

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Мирзо Улуғбек номидаги САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ ЖИЗЗАХ ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

Х. КУЛДАШЕВ, Н. А. АСАТОВ

А. Х. КУЛДАШЕВА

ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ

*Жиззах политехника институти Илмий Кенгашининг
2016 йил 02. 26 (7-сон баённома) мажлиси қарори билан
Олий ўқув юртлари “Архитектура ва қурилиш” таълим
соҳаси, “Автомобиль йўллари ва аэродромлар” таълим йўналиши
талабалари учун дарслик сифатида
тавсия этилган*

САМАРҚАНД 2017

УДК. 691. (075)

БКК: 38. 05

Х. Кулдашев, Н. А. Асатов, А. Х. Кулдашева. Дарслик. Йўл қурилиш материаллари. Самарқанд. 2017 й. 453 бет.

Тақризчилар:

Х. В. Юсупов - техника фанлари номзоди, доцент, Самарқанд Давлат архитектура-қурилиш институти “Қури - лиш материаллари, буюмлари ва конструкция- ларини ишлабчиқариш” кафедраси мудири.

Р. Ж. Хамроқулов - техника фанлари номзоди, доцент, Жиззах политехника институти “Автомобиль йўллари ва аэродромлар қурилиши” кафедраси мудири

Мазкур дарсликда йўл қурилиш материалшунослиги асослари, кенг тар- қалган йўл қурилиш материалларининг хоссалари ва қўлланилиши, жумладан, табиий тош, сопол, боғловчи моддалар, цементбетон ва қурилиш қориш- малари, асфальтбетон, полимерлар, металл ва ёғоч материаллари келтирилган. Йўл қурилиш материалларининг тузилиши, хоссалари, материаллар тарки- бидаги ўзаро боғланишлик ва уларни ишлаб чиқаришнинг технологик жараён- лари баён қилинган. Шунингдек, грунтларни боғловчи моддалар билан мустаҳкамлаш усуллари берилган.

Дарслик Олий ўқув юртларининг 340000-“Архитектура ва қурилиш” таълим соҳаси, 5340800-“Автомобиль йўллари ва аэродромлар”, 5111000-“Касб таълими” (5340800-“Автомобиль йўллари ва аэродромлар) бакалавр таълим йўналиши талабалари учун мўлжалланган. Шунингдек, дарсликдан соҳа муҳандис-техник ходимлари ва қурувчилар ҳам фойдаланишлари мумкин.

© **Х. Кулдашев, Н. А. Асатов,
А. Х. Кулдашева. 2017 йил.**

Аннотация

Мазкур дарсликда йўл қурилиш материалшунослиги асослари, кенг тарқалган йўл қурилиш материалларининг хоссалари ва қўлланилиши, жумладан, табиий тош, сопол, боғловчи моддалар, цементбетон ва қурилиш қоришмалари, асфальтбетон, полимерлар, металл ва ёғоч материаллари келтирилган. Йўл қурилиш материалларининг тузилиши, хоссалари, материаллар таркибидаги ўзаро боғланишлик ва уларни ишлаб чиқаришнинг технологик жараёнлари баён қилинган. Шунингдек, грунтларни боғловчи моддалар билан мустаҳкамлаш усуллари берилган.

Аннотация

В настоящем учебнике приведены основы дорожно-строительного материаловедения, свойства и применение наиболее распространённых дорожно-строительных материалов, а именно: природных каменных, керамических, вяжущих веществ, цементнобетона и строительные растворы, асфальтобетона, полимеров, металлов и дерево. Дана взаимосвязь состава сырья, структуры, свойств и особенностей технологических процессов получения дорожно-строительных материалов. Кроме того изложены способы укрепления грунтов вяжущими веществами.

And About

There are bases of road-building materials technology, characteristics and using the widely-practised road-building materials, as follows: natural stone, ceramic, astringent, portlandcement-concrete and mortars, asphalt-concrete, polymer, metal and woodin present textbook. It is given correlation of composition of raw material, structures, characteristic and peculiarity of technologic processes for receipt road-building materials.Besides, statement the questions fortification for soil with binding material.

МУНДАРИЖА

Сўз боши	16
Кириш	18
1-боб. Йўл қурилиш материалларининг тузилиши ва асосий хоссалари.....	22
§1.1. Умумий маълумотлар.....	22
§1.2. Йўл қурилиш материалларини стандартлаш, сертификатлаш ва метрология асослари	23
§1.3. Материаллар тузилиши, таркиби ва хоссаларининг ўзаро боғлиқлиги.....	26
§1.4. Материалларнинг физик хоссалари	31
§1.5. Материалларнинг механик хоссалари	41
§1.6. Материалларнинг махсус хоссалари.....	49
2-боб. Йўл қурилишибоп табиий тош материаллар	53
§2.1. Тоғ жинсларининг синфланиши.....	53
§2.2. Йўл қурилишибоп тоғ жинсларининг ҳиллари.....	55
§2.3. Табиий тош материалларни қазиб олиш ва уларга ишлов бериш	59
§2.4. Йўл қурилишибоп табиий тош материал ва буюмларнинг хоссалари ва турлари.....	61
§2.5. Табиий тош материал ва буюмларни ташиш, сақлаш ва уларни емирилишдан ҳимоялаш.....	69
§2.6. Тош ишларини бажаришда меҳнат ва атроф муҳит муҳофазаси..	71
3-боб. Йўл қурилишибоп сунъий тош материаллари ва буюмлар.....	74
§3.1. Умумий маълумотлар.....	74
§3.2. Сопол материаллари ишлаб чиқариш учун хом ашёлар.....	75
§3.3 Сопол материаллари ва буюмлар ишлаб чиқариш тизимлари.....	78
§3.4. Йўл қурилишибоп сопол материал ва буюмларнинг хоссалари ва ҳиллари.....	82
§3.5. Минерал боғловчилар асосида олинадиган сунъий йўл қурилишибоп тош материаллари ва буюмлар.....	96
§3.5.1. Силикат материаллари ва буюмлар.....	96
§3.5.2. Гипс асосидаги материал ва буюмлар.....	102
§3.5.3. Асбестоцемент буюмлар.....	107
§3.6. Йўл қурилишибоп сунъий тош материаллари ва буюмлар ишлаб чиқаришда техника хавфсизлиги ва меҳнат муҳофазаси.....	114
4-боб. Минерал боғловчи моддаларнинг синфланиши.....	118
§4.1. Минерал боғловчи моддаларнинг синфланиши	118
§4.2. Ҳавойи боғловчи моддалар.....	119

§4.3. Гидравлик боғловчи моддалар.....	127
§4.3.1. Портландцемент ишлаб чиқариш, клинкернинг таркиби ва хоссалари.....	127
§4.3.2. Портландцемент ва унинг махсус ҳиллари.....	135
§4.4. Гидравлик оҳак, романцемент ва композицияли боғловчи моддалар.....	143
§4.5. Портландцементни, ташиш, сақлаш ва меҳнат муҳофазаси.....	145
5-боб. Цементбетон ва қурилиш қоришмалари.....	149
§5.1. Умумий маълумотлар.....	149
§5.2. Цементбетон учун ишлатиладиган материаллар.....	153
§5.3. Цементбетон қоришмаси ва унинг хоссалари.....	159
§5.4. Майда ва йирик тўлдирувчилар миқдори ва улар орасидаги нисбатини танлаш.....	163
§5.5. Цементбетон қоришмаси таркибини ҳисоблаш тартиби.....	166
§5.6. Қурилиш қоришмаларининг хоссалари ва ҳиллари.....	170
§5.7. Цементбетон тузилишининг шаклланиши ва унинг асосий хоссалари.....	176
§5.8. Цементбетоннинг емирилиши ва унга қарши курашиш чоралари.....	187
§5.9. Оғир бетоннинг ҳиллари.....	190
§5.10. Енгил бетонлар.....	195
§5.11. Темирбетон буюм ва конструкциялар.....	198
§5.11.1. Темирбетоннинг моҳияти	198
§5.11.2. Темирбетон конструкциялар арматураси.....	201
§5.11.3. Темирбетон буюмларни ишлаб чиқариш	204
§5.12. Йўл қурилишида ишлатиладиган бетон ва темирбетон буюмларнинг ҳиллари.....	208
§5.13. Цементбетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш, ётқизиш ва унга қаров ўтказиш.....	232
§5.14. Бетон қоришмаси ва қотган бетон сифатини назорат қилиш.....	237
§5.15. Бетон ишларини бажаришда меҳнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги.....	244
6-боб. Органик боғловчи моддалар ва улар асосидаги йўл қурилиш материаллари.....	249
§6.1. Органик боғловчи моддаларнинг синфланиши.....	249
§6.2. Битумли боғловчиларнинг асосий хоссалари.....	252
§6.3. Қатронли боғловчиларнинг асосий хоссалари.....	256
§6.4. Битум ва қатронлар асосида олинадиган йўл қурилиш материаллари.....	258

§6.5. Органик боғловчи материалларни ташиш, сақлаш ва техника авфсизлиги.....	262
7-боб. Асфальтбетон қопламалар.	266
§7.1. Асфальтбетоннинг тавсифи, синфланиши ва қўлланилиш соҳаси.....	266
§7.2. Асфальтбетон учун ишлатиладиган материаллар	268
§7.3. Асфальтбетоннинг тузилиши ва асосий хоссалари.....	272
§7.4. Асфальтбетон таркибини ҳисоблаш ва уни тайёрлаш жараёни....	280
§7.5. Асфальтбетон қоришмасини йўл қопламасига ётқизиш ва зичлаш	284
§7.6. Асфальтбетон қопламаларнинг турлари	288
§7.7. Эски асфальтбетонларни қайта ишлаш ва йўл қопламасига ётқизиш.....	294
§7.8. Асфальтбетоннинг чидамлилигини ошириш ва сифатини баҳолаш.....	296
§7.9. Асфальтбетон ишларини бажаришда меҳнат ва атроф-муҳит муҳофазаси.....	300
8-боб. Пластмасса йўл қурилиш материаллари ва буюмлар.	304
§8.1. Пластмассаларнинг таркиби ва хоссалари.....	304
§8.2. Полимерли боғловчи моддалар.....	306
§8.3. Пластмасса материалларни ишлаб чиқариш технологияси асослари.....	313
§8.4. Йўл қурилишида ишлатиладиган полимерли материал ва буюмлар.....	316
§8.4.1. Юк кўтарувчи ва тўсиқ конструкциялар учун ишлатиладиган материаллар.....	316
§8.4.2. Пардозлаш-безак материаллари.....	320
§8.4.3. Полбоп материаллар.....	325
§8.4.4. Погонаж материаллар, қувурлар ва санитария техника буюмлари.....	331
§8.4.5. Полимер елимлар, бутқа ва герметик материаллар.....	334
§8.5. Йўл қурилиш материалларини полимерлар билан модификациялаш.....	337
§8.6. Йўл тасма чизиқлар учун қўлланиладиган полимер материаллар.	340
9-боб. Грунтлар ва уларни боғловчи материаллар билан мустаҳкамлаш	345
§9.1. Турли ҳил боғловчилар билан мустаҳкамланган грунтлар ҳақида умумий маълумотлар.....	345
§9.2. Грунтларни минерал ва органик боғловчи материаллар	

билан мустаҳкамлаш.....	347
§9.3. Грунтларнинг донаторлик таркиби ва уларни яхшилаш	351
§9.4. Мустаҳкамланган грунтларни зичлаш.....	354
§9.5. Грунтларнинг энг мақбул намлиги ва уларни аниқлаш.....	357
§9.6. Мустаҳкамланган грунтларни синаш усуллари.....	360
§9.7. Ер ишларини бажаришда меҳнат муҳофазаси ва техника хавсизлиги.....	363
10-боб. Томбоп ва гидроизоляция материаллари.....	365
§10.1. Умумий маълумотлар.....	365
§10.2. Томбоп материаллар.....	365
§10.3. Гидроизоляция материаллари.....	371
§10.4. Герметикловчи материаллар.....	375
§10.5. Томбоп ва гидроизоляция ишларини бажаришда техника хавфсизлиги.....	377
11-боб. Ёғоч қурилиш материаллари ва буюмлар.....	379
§11.1. Ёғочнинг тузилиши.....	379
§11.2. Қурилишда ишлатиладиган дарахт навлари.....	381
§11.3. Ёғочнинг физик ва механик хоссалари.....	382
§11.4. Ёғочнинг нуқсонлари ва уларни бартараф этиш усуллари.....	388
§11.5. Ёғоч қурилиш материаллари ва буюмларнинг турлари.....	394
§11.6. Ёғоч ишларини бажаришда техника хавсизлиги.....	403
12-боб. Йўл қурилишбоп металл материал ва буюмлар.....	406
§12.1. Йўл қурилишида ишлатиладиган металлларнинг синфланиши..	406
§12.2. Қора ва рангли металлларнинг хоссалари.....	408
§12.3. Металлар асосида олинадиган йўл қурилишбоп материал-буюмлар.....	412
§12.4. Металларнинг занглаши ва уларни ҳимоялаш усуллари.....	418
§12.5. Металларни пайвандлаш ва кесишда техника хавсизлиги.....	419
13-боб. Лок бўёқ материаллари.....	422
§13.1. Бўёқчиликда ишлатиладиган материалларнинг синфланиши .	422
§13.2. Сувда суюлтириладиган бўёқлар.....	425
§13.3. Локлар, эмаллар ва мойли бўёқлар.....	429
§13.4. Локлар ва бўёқларнинг хоссалари.....	434
§13.5. Бўёқчилик ишларини бажаришда меҳнат муҳофазаси ва техника хавсизлиги.....	438
Иловалар.....	442
Глоссарий.....	445
Адабиётлар.....	449

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	16
Введение	18
Глава-1. Структура и основные свойства дорожно-строительных материалов.....	22
§1.1. Общие сведения.....	22
§1.2. Стандартизация, сертификация и основы метрологии дорожно- строительных материалов	23
§1.3. Взаимосвязь структуры состава и свойств материалов.....	26
§1.4. Физические свойства материалов.....	31
§1.5. Механические свойства материалов.....	41
§1.6. Специальные свойства материалов.....	49
Глава-2. Природные дорожно-строительные каменные материалы.....	53
§2.1. Классификация горных пород.....	53
§2.2. Разновидность дорожно-строительных горных пород.....	55
§2.3. Добыча и обработка природных каменных материалов.....	59
§2.4. Свойства и разновидность дорожно-строительных природных каменных материалов и изделий.....	61
§2.5. Транспортирование, хранение и предохранение природных каменных материалов и изделий от разрушения.....	69
§2.6. Охрана труда и окружающей среды при добыче, заготовке и обработке каменных материалов.....	71
Глава-3. Искусственные дорожно-строительные каменные материалы и изделия.....	74
§3.1. Общие сведения.....	74
§3.2. Сырье для производства керамических материалов.....	75
§3.3. Схема производства керамических материалов и изделий.....	78
§3.4. Свойства и разновидность дорожно-строительных керамических материалов и изделий.....	82
§3.5. Искусственные дорожно-строительные каменные материалы и изделия, получаемые на основе минеральных вяжущих веществ.....	96
§3.5.1. Силикатные материалы и изделия.....	96
§3.5.2. Материалы и изделия на основе гипса.....	102
§3.5.3. Асбестоцементные изделия.....	107
§3.6. Техника безопасности и охрана труда при производстве искусственных дорожно-строительных каменных материалов и изделий.....	114
Глава-4. Минеральные вяжущие вещества.....	118
§4.1. Классификация минеральных вяжущих веществ.....	118
§4.2. Воздушные вяжущие вещества.....	119
§4.3. Гидравлические вяжущие вещества.....	127

§4.3.1. Производство портландцемента, состав клинкера и его основные свойства.....	127
§4.3.2. Портландцемент и его особые виды.....	135
§4.4. Гидравлическая известь, романцемент и композиционные вяжущие вещества.....	143
§4.5. Применение, транспортирование, хранение портландцемента и вопросы охраны труда.....	145
Глава-5. Цементнобетон и строительные растворы.....	149
§5.1. Общие сведения.....	149
§5.2. Материалы для цементобетона.....	153
§5.3. Цементобетонная смесь и её свойства.....	159
§5.4. Выбор соотношения между мелким и крупными заполнителями.....	163
§5.5. Порядок расчёта состава бетонной смеси.....	166
§5.6. Свойства и виды строительных растворов.....	170
§5.7. Структурообразования цементобетона и её основные свойства.....	176
§5.8. Коррозия цементобетона и меры борьбы с ней.....	187
§5.9. Разновидности тяжелого бетона.....	190
§5.10. Легкие бетоны.....	195
§5.11. Железобетонные изделий и конструкций.....	198
§5.11.1. Сущность железобетона.....	198
§5.11.2. Арматура железобетонных конструкций.....	201
§5.11.3. Изготовления железобетонных изделий.....	204
§5.12. Разновидности бетонных и железобетонных изделий применяемых для дорожного строительства.....	208
§5.13. Приготовление, транспортировка, укладка и уход за цементобетонной смесью.....	232
§5.14. Контроль качества бетонной смеси и затвердевшего бетона.....	237
§5.15. Охрана труда и техника безопасности при выполнении бетонных работ.....	244
Глава-6. Органические вяжущие вещества и дорожно – строительные материалы на их основе.....	249
§6.1. Классификация органических вяжущих веществ.....	249
§6.2. Основные свойства битумных вяжущих.....	252
§6.3. Основные свойства дегтевых вяжущих.....	256
§6.4. Дорожно-строительные материалы, получаемые на основе битумов и дегтей.....	258
§6.5. Транспортирование, хранение органических вяжущих материалов и техника безопасности.....	262
Глава-7. Асфальтобетонные покрытия.....	266
§7.1. Классификация, характеристики асфальтобетонов и их применение.....	266
§7.2. Материалы, применяемые для асфальтобетона.....	268

§7.3. Структура и основные свойства асфальтобетона.....	272
§7.4. Расчет состава асфальтобетона и процесс их приготовления...	280
§7.5. Укладка и уплотнение асфальтобетонной смеси.....	284
§7.6. Разновидность асфальтобетонных покрытий.....	288
§7.7. Переработка старых асфальтобетонов и укладка их в дорожные покрытия.....	294
§7.8. Повышение долговечности и оценка качества асфальтобетона	296
§7.9. Охрана труда и техника безопасности при выполнении асфальтобетонных работ.....	300
Глава-8. Дорожно-строительные материалы и изделия из пластмасс	304
§8.1. Состав и свойства ластмасс.....	304
§8.2. Полимерные вяжущие вещества.....	306
§8.3. Основы технологии производства пластмассовых материалов.....	313
§8.4. Полимерные материалы и изделия, применяемые в дорожном строительстве.....	316
§8.4.1. Материалы, применяемые для несущих и ограждающих конструкции.....	316
§8.4.2. Отделочно-декоративные материалы.....	320
§8.4.3. Материалы для полов.....	325
§8.4.4. Погонажные материалы, трубы и санитарно-технические изделия.....	331
§8.4.5. Полимерные клеи, мастики и герметизирующие материалы...	334
§8.5. Модификация дорожно-строительных материалов полимерами.....	337
§8.6. Полимерные материалы, применяемые для дорожных полос.....	340
Глава-9. Грунты и укрепление их вяжущими материалами	345
§9.1. Общие сведения о грунтах, укрепленных различными вяжущими.....	345
§9.2. Укрепление грунтов, минеральными и органическими вяжущими материалами.....	347
§9.3. Гранулометрический состав грунтов и их улучшение.....	351
§9.4. Уплотнение укрепленных грунтов.....	354
§9.5. Определение влажности грунтов	357
§9.6. Методы испытания укрепленных грунтов.....	360
§9.7. Охрана труда и техника безопасности при выполнении земляных работ.....	363
Глава-10. Кровельные и гидроизоляционные материалы	365
§10.1. Общие сведения.....	365

§10.2. Кровельные материалы.....	365
§10.3. Гидроизоляционные материалы.....	371
§10.4. Герметизирующие материалы.....	375
§10.5. Техника безопасности при выполнении кровельных и гидроизоляционных работ.....	377
Глава-11. Деревянные строительные материалы и изделий.....	379
§11.1. Строение древесины.....	379
§11.2. Древесные породы, применяемые в строительстве.....	381
§11.3. Физические и механические свойства древесины.....	382
§11.4. Пороки древесины и способы их устранения.....	388
§11.5. Разновидность строительных материалов и изделий из древесины.....	394
§11.6. Техника безопасности при выполнении деревянных работ.....	403
Глава-12. Дорожно-строительные металлические материалы и изделия.....	406
§12.1. Классификация металлов, используемых в дорожном строительстве.....	406
§12.2. Основные свойства черных и цветных металлов.....	408
§12.3. Дорожно-строительные материалы и изделия, получаемые на основе металлов.....	412
§12.4. Коррозия металлов и способы защиты от неё.....	418
§12.5. Техника безопасности при выполнении сварки и резки металлов.....	419
Глава-13. Лакокрасочные материалы.....	422
§13.1. Классификация материалов используемые в малярных работах.....	422
§13.2. Краски, растворяемые в воде.....	425
§13.3. Лаки, эмали и масляные краски.....	429
§13.4. Свойства лаков и красок.....	434
§13.5. Охрана труда и техника безопасности при выполнении малярных работ.....	438
Приложение.....	442
Глоссарий.....	445
Литература.....	449

THE CONTENTS

The foreword.....	16
Introduction.....	18
The chapter - 1. The structure and main characteristics of road building materials.....	22
§1.1. The general information.....	22
§1.2. The standardization, sertification and bases of metrologies building materials.....	23
§1.3. Intercoupling the structure of the composition and characteristic material.....	26
§1.4. The Physical characteristic of material.....	31
§1.5. The Mechanical characteristic of material.....	41
§1.6. The Special properties of material.....	49
The chapter - 2. The natural stone material.....	53
§2.1. The categorization of the mountain rocks.....	53
§2.2. The variety of the mountain rocks, using in road construction.....	55
§2.3. Mining and processing natural stone material.....	59
§2.4. The properties and variety natural stone material and products for road construction.....	61
§2.5. Transportation keeping and protection natural stone material and products from destruction.....	69
§2.6. The protection of the labour and surrounding ambiances, when mining, stocking up and processing stone materials.....	71
The chapter - 3. The artificial stone material and products. for for road building materials.....	74
§3.1. The general information.....	74
§3.2. The raw material for production of ceramic material and products	72
§3.3. The scheme of production ceramic material and products	78
§3.4. The structure and properties of ceramic products	82
§3.5. The artificial stone material and products, making on base mineral of binding.....	96
§3.5.1. The silicate material and products.....	96
§3.5.2. The material and products on base of the gypsum	102
§3.5.3. Asbestos cement products.....	107
§3.6. The safety and protection of the labour during production road building artificial stone material and products.....	114

The chapter -.4. The mineral astringent.....	118
§4.1. The categorization of mineral matrix substance.....	118
§4.2. The air astringent.....	119
§4.3. The hydraulic astringent.....	127
§4.3.1. The production of the portland cement, composition clinker and its main properties.....	127
§4.3.2. The portland cement and its special types	135
§4.4. Hydraulic lime, Roman cement and composite binding material	143
§4.5. Using, transportation, keeping of the portland cement and labour protection questions.....	145
The chapter - 5. Cement concrete and mortar.....	149
§5.1. The general information.....	149
§5.2. The material for cement concrete.....	153
§5.3. Cement concrete mixture and its properties.....	159
§5.4. The choice of the correlation between small and coarse aggregate.....	163
§5.5. The order calculation composition concrete mixture.....	166
§5.6. The properties and types of building mortars.....	170
§5.7. The properties of cement concrete.....	176
§5.8. The corrosion of cement concrete and measures of the fight with its.....	187
§5.9. The types of the heavy concrete.....	190
§5.10. The light concretes.....	195
§5.11. The road building concretes and rain forced concrete structure.....	198
§5.11.1. Essence of the reinforced concrete.....	198
§5.11.2. Fittings of reinforced concrete structure.....	201
§5.11.3. The ways of the making reinforced concrete structure.....	204
§5.12. The varieties concrete and reinforced concrete structure applicable for road construction.....	208
§5.13. The preparation, transportation, stowage and care for cement- concrete by mixture	232
§5.14. Checking quality of concrete mixture and hardened concrete.....	237
§5.15. The protection of the labour and safety during performing concrete works.....	244
The chapter - 6. The organic astringent and road building material on their base.....	249
§6.1. The categorization organically binding material.....	249
§6.2. The main properties of bituminous binding material.....	252
§6.3. The main properties of tarry binding material.....	256

§6.4. The material which made on base bituminos and tarry.....	258
§6.5. Transportation, keeping organic binding materials and questions of the safety engineering.....	262
The chapter - 7. Bituminous concrete covering.....	266
§7.1. The categorization, features bituminous concrete and their using.....	266
§7.2. The material applicable for bituminous concrete	268
§7.3. The structure of bituminous concrete.....	272
§7.4. The calculation of the composition of bituminous concrete and process its making.....	280
§7.5. The sowage and compaction of bituminous concrete.....	284
§7.6. The variety of bituminous concrete covering.....	288
§7.7. The conversion old bituminous concrete and stowage them in road covering	294
§7.8. Increasing to longevity and estimation quality of bituminous concrete.....	296
§7.9. The protection of the labour and safety during performing bituminous concrete works.....	300
The chapter - 8. The polymeric material and products.....	304
§8.1. The composition and properties of plastic.....	304
§8.2. Polymeric binding material.....	306
§8.3. The bases technologies of production polymeric materials.....	313
§8.4. The polymeric material and products, applicable in building.....	316
§8.4.1. The material applicable for carrying and barriering structure.....	316
§8.4.2. Finishing-decorative materials.....	320
§8.4.3. The material for floor.....	325
§8.4.4. Moulded material and product.....	331
§8.4.5. Polymeric glue, mastics and pressurize material.....	334
§8.5. The modification of the building materials with polimers.....	337
§8.6. The polymeric material applicable for road lines.....	340
The chapter - 9. The soils and fortification their binding materials.....	345
§9.1. The general information about soil, consolidated different bindings.....	345
§9.2. The fortification soil with mineral and organic binding materials.....	347
§9.3. Granulometric composition of soils and their betterment.....	351
§9.4. The compaction consolidated soil	354
§9.5. The determination to moisture of soils.....	357
§9.6. The methods of the test consolidated soils.....	360

§9.7. The protection of the labour and safety during performing earth works.....	363
The chapter -10. Roofing and waterproofing.....	365
§10. 1. The general information.....	365
§10.2. Roofing materials.....	365
§10.3. Waterproofings.....	371
§10.4. Pressurize materialy.....	375
§10.5. The safety when performing roofing and waterproofing works.....	377
The chapter -11. The wooden building material and products.....	379
§11.1. The construction of wood.....	379
§11.2. The wood rocks, applicable in building.....	381
§11.3. Physical and mechanical properties of wood.....	382
§11.4. The vices of wood and ways of their removal	388
§11.5. The types of building materials and products from wood.....	394
§11.6. The safety when performing the wooden works.....	403
The chapter - 12. The metallic material and products.....	406
§12.1. The categorization of metal, used in road building.....	406
§12.2. The main properties of black and colour metalls.....	408
§12.3. The building materials and products, made on base metalls.....	412
§12.4. The corrosion of metal and ways of protection from it	418
§12.5. The safety when performing the welding and cutting metal.....	419
The chapter - 13. Paint-and-lacquer materials.....	422
§13.1. The material used in molar work and their categorization.....	422
§13.2. The paints dissolved in water.....	425
§13.3. The glaze, enamel and oil paints	429
§13.4. The properties of glaze and paints.....	434
§13.5. The protection of the labour and safety when performing wall works.....	438
Application.....	442
The glossary.....	445
The literature.....	449

СЎЗ БОШИ

“Йўл қурилиш материаллари” курси йўл ва аэродиромлар қурилиши соҳасида мутахассисларни тайёрлашда алоҳида ўрин эгаллайди. Чунки соҳа йўналиши бўйича биронта ҳам бино ёки иншоотни уларга ишлатиладиган материалларни ўрганмасдан туриб лойиҳалаш, қуриш ва ишлатиш мумкин эмас.

Бўлажак қурувчи мутахассис қурилишнинг қайси соҳасида ишлашдан қатъий назар, қурилиш материалларининг турлари ва уларнинг хоссаларини мукаммал ўзлаштирган бўлиши жумладан, йўл қурилишида қандай материаллар ишлатилишини билиши керак.

Йўл қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом ашё ва минерал захиралардан оқилона фойдаланиш натижасида ишлаб чиқариш технологиясида атроф муҳит ифлосланишининг олди олинадиган, уюмларда чиқиндилар миқдори камайдиган ва улардан самарали қурилиш материаллари олиш имкони кенгайди.

Йўл қурилиш материалларининг хоссаларини давлат андозаларига мос замонавий усулларда синаш ва уларга тавсия бериш, шунингдек, бино ва иншоотларни архитектура талаблари бўйича қуриш муҳим аҳамиятга эга. Республикаимизнинг йўл қурилиши соҳасида маҳаллий табиий тош материаллар, цемент, ёғоч, металл, сопол, ғишт, бетон ва бошқа материал-буюмлар кенг қўлланилади.

Замонавий бино ва иншоотлар, йўллар, кўприкларнинг лойиҳаларини тузишда иқтисодий жihatдан самарали ва юқори сифатли йўл қурилиш материалларини қўллаш талаб қилинади.

Республикаимиздаги йўл қурилиш материаллари саноатини ривожлантиришда илмий-техника тараққиётининг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат бўлиши мақсадга мувофиқдир:

йўл қурилиш материалларини ишлаб чиқариш суръати капитал қурилишга нисбатан олдинда бўлишини таъминлаш;

материал, буюм ва конструкция ҳилларини ҳозирги замон талабларига кўра такомиллаштириш ва улардан фойдаланиш имкониятларини кенгайтириш;

йўл қурилиш материаллари сифатини, айниқса зарарли муҳит таъсирига чидамлигини таъминлаш;

маҳаллий хом-ашё материаллар ва саноат чиқиндиларидан самарали ҳамда экологик тоза йўл қурилиш материалларини олиш;

ишлаб чиқариш корхоналарини энг қулай ҳудудларга жойлаштириш ва уларнинг қувватини давр талаби асосида аниқлаш;

йўл қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш технологиясини янада такомиллаштириш, юқори самарали ва замонавий технологик жараёнлар ва жиҳозлардан фойдаланиш;

ишлаб чиқаришни бошқаришда инфор­мацион технологиялар ва автоматлаштирилган бошқарув тизимларини қўллаш, шунингдек, атроф муҳит муҳофазаси талабларига риоя қилиш (зарарли чиқиндиларсиз технологияларни қўллаш) ва ҳ. к.

Капитал қурилишдаги асосий масалалардан бири бу-йўл қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқариш ва қўлланилишини такомиллаштириш, сифатини яхшилаш ҳамда илмий-техника ютуқларини қурилишга кенг жорий қилишдан иборатдир. Бу эса малакали кадрлар тайёрлашнинг мазмунини ташкил этади.

Дарслик Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан тасдиқланган фаннинг дастури асосида ёзилди ва у олий ўқув юртларининг “Архитектура ва қурилиш” таълим соҳаси, “Автомобиль йўллари ва аэродромлар” таълим йўналиши “бакалавр” талабалари учун мўлжалланган.

Дарслик ўн учта бобдан иборат бўлиб, унда Республика­мизнинг йўл қурилиш материаллари соҳасидаги фан ва техника тараққиётининг истиқболлари ҳисобга олинди. Дарсликнинг кириш, 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ва 13 боблари доцент Х. Кулдашев; 10, 11, 12 боблар доцент Н. А. Асатов ва 2, 3 боблар катта ўқитувчи А. Х. Кулдашевалар томонидан тайёрланди.

Дарсликда баён қилинган назарий маълумотлар талабаларнинг махсус фанлар курсини мустақил ўрганишлари ва йўл қурилиши соҳасида фаолият олиб бораётган муҳандис-техник ходимлар ва қурувчиларнинг кўникмаларини ошириш учун хизмат қилади.

Ушбу дарслик билан танишиб чиқиб, унинг сифатини яхшилаш учун хизмат қилган қимматли фикрлари учун тақризчилар доцент Х. В. Юсупов ва доцент Р. Ж. Хамроқуловларга муаллифлар ўзларининг самимий миннатдорчилигини билдирадилар.

Дарслик хато ва камчиликлардан холи эмас, шу сабабли унинг сифатини яхшилаш учун билдириладиган барча таклиф ва мулоҳазаларни муаллифлар миннатдорчилик билан қабул қиладилар ва қуйидаги манзилга юборилишини сўрайди: 140147, Самарқанд шаҳри, Лолозор кўчаси, 70. Самарқанд Давлат архитектура-қурилиш институти, “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш” кафедраси.

КИРИШ

Республикамизнинг шаҳар ва қишлоқларини ободонлаштириш, чиройли ва кўркем турар жой бинолари, ишлаб чиқариш иншоотлари ва ш. к.ларни барпо этиш, шунингдек, текис ва равион йўлларни қуриш ва таъмирлаш ҳозирги куннинг долзарб вазифаларидан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 сонли Фармони билан тасдиқланган 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича “Ҳаракатлар стратегияси”да кейинги беш йилда барча соҳаларда олиб бориладиган ислохотларнинг аниқ йўналишлари белгилаб берилган.

Жумладан, “Ижтимоий соҳани ривожлантириш” деб номланган тўртинчи йўналиш туман ва шаҳарларни комплекс ва мутонасиб ҳолда ижтимоий-иқтисодий тараққий эттириш, аҳолини арзон уй-жой, электр энергия, газ, йўл-транспорт, муҳандислик-коммуникациялар билан таъминлашни яхшилаш, шунингдек, “Олий ўқув юртлари” таълим сифатини яхшилаш ҳамда уларни ривожлантириш, замон талабларига жавоб берадиган юқори малакали кадрларни тайёрлаш чора-тадбирларини амалга оширишни назарда тутди.

Инсониятнинг тарихий ривожланишида “*йўл феномени*” муҳим ўринни эгаллаб, ҳаёт ва турмуш даражасини яхшилашда унинг хиссаси бекиёсдир. Автомобиль йўллари ҳам ўзининг “*ихчамлили*к” хусусиятига кўра, ер юзидан фойдаланиладиган барча йўл тармоқлари ичида асосий инфратузилмалардан бири ҳисобланади.

Шу сабабли Республикамиз мустақиллигининг дастлабки йилларидан бошлаб жойларда капитал қурилиш соҳасига жумладан, йўл қурилишига ҳам алоҳида эътибор бериб келинмоқда. Йўл қурилиши соҳасида автомобиль йўлларини қуриш, таъмирлаш ва уларга қаров ўтказиш ишларида индустриал усуллар ва замонавий технологиялардан, янги услуб ва меъёрлардан фойдаланилмоқда.

Кейинги йилларда йўл қурилиш материалларини ишлаб чиқариш саноати сезиларли ривожланиб бормоқда, уларнинг сифати яхшиланиб турлари кўпаймоқда ва замонавий технологиялар қўлланилмоқда. Ҳозирги кунда йўл қурилиш материаллари ишлаб чиқариш корхоналари юқори унумли машина ва ускуналар билан таъминланган. Мамлакатимизнинг қурилиш саноатига хорижий инвестицияларнинг жадал кириб келиши натижасида турғун ва экологик тоза хом ашё материаллар асосида турли ҳил қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқариш йўлга қўйилмоқда.

Ҳозирги пайтда мамлакатимиз ҳудудларидан ўтувчи халқаро магистрал йўллар қурилиши жадал суръатлар билан олиб борилмоқда. Жумладан, Бейнов-

Бухоро-Самарқанд-Тошкент-Андижон йўналиши бўйича умумий масофаси - 2047 км, Бухоро-Олот, Бухоро-Қарши-Ўзгор-Термиз, Самарқанд-Ўзгор йўналишлари бўйича масофаси -708 км, жами -2755 км бўлган (шулардан 1254 км қисми тўрт қатновли ҳаракатланиш йўли) ўзбек миллий автомагистрالي таркибига кирувчи йўлларнинг асосий участкаларида кури-лиш ва таъмирлаш ишлари бажарилмоқда.

Автомобиль йўллари ва йўл инфратузилмаси иншоотларини лойиҳалаш, куриш ва улардан фойдаланиш ишларига комплекс ёндашиш асосида йўл хўжалигини бошқаришнинг самарали тизимини шакллантириш, бу борада лойиҳалаштириш ва йўл курилиш ишлари сифатини ошириш имконини берадиган тўлақонли буюртмачи хизматини яратиш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 14 февралда “Йўл хўжалигини бошқариш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги Фармони қабул қилинди.

Шу муносабат билан минтақавий автомобиль йўлларининг йўл қопламалари ҳолатини зарур даражага келтириш ва йўл-транспорт инфратузилмасини янада такомиллаштириш, қишлоқ жойларда қулай шарт-шароитлар яратиш, шунингдек, мамлакатимиз иқтисодиёти тармоқларини ва ҳудудларни истиқболли ривожлантириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2017-2018 йилларда минтақавий автомобиль йўлларини ривожлантириш дастурини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарори қабул қилинди. Дастурда 2017-2018 йилларда 5454 км жумладан, 2017 йилда-2700 км, 2018 йилда-2754 км хўжаликлараро қишлоқ автомобиль йўллари, шаҳарлар, шаҳар посёлкалари, қишлоқ ва овулларнинг кўчаларини капитал ва жорий таъмирлаш, минтақавий йўлларни таъмирлашга ихтисослаштирилган ташкилотларни замонавий йўл техникаси билан таъминлаш назарда тутилган.

Шунингдек, маҳаллий бюджетлар ва Республика йўл жамғармаси маблағлари ҳисобидан ички йўлларни қайта куриш ва капитал таъмирлаш, техник ва маиший хизмат кўрсатиш шаҳобчаларини жаҳон андозаларига мос ҳолда барпо этиш вазифалари қўйилмоқда. Бу эса ўз навбатида йўл курилиш материаллари ва буюмларига бўлган талабни ошириб, уларнинг сифатига алоҳида эътибор беришни талаб қилади. Шу сабабли жойларда йўл курилиш материаллари (кум, шағал, цемент, битум ва ш. к.) ва бетон ҳамда темирбетон буюмлари (йўл плиталари, бардюр блоклар, қувурлар, лоток ариқлар, кўприк конструкциялари ва ш. к) ишлаб чиқарувчи корхоналар барпо этилмоқда.

Республикаимизнинг тоғли ҳудудларида қазилма бойлик захираларининг кўплиги йўл курилиш материаллари ишлаб чиқариш корхоналарини шу ҳудудларга яқин бўлган жойларга куришни ва маҳаллий хом ашё материаллар

хамда саноат чиқиндиларидан кенг фойдаланишни тақозо этади. Бунда асосий эътибор йўл қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқаришда турғун ва экологик тоза хом ашё материаллардан фойдаланилган ҳолда сифатли материаллар ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини ошириш ва уларнинг чидамлигини яхшилашга қаратилиши лозим.

Йўл иншоотларини барпо этишда уларни эксплуатация қилиш учун зарур материалларнинг таркиби, тузилиши, текстураси, физик, механик ва кимёвий хоссаларини аниқса, фойдаланиш хусусиятларини белгиловчи сифат кўрсаткичларини ошириш керак.

Маълумки, Республикамиздаги йирик саноат корхоналарида бир қатор чиқиндилар жумладан, фосфогипс, тошқол, кул-тошқол, куйган жинслар, олтингугуртли иккиламчи материаллар, қўшилмабоп минераллар ва ш. клар ҳосил бўлади. Ушбу иккиламчи минерал ресурслар ва чиқиндилардан самарали фойдаланиш қурилиш материаллари саноати иқтисодини таъминлайди ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш омилларидан бири ҳисобланади.

Қурилиш материаллари, шунингдек, йўл қурилиш материаллари ҳам ҳозирги замон талабларига жавоб бериши учун давлатимизда метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштиришга алоҳида эътибор берилади. Чунки олдиндан ишлатилиб келинаётган айрим қурилиш материаллари ўрнига янгисини ишлатиш ва уларнинг ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштиришда стандартлаштириш тизими муҳим аҳамиятга эга.

Самарали қурилиш материалларини яратиш, уларни қурилишда қўллаш устида республикамиз олимлари томонидан жуда кўп илмий-амалий ишлар олиб борилмоқда. Аниқса, қурилиш буюм ва конструкцияларининг чидамлигини ошириш, йўл ва аэродромлар қурилиши учун илмий асосланган рақоботбардош материаллар ишлаб чиқаришга доир замонавий технологиялар тақлиф қилинмоқда. Бу борада аниқса Тошкент архитектура-қурилиш институти, Ўзқурилиш ЛИТИ, ЎзЛИТТИ, Тошкент кимё технология институти, Самарқанд Давлат архитектура-қурилиш институти, Тошкент темир йўллари муҳандислари институти, Тошкент автомобиль йўллари институти, Жиззах политехника институти ва бошқа институтларнинг олимлари томонидан бажарилган ва ишлаб чиқаришга тадбиқ этилаётган илмий-амалий ишлар нафақат республикамизда, балки чет эл мутахассислари ва олимлари томонидан ҳам тан олинган.

Шу жумладан, бетоннинг ички тузилишини тадқиқотлаш, ишқорли цементларни қўллаш, йўл қурилиши учун қуюқ битум олиш, юқори мустаҳкам асфальтбетон олиш, карбамид-полимерлар ва бошқа материалларни яратишда Э. Қосимов, Н. Самигов, С. Ходжаев, Т. Отақўзиев, А. Тўлаганов, Л. Ботвина, Ў. Газиев, М. Ҳасанова, З. Саидов, А. Султонов, Х. Камилов, М. Воҳидов, М.

Туропов, С. Ахмедов, М. Қодирова, С. Матъязов, Б. Саидмуратов, Н. Бахриев ва бошқа Ўзбекистонлик олимларнинг илмий ишланмалари диққатга сазовордир.

Ўзбекистон Республикасининг қуруқ ва иссиқ иқлим шароити йўл қурилиш материалларидан фойдаланишда ва йўл қопламаларини қуришда ўзига хос хусусиятларини ШНҚ ва ҚМҚ талабларига мувофиқ ёндошишини талаб этади. Жумладан, Республикамиз ҳудудларининг қуруқ ва иссиқ иқлим шароитини эътиборга олиб иқлимий ҳамда гидрогеологик омиллардан келиб чиқиб, иш турларининг таснифланишини ҳисобга олган ҳолда йўл қурилиш ишларини бажариш мақсадга мувофиқдир.

Ҳудудларни текислик, тоғли, қумли ва чўл зоналарга ажратиб ҳар бир вилоятга мос келувчи ишлар тавсифига мувофиқ меъёрларни ишлаб чиқиш ва материаллар хоссаларини ўрганиш ҳудудий ривожланишнинг самарали омили ҳисобланади.

1 БОБ. ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА АСОСИЙ ХОССАЛАРИ

§1.1. Умумий маълумотлар

Йўл қурилиши учун материаллар танлашда уларнинг хоссалари муҳим аҳамиятга эга. Чунки бунда ишлатиладиган материаллар турли ҳил юкларни қабул қилади ва ташқи муҳит таъсирига учрайди. Ташқи юклар материалда деформация ва ички кучланишларни келтириб чиқаради. Шу сабабли йўл иншоотларини лойиҳалашда қўлланиладиган материалларнинг аниқ мустаҳкамлик ва деформативлик тавсифларини ҳисобга олиш талаб қилинади.

Йўл қурилиш материаллари мустаҳкамликдан ташқари турғунлик хусусиятига эга бўлиши яъни, муҳитнинг физик ва кимёвий таъсирига қаршилик қила олиши керак. Ҳаводаги буғ ҳамда газлар, сув ва ундаги эриган моддалар, ҳарорат ва намликнинг ўзгариши, музлаш ва эриш, кимёвий зарарли моддалар (кислоталар, ишқорлар ва ш. к.) таъсирларига чидамлилик каби хоссалар материалларнинг сифати ва ишлатилиш чегарасини белгилайди.

Бино ва иншоотлар ҳамда йўл конструкцияларида ишлатилиш шароитидан келиб чиққан ҳолда йўл қурилиш материалларини икки гуруҳга бўлиш мумкин. Биринчи гуруҳга юк кўтарувчи конструкциялар учун ишлатиладиган универсал материаллар (табiiй тош материаллар, бетон ва қурилиш қоришмалари, сопол, ёғоч, шиша, металл ва ҳ. к.) киради. Иккинчи гуруҳга конструкцияларни муҳитнинг салбий таъсиридан ҳимояловчи, уларнинг хизмат қилиш муддатини узайтирувчи ва сифатини оширувчи материаллар (гидроизоляцияловчи, томбоп, зангбардошлигини оширувчи ва ҳ. к.) киради.

Буюм ва конструкциялар узок муддат ишлатилиши давомида чидамлилик ва ишончлилики таъминланиши керак.

Чидамлилик - конструкциянинг чегаравий ҳолатгача ишлаш қобилиятини сақлаб қолиш хусусиятидир. Чегаравий ҳолат конструкциянинг бузилиши яъни, ишлатилишга яроқсиз бўлиб қолиши орқали тавсифланади. Қурилиш конструкцияларининг чидамлилиги аниқ об-ҳаво шароитида ва ишлатилиш даврида сифат кўрсаткичларини йўқотмасдан хизмат қилиш муддати билан белгиланади. Буюм ва конструкциялар учун уларнинг хизмат қилиш муддати қурилиш меъёрларида белгилаб қўйилади. Масалан, темирбетон конструкциялар учун уч даражали чидамлилик кўрсаткичи белгиланган: I-хизмат қилиш муддати 100 йилдан ортиқ; II-50...100 йил ва III-50 йилгача.

Ишончлилики-конструкцияларни ишлатиш мобайнида уларда намоён бўладиган барча хоссаларини тавсифловчи умумий хусусиятидир. Ишончлилики чидамлиликини рад қилинмаслик, таъмирланувчанлик ва сақланувчанликларни

таъминлашдан ташкил топади. Ушбу хоссалар бир-бири билан ўзаро узвий боғлиқдир.

§1.2. Йўл қурилиш материалларини стандартлаш, сертификатлаш ва метрология асослари

Материалларни стандартлаш. Бино ва иншоотларни лойиҳалаш, уларга ишлатиладиган материалларни тўғри танлаш учун ушбу материалнинг хоссаларини яхши билиш лозим. Йўл қурилишда турли ҳил хоссаларга эга бўлган жуда кўп материаллар қўлланилади, аммо ҳар-бир материал учун муҳим бўлган асосий хоссалари мавжуддир. Бундай хоссаларга зичлик, ғоваклик, мустаҳкамлик, деформацияланувчанлик, чидамлилик кабилар киради. Кўрсатилган хоссалар материалнинг сифатини аниқлайди ва у ёки бу конструкцияга қўлланилишини белгилайди.

Материалларнинг хоссалари рақамли кўрсаткичлар билан баҳоланади ва у тажрибалар орқали ўрнатилади. Материалларининг сифат кўсарткичларини баҳолаш учун стандартлар ишлаб чиқилган.

Стандарт расмий ҳужжат бўлиб, у йўл қурилиш материалларини ишлаб чиқарувчи ва уларни ишлатувчи ташкилотлар учун унга риоя қилиш мажбурийдир. Ҳар бир стандартда материалнинг аниқ номланиши, синфланиши, таркиби, хоссалари, ўлчамлари, синаш ва ишлаб чиқариш усуллари, қабул қилиш, сақлаш ва ташиш шартлари, шунингдек, шу материал тўғрисида фан ва техниканинг ютуқлари каби маълумотлар ёритилган бўлади.

Ўзбекистон Республикасида стандартларга доир қуйидаги тоифадаги меъёрий ҳужжатлар жумладан, Халқаро стандартлар (ISO), Ўзбекистон Республикасининг Давлат стандарти (O'zDSt), Тармоқ стандарти (TSt), корхона стандартлари (KSt), техник шартлар (TSh) жорий қилинган.

Қурилиш материалларига доир стандартлар “Ўздавархитектқурилиш” қўмитаси ва “Ўзстандарт” агентлиги томонидан тасдиқланади, тегишли номер қўйилиб қурилишга жорий этилади.

Халқаро стандартлар ва хорижий мамлакатларнинг миллий стандартлари, шунингдек, халқаро қоида ва меъёрлар Ўзбекистон Республикаси иштирок этган шартнома ёки битимларга мувофиқ қўлланилади. Уларни республика ҳудудида қўллаш тартибини “Ўзстандарт” ва Давлат бошқарувининг бошқа ташкилотлари ўз ваколатлари доирасида белгилайди.

Қурилиш материаллари ва буюмлари асосида бино ва иншоотларни барпо этишнинг меъёрлари “Қурилиш меъёрлари ва қоидалари” (ҚМК) ва “Шаҳар-созлик норма қоидалари” (ШНҚ) каби ҳужжатларда белгиланган бўлиб, барча

қурилиш ташкилотлари ва муассасалар учун мажбурий бўлган лойиҳалаш, қуриш ва қурилиш материаллари ҳамда буюмларига тадбиқ этиладиган расмий меъёрий ҳужжатлар тўпламидир.

Материалларни сертификациялаш. *Сертификат* бу маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичини ифодаладиган дастури-амал ҳужжатдир. Ушбу ҳужжат қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқаришнинг сифат кўрсаткичларини яхшилаш, шунингдек, уларни қўллашда ҳавфсизлигини таъминлаш мақсадида ишлаб чиқилади.

Қурилиш (жумладан, йўл қурилиш) материалларини сертификатлаш қуйидагича амалга оширилади:

сертификатлаш муассасалари тадбиркорлик субъектларининг аризасига мувофиқ сертификатлаштиришни ўтказиш ва барча керакли ҳулосаларни олиш юзасидан “Ўзстандарт” агентлик хизматлари кўрсатишга ҳақлидир.

Бунда намуналарнинг танлаб олинишига, шунингдек, уларнинг ҳили ва тегишли давлат ташкилотларига тақдим этилишига сертификатлаш муассасалари жавоб берадилар.

Сифат сертификатини расмийлаштириш ва беришнинг муддути 1 ой гачадир. Сертификат рухсат рақами бўлгандагина ҳақиқий ҳисобланади. Сертификатлаш идораси томонидан мувофиқлик сертификати шу материал учун синов натижалари олинганидан кейин буюртмачига тақдим этилади.

Сертификатлаш муассасалари ҳамдўстлик ва хорижий давлатлардан олиб келинган қурилиш материалларини қайтадан сертификатлаш ҳуқуқига эга. Келтирилган қурилиш маҳсулотига мувофиқлик сертификати ушбу маҳсулот меъёрий ҳужжатларида кўрсатилган яроқлилик муддатига берилади.

Тўхтовсиз ишлаб чиқариладиган маҳсулот учун мувофиқлик сертификати 3 йил муддатга берилади. Шунингдек, буюртмачига мувофиқлик белгисидан фойдаланиш ҳуқуқи берилганлиги ҳақида шартнома тузилади.

Ишлаб чиқариш жараёнини сертификатлаш сертификатловчи ташкилот вакили томонидан танланган схема бўйича бажарилади. Ушбу схема ишлаб чиқариш жараёнига оид барча ҳужжатларнинг мавжудлиги ва бажарилиши, технологик ускуналарнинг ҳолати, зарур ўлчов ва синов жиҳозларнинг мавжудлиги ва ш. к. ўз ичига олади. Материални тўхтовсиз ишлаб чиқаришга сертификат берган идора, йилига камида бир марта инспекция назоратини ўтказади. Буюм ва конструкцияларни сертификатлаш қуйидагича амалга оширилади:

конструкцияга сертификат гувоҳномаси беришдан олдин унинг кўриниши ва умумий ҳолати аниқланади. Шу конструкцияга тегишли барча техник ҳужжатлар ўрганилади ва унинг ўлчамлари текширилади, лойиҳага техник шартлар ёки стандартларга мувофиқлиги белгиланади;

хужжатлар рўйхати тузилади, ўлчамлар ва улардан четланиш эскизи чизилади, мавжуд нуқсонларнинг аниқ ўрни кўрсатилади;

буюм ёки конструкция жиддий шикастларга эга бўлса расмийлаштириш конструкциядаги нуқсонларни ва уларга алоқадор шикастларни (арматура, чоклар, болтли бирикмалар ва ҳ. к.лар) суратга олиниши билан бирга олиб борилади. Шунингдек, буюм ёки конструкциянинг бузилишини олдини олиш чора-тадбирлари ёритилади;

текшириш ва назорат натижалари далолатнома ва хулоса тарзида расмийлаштирилади. Далолатномада барча аниқланган камчиликлар дарҳол бартараф этилиши керак бўлган нуқсонлар қайд қилинади ва конструкция ҳолатининг умумий тавсифи берилади;

конструкциянинг ҳолати ва ундаги аниқланган нуқсон ва камчиликлар кейинги (қўшимча) кузатув ёки текширишга эҳтиёж бўлса, хулосада уларни амалга ошириш ва бартараф қилиш бўйича тавсиялар берилади.

Материал ёки конструкцияга берилган мувофиқлик сертификатни бекор қилиш Ўзбекистон Республикаси сертификатлаш миллий тизими Давлат реестридан чиқарилган вақтдан бошлаб кучга киради.

Метрология асослари. *Метрология*-юнонча “metros” табиатдаги барча нарсалар (жисмлар) ўлчами деган маънони билдиради. Ҳар бир маҳсулот, материал ёки табиатнинг ўзгариши ўлчам бирликларига эга.

Метрология фани ўлчамга доир тажриба натижаларини назарий таҳлил қилиш, физик ўлчам бирликлари ва уларни аниқлашда ишлатиладиган асбоб ускуналар, тажриба услубларининг мутаносиблиги ва ўлчаш аниқлиги, ўлчам бирликларининг эталонга мослиги каби йўналишларда илмий-амалий иш олиб боради.

Метрологияда аниқланган ўлчам бирликлари давлат томонидан қонун билан белгилаб қўйилади. Метрология корхоналарининг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

аниқ ўлчамларнинг бир ҳиллигини ва мослигини таъминлаш;

ўлчаш натижаларини ва ўлчашнинг аниқлик меъёрини таҳлил қилиш, тартибга келтириш;

замонавий ўлчов асбоблари воситасида илмий-амалий ишларни бажариш, назорат қилиш ва янги услубларни қўллаш;

лойиҳаларни метрологик экспертиза ва аттестация қилиш, ишлаб чиқарилган материални қўллаш жараёнларидаги ўлчаш ишларини назорат қилиш.

Метрология тўғрисидаги Ўзбекистон Республикасининг қонунида келтирилган қуйидаги бандлар муҳим аҳамиятга эга: ягона ўлчов бирлиги; ўлчов воситаси; бирлик эталони; давлат эталони; метрологик хизмати; давлат

метрология назорати; ўлчов воситаларини текширувдан ўтказиш; ўлчов воситаларини калибрлаш.

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

Ўзбекистон Республикаси ўлчовларининг ягона бирликда бўлишини таъминлаш тизими, фаолият олиб бориши ва ривожланишини ҳамда унинг халқаро ўлчов тизими ва бошқа мамлакатларнинг ўлчов тизимлари билан уйғунлашуви-ни таъминлаш ва белгиланган тартибда қўллашни қонун билан тасдиқланган.

Ўлчовларни бажариш услубларини ишлаб чиқиш ва метрологик аттестация қилиш тартибини “Ўзстандарт” белгилайди. Ўлчовларни бажариш услублари ўлчов натижаларининг хатоликларини баҳолашни ўз ичига олиши ва ўлчов ўтказишнинг мавжуд шароитларида белгилаб қўйилган аниқликни таъминлаши керак.

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

Қуйидагилар давлат метрология текшируви ва назоратининг объектлари ҳисобланади: эталонлар; ўлчов воситалари; моддалар ва материаллар таркиби ҳамда хоссаларининг стандарт намуналари; ахборот ўлчов тизимлари; ўлчовларни бажариш услублари; метрология меъёрлари ва қоидаларида назарда тутилган объектлар.

§1.3. Материаллар тузилиши, таркиби ва хоссаларининг ўзаро боғлиқлиги

Материалларнинг тузилиши. Қурилиш (йўл қурилиш) материалларининг тузилиши унинг хоссаларини амалий масалалар учун тушиниш, техник-иктисодий самарага эришиш, ушбу материални қаерда ва қандай қўллаш мақсадида ўрганилади.

Материалларнинг тузилиши уч даражада ўрганилади:

1. Макротузилиш-бу материалнинг оддий кўз билан кўринадиган тузилиши;
2. Микротузилиш-бу материалнинг оптик микроскопда кўринадиган тузилиши;

3. Материални ташкил қилувчи моддаларнинг ички тузилиши-бу материалнинг рентген тузилишли анализ ва электрон микроскопда ўрганиладиган тузилиши.

Макротузилиш материалнинг тузилишидаги кўзга кўринадиган ғоваклар, майда ва йирик тўлдирувчилар, цемент тоши ва бошқа компонентлар мажмуасидан иборатдир. Макротузилиш қаттиқ материаллар тузилиши учун хосдир ва у конгломератли, ячейкали, майда ғовакли, толасимон, қатламли ва сочилувчан дона шаклларда бўлади.

Сунъий конгломератлар катта гуруҳдан иборат бўлиб, турли хил бетонларни, бир қатор сопол ва бошқа материалларни ўз ичига олади.

Ячейкали тузилиш макроғовакли материалларга (газбетон, кўпикбетон, кўпик пластмассалар ва ш. к.лар) хос тузилишдир.

Майда ғовакли тузилиш куйиб кетадиган қўшилмалар қўшилган сопол материалларга хосдир.

Толали тузилиш ёғоч, шишапластик ва минерал толали материалларга хосдир. Уларнинг мустаҳкамлиги, иссиқ ўтказувчанлиги ва бошқа хоссалари толалари бўйича ва кўндаланг йўналишларда турлича бўлади.

Қатламли тузилишга ўрамали, листли, тахтасимон, шунингдек, қатламли тўлдирувчилар асосидаги пластмассалар (текстолит, шишапласт ва ш. к.лар) киради.

Донали тузилишга бетон учун тўлдирувчилар, иссиқ сақловчи таркиблар учун донали ва кукунсимон материаллар киради.

Микротузилиш материални ташкил қилувчи моддалар бўлиб, кристалли ва аморфли тузилишга эга бўлади. Кристалли тузилиш ҳамма вақт турғун бўлади. Аморф шакл доимий бўлмасдан, анча турғун кристалл ҳолатга ўтиши мумкин.

Бир хил модда бир неча хил кристалл шаклда намоён бўлиши мумкин. Табiiй ва сунъий материаллар учун бу ҳолат “полиморфизм” дейилади. Масалан, кварцнинг полиморфланиши уни ҳажмининг ўзгариши билан кузатилади.

Кристалли тузилишда модда таркибидаги қаттиқ фазалар юқори ҳароратда эриб, кейин совиган ёки тўйинган эритмадаги кристаллар кимёвий реакция натижасида ўсиб мустаҳкам яхлит жисмга айланган бўлади. Кристалли тузилишдаги материалларнинг мустаҳкамлиги энг юқори бўлади.

Аморф шаклдаги моддаларнинг бошқалардан фарқи, уни юқори ҳароратда қиздирганда эриш жараёни жуда секин кечади яъни, суюқ ҳолатга ўтмай қайишқоқ қуюқ бўлиб тураверади. Бундай материаллар ўзининг қурилиш-технологик хоссаларига кўра изотропли хусусиятга эга.

Материалларни ташкил қилувчи моддаларнинг ички тузилиши унинг механик мустаҳкамлиги, қаттиқлиги, қийин эрувчанлиги ва бошқа муҳим хоссаларини тавсифлайди.

Йўл қурилиши ва бошқа қурилиш материаллари таркибига кирувчи кристалл моддалар фазовий кристалли панжараларни ҳосил қилувчи заррачалар орасидаги боғланишлар билан фарқ қилади. Бу боғланишлар қуйидагича ҳосил бўлиши мумкин: дахлсиз атомлар билан (бир ҳил элемент атомлари ўртасида масалан, олмосда ёки ҳар ҳил элемент атомлари ўртасида, масалан кварцда); ионлар билан (ҳар ҳил зарядланган масалан, CaCO_3 , ёки бир ҳил зарядланган масалан, металлларда); тўла молекулали (муз кристаллари).

Ковалентли боғланишлар одатда оддий моддалар кристалларида (олмос, графит) ва икки элемент бирикмасидан ташкил топган кристалларда (кварц, карбид, нитрид) ҳосил бўлади. Бундай материаллар юқори механик мустаҳкамлиги, қаттиқлиги ва қийин эрувчанлиги билан фарқланади.

Ионли боғланишлар ионли тавсифдаги боғланиши юқори бўлган материалларнинг кристалларида ҳосил бўлади. Бундай боғланишга эга бўлган материаллардан энг кўп тарқалгани гипс ва ангидрид бўлиб, уларнинг мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги нисбатан паст ва сувга чидамсиздир.

Материалларида ҳар доим учрайдиган мураккаб кристаллар (масалан, кальций, дала шпати ва ш.к.да) ковалентли ва ионли боғланишларни ҳосил қилади. Мураккаб ионнинг CO_3^{2-} ичидаги боғланиш ковалентли, унинг ўзи эса Ca^{2+} ионлари билан боғланишга эга бўлади. Бундай материалларнинг хоссалари турли ҳилдир. Масалан, кальций CaCO_3 юқори мустаҳкамликка эга бўлсада, қаттиқлиги паст, дала шпатининг мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги эса анча юқори.

Молекулали кристалл панжаралар ва уларга мос келувчи молекулали боғланишлар қўшимча молекулаларда ковалентли боғланиши бўлган модда кристалларида ҳосил бўлади. Ушбу модда кристаллари бутун молекулалардан тузилган бўлиб, нисбатан кучсиз вандер-вальсли кучлар билан ўзаро ушлаб турилади. Қиздирилганда эса молекулалар орасидаги боғланиш жуда осон бузилади, шу сабабли молекуляр кристалл панжарали моддалар паст эриш ҳароратига эга бўлади.

Қурилиш материаллари ичида алоҳида ўрин эгалловчи силикатлар мураккаб тузилишга эга. Масалан, толасимон материаллар (асбест, базальт, волластонит ва ш. к) ўзаро мусбат ионлар билан боғланган параллел силикат занжирларидан ташкил топган. Пластинкали минераллар (слюда, каолинит ва ш.клар) текис тўрлар билан боғланган силикатли гуруҳлардан иборат бўлади.

Материалнинг таркиби ва хоссалари. Қурилиш материаллари кимёвий, минералли ва фазовий таркибилари билан тавсифланади.

Материалларининг кимёвий таркиби материалнинг бир қатор хоссаларини ўрганиш имконини беради. Яъни, оловбардошлик, емирилишга чидамлилиқ, биочидамлилиқ ва бошқа техник тавсифлар шулар жумласидадир. Анорганмик боғловчи моддалар (цемент, оҳак, гипс ва ш. к) ва бошқа тош материалларнинг кимёвий таркибини улардаги оксидлар миқдори орқали фоизда ифодалаш қулай. Асосий ва кислотали оксидлар ўзаро кимёвий боғланган ва улар материалнинг муҳим хоссаларини белгиловчи минералларни ҳосил қилади.

Минералли таркиб боғловчи моддалар ёки тош материалларда қандай минераллар қанча миқдорда бўлишини кўрсатади. Масалан, портландцементда уч кальцийли силикат (3CaO) миқдори 45...60 % ни ташкил қилади. Унинг миқдори кўпайса қотиши тезлашади, цемент тошининг мустаҳкамлиги ортади.

Материалларнинг фазовий таркиби унинг ғовақларида жойлашган сувларнинг фазовий ўтиши материални ишлатиш жараёнидаги барча хоссаларига сезиларли таъсир кўрсатади. Материалдаги қаттиқ моддалар унинг каркасини ҳосил қилади, ғовақлар эса ҳаво ва сув билан тўлдирилган бўлади. Ушбу системанинг компонентларидан бири бўлган сув музлайди, натижада материалнинг механик хоссалари ўзгаради. Материал ғовақларидаги сувнинг музлаши оқибатида ҳажми ортади, натажада ички зўриқишлар пайдо бўлиб, вақт ўтиши билан ушбу цикллارнинг қайтарилиши материалнинг ички бузилишига сабаб бўлади.

Қурилиш материалларининг хоссалари орасидаги умумийлик бир ҳил қонуниятга бўйсунилишини профессор И. А. Рыбьев илмий томондан асослаб, уни “*устун назарияси*” деб атади. Масалан, материал тузилишининг зичлиги қанчалик ортса, унинг квалитетрия кўрсаткичлари юқори бўлади ёки бунинг акси яъни, ғовақлиги, сув шимувчанлиги газ ёки сув ўтказувчанлиги камаяди.

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

Йўл қурилиш материаллари (кейинчалик “материаллар”) ва буюмларининг хоссаларини учта асосий гуруҳга бўлиш мумкин яъни, физик, механик ва махсус хоссалар. Материалнинг сифат кўрсаткичларини баҳолашда юқоридаги учта гуруҳга тегишли хоссалар синов лабораторияларида аниқланади.

Материалларнинг физик хоссаларига тузилишининг тавсифи ва оғирлиги, материалнинг сув, буғ, газ таъсирига оид хоссалари, иссиқлик, олов, электр

токи, товуш тўлқини ва нурланишга доир хоссалари, шунингдек, сув ва музлашнинг бир вақтдаги давомли таъсири кабилар киради.

Материални ишлатиладиган муҳитга қараб танлашда, унинг асосий хоссалари қоникарли бўлиши ҳамда шу муҳит таъсирида ўзининг дастлабки сифатини сақлаб қолишлигини таъминлаш лозим. Шунингдек, у Давлат стандарти талабларини қониктириши ҳамда уларнинг хоссалари ишлаб чиқариш технологиясига мос бўлмоғи керак.

Материалларнинг механик хоссаларига ташқи куч таъсирида уларнинг сиқилишга, эгилишга, чўзилишга, ишқаланишга, буралишга, ёрилишга ва ш. к. қаршилиқ қилиш қобилияти киради. Бунда материалнинг мустаҳкамликлари, қаттиқлиги, эгилувчанлиги, деформацияланиши, мўртлиги, оқувчанлиги, қиришиши каби кўрсаткичлари аниқланади.

Материалларнинг махсус хоссаларига уларнинг кимёвий чидамлиги, емирилишга бардошлиги, турли хил биологик таъсирларга турғунлиги, шунингдек, технологик жараёнлар таъсиридаги ҳолати ва тузилишини ўзгартириши тушунилади.

Кимёвий чидамлилиқ материалнинг кислоталар, ишқорлар, сувда эриган туз ва зарарли газларнинг емирилишига қаршилиқ кўрсатишини ифодалайди. Биологик чидамлилиқ материалнинг органик бактериялар, замбуруғлар, кемирувчи ҳашаротлар таъсирига чидамлигидир. Материалларнинг технологик жараёнлар таъсирида шакли, ҳажми ва тузилиши ўзгариши мумкин ва х. к.

Кўпчилиқ ҳолларда йўл қурилиш материалларига юқоридаги барча муҳит ва кучлар мунтазам ёки вақти-вақти билан таъсир этиши мумкин. Бундай шароитда ишлатиладиган материаллар комплекс синовлардан ўтказилиб, уларга қўйилган сифат баҳосига кўра ишлатишга тавсия этилади.

Йўл қурилиш материаллари ва буюмларининг хоссаларини ўрганишда асосий ўлчам бирликлари (узунлиқ, юза, ҳажм, масса, кучланиш ва х. к.) ҳалқаро ўлчам тизими (СИ) ва стандартлар талабига мос бўлиши керак.

Материалларнинг таркиби ва тузилишини физик-кимёвий усулларда баҳолаш. Материалларнинг хоссалари маълум даражада унинг таркиби, ғовакли ва тузилиши орқали аниқланади. Шу сабабли берилган хоссали материални олиш учун шу материал тузилишининг шаклланиш жараёни ҳақида аниқ тасаввурга эга бўлмоқ керак. Чунки бу жараёнлар микро ва молекуляр-ионли чегарада ўрганилади.

Қуйида энг кўп тарқалган физик-кимёвий таҳлил усуллари кўрилган.

Петрографикли усул цемент клинкери, цемент тоши, бетонлар, шиша, шлаклар, сопол ва бошқа материалларни тадқиқотлашда қўлланилади. Ушбу усул минералнинг ички тузилишини унинг оптик хоссаси орқали аниқлашга мўлжалланган. Бундай усулнинг бир неча модификациялари мавжуд: поля-

ризационли микроскопия-кукунсимон намуналарни ўрганиш учун; ўтувчи ёруғликда микроскопиялаш-материалларнинг ялтироқ юзасини ўрганиш учун;

Электронли микроскопия юпқа кристалли массаларни тадқиқотлаш учун қўлланилади. Ҳозирги замонавий электронли микроскоплар 300000 мартагача катталаштириш имкониятига эга ва ўлчами 0,3...0,5 нм ($1\text{нм}=10^{-9}\text{м}$) бўлган заррачаларни кўриш мумкин.

Электрон микроскоп ёрдамида алоҳида кристалларнинг формаси ва ўлчамларини, кристалларнинг ўсиши ва бузилиши, диффузияланиш жараёнларини, деформацияланиш механизмларини ўрганиш мумкин.

Рентгенографикли таҳлил модданинг тузилиши ва таркибини рентген нурлари дифракцияси орқали тажриба йўли билан тадқиқотлашга асосланган. Рентген нурлари кўринадиган ёруғлик каби бўлиб, қисқа тўлқинлардан иборат (тўлқинлар узунлиги $0,05-0,25\cdot 10^{-9}\text{ м}$). Тўлқинлар рентген трубкасида катодли ва анодли электронларнинг тўқнашуви натижасида ҳосил қилинади (потенциаллар фарқи катта бўлганда).

Рентгенограммада ҳар-бир кристалли модда ўзининг маълум чизиқлари мажмуаси билан тавсифланади. Ушбу усулда материалдаги кристалли фазаларнинг табиати ўрганилади.

Дифференциалли-термик таҳлил қурилиш материалларининг минерал-фаза таркибини аниқлаш учун ишлатилади.

Ушбу усул материалда содир бўладиган фаза алмашишлардан вужудга келадиган иссиқлик самарасига асосланган. Моддаларнинг физик ва кимёвий жараёнлар таъсирида алмашиш энергияси иссиқлик ҳолатида ютилиши ёки ундан ажралиб чиқиши мумкин.

Иссиқлик ажралиши янги бирикмаларнинг ҳосил бўлиши, аморф ҳолатдан кристалли ҳолатга ўтиши билан кузатилади. Бу экзотермикли жараёнлар дейилади. Бунда дериватограф асбоби ёрдамида исишнинг оддий ва дифференциалли эгри чизиқлари қайд қилинади. Аниқланган натижалар эталон материал натижалари билан солиштирилади (эталон сифатида иссиқлик алмашиши содир бўлмаган материал олинади).

Спектрли таҳлил модданинг сифат ва сон кўрсаткичларини физик усулда таҳлил қилиб, уларнинг спектрларини ўрганишга асосланган. Қурилиш материалларини ўрганишда асосан инфрақизил спектроскопиялаш ишлатилади. Асбоб инфрақизил спектрларни автоматик бошқариш имкониятига эга. Юқорида айтиб ўтилган услублардан ташқари моддаларнинг махсус хоссаларини аниқлашга йўналтирилган бошқа усуллар ҳам мавжуд.

§1.4. Материалларнинг физик хоссалари

Йўл қурилиши ва йўл иншоотлари учун ишлатиладиган материалларнинг хоссалари турли-тумандир. Ушбу хоссаларга қараб материалларнинг сифати ва ишлатилиш соҳалари белгиланади. Қатор белгиларига кўра йўл қурилиш материалларининг асосий хоссалари физик, механик ва махсус ҳилларга бўлинади.

“Материалларнинг физик хоссалари” уларнинг тузилишини ёки атроф-муҳитдаги физик жараёнларга муносабатини билдиради. Уларнинг физик хоссаларига, массаси, ҳақиқий ва ўртача зичлиги, ғоваклиги, сув шимувчанлиги, намлиги, сув ўтказувчанлиги, совуқбардошлиги, хаво, буғ ва газ ўтказувчанлиги, иссиқ ўтказувчанлиги ва иссиқлик сиғими, ўтга чидамлиги ва оловбардошлиги кабилар киради.

