцеллюлоза ва перхлорвинил лок-бўёқлари учун ишлатиладиган эритувчилар. Елимли сув-эмульсияли бўёқлар учун эритувчи сифатида сув ишлатилади. Лок-бўёқларни эритишда кўпроқ скипидар, сольвентнафт, уайтспирит ва бошқалардан фойдаланилади.

Пигментлар. Кимёвий бирикмалар билан бўялган, сувда ва бириктирувчиларда, шунингдек, органик эритмаларда эримайдиган ҳамда кукун ҳолатида суюқ боғловчилар билан осонгина аралашиб бўёқ ҳосил қиладиган моддалар пигментлар деб аталади. Пигментлар органик ва минерал бўлади. Минерал пигментлар ўз навбатида, табиий ҳамда сунъий хилларга бўлинади.

Кукун тўлдиргичлар

Алюмин кукуни жуда нафис майдаланган, баргсимон заррачалардан иборат. Беркитиш хусусияти, майдаланиш даражаси ва кимёвий таркибига қараб алюмин кукуни 4 хил маркали қилиб чиқарилади. Ташқи кўриниши жихатидан олганда алюмин кукуни осон суркаладиган кумушкул ранглидир. Асосан темир юзаларни бўяш учун ишлатиладиган мойли, эмалли ва эмульсия бўёқ аралашмалар тайёрлаш учун ишлатилади. Беркитувчанлиги 40 г/м² га тенг.

Олтин ранг бронза худди алюмин кукуни сингари жез, бронза ёки мисни майдалаш йўли билан олинади. Заррачалари бир хил тузилишга эга. Олтин ранг бронзани мойли ва эмалли бўёққа қўшиб, асосан, ҳар хил ички безаш ишлари учун ишлатилади. Беркитувчанлиги 40 г/м² га тенг.

Бўёқбоп кукун тўлдиргичлар – оқ рангли бўёқ таркибларга ишлатиладиган пигментларни тежаш мақсадида қўлланиладиган эритувчиларда эримайдиган минерал модда. Кукун тўлдиргичлар қўшилганда бўёқ таркибларнинг хоссалари бирмунча ўзгаради, яъни уларнинг мустаҳкамлиги, кислоталар, ишқор, юқори ҳароратга чидамлилиги анчагина ортади. Бўёқ таркиблар ва буюм сиртини текислашда туйилган тальк, қум, чангсимон кварц, андезит, диабаз, асбест ишлатилади.

Эпоксид бўёқлари асосид тайёрланадиган эмаль пигментларни эпоксид смолалари эритмасида қориштириб олинади. Эпоксид эмаллари кимёвий элементлар таъсирига жуда чидамли. Шунинг учун у темир ва ёғоч буюмларни занглашдан ва чиришдан сақдаш мақсадида ишлатилади.

Нитробўёқлар ташқи ва ички бўёқ ишларида хомаки бўялган темир, ёғоч-тахта ва сувоқ юзаларини бўяш учун ишлатилади.

Нитроэмаль – нитроцеллюлоза ва смоланинг учувчан органик эритувчилардаги эритмаларидан иборат. Унга пигментлар ва пластификаторлар қўшилган бўлади. Нитроэмаллар ташқи муҳит таъсирида бўлмаган ёғоч-тахта ва хомаки бўялган темир юзаларни бўяш учун ишлатилади.

Эмульсияли бўёқлар. Полимерли сув (полимер эмульсияси) билан пигментларни қориштириб тайёрланган эмульсияли бўёқлар қурилишда жуда кўп ишлатилмоқда. Шулардан бири ПВА смоласидан тайёрланган эмульсияни пигментлар билан қориштириб олинган бўёқлардир. Бўёқ парда мўрт бўлмаслиги учун эмульсияга пластификатор дибутильфтолат қўшилади. Бу турдаги бўёқлар заводдан қурилишга қуюқ бўтқасимон ҳолатда келтирилади ва сув билан суюлтириб ишлатилади.

Смола, битум ва шу сингари парда ҳосил қилувчи моддаларни учувчан эритмаларда суюлтириб локлар олинади. Буюм юзасига суртилган лок эритувчининг учиб кетиши ҳисобига тез қуриб, қаттиқ, юпқа ва ялтироқ парда ҳосил қилади. Қурилишда кўп ишлатиладиган локларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин.

Мойли смола локлар – табиий ёки синтетик смолаларни тез қурийдиган мойларда эритиб, уларга сиккатив ва суюлтиргичлар қўшиб олинган лок. Мой билан смолаларни аралаштириб олинган локлар қуригандан кейин буюм юзасида қаттиқ ва ялтироқ парда ҳосил қилади. Аммо, бундай локлар спиртли локларга қараганда секинроқ қуриydi. Унга 3–12 соатдан сўнггина чанг ёпишмайди, 1–3 кунда эса у батамом қуриydi.

Бундай локлар таркибида мой миқдори смолага нисбатан 2–4 марта кўп. Мойли смола локлари суртилган буюм ялтироқ, мустаҳкам, сув ва атмосфера таъсирига чидамли бўлади, ишлатишга тайёр ҳолда чиқарилади. Уларни янада суюлтириш лозим бўлса, озгина скипидар ёки эриткич бензин қўшиш kifоя. Улар бинонинг ички ва ташқи юзаларини бўяш, шунингдек, чидамли шпаклёвка ва грунтлар тайёрлаш учун ишлатилади.

Смола локлар. Синтетик смолаларни органик эритмаларда эритиш йўли билан мойсиз синтетик локлар олинади. Қуришшда энг кўп ишлатиладиган бундай локлардан бири мочевина-формальдегид ва глифталъ смолалардан олинadиган Мч-26 ёки Мч-52 маркали локлардир. Улар жуда қаттиқ, рангсиз, тиник, юқори ҳароратга ва сувга чидамли, шунингдек, ишқаланишга мустаҳкам бўлган парда ҳосил қилиб қотади. Мч-26 ва Мч-52 маркали локлар поллар юзини қоплаш ва бошқа ишқаланишга кўп ишлайдиган буюмларни локлаш учун ишлатилади.

Назорат саволлари

1. Бўёқларбоп мойли (сувсиз) ва сувли боғловчилар.
2. Елимлар нима?
3. Пигментларнинг хоссаларини баён қилинг.
4. Оқ, кўк ва яшил пигментлар.
5. Қизил, сарик ва қора пигментлар тўғрисида нималарни биласиз?
6. Кукун тўлдиргичлар нима?

7. Тайёр бўёқлар ва эмалларнинг таркиби тўғрисида гапириб беринг.
8. Лок ва унинг турлари.
9. Силлиқпаш ашёлари нима?
10. Локнинг хоссаларини баён қилинг.
11. Органик боғловчиларнинг таснифига тушунча беринг.
12. Нефт битумлари қандай технология асосида олинади?
13. Суюқ битум нима?
14. Табiiй битум – асфальт ва кира ҳақида нималарни биласиз?
15. Сланец битумлари ва қатрон боғловчиларини олиш ҳамда уларнинг ишлатилиши.
16. Битум қандай хоссаларга эга?
17. Битум суви, хили ва эмульгаторлар ҳақида гапиринг.
18. Битум боғловчиларни ташиш, сақпаш ва меҳнат муҳофазаси.