Ҳолат ва тузилиш хоссалар. *Масса* жисм таркибидаги материал заррачалари оғирлигининг (атом, молекула, ионлар) йиғиндисидир. Масса маълум ҳажмга эга бўлади яъни, фазода ўрин эгаллайди. У модда учун ўзгармасдир, жисмнинг ҳаракат тезлиги ва фазодаги вазиятига боғлиқ эмас. Турли моддалардан ташкил топган бир ҳил ҳажмли жисмларнинг массаси ҳам бир ҳил эмас. Ҳажми бир ҳил бўлган моддалар массасидаги тафовут зичлик тушунчаси билан аниқланади. Материаллар ҳақиқий, ўртача ва уйма зичликка эга бўлади.

Ҳақиқий зичлик мутлоқ зич ҳолатдаги яъни, ғоваксиз материал массасининг ҳажмига нисбати. Ҳақиқий зичлик $\rho, (\text{г/см}^3, \text{кг/м}^3)$ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\rho = m / V_m \quad (1.1)$$

бунда m -материалнинг массаси, г, кг; V_m -материалнинг мутлоқ ҳажми, $\text{см}^3, \text{м}^3$.

Одатда материалнинг ҳақиқий зичлигини сувнинг 4°C да 1 г/см^3 гатенг бўлган ҳақиқий зичлигига нисбатан олинади. Ушбу ҳолатда аниқланадиган ҳақиқий зичлик ўзгармас катталиқ нисбий зичлик бўлиб қолади.

Аммо қурилиш материалларининг аксарияти ғовакли бўлади. Табiiй ҳолатдаги ғовакли материалнинг ҳажми V қаттиқ моддалар ҳажми V_k ва ғоваклар ҳажми V_f йиғиндисидан иборат бўлади яъни, $V = V_k - V_f$. Фақат эиç материалларнинг (пўлат, шиша, битум, пласмасса ва бази бошқа материаллар) ҳақиқий ва ўртача зичликлари амалда тенг бўлади, чунки уларда ички ғоваклар ҳажми жуда кичик.

Ўртача зичлик материал табiiй ҳолдаги намунаси массасининг эгаллаган бутун ҳажмига (ундаги ғовак ва коваклар билан бирга) нисбати билан аниқланадиган физик катталиқдир. Ўртача зичлик $\rho_m, (\text{кг/м}^3)$ қуйидаги формула орқали топилади:

$$\rho_m = m / V_m \quad (1.2)$$

бунда V_m -материалнинг табиий ҳолатидаги ҳажми, m^3 .

Ғовакли материалларнинг ўртача зичлиги унинг ҳақиқий зичлигидан кичик бўлади. Масалан, енгил бетоннинг ўртача зичлиги $500...1800 \text{ кг/м}^3$, унинг ҳақиқий зичлиги эса 2600 кг/м^3 .

Ўртача зичлик доимий эмас, у материалнинг ғоваклигига қараб ўзгаради. Сунъий материалларни керакли ўртача зичликда тайёрлаш мумкин масалан, ғоваклигини ўзгартириб, ўртача зичлиги $1800...2500 \text{ кг/м}^3$ бўлган оғир бетон ёки ўртача зичлиги $500...1800 \text{ кг/м}^3$ бўлган енгил бетон олинади.

Ўртача зичлик миқдориға материалнинг намлиги ҳам таъсир кўрсатади. Намлиги қанча юқори бўлса, унинг ўртача зичлиги шунча катта бўлади. Материалнинг нам ρ_{mn} ва куруқ ρ_{mk} ҳолдаги зичликлари миқдори орасида қуйидаги боғланиш мавжуд:

$$\rho_{mn} = \rho_{mk}(1 + W_c) \quad (1.3)$$

бунда W_c -материалдаги сув миқдори, массасига нисбатан бирликда. Материалларнинг ўртача зичлиги, уларнинг ғоваклиги, иссиқ ўтказувчанлиги ва иссиқлик сиғими, конструкцияларнинг мустаҳкамлигини (ўз массасини ҳисобга олган ҳолда) аниқлашда ҳисобга олинади. Кўп тарқалган қурилиш материалларининг зичлиги (ҳажмий ва ўртача), ғоваклиги ва иссиқ ўтказувчанлиги қуйидаги 1.1- жадвалда келтирилган.

Уйма (тўкма) зичлик сочилувчан материаллар (цемент, қум, чақик тош, шағал ва ш. к.лар) учун аниқланади. Бундай материалларнинг ҳажми материалнинг ўзидаги ички ғовакларгина эмас, балки доналар ёки материал бўлаклари орасидаги бўшлиқларни ҳам ўз ичига олади. Масалан, гранит тошининг ҳақиқий зичлиги 2750 кг/м^3 , ўртача зичлиги 2600 кг/м^3 , гранит шағалининг уйма зичлиги 1400 кг/м^3 . Ушбу маълумотлар орқали гранит тошининг ғоваклигини ва гранит шағали орасидаги бўшлиқларни аниқлаш мумкин.

Материалнинг ғоваклиги деб материал ҳажмининг ғоваклар билан тўлдирилиш даражасига айтилади. Ғоваклик зичликни 1 ёки 100 % гача тўлдиради ва қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади:

$$F = V_f/V \text{ ёки, } F = (1 - \rho_m/\rho) * 100 \% \quad (1.4)$$

бунда V_f -материалдаги ғовакликлар ҳажми, %

Турли қурилиш материалларининг ғоваклиги катта чегараларда ўзгаради. Масалан, ғишт учун 25...30 %, оғир бетон учун 3...15 %, енгил бетон учун 45...62 %, қўпик шиша учун 85...90 % ни ташкил қилади, шиша ва металлнинг ғоваклиги нолга яқин (1.1-жадвал).

Материалларининг зичлиги, ғоваклиги ва иссиқ ўтказувчанлиги

1.1-жадвал

Материаллар	Зичлиги		Ғоваклиги, F, %	Иссиқ ўтказув- чанлиги Вт/(м °С)
	хакикий, ρ , г/см ³	ўртача, ρ_m , кг/м ³		
Пўлат	7,85...7,9	7850...7900	0	5,8
Гранит	2,7...2,8	2600...2700	1,4...2,0	2,8...3,3
Оҳактош (зич)	2,4...2,6	1800...2400	2...3	1,5...2,0
Керамзит	2,5...2,6	250-800	45...55	0,3...0,5
Оғир бетон	2,6...2,9	1800...2500	5...15	1,16...1,3
Енгил бетон	2,6...2,9	1000...1800	45...62	0,80...0,35
Серғовак бетон	2,6...2,9	500...700	70...80	0,2...0,25
Сопол ғишт	2,65...2,7	1700...1900	5...30	0,7...0,85
Ковакли ғишт	2,65...2,7	1000...1400	40...51	0,4...0,55
Шиша	2,65...2,7	2650...2700	0	0,50...0,60
Кўпик-шиша	2,65...2,7	300...350	85...90	0,10...0,12
Қарағай	1,5...1,55	450...600	60...70	0,15...0,17
Ёғоч толали плита	1,5...1,55	200...250	80...85	0,06...0,07
Шишапласт	1,95...2,0	1950...2000	0	0,57...0,59
Мипора (кўпик полимер)	1,2...1,25	1950...2000	97...98	0,03...0,035

Материал хоссасига ғоваклик катталигигина эмас, балким ғовакларнинг ўлчами ва тавсифи ҳам катта таъсир кўрсатади. Зичлик ва ғоваклик кўп жиҳатдан материалнинг сув шимувчанлиги, сув ўтказувчанлиги, совуқбардошлиги, мустаҳкамлиги ва иссиқ ўтказувчанлиги каби хоссаларини белгилайди.

Материалдги ғоваклар тузилишига кўра очик ва ёпик (берк) ҳилларга бўлинади ва улар материалнинг хоссаларига турли ҳил таъсир кўрсатади. Очик ғовакли материалалдаги сув билан тўйинган барча ғоваклар ҳажмининг материал табиий ҳажмига бўлган нисбатига тенг.

$$F_o = (m_1 - m_2)/V_T \quad (1.5)$$

бунда m_1 ва m_2 —материалнинг қуруқ ва сув шимиганидан кейинги массалари; V_T —материалнинг табиий ҳолатдаги ҳажми, см³.

Очик ғоваклар ташқи муҳит билан алоқада бўлади ва материал сувга ботирилганда сувни ўзига шимиб олади. Очик ғоваклик материалнинг сув шимувчанлигини ва сув ўтказувчанлигини оширади, совуқбардошлигини эса пасайтиради.

Ёпик ғоваклик материалдаги умуий ғовакларнинг айирмасига тенг, яъни:

$$F_{\text{г}} = F - F_{\text{т}} \quad (1.6)$$

Материалларда майда (0,1 мм гача) ёки йирик (0,1...2 мм гача) берк ёки туташ ғоваклар бўлади. Материалнинг бутун ҳажми бўйлаб бир текис тақсимланган майда берк ғоваклар унинг иссиқ ҳимоялаш хоссаларини белгилайди.

Гидрофизик хоссалар. *Сув шимувчанлик* материалнинг ўзига сувни шимиб олиши ва уни сақлаб туриш қобилиятидир. Сув шимувчанлик даражаси намунанинг сувга тўйинган массаси ва мутлақо қуруқ ҳолатдаги массаларининг фарқи билан аниқланади. Агар кўрсатилган фарқ намуна ҳажмига нисбатан олинган бўлса, ҳажмий сув шимувчанлик W_x , агар бу фарқ қуруқ ҳолдаги массасига нисбатан олинган бўлса массасига кўра сув шимувчанлик W_m бўлади.

Ҳажми ёки массасига кўра сув шимувчанлик фоизларда ифодаланади ва қуйидаги формулалар орқали аниқланади:

$$W_x = [(m_1 - m) / V_T] \cdot 100\% \quad (1.7)$$

$$W_m = [(m_1 - m) / m] \cdot 100\% \quad (1.8)$$

бу ерда m_1 -сувга тўйинган намунанинг массаси, г; m - намунанинг қуруқ ҳолдаги массаси, г; V -намунанинг табиий ҳолатдаги ҳажми, см³.

Масса ва ҳажмий сув шимувчанлик орасидаги муносабат сон жиҳатдан материалнинг ўртача зичлигига тенг, яъни

$$W_x / W_m = \frac{(m_1 - m) / V}{(m_1 - m) / m} = m / V = \rho_m \quad (1.9)$$

Бу ифодадан сув шимиб олишнинг бир турдан бошқа турга ўтиш ифодасини келтириб чиқариш мумкин: $W_{\text{г}} = W_m \rho_m$

Турли материалларнинг сув шимиб олиши кенг кўламда ўзгариб туради. Масалан, полга ётқизиладиган сопол плиткларнинг масса бўйича сув шимиши 4 % дан, сопол ғиштники 8...20 % дан, оғир бетонники 2...3 % дан, гранитники 0,5...0,8 % дан ортиқ бўлмайди, ғовакли иссиқ сақловчи материал-ларники (торфоплиталар) 100 % дан ортиқ бўлади.

Материалларнинг сувга тўйиниши уларнинг асосий хоссаларига салбий таъсир қилади яъни, ўртача зичлиги ва иссиқ ўтказувчанлигини оширади, мустаҳкамлигини эса пасайтиради.

Материал сув билан тўлиқ тўйинганда яъни, материални сувга тўла тўйинган ҳолатдаги мустаҳкамлигининг камайиш даражаси “сувга чидамлиги” деб аталади ва “*юмшаиш коэффициенти*” $k_{\text{ю}}$ нинг қиймати билан тавсифланади:

$$k_{\text{юм}} = R_{\text{муй}} / R_{\text{кур}} \quad (1.10)$$

бу ерда $R_{\text{муй}}$ ва $R_{\text{кур}}$ -сувга тўйинган ва қуруқ ҳолатдаги материалнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа.

Турли материаллар учун юмшаш коэффициенти 0 дан (пиширилмаган лой материаллар) 1 гача (шиша, пўлат, битум) ўзгаради. Юмшаш коэффициенти камида 0,8 бўлган материаллар сувга чидамли материаллар қаторига киритилади. Улардан сув ва намлиги юқори бўлган жойларда қўлланиладиган конструкцияларда фойдаланилади.

Материалнинг намлиги куруқ ҳолатдаги материал массасидаги нам миқдори билан аниқланади. Материалнинг намлиги унинг хоссаларига ҳам (ғоваклиги, гигроскопиклиги), уни ўраб олган муҳитга (ҳаво намлиги, сувли муҳит) ҳам боғлиқ бўлади.

Нам бериш материалнинг атрофдаги ҳавога нам бериш хоссасидир. У атрофдаги ҳавонинг нисбий намлиги 60 % ва ҳарорати 20 °C бўлганда бир кунда материал йўқотадиган сув миқдори (стандарт намунанинг массаси ёки ҳажми бўйича фоизларда) билан тавсифланади.

Кўпчилик материаллар ва буюмлар учун нам бериш даражаси муҳим аҳамиятга эга. Масалан, девор панеллари ва блоклари, деворларнинг ҳўл сувоғи биноларни қуриш жараёнида одатда юқори намликка эга бўлади, оддий шароитларда эса табиий қурийдиган девор материалининг намлиги билан атрофдаги ҳаво намлиги орасида мувозанат тенглашмагунча яъни, материал ҳавода куруқ ҳолатга келмагунча сув буғланиб кетаверади.

Намликдан деформацияланиш. Ғовак материалларнинг бетон, сопол, ёғоч ва ш. к) ҳажми ва ўлчамлари намлик таъсирида ўзгаради. Бу хусусият материалларнинг ғоваклигига боғлиқ бўлади.

Материал қуриши пайтида унинг ўлчамлари кичраяди. Бунга ҳажмий “*киришиш*” деформацияланиш дейилади. Яъни, материалнинг ички тузилишида вужудга келадиган капилляр кучлар таъсирида унинг майда ғовакларида жойлашган сув чиқиб кетади. Натижада ички заррачалар ўзаро жипслашиб ҳажми кичраяди. Материал сувга чўктирилганда эса сувни шимиши натижасида ҳажми кенгаяди. Бунга материалнинг “*бўкиши*” дейилади. Амалиётда киришиш ва бўкиш деформацияси кўп такрорланиши натижасида материалда микроёриқлар ҳосил бўлади ва уларнинг бузилиши тезлашади. Бундай ҳолат йўл қопламалари бетонларида, сув иншоотларининг ташқи юзасида содир бўлади. Шу сабабли материалларнинг намлик таъсирида деформацияланиши конструкцияларни тайёрлашда ҳисобга олиниши керак.

Гигроскопиклик (ҳаводан намланиш) деб атрофдаги ҳаво намлиги ошганда ғовакли материалларнинг маълум миқдорда сув шимиб олиш хусусиятига айтилади. Ёғоч ва баъзи иссиқ ўтказмайдиган материаллар юқори гигроскопиклиги туфайли жуда кўп миқдорда сув шимиб олишлари мумкин, бунда уларнинг массаси ортади, мустаҳкамлиги эса пасаяди, ўлчамлари ўзгаради.

Бундай ҳолларда ёғоч ва бир қатор бошқа материаллардан тайёрланган конструкциялар учун ҳимоя қоплама қўллашга тўғри келади.

Сув ўтказувчанлик материалнинг босим остида сув ўтказиш хоссасидир. Материалнинг сув ўтказувчанлиги филтрлаш коэффиценти билан тавсифланади k_{ϕ} , (м/соат);

$$k_{\phi} = V_c \cdot a / [S(p_1 - p_2) \cdot t] \quad (1.11)$$

бу ерда V_c -юзаси $S=1 \text{ м}^2$ ва қалинлиги $a=1 \text{ м}$ бўлган девордан ўзгармас босимда ($p_1 - p_2 = 1 \text{ м.сுவ.уст}$), $t=1$ соат давомида ўтган сув миқдори.

Филтрлаш коэффиценти билан сув ўтказувчанлик бўйича маркаси ўрта-сида маълум нисбат мавжуд: k_{ϕ} қанчалик паст бўлса сув ўтказувчанлик бўйича марка шунчалик юқори бўлади.

Гидротехник иншоотлар, сув хавзалари, ертўла деворлари, қувурлар, лоток ариқлар ва ш. кларни барпо этишда сув ўтказмаслик талаби қўйилади. Сув ўтказмайдиган материаллар жумласига айниқса зич материаллар (пўлат, шиша, битум) ва берк ғовакли зич материаллар (масалан, таркиби махсус танланган бетон) киради.

Совуққа чидамлилиқ сувга тўйинган материални навбатма-навбат такрор-ланадиган музлатиш ва эритишда бузилмаслиги ҳамда мустаҳкамлигини йўқотмаслик хоссасидир.

Материалларнинг совуққа чидамлиги сувга тўйинган намуналарни $-15...-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда совутиш камераларида музлатиш ва кейинчалик уни $+20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ га яқин ҳароратда сувда эритиш йўли билан синаш орқали аниқланадди. Агар берилган музлатиш ва эритиш босқичларидан кейин уваланиш ва қатлам-ланиш натижасида намуна ўз массасини 5 % дан ортиқ йўқотмаса ҳамда мустаҳкамлиги ортиғи билан 25 % гача камайса, материал совуққа чидамли деб топилади. Агар намуналар музлатилгандан кейин бузилиш-емирилиш изларига эга бўлмаса, у ҳолда совуққа чидамлилиқ даражаси совуққа чидам-лилиқ коэффиценти аниқланганидан кейин белгиланади:

$$k_q = R_q / R_{myi} \quad (1.12)$$

бу ерда R_q -совуққа чидамлиги синалгандан кейин материалнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа; R_{myi} -сувга тўйинган материалнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа. Совуққа чидамли материаллар учун $k_q=0,75$ дан кичик бўлмаслиги керак.

Кетма-кет музлатиш ва эритиш циклларида бардош бера олишига кўра материаллар F10, F15, F25, F35, F50, F100, F150, F200, F300 ва ундан ортиқ маркаларга бўлинади. Қурилиш материалларига совуққа чидамлилиқ бўйича қуйидаги талаблар қўйилади: бино ташқи деворлари учун енгил бетонлар ва сопол буюмларнинг совуққа чидамлиги 15, 25, 35 цикл, йўл ва кўприклар қурилишида қўлланиладиган бетонларнинг совуққа чидамлиги эса 50, 100, 200

цикл, гидротехника иншоотлари бетониники 500 циклдан кам бўлмаслиги керак.

Материалларнинг совуққа чидамлигин баҳолаш учун импульсли ультратовуш усуллари кенг қўлланилади. Бундай усул орқали музлатиш-эритиш цикллари жараёнида бетон мустаҳкамлиги ва эластиклик модулининг ўзгари-шини кузатиш ва совуқбардошлик бўйича маркасини аниқлаш мумкин.

Буг ва газ ўтказувчанлик материалнинг ўз қатлами орқали босим остида сув буғи ёки газ (ҳаво) ўтказиш хоссасидир. Туташган ғоваклари мавжуд бўлган барча ғовакли материаллар буғ ёки газ ўтказиш хусусиятига эгадир.

Материалнинг буғ ва газ ўтказувчанлиги тегишлича буғ ёки газ ўтказувчанлик коэффиценти билан белгиланади. Бу коэффицент қалинлиги 1 м ва юзаси 1 м² материал қатлами орқали қарама-қарши деворлардаги босимлар фарқининг айирмаси 133,3 Па бўлганда 1 соат давомида ўтадиган литр ҳисобидаги буғ ёки газ миқдори билан аниқланади. Буғ ўтказувчанликни атрофдаги муҳит ҳароратига нисбатан анча паст ҳароратда ишлатиладиган бино ва иншоотлар учун материал танлашда ҳисобга олиш лозим. Бу ҳолда атрофдаги муҳитдан сув буғлари ҳимоя қилинаётган конструкция ичига киради, конденсацияланади ва сув томчиларига айланади, натижада конструкция намланади ва унинг иссиқ сақлаш хоссалари анча ёмонлашади.

Иссиқлик-физик хоссалар. *Иссиқ ўтказувчанлик* материални чегаралаб турувчи ташқи ва ички юзаларда ҳарорат турлича бўлганда ўз қатлами орқали иссиқ узатиш хоссасидир. Унинг иссиқни ўтказишига қараб иссиқ ўтказувчанлик даражаси аниқланади. Материалнинг бу хусусияти иссиқ ўтказувчанлик коэффиценти λ орқали ифодаланади. Материалнинг иссиқ ўтказувчанлиги қалинлиги 1 м, юзаси 1 м² бўлган материал орқали, девор кесимининг қарама-қарши юзалари ҳарорати фарқи 1 °C бўлганда, 1 соат ичида ўтадиган иссиқлик миқдори билан ифодаланади. Иссиқ ўтказувчанлик Вт/(м·K) ёки Вт/(м·°C) ларда ўлчанади.

Бинобарин, девордан τ соат вақт мобайнида ўтган иссиқлик миқдорини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$Q = \lambda [S (t_1 - t_2) \cdot \tau] / a \quad (1.13)$$

бунда Q -иссиқлик миқдори, кЖ; λ -иссиқ ўтказувчанлик коэффиценти; S -намунанинг юзаси, м²; τ -иссиқликнинг ўтиш вақти, соат; $t_1 - t_2$ —материал юзасидаги ҳароратлар фарқи, °C; a -деворнинг (материал) қалинлиги, м.

Иссиқ ўтказувчанлик коэффиценти (1.13) формуладан аниқланади:

$$\lambda = Q \cdot a / [S (t_1 - t_2) \cdot \tau] \quad (1.14)$$

агар $a = 1$ м, $S = 1$ м², $t_1 - t_2 = 1$ °C ва $\tau = 1$ соат бўлса, $\lambda = Q$ бўлади.

Материалнинг иссиқ ўтказувчанлиги кўп ҳолларда унинг хусусияти, тузилиши, ғоваклиги, намлиги, шунингдек, иссиқлик узатишда содир бўлади-

ган ўртача ҳароратга боғлиқ. Кристалл тузилишга эга материалларнинг иссиқ ўтказувчанлиги аморф тузилишли материалларнинг иссиқ ўтказувчанлигига нисбатан одатда юқорироқ бўлади. Агар материал қатламли ёки толали тузилишга эга бўлса, у ҳолда унинг иссиқ ўтказувчанлиги иссиқлик оқими-нинг толаларга нисбатан йўналишига боғлиқ бўлади. Масалан, ёғочнинг толалар бўйлаб иссиқ ўтказувчанлиги толаларнинг кўндалангига нисбатан 2 марта ортиқдир.

Турли ҳил органик ва анорганик материалларнинг иссиқ ўтказувчанлиги 1.1-жадвалда келтирилган. Материалнинг иссиқ ўтказувчанлигига ғоваклар ўлчами ва тавсифи сезиларли таъсир кўрсатади. Майда ғовакли материалларнинг иссиқ ўтказувчанлиги йирик ғовакли материалларга нисбатан камроқ бўлади.

Зичлиги бир ҳил, аммо тузилиши ҳар ҳил бўлган берк ғовакли материалларнинг иссиқ ўтказувчанлиги туташ ғовакли ёки икки томони очик ғовакли материалниқига қараганда кичик бўлади. Ўзаро туташ бўлмаган майда ғоваклардан ўтаётган иссиқлик оқими ғовак деворларига урилиб, ундаги ҳавони иситади. Натижада иссиқлик оқимининг йўналиш тезлиги камаяди. Йирик ғовакларда эса, ҳавонинг ўзи иссиқлик оқимиға қўшилиб икки томони очик найчалар орқали йўналиш тезлигини оширади.

Бир жинсли материалларнинг иссиқ ўтказувчанлиги унинг ўртача зичлигига боғлиқ бўлади. Материал зичлиги камайиши билан иссиқ ўтказувчанлиги камаяди ва аксинча. Масалан, оғир бетоннинг иссиқ ўтказувчанлиги 1,16...1,3, енгил бетонники 0,35...0,8, кўпик полимерники эса 0,03...0,035 Вт/(м °С). Бундан ташқари материалнинг иссиқ ўтказувчанлигига унинг намлиги ҳам таъсир кўрсатади. Нам материалларнинг иссиқ ўтказувчанлиги қуруқ материалларга нисбатан анча юқори бўлади. Буни сувнинг иссиқ ўтказувчанлиги ҳавоникидан 25 марта юқорилиги билан изоҳлаш мумкин.

Ташқи деворларни қуришда томбоп ва қаватлараро плиталарни тайёрлашда ишлатиладиган материаллар илмий асосда тайёрланса энергиятежамкор самарали иссиқ сақловчи биноларни барпо этиш имкониятлари кенгаяди.

Материалнинг иссиқлик сизими иситиш жараёнида маълум миқдорда иссиқни ютиш ва совитишда уни ажратиб чиқариш хоссасидир.

Солиштирма иссиқлик сизими деб 1 кг материални 1 °С га иситиш учун зарур бўлган иссиқлик миқдориға (Ж) айтилади. Материални иситганда у ютадиган иссиқлик миқдори, унинг иссиқ ютувчанлигини билдиради. Материалнинг ютган иссиқлик миқдори қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Q=C \cdot m (t_1-t_2) \quad (1.15)$$

бунда Q-иссиқлик миқдори, кЖ; C-иссиқ ютувчанлик коэффиценти; m-намуна массаси, г; t_1-t_2 -ҳароратлар фарқи, °С.

Сунъий тош материалларнинг солиштирма иссиқлик сиғими 0,75...0,92, ёғочники 2,4...2,7, пўлатники 0,48, сувники 4,187 кЖ (кг·°С) га тенг.

Материалларнинг иссиқлик сиғими иситиладиган бино деворлари ва ёпмаларининг иссиққа чидамлилигини, қишда бажриладиган ишларда бетон тарки-бий қисмлари ва қоришмаларнинг иситилишини, шунингдек, куйдириш ўчоқ-ларини ҳисоблашда эътиборга олинади.

Оловбардошлик ёнғин содир бўлган шароитда материалнинг юқори ҳарорат таъсирига бардошлилик хусусиятидир. Оловбардошлик даражасига кўра қурилиш материаллари ёнмайдиган, қийин ёнадиган ва ёнадиган турларга бўлинади.

“Ёнмайдиган” материаллар олов ёки юқори ҳарорат таъсирида алангаланмайди, тутамайди ва сирти кўмирга айланмайди. Бундай материаллар жумласига табиий тош материаллар, ғишт, бетон, пўлат кабилар киради.

“Қийин ёнадиган” материаллар олов таъсирида аранг алангаланаяди, тутаяди ва сирти кўмирга айланади, лекин олов манбаи бартараф қилингандан кейин уларнинг ёниши ва туташаи тўхтайдя. Арболит, фибролит ва асфальт-бетон шундай материалларга мисол бўла олады.

“Ёнувчи” материаллар олов ёки юқори ҳарорат таъсирида алангаланаяди ва олов манбаи бартараф қилингандан кейин ҳам ёнишини давом эттиради. Бундай материаллар қаторига, биринчи навбатда ёғоч, налат, толь, рубероид ва бошқа органик материалларни киритиш мумкин.

Ўтга чидамлилик деб материалга юқори ҳарорат узок вақт таъсир қилганда эримасдан ва шакли ўзгармасдан чидаш хоссасига айтилады. Ўтга чидамлилик даражасига кўра материаллар оловга чидамли, қийин эрийдиган ва осон эрийдиган материалларга бўлинади.

Ўтга чидамли материаллар 1580 °С дан юқори ҳароратнинг узок муддатли таъсирига чидамли бўлады. Улар саноат ўчоқларининг ички юзаларини қоплаш (шамот ғишт) учун ишлатилады. Қийин эрийдиган материаллар 1350 дан 1580 °С гача ҳароратга бардош бера олады (ўчоқлар ясаладиган гжель ғишти). Осон эрийдиган материаллар 1350 °С дан паст ҳароратда юмшайди (оддий гил ғишти).

Нур ўтказувчанлик материалнинг тўғри ва тарқоқ нурларни ўзидан ўтказиш хоссасидир. Материал қатламидан ўтаётган нурлар миқдорининг (β) материалга тушаётган нурлар умумий миқдорига (β_a) нисбати нур ўтказувчанлик коэффициентяи деб аталади, яъни $\zeta = \beta / \beta_a$ га тенг.

Материалларнинг нур ўтказувчанлиги нафақат унинг кимёвий таркибига, балки юзасининг силлиқлиги ва ғадир-будирлигига ҳам боғлиқ. Масалан, қалинлиги 2 мм ли юзаси силлиқланган шишага куёш нури тик тушса, $\zeta = 0,78$ га, шиша юзаси камроқ силлиқланганда эса $\zeta = 0,85$ га тенг бўлады. Шишадан

ўтадиган ҳамма ультрабинафша ва ультрақизил нурлар материалнинг нур ўтказувчанлигини ифодалайди.

Радиацияга чидамлилиқ деб материалларга радиоактив нурлар таъсир қилганда унинг тузилиши ва хоссаларининг ўзгармаслиқ хусусиятидир. Радиоактив нурланиш натижасида кўп қурилиш материалларининг хоссалари кескин ўзгаради. Жумладан, металлнинг оқиш чегараси ортади, углеродли ҳамда алюминли қотишмаларнинг эгилувчанлиги камаяди, сопол материалларнинг зичлиги ва иссиқ ўтказувчанлиги ҳам камаяди. Шунингдек, шишаларнинг ранги ўзгаради. Радиацияга чидамли материалларни танлашда, уларнинг кимёвий таркиби ва зичлигига қараб олинган намуналар синалади. Аниқланган натижалар ўзаро таққосланиб, ичидан энг қониқарлиси нурланиш ҳосил бўладиган бино ва иншоотлар қурилишида ишлатилади.

§1.5. Материалларнинг механик хоссалари

Йўл қурилиш материаллари ва конструкциялари турли хил ташқи кучлар таъсирига учрайди. Натижада материалда деформация ва ички кучланишлар юзага келади. Ташқи кучлар доимо таъсир этувчи “статик” ва тўсатдан таъсир этувчи “динамик” турларга бўлинади.

Бино ва иншоотлар статик кучлар таъсирига ҳисобланади. Бундай кучлар бино ва иншоот конструкцияларининг оғирлигидан, асбоб ва ускуналар, жиҳозлар ва ш. к.лар таъсиридан ҳосил бўлади. Кўпгина муҳандислик иншоотларига, масалан, кўприклар, туннеллар, йўл ва аэродром қопламалари ва ш. к. ларга нафақат статик кучлар, балки динамик кучлар ҳам таъсир этади.

Динамик тавсифли юклар (қисқа дақиқада содир бўладиган зарб кучи), одатда табиий офатга олиб келувчи zilзилалар, бўрон, сув тошқини, портлаш ва грунтнинг силжиши (чўкиши) натижасида ҳосил бўлади. Бундай кучлар бино ва иншоотларга қисқа вақтда (дақиқа ва ундан кам) таъсир этиб, биноларда кучли тебраниш ва силжишни вужудга келтиради.

Қурилиш материалларининг механик хоссалари шартли равишда мустаҳкамлик ва деформатив қисмларга ажратилади. Мустаҳкамлик хоссаларга материалларнинг сиқилишдаги, эгилишдаги, чўзилишдаги мустаҳкамликлари, зарбга ва ишқаланишга (қаттиқлик, едирилиш, ейилиш) қаршиликлари киради. Деформатив хоссаларга эса эластиклик, пластиклик, нисбий деформация ва мўртлик кабилар киради.

Мустаҳкамлик хоссалар. *Мустаҳкамлик* материалнинг ташқи кучлардан вужудга келадиган ички кучланишлар таъсири остида бузилишга қаршилик кўрсатиш хоссасидир. Бино ва иншоотларда материаллар сиқилиш, чўзилиш,

эгилиш, ва ш. к. кучлар таъсирида турли ҳил ички кучланишларга дуч келади. Ички кучланишлар маълум чегаравий қийматга етганда материалнинг қаршилиқ қилиш қобиляти чекланади ва у бузилади. Демак, материалнинг мустаҳкамлиги уларнинг мустаҳкамлик чегараси R орқали ифодаланади.

Мустаҳкамлик чегараси деб, материалнинг максимал куч таъсирида бузилган вақтида ҳосил бўлган ички кучланиш σ га айтилади. Бино ёки иншоот қисмларининг мустаҳкамлигини ҳисоблашда стандартларда кўрсатилган рухсат этилган кучланишдан фойдаланилади яъни, материалнинг рухсат этилган кучланиши унинг мустаҳкамлик чегараси орқали ифодаланади:

$$\sigma_{\text{рух}} = R/Z \quad (1.16)$$

бу ерда R -мустаҳкамлик чегараси, МПа; Z -мустаҳкамликнинг заҳира коэф-фициенти.

Заҳира коэффицентини аниқлашда қуйидагилар ҳисобга олинади:

тузилиши бир жинсли бўлмаган материаллар мустаҳкамлик чегарасини ярмидаёқ кучсизланган (энг бўш) жойидан бузила бошлайди;

кўп материаллар куч таъсирида тез деформацияланади ва мустаҳкамлик чегараси кўрсаткичининг 50...70 % да дарзлар ҳосил бўлади;

материалга такрорланиб ўзгарувчан зарбли динамик куч қўйилганда у мустаҳкамлик чегарасига етмасдан бузилади. Бунга материалнинг “чарчаши” туфайли бузилиши дейилади.

Хозирги вақтда материалларнинг бузилиш ҳолатини ҳисоблашда заҳира коэффицентлар ўрнига ҳисобий коэффицентлардан фойдаланилади.

Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси. Материалнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси деб, ташқи сиқувчи кучлар таъсирида материалда ҳосил бўладиган ички зўриқишларга қаршилиқ кўрсатиш қобилятига айтилади. Сиқувчи кучлар ташқи юк, киришиш (ҳажмий қисқариш), нотекис киздириш ва ш. к лар натижасида ҳосил бўлади.

Материалнинг мустаҳкамлиги тайёрланган намунанинг шаклига, ўлчам-ларига, қўйилган кучнинг ўсиш тезлигига ва куч тушаётган юзанинг ҳолатига боғлиқ. Баъзи материалларнинг, масалан пластмассалар, асфальтбетонларнинг мустаҳкамлигига уларни синаш вақтдаги ҳарорат ҳам таъсир кўрсатади. Цилиндр ёки призма шаклидаги намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси кубниқидан кам бўлади.

Қурилиш материалларининг эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 0,05 дан 1000 МПа гача ўзгариши мумкин. Материалларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун шу материалдан тайёрланган куб, призма, цилиндр ва ш. к намуналар гидравлик пресс машинасида сиқилишга синалади. Намуналарнинг шакли ва ўлчамлари материалларнинг ҳар қайси

тури учун ЎзРСТ ёки техник шартлар талабларига қатъиян мувофиқ бўлиши керак (1.2-жадвал).

Синов натижаси асосида материалнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси $R_{\text{сик}}$ (МПа), қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$R_{\text{сик}} = P/F \quad (1.17)$$

бунда P -намунани бузувчи куч, Н; F -намунанинг кўндаланг кесим юзаси, см^2 .

Материалларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси $R_{\text{чўз}}$ (МПа) ҳам айнан шу формула ёрдамида топилади.

Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси. Материалларнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун кўндаланг кесим квадрат ёки тўғри тўртбурчакли балкачалар тайёрланади (1.3-жадвал). Айрим материаллар, масалан ғишт, черепица, шифер ва ҳ. к лар тайёр буюм ҳолатида синалади.

Эгилишга синашда намуна икки таянчга ўрнатилади ва симметрик эгувчи куч таъсир эттирилади. Эгилишга мустаҳкамлик чегараси $R_{\text{эг}}$ (МПа), юк бир жойга тўпланганда ва балка кўндаланг кесими тўғри тўртбурчакли бўлганда қуйидагича топилади:

$$R_{\text{эг}} = 3 \cdot P \cdot l / 2 \cdot b \cdot h^2 \quad (1.18)$$

Балка ўқига нисбатан монанд жойлашган бир-бирига тенг иккита кучда:

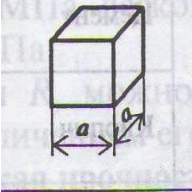
$$R_{\text{эг}} = P \cdot (l - a) / b \cdot h^2 \quad (1.19)$$

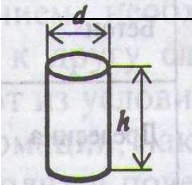
бунда P -намунани бузувчи куч, Н, кН; l -таянчлар орасидаги масофа, см; a -юклар орасидаги масофа, см; b ва h -балка кўндаланг кесимининг эни ва баландлиги, см.

Материал эгилишга синалганда, нейтрал ўқнинг устки қисми сиқилади, пастки қисми эса чўзилади. Материалнинг эгилишдаги бузилиш аломатлари, яъни дарз, ёриқ ва ҳ. к лар уларнинг чўзилиш қисмидан бошланади. Баъзи қуриш материалларининг сиқилиш, эгилиш ва чўзилишдаги мустаҳкамлик чегаралари 1.4-жадвалда келтирилган.

Материалларининг сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш усуллари
схемаси

1.2-жадвал

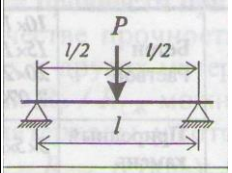
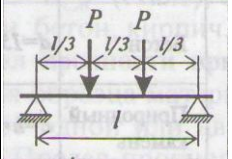
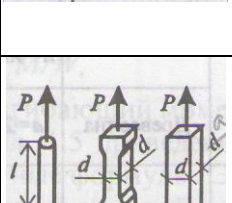
Намуна	Кўриниши	Ҳисоблаш формуласи	Материал тури	Стандарт намуна ўлчами, см
Куб		$R = \frac{P}{a^2}$	Бетон, қоришма	10x10x10; 15x15x15; 20x20x20
			Табиий тош	5x5x5x



Цилиндр		$R = \frac{4P}{\pi d^2}$	Бетон	d=15; h=30
			Табиий тош	h=5; 7; 10; 15
Призма		$R_{PP} = \frac{P}{a^2}$	Бетон	a=10; 15; 20 h=40; 60; 80
			Ёғоч	a=2; h=3
Қоришма билан боғланган намуна		$R = \frac{P}{S}$	Ғишт	a=12; b=12,3; h=14
Иккига бўлинган цемент кумли призма		$R = \frac{P}{S}$	Цемент	a=4; S=25см ²
Цилиндр-да эзилаётган шағал (чақиқ тош) намунаси		$D\rho = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100$	Бетон учун йирик тўлдирувчи	d=15; h=15

Материалларининг эгилиш ва чўзилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш усуллари схемаси

1.3-жадвал

Призма, ғишт (ҳақиқий ўлчамда)		Эгилишга синаш		
		$R_n = \frac{3Pl}{2bh^2}$	Цемент	4x4x16;
Призма		$R_{pi} = \frac{Pl}{bh^2}$	Ғишт	12x6,5x25
			Бетон	15x15x15;
Стержень, саккизлик,		Чўзилишга синаш		
		$R_p = \frac{4P}{\pi d^2}$	Пўлат	5x5x50; 10x10x80

призма		$R_P = \frac{P}{a^2}$	Бетон	D=1;l 1=5; 1>10d
			Ёғоч	2x2x35
Цилиндр		$R_{PP} = \frac{2P}{\pi dl}$	Бетон	d=15

Баъзи қурилиш материалларининг мустаҳкамлиги

1.4-жадвал

Материаллар	Мустаҳкамлик чегараси, МПа		
	сиқилиш- даги	эгилиш- даги	чўзилиш- даги
Гранит	150...250	-	3...5
Оғир бетон	10...50	2...8	1...4
Сопол ғишт	7,5...30	1,8...4,4	-
Пўлат	210...600	-	380...900
Ёғоч тахта (толалари бўйлаб)	30...65	70...120	55...150
Шишапластик	90...150	130...250	60...120

Қурилиш материалларининг (бетоннинг) мустаҳкамлиги одатда уларнинг синфи орқали ифодаланади. Синф қиймати бўйича стандарт шакл ва ўлчамли намуналарни синашда олинган мустаҳкамлик чегарасига мувофиқ бўлади. Масалан, сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 20 МПа бўлган материаллар синфи В15 таалуқли бўлади ва х.к. Юқ кўтарувчи конструкциялар учун ишлатиладиган материаллар, буюмлар ва деталлар учун мустаҳкамлик бўйича синфи асосий кўрсаткич ҳисобланади.

Чўзилишга мустаҳкамлик чегараси пўлат, бетон, ёғоч, битум, толасимон ва бошқа материалларнинг мустаҳкамлик тавсифлари сифатида ишлатилади. Материаллар чўзилишдаги мустаҳкамлик чегарасига қараб уч гуруҳга бўлинади:

1. Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси $R_{чүз}$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси $R_{сиқ}$ га нисбатан катта бўлган ($R_{чүз} > R_{сиқ}$) материаллар, масалан, ёғоч, шиша, базальт, асбест, властонит ва ш. к;

2. Чўзилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегаралари ўзаро тенг ($R_{чүз} \approx R_{сиқ}$) ёки озроқ фарқ қилувчи материаллар (пўлат ва х. к);

3. Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси сиқилишдагига нисбатан кам бўлган ($R_{чүз} < R_{сиқ}$) материаллар (мўрт материаллар, масалан, табиий тошлар, шиша, чўян, сопол ва ш. к).

Материалларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун улардан Давлат стандарти кўрсатмалари асосида стержень, саккизлик ёки призмасимон намуналар тайёрланади (1.3-жадвал) ва улар чўзилишга синалади.

Материалларнинг қаттиқлиги унга нисбатан анча қаттиқ жисм ботирилганда қаршилик кўрсатиш хоссасидир. Бу хосса пол ва йўл қопламларида фойдаланиладиган материаллар учун катта аҳамиятга эга. Бундан ташқари материалнинг қаттиқлиги унга ишлов беришнинг сермехнатлиги билан тавсифланади.

Материал қаттиқлигини аниқлашнинг бир неча усуллари мавжуд. Ёғоч-тахта ва бетон қаттиқлиги намуналарга пўлат шарчани босиш орқали, яъни шарчанинг ботиш чуқурлиги ёки ҳосил бўлган чуқурча диаметри бўйича аниқланади. Табиий тош материалларнинг қаттиқлиги қаттиқлик шкаласи бўйича аниқланади (Моос шкаласи). Шкалада махсус саралаб олинган минераллар шундай кетма-кетликда жойлаштириладики, бунда тартиб бўйича навбатдаги минерал олдинги минералда чизик (тирноқ изи) қолдиради, ўзи эса чизилмайди (1.5-жадвал).

Зарбга қаршилик материалнинг зарб кучи таъсирида бузилишга қаршилик кўрсатиш хоссасидир. Асосан автомобиль йўллари, йўлақлар, пол ва махсус пойдеворларда ишлатиладиган материаллар (табиий тошлар, бетон, сопол ва ш.к) зарб кучи таъсирига учрайди. Бундай материалларни зарбга синаш учун диаметри ва баландлиги 25 мм бўлган цилиндр шаклидаги намуналар махсус тўқмоқ ускунаси тагига ўрнатилиб синалади. Материалнинг зарбга қаршилик

Мооснинг қаттиқлик шкаласи бўйича баъзи материалларнинг қаттиқлик кўрсаткичи

1.5-жадвал

№	Материаллар	Кимёвий таркиби	Қаттиқлик кўрсаткичи
1	Талк	$Mg_3(OH)_2 \cdot Si_2O_5$	1
2	Гипс	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2
3	Охактош	$CaCO_3$	3
4	Эрувчан шпат	CaF_2	4
5	Апатит	$Ca_5(PO_4)_3 \cdot FCl$	5
6	Ортаклоз	$K(Al \cdot SiO_3 \cdot O_8)$	6
7	Кварц	SiO_2	7
8	Топоз	$Fl(F \cdot OH) \cdot SiO_2$	8
9	Корунд	Fl_2O_3	9
10	Олмос	C	10

кўрсатувчанлиги стандарт намунани бузиш учун сарф этилган иш миқдори ёхуд ҳажм бирлигига (кг/м^3) сарфланган солиштирма иш билан ифодаланади.

Материалнинг едирилиши едирувчи кучлар таъсири остида унинг ҳажми ва массасининг ўзгариш хоссасидир. Материалнинг едирилишини аниқлаш учун улардан куб, плита ёки диаметри 25 мм бўлган цилиндр каби намуналар тайёрланади. Ушбу намуналар ишқалаш доирасида 1000 марта айлантирилганда, намунанинг 1 см^2 юзасидан йўқолган массага едирилишга қаршилик дейилади ва қуйидагича аниқланади (г/см^2):

$$E=(m_1-m_2)/F \quad (1.20)$$

бу ерда m_1 ва m_2 -намунанинг ишқаланишдан олдинги ва кейинги массалари, г; F -намунанинг ишқалаланган юзаси, см^2 .

Пол, зина, йўлак ва йўл учун материалларни қўллаш уларнинг едирилувчанлигига қараб белгиланади.

Ейилиш деб, едирилиш ва зарб биргаликда таъсир қилганда материалнинг бузилишига айтилади. Материалга бундай таъсир йўл қопламалари, пол, зина, ва ш. к дан фойдаланишда содир бўлади. Материалларнинг ейилишга қаршилиги махсус айланма барабанларда синаш орқали аниқланади.

Деформатив хоссалар. Маълумки, материалга таъсир қиладиган ташқи кучлар унинг шаклини ўзгартиради. Куч таъсири тўхтагандан кейин эса материал ўзининг дастлабки ўлчамлари ва шаклини эгаллаши ёки ўзининг олдинги ҳолатига қайтмасдан деформацияланган ҳолда қолиши мумкин.

Агар деформацияланган материал ташқи куч олинганидан кейин дастлабки ҳолатига қайтса, бундай деформация “эластик” (қайтувчи) деформация дейилади.

Агар ташқи таъсири тўхтагандан кейин материал дастлабки ҳолатига қайтмаса, бундай деформация “пластик” (қолдиқ) деформация дейилади. Бундай деформация ташқи кучлар ва иссиқ таъсирида вужудга келиб, бу таъсирлар тўхтатилганидан кейин ҳам сақланиб қолинади. Пластик деформация узок вақт давомида (ойлар ва йиллар) секин ошиб борса, бу ҳодиса “сирпаниш” дейилади.

Нисбий деформация. Материалга ташқи куч таъсир қилганда унинг атомлари орасидаги масофа ўзгаради. Натижада материалнинг шакли куч йўналиш бўйича Δl миқдорга (сиқилишда қисқаради, чўзилишда эса узаяди) ўзгаради. Нисбий деформация абсолют деформация Δl нинг материал дастлабки чизиқли ўлчами l га нисбати орқали аниқланади:

$$\varepsilon=\Delta l/l \quad (1.21)$$

Материал тузилишини шакллантирувчи атомларнинг ўзаро яқинлашуви ёки узоклашиши натижасида деформация ҳосил бўлади. Атомларнинг силжиши материал деформациясига пропорционал равишда содир бўлади.

Эластиклик материалнинг куч остида шаклининг ўзгариши ва куч олинганидан кейин дастлабки шакли ва ўлчамларига қайтиш хоссасидир. Материал эластиклигини йўқотмайдиган энг катта кучланиш эластиклик чегараси деб аталади. Эластиклик чегарасида нисбий узайиш кучланишга тўғри пропорционал бўлгани учун куч олингач, материалнинг дастлабки шакли ва ўлчамлари қолдиқ деформациясиз тикланади.

Эластик материалларга резина, каучук, пўлат каби материаллар киради.

Пластиклик материалнинг куч таъсирида ёрилмасдан ўз шаклини ўзгартириши ва куч олингандан кейин ўзгарган шаклда қолиши хусусиятидир (яъни, материалда қолдиқ деформация ҳосил бўлади). Бу хосса эластикликка тескари тавсиф бўлиб, уларга кўрғошин, гил қоришмаси ва битум каби материаллар мисол бўлади.

Мўртлик материалнинг ташқи кучлар таъсирида шакли ўзгармай (қолдиқ деформациясиз) бир онда бузилиш (синиш) хоссасидир. Бундай материаллар сиқилишга яхши қаршилиқ кўрсатади, эгилиш ва чўзилишдаги мустаҳкамликлари эса сиқилишдагига нисбатан 10...15 маротаба камдир. Мўрт материалларга табиий тошлар, сопол материаллар, шиша, чўян, бетон ва ш. к. киради.

Кучланиш-бу ташқи куч таъсирида деформацияланган материалда вужудга келадиган ички кучларнинг меъёридир. Материалга ташқи куч таъсир этганда унинг кучга қаршилиқ кўрсата олиш қобилиятини ифодаловчи кўрсаткич эластиклик модули E (Юнг модули) деб қабул қилинган. Эластиклик модули Гук қонунига биноан кучланишнинг нисбий деформацияга нисбати орқали ифодалани (МПа):

$$E = \sigma / \varepsilon \quad (1.22)$$

бунда σ -ўқ йўналишидаги кучланиш, МПа ; ε -нисбий узайиш ёки қисқаришдаги деформация. Эластиклик модули материалнинг қаттиқлик меъёрини тавсифлайди.

Материалларнинг бузилиш тавсифи ҳарорат, намлик ва кучнинг таъсир қилиш тезлигига боғлиқ бўлади. Материал намуналари сиқилиш ёки эгилишга синалганда ундаги кучланиш билан нисбий деформация орасидаги боғланиш материаллар механик хоссаларининг “деформация диаграммаси” орқали ифодаланади.

Мўрт материалларнинг бузилишида пластик деформация кичик бўлади. Ярим кристалли изотроп материаллар (масалан, металллар, кристалли полимерлар ва ш. к) анча юқори кучланиш таъсирида ҳам ўзининг эластиклигин сақлайди. Конгломератли тузилишга эга бўлган материалларда (турли ҳил бетонлар, қоришма ва ш. к.) кучланиш билан деформация орасидаги боғланиш мустаҳкамлигининг 0,2 миқдорида эгри чизик бўйича ўзгаради.

Эгилувчан материаллардаги (резина, каучук) деформация кўпинча 100 % дан ошиб кетади. Таъсир қилувчи кучнинг дастлабки босқичида эгилувчан материал молекулалари бир йўналишдаги занжир ҳолатига келади ва деформацияга қаршилик кўрсатиш кучи ортади. Таъсир кучи янада катта бўлса, молекулалар орасидаги боғланиш узила бошлайди.

Демак, деформация диаграммаси ёрдамида ҳамда кучланиш миқдorigа кўра материалнинг эластиклик модулини аниқлаш мумкин. Шунингдек, материалнинг эластиклик модули E унинг бошқа тавсифи яъни, Пуассон коэффиценти билан боғлиқдир. Материал намунасини ўқ бўйлаб чўзганда унинг узунлиги ϵ_z га ортади ва кўндаланг йўналишда ϵ_x ва ϵ_y га сиқилади. Изотроп материалларда эса $\epsilon_x = \epsilon_y$ бўлади. Пуассон коэффиценти ёки кўндаланг сиқилиш коэффиценти қуйидагича ифодаланади:

$$\mu = -\epsilon_x / \epsilon_y \quad (1.23)$$

Битта ўқ бўйлаб эластик кучланиш ҳосил қилинганда материал ҳажми ўзгармай қолса, назарий жиҳатдан $\mu = 0,5$ бўлади.

§1.6. Материалларнинг махсус хоссалари

Йўл қурилиш материалларининг махсус хоссаларига уларнинг кимёвий чидамлиги, емирилишга ҳамда турли-ҳил биологик таъсирларга бардошлиги, шунингдек, технологик жараёнлар таъсирида ҳолати ва тузилишини ўзгартириши тушинилади.

Кимёвий чидамлилиқ материалларнинг кислоталар, ишқорлар, сувда эриган туз ва зарарли газларнинг емирувчи таъсирига қаршилик кўрсатиш хусусиятидир.

Йўл қопламалари ва саноатнинг кўпчилиқ тармоқларида ишлатиладиган қурилиш материаллари зарарли суюқликлар ва газлар таъсирида бўлади.

Қурилиш материалларининг кўпчилиги кислота, ишқор ва тузли эритмалар таъсирига чидамсиз бўлади. Табiiй тош материаллар (масалан, оҳактош, мармар, доломит) кислоталар таъсирида тез бузилса, органик боғловчи материаллар (битум ва қатронлар) аксинча анча бунга чидамли. Сирланган ва юқори мустаҳкам сопол буюмлар, пластмассалар, битумли ва қатронли материаллар зарарли муҳит таъсирига анчагина мустаҳкам ҳисобланади.

Материалнинг кимёвий чидамлилигини аниқлаш учун уни (материални) куқун ҳолатида зарарли муҳит таъсирига қўйилади ва эталонга нисбатан таркиби, оғирлиги, мустаҳкамлигининг ўзгаришига қараб чидамлилиқ даражаси аниқланади.

Емирилишга чидамлилиқ деб зарарли муҳит таъсирида бўлган қурилиш материаллари кимёвий бирикмаларининг бузилишга қаршилик қилиш

қобилиятига айтилади. Кўпчилик қурилиш материаллари бундай хоссаларга эга эмас. Масалан, қарийиб барча цементлар кислоталар таъсирига чидамсиз, битумлар ишқорлар таъсири остида осон емирилади. Металл ва уларнинг қотишмаларига таъсир этувчи зарали муҳит уларнинг занглашига сабаб бўлади. Тоғ жинсларининг емирилиши, сув таъсирида кимёвий моддалар алмашуви натижасида содир бўлади.

Материалларнинг емирилишга чидамлилигини аниқлаш учун унинг ташқи юзасидаги бузилиш ҳолатини ўрганиш, зарали муҳитнинг таъсир кучи ва қандай шароитда емирилиш бошланганлигини билиш керак.

Маълумки, материаллар бир муҳитга чидамли, иккинчисига чидамсиздир. Уларнинг чидамлиги махсус шкала ёрдамида баҳоланади (1.6-жадвал).

Материалларнинг биологик хоссалари. Қурилиш материалларига таъсир қилувчи ўзига хос зарарли муҳитлар муайян шароитда кўпаяди ва боғланган тугунларни емиради. Органик дунёга мос бактериялар, материалларни биологик кемиради.

Анорганик қурилиш материалларида рўй берадиган биологик емирилиш жараёнлари кимёвий ва физик-кимёвий реакциялар натижасида содир бўлади.

Биологик чидамли материалларга темир ва унинг қотишмалари, анорганик материаллар ва кўпчилик полимерларни киритиш мумкин.

Биологик чидамсиз материалларнинг тузилиши ва ранги зарарли муҳитда кескин ўзгаради. Уларнинг мустаҳкамлиги ва бошқа хоссалари пасайиб кетади. Ёғоч материаллар тузилишидаги найчалар бўйлаб шимилувчи озукцеллюлоза зарарли муҳит таъсирида кўзқорин бактериялари учун озук бўладиган глюкозага айланади. Натижада ёғочда бузилиш жараёни бошланади. Агар ёғоч буюмлар соғлом дарахтдан тайёрланса ва 15...18 % гача қурилган бўлса, узок муддат сувда сақланса ҳам чиримайди.

Қурилиш материалларининг емирилишга чидамлилик даражасини баҳоловчи шкала

1.6-жадвал

Чидамлилик тури	Нураш тезлиги, мм/йил	Балл
Мутлақо чидамли	0,001 дан кичик	1
Чидамлиги юқори	0,001...0,005	2
	0,005...0,01	3
Чидамли	0,01...0,05	4
	0,05...0,1	5
Чидамлиги камроқ	0,1...0,5	6
	0,5...1,0	7
Чидамлиги кам	1,0...5,0	8

	5...10	9
Чидамсиз	10 дан катта	10

Материалларнинг технологик хоссалари деганда уларни ишлаб чиқариш технологиясига оид хоссалари тушунилади. Материалнинг технологик жараёнлар таъсиридаги ҳолати ва тузилишини ўзгартириш қобилияти унинг технологик хоссаларини ифодалайди. Буларга майдаланиш, арраланиш, силлиқланиш, михланиш ва бошқалар киради. Баъзи материалларнинг технологик хоссаларини аниқлаш усуллари ишлаб чиқилган. Масалан, бетон қоришмасининг ёйилувчанлиги унинг қулай жойланувчанлик кўрсаткичи орқали ифодаланади ва ҳ. к. Ҳозирги пайтда кўпчилик қурилиш материаллари учун фақат сифатини ифодаловчи технологик хоссалари ўрганилган.

Назорат саволлари

1. Стандартларда материалларнинг қайси тавсифлари ёритилади?
2. Материалларни сертификатлаш қандай амалга оширилади?
3. Метрология асосларида материалларнинг қайси тавсифлари назорат қилинади?
4. Материалларнинг тузилиши қандай даражаларда ўрганилади?
5. Қурилиш материалларининг таркибиларини айтиб беринг.
6. Материалларнинг таркиби ва тузилишини таҳлил қилиш усуллари айтиб беринг.
7. Материалларнинг ҳақиқий ва уйма зичликлари қандай аниқланади?
8. Материалнинг ғоваклиги қандай аниқланади?
9. Материалдаги очик ва ёпиқ ғовакликлари орасида қандай мутаносиблик мавжуд?
10. Сув шимувчанлик материалнинг қайси хоссасини тавсифлайди?
11. Материалнинг сув ўтказувчанлиги қандай аниқланади?
12. Материалларнинг иссиқлик-физик хоссаларини айтиб беринг.
13. Материалнинг иссиқ ўтказувчанлиги унинг қандай хоссасига боғлиқ?
14. Материал мустаҳкамлигининг физик маъносини тушунтириб беринг.
15. Материалнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги қандай аниқланади?
16. Турли хил материалларнинг эгилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамликлари қандай аниқланади?
17. Материалнинг нисбий деформацияси қандай аниқланади?
18. Материал эластиклик модулининг физик маъносини тушунтириб беринг.

19. Эластиклик, пластиклик ва мўртликнинг физик моҳиятини сўзлаб беринг.

20. Материалларнинг махсус хоссаларини тавсифлаб беринг.

Қўшимча адабиётлар:

1. Андрианов Р. А. Лабораторные работы по материаловедению, для отделочников. -Москва., “Высшая школа”., 1988.

2. Коревицкая М. Г. Неразрушающие методы контроля качества железобетонных конструкций. -Москва., “Высшая школа”., 1989.

3. Қосимов Э. У. Самигов Н.А. Қурилиш ашёларидан тажриба ишлари. -Тошкент. “Чўлпон номидаги НМИУ”. 2013.

4. Лещинский М. Ю. Испытание бетона. Справочное пособие. Москва., “Строиздат”, 1980.

5. Наназашвили И. К. Строительные материалы, изделия и конструкции. Справочник. -Москва. “Высшая школа”, 1990.

6. Основин В. Н. и др. Справочник по строительным материалам и изделиям. -Ростов Н/Д. “Феникс”, 2005.

7. Указатель нормативных документов для строительства (По состоянию на 1 января 1998 г) Отраслевая система стандартизации в строительстве Республики Узбекистан. Издание официальное. –Т. “Фан”, 1998.

2-БОБ. ЙЎЛ ҚУРИЛИШИ БОП ТАБИЙЙ ТОШ МАТЕРИАЛЛАР

§2.1. Тоғ жинсларининг синфланиши

Тоғ жинсларидан механик усулда ишлов бериш йўли билан (майдалаш, парчалаш, арралаш, жилвирлаш, жилолаш ва ш. к.лар) олинадиган қурилиш материалларига табиий тош материаллар деб аталади. Бундай ишлов бериш натижасида табиий тош материалларнинг физик-механик хоссалари қарийиб тўла сақланиб қолинади.

Тоғ жинслари ер қобиғини юзага келтирувчи муайян геологик жинсларни ҳосил қиладиган, маълум даражада ўзгармас таркибли минералларнинг табиий агрегатларидан иборатдир. Битта минералдан иборат тоғ жинслари оддий ёки “*мономинерал*” жинслар деб, бир неча минералдан иборат тоғ жинслари эса мураккаб, ёки “*полиминерал*” жинслар деб аталади.

Минерал (лотин тилида *minera*-руда) кимёвий таркиби ва физик хоссалари бўйича тахминан бир жинсли табиий жисм бўлиб, ер қобиғида содир бўлади ган турли ҳил физик-кимёвий жараёнлар натижасида ҳосил бўлади. Ҳар қайси минерал маълум кимёвий таркиб ва физик-механик хоссалари билан тавсифланади.

Тоғ жинслари йўл қурилишида кенг қўлланилади, улар минерал боғловчи моддалар ва сунъий тош материалларини олиш учун асосий хом ашё материал ҳисобланади.

Келиб чиқиши бўйича тоғ жинслар “*магматик*” (отқинди), “*чўқинди*” ва “*метаморфик*” каби гуруҳларга бўлинади.

Магматик тоғ жинслари магма (олов суюқ масса) нинг совиши натижасида ҳосил бўлган. Магма ер қобиғини ёриб чиқиб ер юзасида ёйилади ёки ер қобиғи устки қисмида совийди. Магманинг совиш шароитларига қараб у чуқурликда совиған (интрузив), отилиб чиқиб совиған (эффузив) ва чақик вулқонли жинсларга бўлинади.

Чуқурликдаги тоғ жинслари (гранитлар, сиенитлар, диорит ва ҳ. к) юқори қатламларнинг босими остида ер қобиғида магманинг секин совиши натижасида ҳосил бўлган. Бундай шароитларда тоғ жинслари бир текис кристалли тузилишга эга бўлади, бунинг натижасида турли кристалларнинг йирик доналари ўзаро битта бўлиб қўшилиб кетади.

Отилиб чиқиб оққан тоғ жинслари (базальт, андезит, диабаз ва ш. к) магманинг ер юзасида тез совиши натижасида ҳосил бўлади. Бундай шароитларда совиган магма тўлиқ кристалланмайди. Ҳосил бўлиш шароитларига қараб, отқинди тоғ жинслари майда донатор, яширин кристалли ёки аморф тузилишга эга бўлади. Агар ёпишқоқ магмадан газсимон маҳсулотлар секин ажралиб чиққан бўлса, унда ғовакли ёки пемзасимон тузилиш ҳосил бўлади.

Чақиқ вулқонли жинслар вулқон отилиб чиққанда ер юзасига чиқариб ташланган, эриган лаванинг жуда майда заррачаларидан ҳосил бўлади. Бу қатламлар юмшоқ ҳолатда (вулқон кули, пемза) қотган ёхуд цементловчи табиий моддалар мавжуд бўлганда ва юқорида жойлашган қатламларнинг босими остида цементланган зич жинсларга (вулқон туфи) айланган.

Чўкинди тоғ жинслари кўпинча иккиламчи тоғ жинслари деб юритилади. Улар отилиб чиққан (бирламчи) ва бошқа тоғ жинсларини ташқи шароитлар таъсири остида ёки қандайдир муҳитда моддаларнинг чўкиши натижасида емирилиши (нураши) дан ҳосил бўлади. Ҳосил бўлиш тавсифи ва таркибига кўра чўкинди тоғ жинслари механик, кимёвий ва органиген жинсларга бўлинади.

Механик жинслар (механик ётқизиқлар) ҳароратнинг кескин ўзгариши, сув ва шамол таъсирида отқинди ва бошқа тоғ жинсларнинг механик емирилишидан ҳосил бўлган дағал маҳсулотлардир (брекчия, конгломератлар, қум ва ш. к). Улар емирилган бирламчи тоғ жинсларининг алоҳида доналаридан ташкил топган ғовак аралашмадан иборат бўлади. Баъзи ҳолларда ғовак аралашмалар турли табиий моддалар билан бирикиб цементланган жинслар ҳосил қилади.

Кимёвий чўкинди жинслар карбонатли ва сульфатли тоғ жинсларидан иборат бўлиб, уларга оҳактош, доломит, магнезит, гипс тоши, ангидрид ва мергеллар киради. Бундай тоғ жинслари силикатли ва алюмосиликатли минералларнинг кимёвий ўзгариши натижасида (кимёвий чўкиндилар маҳсулоти) ҳосил бўлган дисперс минераллардир.

Органоген жинслар қобирғалари ва зирхлари таркибида минерал моддалар бўлган ўсимлик организмлари қолдиқларининг чўкиши натижасида ҳосил бўлган. Бундай чўкиндилар одатда, зичланган ва бириккан бўлади (оҳактош, бўр, трепел, диатомит ва ш. к).

Метаморфик тоғ жинслари чўкинди ёки магматик тоғ жинсларининг юқори ҳарорат, юқори босим ва бошқа омилларнинг таъсирида ўз кўрини-шини ўзгартиришлари натижасида ер пўстининг қалинлигида ҳосил бўлган. Бундай шароитларда минераллар эримасдан қайта кристалланади, бу эса ҳосил бўлган жинслар зичлигининг дастлабки жинслар зичлигига нисбатан ортиши-га ёрдам

беради. Одатда, метаморфик тоғ жинслари сланецли тузилишига эга бўлади, аммо бирламчи жинслар тузилишини сақлаб қолишлари мумкин.

§2.2. Йўл қурилишибоп тоғ жинсларининг ҳиллари

Тоғ жинсларининг ҳосил бўлиш шароитлари уларнинг тузилишини кўп жиҳатдан белгилаб беради. Уларнинг асосий хоссалари жумладан, тоғ жинсларини йўл қурилишида ишлатишнинг имкониятлари тузилишига боғлиқдир.

Чуқурликда ҳосил бўлган магматик тоғ жинслари ўта даражада зичлиги, совуққа чидамлилиги ва сувни кам шимиши билан ажралиб туради. Бундай тоғ жинсларининг асосий турларига гранит, диорит, габбро, лабрадорит кабилар киради.

Гранит кварц, дала шпати (ортоклаз) ва слюдадан иборат. Гранитнинг ранги асосий ташкил этувчи қисм-ортоклазга, шунингдек, бошқа минералларнинг рангига боғлиқ бўлади. У оч кулранг, пуштироқ рангли ва қорамтир-қизил бўлади. Унинг тузилиши донадор-кристалли. Зичлиги ўрта ҳисобда 2700 кг/м^3 , ғоваклиги $0,5...1,0\%$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси $100...250 \text{ МПа}$. Гранит совуққа ғоят чидамлиги ва сувни кам шимиши, емирилишга бардошлигининг юқорилиги билан фарқланади. Гранит яхши тарашланиб текисланади, жилвирланади ва жилоланади, аммо мўртлиги ҳамда оловбардошлиги унча юқори эмаслиги билан фарқланади.

Гранит бино ва иншоотларни қоплаш учун ишлатилади, ундан девор тошлари, зинапоялар ва бошқа буюмлар, шунингдек, йўл қопламалари бетони учун майда чақик тошлар, алоҳида қоплама плиткалар тайёрланади. Гранит конлари республикамизнинг кўпгина ҳудудларида мавжуд.

Диорит асосан дала шпати (плагиоклаз) ва мўгиз минералидан иборат. Диоритнинг ранги тўқ-яшил рангдан қора-яшил ранггача товланади, зичлиги $2700...2900 \text{ кг/м}^3$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси $150...300 \text{ МПа}$. Диорит юқори даражада ёпишқоқлиги, зарб ва ишқаланиб ейилишдаги қаршилиги, шунингдек, емирилишга чидамлиги билан тавсифланади. Диорит асосан йўл қопламлари ва кошинлаш ишлари учун ишлатилади.

Габбро юқори мустаҳкам ва турғун магматик тоғ жинси бўлиб, дала шпати (плагиоклаз) ва қорамтир рангли минераллардан (авгит ва оливиндан) иборат. Унинг ранги тўқ-кулранг, қора ёки тўқ-яшил, зичлиги $2800...3100 \text{ кг/м}^3$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси $200...350 \text{ МПа}$. Габбро юқори

ёпишқоклиги ва емирилишга турғунлиги билан фарқланади. Габбродан тайёрланган буюмлар йўл қурилишида кенг қўлланилади.

Лабрадорит габбронинг турларидан бири бўлиб, асосан дала шпати ва лабрадорит минералидан иборат. Жилоланганда кўк, яшил, сариқ ва бошқа рангларда товланади, юзаси манзарали, бундай лабрадоритлар айниқса қимматли бўлади. Лабрадорит манзарали қоплама тошлар сифатида безак ишларида кўп ишлатилади.

Йўл қурилишида кенг ишлатиладиган “отқинди магматик” тоғ жинсларидан энг муҳимлари порфирлар, диабаз, базальт ҳисобланади. Бу жинсларнинг зичлиги, мустаҳкамлиги ва бошқа хоссалари кенг қўламда ўзгариб туради.

Порфирлар отқинди тоғ жинсларидан иборат бўлиб, порфирсимон тузилиши билан яъни, асосий майда донатор массасида “*ора-сира жойлашган бегона минераллар*” нинг мавжудлиги билан тавсифланади. Порфирларнинг ранги нафис тусли қизил-кўнғир рангдан кулранггача товланади, зичлиги 2400...2500 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 80..230 МПа. Улар йўл қурилишида ва кошинкор плиталарни тайёрлаш учун қўлланилади.

Диабаз габбронинг отқиндисига ўхшаш-майда кристалли тузилиши билан тавсифланади. Унинг ранги тўқ-кулранг, кўпинча яшил рангга мойил бўлади, зичлиги 2800...3000 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 200...300 МПа. Диабаз юқори даражада қаттиқлиги, ёпишқоклиги ва чидамлиги билан фарқланади. У йўл қопламалари ва бетон учун тўлдирувчи сифатида ишлатилади.

Базальт кимёвий таркиби бўйича диабаз каби габбронинг ўхшаши бўлиб, тўқ-кулранг тусга, яширин кристалл тузилишга эга, зичлиги юқори ва чидамли тоғ жинсидир. Базальтнинг зичлиги 3300 кг/м³ гача, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси баъзан 400 МПа гача етади ва ундан ортади. Базальтга ишлов бериш жуда қийин, аммо яхши жилоланади. Ундан турли-туман йўл қурилиш материаллари тайёрланади.

Чақиқ магматик ғовак жинсларга вулқон кули ва пемза, цементланган жинсларга эса вулқон туфи киради.

Вулқон кули вулқон лавасининг кукунсимон заррачаларидан иборат бўлиб, асосан аморф қумтупроқдан ташкил топган. Йириклиги 5 мм гача бўлган заррачалар “*вулқон қуми*” деб аталади. Вулқон кули ва қумидан цементларнинг фаол қўшилмаси сифатида фойдаланилади.

Пемза ташқи кўриниши бўйича совиб қотиб қолган кўпикка ўхшаган очкулранг ғовакли жинсидир. Унинг зичлиги 400...600 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 2...4 МПа. Пемза ўлчами 5 дан 30 мм гача бўлган заррачалар кўринишидаги ётқизикдир. У енгил бетонлар учун тўлдирувчи ва иссиқ сақловчи материал сифатида ишлатилади.

Вулқон туффи зичланган ва цементланган вулқон кулидан иборат бўлган ғовакли тоғ жинсидир. Туфлар турли-туман рангга эга: пуштиранг, тўқ-сарик, қизил, жигар ранг ва ҳ. к. Улар сезиларли даражада ғоваклилиги, кам зичлиги ва иссиқ ўтказувчанлиги, етарли даражада мустаҳкамлиги ва чидамлилиги, шунингдек, яхши ишланувчанлиги билан тавсифланади. Туфларнинг бу сифатлари улардан бино деворларини қоплаш учун самарали фойдаланишга имкон беради. Туфларни қазиб олиш ва қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган чиқиндилар майдаланганидан ва фракцияларга ажратилганидан кейин улардан енгил бетонлар учун тўлдирувчи сифатида фойдаланилади.

Чақиқ чўкинди тоғ жинсларининг уваланиб кетадиган турлари (қум, шағал) ҳамда цементланган турлари (қумтош, конгломерат ва брекчиялар) курилишда кенг қўламда ишлатилади.

Қум йириклиги 0,16...5 мм бўлган турли жинслар доналарининг уваланадиган аралашмасидан иборат. Қумнинг таркиби кварц, дала шпати, оҳактош, пемза ва бошқа жинслардан иборат бўлиб, келиб чиқиши бўйича улар тоғ, дарё, денгиз бўйлари, тепалик ва бархан қумларига бўлинади. Қумдан қоришмалар ва бетонлар учун майда тўлдирувчи сифатида фойдаланилади.

Шағал ўлчами 5 дан 120 мм гача бўлган тоғ жинслари аралашмасидан иборат бўлиб, бетон учун йирик тўлдирувчи сифатида ишлатилади.

Гилли чўкинди тоғ жинслари жумласига каолинит, кварц, слюда, дала шпати ва ш. к ларнинг жуда майда заррачаларидан иборат бўлган майда чақиқли қатламлари киради. Улар сопол ва цемент саноати учун хом материал сифатида ишлатилади.

Қумтошлар кварцнинг турли табиий эритмалар билан цементланган доналаридан иборат зич тоғ жинсларидир. Боғловчи турига қараб қумтошлар гилли, оҳактошли ва кремнийли бўлади. Қумтошларнинг физик-механик хоссалари бириктирадиган модданинг турига, бириккан доналарнинг йириклиги ва шаклига боғлиқ. Унинг ранги сарик, кулранг ва ҳатто қўнғир бўлади. Улар ичида кремнийли қумтошлар энг зич ва мустаҳкам бўлиб, зичлиги 2500...2600 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 150...260 МПа, юқори даражада қаттиқлиги ва едирилишга чидамлилиги билан фарқланади. Қумтошлардан харсангтош, саноат биноларининг поллари ва йўлаклар учун плиталар, йўл бетонлари учун майда тош ва ш. к лар тайёрланади. Хемогенли чўкинди жинслар жумласига доломит, магнезит, гипс, ангидрит кабилар киради.

Доломит шу номдаги минералдан иборат зич тоғ жинси. Ташқи кўриниши ва физик-механик хоссалари бўйича доломит зич оҳактошга ўхшайди. Ундан қоплама плиталар, бетон учун тўлдирувчилар, ўтга чидамли материаллар ва минерал боғловчи моддалар тайёрланади.

Магнезит асосан магнезит минералидан иборат. У боғловчи моддалар ва ўтга чидамли материаллар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Гипс тош асосан шу номдаги минералдан иборат бўлган зич тоғ жинси ҳисобланади. Гипс тоши қурилишбоп гипсни ва гипсли боғловчиларни ишлаб чиқариш учун ҳам материал ҳисобланади.

Органоген чўкинди жинслардан қурилишда зич оҳактош, оҳактош-чиғаноқтош, бўр, трепел, диатомитлардан фойдаланилади.

Оҳактош асосан кальцит минералидан иборат бўлган ва кенг тарқалган тоғ жинсидир. Оҳактошнинг ранги ва унинг кўп хоссалари таркибида аралашмалар (лой, кремнезем, темир оксидлари ва ҳ. к) бўлишига боғлиқ.

Масалан, соф оҳактошнинг ранги оқ, лойли аралашмалар эса сарғишга мойил ранг киритади. Оҳактош ва лой аралашмасидан иборат жинс мергел деб аталади. Оҳактошлар зич ва ғовакли бўлади.

Бўр микроскопик чиғаноқлардан иборат кам цементланган тоғ жинси ҳисобланади. Бўр оқ рангли бўлиб, ундан бўёқ ва қоришма учун оқ кукун бўёқ (пигмент) сифатида, шунингдек, оҳак ва портландцемент ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Диатомит ва трепел асосан диатомитли сув ўсимликларнинг зирҳли ёки тошга айланган организмларнинг скелетлари кўринишидаги аморф кумтупроқдан ташкил топган ва уваланадиган енгил тоғ жинсларидан иборатдир. Бу тоғ жинсларнинг ранги оқ, сариқ ва қора, зичлиги 400...1200 кг/м³. Диатомит ва трепеллар иссиқдан ҳимоялаш материаллари тайёрлаш учун ва цементларга қўшиладиган фаол минерал қўшилма сифатида ишлатилади.

Метаморфик тоғ жинсларидан қурилишда энг кўп қўлланиладиганлари гнейслар, гилли сланецлар, мрамар ва кварцитлардир.

Гнейс минералогик таркиби гранитларга ўхшаш бўлиб, гранитлардан ҳосил бўлган, лекин улардан сланецсимон тузилиши билан фарқланади. Гнейсларнинг ранги оқ ёки олачипор, физик-механик хоссалари гранитларга яқин. Қурилишда гнейслардан гранитлар каби мақсадларда фойдаланилади.

Гилли сланецлар гилларнинг ўта зичланиши ва юқори ҳарорат таъсири натижасида ҳосил бўлади. Ранги кулранг ёки кўк-қора. Гилли сланецлар сувда эримайди, қалинлиги 4...10 мм ли пластинкаларга осон парчаланади. Гилли зич сланецлардан ясалган бундай пластинкалар томга ёпиладиган табиий қоплама сифатида узок чидайдиган материал ҳисобланади.

Мрамар донадор кристал тоғ жинсидан иборат бўлиб, юқори ҳарорат ва босим таъсирида оҳактошлар ва доломитларнинг қайта кристалланиши натижасида ҳосил бўлади. Соф мрамар оқ рангда бўлади, лекин аралашмаларига қараб ранги яшил, қизил, кулранг ва ҳатто қора бўлиши ҳам мумкин.

Аралашмалар бир текис тақсимланганда мармарлар ҳар хил гулли, олачипор рангда бўлади, бу эса унга ажойиб манзара беради.

Мармар юқори зичлиги ва мустаҳкамлиги билан тавсифланади; унинг зичлиги 2800 кг/м^3 гача етади, сув шимувчанлиги $0,7 \%$ дан ошмайди, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси эса 100 дан 300 МПа гача ўзариб туради. Мармар унча қаттиқ бўлмаганлиги туфайли улардан осон юпқа плиталар арралаш ва йўниш мумкин. У ички деворларга қоплаш, зинапоялар, дераза токчалари, шунингдек, жамоат бинолари ҳамда иншоотларда фойдаланиладиган бошқа жиҳозларни тайёрлаш учун ишлатилади. Мармарга ишлов беришда ҳосил бўладиган чиқиндилардан (мармар қуми ва ҳ. к) кошинкор бетон буюмлар тайёрланади. Бино деворларининг ташқи юзасига қоплаш учун мармар тавсия қилинмайди, чунки ҳаво таркибидаги газ ва нам таъсирида у манзарали кўринишини тез йўқотади.

§2.3. Табиий тош материалларни қазиб олиш ва уларга ишлов бериш

Табиий тош материал ва буюмларни ишлаб чиқариш учун аввало тоғ жинсларини қазиб олиш ва уларга ишлов бериш керак.

Тош қазиб олиш. Қурилиш материаллари сифатида ишлатиладиган тоғ жинсларини қазиб олиш усуллари уларнинг жойлашиш шароитлари, мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги, шунингдек, ясаладиган буюмларнинг шакли ҳамда ўлчамларига боғлиқ. Тоғ жинслари унча чуқур жойлашмаган ёки ер юзасига яқин жойлашган ҳолларда, уларни қазиб олиш очиқ усулда олиб борилади. Чуқур жойлашган тоғ жинслари тош майдаланадиган жойлар ёки шахталарда ер ости усулида қазиб олинади.

Майда тош ёки харсанг тош учун мўлжалланган зич тоғ жинслари, одатда, портлатиш усулида қазиб олинади. Алоҳида блоklar яхлит массивдан тош тарашлаш ва кўпориш машиналари, шунингдек, махсус асбоблар ёрдамида арралаб ёки синдириб олинади.

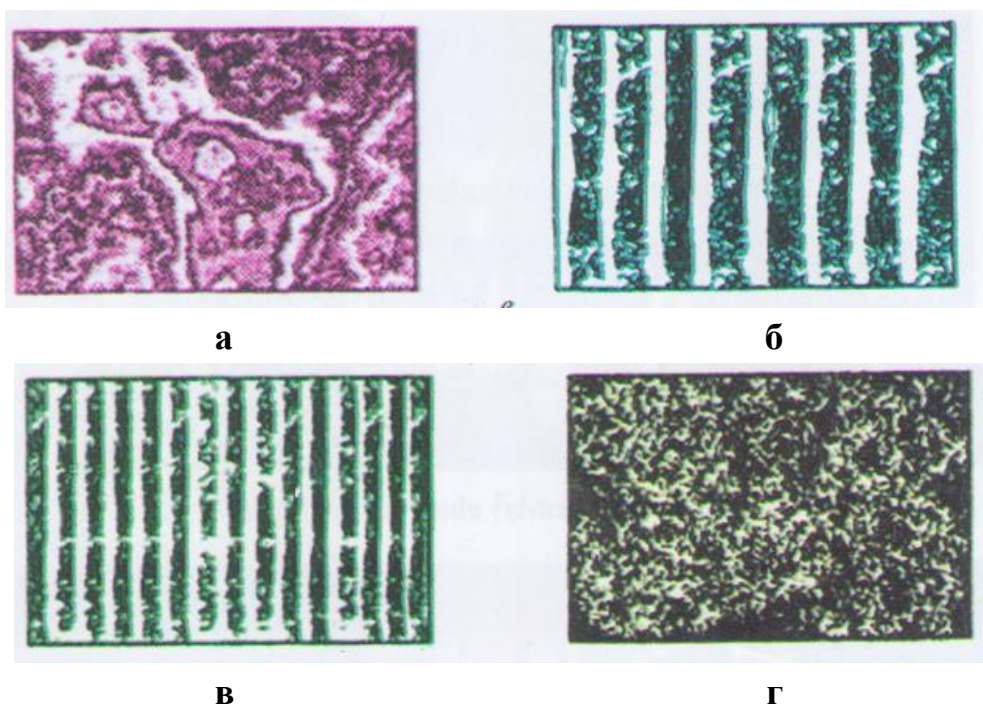
Осон ишлов бериш мумкин бўлган тоғ жинслари, масалан, туф ва оҳактош-чиғаноктошлар тош тарашлаш дастгоҳлари ёрдамида механизациялашган усулда қазиб олинади. Дастгоҳларнинг қирқувчи қисмлари кўндаланг ва тик йўналишда кесувчи диск аррадан иборат бўлади Тош тарашлаш машинаси кон бўйлаб рельс йўлда юрадиган аравачага ўрнатилади. Учта ўзаро перпендикуляр текисликда жойлашган диск плиталар ёрдамида зарур ўлчамдаги ва геометрик шаклдаги блоklar яхлит массивдан арралаб олинади.

Майдаланадиган тоғ жинслари (қум, шағал, гил) ковшли эксковаторлар ва бошқа механизмлар билан очиқ усулда қазиб олинади.

Тошга ишлов бериш. Тоғ массивидан ажратиб олинган катта ўлчамли тошларга ишлов бериш натижасида тош зарур шакл ва ўлчамларга, устки юзаси эса белгиланган кўринишга келтирилади. Тошга, одатда, махсус корхоналарда механизациялашган усулда ишлов берилади. Қоплама тошларга ишлов бериш, сермехнатли ва мураккаб ишдир. У қуйидаги асосий босқичларни ўз ичига олади: тош блокларини талаб этилган қалинликда плиталар ва бўлақларга арралаш; плиталар ва бўлақларни берилган ўлчамларда қирқиш, профиллаш ва манзарали безак бериш ва ҳ. к.

Табиий тош материалларига қайта ишлов беришнинг қуйидаги усуллари мавжуд: дағал ишлов берилган (харсангтош, тош бўлақлари, чақиқ тош, шағал ва қум); буюм ва профили қисмлар; тўғри шаклдаги тош буюм ва блоklar (йўлбоп ва деворбоп); юзасига манзарали ишлов берилган қоплама тош тахта-плиталар (девор, пол, зинапоя ва йўлак қопламалари учун); йўл қурилишибоп буюмлар (бардюр блоклари, чор қиррали йўлбоп ва йўлакбоп турли хил шаклдаги тошлар, брусчаткалар ва ҳ. к).

Табиий тошларга механизациялаштирилган ва автоматлаштирилган технологик тизимлар орқали ишлов берилади. Тош юзаси айланувчи асбоб ёрдамида тирналиб ёки абразив усулда силлиқланиб ишланиши мумкин. Бунда тош юзаси тўлқинсимон (қабарик-ботикли), йўнилган (эгатсимон, тарам-тарамли), қовурғасимон (чигал изли) ва нуқтали ғадир-будирли кўринишларда қайта ишланиб, тош-тахталар ишлаб чиқарилади (2.1-расм).



2.1-расм. Тош тахталарнинг манзарали кўриниши. а-тўлқинсимон (қабарик-ботиқли); б-йўнилган (эгатсимон, тарам-тарамли); в-қовурғасимон (чигал изли); г-нуқтали (гадир-будирли).

Тошга ишлов бериш учун турли ҳил кўчмас дастгоҳлардан, шунингдек, ихчам кўчирилувчи асбоблардан фойдаланилади. Қурилиш майдончаларида ушбу асбоблар воситасида қоплама ишларни бажаришда тош тахталарнинг керакли жойлари жилвирланади.

§2.4. Йўл қурилишибоп табиий тош материал ва буюмларнинг хоссалари ва турлари

Табиий тош материалларнинг асосий хоссалари. Йўл қурилишида қўлланиладиган табиий тош материалларнинг турли-туман физик-механик хоссалари ичида зичлиги, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, едирилиш ва ишқаланишга бардошлиги, совуққа чидамлилиги муҳим аҳамиятга эгадир. Ушбу хоссаларига кўра йўл қурилиши учун ишлатиладиган материалларнинг сифати баҳоланади ва мос ҳолда маркаларга бўлинади.

Қуруқ ҳолатдаги зичлиги бўйича табиий тош материаллар оғир (зичлиги 1800 кг/м³ дан ортиқ) ва енгил (1800 кг/м³ дан кам) ҳилларга бўлинади.

Енгил ғовак тош материалларга вулқон туфи, пемза, чиғаноқ тош, ғовакли оҳактош кабилар киради. Улар асосан деворбоп донали тош ва блоklar тайёрлашда ишлатилади (иссиқ сақлаш хусусияти юқори бўлганлиги учун).

Оғир тош материалларга гранит, сиенит, габбро, диорит, диабаз, базальт, доломит, мрамар ва ш. к.лар киради. Улар йўл қурилиши, бино ва иншоотларнинг сув ва нам тегиши мумкин бўлган қисмларида, пол деворларини безашда, юқори мустаҳкам йўл қопламаси бетонларини тайёрлашда ишлатилади.

Табиий тош материаллар мустаҳкам, чидамли, иссиқ ўтказмайдиган бўлиши керак. Тошнинг мустаҳкамлиги унинг маркаси билан белгиланади. Тошларнинг маркаси улардан тайёрланган намуналарни сиқилишдаги муваққат қаршилиги бўйича аниқланади (ғиштнинг маркаси эса унинг сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлиги бўйича белгиланади).

Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси бўйича табиий тош материаллар қуйидаги гуруҳларга бўлинади: юқори мустаҳкамли 30...100 МПа; ўртача мустаҳкамли 3,5...25 МПа; паст мустаҳкамли 0,4...2,5 МПа;

Совуққа чидамлилиги бўйича табиий тош материалларнинг F10,15,25, 35,50,100,150,200 ва 300 маркалари мавжуд. Зич тош материаллар совуққа чидамли бўлади. Порфорсимон тошлар эса совуқ таъсирида ёрилиб кетиши мумкин.

Сувга чидамлилик даражасига кўра (юмшаш коэффициенти бўйича) тош материаллар 0,6; 0,75; 0,9 ва 1 кўрсаткичлари билан гуруҳларга бўлинади. Доимо сув таъсирида бўладиган материаллар учун ушбу коэффициент 0,8 дан, ташқи девор учун эса 0,6 дан кам бўлмаслиги керак.

Йўл қопламалари, саноат биноларининг поллари учун мўлжалланган материалларга қўшимча талаблар қўйилади (ишқаланиб едирилиш, ейилишга юқори чидамлилик ва ш. к.лар).

Едирилиш ва ишқаланишга бардошлик уларнинг зичлиги, мустаҳкамлиги ва тузилишига боғлиқ бўлади. Тошлар йўл қопламалари, бино поллари ва зинапояларга ишлатилганда уларнинг ушбу хусусиятлари катта аҳамиятга эгадир. Майда кристалли тузилишга эга бўлган тошлар силлиқланганда сирпанчиқ бўлганлиги учун зинапоя ва поларда ишлатилиши тавсия этилмайди. Қоплама плиталар тайёрлаш учун ишлатиладиган табиий тошларнинг ташқи кўриниши ва ранги катта аҳамиятга эга.

У ёки бу тош материаллар ва буюмлар учун тоғ жинслари намуналарини синаш натижалари ташқи кўринишини баҳолаш, шунингдек, фойдаланиш шароитларини ҳисобга олиб танланади.

Табиий тош материал ва буюмларнинг турлари. Йўл қурилишида табиий тош материал ва буюмларнинг қуйидаги турларидан фойдаланилади; харсангтош; деворбоп тошлар ва блоклар; қоплама тош ва йўлбоп плиталар; бетон учун майда ва йирик тўлдирувчилар ва ҳ. к.

Қурилишда харсангтош тоғ жинслари нотўғри шаклдаги бўлақлар (кўпорилган харсангтош) ёки нотўғри плиталар кўринишида ишлатилади. Кўпорилган харсангтош чўкинди тоғ жинсларидан (оҳактош, доломит, қумтошлар) портлатиш усулида, плиталар эса қатламли тоғ жинсларидан махсус механизмлар ёрдамида қазиб олинади. Харсангтошнинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси камида 10 МПа бўлиши, дарз ва қурилиш хоссаларини пасайтирувчи уваланадиган қатламлар бўлмаслиги керак.

Йўл қурилиш саноатида ишлатиладиган табиий тош материалларнинг катта гуруҳи-чўкинди ва магматик жинслар зич буюмлар тайёрлашда асосий хом ашё бўлиб хизмат қилади. Бундай тоғ жинсларининг айрим ҳиллари 2.2-расмда кўрсатилган.

Йўл ва йўлакларни қоплаш учун РСТ Уз754-96 асосида юқори мустаҳкам ва ишқаланишга чидамли гранит, диорит, габбро, базальт каби табиий тошлардан брусчатка, тош тахта ва борт элементлари тайёрланади.

Бетон ва темирбетон бардюор конструкциялари билан биргаликда РСТ Уз755-96 асосида тоғ жинсларидан тайёрланадиган борт элементлари ҳам жорий қилинган. Уларнинг асосий тавсифлари 2.1-жадвалда келтирилган.

Девор тошлари ва блоклари оҳактошлар, вулқон туфи ва зичлиги 2200 кг/м³ гача бўлган бошқа тоғ жинсларидан тайёрланади. Дастаки териш учун мўлжалланган тош блоклар ГОСТ4001-84 га биноан ўлчами 490x240x188; 390x190x288; 390x190x188 мм, механизациялашган усулда териш учун мосланган йирик блокларнинг ўлчамлари эса жинснинг мустаҳкамлиги ва кўтаргичларнинг (кран) юк кўтариш қувватига асосланиб белгиланади.

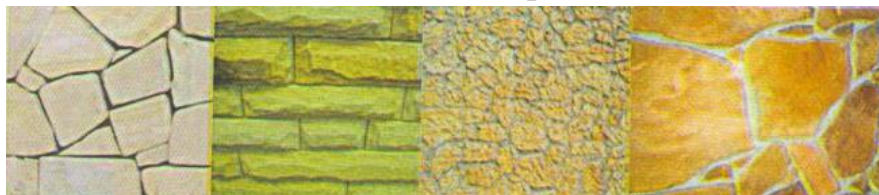
Тошлар ва блокларнинг тўғри геометрик шакли ва талаб этиладиган ўлчамлари, одатда уларни тош тарашлаш машиналари ёрдамида массивдан арралаб олиш йўли билан ҳосил қилинади. Синдириб ва доналаб тайёрланган



Сланецлар



Оҳактошлар



Чиганок оҳактошлар



Мармар



Чиганоктош (чўкинди тоғ жинслари)



Шағал (чўкинди тоғ жинслари)



Қопламабоп кумтошлар

2.2-расм. Хом ашё сифатида ишлатиладиган баъзи тоғ жинсларининг кўриниши.

Тоғ жинсларидан тайёрланадиган борт элементларининг тавсифлари.

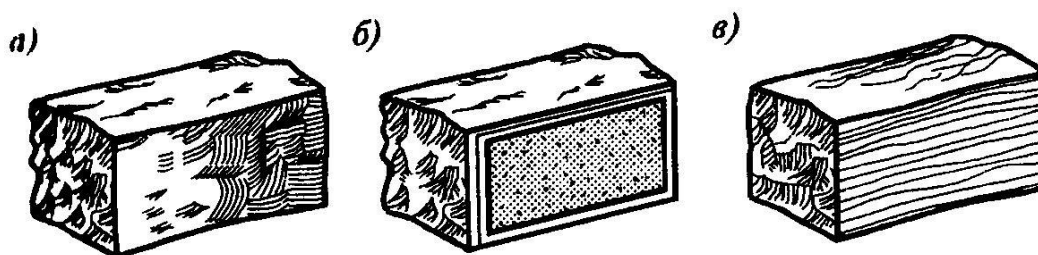
2.1-жадвал.

Т/р	Маркаси ва ҳиллари	Қопламаларга ишлатилиши	Ўлчамлари, мм			
			баланд- лиги, h	ишлов берилган қисмининг баландли- ги, h ₁	эни, b	узунлиги, l
1	1ГП	Уйлар орасидаги ҳаракатланиш йўлак- ларини пиёдалар йўлакларидан ажратиш учун	300	150	150	700...1500
2	2ГП	Йўлақлар, майсазор- лар ва майдончалар четларини ажратиш учун	400	250	180	700...2000
3	3ГП	Кўприк ва тоннел- ларда пиёдалар йў- лакларини ажратиш учун	600	450	200	700÷2000
4	4ГП	Автобус бекатлари, йўлақлар, майсазор- лар ва майдончалар четларини ажратиш учун	200	130	100	700...1000
5	5ГП	Пиёдалар йўлаклари- ни ҳаракатланиш йўлларида ажратиш учун	200	100	80	700...1000
		Ҳаракатланиш йўлла-	200	80	150	700...1500

6	6ГВ	рига уланадиган йўлаклар четини ажратиш учун				
7	ГК5 (эгрилик радиуси 5 м)	Гулзорлар ва майдончалар четини ажратиш, шунингдек, ҳаракатланиш йўли билан йўлакларнинг туташини жойларини куриш учун	300	150	150	700...1500
8	ГК8 (эгрилик радиуси 8 м)		300	150	150	700...1500

тошлар деярли кам ишлатилади. Девор тошлари ва блокларининг устки юзаси манзарали талабларга жавоб бериши керак (2.3-расм).

Девор блокларининг ҳажми $0,1 \text{ м}^3$ дан кам бўлмаслиги мақсадга мувофиқ. Блоклардан тикланадиган деворларнинг ташқи юзаси сувалмайди ва қўшимча пардозлаш ишлари талаб қилинмайди.



2.3-расм. Девор блоклари. а-юзаси дағал ишланган; б-юзаси манзарали ишланган; в-юзаси тарамлаб йўнилган.

Девор тошлари ва блокларини тайёрлаш учун ишлатиладиган тоғ жинсларининг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 25 МПа дан, совуққа чидамлилиги F15 дан ва юмшаш коэффиценти 0,6 дан кичик бўлмаслиги керак.

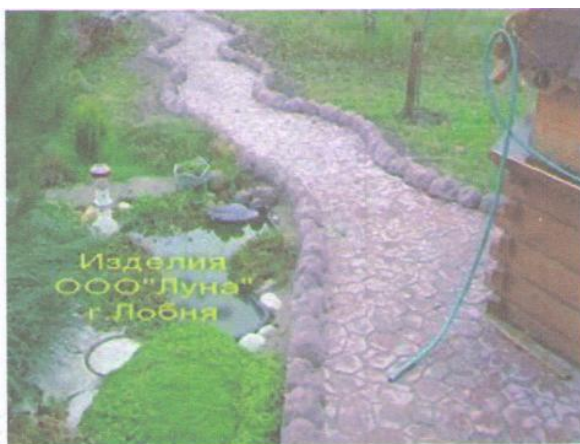
Йўл қурилиши учун ишлатиладиган қоплама тошлар ва плиталар арраланган ва йўнилган бўлади (ГОСТ-9480-89). Арраланган буюмлар, одатда, йўнилган буюмларга нисбатан арзон ва пухтароқ бўлади, чунки тоғ жинсларини арралаб микродарзларсиз юпқа буюмлар тайёрлаш мумкин. Бундай тош плиткалардан декоратив қопламалар тайёрланади ва ички йўлакларни дизайнбоп қилиб ишлашда фойдаланилади (2.4...2.5-расмлар).

Инсоният тарихидан маълумки тоғ жинслари асосий қурилиш материалларидан бири бўлган ва бўлиб қолмоқда. Бунга мисол тариқасида қадимдан табиий тошлардан барпо этилган ва ҳозирги кунгача сақланиб келинаётган улкан бино ва иншоотларни айтиш мумкин (2.6...2.7-расмлар).

Табиий тошларнинг асосий дизайнбоп кўрсаткичларига тош юзасининг фактураси, ранги, расми ва тоғ жинсининг тузилиши киради. Ҳозирги пайтдаги

замонавий ландшафт меъморчилигида табиий тош материаллар самарали қўлланилади. Масалан тошли боғ-бу гулзорнинг алоҳида тури, боғ дизайнининг асли, ўзига хос услуби, тоғ ландшафтининг кўринишини берувчи усулдир (2.8...2.9-расмлар).

Табиий тошлардан, қоплама плиталардан ташқари профили деталлар, масалан, плинтуслар, бурчак деталлари, қирраланган ва тарновсимон қопламаларнинг қисмлари, шунингдек, зинапоя, дераза токчалари ва ш. клар тайёрланади.



а.



б.



в.

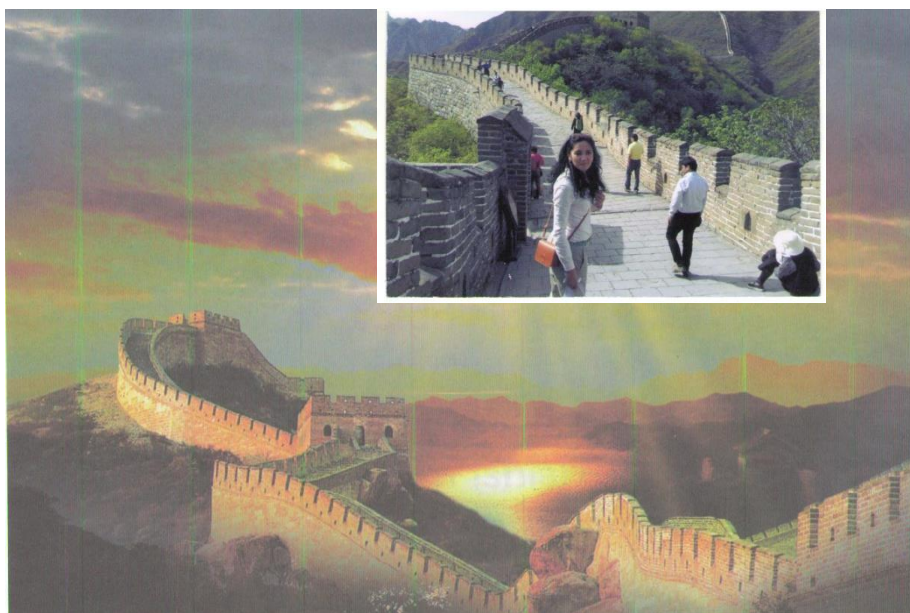


г.

2.4-расм. Табиий тош материаллардан ишланган декоратив қопламалар. а-тош брусчаткали боғ йўлаги; б-тош плитка ва чақиқ тошли қоплама; в-силлиқланган фигурали тошлардан ишланган йўлак; г-рельефли плиткалардан ишланган қопламалар.



2.5-расм. Дагал тош плиталардан ишланган йўлак дизайни



2.6-расм. Табиий тошлардан барпо этилган “Буюк Хитой” девори.

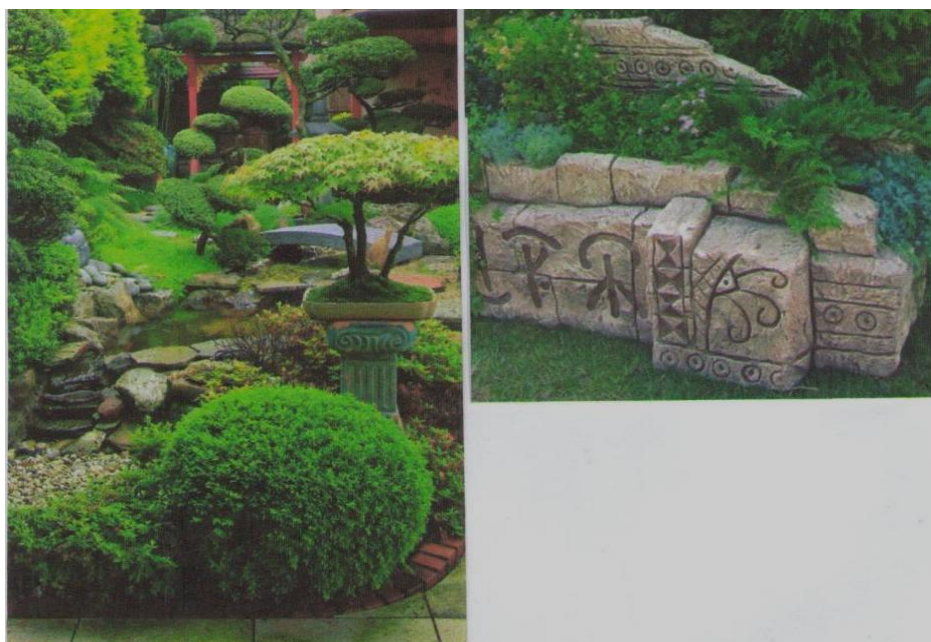


2.7-расм. Перу (Жанубий Америка) худудида табиий тошлардан барпо этилган “Мачу-Пикчу” шаҳарчаси.

Йўл қурилишида ишлатиладиган табиий тош материалларнинг зарбга бўлган мустаҳкамлиги стандарт талабларига жавоб бериши керак. Шунингдек, уларнинг барчасига юқори мустаҳкамлик (80...100 МПа), сув ва музлашга, кислота, ишқор, туз ва ш. к. зарарли муҳитлар таъсирига чидамлилик талаблари қўйилади.



2.8-расм. Табиий тошлардан ишланган сунъий бог ландшафти



2.9-расм. Табиий тошли боз ландшафти.

Нураган тоғ жинсларидан олинадиган шағал, шағал-қумли аралашмалар ва мустаҳкам тоғ жинсларини майдалаш орқали олинадиган чақик тошлар (2.10-расм) йўл қоплама асосига текисловчи қатлам, шунингдек, темир йўл шпаллари тагига асосий юк кўтарувчи қатлам сифатида қўлланилади (ЎзРСТ 795-97, ГОСТ 25607-94, ГОСТ 23558-94).



2.10-расм. Табиий тоғ жинслари асосидаги қум ва шағаллар.

Табиий тош материалларига механик ишлов бериш жараёнида турли кўринишдаги чиқиндилар ҳосил бўлади. Бундай чиқиндиларни қурилиш материаллари (пардозбоп плиталар, блоклар ва ҳ. к.) олишда, манзарали сувоқ ишларида, бойитилган ва фракцияланган чиқиндилардан эса бетонлар учун тўлдирувчи сифатида ишлатилади.

§2.5. Табиий тош материал ва буюмларни ташиш, сақлаш ва уларни емирилишдан ҳимоялаш

Табиий тош материаллар ва буюмларни ташиш ҳамда сақлаш вақтида механик шикастланиши, ифлосланиши ва намланишини истисно қиладиган чора-тадбирларга риоя қилиш заурур. Қоплама плиталар ва бошқа буюмларни ташиш ва транспорт воситаларидан туширишда улоқтиришга рухсат этилмайди.

Ташиш ва сақлашда арраланган ва йўнилган қоплама плиталар қистирмалар билан қиррасига ўрнатилади, жилоланувчанлари эса махсус юк кутиларда (контейнер) ўнг томони ичкарига қаратиб ётқизилади, бунда улар орасига қоғоз қўйилади. Меъморчилик деталлари ва дераза токчалар панжарали мосламада ташилади.

Табиий тошдан тайёрланган қоплама буюмлар ёпиқ омборлар ёки бос-тирма остида турлари бўйича хилларга ажратиб, арраланадиган блоклар ва девор тошларни эса текисланган очиқ майдонларда ёғоч тагликларга ётқизиш сақлаш тавсия қилинади. Омборлар сув оқиб кетиши таъминланиши лозим.

Фойдаланиш жараёнида бино ва иншоотлардаги табиий тош материаллар аста-секин емирилиши мумкин. Бу жараён тоғ жинсларининг ер юзасида емирилишига ўхшашлиги асосида “*нураш*” деб аталади.

Табиий тош материаллар атрофдаги муҳит билан ўзаро таъсирланиши, физик-кимёвий жараёнлар, шунингдек, турли ўсимлик организмларининг таъсири натижасида емирилиши мумкин. Тошнинг емирилишига асосий сабаб-сув таъсиридир, чунки у тошнинг дарз кетган жойлари ва ғовакларига киради, сўнгра музлаши натижасида ҳажми кенгайиб тошни емиради. Бундан ташқари, ҳароратнинг кескин ўзгариши натижасида тош юзасида микро- дарзлар пайдо бўлади ва улар емирилиш манбаи бўлиб қолади. Турли микроорганизмлар ва ўсимликлар дарз кетган жойларда жойлашиб олиб органик кислоталар ажратиб чиқаради, улар ўз навбатида тошни емиради. Ҳаво таркибидаги турли газлар масалан, карбонат ангидрид ва мармарларнинг юзасини тинимсиз емиради. Табиий тош материалларнинг емирилиш тезлиги тошнинг тузилиши, зичлиги, юзасининг сифати, жинс ҳосил қилувчи минералларнинг кимёвий

таркиби ва бошқа тавсифларига, шунингдек, тошга ташқи таъсирларнинг тинимсизлигига боғлиқ бўлади.

Табиий тош материалларнинг чидамлигини таъминлаш учун бино ва иншоотларнинг конструкцияларига, шунингдек, йўл қопламаларига емирилишга қарши маълум конструктив ва кимёвий чора-тадбирлар кўрилиши лозим. Конструктив чора-тадбирларга сув тош сиртидан тўғри ва тез оқиб кетишини таъминлаш, шунингдек, жилвирлаш ҳамда жилолаш ҳисобига зич ва силлиқ юза ҳосил қилишдан иборат.

Кимёвий чора-тадбирлар ғовак тош юзасига махсус таркиблар шимдирилиши назарда тутилади. Бундай таркиблар юзани зичлайди ва уни нам киришидан сақлайди. Тош материалларни кимёвий ҳимоялашнинг мавжуд усуллари ичида энг самаралиси флюатирлаш яъни, ғовакли оҳактошнинг сиртки қатламига флюатларни (кремний фторводород кислотаси тузларининг эритмалари) шимдиришдир. Флюатлар кальцит билан реакцияга киришиб, тош юзасида эримайдиган бирикмаларни ҳосил қилади ва улар сиртки қатламдаги барча ғовакларни тўлдириб, намнинг материалга шимилишига тўсқинлик қилади ва шу билан бирга унинг ташқи муҳит таъсирига чидамлигини оширади.

Табиий тош материалларидан қилинган йўл қопламаларнинг чидамлигини ошириш мақсадида уларга гидрофобловчи (сув юкмайдиган) таркиблар, масалан, ГКЖ-94 ёки ГКЖ-10 маркали эритма қоплаш ва сингдириш, шунингдек, тош қопламанинг ғовакларига нам киришига тўсқинлик қиладиган парда ҳосил қилувчи полимер материалларидан фойдаланиш тавсия қилинади.

§2.6. Тош ишларини бажаришда меҳнат ва атроф муҳит муҳофазаси

Тош материалларини қазиб олиш ва уларга ишлов беришда меҳнат хавфсизлигини таъминлаш ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш энг асосий вазифалардан бири ҳисобланади. Тоғ жинсларини портлатиш, қазиб олиш, уларга ишлов бериш, турли қурилиш материаллари ва буюмларини тайёрлаш, қурилиш-монтаж ишларини бажариш ва автомобиль йўлларида фойдаланишда турли ҳил механизмлар, технологик ускуналардан фойдаланишга тўғри келади. Бу жараёнларнинг бажарилишида техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиш лозим.

Шу сабабли юқорида қайд қилинган масалалар бўйича меъёрий ҳужжатлар ишлаб чиқилган бўлиб, уларда техника хавфсизлиги ва атроф муҳит муҳофазаси бўйича керакли йўриқномалар берилган. Бундай қурилиш ишларида асосий эътибор шовқин ва чангни камайтиришга қаратилиши лозим.

Тошларни майдалаш ва уларга ишлов беришда кўп миқдорда кремнезем чанги чиқади. Бу эса инсон танасида силиказом касаллигининг келиб чиқишига сабаб бўлади. Масалан, гранит тошлар қайта ишланганда (қазиб олиш, майдалаш, туйиш, силлиқлаш, саралаш ва ҳ. к) кремнезем чанглари 69...75 % ни, қумтошда эса 90...95 % ни ташкил этади.

Ишчилар ишлаётган атроф-муҳитни тоза сақлаш нафақат ишлаб чиқариш, шунингдек, қурилишнинг иқтисодий самарадорлигини ҳам оширади.

Чанг ҳосил бўладиган цехлар ҳаво алмаштирувчи мосламалар билан жиҳозланган бўлиши керак. Чанг ҳосил бўладиган жараёнларда ишловчи ишчилар чангни тутиб қолувчи махсус филтрловчи ниқоблардан фойдаланиши керак. Шунингдек, алоҳида чанг юткичлар, герметик кўзойнак ва махсус кийим-бошлар ишлатилади.

Шовқинни камайтириш учун унинг йўлига ёғоч ёки товуш ўтказмайдиган шитлардан тўсиқлар қуриш керак. Материалларни қайта ишлаш жараёнини автоматлаштириш, шунингдек, шовқинли технологияларнинг ўрнига замонавий масофадан бошқарилувчи тизимларини жорий этиш зарур.

Тош майдалагичларнинг иш майдонлари атрофи тоза бўлиши, иш жараёнларининг бажарилишига халақит берувчи тўсиқлар бўлмаслиги керак. Шунингдек, ишловчи дастгоҳ ва механизмлар атрофи ёритилган бўлиши лозим. Материалларни узатувчи тасмасимон конвейерлар, кўтарувчи мосламалар ва бошқа ускуналар атрофи энг камида 1 м масофада тўсиқлар билан ҳимояланган бўлиши, электр двигателларининг корпуси эса ерга уланган бўлиши керак.

Ускуна ва жиҳозларни тозалаш, мойлаш ва қайта таъмирлаш ишлари улар ишлашдан тўлиқ тўхтаганидан кейин бажарилиши лозим. Бунда шу ускунага “тегинилмасин, таъмирлаш ишлари бажарилмоқда” деб ёзилган огоҳлантирувчи афишалар осиб қўйилиши шарт.

Тошларни портлатиш ишлари “Ишларни бажариш лойиҳаси” да кўзда тутилган кетма-кетликда олиб борилади. Бу ишларга махсус рухсатга эга бўлган муҳандис-техник ходимлар раҳбарлик қилади. Портлатиш ишларини эса махсус рухсати бор портлатувчилар бажаришади.

Юк кўтариш воситалари ва мосламалари рўйхатдан ўтказиб, техник гувоҳнома олинганидан сўнг ишлатишга рухсат этилади. Ускуна ва механизмлар билан ишлашга маълум тажриба ва малакага эга бўлган, тиббий кўрикдан ўтган ишчиларга рухсат берилади. Улар техника хавфсизлиги қоидалари бўйича “сухбатдан” ўтган ва техника хавфсизлиги журналига қўл қўйган бўлиши керак.

Назорат саволлари

1. Тоғ жинси нима ва у қандай олинади?
2. Табиий минерални таърифлаб беринг?
3. Тоғ жинсларининг ҳосил бўлиши шароитларига қараб синфларини келтиринг.
4. Йўл қурилишибоп магматик тоғ жинслари қандай ҳосил бўлади ва уларга мисоллар келтиринг.
5. Чўкинди тоғ жинслари қандай ҳосил бўлади ва уларнинг ҳиллари.
6. Асосий метоморфик тоғ жинсларига нималар киради?
7. Қурилишда ишлатиладиган тоғ жинсларига қандай минераллар киради?
8. Қурилишда ишлатиладиган табиий тош материаллар ва буюмларнинг асосий турларини айтиб беринг.
9. Қурилишда ишлатиладиган метаморфик тоғ жинсларига мисоллар келтиринг.
10. Табиий тош материаллар қандай усулларда қазиб олинади?
11. Табиий тош материалларга қандай ишлов берилади?
12. Табиий тош материалларнинг асосий хоссаларини айтиб беринг.
13. Табиий тош материаллардан олинадиган йўл қурилишибоп материал-буюмларга нималар киради?
14. Табиий тош материаллардан олинадиган деворбоп ва пардозбоп буюмларни айтиб беринг?
15. Табиий тош материаллар асосида олинадиган бетон тўлдирувчиларига нималар киради?
16. Енгил бетонлар учун қандай табиий тўлдирувчилар ишлатилади?
17. Табиий тош материал ва буюмларини емирилишдан химоялашнинг конструктив усулларини айтиб беринг.
18. Табиий тош материал ва буюмларни ташиш ва сақлаш ишлари қандай амалга оширилади?
19. Табиий тош материал ва буюмларни емирилишдан химоялашнинг кимёвий усулларини айтиб беринг.
20. Тош ишларини бажаришда меҳнат ва атроф муҳит муҳофазаси чора тадбирларини айтиб беринг.

Қўшимча адабиётлар

1. Берлин Ю. А., Сычев Ю. И., Кипнис Л. Г. “Материаловедение для камен-необработчиков”. -Ленинград.: “Стройиздат”. Ленинградское отделение, 1990.

2. Орлов А. М. “Добыча и обработка природного камня”. –Москва.: “Стройиздат”, 1977.
3. ГОСТ 4001-84. Тоғ жинсларидан тайёрланган деворбоп тошлар. Техник шартлар.
4. ГОСТ 9480–89. Табиий тошдан арраланган қоплама тошлар. Техник шартлар.
5. ГОСТ 9479–84. Қоплама буюмлар ишлаб чиқариш учун табиий тошлардан олинадиган блоклар. Техник шартлар
6. ГОСТ 25607-94. Автомобиль йўлларининг чақиқ тошли ва шағалли қопламалари ҳамда асослари учун норуда материаллар. Техник шартлар.
7. ГОСТ 23558-94. Йўллар ва аэродромлар қурилиши учун ноорганик боғловчи материаллар билан ишлов берилган чақиқ тош-шағал-қум аралашмалари ва грунтлар. Техник шартлар.
8. ЎзРСТ 754–96. Йўл қопламалари учун брусчаткали тошлар. Техник шартлар.
9. ЎзРСТ 755–96. Тоғ жинслари асосидаги борт тошлари. Техник шартлар
10. УзРСТ 795-97. Темирйўл балласт қатлами учун табиий тошлардан олинадиган чақиқ тошлар. Техник шартлар.
11. ҚМҚ 3. 01. 02 – 00. Қурилишда техника хавфсизлиги

3-БОБ. ЙЎЛ ҚУРИЛИШИ БОБ СУНЪИЙ ТОШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАР

§3.1. Умумий маълумотлар

Минерал хом ашёга механик ишлов бериб юқори ҳароратда куйдириш натижасида олинадиган сунъий тош материаллари ва буюмларга “сопол” материаллари дейилади. Сопол грекча “keramos” сўзидан олинган бўлиб, лой (гил) маъносини билдиради. Шу сабабли сопол технологияси деганда гилли массалар ва уларнинг аралашмасига минерал ва органик қўшилмалар қўшиб олинадиган материаллар гуруҳи тушинилади. Сопол буюмлар ясаладиган материалларга куйдирилганидан кейин сопол технологиясида эса “сополок” дейилади.

Инсоният тарихида гил асосий қурилиш материалларидан бири бўлган ва бўлиб қолмоқда. Эрамиздан олдинги 8000 йилликда гил материали

пиширилмаган ҳолда сомонли сувоқ ва ғишт сифатида ишлатилган. Пиширилган ғишт эрамиздан аввалги 3500 йил, черепица ва сирланган ғишт эса қурилишда эрамиздан аввал 1000 йилликда ишлатилган.

Биринчи минг йилликнинг ўрталарида Хитойда чинни ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Марказий Осиё жумладан, Ўзбекистонда сақланиб қолинган меъморчилик ёдгорликлари сопол материаллар асосида барпо этилган.

Қурилишбоп сопол буюмлар конструктив тавсифлари, тузилиши, сиртининг кўриниши ва эриш ҳарорати бўйича синфланади ва улар йўл қурилиши бино ва иншоотларида самарали қўлланилади.

Конструктив тавсифлари ва ишлатилиши бўйича сопол материаллари ва буюмлар куйидаги гуруҳларга бўлинади: деворлар учун (ғишт, сопол тошлар, ғишtdан қилинган блоклар ва панеллар); томлар учун (ичи ковак тошлар, сопол тошлардан ясалган тўсинлар, том ва қоплама панеллар); бинолар фасадини қоплаш учун (сопол ғишт ва тошлар, фасад плиткалари, гиламнусха сопол ва ш. к.лар); бинолар ичига қоплаш учун (сирланган плиткalar ва фасон деталлар, пол учун плиткalar); том учун мўлжалланган (штампланган чокли ва тасмасимон черепица, ясси ва тўлқинсимон тасма ва ш. к.лар); оқова ва дренаж қувурлари, сантехника буюмлари (чанок, ванна, ҳожатхона туваги, ювиш идишчалари ва ш. к.лар); кислотабардош буюмлар (ғишт, плитка ва қувурлар); йўл материаллари (ясси ғишт ва тошлар); иссиқ ҳимояловчи материаллар (ковакли ғишtlар ва тошлар, перлитли сопол ва ш. к.лар); енгил бетонлар учун тўлдирувчилар (керамзит, аглопорит); оловбар-дош буюмлар, (ғишт ва турли шаклли буюмлар).

Тузилишига кўра сопол материаллари ва буюмлар ғовак ва зич ҳилларга бўлинади. Ғовак материаллардан ясалган сополак синганда хира кўринади, сувни осон шимади, ғоваклиги 5 % дан ортиқ. Улар жумласига ғишт, ичи ковак тошлар, черепица ва ш. к.лар киради. Оқ ёки бир текис бўялган зич материаллар синганда ялтироқ чиғаноқсимон кўринади, ғоваклиги 5 % дан ошмайди, суяқлик ва газларни ўтказмайди. Зич сопол буюмлар ичида пол плиткalar, кислотага чидамли ғишт ва бошқаларни айтиш мумкин.

Эриш ҳароратига кўра сопол материаллар осон эрувчан (1350°C дан паст), қийин эрувчан ($1350\ldots1580^{\circ}\text{C}$) ва эрмайдиган ($1580\ldots2000^{\circ}\text{C}$) ҳилларга бўлинади.

Сиртининг кўриниши бўйича сопол буюмлар сирланган ва сирланмаган бўлиши мумкин. Сир (бўёқ) куйдириш йўли билан пухта сингдирилган шишасимон қопламдир. У буюмларни ташқи таъсирларга чидамли, сув ўтказмайдиган ва чиройли манзарали қилади.

Сопол материаллари ва буюмлар хом ашё заҳираларининг кўплиги, технологик жараёнларнинг нисбатан соддалиги, экологик тозаллиги, уларни кўп-лаб

ишлаб чиқариш имконини беради. Шу сабабли ҳозирги кунда сопол ғишт ишлаб чиқариш ҳамма деворбоп материалларнинг қарийиб ярмини ташкил этади.

§3.2. Сопол материаллари ишлаб чиқариш учун хом ашёлар

Гилнинг таркиби ва хоссалари. Табиатда жуда кўп тарқалган соз тупроқ (гил) сопол материаллари ишлаб чиқаришда асосий хом ашё ҳисобланади. Гил сув билан аралаштирилганда у осон қолипланувчан пластик лойга айланади. Кейин уни қолиплаб юқори ҳароратда куйдирилади (пиширилади) ва турли қурилиш буюмлари ҳамда меъморчилик қисмлари тайёрланади.

Гилнинг технологик хоссаларини яхшилаш, шунингдек, тайёрланган буюмлар маълум физик-механик хоссаларга эга бўлиши учун таркибига ёғсизлантирувчи, куйиб кетадиган ва пластикловчи қўшилмалар қўшилади.

Гил таркибида дала шпати (гранит, сиенит, гнейс ва ҳ. к.лар) бўлган баъзи магматик ва метаморфик тоғ жинсларнинг механик емирилиши ва кимёвий парчаланиш маҳсулоти ҳисобланади. Дала шпатининг парчаланиши натижасида каолинит минерали ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ҳосил бўлган. Аммо тоғ жинсларининг таркибида дала шпатидан ташқари бошқа минераллар (кварц, слюда ва ҳ. к.лар) ҳам бўлади, шу сабабли улар емирилганда гил, кварц, слюда ва парчаланмаган бошқа минералларнинг заррачаларидан иборат мураккаб аралашма ҳосил бўлади.

Гил таркибида дала шпати, оҳактошларнинг парчаланмаган доналари шунингдек, темирли, органик ва бошқа моддалар бўлиши мумкин. Оҳактошнинг гил таркибидаги йирик доналари зарарли аралашмалар ҳисобланади, чунки пишириш жараёнида улар оҳакка айланади, сўнгра оҳак ҳавода сўнади ва ҳажми кенгайиб сопол буюмларни емиради.

Гилнинг сопол материаллар ишлаб чиқаришда ҳисобга олинадиган энг муҳим хоссалари унинг пластиклиги, ҳавода ва оловда кичрайиши, оловбардошлиги, гил сополакнинг ранги ва ҳ. к.

Пластиклик деб, гил қоришмасининг ташқи кучлар таъсири остида дарз ҳосил қилмасдан керакли шаклга кириши ва куч олингандан кейин шу шаклини сақлаб қолишига айтилади. Гил таркибида гил заррачаларининг миқдори ортган сари унинг пластиклиги ортади. Гил қанча пластик бўлса, яхши шаклландиган гил қоришмасини ҳосил қилиш учун анча кўп сув талаб қилинади, бу эса ўз навбатида қуритиш ва пишириш жараёнида буюмларнинг кўп киришишига

(пластик деформацияланиш) сабаб бўлади. Гиллар юқори, ўртача ва кам пластик гилларга бўлинади.

Юқори пластик гиллар таркиби 80...90 % гилли зарралардан иборат бўлади. Уларнинг пластиклиги 25 дан, сув талабчанлиги 28 % дан юқори ва ҳажмий кичрайиши 10...15 % га тенг. Ўртача пластик гиллар таркибида 30...60 % гилли зарралар бўлиб, пластиклиги 15...25, сув талабчанлиги 20...28 % ва ҳажмий кичрайиши 7...10 % атрофида бўлади. Кам пластик гиллар таркибида эса 10...30 % гилли зарралар бўлиб, пластиклиги 7...15, сув талабчанлиги 20 % дан кам ва ҳажмий кичрайиши 5...7 % атрофида бўлади.

Таркибидаги гилсимон зарраларнинг миқдори 60 % дан кўп бўлган гиллар “ёғли” гил дейилади. Ёғли гилларнинг пластиклиги яхши бўлади, улар боғланувчан бўлиб осон шаклланади, аммо буюмлар қуриши жараёнида ҳажми кичраяди ва дарзлар ҳосил бўлади. Кам пластик гилларга шакл бериш анча қийин ҳисобланади. Шаклланадиган массанинг пластиклигини ошириш, ғишт ва бошқа материалларнинг сифатини яхшилаш учун юпқа дисперсли қўшилмалар масалан, бентонит гили ва бошқалар қўлланилади.

Сопол материалларни ишлаб чиқариш учун юқори пластик гиллар ишлатилганда, хом материал аралашмасига ёғсизлантирувчи қўшилмалар ёки маълум миқдорда пластиклиги кам гил қўшилади.

Гил заррачаларини ажратиш учун зарур бўлган куч унинг “боғланувчанлигини” кўрсатади. Юқори боғланувчанликка таркибида кўп миқдорда гилли фракциялар бор гиллар эга бўлади. Гилнинг боғланиш хусусияти шу билан ифодаланадики, гил пластик бўлмаган материалларнинг заррачаларини боғлаши (қум, шамот ва ҳ. к.) ва қуриганида етарли даражада мустаҳкам хом материал ҳосил қилиши мумкин.

Гилларнинг ҳавода кичрайиши 110 °С ҳароратда қуритилган ва эндигина қолиплаган намунанинг чизикли ўлчамларига нисбатан фоизда ифодаланади.

Гилларнинг оловда кичрайиши деб, пишириш жараёнида қуруқ намуна чизикли ўлчамларининг ўзгаришига айтилади. Гилларнинг оловда кичрайиши уларнинг турига қараб одатда 1...4 % атрофида бўлади.

Оловбардошлик гилнинг юқори ҳарорат таъсирида шакли ўзгармай оловга бардош бера олиш хоссасидир. Оловбардош гиллар гилли заррачалардан иборат бўлиб, уларнинг таркибида оз миқдорда аралашмалар бўлади ва шу сабабли юқори пластикликка эга. Бу гиллар оловбардош чинни ва фаянс буюмларни тайёрлаш учун ишлатилади. Қийин суюқланадиган гиллар пол плиткалари, оқава қувурлари ва қурилишбоп сополакнинг бошқа турларини ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Гилнинг кимёвий таркиби ундаги турли хил оксидларнинг миқдори билан ифодаланади. Сопол хом-ашёсида асосий оксидларнинг миқдори қуйидагича

ўзгаради: SiO_2 -40...80 %; Al_2O_3 -8...50 %; Fe_2O_3 -0...15 %; CaO -0,5...25 %; MgO -0...4 % ва R_2O -0,3...5 %. Бунда Al_2O_3 миқдори кўпайганда гилнинг пластиклиги, оловбардошлиги ортади, SiO_2 миқдори кўпайса гилнинг пластиклиги камаяди, ғоваклиги ортади ва куйдирилган буюмларнинг мустаҳкамлиги камаяди. Ишқорли металл оксидлари эса (Na_2O ва K_2O) ҳажмий қисқариш деформацияни орттиради, сополонинг зичлигини ва мустаҳкамлигининг орттишини таъминлайди.

Қўшилмалар. Пластик сергил хом материал сопол материаллар ишлаб чиқаришда кам ишлатилади, чунки қуриштиш ва пишириш жараёнида улар сезиларли ҳажмий кичраяди, бунинг натижасида ёриқлар ҳосил бўлади. Ҳажмий кичрайишни камайтириш учун хом ашё аралашмасининг таркибига гилни камайтирувчи қўшилмалар (қум, шлак, қаттиқ ёқилғининг ёнишидан ҳосил бўлган кул, майдаланган сопол синиғи, шамот ва ш. к) киритилади.

Ғоваклиги юқори ва иссиқ ўтказувчанлиги паст бўлган енгил сопол материаллар олиш учун хом материал аралашмасининг таркибига қуқун ҳосил қилувчи қўшилмалар киритилади, улар пишириш жараёнида ёниб кетади (қипиқ, қўмир қуқуни, торф ва ш. к).

Бойитувчи ва пластикловчи қўшилмалар (юқори пластик ва бентонитли гиллар, қўмир қазиб чиқаришдаги чиқиндилар, қоғоз ишлаб чиқариш чиқиндиси ва ш. к) тупроқ гил хом ашёсини бойитиш, унинг пластиклигини ошириш, гилларнинг қолипланиш ва қурилиш хоссаларини яхшилаш учун қўшилади.

Сопол материалларнинг кислотабардошлигини ошириш учун таркибига суюқ шиша билан аралаштирилган қумли таркиб қўшилади. Темир, кобальт, хром ва титан каби оксидлар киритилиб, рангли сопол буюмлар тайёрланади.

Сопол материалларнинг сувга чидамлилигини ошириш, шунингдек, силлик ва жилланувчи бўлиши учун уларнинг юзаси глазур ёки ангоб билан қопланади. Сир 0,1...0,2 мм қалинликдаги шишасимон қоплама бўлиб, пишириш жараёнида сопол материалларга сингиб қоплама парда ҳосил қилади. Сир учун кварц қуми, каолин, дала шпати ва ишқорли металллар ишлатилади. Бу қўшилмалар яхшилаб туйилади ва қуқун ёки эритма ҳолатида пиширишдан олдин суртилади.

Ангоб оқ ёки рангли гил қоришмаси буюм юзасига суртилиб, сўнгра пишириб олинган ялтирамайдиган қоплама бўлиб, буюмларни юза қисмининг зичлигини оширади. Ангоб табиатига кўра сополонга ўхшаш қопламадир.

§3.3. Сопол материаллари ва буюмлар ишлаб чиқариш тизимлари

Сопол материаллари ва буюмлар турли-туман ўлчамга, шаклга, физик-механик хоссаларга эга бўлади ва турли мақсадларда фойдаланилади. Аммо уларни ишлаб чиқариш технологик жараёнининг асосий босқичлари тахминан бир ҳил бўлади ва хом материалларни қазиб олиш ва массани тайёрлаш, қолиплаш, қуритиш, пишириш, пиширилган буюмларни навларга ажратиш ва омборда сақлашни ўз ичига олади.

Гил қазиб олиш. Сопол материаллари ва буюмларни ишлаб чиқариш учун гил, бевосита корхона яқинида жойлашган очиқ конлардан эксковаторлар ва бошқа машина ҳамда механизмлар ёрдамида қазиб олинади. Корхонага гил кузови ағдариладиган темир изли вагончалар, автосамосваллар, тасмали транспортлар ва транспортнинг бошқа турлари билан ташилади.

Хом ашё массасини тайёрлаш ва қолиплаш. Кондан қазиб олинган ва корхонага ташиб келтирилган табиий ҳолатдаги гил одатда, буюмларни қолиплаш учун яроқсиз бўлади. Унинг тузилишини ўзгартириш, зарарли қўшилмалардан тозалаш, йирик аралашмаларни майдалаш, гилга қўшилмалар қўшиш, шунингдек, қулай қолипланадиган масса ҳосил қилиш учун уни намлаш керак.

Гил аралашмаси пластик, ним қуруқ ва ҳўл (шликер) усулларда қолипланади. Бу усуллардан қайси бирини танлаш дастлабки материалларнинг хоссаларига, сопол массасининг таркибига ва буюмларни қолиплаш усулига, шунингдек, уларнинг ўлчамлари ва вазифасига боғлиқ.

Пластик усулда гил табиий намликда аралаштирилади ёки намлиги 18...23 % бўлган гил қоришмаси ҳосил бўлгунга қадар сув қўшилади. Гилни майдалаш ва қайта ишлаш учун турли турдаги жўвалар ва майдалагичлардан, аралаштириш учун эса гил қоригичлардан фойдаланилади.

Пластик усулда қолиплаш яъни, буюмларни пластик гил массалардан прессларда тайёрлаш қурилишбоп сопол буюмлар ишлаб чиқаришда энг кўп тарқалган усулдир. Намлиги 18...23 % қилиб тайёрланган гил массаси тасмали пресснинг қабул қилиш бункерига йўналтирилади. Масса шнек ёрдамида қўшимча аралаштирилади, зичланади ва алмашинувчи муштук билан жихозланган пресснинг чиқиш тешиги орқали брус кўринишида сиқиб чиқарилади. Муштукни алмаштириб, шакли ва ўлчамлари турлича бўлган брус олиш мумкин. Прессдан тўхтовсиз чиқаётган брусни тайёрланаётган буюмларнинг ўлчамига мувофиқ автоматик кесиш қурилмаси алоҳида қисмларга қирқиб ажратади.

Замонавий тасмали пресслар вакуум камера билан жихозланган бўлиб, уларда гил массасидан қисман ҳаво чиқариб юборилади. Масса вакуумланганда

унинг пластиклиги ортади ва қолипланиш намлиги камаяди, хом ашёни қуритиш вақти қисқаради ва бир йўла мустаҳкам бўлади.

Бикр усулда қолиплаш пластик усулнинг такомиллашган замонавий усули бўлиб, хом ашё (гил) намлиги 13...18 % атрофида бўлади. Буюм вакуум ёки гидравлик пресс ёрдамида 10...20 МПа босим остида қолипланади. Бу усулда буюмни қуритишга энергия сарфи камаяди, юқори мустаҳкамликка эга бўлган хом қолипланган буюм олинади.

Ним қуруқ усулда хом-ашё материаллар қуритилади, бўлакланади, майдаланади ва синчиклаб аралаштирилади. Гил одатда, қуритиш барабанларида қуритилади, қуруқлайин туйиш машинасида, дезинтеграторлар ёки шарли тегирмонларда майдаланади, куракли аралаштиргичларда аралаштирилади. Гил кукуннинг намлиги 9...11 % га тенг бўлиб, у то керакли намликка эга бўлмагунча сув ёки буғ билан намланади.

Бундай усулда ҳар бир буюм алоҳида юқори унумли махсус прессларда қолипланади. Бунда гилли аралашмалар қолипларда 15 МПа гача босим остида икки томонлама прессланади. Ушбу усулда пластиклиги паст, кам гилли хом-ашёлардан ғишт ва бошқа буюмлар тайёрланади. Ним қуруқ усулда қолиплашнинг пластик усулда қолиплашга нисбатан муҳим афзаллиги-намлиги кам (8...12 %) гил массаси ишлатилади, бу эса хом ашёнинг қуриши вақтини анча қисқартиради. Бу усулда қоплама плиткалар, пол плиткалари ва бошқа юпқа, сирти текис сопол буюмлар ишлаб чиқарилади.

Қуруқ усул ним қуруқ усулнинг такомиллашган усули бўлиб, прессланган гил 2...6 % намликка эга бўлади. Бунда гил массасидан тайёрланган буюмни қуритишга зарурат бўлмайди. Бу усулда зич сопол плиткалар, йўлак ғиштлири ва ш. к. лар тайёрланади.

Шликер (қуйма) усулда гил олдиндан майдалаб кукун қилинади, сўнгра эса сув солиниб яхшилаб аралаштирилади, бунда бир жинсли бўтқа (шлам) ҳосил бўлиши керак.

Қуйиш усули санитария-техника фаянс буюмлари (кувурлар, ванналар, иссиқлик радиаторлари, алоҳида бириктириш деталлари ва ш. к) ва каттароқ ўлчамли қоплама буюмлар (черепица, плита ва ш. к.) тайёрлаш учун қўлланилади. Бу усулда намлиги 40 % гача бўлган ва олдиндан майдаланган гил массаси (шлам) махсус қолипларга қуйилади.

Буюмларни қуритиш. Қолипланган буюмларнинг намлигини камайтириш учун уларни қуритиш зарур, масалан хом ғишт 8...10 % намликкача қуритилади. Қуриши ҳисобига хом материалнинг мустаҳкамлиги ошади, пишириш жараёнида дарзлар ҳосил бўлиши ва шакли ўзгаришининг олди олинади. Сопол буюмлар табиий ва сунъий усулларда қуритилади.

Табиий усулда қуритиш айвонларда амалга оширилганда ёқилғи сарфланиши талаб қилинмайди, аммо узоқ вақт (10...15 кун) давом этади ва ҳавонинг ҳарорати ҳамда намлигига боғлиқ бўлади. Бундан ташқари, табиий усулда қуритиш учун кенг хоналар талаб қилинади.

Ҳозирги вақтда йирик корхоналарда буюмлар вақти-вақти билан ишлайдиган камерали қуритгичларда ва узлуксиз ишлайдиган туннелли қуритгичларда сунъий усулда қуритилади. Қуритиш тартиби буюм ҳилига қараб танланади. Бунда пишириш хумдонларнинг тутун газлари ва махсус ўтхоналарда ҳосил бўладиган газлардан фойдаланилади. Буюмни қуритиш муддати 1 кундан 3 кунгача давом этади. Юпқа буюмлар эса бир неча соатда қуритилиши мумкин.

Буюмларни пишириш. Сопол буюмлар ишлаб чиқариш технологик жараёнининг ҳал қилувчи босқичи бу буюмларни пиширишдир. Пишириш жараёнини шартли равишда уч босқичга бўлиш мумкин: буюмни қиздириш, пишириш ва совитиш. Буюмни қиздиришда ҳарорат аста-секин $100...120^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилади, натижада ундаги эркин сув парланиб кетади. Шундан кейин ҳарорат $500...750^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилади, гилли минералдаги ва хом материал аралашмасининг бошқа бирикмаларидаги органик аралашмалар ёниб битади ва кимёвий боғланган сув чиқиб кетади.

Ҳарорат кўтарилган сари гилтупроқ минераллари парчаланиб, кристалли тузилиши ўзгаради ва аморф шаклидаги Al_2O_3 ва SiO_2 ҳосил бўлади. Ҳарорат $900...1000^{\circ}\text{C}$ га етганда осон эрийдиган брикмалар эрийди ва эрмаган заррачаларни ўраб олади, бунда буюмнинг чизиқли ўлчамлари кичраяди ва зичланади. Янги кристалл моддалар масалан, силиманит ($\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$) ҳосил бўлади. Кейинчалик ҳарорат $1200...1300^{\circ}\text{C}$ га етганда гил массаси қовушади, яъни, у “муллит”га ($3\text{Al}_2\cdot 2\cdot\text{SiO}_2$) айланади. Шу билан бир қаторда сопол масса таркибидаги тез эрийдиган бирикма ва қўшилмалар ҳам эриб, маълум миқдорда суюқ фаза ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган эритма сопол масса зарраларини бириктириб, улар орасидаги ғовакларни тўлдиради, зарралар бир бирига жипслашиб зичлиги ортади. Бу жараён “пишириш” дейилади. Максимал пишириш ҳарорати ишлатилган гилнинг хоссаларига ва пишириладиган буюм турига боғлиқ. Пишириш натижасида сопол буюмлар тошсимон ҳолатга, юқори мустаҳкамликка, сувга ва совуққа чидамлиликка, шунингдек, бошқа хоссаларга эга бўлади.

Сопол буюмлар ҳалқасимон, туннельсимон, тирқишли ва роикли хумдонларда пиширилади.

Ҳалқасимон хумдон эллипсга ўхшаш туташ пишириш каналидан иборат бўлиб, шартли равишда камераларга бўлинган. Хумдон камераларининг сони унумдорлигига қараб 16 дан 36 гача ўзгариб туради. Камералар қуйидаги

кетма-кетлик бўйича жойлашган бўлинмалардан иборат бўлади: юклаш, қиздириш, пишириш, совитиш ва хумдондан чиқариб олиш.

Ҳалқасимон хумдонларда асосан ғишт ва черепица пиширилади. Пишириш ҳарорати $900...1100^{\circ}\text{C}$ га тенг. Хумдонда тўлиқ пишириш жараёни 3...4 кун давом этади. Бундай хумдонларда буюмларни пиширишда ҳарорат канал кесими бўйлаб бир текис тақсимланмайди, натижада буюмларнинг маълум қисми ўта пишиб кетади (айниқса ғиштларда). Ушбу хумдонларнинг асосий камчилиги ишлаб чиқариш жараёнини тўлиқ механизациялаштиришнинг мураккаблигидир.

Туннельсимон хумдон узунлиги 100 м гача бўлган, боши ва охири очик каналдан иборат бўлиб, унда пишириладиган буюмлар жойланган вагончаалар темир изларда ҳаракатланади. Бундай хумдонда ҳалқасимон хумдондаги каби алоҳида бўлмалар бўлиб, уларда юклаш, қиздириш, пишириш, совитиш ва ўчоқдан чиқариб олиш жараёнлари бажарилади.

Туннельсимон хумдонлар газ ёки кўмир билан иситилади. Бундай хумдонларда маҳсулотни юклаш ва тушириш жараёнларини механизациялаштириш, шунингдек, пишириш жараёнини автоматлаштириш осон бўлади. Пишириш жараёни 18...38 с давом этади. Туннельсимон хумдонлар ҳалқасимон хумдонларга нисбатан анча унумли ва тежамли ҳисобланади.

Сопол материаллар, жумладан сирланган қоплама фаянс плиткалар икки маротаба пиширилади. Биринчи босқичда пиширишда махсус қолипга жойлаштирилган плиткалар туннель ўчоқларда $1240...1250^{\circ}\text{C}$ ҳароратда пиширилади. Сўнгра совутилганидан кейин навларга ажратилади, сирланади, қолипга жойлаштирилади ва иккинчи марта бошқа туннель хумдонда 1140°C ҳароратда пиширилади.

Сир ҳосил қилиш учун тез суюқладиган гил, кварц куми, дала шпати, кўрғошин, рух оксидлари ишлатилади. Рангли сир таркибида ранг ҳосил қилувчи оксидлар ёки металллар тузи бўлади. Сирнинг майда тўйилган сувли эритма кўринишдаги аралашмаси плиткаларнинг юза қисмига юпқа қатлам қилиб суртилади. Пиширишда сирнинг ташкил этувчи қисмлари суюқланади ва буюм юзасида шишасимон юпқа парда қатлами ҳосил қилади. Бу қатлам ғоят манзаралиги билан плиткаларнинг сув ўтказмовчанлигини ҳам таъминлайди. Оқова сув қувурлари, қоплама ғиштлар ва бино фасадларига қопладиган плиталар ҳам сирланади. Бундай буюмлар курилганидан кейин сирланади ва бир марта пиширилади.

Сопол буюмларни навлаш ва сақлаш. Сопол буюмлар хумдондан чиқариб олингач (пишириб бўлингач) навларга ажратилади. Буюмлар сифати пиширилиш даражаси, ташқи кўриниши, шакли ва ўлчамлари, шунингдек, турли хил нуқсонлари бор-йўқлигига қараб аниқланади. Буюмларни навлаш,

уларнинг ташқи кўриниши, шакли ва ўлчамларининг Давлат стандарти талабларига мос келиши бўйича белгиланади.

Буюмлар навларга ажратилганидан кейин омборга юборилади. Ғишт ва сопол тошлар арча шаклида махсус тагликларга териб қўйилади ва ярим очик ёки ёпиқ омборларда сақланади. Санитария-техника буюмлари махсус яшикларга жойланиб, берк омборларда сақланади (керакли монтаж қисмлари билан биргаликда).

§3.4. Йўл қурилишибоп сопол материал ва буюмларнинг хоссалари ва хиллари

Сопол буюмларнинг тузилиши ва хоссалари. Сопол буюмлар таркиби қотиб қолган эритманинг узлуксиз фазаси ва эримаган гилсимон, чангсимон ва кумли фракциялар ҳамда ҳаво тўлган ғовак ва бўшлиқлардан иборат бўлганлиги учун уларни композицияли материаллар туркумига киритиш мумкин.

Маълумки, сопол буюмларни пишириш жараёнида осон эрувчи минераллар эриб, қийин эрийдиганлари ўзаро боғланиб, ёриқ ва ғовакларни тўлдиради. Натижада бутун ҳажми бўйича узлуксиз қотган эритма яъни, матрица ҳосил бўлади. Совиганда эса кристалл ҳолатга айланган микротузилишга эга бўлган матрица шишасимон кўринишга ўтиб, сополнинг мустаҳкамлигини таъминлайди.

ГОСТ 7025-91 га кўра сопол буюмларнинг ҳақиқий зичлиги $2,5...2,7 \text{ г/см}^3$; ўртача зичлиги $2000...2300 \text{ кг/м}^3$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 0,5 дан 1000 МПа гача бўлади. Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти абсолют зич сополники $1,16 \text{ Вт/(м}^0\text{С)}$, ғовак сополники $0,07...1,0 \text{ Вт/(м}^0\text{С)}$, иссиқлик сиғими $0,75...0,92 \text{ кДж/(кг}^0\text{С)}$, иссиқдан чизикли кенгайиш коэффициенти 0,00014.

Сопол буюмларнинг сув шимувчанлиги унинг ғоваклигига қараб 0 дан 70 % гача бўлади. Совуққа чидамлилиги бўйича қуйидаги маркалари мавжуд: F15; F25; F35; F75 ва F100.

Сопол буюмларнинг хиллари. Бино ва иншоотлар ҳамда йўл қурилиши учун ишлатиладиган сопол буюмларнинг турлари ҳилма ҳил бўлиб (§3.1-қаранг), уларнинг сифат ва бошқа кўрсаткичлари қўлланилиш соҳасини белгилайди (ЎзРСТ 552-2007).

Деворбоп буюмлар. Деворбоп сопол буюмлар ичида ҳозирги кунда энг кўп ишлатиладигани оддий сопол ғишт, турли хил самарали сопол материаллар (ковакли сопол ғишт ва тошлар, блок ва плиталар), шунингдек, йирик ўлчамли блоклар, ғишт ва сопол асосидаги панеллардир.

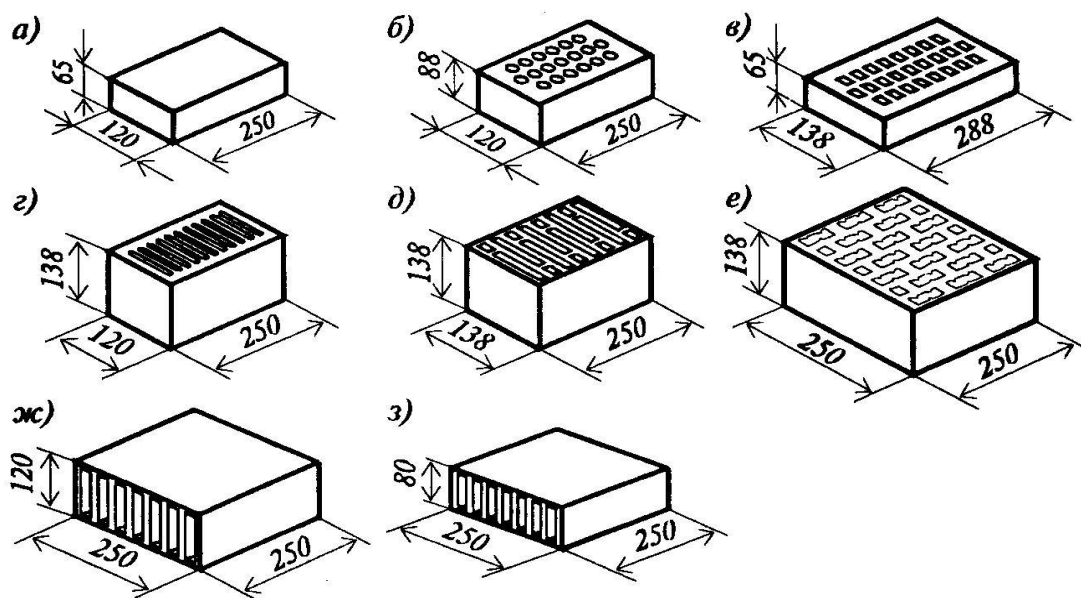
Сопол ғишт ва тошлар осон эрувчан гиллар ва кўшилмалар кўшилган гиллар асосида тайёрланади. Улар асосан бино ва иншоотларнинг ташқи ва ички деворларини тиклашда ҳамда девор панели ва блоklarини тайёрлашда қўлланилади.

Сопол ғишт ва тошлар ўлчамларига қараб ЎзРСТ 530-95 бўйича қуйидагича турланади: оддий ғишт 250x120x65 мм (3.1 а-расм); модулли ғишт 250x120x88 мм (3.1 б-расм); эни кенгайтирилган ғишт 250x138x65 мм (3.1 в-расм); оддий сопол тош 250x120x138 мм (3.2 г-расм); йирик сопол тош 250x138x138 мм (3.1 д-расм); модулли сопол тош 250x250x138 мм (3.1 е-расм) ва коваклар горизонтал жойлашган сопол тошлар 250x250x120 ва 250x250x80 мм (3.1 ж, з-расмлар).

Ғиштларнинг ўлчамлардан четга чиқиш узунлиги бўйича ± 5 , эни бўйича ± 4 , калинлиги бўйича эса ± 3 мм дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Ғишт етарли даражада пишган бўлиши лозим. Алвон рангли, чала пишган ғишт зичлиги ва совуққа чидамлиги пастлиги, ўта пишган ғишт жуда зич, мустаҳкам ва иссиқ ўтказувчанлиги юқорилиги билан фарқланади.

Қуруқ ҳолдаги ўртача зичлиги бўйича ғишт ва тошлар учта гуруҳга бўлинади: оддий, ўртача зичлиги 1600 кг/м^3 гача; шартли-самарали, ўртача зичлиги $1400 \dots 1600 \text{ кг/м}^3$; самарали, ўртача зичлиги $1400 \dots 1450 \text{ кг/м}^3$. Ғишт ва тошларнинг иссиқ ўтказувчанлиги уларни тайёрлаш усулларига боғлиқ. Ним қуруқ усулда тайёрланган ғишт ғоят зич, бинобарин, кўп иссиқ ўтказувчан бўлади.



3.1-расм. Сопол ғишт ва тошларнинг турлари. а-оддий; б-модулли; в-эни кенгайтирилган ғиштлар; г-оддий; д-йирик; е-модулли; ж, з-коваклар горизонтал жойлашган тошлар.

ЎзРСТ 530-95 га кўра сопол ғиштлар сиқилишга ва эгилишга мустаҳкамлиги бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади: 75, 100, 125, 150, 175, 200 ва 300 (3.1-жадвал).

Ғиштларнинг мустаҳкамлиги

3.1-жадвал

Ғишт-лар-нинг маркаси	Ғиштларнинг сиқилишга мустаҳкамлиги, МПа	Мустаҳкамлик чегараси, МПа		
		пластик усулда қолипланган тўла ғиштлар	ярим қуруқ усулда қолипланган тўла ва ичи ковак ғиштлар	қалинлаш-тирилган ғиштлар
300	30	4,4	3,4	2,9
200	20	3,4	2,5	2,3
175	17,5	3,1	2,3	2,1
150	15	2,8	2,1	1,8
125	12,5	2,5	1,9	1,6
100	10	2,2	1,6	1,4
75	7,5	1,8	1,4	1,2

Ўзгармас массагача қуритилган ғиштнинг сув шимиб олиши камида 8 % бўлиши керак. Сув шимиб олиши бундан кичик бўлса, ғишт иссиқни кўп ўтказди, бу мақсадга мувофиқ эмас. Сувга тўйинган ғиштда совуққа чидамлиги бўйича кўзга кўринадиган камчиликлар бўлмаслиги (қатламланиш, майдаланиш ва х. к.), навбатма-навбат такрорланадиган 15 даври -15 °С ва ундан паст ҳароратда музлатиш ва кейин 15±5 °С да сувда эритишга бардош бера олиши керак.

Сопол ғишт ички ва ташқи девор, устун гумбаз ва биноларнинг бошқа қисмлари учун ишлатилади. Бундан ташқари ундан ғиштли панеллар тайёрланади.

Деворбоп самарали сопол буюмлар ичи ковак ғишт ва тошлардан иборат бўлади. Улар томонлари текис тўғри бурчакли параллелепед кўринишига эга. Ғишт ва тошлардаги коваклар юзага нисбатан перпендикуляр ёки параллел жойлашган бўлиши ва ковакнинг иккала ёки бир томони очиқ бўлиши мумкин (3.2-расм).



3.2-расм. Деворбоп самарали сопол буюмлар

Очиқ цилиндрик ковакларнинг диаметри 16 мм гача, тирқишсимон ковакларнинг эни 12 мм гача бўлиши керак. Ёишт ва тошлардан терилган ташқи деворлар қалинлиги камида 250 мм, ковак сопол буюмларнинг сув шимиб олиши камида 6 % бўлиши керак. Совуққа чидамлилиги бўйича ёиштлар F 15, F 25, F 35 ва F 50 маркаларга бўлинади.

Ёиштли девор панеллар муайян ўлчамли саноат буюмлари бўлиб, улар алоҳида ёишт ёки сопол тош ва цемент-қум қоришма билан яхлит қилиб цементлаб бириктирилади. Вазифасига кўра ташқи ва ички деворлар учун мўлжалланган панеллар, ҳамда махсус панеллар (пойпешабоп ва ҳ. к) бўлади.

Ташқи деворларнинг ёишт панеллари бир, икки ва уч қатламли қилиб, 140...280 мм қалинликда тайёрланади. Ёирик ковакли ва тирқишли катта тошлардан ясалган бир қатламли панеллар истиқболли ҳисобланади. Бино ички деворларнинг панеллари оддий ёиштдан бир қатламли қилиб терилади ва металл синчлар билан арматураланади. Панелларнинг умумий қалинлиги 140 мм бўлиб, бунга ёишт қалинлиги (120 мм) ва икки томондаги сувоқ-қоришма қатлами (10 мм дан) ҳам киради.

Икки қатламли панелларнинг бир қавати 1/2 ёишт (қалинлиги 120 мм) ва иккинчи қавати иссиқ сақловчи материалдан (қалинлиги 120 мм гача) тайёрланади. Уч қатламли панелларда ички ва ташқи қатламлари ёиштдан бўлиб, ҳар бирининг қалинлиги 65 мм, ўртадаги қатлам қалинлиги 110...130 мм бўлиб иссиқ сақловчи материаллардан ясалади.

Панелларнинг мустаҳкамлигини ошириш ва зилзилабардошлигини таъминлаш учун уларнинг гирди ҳамда дераза ромларининг атрофи пўлат арматурали синчлар билан арматураланади. Панелларни теришда маркаси 75 дан кам бўлмаган цементли қоришмалар ишлатилади. Панеллар юзасини пардозлаш учун кўпчилик ҳолларда гилам-мозаика плиталар ишлатилади.

Қоплама буюмлар. Биноларнинг фасад юзаларига, ички деворларига ва полларига қоплаш учун ишлатиладиган сопол буюмларнинг олд юзаси турли рангларга бўялган яъни, табиий рангли, силлиқ, бўртма, сирланган бўлиши мумкин. Сопол буюмлар билан қопланган юзалар манзарали кўриниши билан фарқланади, улар пухта ва нисбатан тежамлидир. Иккинчи (терс) томони қоришма билан яхши ёпишиши учун рельефли қилиб тайёрланади.

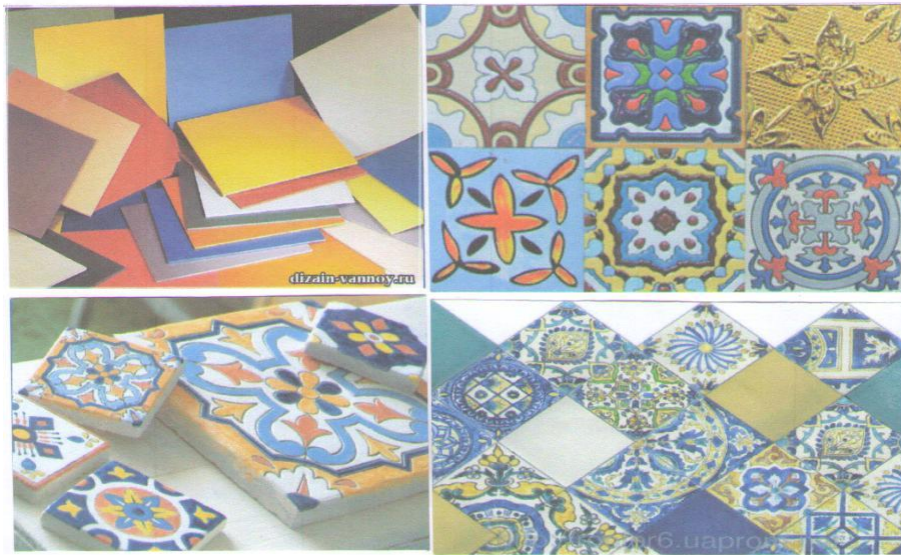
Биноларнинг фасадларини қоплаш учун асосан пардозбоп ғишт ва тошлар, шунингдек, кичик ўлчамли фасад ва гилам нусха қоплама сопол плиткалар ишлатилади.

Пардозбоп ғишт ва тошлар ЎзРСТ824-97 ва ГОСТ 7484-78 га кўра тўғри шаклли, қиррали ва рангли бўлади. Ўнг томони силлиқ, бўртма ва фактураланган бўлиши ҳам мумкин. Пардозбоп ғишт ва тошларнинг ранги тўқ қизилдан то оқ сариқ ранггача бўлади. Бундай материаллар юқори сифатли ва осон эрийдиган оқ гиллардан тайёрланади. Ҳозирги вақтда улар энг кўп ишлатилмоқда. Булардан ташқари пардозлаш материаллари сифатида “ангобли” ва “сирланган” ғиштлар ҳам ишлатилади. Ғишт ва тошлар яхлит ва ичи ковак қилиб ясалади. Тайёрлаш технологияси ярим қуруқ ёки пластик усулларда сопол ғишт тайёрлаш кабидир.

Пардозбоп ғишт ва тошлар шакли ва ишлатиш жойига қараб “оддий” ва “профилли” ғишт ва тошларга бўлинади. Оддийларидан деворларнинг текис қисмларида, профилиларидан эса карнизлар, тортқилар, ва ш. к.да фойдаланилади. Шунингдек, улар фасадларнинг ташқи юзаларига ва кириш заллари, ўтиш жойлари ва бошқа хоналарнинг ички деворларига териш учун ишлатилади.

Фасадбоп сопол плиткалар ярим қуруқ зичлаш усулида тайёрланади. Фасад плиткаларнинг асосий ўлчами 250x140x10, пойпешбоп плиткарники 150x75x7, “кабанчик” турлариники 125x60x7 мм. Бундан ташқари “ромб”, “гулбарг”, “диагонал”, “пирамидали”, “тўлқин”, “шар” турлардаги фасадбоп меъморий-бадий плиткар ишлаб чиқарилади (ЎзРСТ13 996-93).

Фасадбоп плиткарнинг юза қисми силлиқ, сирланмаган ва сирланган, турли рангларга бўялган бўлиши мумкин. Цемент қоришмаси билан яхшилаб ёпишиши учун уларнинг терс томонида чуқурчалар ўйилган. Фасадбоп плиткарнинг сув шимиши 2...8 %, совуққа чидамлилиги камида 8 даврга тенг. Фасадбоп плиткардан деворларнинг ташқи ва ички юзасини қоплаш учун, алоҳида меъморчилик қисмларини пардозлаш учун, шунингдек, турар жой ва жамоат биноларининг кириш залларида фойдаланилади (3.3-расм).



3.3-расм. Турли ҳил фасадбон сопол плиткалар

Гилямнусха сопол ҳар ҳил рангли, сирланган ва сирланмаган кичик ўлчамли плиткалардан иборат. Битта ёки бир неча рангли плиткalar “гилам” кўринишида терилади. Плиткалар ўнг юзаси билан крафт коғозга ёпиштирилади. Қоришма билан яхши ёпишиши учун плиткalarнинг терс томони тарам-тарам қилинади. Гилямнусха кошинкор плиткalarнинг ўлчамлари 48x48 ва 22x22 мм, қалинлиги 4 мм бўлиб, улардан тайёрланган гилямлар ўлчами эса 724x464 ва 672x424 мм га тенг бўлади. Плиткalarнинг сув шимиш даражаси 12 % дан ошмаслиги, совуққа чидамлилиги эса камида 25 давр бўлиши керак.

Ҳозирги вақтда гилямнусха кошинкор плиткalar ташқи девор панеллари, транспорт ва спорт иншоотлари, савдо ва бошқа бинолар деворларини қоплаш учун кенг қўлланилади.

Ички деворларга қопланадиган плиталар (ЎзРСТ823-97) турар жой, жамоат ва саноат биноларининг хоналарига, санитария-гигиена ва бадиий манзара бериш, шунингдек, конструкцияларни нам ва аланга таъсиридан ҳимоялаш учун деворларга қопланади.

Ички деворларга қопланадиган плиткalar турли шаклда чиқарилади. Квадрат плиткalarнинг ўлчами 150x150 мм, тўғри тўтбурчакли плиткalarники 150x100 ва 150x75 мм, қалинлиги 4...6 мм га тенг бўлади.

Деворларга қоплаш учун сирланган қоплама (фаянс) шунингдек, гилям нусха-кошинкор плиткalar ишлатилади (3.4-расм).



3.4-расм. Ички деворларга қопланадиган кошинкор сопол плиткалар

Гилам нусха - мозаика қўйма плиткаларнинг 20 турдаги ўлчамлари ишлаб чиқарилади: четлари 25, 35, 50, 75, 100 ва 125 мм бўлган квадрат ва 25x100 мм тўғри тўрт бурчакли плиткalar ва ҳ. к. Қалинлиги 2,5 мм ва олд юзаси турли рангли бўлади (3.5-расм).

Плиткалардан тайёрланган қурама гиламлар панеллар юзаларини қоплаш ва кўриниш жойларни пардозлаш учун қўлланилади.

Полбоп сопол плиткalar (ЎЗРСТ823-97) гил массасидан қўшилмалар ва бўёвчи аралашмалар ёки уларсиз зичлаш ва кейинчалик қовушгунга қадар пишириш йўли билан тайёрланади. Натижада уларнинг сув шимувчанлиги 4 % гача бўлади.

Сопол плиткalarдан ясалган поллар сув ўтказмайди, ишқаланишга чидамли, кислота ва ишқор таъсирига турғун. Сопол плиткalarдан ясалган полларнинг камчилиги: иссиқни ўзига кўп олади, зарбга қаршилиги пастдир.





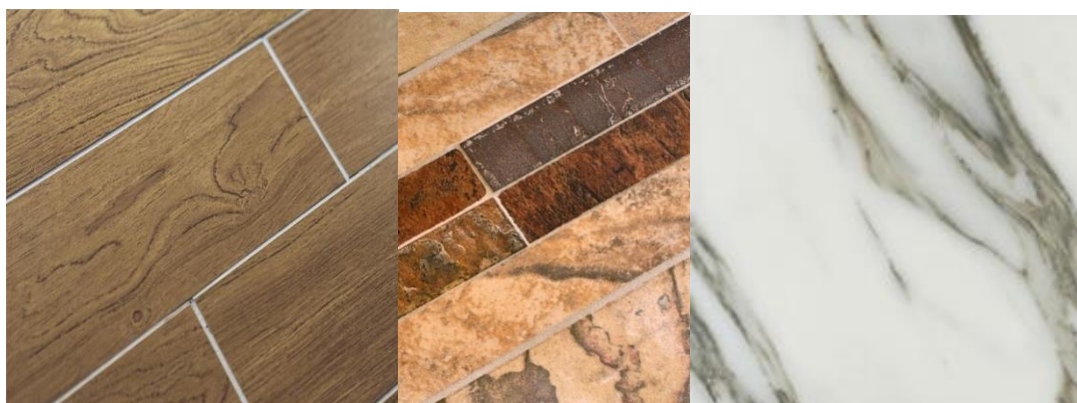
3.5-расм. Гидам-нусха мозаикали сопол плиткалар

Сопол плиткалар жамоат биноларининг кириш заллари, корхоналарнинг ишлаб чиқариш хоналарида ва ш. к. жойларда ишлатилади (3.6-расм).



3.6-расм. Полбон сопол плиткалар

Кейинги йилларда силлиқ сайқаллаб тайёрланадиган “керамогранит” плиткалардан кенг кўламда фойдаланилмоқда (3.7-расм). Ушбу материал



3.7-расм. Керамогранитли қоплама плиткалар

кислота ва ишқорлар таъсрига бардошлиги, сиқилишдаги юқори мустаҳкамлиги, едирилишга чидамлиги, совукбардошлиги, қаттиқлиги (Моос шкаласи бўйича 7...8) ва бошқа хоссалари билан тавсифланади. Керамогранит плиткалар билан пардозланган ички хоналарнинг дизайни жуда нафис кўринишга эга бўлади (3.8-расм).



3.8-расм. Керамогранит билан пардозланган хонанинг интерьери

Махсус сопол материаллари ва буюмлар. Бундай сопол материаллари ва буюмларга черепицалар, оқава ва дренаж қувурлари, кислоталарга чидамли буюмлар, санитария-техника буюмлари ва ш. к.лар киради.

Черепица (TSh 7-192:2003) томга ёпиладиган материал бўлиб, осон суюқладиган гиллардан хом материални қолиплаш, қуритиш ва пишириш йўли билан тайёрланади. Ҳозирги вақтда сопол корхоналари черепицаларининг бир неча турини: ўйикли қолипланган, ўйикли тасмасимон, тасмасимон ясси ва бошқа турларини ишлаб чиқармоқда (3.9-расм).

Черепица томга бири иккинчисининг устига чокли бостириб қўйилгани учун фойдали юзаси 50...85 % ни ташкил этади. Черепицанинг сув шимгандаги

массаси 50...60 кг/м² атрофида бўлади. Совуққа чидамлиги эса 25 даврдан кам бўлмаслиги керак.

Черепица томга ёпиладиган мустаҳкам, чидамли ва олов бардошли материал бўлиб 300 йилгача хизмат қилади. Черепицанинг камчилиги массасининг катталиги, сув оқиб тушиш учун анча нишабли қилиб қуриш зарурлиги, шунингдек, том ёпиш учун кўп меҳнат сарфланишидир. Черепица ҳозирги давр қурилишининг деярли барча соҳаларида ишлатилмоқда.



3.9-расм. Сопол черепица элементлари (а) ва черепицанинг томга ўрнатилиши (б).

Санитария-техника буюмлари (О'з DSt 831-97) чанок, хожатхона туваги, ванна, ювиш идишчалари ва ш. клар оқ гилдан, фаянс ёки ярим чинни массалардан тайёрланади. Хом-ашёлар таркибига каолин, оқ гил, дала шпати, кварц куми кукуни, куйдирилган гил, эриган шиша кабилар киради (3.10-расм).



3.10-расм. Санитария-техника буюмлари

Буюмлар гипс қолипларда қуйиш усулида қолипланади. Қолипдан чиқарилгач улар қуригилади, оқ ва рангли ялтироқ сир билан қолипланади, сўнгра пиширилади.

Санитария-техника буюмлари манзарали, силлиқ юзали, осон тозланиш ва узок вақт давомида ўз хоссаларини сақлаб қолиш хусусиятига эгаллиги билан фарқланади. Ушбу буюмларнинг асосий камчилиги уларнинг мўртлигидир. Шунга қарамай, сополдан тайёрланган санитария-техника буюмлари ханузгача энг яхши ва замонавий буюмлар бўлиб қолмоқда.

Оқава қувурлар оловбардош ёки қийин суюқладиган пластик гиллардан шамот қўшиб тайёрланади. Қувурлар бирикадиган жойлари билан бирга прессларда қолипланади. Қуритилгандан кейин қувурларнинг ташқи ва ички юзалари сирланади ва пиширилади.

Юпқа сир қатлами қувурларнинг сув ўтказмаслиги ва кислоталар ҳамда ишқорлар таъсирига чидамли бўлишини таъминлайди. Оқава қувурларнинг ички диаметри 150...600 мм ва узунлиги 800...1200 мм га тенг. Уларнинг сув шимувчанлиги 8 % дан кам бўлиши, кислотабардошлиги 93 % ва сув ўтказмаслиги шарт. Сопол қувурлар кимёвий жихатдан жуда барқарор бўлиб, таркибида ишқор ва кислоталари бўлган саноат корхоналари сувларини чиқариб юбориш учун кенг фойдаланилади.

Дренаж қувурлари (ГОСТ 8411-74) силлиқ юзали ва сув ўтказувчанликни оширувчи икки томонида очик ариқча ёки кесиклари бўлган сирланмаган сопол буюмдир. Унинг узунлиги 500 мм гача, ички диаметри эса 25...250 мм га тенг бўлади. Қувурлар тўғри цилиндрик шаклга эга, ички юзаси силлиқ, механик жихатдан етарли мустаҳкам бўлиши керак. Улар осон суюқладиган гил ва қумоқ тупроқлардан тайёрланади. Дренаж қувурларидан ботқоқли ерларнинг сувини қуриштириш учун, шунингдек, ер ости сувлари сатҳини пасайтириш учун фойдаланилади.

Кислотабардош буюмлар. Бундай буюмлар одатдаги сопол буюмлардан фарқ қилади, улар зич, шунингдек, механик жихатдан мустаҳкам, иссиққа чидамли сопол қатламидир. Улар кислота ва ишқорларнинг узок давом этадиган таъсирига турғунлиги билан ажралиб туради. Сопол буюмларнинг бу гуруҳига кислотабардош ғишт, иссиқ ва кислотага чидамли плита ҳамда қувурлар киради.

“Кислотага чидамли ғишт” 230x113x65, 230x113x55 мм ўлчамли тўғри бурчакли параллелепед ва понасимон кўринишда тайёрланади. Ђиштнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 35...60 МПа, кислотабардошлиги 96...98,5 % ва термик бардошлиги 5...25 давр. Улар кимёвий ускуналарнинг пойдеворларини териш, ускуналар ичига ва газ йўлларини қолаш, кимё ва целлюлоза-қоғоз саноати корхоналарининг пол ва тарновларига ётқизиш учун ишлатилади.

“Иссиқлик-кислотага чидамли плиткалар” квадрат, тўғри бурчакли ва понасимон бўлиши мумкин, томонларининг ўлчами 50 дан 200 мм гача қалинлиги 10 дан 50 мм гача бўлади. Кислотага чидамли плиткалар ускуналар, газ йўллари ва тарновлар ички юзасини қоплаш, зарарли муҳитли цехларда пол материали сифатида, иссиқ ва кислотага чидамли плиткалар эса пишириш қозонларининг ички юзаларини қоплаш учун ишлатилади.

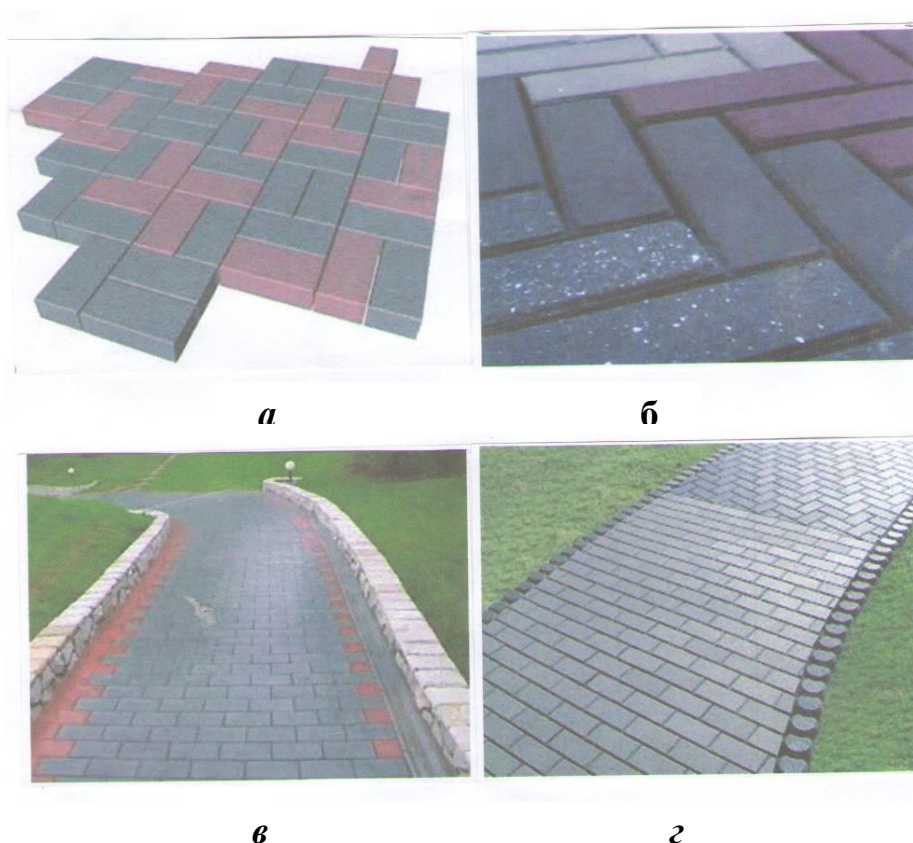
“Кислотага чидамли қувурлар” қовушган зич қатламга эга бўлиб, уларнинг ташқи ва ички томонлари кислотага чидамли сир билан қопланади. Улар асосан кимё саноати корхоналарида, шунингдек, целлюлоза-қоғоз саноатида ишлатилади.

“Йўлбоп клинкерли ғишт” қийин эрийдиган гилни юқори ҳароратда эритиб, 220x110x65 ва 220x110x78 мм ўлчамларда қолиплаб олинади. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасига кўра 400, 700 ва 1000 маркаларга бўлинади. Сув шимувчанлиги 2...6 %, совуққа чидамлилиги 50...100 давр. Бундай ғиштлар йўл ва йўлак қопламаларини, саноат бинолари полларини, кўприк, сув оқова ва коллектор қудуқларини қуришда ишлатилади (3.11-расм).

Говакли тўлдирувчилар. Енгил ва иссиқ сақловчи бетон олиш учун сунъий говакли тўлдирувчилар, керамзит ва аглопорит кенг қўлланилади.

“Керамзит” таркибида кимиёвий боғланган сув миқдори нисбатан кўп бўлган осон эрувчан гилларни 1150...1250 °С гача ҳароратда тез қиздириш натижасида кўпчителиб олинган говакли материалдир. Гилнинг кўпчишини ошириш учун кўмир кукуни, қипиқ, пирит куюндилари ва ш. к.ни қўшиш тавсия этилади.

Керамзит тайёрлаш жараёни сопол материалларни олиш сингари бўлиб, керамзит доналари (қумалоқлар) аввал тайёрланиб кейин хумдонда куйдири-

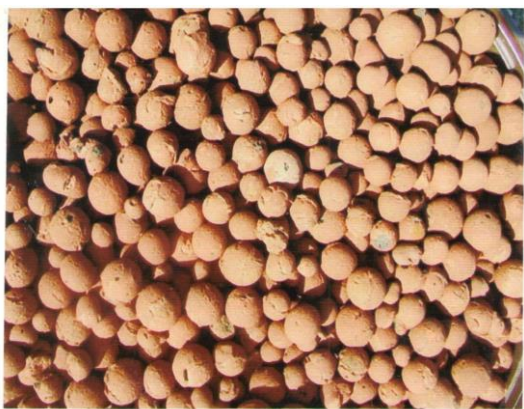


3.11-расм. Клинкерли махсус сопол гиштлар (а, б) ва улардан ишланган йўлаклар (в, г).

лади. Донали ярим хом ашёларни тайёрлаш учун қолипловчи машиналар сифатида тешикли вал ва барабанли доналагичлар, шунингдек, тасмали персслардан фойдаланилади.

Керамзит шағали 5-10; 10-20 ва 20-40 мм фракцияларда, қуми эса 5 мм гача бўлади. Ўртача зичлигига кўра керамзит шағали 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700 ва 800 маркаларга бўлинади. Унинг цилиндрда эзиш бўйича мустаҳкамлиги 0,8...5,5 МПа атрофида бўлади. Сув шимувчанлиги 15...25 %, совуққа чидамлилиги 15 даврдан кам эмас. Керамзит асосан енгил ва иссиқ сақловчи бетонлар учун тўлдирувчи, шунингдек, пол ва том ёпмаларида, қувурларни иссиқ ҳимоялашда ва ш. к. жойларда ишлатилади.

“Аглопорит” донатор ғовакли материал бўлиб, гил хом-ашёнинг кўмир кукуни билан аралашмасидан иборат ярим маҳсулотни қовуштириб агломерациялаб олинади. Хом-ашёни тайёрлашда гил кўмир билан аралаштирилиб, донатор қилинади ва агломерациялаш машинасига юборилади. Агломерация панжарасида 25...45 мин. давомида пиширилган хом ашё палахсаси совутилгач, майдаланади ва фракцияларга ажралади. Унинг ўртача зичлиги 300...1000 кг/м³, цилиндрда эзиш бўйича мустаҳкамлиги 0,9...3 МПа. Агло-порит шағали ҳам керамзит сингари енгил бетонлар олишда ва иссиқ ҳимояловчи материал сифатида ишлатилади (3.12-расм)



3.12-расм. Аглопорит шағали.

плита ва фасон деталлари киради. Минерал таркибига кўра оловбардош материаллар кумтупроқли, алюмосиликатли, магнезитли, хромли ва углеродли бўлади.

Кумтупроқли оловбардош буюмлар кварц куми ва гил асосида тайёрланади. Оловбардошлиги $1710...1750^{\circ}\text{C}$, сиқилишдаги мустаҳкамлиги $15...35$ МПа. Улар саноат хумдонлари (мартен, кокс, электр эритиш, цемент) ички қисмини қоплаш учун қўлланилади.

Алюмосиликатли оловбардош буюмлар кварц, шамот, гил ва каолин аралашмаси асосида олинади. Хом-ашё таркибидаги SiO_2 ва Al_2O_3 миқдорига қараб, алюмосиликатли оловбардош материаллар ярим кислотали, шамотли ва сергилтупроқли ҳилларга бўлинади. Уларнинг оловбардошлиги $1610...1710^{\circ}\text{C}$, сиқилишдаги мустаҳкамлиги камида 10 МПа. Ярим кислотали оловбардош материаллар кокс ўчоқлари, шиша эритадиган хумдонлар ичини қоплашда ишлатилади.

Шамотли оловбардош буюмлар тайёрлаш учун оловбардош гил ва шамот аралашмасидан фойдаланилади. Уларнинг оловбардошлиги $1710...1750^{\circ}\text{C}$, сиқилишдаги мустаҳкамлиги $10...12,5$ МПа. Улар асосан, сопол хумдонлари ва буғ қозонлари ичини қоплашда ишлатилади.

Оловбардошлиги юқори буюмлар таркибида 45% дар ортиқ Al_2O_3 бўлган хом-ашё (боксит, корунд ва ш. клар) асосида тайёрланади. Уларнинг оловбардошлиги $1770...2000^{\circ}\text{C}$ бўлиб, шиша эритиш хумдонлари ва бошқа саноат корхоналарида ишлатилади.

Оловбардош сопол буюмлар саноат иссиқлик қурилмаларидан фойдаланишда 1500°C дан юқори ҳароратда турли механик ва кимёвий таъсирларга узоқ вақт бардош бера олиш хусусияти билан тавсифланади. Оловбардошлик даражаси бўйича бу материаллар оловбардош ($1580...1770^{\circ}\text{C}$), оловбардошлиги юқори ($1770...2000^{\circ}\text{C}$) ва оловбардошлиги ўта юқори (2000°C) турларга бўлинади. Уларга ғишт, блок,

§3.5. Минерал боғловчилар асосида олинадиган сунъий йўл қурилишибоп тош материаллари ва буюмлар

Умумий маълумотлар. Куйдирмай олинадиган сунъий тош материаллари ва буюмларга портландцемент, оҳак, гипс ва магнезиал боғловчилар асосидаги композитлар киради. Улар боғловчи моддаларнинг қотиши натижасида керакли мустаҳкамликка эришади. Тўлдирувчилар сифатида кварц қуми, шлак, кул, пемза, ёғоч қипиғи ва арматураловчи материаллар сифатида эса асбест, волластонит, базальт, ёғоч ва шиша толаси, металл симлар ва ш. к дисперсли материаллар ишлатилади.

Бундай материалларни ишлаб чиқаришнинг умумий технологияси боғловчилар ва тўлдирувчиларни аралаштириб қоришма тайёрлаш, қолиплаш ва қотишини тезлатиш каби жараёнлардан иборатдир.

Оҳак боғловчи асосида силикат, оҳак-шлакли ва оҳак-кулли ғиштлар, силикатли, кўпиксиликатли ва бошқа зич ҳамда ячейкали (ковакли) силикат бетонлар ва темирбетон буюмлар тайёрланади.

Гипс асосида пардевор плиталар, гипсбетон тошлар, гипскартон қоплама листлар, меъморчилик деталлари ва ш. к. композицияли буюмлар олинади.

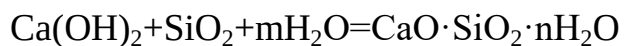
Портландцемент асосида бетон ва темирбетон буюмлар, асбестоцемент плиталар, листлар, қувурлар ва манзарали буюмлар олинади.

Ушбу боғловчилар асосида олинадиган экологик тоза композицияли буюмларни ишлаб чиқариш жараёнлари энергиятежамкорлиги, тўла автоматлаштириш ва механизациялаштиришнинг мавжудлиги билан фарқланади. Шунингдек, ушбу материал-буюмлар хоссаларининг турлитуманлиги боис, уларни ишлатиш соҳаси жуда кенг бўлиб, юк кўтарувчи ва девор конструкцияларидан тортиб, бино ва иншоотларни пардозлаш-безашгача бўлган ишларда самарали қўлланилади.

§3.5.1. Силикат материаллари ва буюмлар

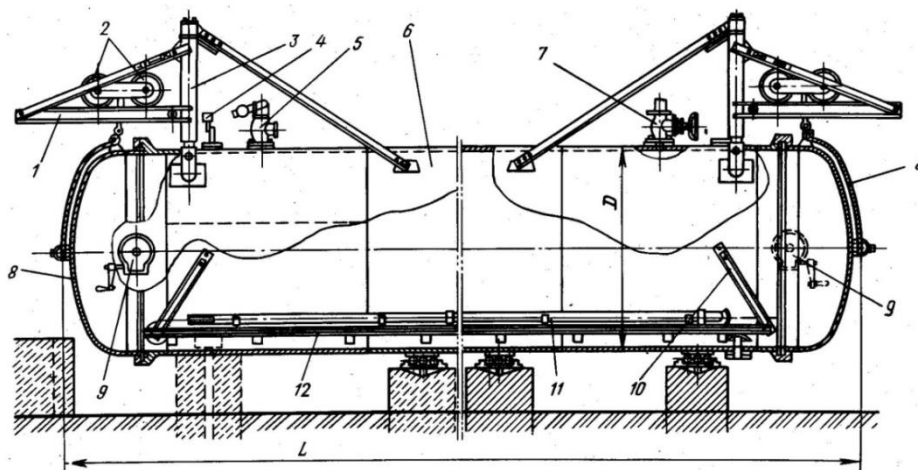
Ишлаб чиқариш технологияси. Силикатли қурилиш материалларини ишлаб чиқариш кальций гидросиликатни гидротермалли синтез қилишга асосланган бўлиб, у реактор-автоклавларда 0,8...1,3 МПа босим остида ва 175...200 °С ли буғ ёки буғ-ҳаво аралашма ҳароратида ишлов бериб амалга оширилади.

Силикатли автоклав материаллари ва буюмлар оҳак боғловчи, кварц қуми ва сув аралашмасидан тайёрланган қоришмани автоклагда ишлов берилганда кальций гидросиликатини ҳосил қилиш орқали тайёрланади.



Дастлабки қоришмани ташкил этувчиларнинг таркибига қараб қуйидаги гидросиликатлар ҳосил бўлади: тоберторит $5\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, кучсиз кристалланган гидросиликатлар $(0,8-1,5) \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ва $(1,5...2) \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Юқори таркибли оҳакли қоришмалардан гиллебрандит $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ синтез қилинади.

Автоклав горизонтал жойлашган цилиндрсимон пўлат идиш бўлиб, ён томонларига зич ёпиладиган қопқоқлар ўрнатилган (3.13-расм). Унинг диаметри 2,6...3,6 м, узунлиги 21...30 м бўлиб, сув буғи босимини ўлчашга мўлжалланган манометр ва босим меъёрдан ошиб кетганда автоматик равишда очиладиган сақлагич клапан билан жиҳозланган. Автоклавнинг пастки қисмига буюм ортилган вагончалар ҳаракатланиши учун темир йўл изли ва сув буғини юбориш қувурлари ўрнатилган. Автоклав идишнинг ички деворлари ва буғ ўтказувчи қувурлар иссиқ сақловчи материаллар билан қопланади.



3.13-расм. Автоклавнинг конструкцияси. 1-кронштейн; 2-қопқоқни очувчи ва ёпувчи механизм; 3-тиргак; 4-манометр; 5-сақловчи клапан; 6-цилиндрсимон корпус; 7-кран ва штуцер; 8-қопқоқ; 9-лебедка; 10-рельсли кўприк; 11-буғ қувури; 12-рельс.

Автоклав материал ва буюмларнинг мустаҳкамлиги иккита жараённинг ўзаро таъсиридан шаклланади: кальций гидросиликатларининг синтеzlанишидан тузилишнинг шаклланиши ва ички кучланишлардан деструкцияланиши.

Ички кучланишларни тушириш учун автоклав билан ишлов бериш аниқ режим бўйича амалга оширилади. Жумладан, буғ босимини кўтариш 1,5...2 с, изотермик ҳарорат бериш 175...200 °С ва 0,8...1,3 МПа босимда 4...8 с, ушлаб туриш, шунингдек, буғ босимини тушириш 2...4 с. давом этади. Автоклавда

ишлов бериш орқали силикат буюмлар тайёрлашнинг давом этиш вақти 8...14 соатни ташкил этади.

Автоклавга буюмлар юклангач, қопқоқлари ёпилади ва аста-секин буғ юборилади. Ишлов бериш жараёнида буюмда ички зўриқишлар меъёрдан ортик ҳосил бўлмаслиги учун ҳарорат 1,5...2 с. давомида кўтарилади.

Силикат ғишт катта босим остида зичлаб ва кейин автоклавда қотириш йўли билан кварц куми ва оҳак аралашмасидан тайёрланадиган сунъий тош материалдир. Дастлабки хом-ашёнинг тахминий миқдори қуйидагича олинади: ҳавода қуритилган оҳак 6...8 % (CaO ҳисобида), кварц куми 92...94 % ва сув – 7...8 % (куруқ аралашманинг массаси бўйича). Силикат ғишт ишлаб чиқаришда силосли ва барабанли схемалар қўлланилади.

Энг кўп тарқалган силосли схема бўйича оҳак-кум билан биргаликда аралаштирилиб 4...8 с. давомида силос идишларда сўндирилади. Сўндириш чамбаракли схема бўйича оҳак-кум билан биргаликда айланадиган чамбаракда амалга оширилади. Чамбаракга 0,5 МПа (ортикча) босим остида буғ юборилиб, аралашма 30...40 мин. давомида сўндирилади.

Ана шу усулда сўндирилган массани қўшимча равишда намлаш, аралаштириш ва гувалачаларни майдалаш учун куракли аралаштиргичга ёки янчиш машинасига юборилади. Сўнгра прессда 15...20 МПа босим остида масса зичланиб хом ғиштлар қолипланади. У кейинги жараёнда аравачаларга тахланади ва юқори ҳарорат ва босим остида буғлаш учун автоклав идишга жойланади. Буғлаш жараёни 10...14 с. давом этади. Юқорида айтиб ўтилганидек, сув буғининг босими ва ҳарорати таъсирида CaO ва SiO_2 ўзаро кимёвий реакцияга киришиши натижасида юқори мустаҳкамликка эга бўлган силикат ғиштлар ҳосил бўлади. ЎзРСТ 379-95 га кўра силикат ғиштларнинг икки тури ишлаб чиқарилади: 250x120x65 мм ўлчамли оддий ва 250x120x88 мм ўлчамли модулли. Модулли ғишт бир томони туташ технологик ковакли қилиб тайёрланади. Ғишт оч кулранг ёки аралашма таркибига ишқорга чидамли минерал кукунлар киритиш ҳисобига рангли ҳам бўлиши мумкин.

Унинг зичлиги сопол ғиштникига нисбатан бирмунча юқори – 1800...1900 кг/м³, иссиқ ўтказувчанлиги 0,70...0,75 Вт/(м·°C) га тенг. Сиқилишга ва эгилишга мустаҳкамлик чегарасига қараб силикат ғиштлар қуйидаги маркаларда ишлаб чиқарилади: 100, 125, 150, 200 ва 250. Совуққа чидамлилиги бўйича маркалари F15, F25, F35 ва F50, сув шимиши массаси бўйича 14...16 % га тенг бўлади (ГОСТ 7025-91).

Силикат ғишдан сопол ғиштни қўллаш мумкин бўлган соҳаларда фойдаланилади, аммо юқори нам шароитларда ишлатиладиган пойдевор ва деворлар қуриш учун тавсия қилинмайди, чунки ер ости ва оқова сувлар таъсири остида унинг емирилиш эҳтимоли юқори. Юқори ҳарорат таъсир қиладиган ўчоқлар,

тутун кувурлари ва шунга ўхшаш конструкцияларга силикат ғишти ишлатиш тавсия қилинади (3.14-расм).

Силикат ғишт ишлаб чиқаришга сарфланадиган ёқиги, электр энергия ва меҳнат сарфи сопол ғишт ишлаб чиқаришга қараганда 2...3 мартаба кам, шу сабабли силикат ғишт таннархи сопол ғиштникига қараганда 25...30 % арзон.



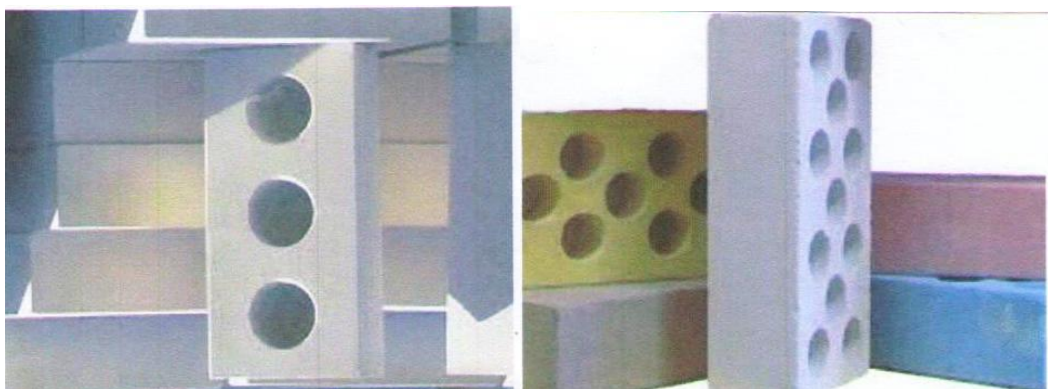
3.14-расм. Деворбон, пардозбон силикатли ғиштар (а) ва улардан терилган деворлар

Оҳак-шлакли ва оҳак-кулли ғишт. Оҳак шлакли ғишт оҳак ва доналанган хумдон шлаки аралашмасидан тайёрланади. Аралашма таркибида оҳак 3...12 %, шлак 88...97 % бўлади (ҳажми бўйича).

Оҳак-кулли ғишт 20...25 % оҳак ва 75...80 % кул (ҳажми бўйича) аралашмасидан тайёрланади. Шлак сингари кул ҳам арзон хом-ашё ҳисобланади. Қаттиқ ёқилғилар ёқилганда майда зарралар яъни, юпка дисперсли кул чанги ҳосил бўлади. Сув билан аралаштирилмаганда бундай куллар қотмайди, оҳак ёки портландцемент қўшилганда эса улар фаоллашади. Автоклавда ишлов берилганда эса улардан етарлича мустаҳкам буюмлар олиш мумкин.

Оҳак-шлакли ва оҳак-кулли ғишт ишлаб чиқариш технологияси силикат ғишт ишлаб чиқаришга ўхшаш бўлади. Бундай ғишт ўлчами 250x120x140 мм, мустаҳкамлиги бўйича маркалари М25, М50 ва М75, совуқбардошлиги силикат ғиштники каби, зичлиги 1400...1600 кг/м³, иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти 0,5...0,6 Вт/м °С).

Оҳак-шлакли ва оҳак-кулли ғиштар уч қаватгача бўлган бино деворларини тиклаш учун, шунингдек, кўп қаватли биноларнинг юқори қаватларини териш учун қўлланилади (3.15-расм)



3.15-расм. Оҳак-шлакли ковак силикат гиштлар

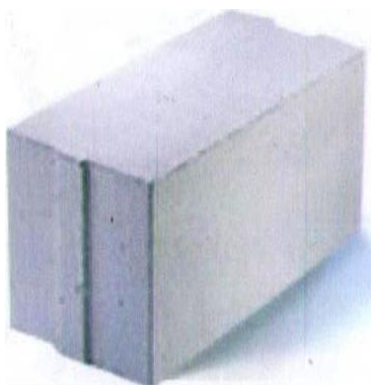
Силикат бетонлар автоклавда қотадиган цементсиз бетонларнинг оҳак-қум, оҳак-кул ва оҳак-қумтупроқли боғловчилар асосида олинадиган катта гурухидир. Бундан ташқари боғловчи сифатида майдаланган домна хумдони шлакларидан ҳам фойдаланилиши мумкин.

Силикат бетонлар зич ва ғовак тузилишга эга бўлади. Майда донали зич силикат бетон оғир бетоннинг бир туридир. Ундан фарқли ўлароқ, силикат бетон таркибига йирик тўлдирувчи (шағал ёки чақик тош) киритилмайди. Силикат бетоннинг тузилиши бир жинсли бўлгани учун таннархи анча арзондир.

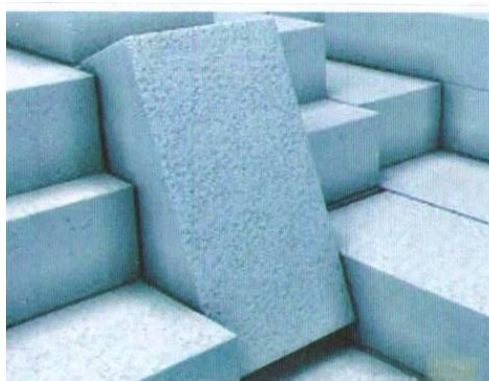
Зич силикат бетон буюмлар қуйидаги технологик схема бўйича тайёрланади: сўндирилмаган гувала оҳакни майдалаш, оҳак, қум ва гипсни меъёрлаш; оҳак-қум аралашмани шарли тегирмонда туйиш; бетон қоригичда силикатбетон қоришмасини тайёрлаш; буюмларни қолиплаш ва уларни сақлаб туриш; қолипланган буюмларни автоклавда $175...200^{\circ}\text{C}$ буғ ҳароратида ва $0,9...1,3$ МПа босимда қотириш йўли билан тайёрлаш.

Зич силикат бетондан тайёрланган буюмларнинг зичлиги ЎзРСТ 676-96 га кўра $1800...2200\text{ кг/м}^3$ га тенг. Автоклавда қотирилган силикат бетонлар қаттиқ қўшилмалар массасига нисбатан оҳакни $8...11\%$ миқдорда сарфлаш ҳисобига титратиб зичланганда $15...30$ МПа зичликка эга бўлади. Лекин майда туйилган кварц қумидан $15...30\%$ қўшилса, уларнинг сиқилишга мустаҳкамлиги $2...3$ марта ортиши мумкин, бу эса $40...60$ МПа ни ташкил қилади. Силикатбетоннинг сувга чидамлиги қониқарли даражада, сувга тўла тўйинган ҳолдаги мустаҳкамлигининг пасайиши 25% дан ошмайди. Совуққа чидамлиги $25...30$ давр, агар таркибга портландцемент қўшилса 100 давргача ортади.

Зич силикат бетондан юк кўтарувчи деворлар, ораёпма плиталари, устунлар, балкалар, пиллапоя супалари ва зиналари, ва ш. к. буюмлар тайёрланади (3.16-расм).



а



б

**3.16-расм. Зич силикат бетон буюмлар: а-пойдевор
блоки; б-девор блоклари**

Енгил силикат бетонларда зич силикат бетонлар учун ишлатиладиган боғловчилардан фойдаланилади, тўлдирувчилар сифатида эса керамзит, доналанган шлак, шлакли пемза ва шағал ҳамда майдаланган тош кўринишидаги бошқа ғовакли материаллар қўлланилади.

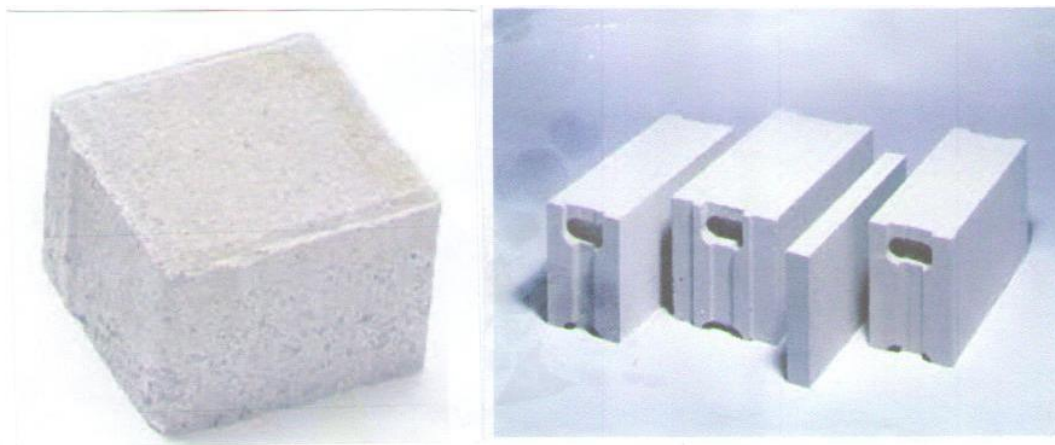
Ишлатилишига кўра енгил силикат бетонлар зичлиги $1400...1800 \text{ кг/м}^3$ бўлган конструкциябоп, зичлиги $500...1400 \text{ кг/м}^3$ бўлган конструкциябоп-иссиқ сақловчи ва зичлиги 500 кг/м^3 дан кичик, иссиқ ўтказувчанлиги эса $0,5...0,7 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$ га тенг бўлган иссиқ сақловчи бетонларга бўлинади.

Енгил силикат бетонларнинг сиқилишга мустаҳкамлиги $3,5...20 \text{ МПа}$, конструкцион бетонларники 20 МПа ни ташкил этади. Уларнинг сув шимиш даражаси бетон зичлигига боғлиқ бўлади ва 12 дан 30% гача (ҳажми бўйича) ўзгаради, совуққа чидамлилиги эса $15...50$ даврга тенг.

Ғовак тўлдирувчилар асосида тайёрланган енгил силикат бетонлардан турар жой биноларининг иссиқ сақловчи ташқи девор панеллари тайёрланади (3.17-расм)

Ғовак силикат бетонлар ғовак тузилишни ҳосил қилиш усулига қараб кўпик ва газосиликат ҳилларга бўлинади. Улар оҳак-қумли пластик аралашмани автоклавда қотириш орқали олинади. Таркибига барқарор кўпик ёки алюминий кукуни ва бошқа газ ҳосил қилувчи қўшилмалар киритилади.

Ғовак силикат бетонлардан тайёрланган буюмларнинг зичлиги $300...1200 \text{ кг/м}^3$, мустаҳкамлиги $5...20 \text{ МПа}$, иссиқ ўтказувчанлиги $0,09-0,4 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$ га тенг бўлади.



а

б

3.17-расм. Енгил силикат бетонлардан тайёрланган гишт (а) ва ичи ковак блоклар (б).

Ишлатилишига кўра ғовак силикат буюмлар ҳам иссиқ сақловчи, конструкциябоп-иссиқ сақловчи ва конструкциябоп ҳилларга бўлинади.

Зичлиги $300...500 \text{ кг/м}^3$ бўлган иссиқ сақловчи ғовак силикат буюмлар темирбетон, асбестоцемент, кўп қатламли панеллар, том ёпмалари, совутиш мосламаларининг бўлмалари, шунингдек, иситиш қувурлари учун қобиқлар сифатида ишлатилади. Зичлиги $500...800 \text{ кг/м}^3$ ва мустаҳкамлиги $2,5...7,5 \text{ МПа}$ бўлган конструкциябоп-иссиқ сақловчи кўпиксиликатли ва газосиликатли бетонлар эса ички ва ташқи деворлар учун арматураланган йирик ўлчамли буюмлар тайёрлашда ишлатилади. Зичлиги $800...1200 \text{ кг/м}^3$ ва мустаҳкамлиги $7,5...20 \text{ МПа}$ бўлган конструкциябоп кўпиксиликатли ва газосиликатли бетонлар эса саноат бинолари ёпмаларининг конструкцияларини, турар жой биноларининг қаватлараро ва том ёпмаларини, юк кўтарувчи балкалар ва х. к. буюмларни тайёрлашда ишлатилади.

Силикат бетондан тайёрланган буюмларни юқори намликда фойдаланиладиган конструкциялар (пойдеворлар, дераза токчалари, карнизлар ва х. к) учун ишлатиш тавсия қилинмайди.

§3.5.2. Гипс асосидаги материал ва буюмлар

Гипснинг тез қотиши ва юқори қолипланиш хоссаси гипсли материал ва буюмларни ишлаб чиқаришнинг технологик жараёнини қисқартириш имконини беради, натижада биноларнинг катта ўлчамли йиғма элементларини тайёрлашнинг самарали усуллари тадбиқ қилинади.

Гипсли буюмлар нисбатан кам зичликка эга бўлишига қарамасдан етарли мустаҳкамликка, кам иссиқ ўтказувчанликка ва юқори товуш ҳимоялаш

хусусиятларга эга. Уларга механик қайта ишлов бериш осон (арралаш, бурғилаш ва ш. к.), шунингдек, таркибига пигментлар киритиб, исталган рангдаги буюмлар олиш мумкин. Гипс буюмларнинг энг афзал хусусиятларидан бири экологик тозалигидир.

Юқорида айтилган афзалликларга қарамасдан гипс боғловчиси асосида олинадиган материал ва буюмларнинг асосий камчиликлари сувли муҳитга чидамсизлиги, нам ва куч таъсирида вақт ўтиши билан пластик (қайтмас) деформацияланишининг меъёрдан ортиб кетиши, сирпаниш деформациянинг ҳосил бўлишидир. Шу сабабли уларни нам таъсир қилмайдиган курук хоналарга қўллаш мақсадга мувофиқ.

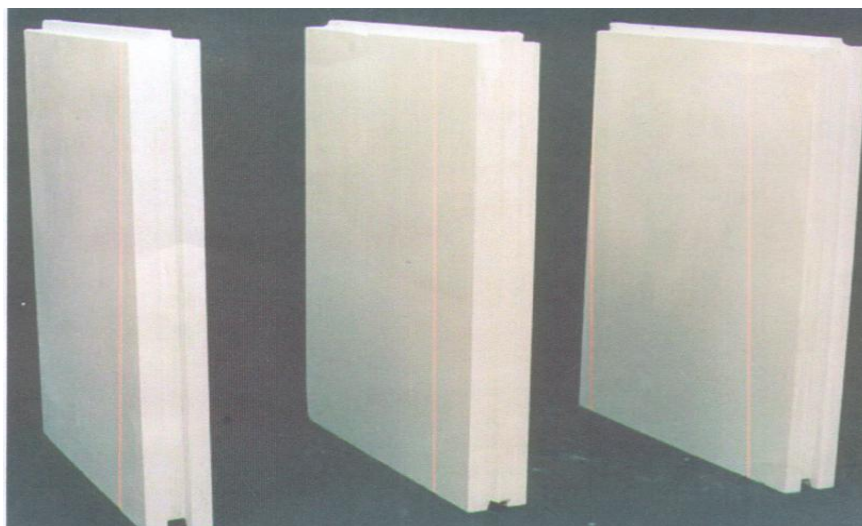
Гипс буюмларнинг хоссаларини яхшилаш учун таркибига минерал ва органик модификаторлар, туйилган кукусимон қўшилмалар қўшилади.

Гипс ва гипсбетон буюмлар ишлаб чиқаришда юқори маркадаги гипслар, ангидритли ва гипс-цемент-пуццоланли мураккаб (ГЦПБ) боғловчилар ишлатилади. Минерал тўлдирувчилар сифатида қаттиқ ёқилғи ва хумдон шлаклари, вулқон туфи ва пемза шағаллари, чиғаноктош ва ш. к.лар, органик тўлдирувчилар сифатида эса ёғоч қипиқ ва пайрахалари, майдаланган похол, камиш, майдаланган қоғоз чиқиндилари ва ҳ. к.лар ишлатилади.

Хозирги замон қурилишида гипс ва гипсбетон буюмларнинг қуйидаги турлари кенг ишлатилади: гипскартон тахталар, пардадеворлар учун плита ва панеллар, ораёпма буюмлари, деворларни қоплаш учун листлар (гипсли курук сувоқ), девор буюмлари, иссиқ сақловчи буюмлар ва меъморий-безак қисмлар (карнизлар, манзарали қопламалар, безак элементлари ва ш. к.).

Гипс плиталар. Пардадеворлар учун гипс ёки гипсбетондан тайёрланган гипс плиталардан фойдаланиш мумкин, улар ўлчами 800х400 ва 1500х400 мм (гипсоқамишли), қалинлиги 80...100 мм яхлит ва ичи ковак қилиб ишлаб чиқарилади. Плиталарнинг ўнг юзаси силлиқ ёки тарам-тарам кўринишида бўлади. Зичлиги 1000...1300 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 3...4 МПа, намлиги массаси бўйича ортиғи билан 8 % га тенг. Улар оловбардош, гигроскопик, иссиқ ва товушдан яхши ҳимоялаш хоссаларига эга. Гипс плиталарни ишлаб чиқариш қуйидаги босқичларни ўз ичига олади: гипс, тўлдирувчилар, сув, қотишни бошқарувчи (тезлатувчи ёки секинлатувчи) қўшилма ва пластификацияловчиларни меъёрлаш; гипс қоришмасини тайёрлаш; буюмни қолиплаш ва қуриштириш. Гипс плиталар қуйма, титратиш ва пресслаш каби зичлаштириш усулларида қолипланади.

Пардадевор плиталари мунтазам равишда намланмайдиган фуқаро ва саноат биноларининг юк кўтарувчи деворларини қуриш учун ишлатилади (3.18-расм)



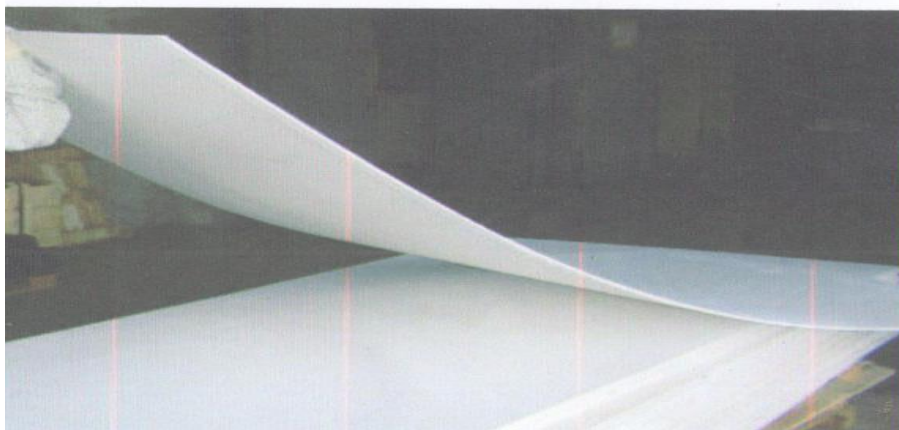
3.18-расм. Гипсли пардадевор плиталари

Гипс ва тўлдирувчилар элеватор ёрдамида бункерга солинади, сўнгра меъёрланиб, аралаштириш шнекига туширилади ва аралаштирилгач гипс қоришмаси қоригичга юборилади. Қоригичда аралашма маромига етгунча қорилади. Тайёр бўлган қоришма карусель машинасига жойлаштирилган қолипларнинг биттасига жойланади, кейин машина қолипи айланиб, иккинчисга жойланади ва шу кетма-кетликда қолиплаш давом этади. Қолипдан чиқариб олинган плиталар махсус механизм воситасида вагончага юкланиб, туннельсимон куритгичга юборилади.

Гипсли қоплама листлар бу гипс асосидаги қуруқ сувоқ бўлиб, ўртасига юпқа гипс қатлами қўйилган ва икки томони картон билан мустаҳкам бириктирилган қоплама буюмдир. Унинг эгилишдаги мустаҳкамлигини икки томонидаги картон қопламалар таъминлайди. Ўрта қисмига қўйиладиган гипс қоришмаси қўшилмасиз ёки минерал ва органик қўшилмалар қўшилган ҳолда тайёрланади. Гипс таркибига киритилган органик толасимон қўшилмалар араматураловчи вазифани ўтайди ва буюмнинг эгилишдаги мустаҳкамлигини оширади.

Гипскартон листлар ГОСТ 6266-89 га кўра узунлиги 250, 270, 290 ва 330 см, эни 120 ва 130 см, қалинлиги эса 10...12 мм ўлчамларда ишлаб чиқарил ади. Улар юқори зичликка, иссиқ ва товуш сақлаш хусусиятига эга бўлади, осон кесилади, аррланади ва михланади (3.19-расм).

Оддий гипскартон листлар ҳаво намлиги 60 % гача бўлган хоналар деворларини, шипларни қоплашда ишлатилади. Намга чидамли махсус картон асосида тайёрланган листлар намлиги юқори бўлган хоналар ва санитария-техника хоналари деворларини қоплашда ишлатилади. Турли мақсадлар учун ишлатиладиган гипскартон листларнинг ўнг юзаси гулқоғозлар, поливинил-



3.19-расм. Гипскартон қоплама листлар

хлорид пардалар билан манзарали (ёғоч ёки мармар текстураси ва ҳ. к.) безатилган ҳолда ишлаб чиқарилади.

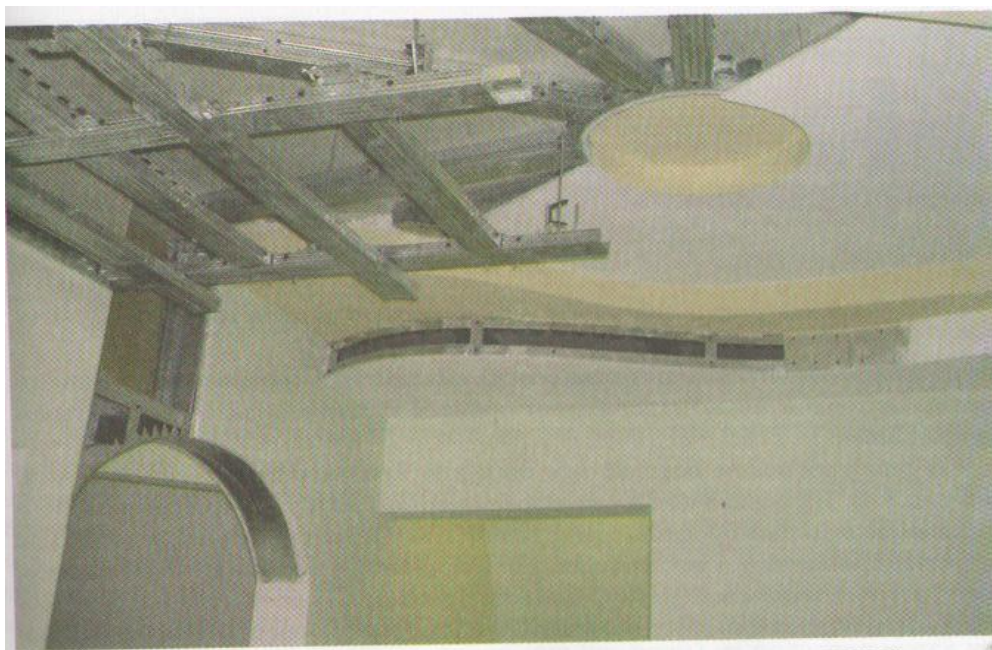
Гипскартон листларни ишлатиш қурилиш жойларда қоплама-безак ишларни тезлатади, шунингдек, бундай ишларни йилнинг барча мавсумларида олиб бориш имконини яратади. Бундай листлар оловбардош бўлганлиги учун ёнувчан буюм ва конструкцияларни ҳимоялашда ҳам қўлланилади.

Гипскартон листларни ишлаб чиқариш технологияси мураккаблиги ва картоннинг таннари юқори бўлганлиги сабабли, гипсли листларни органик толасимон тўлдирувчилар қўшиб тайёрлаш самаралидир. Органик толасимон материаллар сифатида майдаланган ёғоч пайрахалари, каноп ва бошқа ўсимлик толалари гипс массаси бўйича 10 % гача қўшилади. Бу ҳилдаги гипскартон листларни тайёрлаш технологияси нисбатан соддароқ ва таннари арзон бўлади.

Гипскартон листлар ёғоч каркасли асосга бурама михлар, бошқа асосларга гипс-елим, кўпикгипс ва турли синтетик мастикалар ёрдамида маҳкамланади. Уларнинг чоклари елимловчи таркиблар билан тўлдирилади ёки ёғоч, пластмасса рейкалар билан беркитилади. Бундай листлардан барпо этилган жамоат ва турар-жой биноларининг ички дизайни ва интеръери жуда нафис кўринишга эга бўлади. Шунингдек, улар иссиқ сақлаш вазифасини ҳам ўтайди.

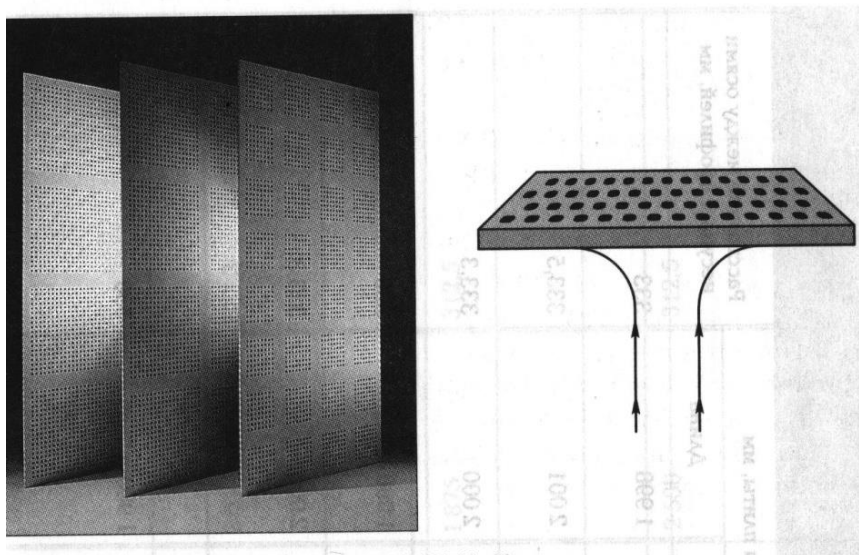
Кейинги йилларда бино ва иншоотларни қайта қуриш ҳамда таъмирлаш ишларида гипскартон листлар кенг қўлланилмоқда. Зарурат бўлганда, ҳўл сувоқ қоришмалари ўрнига гипскартон (ГКЛ) листларни ишлатиш таъмирлаш технологиясини буткул ўзгартирмоқда. Олмония “КНАУФ” фирмасининг ГКЛни қурилиш тизимида қўллаш кенг тарқалган. Улар ишлатишга қулай ва экологик тоза, мавсум танламайди ва осон монтаж қилинади.

Гипскартон листлар девор ёки шифтга ўрнатилган махсус металл синчларга бурама михлар ёрдамида маҳкамланади (3.20-расм).



**3.20-рasm. Хона шифтига металл каркас ва гипскартон
листарни ўрнатиш**

“КНАУФ-КЛИНЕО” декоратив листлар ички хоналарнинг муҳитини яхшилашда, товушдан ҳимоялашда ва замонавий дизайн барпо этишда самарали қўлланилади. Бундай листлар қалинлиги 12,5 мм, юза қисми фил суяги рангида майда тешикчали қилиб ишлаб чиқарилади (3.21-расм).



3.21-рasm. "КНАУФ-КЛИНЕО" декоратив листлари

Гипсбетон панеллардан индустриал курилишда ўз оғирлигини кўтариб турувчи пардадеворлар куриш учун, шунингдек, пол асослари ва бошқа мақсадлар учун фойдаланилади.

Тўсиш учун ишлатиладиган панеллар узунлиги хона узунлиги ёки хонанинг бир қисмича, эни қават баландлигига тенг ясси плиталардан иборат бўлиб, панел қалинлиги одатда 80...100 мм бўлади. Улар текис ёки эшиклар учун ўрин қолдириб тайёрланган бўлиши мумкин.

Тайёр панелларнинг намлиги кўпи билан 8 % ва мустаҳкамлиги гипсбетонни сиқишда камида 3,5 МПа, зичлиги 1250...1400 кг/м³ бўлиши керак. Гипсбетон панелларнинг сифати кўздан кечириш ва назорат ўлчов ишлари ўтказиш йўли билан аниқланади.

Пол асослари учун мўлжалланган панеллар гипс-цемент-пуццолан боғловчилар асосида ишланган гипсбетондан тайёрланади ва ёғоч синч билан арматураланади. Панеллар 50...60 мм қалинликда ва узунлиги ҳамда эни бўйича ўлчамлари хонага ёки уй ўлчамлари катта бўлганда хонанинг бир қисмига мўлжаллаб ишлаб чиқарилади. Полга мўлжалланган панелларнинг қуриштиш бўлмасидан чиққандан кейинги намлиги 10 % дан ошмаслиги керак. Гипсбетоннинг қуруқ ҳолатдаги сиқилишга мустаҳкамлиги камида 7 МПа, сув билан тўйинганда 4 МПа ва зичлиги ортиғи билан 1300 кг/м³ га тенг. Улар юзасининг сифати шундай бўлиши керакки, қўшимча харажатларсиз линолеум ва плиткалар ётқизиш ёки мастикадан қилинган материаллар билан қоплаш мумкин бўлсин.

ГЦПБ асосида тайёрланган гипсбетондан турар жой биноларида санитария-техника кабиналари ва шамоллатиш тармоқлари учун мўлжалланган панеллар, шунингдек, бир қаватли қишлоқ турар жой бинолари ташқи деворларининг панеллари сифатида ишлатилади.

§3.5.3. Асбестоцемент буюмлар

Асбестоцемент асбест толалари билан қотириб арматураланган цемент тошдан иборат қурилиш материалidir. Асбестоцемент буюмлар асбест, портландцемент ва сув аралашмасини совуқлайин қолиплаб олинади. Асбест толалари асбестоцемент буюмларнинг ўзига хос арматураси вазифасини ўтайди, сувда қорилган портландцемент эса боғловчи модда ҳисобланади.

Табиатда асбест асосан минерал кўринишида-тузилишининг толалиги ва жуда ингичка ҳамда мустаҳкам толаларга парчаланиш хусусияти билан тавсифланадиган хризотил асбест $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ кўринишида учрайди. Асбест толаларининг узунлиги миллиметр улушидан 40 мм гача ўзгаради.

Асбест толаси қанча узун бўлса, унинг нави шунчалик юқори бўлади. Асбестоцемент буюмлар ишлаб чиқариш учун 3,4, 5 ва 6 навли калта толали асбестдан фойдаланилади.

Асбестоцемент буюмларни тайёрлашда ишлатиладиган портландцемент камида 400 маркага эга бўлиши керак. Унинг таркибига гипсдан бошқа қўшилмалар қўшишга рухсат этилмайди. Буюмларни автоклавда ишлов бериб қотириш орқали ишлаб чиқаришда таркибида 50 % га яқин майдаланган кум бўлган кумли портландцементдан фойдаланиш тавсия қилинади (қоплама буюмларни тайёрлаш учун рангли цементлар ҳам ишлатилиши мумкин).

Асбестоцемент буюмларнинг турига қараб аралашма таркиби қуйидагича белгиланади: тахта буюмлар учун асбест миқдори 10...18 % ва цемент 82...90 % (массаси бўйича), қувурлар учун эса тегишлича 15...21 % ва 79...82 %.

Асбестоцемент буюмларни тайёрлаш технологияси қуйидагилардан иборат: сув билан асбестни янчиш машиналарида мумкин қадар ингичка толалар ҳосил бўлгунча эзиш ва титиш; шу машиналарнинг ўзида титилган асбестни цемент билан яхшилаб аралаштириш ва ҳосил қилинган асбестоцемент аралашмасини сув билан суюлтириш, қолиплаш машиналарида буюмларни қолиплаш ва қотириш, қолипланган буюмларга ишлов бериш ва асбестоцемент буюмларни механик ишлаш (тўлқинсимон қилиб кесиш) ва ҳ.к.

Асбестоцемент буюмларнинг қотиши икки босқичдан иборат бўлади: дастлаб қолипланган буюмлар меъёрий шароитда 6...8 соат ушлаб турилади, сўнгра буғ камерасида 50...60 °С ҳароратда 12...13 соат давомида иссиқлик билан ишлов берилади. Қувурсимон ва ш. к. буюмларнинг дастлабки қотиши сув ҳовузларда 20 °С дан кам бўлмаган ҳароратда 3...8 кун давом этади.

Асбестоцемент буюмларнинг мустаҳкамлиги, совуққа чидамлилиги юқори бўлади, сувни кам шимади, иссиқбардош, иссиқ ўтказувчанлиги паст, нисбатан осон ишланади. Нам таъсирида нурамайди, вақт ўтиши билан мустаҳкамлиги бир оз ортади. Асбестоцемент буюмларнинг камчилиги зарбга қаршилигининг камлиги ва тоб ташлашидир.

Ҳозирги замон қурилишида турли-туман асбестоцемент буюмлар: плиткалар ва листлар (профилланган ва ясси), қоплама ва томга ёпиладиган, иссиқдан ҳимоялайдиган қатламли панеллар, босимли ва босимсиз қувурлар, улагич (муфта) лар, дераза токчалари ва электрдан ҳимояловчи тахталар, кичик меъморчилик буюмлари (гулдонлар, туваклар ва ҳ. к) кенг қўламда ишлатилади (ЎзРСТ 673-96).

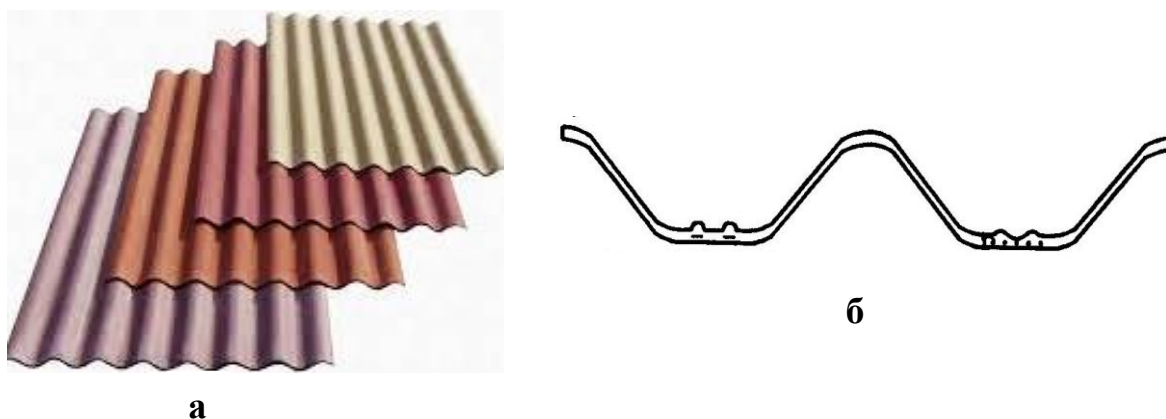
Қоплаш учун мўлжалланаган ясси асбестоцемент варақлар зичланмаган ва зичланган (эгилишга мустаҳкамлиги камида 25 МПа) қалинлиги 4...10 мм, эни 1600 ва узунлиги 2800 мм гача ўлчамда ишлаб чиқарилади. Қолиплаш жараёнида уларнинг ўнг юзаси ишлатилишига қараб манзарали асбестоцемент

қатлами билан пардозланади, сувга чидамли эмаллар билан бўялади, сайқал берилади, шунингдек, сирланган сопол плиткага ўхшатиб бўрттириб ишланади.

Томбоп буюмларга турли профилдаги тўлқинсимон листлар ва улар учун фасон қисмлар, том ёпма плиталари учун йирик ўлчамли листлар, арматураланган профилли ёпмалар, экструзиявий усулда тайёрланган панеллар, кам қаватли бинолар учун томбоп плиткалар ва ш. к. киради

Тўлқинсимон профилли листлар (ЎзРСТ 30340-95) листсимон буюмлар ишлаб чиқариш умумий ҳажмининг қарийиб 90 % ни ташкил этади. Бундай профилланган листлар (3.22 а-расм) оддий, ўртача, юқори ва модификациялаштирилган профилларда тайёрланади. Уларнинг узунлиги 1200...1300 мм, тўлқин қадами 115...350 мм. Буюмнинг массаси 9...9,8 кг, эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 16...24 МПа.

Хозирги вақтда профилланган тўлқинсимон листлар 1750 мм узунликда, 40/150-6 ва 54/200-6 (тўлқин баландлиги /тўлқин узунлиги-қалинлиги) ҳилларда қишлоқ хўжалиги бинолари томини ёпиш учун; 54/200-7,5 ҳили эса саноат ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш бино ва иншоотлари томларини ёпиш учун ишлаб чиқарилади. Кам қаватли бинолар қурилиши учун узунлиги 1250 мм, 30/130 ва 40/150 ҳиллардаги тўлқинсимон листлар том ёпмалари сифатида ишлатилади. Равоғи 3 метрли саноат биноларини ёпиш учун узунлиги 3300 мм, 145/350 типдаги ВК листлари ишлаб чиқарилади.



3.22-расм. Томбоп асбоцементли буюмлар. а-оддий профилли тўлқинсимон листлар; б-арматураланган профилли ёпма.

Арматураланган конструктив ёпма (3.22 б-расм) равоғи 9 м гача бўлган қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш биноларини ёпишда ишлатилади. Унинг чўзилиш қисмига тўғри бурчакли поласа кўринишида пўлат арматура (1-вариант) ёки катта диаметрли стерженлар ўрнатилади (2-вариант).

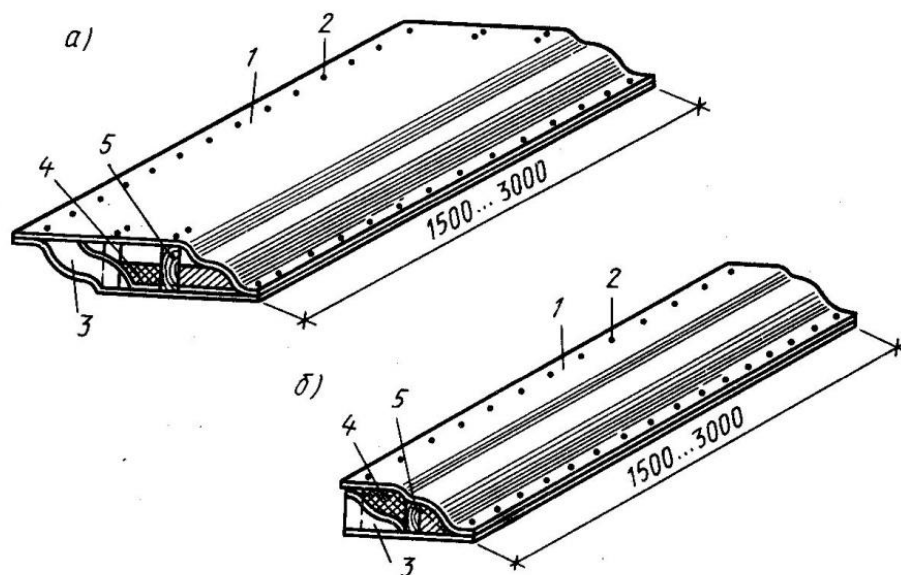
Йирик ўлчамли ясси листлар узунлиги 2000...3600 мм, эни 1200...1500 мм, қалинлиги 4...12 мм қилиб тайёрланади.

Экструзионли асбестоцементли панеллар чердаксиз саноат бинолари томларини ёпиш учун ишлатилади. Панел усти ўрама рубероид материали билан қопланади.

Баландлиги 120...180 мм бўлган панеллар том қопламаларида, баландлиги 80 мм лиги эса осма шифтлар учун ишлатилади. Панеллар эни 595 мм ли асосий ва 295 мм ли қўшимчали қилиб ишлаб чиқарилади.

Чердаксиз ёпмалар учун панеллар икки турда тайёрланади: қути шаклида, ичига иссиқ ҳимояловчи қатлам қўйилган алоҳида ясси ва тўлқинсимон листлардан йиғилган уч қатламли панеллар. Ишлатилиш жойига кўра панеллар икки ҳилга бўлинади: яъни, оддий қаторга ўрнатиладиган АП ва бурчакларга ўрнатиладиган АПК. Панелларнинг меъёрий узунлиги 1500...3000 мм, АП хилдагисининг эни 700 мм, АПК ники эса 347 мм, баландлиги 120 мм бўлади (3.23-расм).

Томбоп асбестоцементли ясси плиткалар (ЎзРСТ 13966-93) кам қаватли қишлоқ хўжалик бинолари қурилиши учун мўлжалланган. Уларнинг 400х400 мм ўлчамдагилари кўпроқ ишлатилади. Плиткалар томга яхлит ёки оралик масофа қолдириб ўрнатилган ёғоч панжара устига қоқилади (1 м² юзага ўртача 10 дона). Бундай плиткаларнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги 24 МПа, со-вукбардошлиги бўйича маркаси F50 бўлади.



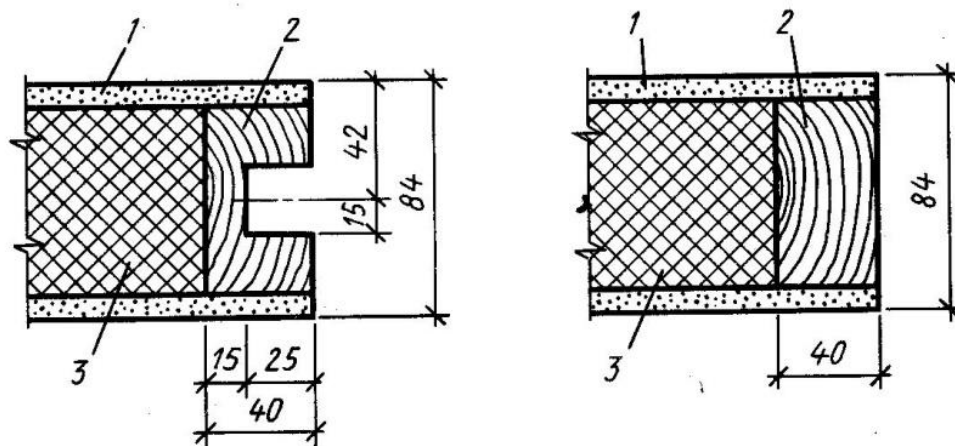
3.23-расм. Асбестоцементли оддий қаторга АП (а) ва бурчакларга АПК (б) ўрнатиладиган плиталар. 1-асбестоцементли қоплама-лист; 2-алюминли парчин-михлар; 3-асбесто-цементнинг ён қисми; 4-битум билан елимланган минерал пахта; 5-ёғоч тиқин.

Деворбон буюмларга тўлқинсимон листлар, йирик ўлчамли ясси листлар, экструзионли панел ва плиталар, ёғоч ва асбестоцемент каркасли ташқи девор панеллари, “сэндвич” ҳилли кўп қатламли панеллар киради.

Тўлқинсимон листлар узунлиги 2,5 м гача бўлиб иситилмайдиган саноат бинолари девор конструкцияларини барпо этишда самарали ҳисобланади. Улар профили 40/150 ва ўртача профили листлар 51/177 каби ҳилларга бўлинади.

Йирик ўлчамли ясси листлар узунлиги 2000...3000, эни 1200...1500, қалинлиги эса 4...12 мм ўлчамларда бўлиб, улар уч қатламли девор панелларини қоплаш, орадевор (пардадевор) конструкцияларини тайёрлашда қўлланилади.

Бундай листлардан кўп қатламли “сэндвич” панелларни тайёрлаш самаралидир (3.24-расм). Бу панеллар қаттиқ иссиқ сақловчи (пенопласт, ячейкалит бетон, кўпикшиша, перлитбетон ва ш. к) ҳамда юмшоқ ёки ярим қаттиқ иссиқ сақловчи (фибrolит, кўпикпласт ва ш. к) материаллар асосида тайёрланади. Ён томонлари антисептик ишлов берилган ёғоч ёки металл профиллар билан беркитилади.



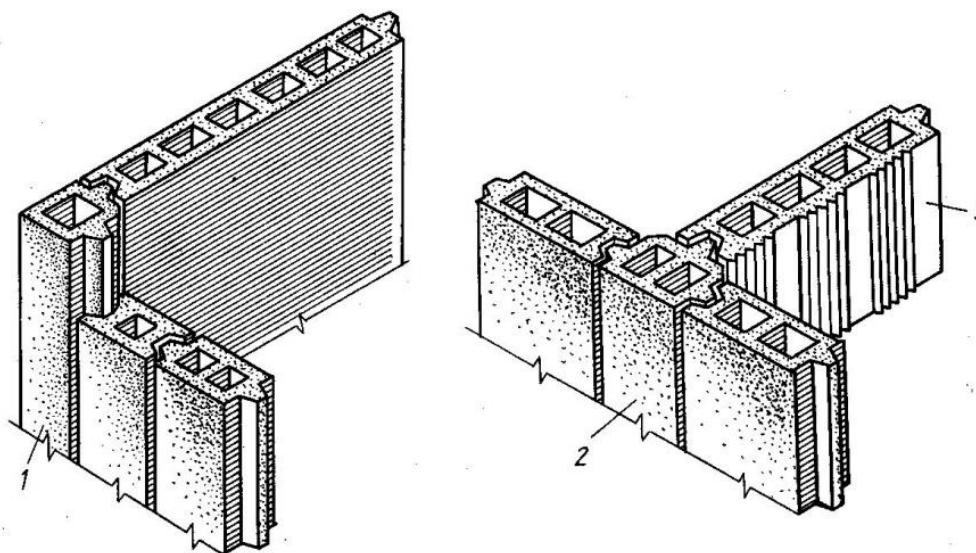
3.24-расм. “Сэндвич” девор панеллари. 1-ташқи қоплама лист; 2- ёғоч профил; 3-иссиқ сақловчи қатлам

Экструзионли плита ва панеллар узунлиги 6000 мм гача, эни 750 мм гача ва баландлиги 60-180 мм бўлиб, девор конструкцияси ва пардадеворлар учун ишлатилади (3.25-расм). Бундай панеллар асбест ва цементни қуруқ ҳолда аралаштириб, сўнгра намланади, қоришмага пластификатор қўшилиб вакуум-экструдерда қолипланади. Қолипланган буюм олдин буғ камерасида, сўнгра автоклавда қотирилади.

Асбестоцементли экструзионли панеллар иссиқ сақловчи ва иссиқ сақламайдиган ҳилларда ишлаб чиқарилади. Иссиқ сақламайдиган панеллар асосан пардадеворлар учун ишлатилади. Иссиқ сақловчи панеллар учун эса иссиқ

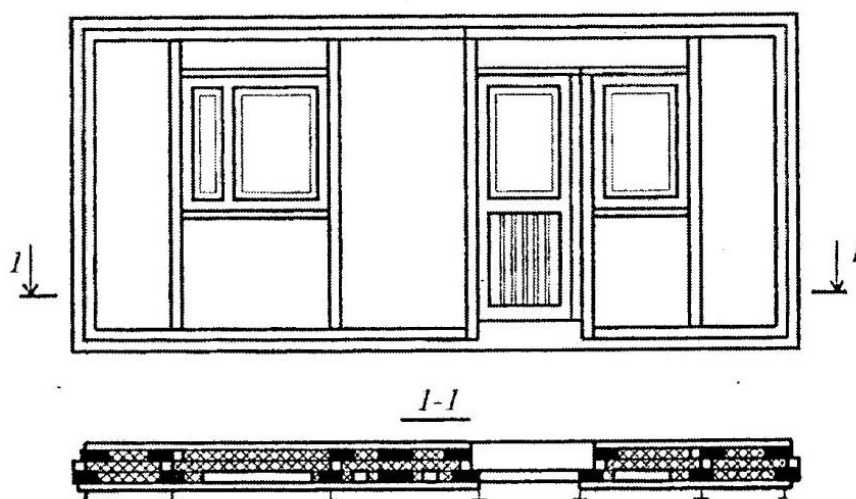
сақловчи материаллар сифатида ярим бикр минерал пахта плиталар қўлланилади.

Экструзионли асбестоцементнинг механик хоссалари нисбатан юқоридир: сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 38...60 МПа; эгилишдаги мустаҳкамлиги 16...24 МПа ва чўзилишдаги 7,7...10,8 МПа.



3.25-расм. Экструзионли асбестоцемент панеллар

Ташқи деворбон асбестоцемент панеллар ёғоч каркасга уч қатламли қилиб, орасига иссиқ сақловчи материал жойлаштирилган ҳолда ишлаб чиқарилади. Улар йиғма ва қуйма бетондан тикланадиган саноат бинолари қурилишида ташқи девор сифатида ишлатилади (3.26-расм).



3.26-расм. Деворбон иссиқ сақловчи асбестоцемент панел

Панелларнинг узунлиги 2980 ва 5980 мм, баландлиги 2780 ва 3280 мм, қалинлиги эса 160 ва 210 мм. Панелларнинг ташқи юзасига ишлатиладиган листлар силлиқ ёки манзарали, ранги оқ ёки кулранг (оқ цемент асосида), шунингдек, бошқа ҳимояловчи-безакли кўринишда бўлади.

Манзарали буюмлар. Манзарали асбестоцемент буюмлар манзара ҳосил қилиш усулига кўра икки гуруҳга бўлинади:

Биринчи гуруҳга қуйидаги асбестоцемент листлар киради: бутун қалинлиги бўйича оқ ва рангли цемент қатлами билан бўялган; минерал ва синтетик бўёқлар ҳамда рангли сепма материаллар (рангли кум, шиша кукуни ва ш.к.) билан қопланган. Бундай листлар оддий, 1,5...2,5 мм ли рельефсимон расмли ва мураккаб кўринишли бўлади. Манзарали буюмлар балкон ва айвонларни, автобус бекатларини, хизмат кўрсатиш масканларини тўсишда, зинапоя тўсиқ-ларини қоплашда ва ш. к жойларда ишлатилади.

Иккинчи гуруҳга кирувчи манзарали буюмлар уч ҳилга бўлинади: ноорганик боғловчилар асосидаги композициялар билан бўялган; синтетик эмаллар билан бўялган ва плёнка қопламали бўёқлар билан қопланган. Уларни биноларнинг ташқи томонини манзарали қоплашда, балкон ва айвонларни тўсишда ва бошқа жойларга ишлатиш тавсия этилади.

Погонажли асбестоцемент буюмларга швеллерлар, дераза роми плиталари, пардевор қисмлари ва шунга ўхшаш экструзия усулида тайёрланган буюмлар киради. Швеллерлар девор панеллари ва том ёпма плиталарнинг каркасларини тайёрлашда ишлатилади.

Қувурлар. Қурилишда қўлланиладиган қувурларнинг 10 % га яқини асбестоцемент қувурлар хиссасига тўғри келади. Асбестоцемент асосида босимли ва босимсиз қувурлар ишлаб чиқарилади. Босимли қувурлар 0,6...1,8 МПа босимга мўлжалланган бўлиб, ВТ6, ВТ9, ВТ12, ВТ15 ва ВТ18 синфларга бўлинади. Улар асосан сув оқова тизимларида ишлатилади. ВТ қувурларнинг узунлиги 3...6 м, ички диаметри 100...500 мм бўлади. Босимсиз қувурлар нефть ва газ узатишда, дренаж, чиқиндиларни узатиш тизимларида, телефон кабелларини ётқизишда, тутун ва шамоллатиш каналларида ишлатилади. Газ узатиш қувурлари газ босими 0,5 МПа гача бўлган тизимларда қўлланилади. Ҳозирги пайтда газ ўтказмайдиган полимер қопламали қувурлар ишлаб чиқарилмоқда. Улар асбестоцементли ёки чуғунли муфталар орқали уланади (3.27-расм).

Махсус асбестоцемент буюмлар. Бундай буюмларга шамоллатиш ва ҳаво алмаштириш тизимларида ишлатиладиган қутилар киради. Улар юмалоқ ва тўғри тўртбурчак кесимли, бир-бирига улаш учун икки ёки бир томони очик қилиб тайёрланади. Қутилар 3,1 м, ички қирқими 150...150 мм дан 300х300 мм гача ва девори қалинлиги 10 мм ўлчамларда бўлади.



a

б

3.27-расм. Асбестоцементли қувурлар (а) ва уларни туташтирувчи муфталар (б).

Шунингдек, махсус асбестоцемент буюмларга қувур узатиш тизимларини иссиқ ҳимоялаш қатламини муҳофазаловчи ярим цилиндрлар, электр ҳимояси тахталари, чорвачилик биноларини ёпишда ишлатиладиган йирик ўлчамли (5 м гача) икки томонлама нишабли листлар киради.

Асбестоцемент саноати чиқиндилари. Асбестоцемент буюмлар ишлаб чиқаришда асбест қоришмаси, сифатсиз буюмлар ва уларга механик ишлов беришда синиқлар каби чиқиндилар ҳосил бўлади. Бундай чиқиндилар дастлабки хом-ашё ҳажмига нисбатан 1...8 % ни ташкил этади. Улар иккиламчи маҳсулот сифатида экструзив усулда олинадиган поғонаж буюмлар ва минерал пахта ва ш. к.лар тайёрлашда ишлатилади.

§3.6. Йўл қурилишибоп сунъий тош материаллари ва буюмлар ишлаб чиқаришда техника хавфсизлиги ва меҳнат муҳофазаси

Маълумки Ўзбекистон Республикаси “Давархитектқурилиш” Қўмитаси томонидан тасдиқланган ҚМҚ 3.01.02-00 “Қурилишда техника хавфсизлиги” расмий ҳужжат бўлиб, қурилиш-монтаж ва қурилиш-ишлаб чиқариш ишларини бажаришда барча қурилиш ташкилотлари унга риоя қилишлари шарт.

Шу нуқтаи назардан сунъий тош материаллари ва буюмлар ишлаб чиқариш корхоналарида ишловчи ишчилар техника хавфсизлиги бўйича “кириш” инструктаждан ўтганидан кейин ишлашга рухсат этилади. Сўнгра дастлабки инструктаж бевосита иш жойида, меҳнатни хавфсиз бажариш усулларини ўргатиш орқали амалга оширилади. Ўтказилган инструктаж махсус журналга ўрнатилган тартибда қайд қилинади. Дастлабки инструктаждан кейин 1...3 ой муддатда ишчининг билим савияси текширилади. Синов муддати тугаганидан

кейин йилига бир марта ишчининг билим ва тажрибаси текширилиб, махсус гувоҳнома берилади.

Ишчиларга ҳимоя каскаси ва бошқа ҳимояланиш воситаларисиз (қўлқоп, махсус кийим-бош, кўзойнак, этик ва х. к.) ишларни бажаришга рухсат этилмайди.

Сунъий тош материал-буюмлар (сопол, асбестоцемент, силикат ва гипс) ишлаб чиқариш корхоналарида меҳнат хавфсизлигини таъминлаш ва атрофмуҳитни ҳимоя қилиш асосий вазифалардан бири ҳисобланади. Шу сабабли ушбу масалалар бўйича алоҳида меъёрий ҳужжатлар ишлаб чиқилади ва уларда юқоридаги муаммоларни бартараф қилиш учун керакли чоратадбирлар қўлланилади.

Хом-ашё омборлари, ишловчи механизмлар, конвейер тасмалари, пишириш ўчоқлари, майдалаш цехлари, ускуна ва дастгоҳларга ўтиладиган йўлақлар, иш майдонлари тоза бўлиши, ишчиларнинг ва ички транспорт воситаларининг ҳаракатланишига ҳалақит берувчи тўсиқлар бўлмаслиги керак. Шунингдек, барча ишлатиладиган механизмлар атрофи ёруғ бўлиши лозим.

Материал ва буюмларни узатувчи тасмасимон конвейерлар, кўтарувчи мосламалар, бункерлар, иссиқ узатувчи қувурлар ва бошқа ускуналар тўсиқлар билан ҳимояланган бўлиши, шунингдек, электр билан ишлайдиган дастгоҳлар ерга уланган бўлиши керак.

Одамларнинг электр токидан ҳимояланиши учун ташқи ва ички электр тармоқлари махсус изоляцияланган симлардан иборат бўлиши ва улар ишчилар иш жойида 2,5...3 м, транспорт ўтиш жойларида эса 4...6 м баландликка осилган бўлиши керак. Қўлда бажариладиган ва электр токи ёрдамида ишлайдиган дастгоҳ ва ускуналарда (электр ранда, арра, чарх ва х. к) ишлаши учун махсус малакага эга бўлган ишчиларга рухсат берилади.

Дастгоҳлар, машина ва механизмларни таъмирлаш, ўрнатиш ва тажрибадан ўтказиш ишларини махсус мутахассислар амалга оширади.

Сопол ва асбестоцемент буюмларни ишлаб чиқаришда қўлланиладиган, вақт ўтиши билан эскирадиган технологиялардан чанг чиқиши ва шовқин даражаси юқори бўлади. Материалларни ташиш, майдалаш, кесиш ва қуйишда чиқадиган чанг ва шовқиндан муҳофаза қилишда техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиш керак. Қўл меҳнати талаб этиладиган технологик жараён-ларда меҳнат қилаётган ишчилар чангни тутиб қолувчи махсус филтрловчи ниқоблардан, кўзойнак ва қўлқоплардан фойдаланиши, шунингдек, шахсий аптечка билан таъминланган бўлиши лозим.

Бундан ташқари сопол ва асбестоцемент буюмлар ишлаб чиқарувчи корхоналар ўз ишчиларини муттасил равишда тиббий кўрикдан ўтказиб туришлари талаб этилади.

Назорат саволлари

1. Гилнинг таркиби қандай минериаллардан ташкил топган?
2. Сопол материаллар учун ишлатиладиган хом ашёлар қандай тайёрланади?
3. Сопол материаллар ва буюмлар қандай усулларда қолипланади?
4. Буюмларни юқори ҳороратда пишириш режимларини тушунтириб беринг?
5. Деворбоп сопол ғиштлар қандай маркаларда ишлаб чиқарилади?
6. Ғишт деворли панеллар қандай мақсадларда ишлатилади?
7. Пардозбоп қоплама сопол плиткалар қандай мақсадларда ишлатилади?
8. Ички деворларга қопланадиган сопол плитканинг ўлчамларини айтиб беринг?
9. Махсус сопол материаллар ва буюмлар қандай мақсадларда ишлатилади?
10. Оловбардош сопол материаллар қандай олинади?
11. Сопол материаллари ва буюмларни қурилишда ишлатилишнинг самарадорлигини тушунтириб беринг.
12. Силикат ғишт ишлаб чиқаришнинг технологик тизимларини айтиб беринг.
13. Силикат бетон буюмлар қандай мақсадларда қўлланилади?
14. Нима учун силикатбетонлар автоклав идишларда қотирилади?
15. Гипскартон тахталар қандай мақсадларда ишлатилади?
16. Гипсбетон буюмлар қандай мақсадларда ишлатилади?
17. Гипскартонли қоплама материалларнинг афзалликларини айтиб беринг.
18. Асбестоцемент қандай усулда тайёрланади?
19. Асбестоцемент олишда асосий хом-ашёлар сифатида қандай материаллар ишлатилади?
20. Асбестоцемент буюмлар қандай мақсадларда ишлатилади?

Қўшимча адабиётлар:

1. Махмудова Н. А., Нуритдинов Х. Н. Пардозлаш ва иссиқлик изоляция материаллари. -Тошкент, “Ношир”. 2010.
2. Масленникова Г. Н., Мамаладзе Р. Н., Мидзута С., Коумото К. Керамические материалы. -Москва, “Стройиздат” 1991.
3. Сычевой Л. И., Волковика А. В. Материалы, армированные волокном. -Москва, “Стройиздат”, 1982.

4. ГОСТ 7025-91. Сопол ва силикатли ғишт ва тошлар. Сув ўтказувчанлиги, зичлигини аниқлаш ва музлашга чидамлилигини назорат қилиш усуллари.

5. ГОСТ 7484-78. Пардозбоп ғишт ва ва сопол тошлар. Техник шартлар.

6. ГОСТ 6266-89. Гипсокартонли листлар. Техник шартлар

7. ГОСТ 8411-74. Сопол дренаж қувурлар

8. ЎзРСТ 824-97. Пардозбоп сопол материаллари. Кўрсаткичлар номенклатураси.

9. ЎзРСТ 13996-93. Фасадбоп сопол плиткалар ва улардан ясалган гиламсимон қопламалар. Техник шартлар.

10. ЎзРСТ 823 -97. Деворнинг ички юзасини қоплаш учун сирланган сопол плиткалари.

11. ЎзРСТ 825-97. Поллар учун сопол плиткалар. Техник шартлар.

12. ЎзРСТ 831 -97. Канализация ва дренаж сопол қувурлар. Кўрсаткичлар номенклатураси.

13. ЎзРСТ736-96. Сопол канализация қувурлар. Техник шартлар.

14. ЎзДСТ 552-2007.Сопол буюмлар. Умумий техник шартлар.

15. ЎзДСТ 530-95. Сопол ғишт ва тошлар. Техник шартлар

16. ЎзРСТ379-95. Силикат ғишт ва тошлар. Техник шартлар.

17. ЎзРСТ676-96.Зич силикатли бетон. Техник шартлар.

. 18. ЎзРСТ673-96. Асбестоцемент буюмлар. Кўрсаткичлар номенклатураси.

19 ЎзРСТ30340 -95. Тўлқинсимон листлар. Техник шартлар.

20. ЎзРСТ13996 -93. Текис асбестоцементли листлар.

21. TSh 7-192:2003.Сопол черепица

4-БОБ. МИНЕРАЛ БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР

§4.1. Минерал боғловчи моддаларнинг синфланиши

Боғловчи моддалар анорганик ва органик гуруҳларга бўлинади. Ушбу бобда фақат анорганик (минерал) боғловчилар ҳақида сўз юритилади.

Минерал боғловчи моддалар деб, сунъий йўл билан олинадиган, сувда қорилганида қуюқлашиб пластик ҳамир ҳосил қиладиган ва физик-кимёвий жараёнлар натижасида тошдек қотиб қоладиган кукунсимон жуда майда дисперсли материалларга айтилади. Минерал боғловчи моддаларнинг бу хоссаси қурилишда қоришмалар ва бетон тайёрлаш учун, шунингдек, пиширилмай олинадиган сунъий тош материаллар, буюмлар, елимловчи ва бўёвчи таркибларни ишлаб чиқариш учун кенг кўламда фойдаланишга имкон беради. Ушбу материаллар қурилишда ишлатилиши жихатидан энг кўп тарқалган бўлиб, улар хоссаларига кўра ҳавойи ва гидравлик боғловчи моддаларга бўлинади.

Ҳавойи боғловчилар қотиш ва ўзининг мустаҳкамлигини фақат намли шароитда (ҳавода) узоқ муддат сақлаш ва ошириш хусусиятига эга бўлган моддалардир. Ҳавойи боғловчиларга ҳавойи оҳак, гипсли ва магнезиал боғловчилар, суюқ шиша ва шу кабилар киради.

Гидравлик боғловчилар деб қотиш ҳамда ўзининг мустаҳкамлигини фақат ҳавода эмас, балки сувда ҳам узоқ муддат сақлаш ва ошириш хусусиятига эга бўлган моддаларга айтилади. Улар жумласига гидравлик оҳак, портландцемент ва унинг ҳиллари, романцемент, гилтупроқли цемент, кенгаювчи ва бошқа цементлар киради.

Боғловчи минерал моддаларнинг бундан 4...5 минг йил аввал сунъий равишда ҳосил қилинганлиги маълум. Масалан, Миср, Рим, Вавилон ва бошқа жойларда бино ва иншоотлар, тарихий обидалар қуришда гипсдан, гипснинг оҳак билан аралашмасидан ва оҳак эритмасидан фойдаланилган.

Оҳакли қоришмалар гидравлик хоссали бўлиши учун кейинчалик уларнинг таркибига турли гидравлик қўшилмалар яъни, вулқон кули, туйилган пемза ва шу кабилар киритила бошланган.

Англиялик Жозефо Аспдин 1824 йилда ихтиро қилган “Сунъий тош ишлаб чиқаришнинг такомиллашган усули” иши учун патент олган. Ушбу сунъий тош учун хом материал “Портланд” шахри яқинидан қазиб олинганлиги учун унга “портландцемент” деб ном берилган.

Мамлакатимизда улкан қурилиш ишлари олиб борилаётган ҳозирги пайтда, турли ҳил боғловчи минерал моддалар ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва сифатини яхшилаш талаб қилинади.

Боғловчи модда сув билан қориштирилганда физик-кимёвий жараёнлар натижасида қуюқлаша бошлайди, унинг ҳаракатчанлиги камаяди. Бунга минерал боғловчи моддалар қотишининг бошланиш даври, ҳаракатчанлиги бутунлай йўқолганидан кейин эса қотишининг охири (тугаши) дейилади. Қотиш (тишлашиш) даврининг давом этишига қараб боғловчилар уч гуруҳга бўлинади:

тез қотувчан - қотишининг бошланиш даври 3...10 мин. Бундай боғловчиларни ишлатиш ноқулай бўлганлиги сабабли, уларга қотишини секинлатувчи махсус моддалар, масалан қурилиш гипси қўшилади ва ҳ. к;

меъёрий қотувчан - қотишининг бошланиш даври 30 мин.дан кейин бошланиб, 12 .с.гача давом этади. Бундай боғловчиларга бетон ва қоришмалар тайёрлашда ишлатиладиган барча цементлар киради;

секин қотувчан - қотиши 12 с.дан кейин бошланадиган боғловчи моддалар киради.

Барча боғловчи моддалар қуюқланиш ва қотиш жараёнида ўзидан иссиқ ажратиб чиқаради. Айрим боғловчи моддалар масалан, портландцементнинг 1 килограми 7 кун давомида ўзидан 65 ккал.гача иссиқлик чиқаради. Боғловчиларнинг бундай хусусияти, айниқса, совуқ ҳароратда бетон ва бошқа қоришмалар тайёрлашда муҳим аҳамиятга эга. Аммо, йирик қуйма-яхлит бетон иншоотларни барпо этишда масалан, сув иншоотларини қуришда бетоннинг ички қисмидаги иссиқлик ташқи қисмидагига нисбатан ортиб, ҳароратлар фарқи ҳосил бўлади. Натижада, бетоннинг нотекис совуши бошланади, бу эса дарзлар (ёриқлар) ҳосил қилувчи деформацияланишга олиб келади. Шунинг учун бундай иншоотлар қурилишида ўзидан нисбатан кам иссиқ чиқарувчи махсус цементларни ишлатиш тавсия этилади.

§4.2. Ҳавойи боғловчи моддалар

Ҳавойи оҳак. Ҳавойи оҳак карбонатли жинсларни (оҳактош, мел, чиғаноқтош, кимёвий ишлаб чиқариш чиқиндилари ва ҳ. к.лар) ўртача қуйдириш орқали олинади. Унинг таркибидаги лойтупроқли аралашмалар 8 % дан ортиқ бўлмаслиги талаб этилади. Қурилишда сўндирилмаган кальций оксиди (CaO) ва сўндирилган яъни, сўндирилмаган оҳакни сув билан эритилиши натижасида олинган, асосан кальций оксиди гидратидан ташкил топган оҳаклар қўлланилади.

Оҳак ишлаб чиқариш. Тоғ жинслари, асосан кальций карбонат (CaCO_3), шунингдек, озгина қўшилмаларни (доломит, гипс, кварц ва ҳ. к.лар) шахтали

хумдонларда 950...1100 °C ҳароратда куйдириш орқали қурилишбоп оҳак олинади.

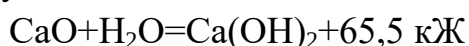
Шахтали хумдон баландлиги бўйлаб қуриштиш, қиздириш, куйдириш ва совутиш бўлинмаларидан иборат бўлади. Хумдон баландлиги 20 м, ички диаметри 3,2...4 м.гача бўлган цилиндрсимон шахтадан иборатдир (ички қисмига оловбардош шамот ғишт копланган). Хом ашё материаллар хумдоннинг юқорисидан пастга ҳаракатланиб, олдин иситиш сўнгра куйдириш бўлинмасига тушади ва бу ерда юқори ҳароратда оҳактош парчаланади, яъни:



Оҳактош таркибидаги магний карбонат (MgCO_3) ҳам куйдириш жараёнида парчаланади. Совутиш бўлинмасига тушган пиширилган оҳак махсус мослама орқали бериладиган ҳаво оқими билан совутилади, сўнгра пастки бўшатиш қисмига туширилади.

Шахтали хумдонларнинг афзаллиги шундаки, куйдириш жараёнида ажралиб чиққан иссиқлик хом ашёни қуриштиш ва қиздиришга хизмат қилади.

Оҳакни сўндириши. Сўнмаган донатор оҳакни сувга солиб аралаштирилганда у куйидаги реакция асосида сўнади.



Сўндиришда ишлатилган сув миқдорида қараб гидрат оҳак, оҳак қоришмаси ёки оҳак сути ҳосил бўлади.

Гидрат оҳак донатор оҳакни сўндириш учун 60...70 % сув қўшилганда ҳосил бўлади. Бунда сувнинг 32 % қисми кимёвий реакцияда қатнашади, қолган қисми эса сўндириш жараёнида буғланиб кетади. Ҳосил бўлган гидрат оҳак кальций гидроксиднинг жуда майда заррачаларидан ташкил топган юпқа дисперсли оқ кукундан иборат бўлади. Унинг юмшоқ ҳолдаги зичлиги 400 кг/м³, зичлангандагиси эса 600...700 кг/м³ дир.

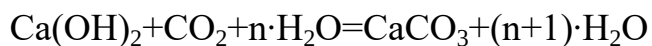
Оҳак қайнатмани сўндиришда оҳак қоришмасига сув сарфи массаси бўйича 1 қисм оҳакка 2,5...3 қисмгача оширилса оҳак сути ҳосил бўлади. Оҳак сути ҳажмининг ортиши унинг чиқиши билан белгиланади.

Оҳак ҳамири оқ рангли куюқ бўтқасимон массадан иборат бўлиб, зичлиги 1400 кг/м³ гача бўлади.

Оҳакни сўндириш учун асосан оҳак сўндирувчи барабанлар ёки куракли гидраторлар ишлатилади. Гидраторларда оҳак кукун шаклига келтирилади. Натижада уни сўндириш тезлашади ва чиқиндилар миқдори камаяди.

Оҳакнинг қотиши. Оҳак одатда, қурилишда қоришма кўринишида яъни, қум билан аралаштирилиб ишлатилади. Оҳак қоришмаси ҳавода секин-аста қотиб, сунъий тошга айланади. Оҳак қоришмаси қотиши вақтида, ундаги жуда майда заррачалар бир-бирига яқинлашади, кристалланади, сўнгра мустаҳкам кристалли тузилишлар ҳосил бўлади ва қум зарраларини боғлаб яхлит тошга

айланади. Бунда кальций гидроксиднинг ҳаводаги карбонат ангидрид газидан ўзаро таъсири натижасида сув ажралиб чиқадиган карбонизацияланиш жараёни содир бўлади:



Бу жараён жуда секин давом этади. Унинг давом этиш вақти қоришма қатламининг қалинлигига ва ҳаводаги карбонат ангидридининг миқдорига боғлиқ. Оҳак қоришмасининг қотиши жараёнида кальций карбонат қоришманинг сиртқи қисмида ҳосил бўлади. Қоришма сиртини зичлаштирган кальций карбонат ҳаводаги карбонат ангидридни қоришма ичкарасига ўтказмайди, натижада Ca(OH)_2 нинг кристалланиши секинлашади.

Оҳакнинг хоссалари. Оҳак қурилиш жойига донасимон, сўндирилган бўтқа ёки сўндирилмаган кукун ҳолда келтирилади. Уларнинг зичлиги турличадир яъни, оҳак бўтқа зичлиги 1400 кг/м^3 бўлса, кукунсимон оҳакники 500 кг/м^3 , туйилган оҳакники эса 600 кг/м^3 га тенг бўлади.

Ҳавойи оҳакка минерал қўшилмалар, туйилган тоғ жинслари ёки ишлаб чиқариш чиқиндилари (хумдон ва ёқилғи шлаклари, кул, вулкон туфи, опока, пемза, кварц қуми, гипс тоши) қўшиш мумкин. Сифати бўйича таркибидаги фаол CaO ва MgO ларининг миқдорига қараб ГОСТ 9179-77 бўйича оҳак уч навга бўлинади (қўшилмасиз оҳакда уларнинг миқдори тегишли равишда 90, 80, 70 % га тенг бўлиши керак; қўшилмалар I ва II навли оҳакларда тегишли равишда 64, 52 % га тенг бўлади). Сўниш тезлигига қараб тез сўнадиган оҳак (сўниш тезлиги 20 мин.гача) ва секин сўнадиган оҳакка (сўниш тезлиги 20 мин.дан кўпроқ) бўлинади.

Оҳак ва оҳакли боғловчиларни физик ва механик хоссалари ЎзРСТ 767-97 асосида аниқланади.

Оҳакнинг майдалиги № 02 ва № 008 элақлардаги қолдиқлари билан белгиланади. Улар кўпи билан 1 ва 15 % бўлиши керак.

Гидрат оҳак-пушонканинг намлиги, нам моддага қайта ҳисоблаганда, 5 % дан ошмаслиги керак.

Ҳавода қотадиган оҳакли қоришма ва бетонларнинг мустаҳкамлиги катта эмас, 28 кунда $0,5 \dots 3 \text{ МПа}$ ни ташкил этади. Уларнинг мустаҳкамлигини автоклавда ишлов бериш орқали (175°C ҳарорат ва $0,9 \text{ МПа}$ босимда) сезиларли даражада ошириш мумкин. Оҳакнинг тўлдирувчи кремнезем билан ўзаро реакцияси натижасида мустаҳкам гидросиликатлар ҳосил бўлади. Бу усул автоклавда силикат бетон олиш учун қўлланилади, натижада унинг мустаҳкамлиги $20 \dots 50 \text{ МПа}$ ни ташкил этади (хатто бундан ҳам юқори бўлиши мумкин), шунингдек, серғовак бетонлар ишлаб чиқишда ҳам қўллаш мумкин. Автоклав силикат материалларни олиш учун таркибида магний оксиди 5 % дан кўп бўлмаган тез сўнадиган оҳакдан фойдаланилади.

Оҳакни ишлатиш, ташиш ва сақлаш. Оҳак ғишт териш ва сувоқчиликда, силикат буюмлар ишлаб чиқаришда оҳак-кум, оҳак-тошқол ва оҳак-цементли қоришмалар сифатида, шунингдек, бўёқчиликда бўёқ таркиблар учун боғловчи модда сифатида ишлатилади. Бундан ташқари, туйилган ва гидравлик хоссаларга эга бўлган оҳак пуццолан ва оҳак-шлакли цементларни ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Сўндирилмаган донадор оҳак темир йўл вагонлари ва автосамосвалларда уйма ҳолида ташилади. Бунда оҳак намланмаслиги учун устига плёнкалар ёпиш керак. Оҳак-пушонка ва туйилган оҳакни ташиш учун гипс ёпиладиган металл контейнерлар ва битумланган қоғоз қоплар ишлатилади. Оҳак қоришмаси кузовлари махсус мослаштирилган автосамосвалларда, оҳак сути эса автоцистерналарда (герметик идишларда) ташилади.

Қурилиш майдонига келтирилган оҳак-қайнатмадан қоришма тайёрланади. Оҳак-пушонка омборхоналарда қопларга жойлаб, қисқа вақт сақланади. Туюлган оҳакни бир ойдан ортиқ сақлаб бўлмайди, чунки у ҳаво нами таъсирида аста-секин сўниб фаоллигини йўқотади.

Гипсли боғловчи моддалар. Гипсли боғловчи моддалар ҳам ашёларни иссиқлик билан ишлаш режимига қараб паст ва юқори ҳароратда пишириладиган гуруҳларга бўлинади. Паст ҳароратда пишириладиган гипс икки молекулали гипсни $150...170^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ярим сувли гипсга айлангунча қиздириб, юқори ҳароратда пишириладиган гипс эса сувсиз табиий ангидритни $600...1000^{\circ}\text{C}$ ҳароратда қиздириш йўли билан олинади.

Паст ҳароратда пишириладиган гипсли боғловчи моддалар жумласига қурилишбоп қолиплаш гипси ва юқори мустаҳкам гипс, шунингдек, таркибида гипс бўлган материаллардан ишланган боғловчилар киради (ЎзРСТ 767-97). Юқори ҳароратда пишириладиган гипсли боғловчи материаллар жумласига таркиби асосан сувсиз ангидритли (CaSO_4) боғловчилар киради (ангидритли цемент ва экстрих-гипс).

Қурилишбоп гипс таркибида икки молекула сув бўлган кальций сульфатли чўкинди тоғ жинси-гипсни ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ва айрим саноат чиқиндиларини (фосфогипс, борогипс ва бошқалар) пишириб олинади. Давлат стандарти талаблари бўйича 1 нав гипс ишлаб чиқариш учун таркибидаги $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ нинг миқдори 90 %, 2 нав учун эса 65 % дан кам бўлмаган табиий гипс тоши ишлатилади.

Қурилишбоп гипс деб, табиий гипс тошини $150...170^{\circ}\text{C}$ ҳароратда қиздириб ҳосил қилинадиган боғловчи моддага айтилади. Гипс тоши қиздирилишдан олдин ёки ундан кейин майда кукун кўринишига келтирилади. Ҳарорат таъсирида гипс тоши 1,5 молекула сувни йўқотиб 0,5 молекула сувли гипсга айланади, бу қуйидаги реакция бўйича содир бўлади:

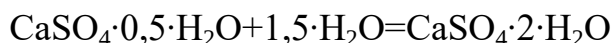


Қурилишбоп гипс ишлаб чиқаришнинг оддий ва кенг тарқалган усули олдиндан майдаланган гипс тошни махсус қозонларда пиширишдан иборат. Қозонлар тўхтаб-тўхтаб ва узлуксиз ишлашга мослаштирилади. Тўхтаб-тўхтаб ишлайдиган қозон ҳажми 3...15 м³ гача бўлган, ичига ғишт териб қопланган пўлат цилиндрдан иборат бўлади..

Донали хом-ашёлар (гипс тош) майдаланади, қуригилади, тегирмонда туйилади ва қозонга солинади. Бу ерда икки молекула сувли гипс 1...3 соат давомида сувсизлантирилади ва ярим молекула сувли гипсга айланади. Пишириш тугаганидан сўнг, гипс етилтириш бункерига келтирилади ва бу ерда 20...40 мин давомида сақлаб турилади. Сўнггра тайёр бўлган гипс шарли тегирмонда туйилади.

Қурилишбоп гипснинг қотиши. Гипсни сув билан аралаштириб ҳамирга ўхшаш масса олинади, у тез тишлашади, суюқ ҳолатдан каттиқ ҳолатга ўтади, ҳавода қотади ва аста-секин мустаҳкамлиги ортиб боради.

Ярим молекула сувли гипснинг қотиши ярим сувли молекула гидратланиши яъни, унга сувнинг бирикиши ва унинг икки молекула сувли гипс тошига айланиши натижасида содир бўлади:



Аслида гипснинг қотиши учун кам сув талаб қилинсада, гипс қоришмаси қулай жойланувчан бўлиши учун сув кўпроқ солинади. Академик А. А. Байковнинг назарияси бўйича, гипснинг қотишида асосан, қуйидаги физик - кимёвий жараёнлар содир бўлади. Ярим молекула сувли гипс сувда қисман эриб, икки молекула сувли, қийин эрувчан гипс ҳосил бўлади. Гипс зарралари гел деб аталувчи елимсимон ҳолатга ўтади, бу эса унинг “гидратацияланиши” деб аталади. Натижада, коллоид ҳолатдаги жуда майда заррачалардан ташкил топган гипс ҳамири ҳосил бўлади ва кристаллана бошлайди. Икки молекула сувли гипс заррачаларида ўсаётган нинасимон кристаллар ўзаро зичлашади ва мустаҳкам туташган кристаллга айланади. Коллоид эритма ҳосил бўлиши ва унинг кристалланиш жараёни ярим молекула сувли гипснинг икки молекула сувли гипсга тўла айланишига қадар давом этади. Гипс тез қотадиган боғловчи. Гипснинг тишлашиш даври гипсни сув билан аралаштирилганидан кейин 4 мин. дан олдинроқ бошланмаслиги, тугаши 6 мин. дан олдинроқ ва 30 мин.дан кеч бўлмаслиги керак. Гипснинг тишлашишини секинлаштириш учун сульфат дрозжали брожка (СДБ) ёки сув массасига нисбатан 0,1...0,2 % миқдорда бўёқчилик елими ва бошқа органик елимлар қўшилади. Қурилиш гипси юқори сув талабчанлиги (55...65 %) ва нисбатан кам мустаҳкамлиги (2...7 МПа) билан тавсифланади. Гипснинг мустаҳкамлиги қуритиш вақтида сезиларли ошади, ҳатто 7,5...12,5 МПа га етиши мумкин.

Қурилишбоп гипсининг хоссалари. Қурилишбоп гипс ГОСТ 125-79 га кўра ок рангли юпқа дисперсли кукундан иборат бўлади. Юмшоқ ҳолатдаги зичлиги $800...1100 \text{ кг/м}^3$, зичланган ҳолатда эса $1250...1450 \text{ кг/м}^3$ атрофида ўзгаради, ҳақиқий зичлиги $2,6...2,75 \text{ г/см}^3$. Гипсининг асосий хоссаларига сув талабчанлиги, тишлашиш муддатлари, туйилиш майинлиги, сиқилиш ва эгилишдаги мустаҳкамлиги кабилар киради.

Меъёрий қуюқликдаги гипс қоришмасининг тишлашиш муддати Вика асбоби нинасининг гипс қоришмасига ботиш чуқурлиги бўйича аниқланади. Тишлашиш муддатларига кўра гипс уч гуруҳга: А-тез тишлашадиган (тишлашиши бошланиши 2 мин ва тугаши 15 мин); Б-меъёрий тишлашадиган (6 мин дан 30 мин гача); В-секин тишлашадиган (гипс қорилган пайдан бошлаб 20 мин) гипсларга бўлинади.

Гипсининг мустаҳкамлиги меъёрий қуюқликдаги гипс қоришмасидан тайёрланган $40 \times 40 \times 160$ мм ўлчамли намуна-балкачаларни синаш орқали аниқланади. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасига кўра гипсининг ЎзРСТ 768-97 бўйича қуйидаги 12 маркаси белгиланган: Г-2, Г-3, Г-4, Г-5, Г-6, Г-7, Г-10, Г-13, Г-16, Г-19, Г-22, Г-25. Бунда эгилишга энг кам мустаҳкамлик чегараси ҳар бир марка учун тегишлича 1,2 дан 8 МПа гача бўлиши керак.

Гипсининг алоҳида хусусиятидан бири унинг тез тишлашиши (қотиши) дир яъни, у қотиши даврида озгина ҳажмий кенгаяди ва қолипни зич тўлдиради. Гипсининг камчилиги -сув ва намга чидамсизлигидир. Нам тортганда гипсининг мустаҳкамлиги кескин пасаяди, ҳатто кам юк таъсирида ҳам сезиларли деформацияга учрайди ва буюм сифатсиз бўлиб қолади. Гипсининг сувга нисбатан чидамлилигини таркибига туйилган хумдон шлаки ва бошқа қўшилмалар қўшиб бир мунча ошириш мумкин.

Гипсоцемент-пуццоланли боғловчи гипсга нисбатан анча сувга чидамли. У $50...80 \%$ ярим сувли гипс ва $20...50 \%$ пуццолан портландцемент ёки фаол минерал қўшилмалар портландцементдан ташкил топган. Минерал қўшилма миқдори қуйидаги шартга жавоб бериши керак: боғловчи таркибидаги СаО концентрацияси $0,85 \text{ г/л}$ дан ошиб кетмаслиги (қотиш даврида ажраладиган уч кальцийли силикатни қўшилма кальций оксиди гидрати билан боғлайди) керак. Бундай шароитда СаО ни минерал қўшилмалар ўзига боғлаб гидросульфаталюминатнинг моносульфатли туруни ҳосил қилади ва хавфли ички зўриқишларни келтириб чиқармайди, натижада майин дисперсли кам емириладиган гидросиликатлар боғловчининг сувга чидамлилигини оширади.

Гипсоцемент-пуццоланли боғловчилар 100, 150, 200 маркаларда ишлаб чиқарилади. Улар асосида тез қотадиган ва мустаҳкамлиги $15...25 \text{ МПа}$ бўлган бетонлар олиш мумкин. Бундай бетонлар тайёрлангандан 2...3 соатдан кейин

30...40 % мустаҳкамликка эришади. Буюмларнинг қотишини тезлатиш учун 70...80 °C ҳароратда 5...8 соат давомида буғлаб қотирилади.

Қурилишбоп гипсининг ишлатилиши. Қурилишбоп гипс ҳавонинг нисбий намлиги кўпи билан 60 % гача бўлган бино ва иншоотлар конструкцияларида фойдаланиладиган (тўсиқ учун ишлатиладиган плита ва панеллар, гипскартон листлар ва ҳ. к) буюм ва деталларни ишлаб чиқариш учун қўлланилади. Қурилишбоп гипсдан гипс ва оҳак-гипсли сувоқ қоришмалари, манзарали, иссиқ сақловчи ва пардозлаш материаллари, шунингдек, қуйиш усули билан турли ҳил меъморчилик қисмлари тайёрланади.

Гипсбетон буюмлар ишлаб чиқаришда гипснинг тутиб қолишини тезлаштириш зарур бўлиб қолади, бундай ҳолда унга табиий икки молекула сувли гипс ва бироз ош тузи қўшилади.

Юқори мустаҳкам гипс деб, асосан ярим молекула сувли кальций сулфатдан иборат боғловчига айтилади. Ярим молекула сувли кальций сульфат икки молекула сувли гипсни автоклавда босим остида термик ишлаб ёки баъзи бир тузларни сувли эритмада қайнатиб ва кейин майда кукун қилиб майдалаб олинади. Ушбу гипсга сув кам сарфланади, бу эса зичлиги ва мустаҳкамлиги юқори бўлган гипс буюмлар олишга имкон беради.

Юқори мустаҳкам гипснинг сиқилишидаги мустаҳкамлик чегараси 25...30 МПа, унинг тишлашиш муддати тахминан қурилишбоп гипсники каби бўлади. Юқори мустаҳкам гипс нисбатан юқори мустаҳкамлик талаблари қўйиладиган меъморчилик деталлари ва қурилиш буюмларини тайёрлашда, шунингдек, металлургия саноатида қолиплар тайёрлашда ишлатилади.

Магнезиал боғловчи моддалар. Магнезиал боғловчи моддалар таркибида магнезит ёки доломит бўлган чўкинди тоғ жинсларини шахтали ёки айланма хумдонларда 700...850 °C ҳароратда куйдириб ва сўнгра маҳсулотни (клинкерни) майдалаб тўйиш орқали олинади. Ишлатиладиган дастлабки материаллар турига қараб “каустик магнезит” ва “каустик доломит” каби ҳилларга бўлинади.

Каустик магнезит асосан магний оксидидан иборат кукундир. Каустик магнезитни куйдириш жараёнида ундан карбонат ангидрид газни ажралиб чиқади, қолган магний оксиди эса моддага боғловчилик хусусиятини беради. Гигроскопиклик хусусияти юқори бўлганлиги учун каустик магнезитни узоқ муддат сақлаб бўлмайди.

Каустик магнезит магний хлорид ёки магний сульфатнинг сувли эритмасида қорилади. У қуруқ шароитда нисбатан тез қотади. Қоришма тишлашишини бошланиши 40 миндан кейин, тугаши 8 соатгача. Каустик магнезитнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 40...60 МПа га тенг.

Каустик доломит магний ва кальций оксидларидан иборат кукундир. У табиий доломитни 800°C ҳароратда қиздириб ва кейинчалик кукун қилиб туйиб олинади. Таркибида инерт CaCO_3 бўлиши туфайли каустик доломитнинг каустик магнезитга нисбатан фаоллиги кам.

Каустик магнезит ва каустик доломит ёғоч қипиқлари ва бошқа органик тўлдирувчилар билан мустаҳкам боғланиш хусусиятига эга. Шунинг учун ксилолит ва фибролит каби материалларни тайёрлашда, асосан магнезиал боғловчилар ишлатилади. Бундан ташқари, улар махсус совуқбардош қоришмалар, меъморчилик қисмлари ва кўпикбетонлар тайёрлашда ҳам кенг қўлланилади.

Суюқ шиша ва кислотабардош цемент. *Суюқ шиша* ҳавода қотадиган боғловчи моддалар тоифасига киради. Суюқ шиша сариқ рангли натрий силикат ($\text{Na}_2\cdot n\text{SiO}_2$) ёки калий силикат ($\text{K}_2\text{O}\cdot n\text{SiO}_2$) дан иборат бўлиб, майда ланган соф кварц кумини сода (Na_2CO_3) ёки поташ (K_2CO_3) билан бирга $1300\ldots 1400^{\circ}\text{C}$ ҳароратда суюқлантириб олинади. Эритма тез совутилгандан кейин ҳосил бўлган кўкимтир-яшилроқ ва сарғиш рангли шаффоф бўлақлар ва палахсалар $0,4\ldots 0,6$ МПа босимли буғ таъсири остида (автоклавда) суюқ шиша яъни, ёпишқоқ қоришмага айлантирилади. Қурилишга суюқ шиша (асосан натрий-ли) $1,32\ldots 1,50$ г/см³ га тенг ҳақиқий зичликда келтирилади. У фақат ҳавода қотади. Суюқ шишанинг қотиш жараёнини унинг таркибига катализатор-натрий кремнефторид (Na_2SiF_6) ни киритиб анча тезлаштириш мумкин.

Суюқ шиша ўтдан сақлайдиган силикат бўёқлар олиш, табиий тош материалларни нурашдан сақлаш, грунтларни зичлаш (силикатлаш) учун, шунингдек, кислотага чидамли ва иссиқбардош бетон ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Кислотабардош цемент кислота таъсирига чидамли бетон ва темирбетон буюмлар ишлаб чиқариш учун мўжалланган. У синчиклаб аралаштирилган кварц куми ва кремний-фторли натрийни (Na_2SiF_6) биргаликда жуда майдалаб туйиб олинади. Бу цемент боғловчилик хусусиятига эга бўлган, зичлиги $1,32\ldots 1,5$ г/см³ ли натрий ёки кальций силикатининг коллоидли қоришмаси билан қориштирилади. Талаб қилинадиган куюқликка эришиш учун “суюқ шиша”га сув қўшиб суюлтирилади. Суюқ шиша карбонат ангидрид гази таъсирида қуриши ва аморф кремнезм ажралиши натижасида ҳавода қотади. Суюқ шиша қотишини тезлатиш ва цемент тошининг зичлигини ошириш учун кислотага чидамли цементдан фойдаланилади. Унинг таркибига кирадиган кремний-фторли натрий қотиш катализатори ҳисобланади ва қотган материалнинг кислота ҳамда сувга чидамлилигини оширади. Кремний-фторли

натрий қўшилмаси суяқ шишанинг массасига нисбатан 12...15 % ни ташкил этиши керак.

Кислотага чидамли цементлар асосидаги бетонлар арматура билан жуда мустаҳкам боғланиш хусусиятига эга бўлгани учун кислоталар сақланадиган ҳовузларни қуришда ҳамда кислоталар таъсирида бўлган қурилиш конструкцияларини ҳимоялашда кенг қўлланилади. Шунингдек, бундай цемент қоришмалар суртмалар тайёрлашда, кимёвий ускуналарни қоплашда, девор ва полларни бўяшда, кислотага чидамли ғиштларни теришда кенг қўлланилади.

§4.3. Гидравлик боғловчи моддалар

§4.3.1. Портландцемент ишлаб чиқариш, клинкернинг таркиби ва хоссалари

Портландцемент ишлаб чиқариш. Портландцемент гидравлик боғловчи модда бўлиб, у портландцемент клинкерини гипс билан, айрим ҳолларда махсус қўшилмалар билан майда туйиб олинади.

Портландцементли клинкер-оҳактош ва гилдан ёки шу каби материаллардан (мергел, хумдон шлаклари ва ҳ. к.лар) ташкил топган, майда дисперсли бир жинсли хом ашёлар аралашмасини қовушгунга қадар қиздириб ҳосил қилинадиган маҳсулотдир. Қиздириш жараёнида клинкер таркибида асосан кальцийнинг юқори асосли силикатлари ҳосил қилинади.

Портландцемент ишлаб чиқариш учун тоғ жинслари-мергеллар, оҳактошли ва гилли тоғ жинслар дастлабки хом ашё бўлиб хизмат қилади. Цемент таркибига кальций оксиди, шунингдек, гил билан кремний, алюминий, темир ва бошқа оксидлар киритилади.

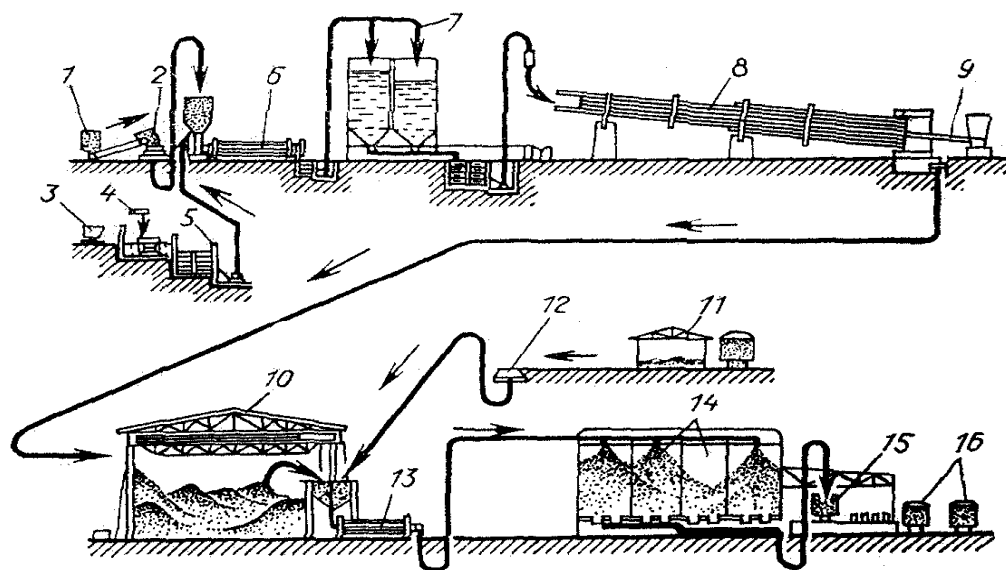
Табиатда кимёвий таркибига кўра сифатли портландцемент клинкери олишни таъминлайдиган тоғ жинслари кам учрайди, шу сабабли хом ашёлар аралашмасига икки ёки ундан кўп қўшилмалар киритилади. Хом ашёлар аралашмаси ва қўшилмаларнинг нисбати шундай ҳисобда тайёрланадики, натижада ҳосил қилинадиган портландцемент клинкери қуйидаги кимёвий таркибга эга бўлсин: CaO -63...66 %; Al_2O_3 -4...8 %; SiO_2 -21...24 %; Fe_2O_3 -2...4 % ва уларнинг умумий миқдори 95...97 % ни ташкил қилади. Одатда хом ашё аралашмаси, 75...78 % оҳактошдан ва 22...28 % гилдан иборат бўлади.

Портландцемент ишлаб чиқариш қуйидаги асосий жараёнлардан иборат бўлади: хом ашёларни олиш ва уларнинг аралашмасини тайёрлаш; қоришмани қовушмагунча қиздириш ва клинкер ҳосил қилиш; клинкерни қўшилмалар билан биргаликда майда кукун қилиб туйиш ва ҳ. к.

Портландцемент ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган материаллар ҳўл ва курук усулларда тайёрланади. Ҳўл усулда тайёрланганда материал ва қўшилмалар сувда майдаланади ва аралаштирилади, ҳосил бўлган суюқ масса қўринишидаги аралашма қиздирилади.

Портландцементни ҳўл усулда ишлаб чиқариш схемаси 4.1-расмда келтирилган. Дастлабки материаллар ва қўшилмалар сифатида ишлатиладиган тоғ жинслари (гил ва бўр) олдиндан валикли майдалагичда майдаланади ва массасига нисбатан 36...42 % сув солиниб махсус ҳовуз-аралаштиргичларда майдаланади.

Гил ва бўр керакли нисбатларда майда туйилиши учун шарли тегирмонларга тушади. Шарли тегирмон узунлиги 8...15 м, диаметри 1,8...3,5 м бўлган пўлат цилиндрдан иборат бўлиб, унинг ички юзаси пўлат плиткалар билан қопланган. Тегирмон ичи ковак мосламалар ёрдамида айлантирилади. Мосламалар орқали бир томондан тегирмон юкланади, иккинчи (бошқа) томонидан эса аралашма чиқариб олинади.



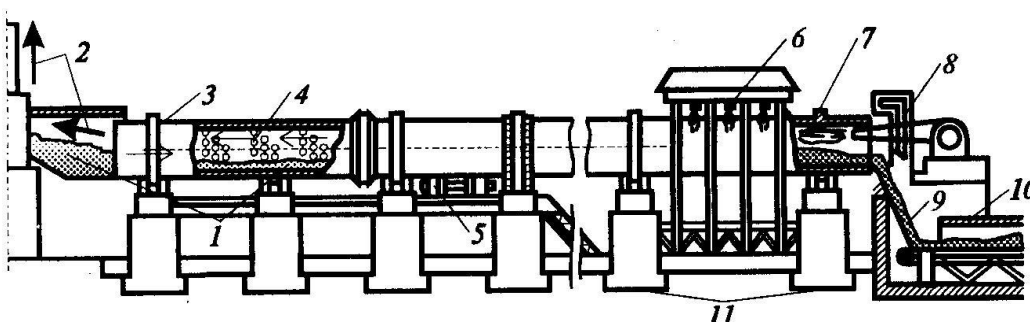
4.1-расм. Ҳўл усулда портландцемент ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси. 1-оҳактош бункери; 2-оҳактошни майдалагич; 3-гилли вагонетка; 4-сувни меъёрлагич; 5-ҳовуз-аралаштиргич; 6-тегирмон; 7- бўтқа ҳовузлари; 8-айланма хумдон; 9-хумдонга ёқилги пуркагич; 10-клинкер омбори; 11-гипс тоши омбори; 12-гипс тоши майдалагич; 13-шарли тегирмон; 14-цемент омборлари; 15-қоплаш машинаси; 16-цемент вагонлари.

Оҳактош, гил ва сув аралашмаси тегирмоннинг ҳамма камераларидан ўтади ва пўлат шарлар ҳамда цилиндрларнинг зарблари таъсирида майдаланиб, ундан бўтқага ўхшаш қоришма чиқади. Бўтқа таркибини ростлаш учун у

насослар воситасида цилиндрсимон бўтқа ҳовузларига қуйилади. Бунда бўтқанинг кимёвий таркиби аниқланади ва олинган маълумотларга мувофиқ, унга бошқа таркибдаги бўтқанинг қатъий маълум миқдори қўшилади. Бўтқа ҳовузларда тинимсиз аралаштирилади ва пешма-пеш қуйдириш хумдонига юбориб турилади.

Хом-ашё аралашмаси айланадиган хумдонларда қуйдирилади (4.2-расм). Хумдоннинг диаметри 4...7 м ва узунлиги 150...230 м бўлган яхлит цилиндрдан иборат бўлиб, ички қисми оловбардош материал билан қопланган. Хумдон горизонтал вазиятга нисбатан 3...5 °С градус бурчак остида жойлашган ва ўз ўқи атрофида секин айланади (ўртача минутига 1 марта).

Таъминловчи-миқдорлагичлар бўтқани хумдон бошланғич томонининг устки қисмидан етказиб беради. Хумдон айланиши ва қиялиги сабабли бўтқали материаллар унинг ичида олдинга қараб силжийди. Унга қарама-қарши равишда форсункалар орқали хумдоннинг пастки қисмига юбориладиган ёқилғининг ёнишидан ҳосил бўлган қизиган газлар оқими ҳаракатланади.



4.2-расм. Айланма хумдон схемаси. 1-хом ашё аралашмаси; 2-иссиқ газлар; 3-айланма хумдон; 4-иссиқ алмашишни барқарорловчи мосламалар; 5-ҳаракатлантирувчи қурилма; 6-хумдонни сув билан совутиш қисми; 7-аланга оқими; 8-ёқилги пуркагич; 9- клинкер; 10-совуткич; 11-таянчлар.

Ташқи ҳаво ҳароратидаги бўтқа хумдонга тушиши билан у ҳарорати 700...800 °С бўлган чиқинди газлар оқимининг таъсирига учрайди ва бўтқа таркибидаги сув шиддат билан буғлана бошлайди. Органик аралашмалар ёниб кетади ва лой таркибидаги кимёвий боғланган сувни йўқотиши (дегидратацияланиш) натижасида лой ўзининг боғланувчанлик хусусиятини батамом йўқотади ва бўтқа бўлаклари кукунга айланиб қолади. Бу жараён тахминан 600...700 °С ҳароратгача давом этади. Ҳарорат 750...800 °С ва ундан юқори бўлганда каттиқ ҳолатдаги материалда унинг ташкил этувчилари орасида реакция бошланади ва оҳактош қуйидагича парчаланади: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$, ҳарорат ортган сари уларнинг парчаланиш давомийлиги орта бошлайди.

Кукуннинг алоҳида заррачалари бир-бири билан илашишади ва ҳар ҳил ўлчамдаги доналар ҳосил бўлади. Ҳарорат 1000°C га етганда кальций карбонат тўла парчаланади. Шунинг учун хумдоннинг бу қисми кальцийланиш зонаси дейилади. Кальций оксиди гил тупроқ, темир оксиди ва кремний икки оксиди билан кимёвий реакцияга киришади.

Кальций оксидининг кимёвий боғланиш реакцияси $1200\ldots 1250^{\circ}\text{C}$ ҳароратда етарли даражада тинимсиз содир бўлади, бунда қуйидаги кимёвий бирикмалар ҳосил бўлади: $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (икки кальцийли силикат) $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ (уч кальцийли алюминат) ва $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ (тўрт кальцийли алюмоферрит). Ҳарорат 1300°C дан юқори бўлганда уч кальцийли алюминат ва тўрт кальцийли алюмоферрит эритмага ўтади, унда то эритма тўйинмагунча кальций оксид ва икки кальцийли силикат қисман эрийди, эриган ҳолатда улар ўзаро реакцияга киришиб уч кальцийли силикат ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$)-портландцементнинг асосий минерали ҳосил бўлади. Суюқ фазадан кристаллар кўринишида ажралиб чиқадиган уч кальцийли силикатнинг ҳосил бўлиш жараёни 1450°C га яқин ҳароратда содир бўлади. Ҳарорат 1300°C гача пасайганда суюқ фаза қотади ва қовушиш жараёни тугайди. Хумдоннинг ушбу юқори ҳароратлар ҳосил бўладиган қисми пишириш зонаси дейилади.

Ўлчамлари $15\ldots 25$ мм ли кулранг-яшил рангли клинкерни $80\ldots 100^{\circ}\text{C}$ гача совутиш учун музлатгичга йўналтирилади, у ердан омборга келтирилиб $1\ldots 2$ ҳафта давомида сақлаб турилади. Сақланиб туриб етилиши натижасида клинкер таркибидаги унча кўп бўлмаган кальций оксиди ҳаво нами билан сўнади, шунингдек, клинкер доналарининг қаттиқлиги пасаяди, бу эса ўз навбатида цементни туйишни енгиллаштиради ва у қотаётганида ҳажмининг бир меъёрга ўзгаришини таъминлайди.

Портландцемент клинкерини майдалаш кўп камерали шарли тегирмонларда амалга оширилади. Туйиш жараёнида портландцементнинг тишлашиш (тутиб қолиш) муддатини ростлаш учун унга $2\ldots 5\%$ микдорда (цемент массасига нисбатан) гипс тоши ва технологик жараёнда назарда тутилган турли ҳил қўшилмалар ҳам қўшилади. Туйилган портландцемент сифими 6 минг т бўлган цилиндрсимон силос идишларга юборилади. Бу ерда цемент истеъмолчига юборилишидан олдин $10\ldots 14$ кун давомида етилтирилади. Бу вақтда цемент совуйди ва унда қолган эркин оҳак сўнади, бу эса цемент хоссасини яхши-лайди.

Портландцементни қуруқ усулда ишлаб чиқариш кейинги йилларда кенг тарқалмоқда. Бунда асосий хом ашё сифатида мергеллар ёки намлиги $8\ldots 10\%$ бўлган оҳактош ва гил ишлатилади. Бу усулга кўра хом ашё материаллар олдиндан майдаланганидан ва қуритилганидан кейин шарли тегирмонларда биргаликда туйилади. Қолдиқ, намлиги $1\ldots 2\%$ бўлган қуруқ хом ашё $20\ldots 40$ мм

ўлчамли доналар холида ажратилади ёки механик прессларда майдаланган кўмир қўшиб брикет қилиб қолипланди. Тайёрланган доналар циклонли иссиқ алмаштиргичларда, конвейер кальцинаторларда айланадиган хумдонларда, брикетлар эса шахтали ўчоқларда пиширилади. Қуруқ усулда клинкерни пишириш учун ҳўл усулдагига нисбатан анча кам ёқилғи сарфланади.

Ишлаб чиқаришнинг юқорида кўриб ўтилган асосий усуллари билан бир қаторда кейинги пайтларда комбинациялашган усуллардан ҳам фойдаланилмоқда. Бу усул ҳўл ва қуруқ усулларнинг афзалликларини бирга мужассамлаштиради. Унинг моҳияти шундан иборатки, хом ашё аралашмаси ҳўл усулда тайёрланади, ундан кейин эса бўтқа махсус қурилмаларда сувсизлантирилади ва қуруқ усулдаги каби доналар кўринишида айланадиган хумдонларда қуйдирилади.

Муайян техник хоссаларга эга бўлган портландцемент олиш учун клинкерни туйиш, унга гипс ва фаол минерал қўшилмалар қўшиш керак. Тайёрланган клинкер қанчалик майда туйилган бўлса, портландцементнинг фаоллиги шунчалик юқори бўлади ва у дастлабки муддатда тезроқ қотади. Туйилган цементларнинг солиштирма юзаси 3000...3500 ва 4000...4500 см²/г га тенг бўлади. Цемент кукуни заррачаларининг ўлчамлари асосан 5...10 мкм дан 30...40 мкм гача бўлади. Цементнинг солиштирма юзаси ортган сари унинг мустаҳкамлиги ва қотиш тезлиги ортади, чунки заррачаларнинг фаол сатҳи ўсади. Аммо бу кўрсаткичлар маълум майинлик даражасигача яъни, солиштирма юзаси 7000...8000 см²/г бўлгунча ортади.

Кейинги пайтларда олиб борилаётган илмий-тадқиқот ишларнинг натижаларига кўра цемент клинкерини ўта даражада майдалаштиришни тавсия қилиш чекланмоқда. Чунки, ўлчамлари жуда майда бўлган заррачалар ҳаво нами билан тез ва қисқа вақт ичида гидратланади, натижада материалнинг фаоллиги пасаяди ёки бундай ўта майда заррачалар сув билан қорилганда жуда тез гидратланиб, кейинчалик цементнинг қотишида иштирок этмайди деган фикрлар билдирилмоқда.

Клинкернинг минералогик таркиби. Юқори сифатли цемент олиш учун унинг кимёвий таркиби, шунингдек, хом ашё аралашмасининг таркиби барарор бўлиши шарт. Цемент клинкерини туйиш пайтида 10...20 % донатор хумдон ўчоғининг шлаки ёки фаол минерал қўшилмалар (кремнеземли) қўшиш мумкин. Клинкер асосан ўзгарувчан таркибли кальций алюмоферритлар $x\text{CaO} \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{Fe}_2\text{O}_3$, уч кальцийли алюминат $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, икки кальцийли силикат (белит) $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ва уч кальцийли силикат (алит) $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ лардан ташкил топади. Бу тўрт бирикма цемент клинкерининг асосий таркибий қисмидир, шулардан икки охири (кальций силикатлар) унинг бутун ҳажмининг 70...80 % ни ташкил этади.

Портландцемент клинкери таркибидаги турли минералларнинг тахминий миқдори қуйдагини ташкил этади:

$3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ 45...60 % (шартли белгиланиши) C_3S ;

$2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ёки C_2S 20...30 %;

$3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ ёки C_3A 4...12 %;

$4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{F}_2\cdot\text{O}_3$ ёки C_4AF 10...20 %.

Юқорида кўрсатилган минералларнинг миқдори ортганда портландцемент махсус номга эга бўлади. Масалан, C_3S нинг миқдори ортганда (56 % дан ортиқ бўлса) у алит, C_2S нинг миқдори ортганда (38 % дан ортиқ бўлса) у белит, C_3A нинг миқдори ортганда (12 % дан ортиқ бўлса) алюминат портландцемент деб аталади ва ҳ. к. Шунингдек клинкер таркибидаги иккита минерал миқдори ортса, у тегишлича алито-алюминатли деб аталади ва ҳ. к. Клинкер минералларидан ҳар бири ўзига хос хусусиятларга эга.

Цементнинг сифатига уч кальцийли силикатнинг юқори даражадаги миқдори асосий таъсирни кўрсатади, у юқори мустаҳкамликдаги тез қотадиган гидравлик модда хусусиятига эга. Икки кальцийли силикат-ўртача мустаҳкамликдаги секин қотадиган гидравлик боғловчи. Уч кальцийли алюминат анча тез қотади, аммо мустаҳкамлиги пастроқ. Цементнинг минерологик таркибини ўзгартириб, унинг сифатини бошқариш мумкин. Юқори маркали ва тез қотадиган цемент уч кальцийли силикат миқдорини (алитли цементлар) ошириш билан тайёрланади. Белит миқдори юқори бўлган цементлар (белитли) секин қотади, аммо вақт ўтиши билан мустаҳкамлиги ошиб боради ва бир неча йилдан сўнг юқори мустаҳкамликка эришиши мумкин.

Тўрт кальцийли алюмоферрит мўътадил иссиқ ажратиб чиқаради, у алитга нисбатан секин, лекин белитга нисбатан тезроқ қотади. У гидротациялайдиган махсулотларнинг мустаҳкамлиги алитга нисбатан бир оз паст бўлади.

Цементнинг қотиши. Цемент сувда қорилганда аввал ёпишқоқ пластик қоришма ҳосил бўлади ва қуюқлашиб қота бошлайди. Цементнинг қотиш назарияси асосларини А. А. Байков ишлаб чиққан ва бошқа олимлар томонидан тўлдирилган.

Цементнинг гидратланиш даври 5...10 соат давом этади, кейин эса кристалланиш даври бошланади. Цемент гидроминералларининг кристалланиши муайян шароитда йиллаб давом этади. Цемент гидротацияси мураккаб физик-кимёвий жараёнлардир. Цемент клинкерининг ҳар бир минерали сув билан бирикиб гидроминераллар ҳосил қилади.

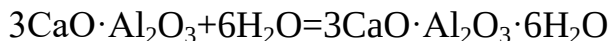
Гидротация жараёнларининг дастлабки босқичида алит сув билан реакцияга киришиб кальцийли гидросиликат ва кальций гидроксиди ҳосил бўлади.



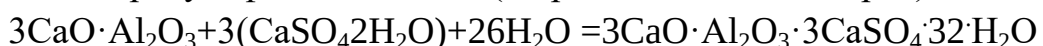
Белитнинг гидратланиши алитга нисбатан секин кечади ва $\text{Ca}(\text{OH})_2$ кам ажралади:



Уч кальцийли алюминатнинг сув билан реакцияси натижасида кальций гидроалюминати ҳосил бўлади:



Цементнинг қотишини секинлаштириш учун туйиш пайтида унинг таркибига 3...5 % (цемент массасига нисбатан) табиий гипс клинкери киритилади. Кальций сульфати уч кальцийли алюминат ва сув билан бирикиб, кальций гидросульфоалюминатни (эттрингит номли минерал) ҳосил қилади:



Тўйинган қоришма $\text{Ca}(\text{OH})_2$ да эттрингит коллоид эритма ҳолатида $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ юзасини қоплайди, гидротация жараёни натижасида цементнинг қотиши секинлашади, эттрингит минерали ҳосил бўлиши цемент тоши бошланғич мустаҳкамлигининг тез ошишига шароит яратади. Сув кристаллашишининг 31...32 молекуласини бириктирган эттрингит икки мартагача катта ҳажмни эгаллайди. Цемент тошининг ғовақларини тўлдирган эттрингит унинг механик мустаҳкамлиги ва чидамлилигини оширади.

Тўрт кальцийли аллюмоферрит сув билан бирикиб гидроалюминат ва гидроферрит ҳосил қилади:



Гидроалюминат табиий гипс қўшилмаси билан боғланади ва юқорида кўрсатилганидек, гидроферрит цемент гели таркибига киради.

Цемент тошининг мустаҳкамлиги биринчи 3...7 кунда тез ортади, сўнгра 7...28 кун орасида мустаҳкамликнинг ортиши секинлашади. Бундан кейинги мустаҳкамликнинг ўсиши йиллар давомида айниқса нам ва иссиқ муҳитда давом этади

Цементнинг қотишини атроф-муҳит ҳароратини ошириш ва кимёвий моддаларни (қотишини тезлатувчилар) цемент массасига нисбатан 1...2 % миқдорда қўшиш ҳисобига тезлатиш мумкин.

Портландцементнинг техник тавсифлари. Портландцементнинг техник тавсифлари мустаҳкамлиги, меъёрий қуюқлиги, тутиб қолиш муддати, туйиш майинлиги, ҳажмининг ўзгариши, иссиқлик ажратиши ва бошқа хоссалари бўйича аниқланади.

Цементнинг мустаҳкамлиги. Ҳар қандай цементнинг асосий хусусиятини белгиловчи тавсифи унинг мустаҳкамлиги (маркаси) ҳисобланади. Цемент маркаси ГОСТ 310.4-81 га кўра томонларининг ўлчами 4x4x16 см бўлган, 1:3 нисбатдаги вольск қумли қоришмадан тайёрланган, 28 кун давомида $20\pm 2^\circ\text{C}$ ҳароратли сувда қотган намуналарни сиқилишдаги мустаҳкамлигига мос

келади (намуналар биринчи кунда қолипдан чиқарилгунга қадар нам ҳавода қотади). Қоришманинг силтовчи столдаги конус чўкувчанлиги 106...115 мм бўлиши керак. Аксарият цементларда юқоридаги конус чўкувчанлиги сув-цемент нисбати $C/Ц=0,4$ бўлганда эришилади. Агар чўкувчанлик кам бўлса $C/Ц$ нисбати орттирилади, акс ҳолда $C/Ц$ нисбати камайтирилади.

Цементнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 30 дан 60 МПа гача ўзгаради, мос ҳолда балкачаларнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги эса 4,5...6,5 МПа ни ташкил этади. Цементнинг ҳақиқий мустаҳкамлигини унинг фаоллиги деб аталади. Масалан, синалган намуналарининг мустаҳкамлиги 44 МПа бўлса, унинг фаоллиги 44 МПа, маркаси эса 400 бўлади. Бетон таркибини лойиҳалашда цемент фаоллигидан келиб чиққан маъқул, чунки бу цемент миқдорини тежашда аниқ натижалар беради. Цемент мустаҳкамлигининг 1 МПа га ортиши цемент сарфини $2...5 \text{ кг/м}^3$ гача камайтиради ва бу кўрсаткич юқори мустаҳкамликдаги бетонларда янада яққол намоён бўлади.

Цемент ишлаб чиқариш саноати асосан 400...550 маркали, алоҳида буюртмалар бўйича эса 600...800 маркали цементлар ишлаб чиқаради. Паст маркали цементларга нисбатан юқори маркали цементларнинг мустаҳкамлиги жадалроқ ортиб боради. Масалан, 500 маркали цемент учун унинг мустаҳкамлиги 3 кунда 20...25 МПа ни ташкил қилади. Шу сабабли юқори маркали цементлар нафақат юқори мустаҳкам, балки тез қотувчан ҳамдир. Бундай цементларни қўллаш буюмларни қолипдан тез чиқаришни ва йиғма темирбетон конструкциялар ишлаб чиқариш муддатининг қисқаришини таъминлайди.

Цементнинг мустаҳкамлигига бўлган талабдан ташқари, яна бошқа талаблар яъни, унинг меъёрий қуюқлиги, тишлашиш (тутиб қолиш) муддати ва майинлиги ҳам муҳим аҳамиятга эгадир.

Меъёрий қуюқлик деб, маълум консистенцияга эга бўлган цемент ҳамирини олиш учун цементга қўшиладиган сувнинг зарурий фоиз миқдорига айтилади (ГОСТ 310.3-76).

Портландцементнинг меъёрий қуюқлиги 22...27 %, пуццоланли портланд-цементники эса 30 % ва ундан ортиқроқ бўлиш мумкин. Цементнинг меъёрий қуюқлигини унга майда туйилган ва юқори сув талаб қилувчи қўшилмалар масалан, трепел, опока қўшиш орқали ошириш мумкин. Камроқ меъёрий қуюқлик соф клинкерли цементларда бўлади.

Цементнинг меъёрий қуюқлиги маълум даражада цемент ҳамирининг реологик хоссаларини белгилайди ва бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигига таъсир қилади. Қоришманинг зарурий ҳаракатчанлигига (бикрлик) эришиш учун цементнинг меъёрий қуюқлиги қанча кам бўлса, бетон қоришманинг сувга эҳтиёжи ҳам шунча кам бўлади. Бетон таркибига боғлиқ ҳолда цемент-нинг

ўртача меъёрий қуюқлигини 1 % га пасайтириш, бетон қоришмасининг сув талабчанлигини 2...5 л/м³ камайтиради. Одатда юқори мустаҳкам бетонларда сувга бўлган талабчанликнинг жуда пастлиги кузатилади.

Цементнинг тишлашиши (тутиб қолиши) муддати сандарт (ГОСТ 310.3-76) бўйича тишлашиш муддатининг бошланиши цементни сув билан қориштирилгандан сўнг 20 °С ҳороратда 45 мин.дан олдин бошланмаслиги ва тугаши 10 с.дан кеч бўлмаслиги талаб этилади. Ҳақиқатда эса цемент қоришмасининг тишлаш муддати бошланиши 1...2 с.дан, тугаши эса 5...8 с.дан кейин содир бўлади. Бу муддатлар бетон ишларининг бажаришини таъминлайди яъни, уни ташиб бориш ва жойлаштириш имконияти мавжуд бўлади.

Бетон қоришмасига турли кимёвий қўшилмалар қўшиб цементнинг тишлашиш муддатларини бошқариш мумкин. Масалан, кальций хлорид цементнинг гидратланиши ва тишлашишини тезлаштиради, юза фаол моддалар СДБ (сульфат-дрожжа брожкаси ва ҳ. к.) секинлатади. Бетон ҳарорати ошганда ва сув-цемент нисбати камайганда унинг тишлашиш муддати қисқаради. Цемент сув билан қориштирилганда, ярим сувли гипс ва ангидриднинг тез кечадиган гидротацияланиши цемент ҳамири ёки бетон қоришмасининг барвақт қуюқланишига сабаб бўлади, кейинчалик қориштириш даврида яна суюлиб кетади. Бу ҳолат цементнинг “ёлғон тишлашиши” деб номланади. Юқори сифатли цементларда бундай ҳолат содир бўлишига йўл қўйилмайди.

Цементнинг майинлиги. Портландцемент, одатда майин туйилган бўлади: ГОСТ 310.2-76 га кўра № 008 элақдан (1 см² юзасида ўлчамлари 0,08 мм бўлган 4900 га яқин тешиклари бўлган) цемент умумий ҳажмининг 85 % ўтиши керак. Цемент заррачаларининг ўртача ўлчами 15...20 мкм ни ташкил этади. Цементни туйиш намлиги 1 г цементдаги зарраларнинг солиштира юзаси билан тавсифланади. Цементнинг солиштира юзаси махсус асбобда аниқланади. Ўртача сифатли цементнинг солиштира юзаси 2000...2500 см²/г ни ташкил қилади, юқори сифатлисиники эса 3500 см²/г ва ундан юқори.

Цемент ҳажмининг бир маромда ўзгариши. Портландцементнинг ҳажми бир маромда ўзгариши керак ва бу махсус синовлар билан (ГОСТ 310.3-76) назорат қилиб турилади. Цемент ҳажмининг нотекис ўзгариши қоришма ва бетонда микродарзлар пайдо бўлишига олиб келади, натижада бетон мустаҳкамлиги ва узоқ муддатга чидамлилиги пасайиши мумкин. Цемент ҳажмининг нотекс ўзгариши цементни қуйдиришда технологик жараёнининг бузилиши, унинг таркибида эркин СаО ёки MgО нинг кўп бўлиши ва бу оксидларни сўндириш учун корхонада зарур муддат давомида ушлаб турилмаганлиги натижасида содир бўлади.

Цементнинг зичлиги. Қўшилмасиз портландцементнинг ҳақиқий зичлиги 3,05...3,15 г/см³ ни ташкил этади. Бетон таркиби ҳисобланганда унинг зич-

лаштирилган ҳолатдаги уйма зичлиги шартли равишда $1,3 \text{ кг/м}^3$ деб қабул қилинади. Турли хил минерал қўшилмалар цемент зичлигига таъсир қилади.

Цементнинг иссиқлик ажратиши. Цементнинг тишлашиши ва қотиши экзотермик жараёнлардир. Бетонда 300 маркали 1 кг цемент сув билан қориштирилгач 7 кунда 170 кДж дан кам бўлмаган миқдорда, 400 маркали 1 кг цемент эса 210 кДж дан кам бўлмаган миқдорда иссиқ ажратади (ГОСТ 310.5-88). Ажралиб чиқадиган иссиқ миқдори цемент клинкерининг минерологик таркиби, киритилган қўшилмалар тури ва цементни туйиш майинлигига боғлиқ. Цемент таркибига кирадиган клинкер минералларидан уч кальцийли алюминат, уч кальцийли силикатда иссиқ ажралиши кўпроқ, қолган бирикмаларда эса камроқ миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади. Асосий иссиқлик ажралиш миқдори цемент қота бошлаганидан кейинги биринчи 3...7 кун давомида содир бўлади. Қиш мавсумида бетон ишларини бажаришда цементнинг қотиши натижасида ажралиб чиқадиган иссиқ фойдали. Аммо, узликсиз қуйма иншоотларни бетонлашда (тўғон, йўл қопламалари ва ҳ. к.) ёз мавсумида (нотекис қизиши сабабли) конструктив дарзлар пайдо бўлишининг олдини олиш учун бетондан ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдорини камайтирадиган махсус чора-тадбирлар кўрилади. Бундай мақсад учун иссиқни кам чиқарадиган цементлар ишлатилади (таркибида C_3S ва C_3A миқдорлари камайтирилган, C_2S миқдори кўпайтирилган).

Цемент тошининг емирилиши. Цемент тоши В. Н. Юнг моделига кўра микробетон ҳолатида бўлиб, гелли ва кристалли цемент гидротацияси маҳсулотларидан ва клинкернинг гидратацияланмаган қисмларидан иборат. Цемент гидротациясининг асосий ҳосиласи сифатида субмикрокристалл кальций гидросиликати заррачаларини кўриш мумкин.

Цемент тоши емирилишига таъсир этиши эҳтимоли бўлган ўнлаб суюқ ва газ моддалар сабабчидир. Бу зарарли муҳитлар цемент тоши таркибидаги энг фаол бўлган $Ca(OH)_2$ ва $3 Ca \cdot Al_2O_3 \cdot 6H_2O$ реакциясига киришиб ҳосил бўлган янги моддалар цемент тоши ташкил этувчиларини ажратиши ва ювиши, осон эрийдиган ёки юмшоқ тузларни ҳосил қилиши, микроғовакларда кристалланиб ички зўриқишларни келтириб чиқариши мумкин. Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда цемент тоши емирилишининг урта асосий турини кузатиш мумкин.

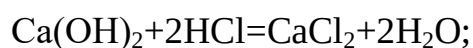
Емирилишининг биринчи тури цемент тошига оқар чучук сув таъсиридан вужудга келади. Бу сув уч молекулали сувли кальцийни гидролиз қилишда ажралиб чиқадиган кальций гидроксидини эритади ва ювиб кетказади. Сувнинг бундай эриши таъсири натижасида цемент тошининг ғоваклиги ортади, мустаҳкамлик эса 40...50 % гача камаяди, бу эса тузилишининг емирилишига

олиб келади. Бу турдаги емирилишнинг олдини олиш учун клинкер таркибида C_3S (алит) 50 % гача чегаралаш зарур.

Емирилишнинг иккинчи тури цемент тошига таркибида кимёвий бирикмалар бўлган минерал сувлар таъсирида содир бўлади. Денгиз суви, шўр кўл ва баъзи ер ости сувлари таркибида $MgCl_2$, $MgSO_4$, $NaCl$ ва бошқа тузларнинг эритмалари мавжуд бўлиб, улар цемент тошига емирувчи сифатида таъсир қилади. Дастлабки сув таркибида эркин карбонат ангидрид миқдори юқори бўлганда, у кальций карбонат билан реакцияга кирилади. Натижада кальций бикарбонат ҳосил бўлиб, “углекислотали” емирилишни келтириб чиқаради. Бу жараён қуйидагича содир бўлади:

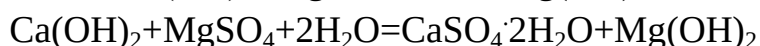
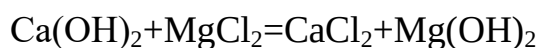


Водород корсаткичи $pH < 7$ бўлган ҳар қандай кислоталар таъсирида “умумкислотали” емирилиш содир бўлади. Саноат ва қишлоқ хўжалиги оқова сувлари минерал ўғит эритмалари, олтингутурт газидан ҳосил бўладиган кислоталар, хлорид кислоталар ва уларнинг қолдиқлари цемент тошига таъсир этиб, уни емиради:



Бунда осон эрийдиган $CaCl_2$ тури ва ҳажми кенгайдиган $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ҳосил бўлади. Шунингдек, кислоталар кальций силикати ҳам емирилиши мумкин.

“Магнезиалли” емирилиш кальций гидроксидига магнезиалли тузларнинг биргаликдаги таъсирдан вужудга келади. Океан сувларида тузлар миқдори қуйидагича бўлади (г/л): $NaCl$ -27,2; $MgCl_2$ -3,8; $MgSO_4$ -1,7; $CaSO_4$ -1,2. Цемент тошининг емирилиши алмашилиш реакциялари натижасида қуйидагича содир бўлиши кузатилади:



Ушбу реакциялар натижасида осон эрийдиган тузлар ҳосил бўлади ва улар цемент тошидан тез ювилиб кетади.

“Минерал ўғитлар” таъсирида емирилиш ўғитлар таркибидаги цемент тоши учун ҳавфли аммиакли селитра ва аммоний сульфатнинг таъсирдан вужудга келади. Аммиакли селитра асосини ташкил этувчи аммоний нитрати NH_2NO_3 гидролиз натижасида кислота ҳосил қилади ва $Ca(OH)_2$ билан реакцияга киришади:



Кальций нитрат сувда яхши эрийди ва цемент тошидан осон ювилади. Фосфатли-ўғитлар ичида суперфосфат цемент тоши учун ҳавфли ҳисобланади, чунки у асосан, фосфат монокислотасидан $Ca(H_2PO_4)_2$ ва гипсдан иборат. Шунингдек, унда эркин фосфор кислотаси ҳам бўлиши мумкин.

Органик кислоталар (уксус, сут ва вино кислоталари), туйинган ва туйинмаган ёғли кислоталар (олеин, стеарин, палмитин ва ш. к) шунингдек, ёғли кислота қолдиқлари (зиғир, пахта ва балиқ мойлари) цемент тошини емиради. Нефть кислотаси ва олтингутурт бирикмалари, шунингдек, таркибида феноль мавжуд бўлган тошкўмир қатрони цемент тоши учун зарарли таъсир кўрсатади.

Емирилишининг учинчи тури сульфат ионлари мавжуд бўлган сувли эритмалар таъсирида юз беради.



Бу реакция жуда кўп миқдорда сувни бириктириши билан тавсифлидир. Уч кальцийли гидросулфоалюминат (эттрингит) ҳосил бўлишида унинг ҳажми икки мартагача кенгаяди. Цемент тоши микроғовакларида эттрингитнинг кристалланиши оқибатида микроёриқлар ҳосил бўлади. Натижада ундан пўлат арматурага занглаш ўтади. Емирилишдан сақланиш учун сульфатли муҳитга бардошли цементлар ишлатилади.

Ишқорли емирилиш икки кўринишда содир бўлиши мумкин: ишқорли қоришмаларнинг қотган цемент тошига конденсацияланган таъсири остида ва цементнинг ўзида мавжуд бўлган ишқорлар таъсирида. Агар бетон ишқор эритмаси билан (ўювчи натрий ёки калий) тўйинтирилса ва кейин қуритилса нордон газлар таъсирида унинг ғовакларида сода ва поташ ҳосил бўлади. Сўнгра улар кристаллашиб, ҳажмий кенгаяди ва цемент тошини емиради.

§4.3.2. Портландцемент ва унинг махсус хиллари.

Қурилишда ишлатиладиган кўпчилик цементларнинг асосини клинкерли портландцемент ташкил қилади.

Унинг минерологик таркибини меъёрлаштириб, минерал ёки органик қўшилмалар қўшилиб бир-биридан хусусияти жиҳатидан фарқ қиладиган ҳамда қурилишнинг турли жойларда қўлланиладиган турли-хил цементлар олинади ва улар ГОСТ 23464-79 бўйича синфланади.

Портландцемент деб, таркибида гипсдан ташқари минерал қўшилмалар бўлмаган цементга айтилади. Тоза клинкерли портландцемент қўшилмасиз ҳолда юқори мустаҳкам бетонларда, йиғма темирбетон ишлаб чиқаришда, айниқса олдиндан зўриқтирилган конструкцияларда ва махсус шароитларда (совуқ, қуруқ ва иссиқ иқлимларда) қўлланилади (ГОСТ 10178-85).

Тез қотадиган портландцемент портландцементнинг қўшилмали тури бўлиб, 400, 500 маркали бу цементнинг 3 кунликдаги сиқилишга мустаҳкамлиги 25 МПа дан кам эмас. Тез қотишини таъминлаш учун клинкер

таркибида $C_3S > 50\%$, $C_3S + C_3A > 60\%$ бўлиб, цемент эса майин туйилган бўлиши керак (солиштира юзаси $3500 \text{ см}^2/\text{г}$ дан кам эмас).

Шлакли портландцемент портландцемент клинкери ва донадор хумдон шлакини биргаликда туйиш орқали олинади. Ўзининг хусусиятларига кўра шлакли портландцемент оддий цементдан кам фарқ қилади, ҳақиқий зичлиги $2,9...3 \text{ г/см}^3$, шунга қараб уйма зичлиги ҳам камроқ.

Шлакли портландцемент портландцементдан (клинкер таркиби бир хил бўлганда) анча секинроқ тишлашиши (бошланиши $4...6 \text{ с.}$ дан, тугаши $10...12 \text{ с}$ гача) ва дастлабки $7...10$ кунда секин қотиши билан фарқланади. Ушбу цемент клинкери таркибида C_3A миқдори 8% дан кам бўлганда, минераллашган сувлар (сульфатли, денгиз суви) таъсирига анчагина чидамли бўлган бетонларда қўлланилади. Иссиқ нам билан ишлов берилганда оддий портландцементга нисбатан шлакли портландцементнинг қотиши анча тез содир бўлади, бу эса йиғма темирбетон ишлаб чиқаришда унинг юқори самарадорлигини таъминлайди.

Пластиклаштирилган портландцемент портландцемент клинкерини пластикловчи қўшилма билан бирга майин туйиб олинади. Бундай қўшилма сифатида сульфат-дрожжали брожканинг (СДБ) модификациялашган концентрати (гидролиз-спирт саноатининг чиқиндиси), цемент массасига нисбатан $0.1...0.25\%$ миқдорда (кукунсимон қуруқ модда) ишлатилади. СДБ юза-фаол модда бўлиб, цементнинг сув билан қўшилишига қаршилик кўрсатади ва цемент заррачалари атрофида мойловчи қоплама ҳосил қилади.

Пластиклаштирилган цементдан фойдаланилганда қоришма ва бетоннинг пластиклиги ошади, бу эса бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлигини тезлаштиради, бетонда цемент сарфини $5...10\%$ гача тежаш имконини беради, ёки бетоннинг совуққа чидамлигини оширади.

Гидрофоб портландцемент портландцемент клинкерини юза фаол гидрофобловчи (сув юқтирмайдиган) қўшилма билан майин туйиб олинган маҳсулотдир. Қўшилма сифатида милонафт ёки асидол яъни нефть, маҳсулотлари цемент массасига нисбатан $0,1...0,15\%$ миқдорда олинади. Гидрофоб цемент, бошқа оддий цементлардан фарқли ўлароқ, қуйидаги хусусиятларга эга: нам тортиши паст, узоқ муддат сақланганда ҳам ўз фаоллигини йўқотмай сочилувчан ҳолатда қолади; юқори пластикликка (пластиклаштирилган цементдан кам бўлсада) эга; сув шимиш ва сув ўтказиш даражаси паст ва бетонда совуққа чидамлиги юқори бўлади.

Юза-фаол қўшилмали цементлар бошланғич даврда портландцементга нисбатан секинроқ қотиш тезлигига эга бўлиб, камроқ иссиқ ажратиб чиқаради. Бу цементлар алоҳида шароитларда яъни, қуйма темирбетон конструкцияларини бетонлашда ишлатилади.

Сульфатга чидамли портландцементлар алоҳида гуруҳга ажратилган ва уларга ЎзРСТ 22266-94 талаблари қўйилади. Сульфатга чидамли портландцемент асосан 400 маркада ишлаб чиқарилади. Цементнинг сульфатга чидамлилиги, унинг минералогик таркибининг меъёрида бўлиши билан таъминланади яъни, сульфат таъсирига чидамсиз минералларнинг миқдори унинг таркибида камайтирилади. Бу цемент таркиби: $C_3S > 50 \%$, $C_3A < 5 \%$, $C_3A + C_4AF < 22 \%$ атрофида бўлади. Қўшилмали сульфатга чидамли портландцемент махсус таркибдаги портландцемент клинкерини ($C_3A < 5 \%$, $C_3A + C_4AF < 22 \%$) ва майин туйилган фаол минерал қўшилма билан бирга туйиб олинади. Қўшилма сифатида трепель, опока (5...10 %) ёки донали хумдон шлаки (10...20 %) ишлатилади. Қўшилма C_3S гидротациясида ажраладиган кальций гидроксидни боғлайди, бу эса цементнинг сульфатга чидамлигини оширади. Бундай ҳолатда таркибида C_3S юқори бўлган клинкерни қўллаш мумкин бўлади. Бундай цементлар 400 ва 500 маркаларда ишлаб чиқарилади.

Сульфатга чидамли шлакопортландцемент клинкер таркибидаги $C_3A < 8 \%$ миқдори чегаралаб олинади ва 300, 400 маркаларда ишлаб чиқарилади. Сульфатга чидамли цементлар сув сатхи ўзгарувчи шароитда ишлатиладиган конструкциялар, шунингдек, кўпинча бир вақтда кўп марта музлаш ва эриш ёки кўп марта намланиши ва қуриши мумкин бўлган сульфатли сувларнинг салбий таъсирига учрайдиган иншоотлар учун мўлжалланган.

Пуццолан портландцемент ҳам сульфатга чидамли цемент гуруҳига киради. Бу цемент таркиби $C_3A < 8 \%$ миқдордаги портландцемент клинкерини фаол минерал қўшилма билан бирга туйиш усули орқали олинади. Фаол минерал қўшилма оддий қўшилмали портландцементга нисбатан кўпроқ миқдорда қўшилади. Қўшилмалар миқдори унинг турига боғлиқ бўлиб, трепел, опока ва диатомит учун 20...30 % ташкил этади, қолган бошқа фаол минераллар, айниқса кремнеземли қўшилмалар (масалан, туф, пемза ва х. к) учун 25...40 % атрофида олинади.

Пуццолан портландцементнинг ранги оддий цементга нисбатан очроқ бўлади. Ҳақиқий зичлиги $2,8...2,9 \text{ г/см}^3$ ва уйма зичлиги ҳам оддий цементникидан камроқ. Меъёрий қуюқликдаги ҳамири олиш учун пуццолан портландцементга (30...40 % гача) сув қўшиш керак, натижада анчагина ёпишқоқ қоришма ҳосил бўлади. Бунинг натижасида бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги камаяди.

Пуццолан портландцемент қотиши вақтида таркибдаги эркин кальций гидроокиси фаол кремнезем қўшилма билан бирикади ва сувда деярли эримайдиган кальций гидросиликати ҳосил қилади. Юқори даражада физик-кимёвий таъсирга чидамли ва нам шароитда қотадиган бетонларда, масалан сув иншоотларининг ички сувости қисмларини қуришда, денгиз ва чучук сув

иншоотлари курилишида (тўлқин қайтарич, тиргак деворлари, тўғон шлюзлари ва х. к), мухандислик коммуникация иншоотларида, туннель ва бошқа иншоотларни қуришда пуццолан портландцементни қўллаш самаралидир.

Цементларнинг махсус хиллари. Бетон тайёрлаш учун цементларнинг хиллари йилдан-йилга қўпаймоқда. Бундай цементлар тоифасига оқ ва рангли портландцементлар, зўриқувчи ва кенгаювчи цементлар, фосфат ва кислотага чидамли цементлар, тампонаж портландцементлар, гилтупроқли цементлар, йўл бетони учун қўлланиладиган цемент, крент қўшилмали цемент, сульфоалюминат клинкери асосидаги цементлар ва аралаш цементлар киради. Махсус цементлар бетонга алоҳида хоссалар бериб, уларнинг курилишда қўлланилишини кенгайтиради.

Оқ портландцемент. Оқ портландцементни ифлосланишидан сақлаш учун махсус тайёрланадиган технология билан таркибида темир элементи кам бўлган оқартирилган клинкерни майдалаб, гипснинг зарур миқдори ва оз миқдордаги диатомит қўшилмаси билан биргаликда туйиб олинади. Оқ цемент 300, 400, 500 маркаларда ишлаб чиқарилади ва оддий цементга қўйиладиган талабларни қониқтириши керак. Оқлик даражасига қараб оқ цемент уч навга бўлинади: олий, Бц-I ва Бц-II навлар. Цементнинг оқлиги, цемент оқлигини 100 % деб қабул қилинган барийнинг сульфат оқлигига нисбатан ёрқинлик коэффициенти билан тавсифланади. Навига қараб ёрқинлиги 80, 76 ва 72 % кам бўлмаслиги керак.

Рангли портландцементлар оқ цемент, гипс ва пигментларни биргаликда туйиб олинади. Синтетик минерал ёки табиий пигментнинг миқдори цемент массасига нисбатан 15 % дан, органик пигментнинг миқдори эса 0,3 % дан ошмаслиги керак. Рангли портландцементни махсус тайёрланган рангли клинкердан олиш мумкин. Оқ ва рангли цементлар рангли бетонлар олиш, меъморчилик деталлари ва юзаларни қоплаш плиталарни яшаш, шунингдек, пардоз ва безак ишлари учун мўлжалланган.

Зўриқувчи цемент В. В. Михайлов таклифига биноан, портландцемент клинкери ва зўриқадиган компонентли глинозем бўтқаси ёки таркибида алюмин минерали бўлган модда, шунингдек, гипс ва оҳакни биргаликда туйиб олинади. Уларнинг ўртача компонентлараро нисбати (65:20):(10:5). Паст сульфат шаклидаги кальций гидросульфоалюминатининг юқори сульфат шаклига кристаллашиши оқибатида, цемент тоши нисбатан юқори мустаҳкамликка эришгандан кейин (15...20МПа), зўриқувчи цемент ўз ҳажмини сезиларли кенгайтириш хусусиятига эга бўлади (4 % гача). Бундай цемент зўриқтирилган темирбетон тайёрлашда қўлланилади. Бунда бетонга ўрнатилган арматура бетон билан мустаҳкам бирикканидан кейин бетоннинг кенгайиши натижасида арматура чўзилади ва унда чўзувчи кучланишлар ҳисобига бетонда

эса сиқувчи кучланишлар юзага келади. Цементнинг ана шу хусусияти ўзидан-ўзи зўриктириладиган темирбетон конструкцияларни ишлаб чиқариш имконини беради.

Зўриқувчи цемент ва улар асосидаги бетонлар юқори мустаҳкамликка эгадир (28 кунда 50...70 МПа), сув ва газ ўтказмайди. Зўриқувчи цементдан ўзини-ўзи зўриктирувчи темирбетон турбалар, йўл ва аэродром қопламаларини, туннель ва катта диаметрли водопровод тизимлари ва шунга ўхшаш конструкцияларни тайёрлашда қўллаш самаралидир.

Кенгаювчи ёки киришмайдиган цементлар сув ўтказмайдиган бетон тайёрлашда қўлланилади. Бу цементларнинг моҳияти шудан иборатки, цемент қотиши даврида физик-кимёвий жараёнлар натижасида унинг ҳажмини кенгайтирувчи таркибларнинг борлигидир. Бундай цементларнинг жуда кўп рецептлари маълум, лекин доимий ишлаб чиқарилмайди (улар алоҳида махсус мақсадлар учун ишлаб чиқарилади).

Фосфат цементлар иссиққа чидамли ва бошқа махсус бетонларни тайёрлашда қўлланилади. Ушбу цементларнинг қотиш баъзаси майин туйилган оксидларнинг (титан диоксиди, мис, магний руҳ оксиди ва х. к.) ва фосфор кислотаси махсус таркибининг ўзаро таъсири ҳисобга рўй беради. Бундай цементлар юқори мустаҳкамликка эга бўлиб, юқори даражада иссиққа чидамлидир. Таркибининг турига қараб махсус қотиш шароитни талаб қилади.

Тампонаж портландцемент цемент клинкери, гипс ва қўшилмаларни майин туйиш орқали олинади. У асосан нефть ва газ қудуқларининг ичини цементлаш учун ишлатилади. Бундай цементлар тез қотиб, қисқа вақт ичида юқори мустаҳкамликка эришиш хусусиятига эгадир. Унинг оддий портландцементдан фарқи шундаки, цементнинг таркибида кальцийли алюминат ва гипс миқдори кўп бўлади. Цемент саноати асосан икки хил тампонаж цементи ишлаб чиқаради. Унинг биринчи тури “совуқ” қудуқларга, иккинчи тури эса “иссиқ” қудуқлар учун мўлжалланган.

Гилтупроқли цементлар оҳактош ва гилтупроқли тоғ жинсларни эригунга қадар куйдириб, сўнгра клинкерни туйиб олинади. Улар тез қотувчан ва жуда пишиқ гидравлик боғловчи бўлиб, гилтупроқли ёки “алюминат” цемент деб аталади. Гилтупроқли цемент таркибида 40 % гача гилтупроқ (Al_2O_3), 45 % гача кальций оксиди (CaO) ва 5...10 % кремний оксиди (SiO_2) мавжуд.

Гилтупроқли цемент тез қотувчан бўлиб, 1 кунда 90 % гача, 3 кунда эса 100 % мустаҳкамликка эришади. Гилтупроқли цементнинг маркаси 1:3 нисбатда (цемент-кум) тайёрланган намунани уч кундан кейин сиқилишга синаш орқали аниқланади ва улар 400, 500 ҳамда 600 маркаларда ишлаб чиқарилади.

Йўл бетони учун қўлланиладиган цемент клинкер таркибидаги $C_3S \leq 10$ % миқдори чегаралаб олинади. Цементни туйиш пайтида таркибига фаол минерал

қўшилма сифатида 15 % гача доналанган хумдон шлаки қўшилишига рухсат этилади. Қотишининг бошланиши 2 с дан ошмайди. Бундай цемент юқори мустаҳкамликка, совуқбардошликка, ишқаланишга ва бошқа таъсирларга (динамик кучлар, зарарли газлар, тузлар ва ҳ. к) чидамли бўлиши керак. Ушбу цемент 400 ва 500 маркаларда ишлаб чиқарилади.

Крент (кристаллашган компонент) қўшилмали цемент гидросиликатлар ва уч сульфатли кўринишдаги гидросульфоалюминатларни кристаллаштириш хусусиятига эга бўлиб, мустаҳкамлиги 5...15 % юқорилиги билан фарқланади (ўртача 10 МПа га ортиқ). Бундай цементлар анча юқори совуқбардошли ва ишқорли муҳитга турғун ҳисобланади.

Сульфоалюминат клинкери асосидаги цементлар тез қотувчан ва юқори мустаҳкамликка эга бўлган (6 соатдан кейин 20...30 МПа, 1 кундан кейин эса 40...50 МПа мустаҳкамликка эришади) цементлар тоифасига киради.

Аралаш цементлар маҳаллий тош хом материаллардан олинадиган минерал кукунлар ёки иккиламчи чиқиндилар асосида олинади ва уларнинг мустаҳкамлиги нисбатан паст бўлади. Бундай цементлар мустаҳкамлиги пастроқ ва ўртача бўлган бетон буюмлар (блоклар, пойдевор конструкциялари ва ҳ. к) ишлаб чиқаришда ва қоришмалар тайёрлашда қўлланилади.

Хозирги кунда қурилишда боғловчиларнинг яна бир қатор махсус ҳиллари яъни, “шлакиишқорли”, “магнезиалли” ва “полимерли” боғловчилар ишлатилмоқда.

§4.4. Гидравлик оҳак, романцемент ва композицияли боғловчи моддалар

Гидравлик оҳак таркибида 8...20 % гилли ва майда дисперсли кум аралашмасидан иборат бўлган мергелли оҳактошни мўътадил куйдириб ҳосил қилинган маҳсулотдир. Ушбу оҳактошлар шахтали ёки айланувчи хумдонларда 900...1100 °С ҳароратда куйдирилади ва тегирмонларда туйилиб олинади.

Мергелли оҳактошни куйдириш жараёнида тупроқдаги кальций сульфатнинг парчаланиши билан бирга, ундан қисман кальций, алюминат ҳамда темир силикатлари ҳосил бўлади. Шунинг учун гидравлик оҳак сув таъсирида тўла сўнмайди, аммо ундаги кальций оксидининг тупроқдаги моддалар билан бирикишидан ҳосил бўлган фаол минераллари $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$, $2\text{CaO}\cdot\text{FeO}_2$ нам таъсирида ҳам аста-секин қота бошлайди.

Гидравлик оҳакка бўлган талаблар ГОСТ 9179-77 да келтирилган бўлиб, гидравлик оҳак кукунининг майинлик даражаси №02 ва № 008 элақлардаги қолдиқ 1 ва 15 % дан ошмаслиги керак.

Гидравлик оҳакнинг ҳақиқий зичлиги $2,6...3,0 \text{ г/см}^3$, уйма зичлиги $700...800 \text{ кг/м}^3$, зичлантирилгандагиси эса $1000...1100 \text{ кг/м}^3$. Қотишининг бошланиши 2 с гача, охири 8...16 с.

ЎзРСТ 767-97 бўйича гидравлик оҳакнинг мустаҳкамлиги ўлчамлари 70,7x70,7x70,7 мм бўлган куб шаклидаги намуналарни синаш орқали аниқланади. Суст гидравлик оҳакнинг мустаҳкамлиги 1,7 МПа, фаол гидравликли оҳакники эса 5 МПа атрофида бўлади.

Фақат сув билан намланган гидравлик оҳак тўла ёки қисман сўнади ва кукунга айланади, кўпроқ сув қуйилса оҳак ҳамири ҳосил бўлади. У ҳавода қота бошлайди, қотиши сувда ҳам давом этади.

Гидравлик оҳак куруқ муҳитда ҳам, нам муҳитда ҳам фойдаланиладиган ғишт девор ва сувоқ қоришмаларини тайёрлаш учун, шунингдек, паст синфли бетонларни тайёрлашда ишлатилади.

Романцемент оҳактош ёки магнезиал мергелларни $1000...1100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда қисман эритиб, сўнгра бир-бирига ёпишиб қолмайдигин даражада совутиб туйиш орқали олинади. Қуюқланиш муддатини кераклича ўзгартириш учун романцементга 5 % гача гипс, шунингдек, 15 % гача (оғирлиги бўйича) гидравлик қўшилмалар қўшиб туйиш мумкин.

Кальций карбонат ва гилнинг табиий аралашмасидан иборат бўлган мергеллар таркибида 25...60 % гача гил бўлиши мумкин. Романцементни ишлаб чиқариш учун эса таркибида гил аралашмаси 25...30 % бўлган мергелларни ишлатиш яхши натижа беради.

Романцемент секин қотадиган ва мустаҳкамлиги нисбатан паст маркали боғловчи модда ҳисобланади. Чунки, у асосан секин қотадиган минерал-икки кальцийли силикатдан иборат. Аммо, бир йил давомида сақланса, унинг мустаҳкамлиги яна ортади. Шунинг учун ундан тайёрланган бетон, қотишининг даслабки 5...7 кунларида бевосита сув таъсир эттирмай, нам ҳавода қотирилади. Романцементнинг қотишига ва мустаҳкамлигининг ортишига ҳароратнинг кўтарилиши яхши, пасайиши ёмон таъсир кўрсатади. Ҳарорат $5...10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ бўлганда унинг қотиши бутунлай тўхтайд.

Романцемент сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасига қараб 25, 50, 100 ва 150 маркаларга бўлинади. Романцемент сув билан қорилган пайтдан бошлаб камида 20 мин ўтгандан сўнг қуюқлашиши бошланиб (тишлашиш), кечи билан 24 с да бутунлай қотиб бўлиши керак. У муттасил сув таъсирида бўладиган конструкцияларда ҳам ишлатилади.

Композицияли боғловчи моддалар. Юқори сифатли бетонлар олиш ва цементнинг ишлатилиш самарадорлигини ошириш учун бетонга композицияли боғлови моддалар қўлланилади. Яъни, асосий боғловчи таркибига боғловчилик хусусиятига эга бўлган махсус қўшилмалар ва фаол минерал

компонентлар киритилади. Натижада цемент ҳамирининг реологик хоссалари яхшиланади, шунингдек, бетоннинг мустаҳкамлиги ва бошқа сифат кўрсаткичлари ортади.

Композицияли боғловчи моддалар туркумига кирувчи “*кам сувталабчан боғловчилар*” (КСБ) ҳозирги кунда кенг қўлланилмоқда. Ҳар қил хоссаларга эга бўлган КСБ, фаол минерал қўшилмалар ва портландцементни биргаликда туйиш орқали олинади.

§4.5. Портландцементни ташиш, сақлаш ва меҳнат муҳофазаси

Портландцементнинг ишлатилиши. Ҳозирги куннинг қурилиш саноатида портландцемент ва унинг турлари кенг қўлланилади ва уларга бўлган талаб йилдан-йилга ортиб бормоқда. Боғловчи моддалар, жумладан, цемент ишлатилмаган бино ёки иншоотни тасаввур қилиш қийин.

Портландцемент асосан қуйма ва йиғма бетон ва темирбетон тайёрлашда, шунингдек, биноларни таъмирлаш, пардозлаш ва меъморий безаш ишларида боғловчи сифатида ишлатилади. Портландцементдан тайёрланган буюм ва конструкцияларни ер усти, ер ости ва сув ости бино ва иншоотларида, шунингдек, манфий ҳарорат навбатма-навбат таъсир қиладиган муҳитларда ҳам ишлатиш мумкин.

Мустаҳкамлиги унча юқори бўлмаган портландцементдан ғишт териш ва сувоқ қоришмаларини тайёрлаш учун фойдаланилади. Зарарли муҳит (ишқорлар, кислоталар, газлар, радиация ва ҳ. к) ва юқори ҳарорат ва босим (хумдон ўчоқлари, нефть кудуқлари, сув иншоотлари ва ҳ. к) таъсирида бўладиган жойларда портландцементнинг алоҳида ва махсус ҳилларини ишлатиш тавсия этилади.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгач, кейинги йилларда цемент ишлаб чиқаришга катта эътибор берилмоқда. Ҳозирги кунда “Қизилқум-цемент”, “Оҳангоронцемент”, “Қувасойцемент”, “Бекободцемент”, “Ангрен қурилиш материаллари”, “Жиззахцемент” “Самарқандцемент” корхоналарида турли ҳил цементлар ишлаб чиқармоқда ва Марказий Осиё Давлатларига ҳам экспорт қилинмоқда. Шунингдек, кейинги йилларда Республикамизнинг жанубий ва ғарбий вилоятларида ҳам цемент ишлаб чиқариш корхоналарини барпо этиш Давлат дастурига киритилган.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг кимё институти, Тошкент кимё технология институти, Тошкент архитектура-қурилиш институти, Самарқанд Давлат архитектура-қурилиш институти ва бошқа институтлар олимларининг тинимсиз изланишлари натижасида маҳаллий хом-ашёлар

асосида бир қатор цементлар яратилди ва уларни ишлаб чиқариш йўлга қўйилмоқди. Шунингдек, цементларнинг янги хилларини ишлаб чиқариш устида олимларимиз томонидан тинимсиз изланишлар олиб борилмоқда.

Портландцементни ташиш ва сақлаш. Цемент тайёрланган корхонадан 300...400 т гача партияларда жўнатилади ва қабул қилинади. Корхона ишлаб чиқарган маҳсулотга (цементга) маркаси кўрсатилган паспорт тақдим этади (ГОСТ 10178-85 ва ГОСТ 23464-79 талаблари бўйича). Паспортда қўйидаги тавсифлар кўрсатилади: цементнинг тўлиқ номланиши; унинг ишончилилик маркаси (фаоллиги); қўшилмаларнинг хили ва миқдори; цемент ҳамирининг меъёрий куюқлиги ва ш. к. Шунингдек, ишлаб чиқарувчи корхона тажриба орқали цементнинг 3 ва 28 кунлик мустаҳкамлигини аниқлаб, истеъмолчига 10 кун давомида тақдим этади.

Цемент корхона-тайёрловчидан ишлатиладиган жойга (истеъмолчига) темир йўл ва махсус цемент ташигич автомобил транспорти билан ташилади. Цемент темир йўл орқали ташилганда бункер типдаги вагонлардан, цилиндр-симон вагон ва контейнерлардан, шунингдек, оддий ёпиқ вагонлардан фойдаланилади. Ёпиқ вагонларга цемент қоғоз қопларда ортилади. Цемент автоцемент ташигичлар билан ташилганда у зич ёпиладиган қопқоқ орқали ортилади ва унда ўрнатилган компрессорли-сурғич насос ёрдамида туширилади.

Қоғоз қопларда, одатда, оқ ва рангли портландцементлар, шунингдек, гилтупроқли, сув ўтказмайдиган, кенгаювчи ва киришишмайдиган цементлар ташилади.

Қопланмасдан келтирилган цементлар силос ёки бункерли омборларда турлари, маркалари бўйича алоҳида-алоҳида сақланади. Қоғоз қопли цементлар эса нам тегмайдиган ёпиқ биноларда ва ер сатҳидан камида 30 см кўтарилган полли омборга келтирилгач, керакли жойларга цементнинг тури, маркаси, келтирилган вақти ва миқдори ёзилган афишалар осиб қўйилади. Омборда цемент узок муддат сақланганида ҳаводаги намни ўзига шимиши натижасида гидратлана бошалайди ва фаоллиги пасаяди. Унинг 3 ойдан кейин фаоллиги 15...20 % , 6 ойдан кейин эса 25...30 % гача пасаяди. Шу сабабли қурилиш ва қурилиш индустрияси корхоналарининг омборларида цемент захираси 10...15 кунлик эҳтиёжига етадиган бўлиши керак.

Меҳнат ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш. Маълумки, Республикамиз Ўрта Осиё Давлатлари орасида минерал боғловчи моддалар ишлаб чиқариш бўйича етакчи ўринни эгаллайди. Шу сабабли соҳада меҳнат қилаётган одамларнинг соғлиғини сақлаш ва атроф-муҳитни муҳофаза қилишга алоҳида эътибор берилади.

Тоғ жинсларини қазиб олиш ва майдалаш жараёнида ҳосил бўладиган чанглар атроф-муҳитга тарқаладиган газ миқдори санитария-гигиена меъёрлари бўйича 0,5...1 % дан ошмаслиги керак. Зарарли газ ва технологик чиқиндилар атрофдаги ўсимликларга салбий таъсир қилади.

Инсон танасига нафас ва озиқ-овқат орқали кирган боғловчи модда заррачалари кўз, тери ҳамда нафас олиш аъзоларини касаллантиради. Айниқса, заррачалар таркибидаги эркин кальций оксиди одам соғлиги учун зарарлидир. Шу сабабли ҳозирги пайтда янги замонавий технологияга асосланган цемент саноатида такомиллашган, юқори талабларга жавоб берадиган чанг ютувчи мосламалар ўрнатилмоқда.

Назорат саволлари.

1. Минерал боғловчи моддалар қандай ҳилларга бўлинади?
2. Ҳавойи оҳак қандай ишлаб чиқарилади?
3. Оҳакни сўндириш ва қотиш реакцияларини кўрсатинг.
4. Гипсли боғловчи моддалар қандай олинади?
5. Курилишбоп гипснинг асосий хоссаларини айтиб беринг.
6. Магнезиал боғловчи моддалар қандай олинади?
7. Суюқ шиша ва кислотабардош цементлар қандай мақсадларда ишлатилади?
8. Портландцемент қандай усулларда ишлаб чиқарилади?
9. Портландцемент клинкерини минералогик таркиби қандай кимёвий бирикмалардан иборат бўлади?
10. Цементнинг мустаҳкамлиги қандай аниқланади?
11. Цементнинг меъёрий қуюқлиги деб нимага айтилади?
12. Цементнинг тишлашиш муддати қандай аниқланади?
13. Портландцементга қандай талаблар қўйилади?
14. Сульфатга чидамли портландцементларни айтиб беринг.
15. Портландцементнинг махсус хилларини айтиб беринг.
16. Оқ ва рангли портландцементлар ишлаб чиқаришда қандай хом ашёлар ишлатилади?
17. Зўриқувчи цементлар қандай кимёвий жараёнлар натижасида зўриқади ва уларнинг қўлланилиш соҳасини айтиб беринг.
18. Кенгаювчи цементлар қандай минераллар таъсирида кенгаяди ва у қандай мақсадларда қўлланилади?
19. Гидравлик оҳак ва романцементнинг асосий хоссаларини айтиб беринг.

20. Композицияли боғловчи моддаларнинг асосий хоссаларини айтиб беринг.

Қўшимча адабиётлар

1. Алексеев Б. В. “Технология производства цемента”. -Москва. “Высшая школа”, 1980.
2. Дуда В. Цемент. –Москва.: “Стройиздат”. 1981.
3. ГОСТ 125-79. Гипсли боғловчилар. Техник шартлар.
4. ГОСТ 9179-77. Қурилиш оҳаги. Техник шартлар.
5. ГОСТ 10178-85. Портландцемент ва шлакли портландцемент. Техник шартлар.
6. ГОСТ 310.4-81. Цементлар. Эгилиш ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш усуллари.
7. ГОСТ 23464-79. Цементлар. Синфланиши.
8. ГОСТ 310.2-76. Цементлар. Туйилганлик даражасини аниқлаш усуллари.
9. ГОСТ 310.3-76. Цементлар. Меъёрий қуюқликни, тутиб қолиш муддатини ва ҳажмининг бир маромда ўзгаришини аниқлаш усуллари.
10. ЎзРСТ 768-97. Гиспли боғловчилар. Синаш усуллари
11. ЎзРСТ 767-97. Оҳак ва оҳакли боғловчилар. Синаш усуллари
12. ЎзРСТ 22266-94. Сульфатга чидамли цементлар. Техник шартлар.

5-БОБ. ЦЕМЕНТБЕТОН ВА ҚУРИЛИШ ҚОРИШМАЛАРИ

§5.1. Умумий маълумотлар

Цементбетоннинг синфланиши ва тавсифлари. Аниқ нисбатларда танлаб олинган минерал боғловчи моддалар, сув, йирик ва майда тўлдирувчилар (зарур ҳолларда махсус қўшимчалар) аралашмасининг қотиши натижасида олинадиган сунъий тошга “бетон” дейилади. Ушбу компонентларнинг куюқ ҳолатдаги аралашмаси, то у қота бошлангунга қадар “бетон қоришмаси” деб аталади.

Боғловчи моддалар ва сув бетоннинг фаол таркибий қисмларидир. Улар орасида содир бўладиган кимёвий реакция натижасида ёпишқоқ қоришма ҳосил бўлади. У майда ва йирик тўлдирувчилар доналарининг атрофини юпқа қатлам билан ўраб тўлдиради, сўнгра вақт ўтиши билан қуюқлашиб қотади ва бетон қоришмасини мустаҳкам яхлит бетонга айлантиради..

Одатда йирик ва майда тўлдирувчилар бетон ҳажмининг 80...85 % ни эгаллайди ва таркибнинг асосий скелетини ҳосил қилади. Ҳар қил механик хоссаларга эга бўлган тўлдирувчилардан фойдаланиб, турли қил турдаги бетонларни олиш мумкин (енгил, оғир, оловбардош, йўл бетонлари ва ҳ. к).

ЎЗРСТ 707-96 га кўра бетонлар зичлиги, боғловчи моддаларнинг тури, қўлланилиши бўйича синфланади.

Бетоннинг муҳим хоссаларидан бири унинг зичлиги бўлиб, у цемент тошининг зичлигига, таркибини ташкил қилувчиларнинг тузилишига боғлиқ бўлади. Зичлиги бўйича бетонлар ўта оғир, зичлиги 2500 кг/м^3 ва ундан юқори; оғир, зичлиги $1800...2400 \text{ кг/м}^3$; енгил, зичлиги $600...1800 \text{ кг/м}^3$ ва ўта енгил, зичлиги 600 кг/м^3 дан кам турларга бўлинади.

Боғловчи моддаларнинг турига кўра бетонлар цементли (портланд-цементли, шлакопортландцементли ва ҳ. к); автоклавда қотириладиган силикатли (оҳак-шлакли ва ҳ. к); гипсли (гипсли ва гипс-цемент пуццоланли); асфальтобетонлар (битумли, қатронли); полимерцементли ва полимербетонлар (синтетик смолали боғловчили) каби бетонларга бўлинади. Йўл қурилишида асосан цементли бетонлар ва битумли боғловчилар асосида тайёрланадиган асфальтбетон ҳамда қатронбетонлар ишлатилади.

Бино ва иншоотларда, шунингдек, йўл қурилишида қўлланилишига кўра бетонлар қуйидаги турларга бўлинади: оддий бетонлар; енгил бетонлар; сув иншоотлари бетонлари; иссиқбардош бетонлар; йўлбоп бетонлар; кислотага чидамли бетонлар; кумли бетонлар; махсус бетонлар ва ҳ. к.

Белгиланган мақсадига қараб бетонлар маълум талабларни қондириши керак. Яъни, оддий темирбетон конструкциялар учун ишлатиладиган бетонлар

талаб доирасидаги мустаҳкамликка эга бўлиши лозим. Ташқи муҳит шароитида шунингдек, сув иншоотлари, йўл ва аэродром қопламаларига ишлатиладиган бетонлар учун эса совуққа чидамлик талаби ҳам қўйилади. Махсус бетонларга эса хизмат вазифасини бажариш билан боғлиқ бўлган талаблар қўйилади.

Қўйиладиган талабларнинг барчасини қониқтирадиган бетонни олиш учун, бетон таркибини тўғри лойиҳалаш, бетон қоришмасини тайёрлаш, қолиплаш ва зичлашда тегишли тайёрлаш ишларини олиб бориш ва бетоннинг дастлабки қотиши даврида қаров ўтказишни тўғри амалга ошириш зарур бўлади.

Йўл қурилишида ишлатиладиган цемент асосидаги бетонлар кейинчалик “цементбетон”, тўлдирувчиларнинг ҳили ва йириклиги бўйича синфланади. Йирик донали цементбетонлар (йирик тўлдирувчиларнинг ўлчами 40...70 мм гача) асосан йўл қопламасининг қуйи (асос) қисмини қуришда ишлатилади. Ўрта донали цементбетонлар (тўлдирувчиларнинг ўлчами 20...40 мм) йўл қопламасининг устки ҳамда қуйи (асос) қисмини бетонлаш учун, тўлдирувчиларнинг ўлчами 5...10 мм цементбетонлар эса асосан йўл қопламасининг устки қатламини қуриш учун ишлатилади.

Тўлдирувчи доналарининг ўлчамлари 5 мм гача бўлган бетонлар кумли (майда донали) бетонлар дейилади ва улар асосан йирик тўлдирувчиларнинг захираси кам бўлган жойларда ишлатилади. Бундай бетонлар бир ва икки қатламли йўл қопламаларини қуришда қўлланилади. Улар юқори мустаҳкамликка эга бўлади, кам деформацияланади ҳамда, ташқи муҳит таъсирига чидамли ҳисобланади.

Йўл қурилишида ишлатиладиган цементбетонлар зич тузилишли оғир бетонлар тоифасига киради ва уларнинг зичлиги ўртача $1800...2400 \text{ кг/м}^3$ атрофида бўлади.

Полимерцементли бетонлар комбинациялашган боғловчилар яъни, портландцемент ва полимер боғловчилар бирикмасидан ташкил топади. Бунда полимер цемент таркибини янада яхшилайти ва унинг камчиликларини бартараф қилади.

Карбонатли бетонлар йўл қурилишида ишлатиладиган цементбетонлардан бири ҳисобланади. Бундай бетонлар йўл қопламаларида асфальтбетон қатламнинг қуйи (асос) қисмига кўпроқ ишлатилади. Карбонатли бетонларда йирик ва майда тўлдирувчилар сифатида карбонатли чўкинди тоғ жинсларни (оҳактошлар, доломит ва ш. к) майдалаш йўли билан олинган тошлар ишлатилади. Айниқса карбонатли тоғ жинсларининг захиралари етарли ҳудудларда уларни йўл қурилишида ишлатиш юқори иқтисодий самара беради.

Транспорт воситаларининг ҳаракати камроқ бўладиган йўл, йўлак ва майдонлар қопламаларини, шунингдек, бошқа муҳандислик иншоотларини

барпо қилишда сунъий енгил тўлдирувчилар асосида олинадиган бетонлар ҳам қўлланилади. Буларга керамзитбетонлар киради. Бундай бетонларнинг мустаҳкамлиги ва деформацияланиши уларга қўйиладиган талабларга тўлиқ мос келади.

Йўл қопламалари қурилиши учун ишлатиладиган цементбетонларнинг таркиби, тузилиши ва бошқа хоссаларига қўйиладиган талаблар худди шундай саноат, фуқоро, сув иншоотлари ва ҳ. к қурилиши учун ишлатиладиган оғир бетонларникидан кескин фарқ қилади. Чунки йўл бетонлари ишлатилиши давомида транспорт воситаларининг ҳаракатидан ҳосил бўладиган юклар, ташқи муҳит ва бошқа омиллар таъсирида бўлади.

Транспорт воситаларининг ҳаракатланиши натижасида бетон қопламаларда муваққат таъсир қилувчи даврий юклар, шунингдек, қопламаларда ишқаланиш кучлари ҳосил бўлади. Натижада қоплама юзасида чўзилиш ва сиқилиш зўриқишлари вужудга келади ва у бетоннинг деформацияланишига, аста секин механик чарчаши ҳамда мустаҳкамлигининг камайишига олиб келади (чўзувчи кучлар таъсирида бетон қоплама юзасида ёриқлар пайдо бўлади ва ҳ. к).

Ташқи муҳит таъсирига иссиқ ва совуқ ҳарорат, намликнинг ўзгариши, шунингдек, зарарли газлар ва ишқорли муҳит кабилар киради. Бундай таъсирлар натижасида бетон қопламада ҳарорат ва чўкиш деформациялари ҳамда зўриқишлари вужудга келади. Қоплама юзасининг музлаши, эриши ва қуриши каби омилларнинг тинимсиз такрорланиши, ушбу деформацияларнинг янада ривожланишига сабаб бўлади. Шунингдек, зарарли газлар ва киш ойларида музлашдан ҳимоялаш учун сепиладиган тузлар бетон таркибини емириб унинг бузилишига олиб келади.

Йўл қопламалари учун ишлатиладиган цементбетонлар юқорида кўрсатилган ташқи кучлар таъсирида бузилмаслиги учун керакли мустаҳкамлик ва чидамлиликка эга бўлиши керак.

Цементбетон қоплама транспорт ҳаракати натижасида йўл тўшамасида сурилиш ҳосил бўлишни камайтиради, асоснинг равлонлиги ва автотранспорт ғилдираги таъсиридан тушадиган босимни тенг тарқалишини таъминлайди. Бундай қопламанинг асоси унинг бир маромда ишлаши учун мўлжалланган. Чунки, асос йўл пойи грунтга транспорт ҳаракатидан тушадиган юк босимини камайтиради, қопламанинг ёриқбардошлигини ва равлонлигини таъминлайди.

Одатда I ва II тоифали йўлларда цементбетон қопламанинг асоси чақик тош, шағал ва кумли-шағал ҳамда цемент билан мустаҳкамланган материаллардан, III-тоифали йўлларнинг асоси эса органик боғловчилар билан мустаҳкамланган тупроқдан қурилади.

Айрим ҳолларда йўл қопламалари арматураланмаган қуйма бетондан тайёрланади ва табиий шароитда қотади. Шу сабабли бетон қоришмасини зичлайдиган ва юзасини текислаб силлиқловчи махсус механизмлар кам ҳаракатланувчан ва қаттиқ бетон қоришмаларнинг технологик хусусиятларига мос ҳолда танланиши керак.

Қурилиш қоришмаларининг синфланиши. “Қурилиш қоришмаси” деб, боғловчи моддалар, сув, майда тўлдирувчилар ва қоришма сифатини бошқарувчи қўшимчаларни танлаб олинган миқдорининг қорилиши натижасида ҳосил қилинган бўтқасимон қуюқ аралашмага айтилади.

Қоришмалар юпқа қатлам ҳосил қилишда ишлатилади, шунинг учун тўлдирувчиларнинг ўлчамлари 5 мм дан йирик бўлмаслиги керак. Таркибига кўра қоришмалар майда донали бетон ҳисобланади ва у бетонга хос бўлган қонуниятлар бўйича қотиш хусусиятига эгадир.

Қурилиш қоришмаларини тайёрлаш учун аорганик боғловчи моддалар (цемент, ҳаво оҳаги ва гипсли боғловчилар) ва тупроқ ишлатилади. Йўл қурилиши ва махсус ишларда эса битумли ва полимерли боғловчилар асосидаги қоришмалар ишлатилади.

ЎзРСТ 677-96 га кўра қурилиш қоришмалари боғловчиларнинг турлари, зичлиги ва ишлатилишига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

боғловчи моддаларнинг ҳилига кўра цементли, оҳакли, гипсли, тупроқли ва аралаш боғловчили (цемент-оҳакли, цемент-тупроқли, оҳак-гипсли ва ш.к) қоришмалар;

ҳажмий массаси бўйича оғир,ўртача зичлиги 1500 кг/м^3 ва ундан юқори (кварц қуми ва бошқа қумлар ишлатилган) ва енгил, зичлиги 1500 кг/м^3 дан кам (пемза, туф, шлаклар ва бошқа ғовак материаллар қуми ишлатилган) қоришмалар;

ишлатилишига кўра қоришмалар ғиштли ва тошли деворларни териш, пойдеворлар ва бошқа йирик ўлчамли конструкцияларни монтаж қилиш учун ишлатиладиган “териш”; деворларни текислаш ва манзарали қатлам ҳосил қилувчи “пардозлаш” ва алоҳида хусусиятларга эга бўлган яъни, манзарали, гидроизоляцияловчи, тампонаж, акустик ва ҳ. к.да ишлатиладиган “махсус” қоришмаларга бўлинади.

Битта боғловчи асосида тайёрланган қоришмалар “оддий”, бир нечта боғловчилардан тайёрланган қоришмалар аралаш ёки “мураккаб” қоришма деб аталади. Оддий қоришмалар учун портландцемент, шлакли портландцемент ва махсус цементлар, шунингдек, оҳак ва гипсли боғловчилар ишлатилади. Гидравлик боғловчиларни тежаш ва қоришмаларнинг технологик хоссаларини яхшилаш мақсадида аралаш боғловчилар кенг қўлланилади. Бунда асосан фаол минерал қўшилмалар (трепел, диатомит, пемза ва ҳ. к) ишлатилади.

Оҳакли қоришмаларини тайёрлашда оҳак ҳамири ёки сути ишлатилади. Гипс асосан сувоқ ва пардозлаш қоришмаларида оҳак ёки цементга қўшимча сифатида ишлатилади.

Қурилиш қоришмалар учун ишлатиладиган сув таркибида ҳар ҳил зарарли аралашмалар бўлмаслиги керак. Бунда водород кўрсаткичи $pH > 4$ ва сульфат ионлар миқдори $SO_4 < 2700$ мг/л бўлган табиий сув ишлатилади.

Оғир қурилиш қоришмалари учун майда тўлдирувчи сифатида табиий кумлар, кварц ва дала шпати кумлари, зич тоғ жинсларидан майдалаб олинган кумлар, шунингдек, бархан ва дарё кумлари; енгил қоришмалар учун эса пемза, туф, шлак кумлари ишлатилади. Қум таркибида лой ва чангсимон заррачалар миқдори 10 % дан ортиқ бўлмаслиги керак.

§5.2. Цементбетон учун ишлатиладиган материаллар

Боғловчи моддалар. Цементбетон тайёрлаш учун портландцемент, шлакопортландцемент, пластиклаштирилган портландцемент, гидрофоб портландцемент, полимерли ва бошқа цементлар ишлатилади (4-бобга қаранг).

Цемент маркаси йўл бетоннинг лойиҳавий мустаҳкамлигига қараб танланади. Цемент маркаси айнан шу бетон учун тавсия қилинган цемент маркасидан юқори бўлса, унга микротўлдирувчилар яъни, майдаланган тоғ жинслари ёки саноат чиқиндилари қўшилиши керак. Шунингдек, йўл бетонлари учун цемент танлашда унинг минералогик таркиби, тўйилиш майинлиги, таркибидаги минерал ва бошқа қўшимчаларни ҳисобга олиш зарур.

Цементбетон учун ишлатиладиган портландцементнинг ўртача зичлиги 1400...1700 кг/м³, ҳақиқий зичлиги эса 3,05...3,15 г/см³ атрофида бўлиши керак. Солиштира юзаси 3000...4000 см²/г бўлса мақсадга мувофиқ бўлади. Сув талабчанлиги 22...26 % атрофида ўзгаради ва у цементнинг минералогик таркиби, ҳамда тўйилиш майдалигига боғлиқ бўлади. Унинг қотишининг бошланиши муддати 1...2 с. дан кейин бошланиб, 4...6 с. да тугаши керак.

Юқорида қайд қилинган портландцементларнинг ҳиллари ичида йўл қопламалари бетони учун ишлатишга энг сифатлиси пластиклаштирилган портландцемент ҳисобланади. Чунки бундай цемент ўзининг таркиби бўйича йўл бетонларига қўйиладиган талабларга жавоб беради. Ушбу цемент таркибига қўшилган пластикловчи фаол юзали қўшимчалар цементнинг сув талабчанлигини камайтиради, бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлигини яхшилайти ва бетоннинг узок муддатга чидамлигини таъминлайди.

Гидрофоб портландцемент таркибида гидрофобловчи (сув юқтирмайдиган) қўшилма бўлиб, у цементнинг сув талабчанлигини кескин камайтиради

ва унинг фаоллигини сақлаб туради. Бундай ҳилдаги цементлар бетон қоришманинг ҳаракатчанлигини яхшилайти, бу эса ўз навбатида бетонларнинг сувга турғунлиги, сув ўтказмовчанлиги ва совуққа чидамлилигини оширади. Шу сабабли гидрофоб портландцемент ҳам сув иншоотларида, йўл ва аэродром қопламалари қурилишида, шунингдек, узоқ масофага ташиладиган бетон ва қоришмаларда кенг ишлатилади.

Майда тўлдирувчилар. ЎзРСТ 8736-93 талаби бўйича цементбетон учун майда тўлдирувчи сифатида донадорлиги 0,16...5 мм бўлган қумлар ишлатилади. Улар келиб чиқиши ва олинишига қараб табиий ва сунъий ҳилларга бўлинади.

Табиий қумлар жойланиш шароитларига қараб дарё, денгиз бўйлари, тоғ, тепалик ва бархан қумларига бўлинади. Дарё ва денгиз бўйи қумлари донаси думалоқ шаклли бўлади. Тоғ ва бархан қумларининг донаси ўткир бурчакли бўлиб, бу эса уларнинг бетон билан яхши бирикишини таъминлайди. Аммо тоғ қумлари таркибида дарё ва денгиз бўйи қумларига қараганда зарарли аралашмалар одатда кўпроқ учрайди.

Бетон тайёрлаш учун ишлатиладиган қумларнинг таркиби тоза бўлиши керак. Яъни, қумдаги слюда миқдори 0,5 % дан, оҳак ва гипс 1 % дан, шунингдек, гил ва чанглар миқдори 3 % дан кўп бўлмаслиги керак (ЎзРСТ 730-96). Қумдаги органик аралашмалар жуда зарарли бўлиб, улар бетон мустаҳкамлигини пасайтиради ва цемент тошини аста секин емириб бузади.

Сунъий қумлар асосан металлургия шлаklarини майдалаб олинади. Майдаланган қум доналарининг шакли ўткир бурчакли, юзаси эса ғадир-будир бўлади. Уларнинг таркибида зарарли аралашмалар бўлмайди. Бундай қумларнинг таннархи қиммат бўлади, шу сабабли улар юқори мустаҳкам бетонлар учун ишлатиладиган табиий қумларни бойитишда қўлланилади.

Қумнинг донадорлиги унинг таркибида ҳар хил ўлчамли доналарнинг бўлиши билан тавсифланади (ЎзРСТ 730-96). Унинг донадорлигини аниқлаш учун тўрларининг ўлчамлари 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315 ва 0,16 мм бўлган стандарт элаклардан фойдаланилади. Элаклар устма-уст қуйилиб, энг усткисига маълум миқдорда қум солиниб эланади ва ҳар қайси элакдаги қолган айрим қолдиқлар ($a_{2,5}$; $a_{1,25}$; ва ҳ.к), сўнгра эса тўла қолдиқлар ($A_{2,5}$; $A_{1,25}$; $A_{0,63}$ ва ҳ. к) фоиз ҳисобида аниқланади. Исталган элакдаги тўла қолдиқ шу элакдаги айрим қолдиқлар ва юқорида жойлашган барча элаклардаги қолдиқлар йиғиндисига тенг бўлади. Тўла қолдиқлар ҳажми қумнинг донадорлик таркибининг тавсифи ҳисобланади.

Қумнинг элакда эланишини таҳлил қилиш натижалари асосида доналарнинг йириклик модули M_n қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$M_{\text{й}} = \frac{A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,16}}{1000} \quad (5.1)$$

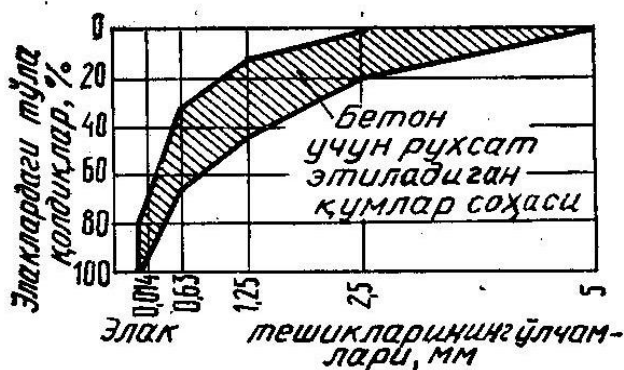
Қумлар йирик, ўртача, майда ва жуда майда турларга бўлинади (5.1 жадвал).

Қумларнинг майда-йириклик тавсифи

5.1- жадвал

Қумнинг турлари	№63 элакдаги тўла қолдик, %	Йириклик модули, $M_{\text{й}}$	0,16 мм элакдан ўтган қум, %
Йирик	50...75	3,5...2,5	10 гача
Ўртача	30...50	2,5...2	10 гача
Майда	10...30	2...1,5	15 гача
Жуда майда	10 дан кам	1,5...1,0	20 гача

Қумнинг донаторлиги ва унинг бетон тайёрлашга яроқлилигини баҳолаш учун элаш натижалари (тўла қолдиқлар бўйича) графикка чизилади (5.1 расм). Агар қум донаторлигининг эгри чизиғи штрихланган юза ичида жойлашса, қум бетон тайёрлаш учун яроқли ҳисобланади. Агар эланиш эгри чизиғи штрихланган юза чегарасининг юқорисидан ўтса бундай қум майда, пастидан ўтса эса йирик ҳисобланади.



5.1-расм. Қум донатор таркибининг графиги

Цементбетон тайёрлаш учун йириклик модули $M_{\text{й}}=2...3.5$ бўлган йирик ва ўртача қумлар ишлатилади. Йириклик модули $1...1.5$ бўлган майда қумларни йўл бетонлари учун ишлатиш тавсия қилинмайди. Чунки, қумнинг йириклик модули қанчалик кичик бўлса, бетон учун цемент сарфи шунча ортади.

Қумнинг ўртача зичлиги унинг ғоваклиги ва намлигига боғлиқ бўлади. Унинг ғоваклиги қанча кам бўлса, ўртача зичлиги шунчалик юқори бўлади, шу сабабли ўртача зичлик даражаси бўйича қумнинг донаторлик сифатини баҳолаш мумкин. Зич, мустаҳкам ва совуққа чидамли донатор қумларнинг ўртача зичлиги 1550 кг/м^3 атрофида бўлади. Бундай қумлар мустаҳкам ва совуққа чидамли йўл бетонлари тайёрлаш учун ишлатилади.

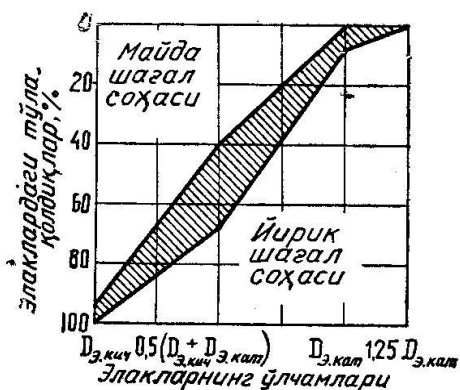
Йирик тўлдирувчилар. ЎЗРСТ8267-93 талаби бўйича цементбетон тайёрлаш учун йирик тўлдирувчи сифатида шағал, чақиқ тош ва саноат чиқиндилари ишлатилади.

Шағал келиб чиқишига кўра тоғ, дарё ва денгиз бўйи шағалларига бўлинади. Тоғ шағалининг ташқи кўриниши ғадир-будир ва таркибида одатда кум, гил, чанг ва органик моддалар аралашмалари бўлади. Дарё ва денгиз шағали сувда кўп ювилганлиги сабабли сирти силлиқ бўлади. Бу эса унинг цемент-кум қоришмаси билан бирикишини ёмонлаштиради. Бетон учун ишлатиладиган шағал таркибида ялпоқ доналарининг миқдори 15 % дан ва нинасимон чўзинчоқ доналарининг миқдори эса 25 % дан кўп бўлмаслиги керак (оғирлиги бўйича). Шағал асосан мустаҳкамлиги унча юқори бўлмаган (синфи В20 гача) оғир бетонлар тайёрлаш учун ишлатилади.

Чақиқ тош қаттиқ тоғ жинсларини майдалаш йўли билан олинадиган йирик тўлдирувчидир. У қиррали ва ўткир бурчакли доналардан ташкил топган бўлиб, доналарининг сирти ғадир-будирлиги билан фарқланади. Бу эса унинг цемент ҳамири билан мустаҳкам бирикишини таъминлайди. Унинг таркибида зарарли органик аралашмалар кам бўлади. Шу сабабли чақиқ тошлар синфи В30 ва ундан юқори бўлган мустаҳкам бетонлар тайёрлашда ишлатилади.

Доналарининг ўлчамларига қараб йирик тўлдирувчилар жуда майда (5...10 мм), майда (10...20 мм), ўртача (20...40 мм) ва йирик (40...70 мм) фракцияларига бўлинади. Тўлдирувчи доналарининг йириклиги одатда бетонланадиган конструкциянинг ўлчами ва арматура стерженлари орасидаги масофа билан белгиланади. Масалан, йирик тўлдирувчи доналарининг энг катта ўлчами бетонланадиган конструкция энг кичик ўлчамининг кўпи билан 1/3 қисмидан ёки арматура стерженлари орасидаги масофанинг кўпи билан 3/4 қисмидан кичик бўлиши керак. Йўл плиталарини бетонлашда, доналарининг ўлчамлари 40...70 мм бўлган йирик тўлдирувчилар миқдори 50 % гача бўлишига рухсат этилади. Кичик ўлчамли йўлак плиталари учун йириклиги 20 мм гача бўлган тўлдирувчилар ишлатилиши лозим.

Йирик тўлдирувчиларнинг донаторлиги массасм 10 кг бўлган ўртача намунани (шағал ёки чақиқ тош) тўрларининг ўлчамлари 70, 40, 20, 10 ва 5 мм ли стандарт элакларда элаб, кейин ҳар бир элакда қолган қолдиқларни тарозида ўлчаш орқали аниқланади. Сўнгра алоҳида ва тўла қолдиқлар фоизларда ҳисобланади. Тўлдирувчи доналарининг катта кичиклиги аниқланади ҳамда $D_{\text{энг кат.}}$ ва $D_{\text{энг кич.}}$ деб белгиланади. Доналарнинг энг йириги учун тўла қолдиқ 5 % дан ошмайдиган энг устки элак тўрларининг ўлчами қабул қилинади. Энг кичик йирик дона учун эса энг пастки элак тўрларининг ўлчами (унда тўла қолдиқ камида 95 % ни ташкил қилиши керак) қабул қилинади.



5.2-рasm. Шагал донатор таркибининг графиги

50 % дан ортиқ бўлмаслиги керак. Уларнинг жойланишидаги ғовакликларини камайтириш учун доналарнинг алоҳида фракцияларини тегишли нисбатда аралаштириш ёки етишмаган фракцияларни қўшиш лозим.

Йўл қопламаларида ишлатиладиган бетонлар учун, оддий бетон мустаҳкамлигидан 1,5...2 марта мустаҳкамроқ бўлган тоғ жинсларидан майдалаб олинadиган чақик тош ишлатиш лозим.

ГОСТ 8269-87 га кўра турли хил бетон синфлари учун шагал ва чақик тошнинг яроқлилиги олдиндан яъни, пўлат цилиндрда эзилганда майдаланувчанлик даражаси бўйича баҳоланади. Йирик тўлдирувчилар бу кўрсаткич бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади: Др8; Др12; Др16 ва Др24. Бунда 8; 12; 16 ва 24 рақамлари тўлдирувчи намунасини эзишда ҳосил бўлган диаметри 5 мм дан кичик майда доналарнинг энг кўп миқдорини (массасига кўра % да) билдиради. Масалан синфи В25 ва ундан юқори бўлган оғир бетонлар учун Др8 маркали майдаланган тош ёки шагал, синфи В20 бўлган бетон учун эса Др12 маркали тош ёки шагал тавсия қилинади.

Бетоннинг талаб этилган мустаҳкамлигини таъминлаш учун шагал ёки чақик тошнинг яроқлилиги бетонни узул-кесил айна шу тўлдирувчи асосида синаш натижалари бўйича белгиланади.

Ишлатишдан олдин тўлдирувчилар зарарли аралашмалардан тозаланади, майдаланади, элаб фракцияларга ажратилади ва ювилади. Дастлабки хомашёни (тоғ жинсларини) майдалаш жағли, конусли ва валикли майдалагичларда, фракциялаш (навларга ажратиш) эса титратма ғалвирли ускуналари билан амалга оширилади. Таркибидаги чангсимон, лойли ва бошқа аралашмалардан тозалаш учун тўлдирувчи бир йўла ювилади.

Маҳсул қўшимчалар. Цементбетоннинг таркибини яхшилаш, чидамлигини ошириш мақсадида, уни тайёрлаш жараёнида қоришма таркибига

Бундан ташқари 0,5 ($D_{\text{энг кат.}} + D_{\text{энг кич.}}$) ва 1,25. $D_{\text{энг кат.}}$ қийматлар ҳисоблаб топилади. Сўнгра йирик тўлдирувчининг (шагалнинг) донаторлиги ва унинг бетон тайёрлаш учун яроқли ёки яроқсизлигини баҳолаш учун эластиклиги натижалари графикка чизилади (5.2-рasm). Графикда дон таркибининг эгри чизиги штрихланган юза ичида жойлашса, йирик тўлдирувчи бетон тайёрлаш учун яроқли ҳисобланади.

Шагалнинг жойланишидаги ғовакликлар ҳажми 45 %, чақик тошларда эса

фаол юзали қўшимчалар қўшилади (улар бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлигини яхшилайдди, цемент сарфини тежайди, қоришманинг қотишини тезлаштиради, бетоннинг мустаҳкамлиги ва совукбардошлигини оширади ва ҳ. к). Бундай қўшимчалар қоришма пластиклигини оширувчи, ҳаво сўрувчи ва комплекс (қотишни тезлатувчи) гуруҳларга бўлинади.

Қоришма пластиклигини оширувчи қўшимчалар бетон таркибини ташкил қилувчи компонентлар сифатида қўшилади. Ҳозирги пайтда энг кўп қўлланиладиган бундай қўшимча сульфат дрожжали брожка (СДБ) ҳисобланади. СДБ суюқ ҳолатда ёки кукунсимон кўринишда бўлиб, цемент массасига нисбатан 0,2...0,25 % миқдорда қўшилади. Натижада цемент сарфи 10...12 % тежалади, бетоннинг мустаҳкамлиги ўртача 15...20 % ортади.

Ҳаво сўрувчи қўшимчалар бетон қоришмаси таркибидаги ғоваклар миқдорини камайтиради (бетон қоришмаси таркибидаги ғоваклар миқдори 3...5 % атрофида бўлиши керак). Буларга органик моддалар ва уларнинг чиқиндиларидан олинadиган материаллар киради (техник совун, ёғоч қириндиси, катрон, нефтенатлар ва ҳ. к). Бундай қўшимчалар бетон қоришмасининг хоссаларини яхшилайдди ва таркибидаги ортиқча сувнинг чиқиб кетишини таъминлайди. Улар цемент массасига нисбатан 0,1...0,2 % миқдорда қўшилади.

Комплекс қўшимчаларга пластикловчи, ҳаво ютувчи ва суперпластикловчилар киради. Улар бетоннинг қотиш жараёнини тезлатади (айниқса совуқ муҳитда), қоришманинг пластиклигини кескин оширади, ғовакликларини камайтиради ва ҳ. к. Бетон қоришмасининг қотишини тезлатиш мақсадида кальций хлорид (CaCl) ёки хлорид кислота (HCl) қўшилади. Кейинги йилларда суперпластикловчилар кенг қўлланилмоқда. Улар асосан синтетик полимерлардан олинади. Жумладан, меламина смоласи ёки нафталин сульфат кислотасидан олинadиган С-3 ҳамда иккиламчи чиқиндиларни кимёвий синтез қилиб олинadиган СПД, ОП-7 ва бошқаларни мисол қилиш мумкин. Цемент массасига нисбатан 0,15...0,2 % қўшилган СП бетон қоришмасини суюлтиради. Натижада, меъёр бўйича ишлатиладиган сув тежалади ҳамда бетоннинг зичлиги ортади. Қоришмага қўшилган СП 1...1,5 соат давомида фаол суюлтириш қобилиятига эга, 2...3 соатдан кейин эса унинг таъсири камаяди.

Махсус қўшимчаларнинг миқдори йўл қопламаларига қўйиладиган талаблардан келиб чиққан ҳолда, лаборатория шароитида бетон таркиби танланганидан кейин қабул қилинади.

Сув. Цементбетон қоришмасини тайёрлаш учун ичимлик суви ёки таркибида бетоннинг меъёрий қотиши ва қаттиқлашишига тўсқинлик қилadиган зарарли аралашмалар бўлмаган табиий сув ишлатилади. Ишлатиладиган сувнинг водород кўрсаткичи $\text{pH} \geq 4$ ва сульфат ионлар миқдори $\text{SO}_4 \leq 2700$ мг/л

бўлиши, шунингдек, зарарли аралашмалар (минерал ва органик кислоталар, ёғлар, шакар ва ҳ. к) бўлмаслиги керак.

Янги бетонланган йўл қопламаларини парваришлашда (юзасига сув сепиб туришда) юқорида айтиб ўтилган тоза сув ишлатилиши лозим.

§5.3. Цементбетон қоришмаси ва унинг хоссалари

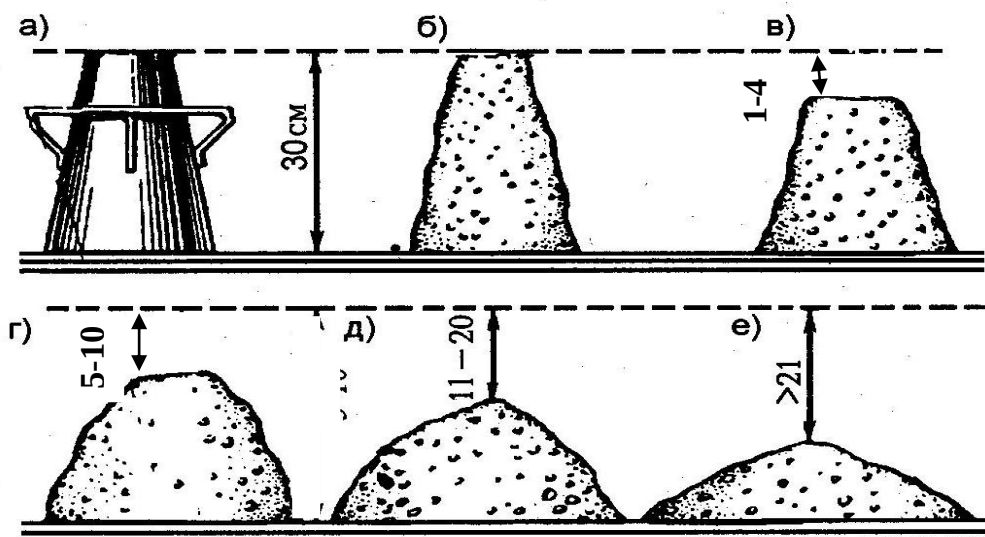
Цементбетон қоришмаси деб, аниқ нисбатларда танлаб олинган цемент, сув, йирик ва майда тўлдирувчиларни қориштириб олинган қуюқ бўтқасимон аралашмага айтилади. Қоришмага зарур ҳолларда махсус қўшимчалар ҳам қўшилади.

Бетон қоришма ГОСТ 10181.0-81 кўра асосан икки талабга жавоб бериши керак: биринчиси-у осон ва қулай жойланувчан; иккинчиси-қоришмани узок масофага ташиганда, уни тайёрланган вақтидаги бир жинслилиги йўқолмаслиги лозим. Яъни бетон қоришмаси “қулай жойланувчан” ва “боғланувчан” (қатламларга ажралиб кетмайдиган) бўлиши керак.

Қулай жойланувчанлик бетон қоришмасининг бетонланадиган буюм қолипни эркин тўлдириши ва ташқи механик таъсир натижасида эркин зичланиш хусусиятини билдиради. Унинг бу хоссаси қоришма ҳаракатчанлиги ва қаттиқлиги билан баҳоланади (ГОСТ 10181.1-81).

Бетон қоришмасининг *ҳаракатчанлиги* деб унинг ўз массаси таъсири остида ёйилиб кетиш хусусиятига айтилади. Бетон қоришмасининг ҳара катчанлик даражаси Π айна шу қоришмадан қолипланган бетон конуснинг чўкиш баландлиги (см ҳисобида) билан баҳоланади. Унинг бу хоссаси баландлиги 300, устки асосининг диаметри 100 ва пасткисиники 200 мм бўлган кесик конус шаклидаги тубсиз қолипдан иборат стандарт асбоби ёрдамида аниқланади (5.3-расм).

Ички қисми олдиндан сув билан ҳўлланган қолип нам шиммайдиган текис горизонтал юзага ўрнатилади. Сўнгра қолип бетон қоришмасининг бир ҳил баландликдаги учта қатлами билан тўлдирилади ва ҳар қайси қатлам учи думалоқ металл стержен (таёқча) ёрдамида шиббалаб зичлаштирилади. Бетон қоришма шиббаланаётган пайтда конус-қолип асосга босиб турилиши лозим. Охирги марта солинган қоришма қатлами шиббаланиб зичлаштирилгач, конусдан чиқиб қолган ортиқча қоришма унинг устки қисми билан баб-баравар қилиб текисланади. Сўнгра қолип дастасидан ушлаб тик ҳолда кўтариб олинади ва ҳосил бўлган бетон конус ёнига қўйилади. Қолип олинганидан кейин бетон конус ўз оғирлиги таъсирида чўкади. Чўкиш баландлиги чизғич билан



5.3-расм. Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигини конус асбоби ёрдамида аниқлаш. а-асбобнинг умумий кўриниши; б-қаттиқ; в-кам ҳаракатланувчан; г-ҳаракатланувчан; д-нимсуюқ ҳаракатланувчан; е-суюқ қоришмалар.

ўлчанади. Конуснинг чўкиш миқдorigа кўра бетон қоришмалар қаттиқ, кам ҳаракатланувчан, ҳаракатланувчан, нимсуюқ ҳаракатланувчан ва жуда суюқ ҳилларга бўлинади (5.2-жадвал).

Тўлдирувчилар канча йирик бўлса, бетон қоришма шунча ҳаракатланувчан бўлади. Боғловчи моддалар таркибида гидравлик фаол қўшилмалар кўп бўлса, бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги ортади. Йўл қурилишида ишлатиладиган бетон таркибини ҳисоблашда, унинг ҳаракатчанлик кўрсаткичини йўл қопламасининг турига ва йўлларнинг тоифасига, шунингдек, иқлим шароитига қараб танланиши керак.

Бетон қоришмасининг қаттиқлиги-титратиш таъсирида унинг ёйилиши ва қолипни тўлдириш хусусиятидир. Бетон қоришмасининг қаттиқлик даражаси Ж бетон қоришмасининг олдиндан қолипланган конусининг қаттиқлиги аниқланадиган асбобда текислаш ва зичлаш учун зарур бўлган титратиш вақти (сек. ҳисобида) билан белгиланади.. Секундомер мили кўрсатиб турган вақт (сек) бетон қоришманинг қаттиқлигини ифодалайди (5.2-жадвал).

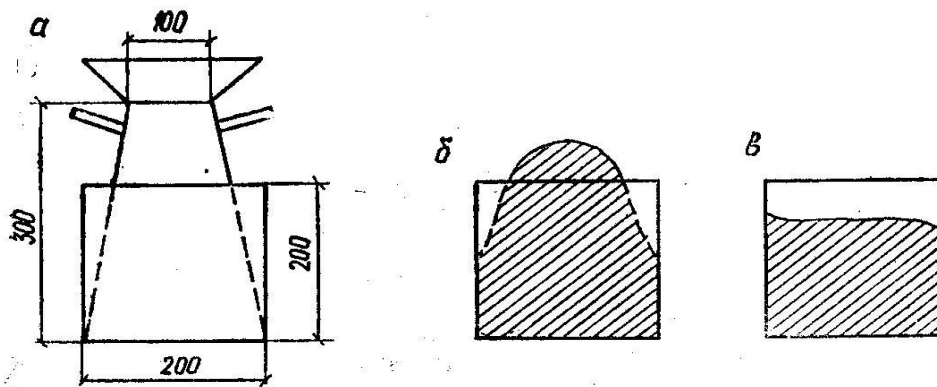
Бетон қоришмасининг қаттиқлигини аниқлаш учун амалдаги бошқа стандарт асбоблардан, масалан, техник вискозиметрдан ҳам фойдаланиш мумкин .

Техник вискозиметр баландлиги 200 мм, ва диаметри 300 мм бўлган цилиндрсимон идишдан иборат. Идиш ичига цилиндрик ҳалқа жойлашган. Ҳалқанинг устки четига учта тўр бириктирилган. Ҳалқа идиш тубидан 70 мм баландликда жойлашадиган қилиб шу тўрлар ёрдамида идишнинг четларига осиб қўйилади.

Доналарининг йириклиги 40 мм гача бўлган тўлдирувчилар қўшилган бетон қоришманинг қаттиқлиги ушбу вискозиметр ёрдамида қуйидагича аниқланади: вискозиметрнинг цилиндрсимон идиши титратма майдончага ўрнатилади, идишга ҳалқа жойланади ва қисқичлар билан маҳкамланади. Уч қатлам қилиб (қатламлар қалинлиги бир ҳил) қоришма тўлдирилган ва ҳар бир қатлами шиббалаб зичлантирилган конус ана шу ҳалқа ичига жойланади. Майдончани титратиш йўли билан конусдаги қоришма узил-кесил зичлантирилади. Бетон қоришма юзасида цемент ҳамири пайдо бўлгач майдонча титратишдан тўхтатилади. Майдончанинг титратиш вақти камида 5 сек ва кўпи билан 50 сек бўлиши мумкин. Титратиш тўхтатилганидан кейин конуснинг учлиги олинади ва конус эҳтиётлик билан чиқариб олинади. Сўнгра диск штанга билан биргаликда, бетон конус устига тушириб (теккизилиб) қўйилади. Кейин майдонча титрата бошланади ва бир вақтнинг ўзида секундомер ишга туширилади-да штанганинг пастга тушиши кузатилади.

Штангадаги белги (чизикча) штатив йўналтирувчи каллагининг юқориги юзаси билан бир текисликда жойлашгач, секундомер ҳамда майдончанинг титратиши тўхтатилади. Титратиш ишга туширилган пайтдан то у тўхта-тилгунга қадар ўтган вақт секундомердан ёзиб олинади. Секундлар ҳисо-бидаги шу вақт 0,45 коэффициентга кўпайтирилиб, бетон қоришманинг қаттиқлиги даражасини ифодаловчи қиймат (сек) аниқланади (5.2- жадвал).

Доналарининг йириклиги 70 мм гача бўлган тўлдирувчилардан иборат бетон қоришмасининг қаттиқлиги қуйидагича аниқланади (5.4 -расм).



5.4-расм. Бетон қоришмасининг қаттиқлигини аниқлашнинг оддий усули; а-конусли қолип асбобнинг умумий кўриниши; б-қолипга бетон қоришмаси солинганидан кейинги кўриниши; в-қолипнинг зичлантирилганидан кейинги кўриниши.

Бу усулда томонларнинг ўлчамлари 200x200x200 мм бўлган металл қолипдан фойдаланилади. Қолип титратма майдончага ўрнатилади ва ичига остки томони очиқ стандарт конус жойлаштирилади. Сўнгра конусга бетон

қоришмаси юқорида айтиб ўтилган тартибда тўлдирилади. Кейин конус секин-аста чиқариб олинади ва айни пайтда секундомер билан титратиш майдончаси ишга туширилади. Бетон қоришма қолипнинг ҳамма бурчакларини тўлдириб, юзаси горизонтал ҳолга келгач яни, текислангач, титратиш ва секундомер тўхтатилади. Қолипдаги бетон қоришманинг юзаси текис бўлгунга қадар ўтган вақт (сек) 1,5 га кўпайтирилса, бетон қоришманинг техник вискозиметр ёрдамида аниқланган қаттиқлик кўрсаткичи келиб чиқади.

Бетон қоришманинг ҳаракатчанлиги ва қаттиқлиги бўйича ҳиллари 5.2-жадвалда келтирилган.

Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги ва қаттиқлиги бўйича ҳиллари

5.2-жадвал

Қоришманинг ҳиллари	Ҳаракатчанлиги П, см (конус чўкиши бўйича)	Қаттиқлиги, Ж, сек	
		цилиндрсимон стандарт асбобда аниқланганда	техник вискозиметрда аниқланганда
Ўта қаттиқ	-	30...21	200...150
Қаттиқ	-	20...11	150...75
Ўртача қаттиқ	-	10...4	50...15
Кам ҳарактланувчан	1...4	-	15-0
Ҳаракатланувчан	5...10	-	-
Нимсуюқ ҳаракат - ланувчан	11...20	-	-
Суюқ	>21	-	-

Йўл қопламалари учун ишлатиладиган бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлигини танлашда йўл конструкцияларининг ўлчамлари ва тавсифларини, арматураланиш зичлигини, шунингдек, зичлаш усулларини ҳисобга олиш зарур.

Боғланувчанлик (қатламларга ажралиб кетмаслик) қоришмани ташиш, тўкиш ва йўл қопламаларига ётқизишда (бетонлашда), унинг қатламларга ажралиб кетмаслик хусусиятини билдиради. Боғланувчан бўлмаган бетон қоришмаси қатламларга осон ажраладиган, бир жинслилигини йўқотадиган сув ва тўлдирувчиларнинг механик аралашмаларидангина иборат бўлади. Бетон қоришмасининг боғланувчанлиги бетон таркибини тўғри танлаш орқали таъминланади.

Бетон қоришмасининг боғланувчанлик даражасини пластиклик даражаси билан бир йўла аниқлаш мумкин. Етарли даражада боғланувчан бўлмаган бетон қоришмаси билан стандарт конус асбобини тўлдириб ва уни зичлашда цемент

сути ажралиб чиқади, металл қолип олинганидан кейин эса бетон конус одатда умаланади ёки қулайди (ГОСТ 10181.4-81).

Цемент сарфининг ортиши ва сув-цемент нисбатининг камайиши билан бетон қоришмасининг боғланувчанлиги сезиларли ортади. Цемент ортикча сарфланмаслиги учун бетон қоришмасининг талаб этилган боғланувчанлиги тўлдирувчиларнинг энг мақбул донадорлик таркибини танлаш ва қум билан шағал ёки чақик тош орасидаги нисбатни тўғри танлаш орқали таъминланади.

Корхонада тайёрланган бетон қоришмасининг боғланувчанлиги вақт ўтиши билан ортади. Шу сабабли бу ҳолатни унинг таркибини танлашда ҳисобга олиш зарур. Яъни, бетон қоришмаси тайёрланганидан кейин уни йўл қопламасига ётқизишгача бўлган вақт мобайнида таъсир қиладиган технологик омиллар (ишлаб чиқариш шароити, об ҳаво таъсири ва ҳ. к). муҳим аҳамиятга эгадир.

Бетон қоришмаси тайёр бўлгач цемент ҳамирида гидратланиш жараёни бошланади ва қоришма қуюқлашиб қота бошлайди. Шу сабабли йўл бетонлари учун ишлатиладиган цементлар қотишининг бошланиши (қуюқланиш муддати) 2 соатдан кейин содир бўлиши керак.

Йўл қурилиши учун ишлатиладиган бетон қоришма таркибини танлашда қуйидаги омиллар ҳисобга олиниши керак:

бетон қоришмасини тайёрлаш ва уни йўл қопламасига ётқизишгача бўлган вақт оралиғи;

бетон қоришмасини ташиш ва қопламага ётқизиш пайтидаги муҳит ҳарорати, ҳавонинг нисбий намлиги ва шамолнинг таъсири; бетон қоришмасини тайёрлаш шарт-шароитлари.

§5.4. Майда ва йирик тўлдирувчилар миқдори ва улар орасидаги нисбатни аниқлаш

Йўл қопламалари ва йўл иншоотлари конструкциялари учун ишлатиладиган бетонлар таркибини танлаш асосан, бетонни ташкил қилувчи материаллар яъни, цемент, сув, майда ва йирик тўлдирувчилар миқдори ва улар орасидаги энг мақбул нисбатни аниқлашдан иборатдир. Бундай нисбат зичлаш усули учун бетон қоришмасини талаб этилганидек осон қолипланишини, шунингдек, цемент мумкин қадар кам сарфланганда белгиланган муддатда бетоннинг керакли мустаҳкамликка эга бўлишини таъминлаши керак.

Майда ва йирик тўлдирувчиларнинг миқдорини тўғри танлаш орқали энг кам цемент сарфлашга эришиш мумкин. Уларнинг миқдорини аниқлашда замонавий ҳисоблаш усуллари учун α коэффициентидан фойдаланилади (α -шағал ёки чақик тош доналарининг қоришма билан силжиши коэффициенти).

Яъни, қоришма ҳажми шағал орасидаги бўшлиқлар ҳажмидан қанча ортик бўлишини кўрсатади. Ушбу коэффицентнинг киритилиши бетон таркибини танлашни соддалаштиради ва уни ишончли қилади. Ушбу ҳолда 1 м³ бетон қоришмаси учун зарур бўладиган қум ва шағал сарфи иккита шартга асосланиб топилади:

биринчи-бетон компонентлари ҳажмларининг абсолют йиғиндиси 1 м³ (1000 л) зичланган бетон қоришмасига тенг, яни:

$$\frac{Ц}{\rho_{ц}} + C + \frac{К}{\rho_{к}} + \frac{Ш}{\rho_{ш}} = 1000 \quad (5.2)$$

иккинчи-цемент-қум қоришмаси йирик тўлдирувчида доналарни бир оз силжитиб бўшлиқларни тўлдиради, яни:

$$\frac{Ц}{\rho_{ц}} + C + \frac{К}{\rho_{к}} = \Pi_{ш} \cdot \alpha \left(\frac{Ш}{\gamma_{ш}} \right) \quad (5.3)$$

бу ерда Ц, С, К, Ш - мос ҳолда цемент, сув, қум ва шағал сарфи, кг/м³; $\rho_{ц}$, $\rho_{к}$, $\rho_{ш}$ - цемент, қум ва шағалнинг ҳақиқий зичликлари, г/см³; $\Pi_{ш}$ - шағалнинг ғоваклиги, %; α - шағал (чақиқ тош) доналарининг силжиш (керилиш) коэффиценти; $\gamma_{ш}$ - шағалнинг уйма зичлиги, кг/м³.

Ушбу (5.2) ва (5.3) тенгламаларда иккита номаълум мавжуд яни, қум ва шағал сарфи. Сув ва цемент сарфи эса бетоннинг берилган мустаҳкамлиги ва қоришманинг ҳаракатчанлиги бўйича аниқланади.

Юқорида келтирилган (5.2) ва (5.3) тенгламаларни биргаликда ечиш орқали шағал ва қум сарфи қуйидагича аниқланади:

$$\text{шағал} \quad Ш = \frac{1000}{\alpha \left(\Pi_{ш} / \gamma_{ш} + (1 / \rho_{ш}) \right)} \quad (5.4)$$

$$\text{қум} \quad К = [1000 - (Ц / \rho_{ц} + C + Ш / \rho_{ш})] \cdot \rho_{к} \quad (5.5)$$

Бетон таркибини танлашда цемент сарфини мумкин қадар тежаш ва юқори сифатли бетон олиш учун майда ва йирик тўлдирувчилар орасидаги нисбатни ($r = К / Ш$) тўғри танлаш керак. Бунда r миқдори камайса тўлдирувчиларнинг солиштира юзаси ҳам камаяди. Агарда r нисбатнинг миқдори энг мақбул олинса, бетон қоришмаси ҳаракатчан ва қулай жойланувчан бўлади.

Маълум консистенциядаги цемент ҳамирининг бетон қоришма орасида ички силжиши ва ҳаракатланиши унинг тўлдирувчи доналари орасидаги қалинлиги орқали белгиланади. Яъни, тўлдирувчи доналари орасини тўлдириб турувчи цемент ҳамирининг қалинлиги қуйидагича аниқланади:

$$\delta = (Ц T - V_T) / S_T \quad (5.6)$$

бу ерда Ц Т-цемент ҳамирининг миқдори, л; V_T -тўлдирувчилар ғоваклари ҳажми, л; S_T -тўлдирувчилар аралашмасининг солиштира юзаси, м²/л. Унинг тахминий миқдори А. С. Ладинский формуласи орқали қуйидагича аниқланади:

$$S_T = 16 \cdot k_{\phi} / 1000 (a + 2b + 4c + 8d + 16e + 36f) \quad (5.7)$$

бу ерда k_{ϕ} -тўлдирувчи доналарининг ташқи кўринишини ҳисобга олувчи коэффициент бўлиб, тоғ қуми учун $k_{\phi} = 1.65$ ва майда қумлар учун $k_{\phi} = 1.3$; a, b, c, d, e, f -мос холда тўрларининг ўлчамлари 5; 2.5; 1.25; 0.613; 0.315; ва 0.16 мм бўлган элакларда қолган айрим қолдиқлар; f -тўрларининг ўлчами 0.16 мм элакдан ўтган тўла қолдиқ миқдори, %.

Тўлдирувчиларнинг солиштира юзаси ошса, бетон қоришманинг ҳаракатчанлиги камаяди (хатто цемент ҳамирининг доимий қалинлиги ўзгармас бўлганда ҳам). Бетон қоришманинг ҳаракатчанлиги қуйидаги чегарага боғлиқ бўлади.

$$N = \delta / S \text{ ёки } N = (C_T - V_T) / S_T^2 \quad (5.8)$$

Чегара N қанча катта бўлса, бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги шунча юқори бўлади ва х. к.

Қум ва шағал нисбати α коэффициент орқали ўрнатилади. Нисбат $r = K / C$ маълум бўлганда α коэффициент миқдори қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$\alpha = [C \cdot T (\rho_k / \rho_{\text{ш}}) + 1000 \cdot r] \cdot \gamma_{\text{ш}} / (1000 - C \cdot T) \cdot \Pi_{\text{ш}} \cdot \rho_{\text{ш}} \quad (5.9)$$

Майда ва ўртача қумлар ишлатилган бетонлар учун юқоридаги (5.9) формула ва тажрибалар асосида аниқланган α коэффициентининг қийматлари 5.3 жадвалда келтирилган.

α -коэффициентининг тажрибавий ва ҳисобий қийматлари

5.3-жадвал

Майда қумли бетонлар учун			Ўртача қумли бетонлар учун		
цемент ҳамири миқдори, л/м ³	α нинг қийматлари		цемент ҳамири миқдори, л/м ³	α нинг қийматлари	
	ҳисобий	ҳақиқий		ҳисобий	ҳақиқий
220	1,12	1,10	220	1,24	1,23
280	1,32	1,28	280	1,43	1,39
350	1,54	-	350	1,54	1,51

Қаттиқ бетон қоришмалари учун α коэффициентнинг қиймати $\alpha = f(C, C/C)$ боғланиш орқали аниқ топилади. Ушбу боғланиш орқали аниқланган α коэффициентнинг қийматлари 5.4 жадвалда келтирилган.

Пластик бетон қоришмалари учун α коэффициентнинг энг мақбул қийматлари ($C_k=7\%$ -қумнинг сув талабчанлиги)

5.4-жадвал

Цемент сарфи, кг/м ³	С/Ц нисбати бўйича α коэффициентнинг энг мақбул қийматлари				
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
250	-	-	1,26	1,32	1,38
300	-	1,30	1,36	1,42	-
350	1,32	1,38	1,44	-	-
400	1,40	1,46	-	-	-
500	1,50	1,56	-	-	-

Эслатма. 1. Цемент ва С/Ц нисбатининг бошқа қийматларида α коэффициентни интерполяция орқали аниқланади.

2. Сувталабчанлиги 7 % дан ортиқ бўлган майда қум ишлатилса, α коэффициентнинг миқдори ҳар бир фоиз кўпайиши ҳисобига 0,33 миқдорга камайтирилади ва аксинча сувталабчанлиги 7 % дан кам бўлган йирик қумлар ишлатилса, α коэффициент миқдори ҳар бир фоиз камайиши ҳисобига 0,3 миқдорга кўпайтирилади.

§5.5. Цементбетон қоришмаси таркибини ҳисоблаш тартиби

Цементбетон қоришма таркибини назарий усулда аниқлаш. Цемент бетон қоришмасининг таркиби икки усулда ҳисобланади (ЎзРСТ 679-96):

1. Сув-цемент нисбати (С/Ц) кўрсатилган ҳолда, оғирлиги бўйича нисбатларда. Бунда цемент сарфи Ц=1 га тенг деб, қум сарфи-Х, шағал (чақик тош)-У деб олинади. Яъни, цемент сарфига мос ҳолда, нисбатларда:

Ц:Қ:Щ= 1:Х: У ва С/Ц кўрсатилади (масалан Ц:Қ:Щ= 1:2,5:4,7; С/Ц=0,6).

2. 1м³ зичланган бетон қоришмасига сарф бўладиган материалларнинг ҳақиқий миқдори бўйича, яни:

Цемент – 270 кг

Қум – 675 кг

Щағал – 1200 кг

Сув – 165 л

Жами: 2400 кг

Бетон иккита таркиби билан яъни, куруқ ҳолатдаги материаллар асосида ҳисобланган лаборатория шароитидаги ва табиий (нам ҳолатдаги) материаллар асосида ишлаб чиқариш шароитидаги таркиби билан фарқланади.

Бетон таркибини танлашда бир нечта усуллар мавжуд бўлиб, улардан энг қулайи В. Г. Скрамтаев таклиф қилган “абсолют ҳажмлар” усулидир. Бунда, олдин бетоннинг тахминий таркиби (цемент, кум, шағал ва сув сарфи) керакли формулалар ёрдамида ҳисоблаб топилади, сўнгра синов қоришма тайёрланиб, унинг ҳаракатчанлиги, шунингдек, шу қоришмадан тайёрланган куб намуналарнинг мустаҳкамлиги аниқланади.

Синов қоришмаси учун бетон таркиби қуйидаги кетма-кетликда ҳисобланади:

1. Талаб қилинган мустаҳкамлик ва қоришма ҳаракатчанлигига асосланиб сув-цемент нисбати қуйидаги формулалар орқали аниқланади:

оддий бетонлар учун, $C/\Pi \geq 0,4$ шартга асосан:

$$C/\Pi = A_1 R_{\Pi} / (R_b + A \cdot 0,5 \cdot R_{\Pi}) \quad (5.10)$$

бу ерда R_{Π} - цементнинг фаоллиги, МПа, R_b -бетоннинг мустаҳкамлиги, МПа, A ва A_1 -тўлдирувчиларнинг сифатини ҳисобга олувчи коэффициентлар. Юқори сифатли тўлдирувчилар учун $A = 0,65$, $A_1 = 0,43$; оддий тўлдирувчилар учун $A = 0,6$, $A_1 = 0,4$ ва сифати паст тўлдирувчилар учун $A = 0,55$, $A_1 = 0,37$.

2. Сув сарфи бетон қоришмасининг талаб қилинган ҳаракатчанлиги, тўлдирувчиларнинг тури, донадорлиги ва бошқа хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда тузилган махсус жадвал 5.5 ёки 5.5-расмда келтирилган графиклардан аниқланади.

3. Юқорида аниқланган сув-цемент ва сув миқдори бўйича 1 м^3 бетон қоришмаси учун сарф қилинадиган цемент миқдори қуйидагича аниқланади:

$$\Pi = C / (C/\Pi) \quad (5.11)$$

Бунда 1 м^3 бетон қоришмаси учун аниқланган цемент миқдори меъёрий ҳужжатларда рухсат этилган цемент сарфидан кам ёки кўп бўлса, мос ҳолда цемент сарфини керакли миқдорга камайтириш ёки кўпайтириш керак (ёки майда туйилган фаол қўшилмалар қўшиш ҳам мумкин).

4. Йирик тўлдирувчи доналарининг силжиш (керилиш) коэффициенти α нинг қиймати юқоридаги (5.9) формула орқали аниқланади ёки 5.4 жадвалдан олинади.

5. Майда ва йирик тўлдирувчилар (кум, шағал) сарфи мос ҳолда (5.4) ва (5.5) формулалар орқали аниқланади.

6. Бетон таркиби аниқланганидан кейин синов қоришмаси тайёрланади ва унинг ҳаракатчанлиги ёки қаттиқлиги аниқланади (§5.3 келтирилган усуллар орқали). Қоришманинг хоссалари унга қўйиладиган талабга жавоб бермаса, таркибга ўзгартириш киритилади.

Зич тўлдирувчили 1 м^3 бетон қоришмаси учун сарф қилинадиган сувнинг тахминий миқдори

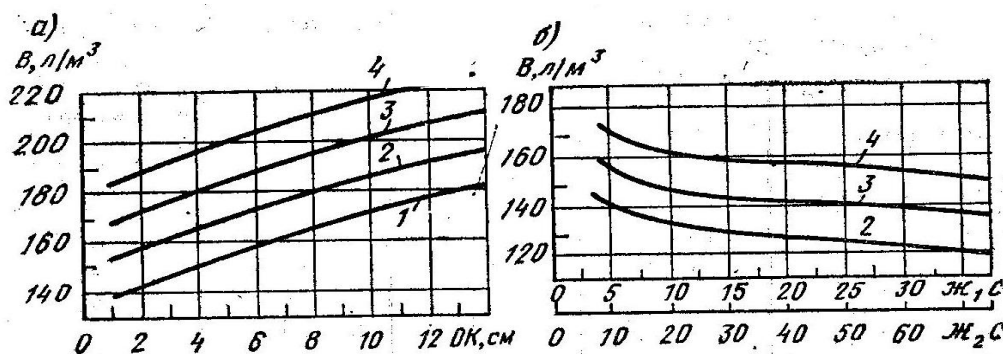
5.5-жадвал.

Қоришма кўрсаткичи	Бикирлиги ГОСТ-10181.1-81 бўйича, сек	Ҳаракатчанлиги, см	Сув сарфи, л/м ³ , тўлдирувчиларнинг донадорлиги қуйидагича бўлганда							
			шағал				чақиқ тош			
			10	20	40	70	10	20	40	70
Ж0	31	-	150	135	125	120	160	150	135	130
Ж1	30...21	-	160	145	130	125	170	160	145	140
Ж2	20...11	-	165	150	135	130	175	165	150	155
Ж3	10...5	-	175	160	145	140	185	175	160	155
П1	-	1...4	190	175	160	155	200	190	175	170
П2	-	5...9	200	185	170	165	210	200	185	180
П3	-	10...15	215	205	190	180	225	215	200	190
П4	-	12...16	225	220	205	195	235	230	215	205

Эслатмалар: а). Ушбу жадвал цементнинг қуюқлиги 26...28 %, қумнинг йириклик модули $M_{\text{и}}=2$ бўлган хол учун мос келади.

б). Цемент ҳамирининг нормал қуюқлиги 26...28% дан пастга қараб камайса, яъни 1 % камайишига 3...5 л/м³ сув камайтирилади ва аксинча кўпайса шунча сув қўшилади.

в). Қумнинг йириклик модули $M_{\text{и}}=2$ га нисбатан 0,5 миқдордан камайса, сув сарфи 3-5 л/м³ кўпайтирилади ва аксинча $M_{\text{и}}$ кўпайса, сув сарфи шунча миқдорга камайтирилади.



5.5-расм. Портландцемент ва ўртача йирикликдаги қум асосида тайёрланган ҳаракатчан (а) ва (б) қаттиқ бетон қоришмасининг сув талабчанлиги. 1-70 мм; 2-40 мм; 3-20 мм; 4-10 мм.

Цементбетон таркибини лаборатория шароитида синов қоришма ёрдамида аниқлаш. Назарий йўл билан ҳисобланган бетон таркиби талаб қилинган (лойиҳада кўрсатилган) таркибга ҳамма вақт ҳам мос келавермайди. Чунки, цементнинг фаоллиги, йирик ва майда тўлдирувчиларнинг ўзига хос

хусусиятлари таъсири натижасида қоришма ҳаракатчанлиги талаб қилинадиганидан фарқ қилади.

Мисол учун, бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги талаб этилганидан камроқ бўлса, у ҳолда сув сарфи дастлабки миқдордан 5...10 % миқдоргача оширилади. Бир вақтнинг ўзида сув-цемент нисбати ўзгармаслиги учун тегишлича (5...10 %) цемент кўшилади. Сўнггра қоришма тайёрланиб, ҳаракатчанлиги текширилиб кўрилади. Агарда қоришма ҳаракатчанлиги талаб этилганидан ортиқ бўлиб қолса, қум ва шағал кичик миқдорлар билан кўшилади (бунда уларнинг нисбати ўзгармас бўлиши керак). Бетон қоришмасининг зарурий (талаб қилинадиган) ҳаракатчанлигига шундай йўл билан эришилади.

Бетон қоришмасининг таркиби ҳаракатчанлиги бўйича меъёрланганидан кейин, унинг ҳақиқий ҳажми қуйидагича аниқланади:

$$V_{\delta} = \sum G / \rho_b \quad (5.12)$$

бу ерда $\sum G$ -синов қоришма учун ишлатиладиган материаллар массасининг йиғиндиси, кг; ρ_b -зичланган бетон қоришманинг ҳақиқий зичлиги, кг/л.

$$\rho_b = (G_2 - G_1) / V_k \quad (5.13)$$

бу ерда G_2 ва G_1 -мос ҳолда бўш ва бетонланган қолиплар массаси, кг; V_k - қолипнинг ички ҳажми, л.

Синов қоришманинг ҳажми талаб қилинадиган бетон куб намуналарининг сонига боғлиқ бўлади. Намуналарнинг ўлчамлари 15x15x15см (ГОСТ 10180-90 талаби бўйича) ва сони учтадан кам бўлмаслиги керак. Бетон куб намуналар 28 кун меъёрий муҳитда қотганидан кейин сиқилишга синаб кўрилади. Синов натижаси бўйича $R_b = f(C/D)$ графиги қурилади, ва шу график асосида керакли мустаҳкамликдаги бетон ҳосил бўлишини таъминлайдиган сув-цемент нисбати танланади.

Синов қоришмада бетонининг ҳаракатчанлиги ёки қаттиқлиги текширилиб кўрилади, шунингдек, зичлиги аниқланади. Бу зичлик ҳисобдагига тўғри келиши керак.

Охирги тўғриланган бетон қоришмасидан яна куб намуналар тайёрланиб мустаҳкамлиги текшириб кўрилади. Бунда бетоннинг ҳақиқий мустаҳкамлиги олдиндан берилган (талаб қилинадиган) мустаҳкамликдан ± 15 % фарқ қилса, таркибга тузатиш киритилади (цемент сарфи ўзгартирилади ва ҳ. к).

Цементбетоннинг ишлаб чиқариш жараёнидаги таркибини аниқлаш. Маълумки ишлаб чиқариш жараёнида таркибида табиий намлик бўлган тўлдирувчилар кўпроқ ишлатилади. Бундай ҳолда тўлдирувчиларнинг табиий намлиги ҳисобга олинади ва бетон қоришмасининг энг мақбул таркиби ишлаб чиқаришдаги қоришмасига қайта ҳисобланади, яъни таркиб қайта тўғриланади.

Бундай қайта ҳисоблашда нам тўлдирувчилар таркибидаги куруқ материаллар миқдори ҳисобланган миқдорга тенг бўлиши учун улар миқдори кўпайтирилади, сув миқдори эса тўлдирувчилар таркибидаги сув миқдорича камайтирилади.

Тўлдирувчилар таркибидаги табиий намлик (сув) миқдори қуйидагича аниқланади:

$$\text{қумдаги} \quad C_K = K \cdot W_K; \quad (5.14.)$$

$$\text{шағалдаги} \quad C_{\text{Ш}} = \text{Ш} \cdot W_{\text{Ш}}. \quad (5.15.)$$

бу ерда W_K , $W_{\text{Ш}}$ - қум ва шағалнинг намликлари, % ҳисобида.

Сўнгра сувнинг ҳақиқий сарфи аниқланади:

$$C_x = C - (C_K + C_{\text{Ш}}). \quad (5.16)$$

Қум ва шағал миқдори эса улар таркибидаги сув массасига кўпаяди, яни:

$$\text{қум} \quad K_x = K + C_K; \quad (5.17.)$$

$$\text{шағал} \quad \text{Ш}_x = \text{Ш} + C_{\text{Ш}}. \quad (5.18.)$$

Цемент сарфи эса бундай тўғрилашда ўзгармай қолдирилади.

Одатда бетон қоригич барабанини дастлабки материаллар (цемент, қум, шағал) билан юкланганда, уларнинг ҳажми қоришма ҳажмига насбатан катта бўлади (орасидаги бўшлиқлар ҳисобига). Шу сабабли бетонқоригичда қорилиши мумкин бўлган қоришма ҳажми, унинг чиқиш коэффициенти β орқали белгиланади:

$$\beta_b = \frac{1000}{\frac{\text{Ц}}{\gamma_{\text{ц}}} + \frac{K}{\gamma_K} + \frac{\text{Ш}}{\gamma_{\text{ш}}}}; \quad (5.19)$$

бу ерда $\gamma_{\text{ц}}$, γ_K , $\gamma_{\text{ш}}$ -мос ҳолда цемент, қум ва шағалнинг уйма зичликлари, кг/м^3 . Бетон қоришмасининг чиқиш коэффициенти қоришма таркибига, тўлдирувчиларнинг хоссаларига боғлиқ бўлиб, $\beta_b = 0,55 \dots 0,75$ оралиқда ўзгаради. Бетонқоригичнинг бир марта бетон қориши (юкланиши) учун сарф қилинадиган материаллар миқдори қуйидагича аниқланади:

$$V_{\text{ю}} = \beta_b \cdot V_{\text{б}} \quad (5.20)$$

бу ерда $V_{\text{б}}$ - бетонқоригич барабанининг ҳажми, л.

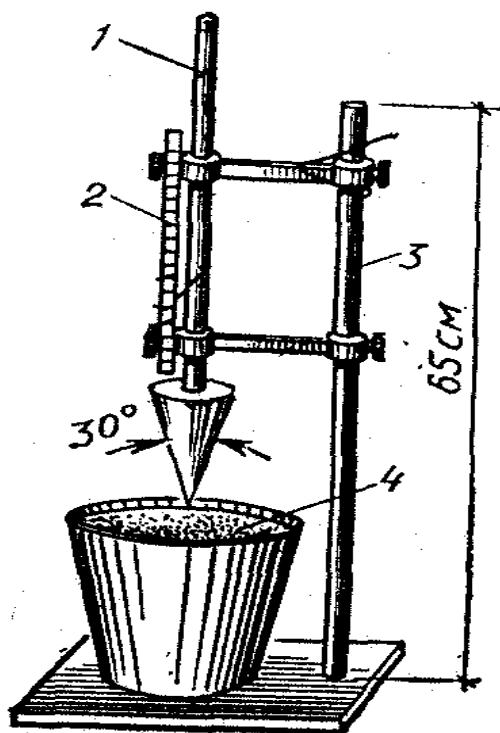
§ 5.6. Қурилиш қоришмаларининг хоссалари ва ҳиллари

Қурилиш қоришмаларининг хоссалари. Эндигина тайёрланган қоришма аралашмасининг асосий хоссаси унинг “қулай ёйилувчанлиги” ва қотган қоришманинг хоссаларига эса унинг “мустаҳкамлиги” ва “совуқбардошлиги” киради.

Қоришманинг қулай ёйилувчанлиги қоришмани юзага ёйганда бир жинсли юпқа қатлам ҳосил бўлиб, ёйилиш хусусияти тушунилади. Қоришма қулай ёйилувчан бўлса уни ишлатиш осон бўлади. Қоришманинг қулай ёйилувчанлиги унинг ҳаракатчанлик даражасига ва сувни сақлаб туриш хусусиятига боғлиқ бўлади.

Қоришманинг ҳаракатчанлик даражаси тайёрланган қоришмага стандарт конуснинг қанча чуқурликкача ботишига қараб аниқланади (ЎзРСТ 691-96). Стандарт конуснинг учидаги бурчаги 30° бўлиб, баландлиги 15 см ва оғирлиги 300 г га тенг (5.6-расм).

Конуснинг учи қоришма сиртига теккизилган ҳолда эркин чўктирилади ва ундаги стрелка унинг қанча см.га ботганини кўрсатади. Конуснинг ботиш чуқурлиги қанча катта бўлса, қоришманинг ҳаракатчанлиги шунча юқори бўлади. Қоришманинг ишлатилишига қараб конуснинг ботиш чуқурлиги қуйидагича қабул қилинади: бетон блоklar, ғишт ва тош теришда 9...13 см; панелларни монтаж қилишда ва уларнинг чокларини тўлдириш учун 4...6 см; тошларни титратиш усули билан қоришмага ботирилганда 1...3 см.



5.6-расм. Қоришманинг ҳаракатчанлигини стандарт конус орқали аниқлаш. 1-конусли силжийдиган стержень; 2-шкалали линейка; 3-штатив; 4-қоришма солинадиган идиш.

Қоришманинг ҳаракатчанлик даражаси қориш суви миқдори, дастлабки материалларнинг таркиби ва хоссаларига боғлиқ бўлади. Қоришма жойлашган асос ғовак ёки қуруқ ҳолатда бўлса, у сувнинг бир қисмини шимиб олади, натижада қоришмадаги цементнинг тўла гидратланиши учун сув етмай қолади. Натижада қоришманинг қотиши секинлашади ва қотганда ҳам мустаҳкамлиги паст бўлади.

Қоришманинг ҳаракатчанлигини ошириш учун унинг таркибига суюлтирувчи минерал қўшимчалар, шунингдек, юза-фаол моддалар (оҳак, кул, совун суви ва ҳ. к.) киритилади. Бундай қўшимчалар сув ва цемент кам сарфланган ҳолда қоришманинг талаб этилган ҳаракатчанлигига эришишга яъни, юқори мустаҳкам қоришмалар олишга ҳамда цементни тежашга имкон беради.

Қоришманинг мустаҳкамлиги қотган қоришманинг мустаҳкамлиги бетон сингари боғловчининг фаоллигига, сув-цемент нисбатига, зичлигига, қотиш муддати ва шароитига боғлиқдир. Қоришма мустаҳкамлиги унинг маркаси билан тавсифланади. Қоришма маркаси ЎзРСТ 691-96 га асосан томонларининг ўлчами 70,7х70,7х70,7мм куб ёки 40х40х160мм ўлчамли балкачалар кўринишидаги намуналарни ушбу қоришманинг техник шартларида белгиланган муддатдан кейин ва агарда техник шартларда синаш муддати кўрсатилмаган бўлса 28 кундан кейин сиқилишига ва эгилишига синаб кўриш орқали аниқланади.

Сув шимийдиган асосга ёйилган (жойланган) қоришманинг 28 кундаги мустаҳкамлиги асосан цемент фаоллиги $R_{\text{ц}}$ ва цемент-сув нисбатига боғлиқ бўлиб, Н. А. Поповнинг қуйидаги тахминий формуласи орқали аниқланиши мумкин:

$$R_{28}=0,4 \cdot R_{\text{ц}}(\text{Ц/С}-0,3) \quad (5.21)$$

Агар қоришма сув шимиб оладиган асосга ёйилса, у ҳолда унинг мустаҳкамлигига сув цемент нисбатининг ўзгариши таъсир этмайди. Чунки қоришмадаги анча сувни асос шимиб олади ва сув-цемент нисбати ўзгаради. Бундай ҳолда қоришма мустаҳкамлигининг ўзгаришига таъсир қилувчи асосий омил қоришмадаги цемент миқдори бўлиб қолади. Қоришманинг мустаҳкамлиги эса қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$R_{28}=k \cdot R_{\text{ц}}(\text{Ц}/0,05)+4 \quad (5.22)$$

бу ерда $R_{\text{ц}}$ -цементнинг фаоллиги, МПа, Ц-цемент сарфи, кг/м³; k-қумнинг сифатига боғлиқ коэффициент (йирик қумлар учун $k=2,2$; ўртача йирикликдаги қумлар учун $k=1,8$; майда қумлар учун $k=1,4$ қабул қилинади).

ЎзРСТ 677-90 асосан қурилиш қоришмалари қуйидаги маркаларга бўлинади: 25, 50, 75, 100, 150 ва 200.

Қоришманинг совуқбардошлиги. Қоришманинг совуқбардошлиги ундан ЎзРСТ 691-96 бўйича тайёрланган ва ўлчамлари 70,7х70,7х70,7 мм ли стандарт намуна кубларни сувга тўла шимдириш ва музлатиш орқали синаб аниқланади. Қоришманинг совуқбардошлиги боғловчиларнинг ҳилига, сув-цемент нисбатига, қўшилмалар миқдорига ва қотиш шароитига боғлиқ бўлади. Ғишт-тош териш ва ташқи сувоқ ишлари учун ишлатиладиган қоришмаларнинг совуқбардошлиги бўйича қуйидаги маркалар ишлатилади. F10, F15, F25, F35, F50. Муттасил намлик ва салбий муҳит таъсирида бўладиган жойларда совуқбардошлик бўйича мустаҳкамлиги анча юқори бўлган F100, F150, F200 ва F300 қоришмалар ишлатилади.

Қурилиш қоришмаларининг ҳиллари. Қурилиш қоришмалари ишлатилишига кўра ғишт-тош деворларни териш ва конструкцияларни монтаж

қилиш, чокларни тўлдириш учун ишлатиладиган “териш”, сувоқ ишлари учун ишлатиладиган “пардозлаш” ва алоҳида хусусиятларга эга бўлган “махсус” қоришмаларга бўлинади.

Териш қоришмалари ғишт, тош териш ва монтаж ишлари учун ишлатиладиган қоришмаларнинг тури, маркаси ва таркиби, ҳамда мустаҳкамлигига қўйиладиган талаблар, конструкцияларнинг хусусияти ва фойдаланиш шароитини ҳисобга олган ҳолда белгиланади. Бино ташқи деворларини ғишздан териш учун асосан цементли, оҳак ва цемент-лойли қоришмаларининг (деворининг тури ва конструкцияларнинг талаб этиладиган чидамлилига қараб) 25, 50, 75 маркалари ишлатилади.

Панелли деворларни монтаж қилишда ва ётиқ чокларни тўлдиришда, маркалари 75, 100, 150 бўлган портландцементли ва шлакопортландцементли қоришмалар ишлатилади.

Ҳар хил мақсадлар учун мўлжаллаб тайёрланадиган қоришмаларга сарфланадиган цементнинг миқдори ўртача $75...125 \text{ кг/м}^3$ атрофида бўлади. Бинонинг ер остки ва сув сатҳидан паст қисмини қуриш учун маркалари 50, 75, 100 бўлган сувга чидамли цементли қоришмалар ишлатилиб, цемент сарфи 125 кг/м^3 дан кўп бўлмайди.

Деворлар учун мўлжалланган қоришмаларнинг ҳаракатчанлиги уларнинг вазифаси ва деворларнинг турига қараб қуйидагича белгиланади: деворларни фақат ғишздан, тошдан ва енгил тоғ жинсларидан иборат тошлардан қуриш учун 9...13 см; ғовак ва сопол ғиштлардан териш учун 7...8 см; бетон блоклар ва панелларни монтаж қилишда, уларнинг чокларини тўлдириш учун 5...7 см; харсанг тошлардан териш учун 4...6 см; ундаги бўшлиқларни тўлдириш учун 13...15 см бўлган қоришмалар ишлатилади.

Цементли қоришмаларнинг ҳаракатчанлигини ошириш учун уларнинг таркибига одатда цемент массасига нисбатан 0,03...0,2 % миқдорда органик суялтирувчилар қўшилади. Ҳароратнинг пасайиши қоришмалар мустаҳкамлигининг ўсиш тезлигини пасайтиради. Шунинг учун паст ҳароратда қотган қоришманинг 28 кунлик мустаҳкамлиги стандарт мустаҳкамликнинг 55...72 % ни ташкил этади.

Деворларни панеллар ва йирик блоклардан монтаж қилишда, қиш шароитида қоришманинг мустаҳкамлик бўйича маркаси лойиҳадаги тавсияларга мувофиқ, шунингдек, ташқи ҳаво ҳароратини ҳисобга олиб белгиланади. Ҳавонинг кунлик ўртача ҳарорати 3°C гача бўлганда қоришманинг ёз вақтидаги маркасининг ўзи қолдирилади, -4 дан -20°C гача ҳароратда унинг маркаси бир даражага, -20°C дан паст ҳароратда икки даражага оширилади. Қоришманинг музлаш ҳароратини пасайтириш мақсадида унинг таркибига

қориш суви массаси бўйича 5...10 % миқдоргача натрий нитрат ёки поташ киритилади.

Пардозлаш қоришмалар. Пардозлаш қоришмалар икки асосий турга яъни, одатдаги сувоқ ва манзара бериш қоришмаларга бўлинади.

“Сувоқ қоришмалари” ишлатилиш соҳасига қараб ташқи ва ички сувоқ хилларга бўлинади. Ташқи сувоқ қоришмалари цементли, цемент-оҳакли боғловчилар асосида тайёрланади. Деворларнинг мунтазам равишда намланадиган ташқи юзаларини суваш учун портландцемент асосида тайёрланадиган цементли қоришмалар ишлатилади. Ички сувоқ қоришмалари оҳакли, гипсли, оҳак-гипсли ва цемент-оҳакли қоришмалар асосида тайёрланиб, хоналар ҳавосининг нисбий намлиги 60 %гача бўлганда ички деворларни, ораёпмаларини суваш учун ишлатилади.

Сувоқ қоришмаларнинг таркиби уларнинг вазифалари ва бинолардан фойдаланиш шароитларига қараб белгиланади. Сувоқ қоришмалари керакли даражада ҳаракатчан бўлиши, асос билан яхши тишлашиши ва сувоқда дарзлар бўлмаслиги керак.

Сувоқ қоришмаларнинг ҳаракатчанлиги стандарт конуснинг ботиш чуқурлиги билан аниқланади ва сувоқ қатлами учун ишлатиладиган қумнинг йириклиги турлича бўлади. Механизациялаштирилган усулда сувашда тайёрлаш қатлами учун қоришма ҳаракатчанлиги 6...19 см, қўл билан сувашда эса 8...12 см ташкил қилиши керак. Бунда қумнинг йириклиги 2,5 мм дан катта бўлмаслиги керак. Пардозлаш қатлами қоришмаларининг ҳаракатчанлиги одатда 8...12 см бўлади. Улар энг йирик донаси 1,25 мм бўлган майда қумдан тайёрланади.

“Манзарали рангли қоришмалар” асосан девор панеллари ва йирик блокларнинг сиртқи юзаларини корхоналарнинг ўзида пардозлаш учун, шунингдек, бино фасадларини ва жамоат бинолари ичини пардозлаш учун ишлатилади. Манзарали қоришмаларга боғловчи сифатида оқ, рангли ва бошқа турдаги цементлар, бинолар ичини рангдор қилиб суваш учун эса оҳак, гипс ва ранг берувчи кукунлар ишлатилади. Тоза кварц қуми ва гранит, мрамар, харсангтош, оҳактош ва бошқа рангли тоғ жинсларни майдалаб олинган қумлар рангли манзарали қоришмаларда тўлдирувчи бўлиб хизмат қилади.

Пардозлаш қоришманинг таркибига унча кўп бўлмаган миқдорда слюда, вермикулит ёки майдаланган шиша киритилади. Бўёвчилар сифатида ишқорга ва ёруқга чидамли табиий ва сунъий пигментлар (темир сурғи, охра, мўмийе, ультрамарин ва ш. клар) ишлатилади. Девор панеллари ва йирик девор блокларининг ўнг юзаларини пардозлаш учун ишлатиладиган қоришманинг мустаҳкамлиги камида 150 маркага тенг бўлиши, ёғли бетонлардан тайёрланган панелларни пардозлаш ҳамда биноларнинг фасадларини суваш учун

эса қоришма маркаси 50 дан кам бўлмаслиги керак. Манзарали қоришмаларнинг совуққа чидамлиги бўйича маркаси камида F35 бўлиши ва қоришманинг сув шимиб олиши 8 % дан ошмаслиги керак.

Махсус қоришмалар. Қурилишда ишлатиладиган махсус қоришмаларга гидроизоляцияловчи, инъекцияловчи, акустик ва рентген нуридан ҳимояловчи қоришмалар киради.

“Гидроизоляцияловчи қоришмалардан” сувоқ маҳсулотлар учун мўлжалланган турли ҳил сиғимларнинг юзаларини, ертўла деворлари ва ш. к.ларни сувашда фойдаланилади. Улар портландцемент, сульфатга чидамли портландцемент ва сув ўтказмайдиган кенгаювчи цемент асосида тайёрланади. Бундай сувоқ қоришмаларнинг тахминий таркиби Ц:К=1:1,25 ёки 1:3,5 олинади. Уларнинг сувга чидамлигини ошириш учун тайёрлаш жараёнида таркибига ҳар ҳил зичловчи қўшилмалар (натрий алюминати, хлорли темир, битум эмульсияси, латекс ва ҳ. к.лар) киритилади.

Кўприк пойдеворлари, сув қурилиши иншоотлари, сув ҳавзалари, канал ва йўл қопламалари плиталарининг сув ўтказувчанлигини камайтириш мақса-дида уларнинг сирти “ёғли” қоришмалар билан сувалади. Бундай сувоқларнинг зичлиги ва сув ўтказувчанлигини ошириш учун қоришма босим остида ётқизилади. Бу “торкетлаш” усули деб аталади. Бунда цемент ва қум “цемент-пушка” деб аталувчи ускунага солиниб аралаштирилади ва 0,2...0,3 МПа босим остида конструкция ёки девор юзига сачратиб чапланади.

“Инъекцион қоришмалар” олдиндан зўриқтирилган конструкцияларда таранглаштирилган арматура каналларини тўлдириш учун ишлатилади. Улар майда қум асосида тайёрланган цемент-қум қоришмаси кўринишида ёки цемент ҳамири кўринишида бўлади. Боғловчи моддалар сифатида 400 ва ундан юқори маркали цементдан фойдаланилади. Цемент сарфи 1 м³ қоришма учун 110...140 кг олинади. Инъекцион қоришманинг маркаси камида 300 бўлиши керак.

“Акустик қоришмалар” товуш ютувчи сувоқлар ҳосил қилиш учун ишлатилади. Боғловчи сифатида портландцемент ва унинг турлари, оҳак, гипс ёки уларнинг аралашмасидан фойдаланилади. Ғовакли енгил материаллардан (пемза, перлит, керамзит ва ҳ.к) тайёрланган 3...5 мм йирикликдаги бир ҳил донадорли қумлардан тўлдирувчилар сифатида фойдаланилади.

“Рентген” нурларидан ҳимояловчи қоришмалар билан махсус рентген хоналарининг деворлари ва шиплари сувалади. Улар портландцемент ёки шлакли портландцементдан ва донадорлиги энг кўпи билан 1,25 мм бўлган барий қумидан тайёрланади. Ҳимоялаш хоссаларини ошириш учун уларнинг ичига таркибида енгил элементлар (литий, кадмий ва ҳ. к) бўлган моддалар киритилиши тавсия қилинади. Бундай қоришмаларнинг зичлиги одатда 2200 кг/м³ дан ортиқ бўлмайди.

§5.7. Цементбетон тузилишининг шаклланиши ва унинг асосий хоссалари

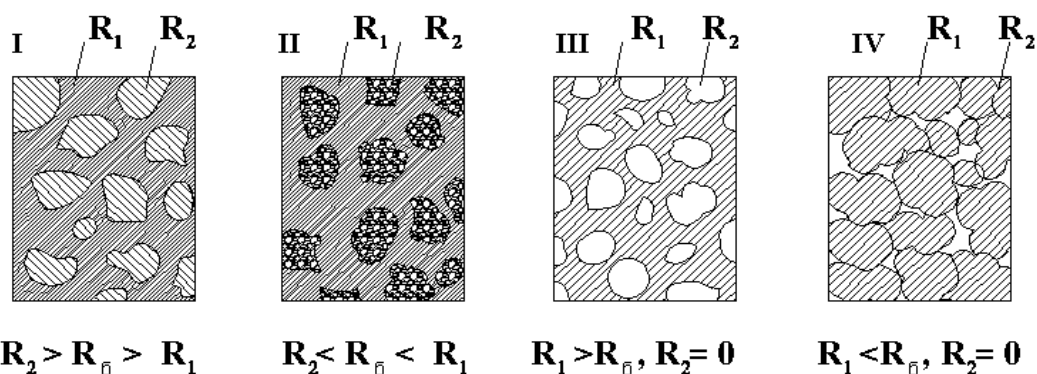
Цементбетон тузилишининг шаклланиши. Бетоннинг тузилиши унинг мустаҳкамлиги ва деформацияланишини тавсифлайди. Унинг таркиби бетон қоришмасини тайёрлаш, жойлаш ва зичлаш жарёнида шаклланиб, қотиши узок муддат давомида муттасил ўзгариб боради.

Бетон тузилиши бетон қоришмасининг қотиши натижасида шаклланади. Унинг шаклланишига цементнинг тишлашиши ва қотиши ҳал қилувчи таъсир кўрсатади. Цемент сув билан аралаштирилгандан сўнг бошланғич даврда уч кальцийли силикатнинг гидратланиши жараёнида кальций гидрооксиди ажралиб, тўйдирилган қоришма ҳосил қилади. Кальций ва сульфат ионларининг юқори концентрацияси қориштиришдан кейинги қисқа вақт мобайнида кузатилади яъни, бир неча дақиқада янги пайдо бўладиган моддалар-кальций гидрооксиди ва этtringит массалари чўка бошлайди.

Тахминан бир соатдан кейин эса гидратланишнинг иккинчи босқичи бошланади. Унда жуда майда кальций гидросиликатларнинг ҳосил бўлиши кузатилади. Реакцияда фақат цемент зарраларининг устки қатламлари иштирок этиши натижасида қайтадан юзага келувчи гидратли фазалар жуда нозик гранулометрия билан тавсифланади. Цемент зарралари ўлчами эса кам ўзгаради. Янги пайдо бўлган моддалар миқдори ва зичлигининг ортиши билан унинг чегаравий қатлами тахминан 2...6 соат ичида кам сув ўтказувчан бўлади. Бу жараёнга цемент гидратланишининг “*яширин даври*” дейилади.

Гидратланиш жараёнининг учинчи босқичи кальций гидрооксидининг кристаллашуви бошланиши билан тавсифланади. Бу жараён жуда жадал кечади. Кальций гидросиликати ва этtringит ғоваклар орқали ўтувчи ва майда бўлақларга ажратувчи узун толалар шаклида ўсиб чиқиши мумкин, шу тарзда цемент тошининг “*асосий*” тузилиши шакллана боради.

Гидратация жараёнининг тўртинчи ва бешинчи босқичлари цементнинг тўлиқ гидратацияланишига қадар секин давом этадиган реакциялар билан тавсифланади. Бу босқичларда пайдо бўлган ғовакларнинг гидратланиш маҳсулотлари билан тўлдирилиши натижасида цемент тошининг ғоваклиги ўзгаради. Қотаётган цементли тош тузилиши зичланади ва олдин пайдо бўлган этtringит моносульфатга айланиши содир бўлади. Бетон тузилишининг асосий турлари 5.7-расмда келтирилган бўлиб, улар асосан зич, ғовак тўлди-рувчили, ковакли ва донадор ҳилларга бўлинади.



5.7-расм. Бетон микротузилишининг асосий турлари. I-зич; II-зич ғовак тўлдирувчили; III-ковакли; IV-донадор; R_0 -бетон тузилишининг ўртача мустаҳкамлиги; R_1 ва R_2 -бетон таркибини ташкил этувчиларнинг мустаҳкамликлари.

Зич тузилишда тўлдирувчи доналари бир-бирига цемент тошининг юпқа қатлами орқали боғланиб туради ва тўлдирувчининг “сузилувчисимон” жойлашувига эга яъни, унинг доналари бир-биридан маълум масофада жойлашди. Зич тузилиш қаттиқ материалнинг яхлит (туташ) матрицасидан (масалан, цемент тошидан) ташкил топиб, унга матрица материаллари билан анча мустаҳкам боғланган бошқа қаттиқ материал (тўлдирувчи) доналари орасида жойлашган бўлади.

Серғовак тузилиш эса қаттиқ материалнинг яхлит (туташ) муҳитида турли ўлчамдаги ғоваклар шартли алоҳида ёпиқ уялар кўринишида тақсимланганлиги билан фарқланади.

Донадор тузилиш қаттиқ материалнинг ўзаро жипслашган доналар йиғиндисидан иборат бўлади. Донадор тузилишнинг ғоваклиги сочилувчан материалнинг ғоваклигига ўхшашдир. Зич тузилишли материаллар энг юқори мустаҳкамликка, донадорлар эса энг кам мустаҳкамликка эга бўлади.

Вақт ўтиши билан цемент ҳамирининг қотиши жараёнида гел ўз ҳажмини камайтириб, қуюқлашиб боради. Бунда кристалланиш жараёни гел массасини қамраб олади, натижада қаттиқ кристалл ўсимталар ҳосил бўлади. Бетон тузилишининг муҳим белгиларидан бир-бу цемент тошининг яни, бетоннинг капилляр ғовакли материал эканлигидир. Ундаги ғоваклар ўлчамлари ва шакли билан бир-биридан фарқ қилади. Ғовакларнинг ҳосил бўлишига асосан бетон таркибида сув миқдорининг мавжудлиги сабаб бўлади. Одатда цемент билан реакцияга киришмаган ортиқча сув бетон танасида маълум бир ҳажмни эгаллайди. Қотиш жараёнида шу ортиқча сувнинг бир қисми бетон танасидан буғланиб чиқиши натижасида бетонда ғовакликлар (микробўшлиқлар) ҳосил бўлади. Бу ғоваклар бир-бири билан туташганда ўлчамлари 0,1...1,0 мкм дан

20...50 мкм гача бўлган капиллярларни ҳосил қилади .Улар сув ва ҳаво билан тўлган бўлади.

Шундай қилиб, бетон тузилишини кристалл ўсимталар, гел, ғоваклар ва капиллярларни мужассамлаштирган цемент тошида тартибсиз жойлашган тўлдирувчилар доналарининг фазовий панжараси сифатида тасаввур қилиш мумкин. Яъни, бир жинсли бўлмаган бундай сунъий материал ташқи кучлар таъсирида муракаб кучланиш ҳолатида бўлади.

Ҳозирги вақтда қўлланилаётган бетон мустаҳкамлиги назариясида унинг тузилиши эътиборга олинмайди. Бетоннинг мустаҳкамлиги унинг тузилишига боғлиқлиги бўйича билдирилаётган фаразлар ўзининг аниқ ечимини топган эмас. Ушбу муаммоларнинг ечими айниқса Марказий Осиё табиий иқлим шароитида йўл қурилиши учун ишлатиладиган бетонлар учун жуда муҳим аҳамият касб этади. Чунки йўл бетонлари куруқ ва иссиқ иқлим шароитида иссиқлик ва намлик таъсирида (ташқи кучлар таъсиридан ташқари) қўшимча ички кучланишлар ҳолатида бўлади.

Бетон қотиши жараёнида унинг кесими бўйича иссиқлик ва масса кўчишининг нотекис тарқалиши қўшимча ички зўриқишларни келтириб чиқаради. Қуриш тезлигининг бетон қалинлиги бўйича бир ҳил бўлмаслиги шунга олиб келадики, қуриб бўлган ташқи қатламлар кичрайишга интилади, дастлабки ўлчамларини сақлаб қолган ички қатламлар эса сиртқи қатламларнинг кичрайишига тўсқинлик қилади ва сиқилган ҳолатда бўлади. Йўл қопламалари ва ясси буюмларнинг чет томонлари ўрта қисмига нисбатан тезроқ қурийд. Бунинг натижасида конструкциянинг четлари ва ён қисмлари ҳар ҳил чўкади, бу эса чўкиш деформациялари ва ёриқларнинг пайдо бўлиши-га олиб келади.

Ҳозирги кунда йўл бетонининг мустаҳкамлиги ва деформацияланиши ҳақидаги маълумотлар фақат бетон намуналарини синаш натижалари орқали аниқлаб келинмоқда. Бунда бетоннинг физик ва механик хоссаларининг ўрта-ча қийматлари топилади ва улар бетон ҳамда темирбетон конструкцияларини лойиҳалаш учун асос қилиб олинади. Аммо, бетон ва темирбетон конструкцияларнинг ҳақиқий ишлаш шароитлари тўлиқ ҳисобга олинмай қолмоқда.

Цементбетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги. Бетон сиқилишга жу- да яхши қаршилиқ кўрсатади, бироқ чўзилишга ва эгилишга мустаҳкамлиги сиқилишдагига нисбатан анча камдир. Шу сабабли конструкциялар шундай лойиҳаланадики, бунда бетон асосан сиқувчи кучларни қабул қилсин.

Бетоннинг мустаҳкамлиги интегралли тавсифдан иборат бўлиб, у бетон таркибини ташкил қилувчи компонентларнинг хоссаларига боғлиқдир.

Бетоннинг энг муҳим тавсифларидан бири, бу унинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўлиб, бетоннинг бошқа мустаҳкамликларига нисбатан жуда оддий

аниқланади. Яқин йилларгача “эталон” сифатида бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини ифодалаш учун бетоннинг “маркаси” деган кўрсаткич қабул қилинар эди. Бетоннинг маркаси деб, қирраларининг ўлчамлари 15х15х15 см бўлган куб намунасининг 28 кун қотганидан кейин сиқилишдаги чегаравий қаршилик қилиш қобилятига айтилади. (ГОСТ 10180-90 талаби бўйича).

Маълумки, 1984 йилдан бошлаб бетоннинг мустаҳкамлик бўйича сифатини ифодаловчи тавсифи сифатида бетоннинг “синфи” деган тушунча қўлланилади. Бетоннинг синфи деб, қирраларнинг ўлчамлари 15х15х15 см бўлган бетон кубнинг 95 % таъминланиш билан 28-чи кунда аниқланган сиқилишдаги чегаравий қаршилик қилиш қобилятига айтилади. Бетоннинг синфи билан маркаси ўртасидаги фарқ қабул қилинадиган қаршилик миқдорининг таъминланиши билан ифодаланади. Бетоннинг синфи учун эса, бу таъминланиш 95 % ташкил қилади. Бетоннинг маркаси билан синфи орасидаги боғланиш қуйидагича ифодаланади.

$$B=0,1 \cdot M (1-1,64 v_R) \quad (5.23)$$

бу ерда B -бетоннинг синфи, МПа; M -бетоннинг маркаси, кгс/см²; v_R -бетон мустаҳкамлигининг ўзгарувчанлик коэффиценти (вариациялаш коэффиценти; оғир ва енгил бетонлар учун $v_R = 0,135$ га тенг).

Бетоннинг марказий сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш учун куб шаклидаги бетон намуна гидравлик пресс плиталари орасига ўрнатилиб, марказий сиқилишга синаб кўрилади. Одатда ГОСТ10180-90 талаби бўйича қирраларининг ўлчамлари 15 см бўлган бетон куб намуналарни синаш тавсия қилинади. Бетон куб намуналарнинг сиқилишдаги чегаравий қаршилиги R бузувчи F_B кучни шу куч йўналишига перпендикуляр бўлган куб томонининг A_B юзасига нисбати билан ифодаланади, яни:

$$R=\alpha \cdot (F_B/A_B) \quad (5.24)$$

бу ерда α -ўтиш коэффиценти. Қирраларининг ўлчами 15 см бўлган куб учун $\alpha = 1,0$ тенг деб олинади. F_B -бузувчи куч, кН, A_B -намунанинг куч таъсир қиладиган юзаси, см².

Йирик тўлдирувчи доналарининг ўлчамлари 20 мм гача бўлганда ўлчамлари 10 см ли бетон-куб намуналар, йирик тўлдирувчи доналарининг катта ўлчами 70 мм гача бўлганда ўлчамлари 20 см ли бетон-куб намуналарни синашга тавсия этилади. Бунда ўлчамлари 10 ва 20 см ли куб намуналарнинг тажрибада олинган мустаҳкамлигидан ўлчами 15 см ли кубникига ўтиш учун мос ҳолда ўтиш коэффиценти α га кўпайтирилади (10 см ли куб учун $\alpha = 0,85$, 20 см ли куб учун $\alpha = 1,05$).

Бетоннинг кубик қаршилиги фақат унинг сифатини назорат қилиш учун фойдаланилади ва темирбетон конструкцияларни ҳисоблашда бевосита қўлланилмайди. Темирбетон конструкцияларда бетоннинг ишлаш ҳолати бетон-кубнинг ишлаш ҳолатидан фарқ қилиб, бетон призманинг ишлаш ҳолатига яқин бўлади. Шунинг учун конструкцияларни ҳисоблашда бетоннинг призма-вий қаршилиги ишлатилади.

Бетоннинг призмавий қаршилиги баландлиги унинг асоси ўлчамига (ГОСТ 24452-80 талаби бўйича) нисбати $h/a=4$ бўлган бетон намунани (приз-мани) бузилиш даражасигача синаш йўли билан аниқланади. Бунда бетон призма босқичма-босқич юкланиб, ҳар босқичда юкнинг миқдори бузувчи кучнинг 10 % га тенг қилиб олинади. Бетон намуна ҳар бир босқичда юк таъсирида 4...5 мин ушлаб турилади. Юклаш тезлиги ўзгармас бўлиб, 0,2...0,6 МПа/сек га тенг қабул қилинади.

Бетоннинг призмавий ва кубик қаршилиги ўртасида тўғри пропор- ционал боғланиш мавжуд. Бу боғланиш қуйидаги эмпирик формула орқали ифодаланади.

$$R_b = (0,77 - 0,001 \cdot R) \cdot R \text{ ёки } R_b = 0,75 \cdot R \quad (5.25)$$

Бетоннинг мустаҳкамлиги билан унинг ёши ўртасидаги боғланишни ифо- доловчи кўп таклифлар мавжуд булиб, бу таклифлардан бири Б. Г. Скрамтаев томонидан портландцемент асосида тайёрланадиган бетонлар учун берилган оддий логарифмик боғланишдир ва у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$R_t = R_{28} \frac{\lg t}{\lg 28} = 0,7 \cdot R_{28} \cdot \lg t \quad (5.26)$$

бу ерда R_{28} -бетоннинг 28 кундаги кубик мустаҳкамлиги, МПа; R_t -t вақтдаги бетоннинг мустаҳкамлиги, МПа.

Бетон ва темирбетон конструкциялар учун оғир бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўйича қуйидаги синфлари мавжуд (ЎзРСТ 707-96 бўйича): В3,5; В5; В7,5; В10; В12,5; В15; В20; В25; В30; В35; В40; В45; В50; В55; В60;

Бетоннинг синфидан унинг мустаҳкамлигига ўтиш (5.25) формула асосида қуйидагича бўлади (бунда ўзгарувчанлик коэффициенти $\nu_R=0,135$ га тенг) $B=0,778 \cdot R_b$ ва $R_b=B/0,778$

Мисол учун синфи В5 бетон учун, унинг мустаҳкамлиги:

$R_b=5/0,778=6,43$ МПа; синфи В40 бетон учун $R_b=40/0,778=51,4$ МПа.

Меъёрий шароитда ва белгиланган вақтда қотадиган бетон мустаҳкамлиги цемент фаоллиги ва сув-цемент нисбатига боғлиқ бўлади. Яъни, цемент фаоллиги ошса ва сув-цемент нисбати камайса, бетон мустаҳкамлиги юқори бўлади ва аксинча.

Бетон мустаҳкамлигининг сув-цемент нисбатига боғлиқлиги, бетон тарки- бий тузилиши ҳосил бўлишининг физик моҳиятидан келиб чиқади. Тажриба-

лардан маълумки, цемент гидратланиш жараёнида қотиши учун массасига нисбатан 15...25 % сувни бириктиради (яни, талаб қилинадиган сувнинг миқдори цемент оғирлигининг тахминан 0,15...0,25 қисмини ташкил қилади). Аммо бундай бетон жуда каттиқ ва қуруқ бўлади ва уни қолипларга жойлаб бўлмайди. Шу сабабли қоришма пластиклигини ошириш учун унга, нисбатан кўпроқ сув қўшилади (цемент массасига нисбатан 40...70 %) яъни, $C/Ц=0,4...0,7$. Натижада бетон танасида ортиқча сув сақланиб қолади ёки буғланиб ғоваклар ҳосил қилади.

Бетон таркибини аниқлашда цемент сув нисбати анча қулай ҳисобланади. Бунда цемент-сув нисбати $Ц/С=1,3...2,5$ оралиқда ўзгарганда $R_b=f(C/Ц)$ боғланиш тўғри чизик кўринишда бўлади. Бунда бетон мустаҳкамлиги қуйидагича ифодаланади:

$$R_b=A \cdot R_{ц}[(Ц/С)-Д] \quad (5.27)$$

бу ерда $Ц/С$ -цемент-сув нисбати, A ва $С$ тўлдирувчилар ва бошқа омилларнинг бетон мустаҳкамлигига таъсирини ҳисобга олувчи эмпирик коэффициентлар бўлиб, $A=0,6$; $Д=0,5$ қабул қилинади.

Бетон мустаҳкамлигининг цемент-сув нисбатига ва цемент фаоллигига боғлиқлигини битта формула билан ифодалаб бўлмайди. Бу боғланиш нисбатан эгри чизикликдир. Амалий ҳисоблашлар учун ушбу эгри чизикни иккита тўғри чизиклар билан алмаштириш мумкин ва бетон таркибини ҳисоблаш учун қуйидаги эмпирик формулалардан фойдаланилади:

$С/Ц \geq 0,4$, ($Ц/С \leq 2,5$)-бетонлар учун;

$$R_b=A \cdot R_{ц}[(Ц/С)-0,5] \quad (5.28)$$

$С/Ц < 0,4$ ($Ц/С > 2,5$)-бетонлар учун

$$R_b=A_1 \cdot R_{ц}[(Ц/С)+0,5] \quad (5.29)$$

бу ерда A ва A_1 -коэффициентларнинг қийматлари § 5.5. келтирилган.

Юқорида келтирилган (5.28) ва (5.29) формулалар титратиб зичлантириш орқали қолипладиган каттиқ ва ҳаракатчан бетон қоришмаларининг мустаҳкамлигини аниқлаш учун қўлланилади.

Юқоридаги формулалар зичлик даражаси 0,98 дан кам бўлмаган ўрта даражадаги бикр ва ҳаракатчан бетон қоришмалар учун мос келади. Бетон таркиби аниқланганда мустаҳкамлик формуласи одатда сув цемент нисбатини танлаш учун ишлатилади. У ёки бу ҳолатда қайси формулани ишлатишни билиш учун, портландцемент мустаҳкамлигини аниқлашда кўп қўлланиладиган яъни, $С/Ц=0,4$ бўлган ҳол учун бетон билан цементнинг мустаҳкамлигини солиштирамиз. Бу ҳолатда бетоннинг мустаҳкамлиги қуйидагича аниқланади:

$$R_b=0,6R_{ц} (2,5-0,5)=1,2R_{ц} . \quad (5.30)$$

Шундай қилиб, сифат коэффициентлари $A=0,55$ дан $0,65$ гача ўзгарганда бетоннинг мустаҳкамлиги меъёрий цемент қоришмаси мустаҳкамлигидан $10...30\%$ юқорироқ бўлиши кузатилади.

Юқоридагилардан келиб чиқган ҳолда (5.28) формулада R_b нинг қийматлари қуйидагича бўлади: $A=0,65$ бўлганда, $R_b=1,3 \cdot R_{ц}$; $A=0,6$ бўлганда $R_b=1,2 \cdot R_{ц}$ ва $A=0,55$ бўлганда $R_b=1,1 \cdot R_{ц}$.

Цементбетоннинг эгилишдаги чўзилиш мустаҳкамлиги бетон балкачаларини синаш йўли билан аниқланиб, синфи эгилишдаги чўзилиш мустаҳкамлигига қараб танланади. Балкачалар узунлигининг $1/3$ оралиқ масофаси бўйича юклаш орқали синаб кўрилади (5.6-жадвал).

Эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлик чегараси $R_{эгл}$, МПа, қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$R_{эгл} = kP_{max} / bh^2; \quad (5.31)$$

бу ерда P_{max} -бузувчи куч кН; b -намунанинг эни, см; h -намунанинг баландлиги, см; k -қуйидагига тенг қабул қилинадиган коэффициент: балкачалар узунлиги 40 см бўлганда $k=31,5$; 60 см бўлганда $k=45$ ва 80 см бўлганда $k=57$.

Стандарт бетон балкачаларнинг ўлчами

5.6-жадвал.

Тўлдирувчи энг йирик донасининг ўлчами, мм	Балкачаларнинг ўлчами, мм		
	кесим юзаси	узунлиги	таянчлар орасидаги масофа
30	100x100	400	300
50	150x150	600	450
70	200x200	800	600

Бетоннинг эгилишдаги мустаҳкамлиги унинг сиқилишдаги мустаҳкамлигидан бир неча марта кам бўлади. Бетоннинг эгилишдаги чўзилишга бўлган мустаҳкамлиги бўйича қуйидаги синфлари мавжуд (Ўз РСТ 707-96 бўйича): $B_t 0,5$; $B_t 0,8$; $B_t 1,0$; $B_t 1,2$; $B_t 1,2$; $B_t 1,6$; $B_t 2$; $B_t 2,4$; $B_t 2,8$; $B_t 3,2$; $B_t 3,6$; $B_t 4$.

Бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги қандай омилларга боғлиқ бўлса унинг эгилишдаги мустаҳкамлиги ҳам шундай омилларга боғлиқ бўлади, бироқ иккинчи ҳолатда миқдорий боғлиқликлар бошқача ҳосил бўлади. Бетоннинг мустаҳкамлиги ортиши билан $R_{сик}/R_{эгл}$ нисбат ҳам ортиб боради. Амалиётда бетоннинг эгилишга мустаҳкамлиги 6 МПа дан ошмайди.

Цементбетон деформацияси хиллари. Бетонни тайёрлаш, қотириш, фойдаланиш ва синаш даврида унда ҳажмий ўзгаришлар рўй беради яъни, у

деформацияланади. Деформациянинг қанча миқдорда содир бўлиши бетоннинг тузилиши, таркибидаги материалларнинг тавсифи, тайёрлаш технологиясининг ўзига хослиги ва бир қанча бошқа омилларга боғлиқдир. Конструкцияларни лойиҳалашда бетоннинг деформацияланиш хусусиятлари эътиборга олинади. Чунки, бу ҳолат бетон ва темирбетон конструкцияларнинг сифати ва чидамлига таъсир этади.

Шартли равишда бетон деформациясини қуйидаги турларга бўлиб чиқиш мумкин: бетонда бўлаётган физик ва кимёвий жараёнлар таъсирида рўй берадиган бетон қоришмасининг “хусусий деформацияси” (бетоннинг бирламчи чўкиши) ва “бетоннинг ҳажмий деформацияси” (чўкиши ва кенгайиши); механик “юклар таъсирида деформацияланиши”, бу ерда қисқа ва узок муддатли юклар (сирпаниш) таъсиридаги деформацияларни ҳисобга олиш лозим бўлади; бетоннинг “ҳарорат таъсирида деформацияланиши”.

Цементбетоннинг қотиши натижасидаги чўкиш деформацияси. Бетон қотиши жараёнида унинг ҳажми ўзгариб боради. Меъёрий муҳит шароитида ёки муҳит етарли даражада нам бўлмаганда қотиши, бетоннинг “чўкиши” ёки “киришиши” деб аталиб, ҳажмининг қисқаришига сабаб бўлади. Сувда ёки нам шароитда қотганда эса бетон ўз ҳажмини ошириш хоссасига эга бўлиб бунга бетоннинг “чўкиши” ёки “бўкиши” дейилади. Баъзи ҳолларда унинг ҳажми оз бўлса ҳам ўзгарганлиги кузатилган. Чўкишнинг якуний миқдори бир қанча таркибий қисмлардан иборат бўлади. Улардан энг муҳимлари намлик, контракцион ва карбонизацион деформацияларидир.

Турли омилларнинг бетон чўкишига таъсирини қуйидаги формула асосида баҳолаш мумкин:

$$\varepsilon_{\text{ч}} = \varepsilon_{\text{ч. max}} \xi_1 \xi_2 \xi_3 \xi_4 ; \quad (5.32)$$

бу ерда $\varepsilon_{\text{ч}}$ —бетон чўкиш деформациясининг энг катта миқдори; $\varepsilon_{\text{ч. max}}$ —берилган бирламчи шартга асосан маълум таркибдаги бетон чўкиш деформациясининг энг катта миқдори; $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4$ -нисбий коэффициентлар бўлиб, сув-цемент, цемент ҳамирининг миқдори, наmunанинг ўлчами $r=A/P$ (A —кўндаланг кесимнинг юзаси; P -унинг периметри) ва ҳавонинг намлигини ҳисобга олади. $\varepsilon_{\text{ч. max}}$ аниқланганда $C/\Pi=0,5$; $\Pi X=0,2$; $r=2,5$ см; $W=70$ % олинади.

Цементбетоннинг куч таъсиридаги деформацияси. Бетоннинг куч таъсиридаги деформациясиунинг таркиби, таркибидаги материалларнинг хусусияти ва кучланиш ҳолатининг турига боғлиқ бўлади. Бетоннинг сиқилишдаги диаграммаси ёй шаклида бўлади ва кучланиш ортиши билан эгрилик ҳам ортиб боради.

Бетоннинг деформацияси эластик ε_e , пластик ε_p ва қолдиқ ε_{pl} қисмлардан иборат бўлади

$$\varepsilon_b = \varepsilon_e + \varepsilon_p + \varepsilon_{pl} . \quad (5.33)$$

Уларнинг нисбати бетон таркиби, ишлатилган материаллар ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Пластик ва қолдиқ қисмларнинг миқдори юкни давомлилиги ошганда, бетон мустаҳкамлиги камайганда, сув цемент нисбати кўпайганда ва мустаҳкамлиги паст тўлдирувчилар ишлатилганда ошади.

Цементбетоннинг эластиклик модули. Бетоннинг юк остида деформацияланиш хусусият ҳақида унинг “деформация модули”га, яни кучланишнинг нисбий деформацияга нисбати асосида баҳо берилади. Деформация модули қанча юқори бўлса материал шунчалик кам деформацияланадиган бўлади.

Бетоннинг сиқилиш диаграммаси ёйсимон бўлгани боис, унинг деформация модули нисбий кучланишга σ_b/R_b нисбатига боғлиқ бўлади. Деформация модулининг ўртача миқдорини $\sigma_b/R_b=0,5$ бўлганда тақрибан қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$E_\sigma = \frac{100000}{1,7 + (3600 / R)} . \quad (5.34)$$

Амалда деформация модули бу ифодадан анча фарқ қилиши мумкин.

Цементбетоннинг ҳарорат таъсиридан деформацияланиши. Атроф муҳит ҳароратининг ўзгаришидан бетоннинг ўз ҳажмини ўзгартиришига бетоннинг ҳарорат таъсиридаги деформацияланиши дейилади. Бетоннинг ҳарорат таъсиридан деформацияланиши икки қисмдан иборат бўлиб, деформациянинг биринчи қисми ҳароратнинг ўзгаришига пропорционал равишда ўзгариб, қуйидаги формуладан аниқланади

$$\varepsilon_l = \alpha_t(T - T_0) = \alpha_t \cdot \Delta T \quad (5.35)$$

бу ерда α_t -бетоннинг ҳарорат таъсиридан чизиқли кенгайиш коэффициенти; ΔT -муҳит ҳароратининг ўзгаришидан ҳосил бўладиган фарқ, $^{\circ}\text{C}$.

Ҳарорат таъсиридан ҳосил бўладиган бетон деформациясининг иккинчи қисми ҳарорат таъсиридан ҳосил бўладиган кучланишлардан вужудга келади. Бетон намуна ҳажми бўйича бир текис қиздирилганда ҳарорат таъсиридан ҳосил бўладиган деформациялар эркин ривожланади ва даслабки кучланишлар ҳосил бўлади. Баъзи бир шароитда бу кучланишлар таъсиридан бетонда ёриқлар пайдо бўлиши мумкин.

Цементбетоннинг зичлиги. Одатда бетон қоришмаси билан қотган бетон зичликлари орасида фарқ бўлади. Бетон қоришмасининг таркиби тўғри танланган ва яхшилаб зичлантирилган бўлса, бундай қоришма зич ҳисобланади (таркибидаги боғланган сув билан биргаликда).

Зичлантирилган бетон қоришмасининг сифати зичланиш коэффициентини орқали баҳоланади:

$$K_3 = \gamma_b / \rho_b \quad (5.36)$$

бу ерда γ_b ва ρ_b -мос ҳамда бетон қоришмасининг ҳақиқий ва назарий зичлик-лари. Одатда зичланиш коэффициенти $K_3 \approx 1$ га тенг деб қаралади, амалда эса $K_3 \approx 0,97 \dots 0,98$ атрофида ўзгаради (Ўз РСТ 719-96).

Қотган бетон таркиби абсолют зич бўлмайди. Таркибидаги ортиқча сув-нинг буғланиб чиқиб кетиши, шунингдек, қоришмани зичлаш давомида ҳаво пуфакчаларининг тўла чиқиб кетмаслиги натижасида унда микроғоваклар ҳосил бўлади. Ғоваклар ҳажми (% ларда) қуйидаги формула орқали аниқ-ланади:

$$P_f = [(C - \omega \cdot \Pi) / 1000] \cdot 100 \quad (5.37)$$

бу ерда C , Π -бетондаги сув ва цемент сарфи, $\text{кг}/\text{м}^3$; ω -кимиявий боғланган сув миқдори, цемент массасига нисбатан % ҳисобида (одатда 28 кунлик бетон учун $\omega = 0,15$ қабул қилинади).

Бетоннинг зичлиги юқори бўлса унинг мустаҳкамлиги ва совуқбар-дошлиги ортади, сув ўтказувчанлиги эса камаяди.

Цементбетоннинг сув ўтказувчанлиги. Йўл қопламалари, кўприклар, сув иншоотлари каби конструкцияларда ишлатиладиган цемент бетонлар учун унинг асосий хоссалардан бири-унинг “сув ўтказувчанлиги” ҳисобланади.

Бетоннинг сув ўтказувчанлиги унинг ғоваклигига, цемент ва тўлди-рувчилардаги ковакчалар тузилишига ва таркибига боғлиқ бўлади. Бетоннинг таркиби ўлчамлари 10^{-5} см дан кичик макроғоваклар ҳамда, найчалардан ва улар билан туташган ўлчамлари 10^{-5} см дан катта бўлган макро ҳаво пуфак-чаларидан иборат. Бундай макробўшлиқлар босим остида намликни шимиб олиши ва ўзида сақлаш хусусиятига эга. Шу сабабли бетоннинг сув ўтка-зувчанлиги бетон таркибининг ғоваклигига ва макробўшлиқларнинг (найчалар, ҳаво пуфакчалари) миқдorigа боғлиқ бўлади.

Макроғовакларнинг тахминий ҳажми фоиз ҳисобида қуйидагича аниқ-ланади:

$$V_m = [(C - 2 \cdot \omega \cdot \Pi) / 1000] \cdot 100 \quad (5.38)$$

Бетон таркибидаги ғовакликлар миқдори 5...40 % атрофида бўлади. Мик-роғоваклар миқдори асосан сув цемент нисбатига, шунингдек, зичланиш даражасига ва бошқа омиллар таъсирига ҳам боғлиқдир. Бетоннинг ёши ошиши натижасида унинг танасидаги ғоваклар миқдори бир мунча камаяди (яъни, цемент тошининг гидратланиши давом этиши натижасида макроғо-ваклар ҳажми аста секин камайиб боради). Натижада бетоннинг сув ўтка-зувчанлиги камаяди.

Бетоннинг сув ўтказувчанлиги “сув ўтказувчанлик коэффициенти” орқали баҳоланади яъни, бетон намунанинг 1 см¹ юзасидан доимий босим остида 1 соат давомида ўтган сув миқдори билан ўлчанади:

$$k_y = V_c / F \cdot t (P_1 - P_2) \quad (5.39)$$

бу ерда V_c - бетон намунадан ўтган сув миқдори, л; F -намуна юзаси см²; t -вақт, с; P_1, P_2 -намунанинг қарама-қарши юзасидаги босимлар, МПа.

Бетоннинг сув ўтказувчанлигини аниқлаш учун бетон намунанинг бир томонига (сувга тегиб турган юзасига) маълум босим остида сув юборилади ва унинг босими ошириб борилади. Намунанинг иккинчи томонида (қарама-қарши) намлик ёки сув томчилари пайдо бўлганида босим тўхтатилади. Ана шу босим кўрсаткичи орқали бетоннинг сув ўтказувчанлик даражаси аниқланади. Ушбу кўрсаткич бўйича ЎзРСТ 719-96 га асосан бетонлар сув ўтказувчанлик бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади; С2; С4; С6; С8; С10; С12; 14; С16; С18; С20; С25; ва С30 яни, мос ҳолда 0.2; 0.4; 0.6; ва ҳ.к 3.0 МПа гача босимга бардош бера оладиган бетонларга бўлинади.

Қотган бетоннинг сув ўтказувчанлигини камайтириш учун бетон таркибига суюқ шиша, олтингургут, парафин, битум каби моддалар шимдирилади. Бу усулга “мономерлаш” дейилади. Бунда буюм олдин яхшилаб қурилади, сўнгра вакуумлаш орқали ғовақлар ва бўшлиқлари тозаланади. Шундан кейин буюмни мономерлаш жараёни амалга оширилади.

Цементбетоннинг совуқбардошлиги. Цементбетоннинг совуқбардошлиги деганда сув билан тўйинтирилган бетон намунанинг узлуксиз музлатилиши ва эритилишга чидамлигига айтилади. Сув музлаганда унинг ҳажми 9 % гача ортади. Бунда сувнинг музлаб ҳажмининг кенгайишига бетон скелети йўл қўймайди. Натижада ички зўриқишлар ҳосил бўлади. Музлаш ва эриш давларининг кўп марта такрорланиши натижасида ҳосил бўладиган ички зўриқишлар бетон тузилишга салбий таъсир қилади яъни, таркибида микро-ёриқлар ҳосил бўлиб, унинг бузилишга сабаб бўлади.

Бетоннинг совуқбардошлик бўйича чегарасини белгилайдиган маълум давларда унинг оғирлиги 5 % гача йўқолиши ва мустаҳкамлиги 25 % гача камайиши қабул қилинган. Ушбу давлар сони бетоннинг совуқбардошлик бўйича маркасини билдиради ва ЎзРСТ 10060.2-95 бўйича қуйидаги F50, F75, F100, F150, F200, F350, F400, F550, F600, F750 маркаларга бўлинади (рақамлар музлатиш ва эритиш давлари сонини билдиради).

Совуққа чидамлиги бўйича бетон маркаси конструкция тури, бино ва иншоот тоифаси ва улардан фойдаланиш шароитларига қараб белгиланади. Турар жой ва саноат бинолари учун бетоннинг совуққа чидамлиги, одатда F50...F75 маркалар билан тавсифланади. Аммо сув иншоотлари, кўприк

қурилмалари ва йўл қопламаларида ишлатиладиган бетонларнинг совуққа чидамлигига анча юқори талаблар қўйилади.

Бетоннинг совуқбардошлигини ошириш асосан икки усулда амалга оширлади.

бетоннинг зичлигини ошириш, микроғоваклар ҳажмини ва сув-цемент нисбатини камайтириш, шунингдек, сувталабчан қўшилмалар қўшиш орқали;

бетон танасида махсус ҳаво ютувчи қўшилмалар ёрдамида захира ҳаво ҳажмини (ғовакликлар) ҳосил қилиш орқали.

§5.8. Цементбетоннинг емирилиши ва унга қарши курашиш чоралари

Йўл қурилиши ва бошқа ташқи муҳит шароитида ишлатиладиган бетон ва темирбетон конструкцияларга зарарли муҳит таъсир қилади. Конструкцияларнинг узоқ муддатга чидамлилиги эса бетон ва арматуранинг зарарли муҳитга турғунлиги билан баҳоланади.

Зарарли муҳит суюқ, газли ва қаттиқ муҳитли ҳилларга бўлинади. Уларнинг таъсир қилиш даражаси меъёрий ҳужжатлар орқали аниқланади.

Бетонга зарарли муҳит узоқ муддат таъсир қилганда у емирила бошлайди ва аста-секин чидамлигини йўқотиб, оқибатда бузилади. Бетон ишлатилиш давомида хизмат қилиш шарт-шароитлари билан боғлиқ равишда бир вақтнинг ўзида унга қуйидаги омиллар таъсир қилади; сульфатли емирилиш, ишқорий емирилиш; магнезиалли емирилиш; тузларнинг кристалланиши ҳисобига емирилиш; микробиологик емирилиш; музлаш ва эриш натижасида емирилиш; цемент тошининг киришиши натижасида емирилиш; арматура занглашининг электро-кимийвий жарёнлари туфайли емирилиш ва ҳ. к.

Одатда, бетон камчиликлари бор бўлган жойларидан бошлаб бузилади. Шартли равишда бетон танасидаги камчиликларнинг қуйидаги турларини кўрсатиш мумкин:

қалин юзалиш сувнинг меъёрдан кўп олиниши ҳисобига ҳосил бўлган (одатда бетон қоришмасининг меъёрий ҳаракатчанлигини таъминлаш учун зарур бўлганидан 25...30 % кўп сув олинади);

юпқа қобиқлилик цементнинг сув билан бирикиши давомида вужудга келадиган “контракцияли” жараёнлар ҳисобига шаклланган (контракция қаттиқ ва суюқ фазалар эгаллаб турган умумий ҳажмининг цемент гид- ратланиши натижасида камайтирилади).

Шундай қилиб, бетон ҳали юкланиш таъсирига учрамай туриб, унинг назарий имкониятларига қараганда пасайган мустаҳкамлиги билан белгиланувчи амалий тузилиш камчиликларга эга бўлади.

Бетондаги арматура занглаши. Темирбетон конструкциялар учун қўлланиладиган пўлат арматура ўзида темир билан углерод аралашмасидан шаклланган ҳолатни акс эттиради. Бунда алоҳида тузилишни ташкил қилувчи электролитларнинг сувли аралашмалари таъсири давомида арматуранинг юза қисмида анод ва катодлардан таркиб топган кўплаб микроэлементлар ҳосил бўлади.

Темирбетон конструкциялар арматурасининг занглаш жараёнини уч босқичга бўлиш мумкин; биринчи босқич, арматура сиртида (қобик қисмида) занглаш вужудга келиши билан бошланади. Бетонда ёриқларнинг пайдо бўлиши натижасида арматуранинг очилиб қолган жойларига зарарли муҳит таъсири содир бўлади. Натижада арматуранинг ҳимоя қобиғида микроёриқлар ҳосил бўлади ва иккинчи босқич бошланади. Шу вақтдан бошлаб, ҳавфли компонентларнинг арматура танасига эркин кира олиш имконияти яратилганлиги ҳисобига емирилиш жараёнлари жадаллашади ва дастлабки ёриқларнинг вужудга келиши билан ҳимоя қатлами ҳам юпқалашади. Ушбу жараёнлар ҳимоя қатламининг кўчиши ва учинчи босқич бошланиши билан якунланади. Бунда емирилиш қобиғининг қалинлиги 2...3 мм бўлган ҳолатда, арматура сиртида бўйламасига иккиламчи ёриқлар ҳосил бўлади, натижада бетон ҳимоя қобикларининг кўчиши бошланади.

Темирбетон конструкцияларда бетон ва арматуранинг емирилишига қарши курашиш чоралари. Маълумки, йўл қурилишида ишлатиладиган бетон ва темирбетон конструкцияларнинг сифати ва узоқ муддат ишлатишга чидамлигини таъминлаш асосий муаммолардан бири ҳисобланади. Зарарли муҳит узлуксиз таъсир қиладиган ҳудудларда жойлашган йўл иншоот-ларининг узоқ муддатга чидамлигига, сифатининг пасайишига таъсир қилувчи асосий омиллардан бири конструкцияларнинг занглаши натижасида кимёвий емирилиши ҳисобланади.

Бетон ва темирбетон конструкцияларнинг занглаши натижасида емирилиб ишдан чиқишини олдини олиш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Йўл конструкцияларининг ҳолатини текширишлар ва ҳамда лойиҳавий ишларни таҳлил қилиш натижалари шуни кўрсатадики, емирилишга қарши ҳимоя қилишнинг қўлланилаётган усуллари, уларнинг узоқ муддатга чидамлигини тўлиқ таъминлай олмайди. Чунки конструкцияларнинг муддатидан олдин ишдан чиқишининг яна асосий сабабларидан бири иссиқ-намли муҳитнинг таъсири ҳам ҳисобланади.

Бетон ва темирбетон конструкцияларда уларнинг ташқи зарарли муҳит таъсирига турғунлигини ошириш учун турли хил тадбирлар қўлланилади, жумладан:

бетонни консервация қилиш яъни, юза қисмига юпқа ҳимоя қатлам суртиб чиқиш ёки сув ўтказмайдиган материалларни шимдириш. Масалан, мономерлаш (нефть маҳсулотлари, стирол ва ҳ. к), полимерлаш (эпоксидли смола, парафин ва ш. к.) ёки петролатум каби махсус таркибларни 5...10 мм қалинликда шимдириш (бунда бетонларнинг совуққа чидамлиги ортади);

ҳар хил қўшилмалар қўшиш орқали бетоннинг тузилиши ва хоссаларни яхшилаш.

Бетон ва темирбетон конструкцияларини занглашдан ҳимоя қилишнинг самарали усулларида яна бири, сиртини сувдан ва бошқа зарарли муҳит таъсиридан ҳимоялашдир. Бундай мақсадларда ишлатиладиган материалларга ёпиштириладиган яъни, битумли, катронли, полимерли ва донали буюмлар (плиталар, листлар, қоплама тошлар), шунингдек, мастика ва бўёвчи органик ёпишқоқ моддалар, эмульсиялар, суюқ шиша, пластмасса ва шу кабилар киради. Бундай материаллар ва моддалар билан бетоннинг сиртига ишлов берилади (улар бетон танасига сингдирилади ва суртилади, ёпиштирилади ёки қопланади ва ҳ. к.).

Темирбетон конструкцияларнинг узоқ муддатга чидамлигини таъминлаш чораларидан бири, арматурани занглашдан ҳимоялашдир. Бетондаги арматура ҳимоя қобиғининг қалинлиги, муҳитнинг хавфлилиги ва намлиги, шунингдек, арматуранинг диаметри ва ҳилига қараб белгиланади. Жумладан, ҳаво намлиги 60...75 % бўлган шароитда стерженли арматуралар учун бетоннинг ҳимоя қатлами қалинлиги 15...20 мм, кучли хавfli муҳитда эса 20...25 мм атрофида қабул қилинади.

Арматурани занглашдан ҳимоялашнинг самарали усулларида бири уни рухлаш (10...30 мкм қалинлигида рух билан қоплаш) усулидир. Сиртига рух суртилган арматуралар (умуман металллар) зарарли муҳит таъсирига жуда чидамли ҳисобланади. Шунингдек, арматура сиртига полимер материаллар, лок бўёқ ва бошқа моддалар суртиш орқали ҳам унинг зарарли муҳит таъсирига турғунлиги таъминланади.

Зарарли муҳитда ишлатиш учун мўлжалланган темирбетон конструкцияларни тайёрлаш жараёнида цемент массасига нисбатан 1...2 % ингибаторлар қўшиш тавсия қилинади. Ингибаторлар сифатида NaNO_2 , Na_2Cr_2 ва турли хил фосфатли бирикмалар ишлатилади.

§5.9. Оғир бетоннинг хиллари

Юқори мустаҳкам бетон. Ҳозирги вақтда мустаҳкамлиги 50...100 МПа ва ундан юқорироқ мустаҳкамликка эга бўлган бетонларни олиш имконият-лари мавжуд. Амалиётда эса мустаҳкамлиги 50...80 МПа бўлган юқори мустаҳкам бетонлар кенг қўлланилмоқда. Юқори мустаҳкамликка эришиш учун алоҳида зич ва мустаҳкам бетон тузилишини таъминлаш талаб қилинади. Ушбу мақсадни амалга ошириш учун бетон тузилишининг шаклланишида қуйидаги шартлар бажарилиши лозим:

- юқори фаолли цемент ва мустаҳкам тўлдирувчиларни ишлатиш;
- сув-цемент нисбатини мумкин қадар камайтириш;
- суперпластикловчилар ва комплекс қўшилмаларни қўллаш;
- бетон қоришмасини махсус ускуналар ёрдамида жуда сифатли зичлаш;
- бетоннинг қотиши даврида энг мақбул шароит яратиш ва қаров ўтказиш.

Юқори мустаҳкам бетонлар олишда фаоллиги $R_{ц} > 50$ МПа бўлган цементлар ишлатилиши ва уларнинг меъёрий қуюқлиги нисбатан кам бўлиши талаб қилинади. Йиғма темирбетон конструкциялар тайёрлашда таркибидаги C_3S ва C_3A миқдори юқори бўлган ва майда тўйилган юқори фаол портландцементлар ва тез қотувчи цементлар ишлатилади.

Юқори мустаҳкам бетонлар учун ишлатиладиган тўлдирувчилар тоза, ғовақлари кам, донаторлик таркиби жуда яхши сараланган бўлиши керак. Йирик тўлдирувчининг чегаравий мустаҳкамлиги олинadиган бетон мустаҳкамлигидан энг камида 20 % юқори бўлиши мақсадга мувофиқ. Бундай бетонлар учун мустаҳкамлиги юқори бўлган тоғ жинслари (гранит, базальт, диабаз ва ҳ. к) ишлатилади.

Бетоннинг юқори зичлиги ва мустаҳкамлигига $C/Ц$ нисбатини камай тириш орқали эришилади. Одатда бу нисбат яъни, $C/Ц = 0,25...0,35$ бўлганда, энг самарали натижа беради.

Юқори сифатли бетон технологиясида $C/Ц$ нисбати кам бўлганда, бетон қоришманинг сув талабчанлиқ қонуниятининг доимийлиги бузилади. Яъни, цемент сарфи 400 кг/м^3 дан ошса, меъёрий ҳаракатчан қоришма олиш учун сув сарфини ҳам кўпайтириш керак бўлади. Бундай ҳолларда супер ва гиперпластикловчилар ишлатилади.

Зич тузилишли юқори мустаҳкам бетон олиш учун цемент сарфи 450...600 кг/м^3 атрофида бўлиш мақсадга мувофиқдир. Цемент сарфини мумкин даражада камайтириш, зич ва мустаҳкам тузилишни сақлаб қолиш учун қуйидагилар амалга оширилади:

юқори мустаҳкам цементлар ишлатиш, уларнинг фаоллигини механик ва кимёвий усуллар билан ошириш (таркибига 2...3 % гипс ёки комплекс қўш-

илмалар қўшиб, солиштира юзаси $4000...5000 \text{ см}^2/\text{г}$ бўлгунча обдон яхшилаб тўйиш, махсус қўшилмалар билан фаоллаштириш);

говаклиги ва сув талабчанлиги кам бўлган махсус тўлдирувчиларни қўллаш;

бетон қоришмага турли ҳил суперпластикловчилар ва комплекс қўшилмалар қўшиш;

бетоннинг мустаҳкамлигини 28 кундан кўпроқ вақтда белгилаш (шундай вазият талаб қилинса).

Юқорида кўриб чиқилган шартларга риоя қилинганда бетоннинг мустаҳкамлиги цемент мустаҳкамлигидан 1,5...1,7 марта ортиқ бўлади. Юқори мустаҳкам бетонларни қўллаш темирбетон конструкцияларнинг массасини камайтиради, узоқ муддатга чидамлилигини оширади ва замонавий конструкцияларни тайёрлаш имкони кенгаяди.

Тез қотувчан бетон. Нисбатан юқори мустаҳкамликка эга бўлган ва меъёрий муҳитда тез қотадиган (1...3 кунда) бетон олиш учун асосан, тез қотадиган цементлар, шунингдек, қотишни тезлаштирадиган қўшилмалар ишлатилади. Бундай усулларга қуйидагилар киради:

суперпластификаторлар қўшиш орқали сув-цемент нисбати камайтирилган қаттиқ бетон қоришмасини қўллаш;

қотишни тезлатувчи қўшилмалар CaCl_2 , глиноземли цемент ва ҳ. к ишлатиш;

комплекс ва махсус қўшилмалар қўшиб, уларни қуруқ ёки ҳўл усулда майдалаб туйиш;

цемент қоришмасини фаоллаштириш орқали ва ҳ. к.

Юқори фаол ва тез қотувчи цементлар ишлатилганда бетоннинг нисбий мустаҳкамлиги дастлабки кунларда тез ортади.

Сув иншоотлари бетони. Сув иншоотлари учун ишлатиладиган бетонлар узоқ муддат ишлатилиши давомида доимо ёки вақтинчалик сув таъсирида бўлади. Шу сабабли бундай бетонларга хизмат қилиш шароитига боғлиқ ҳолда мустаҳкамлик талабидан ташқари, сув ўтказмаслик ва совуқбардошлик каби талаблар ҳам қўйилади.

Сув иншоотлари бетонининг сиқилишдаги мустаҳкамлиги унинг 180 кунлик ёшида аниқланади. Сув иншоотлари қурилишида бетоннинг В10...В40 синфлари қўлланилади.

Бундай бетонлар 180 кунлик ёшида сув ўтказмаслик бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади: W2; W4; W6; W8; W10. Бунда маркази W2 бўлган бетон стандарт усулида тажриба қилинганда 0,2 МПа босим остида ўзидан сув ўтказмаслиги керак ва W4; W6; W8; W10 маркали бетонлар эса мос ҳолда 0,4; 0,6; 0,8 ва 1,0 МПа босим талабларига жавоб бериши лозим.

Совуқбардошлик бўйича сув иншоотлари бетонлари бешта маркага бўлинади: F50; F100; F150; F200; F300. Сув иншоотлари бетониға совуқбардошлик бўйича талаб уларға сув ва совуқ биргаликда таъсир қилиб турганда қўйилади.

Сув иншоотлари бетонининг таркиби юқоридаги оғир бетонларники каби аниқланади. Унинг сув ўтказмовчанлигини таъминлаш қуйидагича амалға оширилади:

талаб қилинадиган совуқбардошликни ва сув ўтказмовчанликни таъминлайдиган материалларни танлаш;

С/Ц нисбатини бетоннинг чидамлиги бўйича аниқлаш;

цемент сарфини керакли чегарада олиш; зич бетон қоришмаси тайёрлашни таъминлайдиган силжиш коэффициентини α нинг энг мақбул қийматини танлаш;

микротўлдирувчиларни қўллаш орқали цемент сарфини нисбатан тежаш ва зич бетон олишға эришиш, шунингдек, ҳаво ютувчи қўшилмаларни қўллаш керак.

Сув иншоотлари бетони учун портландцемент, пластиклаштирилган ва гидрофоб цементлар, шунингдек, пуццоланли, шлакли ва сульфатга чидамли цементларни ишлатишға рухсат этилади.

Йўл ва аэродром қопламалари бетони. Йўл ва аэродром қопламалари учун ишлатиладиган бетонларнинг таркиби, тузилиши ва бошқа хоссаларига қўйиладиган талаблар худди шундай саноат, турар-жой бинолари, сув иншоотлари ва ҳ. к.лар қурилиши учун ишлатиладиган оғир бетонларникидан фарқ қилади. Чунки бундай бетонлар ишлатилиши давомида транспорт воситаларининг ҳаракатидан ҳосил бўладиган юклар, ташқи муҳит ва бошқа омиллар таъсирига учрайди. Транспорт воситаларининг ҳаракатланиши натижасида бетон қопламаларда муваққат таъсир қилувчи даврий юклар ҳосил бўлади (§ 5.1-қаранг). Натижада бетон қоплама юзасида чўзилиш ва сиқилиш зўриқишлари ҳосил бўлади ва у бетоннинг деформацияланишига, механик чарчаши ва ишдан чиқишига олиб келади. Қоплама пластик асосга ўрнатилган плита каби эгилишға ишлайди (эгилишдаги чўзувчи кучлар таъсирида бетон қоплама юзасида ёриқлар пайдо бўлади ва ҳ. к.).

Шу сабабли йўл қопламалари бетонининг таркибини ҳисоблашда шундай нисбатни танлаш керакки, бунда бетоннинг чўзилиш ва эгилишдаги мустаҳкамлиги, шунингдек, унинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги ва совуқбардошлиги таъминланиши лозим.

Бир ва икки қатламли йўл қопламалари бетони учун фаоллиги 40 МПа дан паст бўлмаган портландцемент (бунда уч кальцийли алюминат миқдори 10 % дан кам бўлмаслиги керак), йўл қоплама асоси бетони учун эса фаоллиги 30

МПа дан кам бўлмаган портландцемент ишлатилиши тавсия қилинади. Бир ва икки қатламли йўл қопламаларининг устки қатлами бетони учун йирик тўлдирувчи сифатида ювилган ва бойитилган (фракцияланган) шағал ва шағал асосида олинган чақиқ тошлар ишлатилади.

Шағал мустаҳкамлиги юқори бўлган тоғ жинслардан олинади. Яъни, бир ва икки қатламли қопламаларнинг устки қатлами учун мустаҳкамлиги 120 МПа дан кам бўлмаган отилиб чиққан тоғ жинслари ва мустаҳкамлиги 80 МПа дан кам бўлмаган чўкинди жинслар асосидаги тўлдирувчилар ишлатилади. Икки қатламли қопламаларнинг пастки қатлами учун ишлатиладиган шағал-нинг мустаҳкамлиги отилиб чиққан тоғ жинслар учун 80 МПа дан кам бўлмаслиги, чўкинди тоғ жинслари учун 60 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Йирик тўлдирувчи доналарининг ўлчами: икки қатламли қопламаларнинг устки қатлами учун 20 мм; бир ва икки қатламли қопламаларнинг пастки қатлами учун 40 мм; қоплама асоси учун 70 мм дан кам бўлмаслиги керак.

Йўл қопламаси бетонининг совуқбардошлигини ошириш ва бетон қоришмасининг сифатини яхшилаш учун унга юза-фаол қўшилмалар қўшилади. Бундай қўшилмаларга пластикловчи СДБ, суперпластикловчилар, органо-минерал ва ҳаво ютувчи қўшилмалар, милонафт ва ҳ. к. киради.

Майда донали бетон. Ҳозирги пайтда қурилиш соҳасида майда донали (кумли) бетонлар кенг қўлланилмоқда. Тўлдирувчи сифатида фақат қум ишлатилиши тўлдирувчилар солиштира юзасининг ва ғоваклигининг кўпайишига олиб келади. Меъёрий ҳаракатчан тузилишли бетон қоришмасини олиш учун йирик тўлдирувчи бетон қоришмасига нисбатан сув-цемент миқдори 15...20 % кўп сарф қилинади.

Бироқ кейинги йилларда фан ва техниканинг ривожланиши, ишлаб чиқариш технологик жараёнларининг такомиллашиши натижасида майда донали бетонларнинг таркиби кўп компонентли таркиблар билан (суперпластикловчилар, майда туйилган фаол қўшилмалар ва ҳ. к.) бойитиш натижасида цементни тежаш ва сув сарфини, шунингдек, бетоннинг ҳажмий чўкиши деформациясининг кескин камайтирилишига эришилди.

Майда донали тузилишли материал (бетон) ўзининг бир қанча устунлик хусусиятларига эга бўлиб, улардан қуйидагиларини келтириш мумкин:

йирик донали қўшилмаларсиз юқори сифатли ва майда дисперсли бир ҳил тузилиш ҳосил қилиш мумкин;

бетоннинг самарадорлигини кимёвий ва минерал қўшилмалар киритиш орқали ошириш;

юқори технологияли қилиш яъни, буюм ва конструкцияларни қолиплашда қуйиш, пресшлаш, штамповкалаш каби усуллардан унумли фойдаланиш;

юқори сифатли курук қоришмаларни кенг қўллаш имкониятини таъминлаш;

турли ҳил комплексли хоссаларга эга бўлган бетонлар олиш имкониятларини аниқлаш;

янги меъморий-қурилмавий ечимлар асосида юпқа қобиқли ва кўп қатламли конструкцияларни ишлаб чиқариш;

таннархи нисбатан юқори бўлмаган маҳаллий хом ашёларни кенг қўллаш орқали юқори мустаҳкам майда донали бетонлар олиш ва ҳ. к.

Майда донали бетонларни юпқа қобиқли темирбетон конструкцияларни тайёрлашда қўлланилганда юқори иқтисодий самарадорликка эришилади. Бундай бетон пўлат сим тўрлар билан арматураланади, натижада “армоцемент” ҳосил бўлади. Майда донали бетон таркибига толасимон темир қипиқлари (фибр) қўшилганда эса чўзилишга мустаҳкамлиги юқори бўлган “фибробетон” ҳосил бўлади. Бетоннинг тузилиши ва хоссаларини модификацияловчи композицияли боғловчи моддалар ва махсус комплекс қўшилмалар қўшиш орқали кўп компонентли композицияли майда донали бетонлар олинади. Майда донали бетоннинг хоссалари худди оғир бетонники каби усуллар орқали аниқланади. Аммо майда донали цемент-қумли бетон тузилиши, цемент миқдорининг кўплиги, қаттиқ тош скелетининг йўқлиги, каби алоҳида хусусиятлари билан фарқланади.

Сув цемент нисбати $C/Ц=0,4$ ва ундан юқори бўлганда қум ва цемент орасидаги нисбат энг мақбул бўлган ҳолдагина бетон ўзининг юқори мустаҳкамлигига эришади. Бундай нисбатда бетон қоришма максимал зичликка эга бўлади.

Майда донали бетон учун турли ҳил цемент ва қумлар ишлатилиши, бетон қоришмасини тайёрлаш ва зичлаш жараёнларининг ҳар хиллиги туфайли бундай бетонларнинг мустаҳкамлигини $R_b=f(C/Ц)$ боғланиш орқали таъсирлаб бўлмайди. Бунда бетон мустаҳкамлигини аниқлаш формулаларига керакли тўғрилаш коэффициентлари киритилиши зарур бўлади.

Майда донали бетоннинг таркиби ва қумнинг сифати цементнинг бетонга ишлатилиш самарасини белгилайди. Бунда 1:1...1:1:3 нисбатдаги таркиблар энг мақбул ҳисобланади.

Майда донали бетонлар эгилишга, сув ўтказмаслик ва совуқбардошлик кўрсаткичлари бўйича юқори мустаҳкамликка эга ҳисобланади. Шу сабабли уларни йўл қопламаларини, қувурлар ва сув иншоотларини барпо этишда қўллаш юқори самара беради.

Бир ҳил мустаҳкамликка ва ҳаракатчанликка эга бўлган майда донали бетон қоришмани олиш учун худди шундай оддий бетонга нисбатан 20...40 % ортиқча сув ва цемент сарф қилинади. Шу сабабли цемент сарфини камай-

тириш учун бетонга кимёвий кўшилмалар кўшилади, бетон қоришмани зичлашнинг самарали усуллари қўлланилади ва энг мақбул донали таркибдаги йирикрок қумлар ишлатилади.

§5.10. Енгил бетонлар

Ғовак тўлдирувчилар асосидаги енгил бетонлар. Енгил бетонларни тайёрлаш учун ҳар хил ғовак тўлдирувчилар ишлатилади, яъни: сунъий-керамзит, аглопорит, перлит, шунгизит, шлакли пемза ва табиий -туф, пемза, вулқон чиқиндилари, чиғаноктошлар ва ҳ. к.

Ғовак тўлдирувчилар асосида тайёрланган енгил бетонлардан тутиб турувчи ва тўсувчи конструкцияларни тайёрлашда, шунингдек, юк кўтарувчи конструкцияларнинг массасини камайтириш учун кенг қўлланилади.

Вазифасига қараб енгил бетонлар қуйидаги турларга бўлинади:

куруқ ҳолдаги зичлиги 500 кг/м^3 дан кам, мустаҳкамлиги 3.5 МПа гача, иссиқ ўтказувчанлиги $0.25 \text{ Вт/(м}^0\text{С)}$ бўлган иссиқ сақловчи “жуда енгил” бетонлар. Улар иссиқ сақловчи плиталар ва бошқа буюмларни тайёрлашда ишлатилади;

ўртача зичлиги $500...1400 \text{ кг/м}^3$, мустаҳкамлиги $3,5...10 \text{ МПа}$, иссиқ ўтказувчанлиги ортиғи билан $0,6 \text{ Вт/(м}^0\text{С)}$ гача бўлган, тутиб турувчи ва ўзини - ўзи тутиб турувчи конструкцияларда ишлатиладиган “конструкциябоп-иссиқ сақловчи” енгил бетонлар;

ўртача зичлиги $1400...1800 \text{ кг/м}^3$, мустаҳкамлиги $10...30 \text{ МПа}$ ва ундан юқори бўлган, “тутиб турувчи ва юк кўтарувчи конструкцияларда” ишлатиладиган енгил бетонлар.

Тузилиш бўйича енгил бетонлар қуйидаги асосий турларга бўлинади:

боғловчи моддалар, сув, майда ва йирик ғовак тўлдирувчилардан тайёрланган оддий енгил бетонлар. Бунда йирик тўлдирувчилар орасидаги бўшлиқлар қоришма билан тўлдирилган бўлади;

йирик ғовакли қумсиз енгил бетонлар. Уларда йирик тўлдирувчилар доналари юпқа цемент ҳамири қатлами билан қопланади ва доналар орасида бўшлиқлар сақланиб қолинади;

боғловчи модда ва ғоваклик ҳосил қилувчи моддалар (кўпик ёки газ ҳосил қилувчи кўшилма ёрдамида қоришма таркиби кўпчитилган) асосида тайёрланган кўп ковакли (ғовакли) енгил бетонлар. Бунда ғовак ҳосил қилувчи моддалар ёрдамида бетон таркибида ҳаво катаклари вужудга келтирилади. Натижада цемент қоришмасининг ғоваклиги ошади ва шу билан бетоннинг зичлиги камаяди.

Боғловчиларнинг ҳилига кўра енгил бетонлар цементли, охакли, гипсли, аралаш боғловчи ва суюқ шиша асосида тайёрланадиган ҳилларга бўлинади. Автокловда ишлов берилмайдиган енгил бетонлар учун асосан портландцемент, шлакопортландцемент, пуццоланли портландцемент, шунингдек, тез қотадиган портландцементлар ишлатилади.

Одатда ғовак тўлдирувчилар ўз тузилишининг серғоваклиги туфайли мустаҳкамлиги унчалик юқори бўлмайди яъни, қотган цемент қоришмаси мустаҳкамлигидан кам бўлади. Шу сабабли бундай тўлдирувчилар ишлатилганда бетоннинг мустаҳкамлиги ва зичлиги оғир бетонга нисбатан кам бўлади. Яъни, қаттиқлиги ҳар ҳил бўлган тўлдирувчилар ишлатилганда, бетон мустаҳкамлигининг цемент-сув нисбатига боғлиқлик ва $R_b=f(C/C)$ асосида қуриладиган, мустаҳкамлик эгри чизиклари ҳар ҳил бўлади.

Енгил бетонларнинг муҳим хоссаларидан яна бири-иссиқ ўтказувчанлиги бўлиб, у асосан ташқи девор конструкцияларининг қалинлигини белгилашда ҳисобга олинади. Бетоннинг зичлиги билан иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти ўртасидаги боғланиш тўғри пропорционалдир. Яъни, бетоннинг зичлиги ортса, унинг иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти λ катталашади. Бу эса девор қалинлигининг ва умумий массасининг ортишига сабаб бўлади.

Ғовак тўлдирувчилар сезиларли даражада сув шимувчанлик хусусиятига эгадир. Улар бетон қоришмага солинганда ундаги сувнинг маълум бир қисмини шимиб олади. Бу жараён бетон қоришмаси тайёрланганидан кейин 10...15 минут давомида содир бўлади. Бунда тўлдирувчи шимиб оладиган сув миқдори бетон қоришманинг таркибига боғлиқ бўлади.

Ғовак тўлдирувчиларнинг қўшимча сув шимиб олишини қоплаш ва бетон қоришмасининг талаб қилинадиган ҳаракатчанлигини таъминлаш учун сув сарфини ошириш тавсия қилинади.

Ғоваклаштирилган енгил бетонлар. Енгил бетонларнинг иссиқ-физик хоссаларини ошириш, зичлигини нисбатан камайтириш ва ғовак тўлдирувчиларни ишлатиш имконини ошириш мақсадида бетон қоришмаси ғоваклаштирилади, ёки ғоваклаштирилган цемент тоши ишлатилади.

Ғоваклаштирилган енгил бетонларга таркибидаги ғовак тўлдирувчилар-нинг зичлиги 800 л/м^3 дан ортиқ, таркиби 25 % гача ғоваклардан иборат бўлган бетонлар киради. Бундай бетонларни ғоваклаштириш олдиндан тайёрланган кўпик ёки газ ҳосил қилувчи қўшилмалар қўшиш орқали амалга оширилади. Енгил тўлдирувчининг ҳили ва ғоваклаштириш усулига қараб ғоваклаштирилган бетонлар кўпикбетон, газбетон ва ҳаво ютувчи қўшилмали бетон каби турларга бўлинади.

Автоклавда қотирилмайдиган ячейкали бетонларга қараганда ғоваклаштирилган енгил бетонлар нисбатан боғловчи моддаларнинг кам сарфланиши,

кам деформацияланиши ва чидамлиги билан фарқ қилади. Бундай бетон қоришмалари яхши боғланувчанлиги ва қулай жойланувчанлиги билан ажралиб туради.

Говаклаштирилган енгил бетонларнинг мустаҳкамлиги 5...10 МПа, зичлиги 700...1400 кг/м³ атрофида бўлади. Боғловчи модда сифатида фаоллиги 40 МПа ва ундан юқори бўлган цементлар ишлатилади.

Йирик говакли енгил бетонлар. Говак тўлдирувчилар асосидаги енгил бетонларнинг иссиқ сақлаш хоссасини ошириш мақсадида бетонда сунъий говакликлар ҳосил қилинади. Яъни, йирик тўлдирувчи доналари юпқа цемент ҳамири билан қопланиб, ўзаро бириктирилади, доналар орасидаги бўшлиқлар эса шундайлигича қолади, бунда қум ишлатилмайди. Натижада йирик говакли таркиб ҳосил бўлади.

Говак тўлдирувчилар асосидаги конструктив-иссиқ сақловчи йирик говакли енгил бетон таркиби ҳам ҳисоб-тажриба усули орқали аниқланади. Бундай бетон қоришмаси юқори каттиқлиги билан ажралиб туради, шу сабабли унинг таркибини аниқлашда қоришманинг қатламларга ажралиб кетмаслиги назорат қилинади.

Бетон таркибини ҳисоблаш учун йирик тўлдирувчи сарфи $Ш$, м³/м³ унинг говаклигига $П_{ш}$, % қараб қабул қилинади: яъни $П_{ш}=40\%$ бўлганда $Ш=1,1$ м³/м³; $П_{ш}=50\%$ бўлганда $Ш=1,15$ м³/м³ ва $П_{ш}=60\%$ бўлганда $Ш=1,25$ м³/м³. Ишлаб чиқариш таркиби учун тўлдирувчи сарфи 5...15 % кўп олинади (технологик сабаблар бўйича).

Кўп кавакли бетонлар. Кўп кавакли бетон-бу жуда енгил бетонлар тоифаси бўлиб, таркиби 85...90 % гача 1...1,5 мм ўлчамли ҳаво кавакчаларидан ташкил топган бўлади. Бундай бетонлар минерал боғловчининг олдиндан шиширилган қоришмаси, майда зарраларга бўлинган кремнеземли компонент, говаклар ҳосил қилувчиларнинг сув билан биргаликда қотиши натижасида олинади. Говаклар бир меъёрда тақсимланган ва бири бошқасидан цемент тоши ёки бошқа боғловчи моддадан ҳосил бўлган юпқа ҳамда мустаҳкам тўсиқлар билан ажралиб туради. Бундай говаклар бетон тайёрлашда қуйидаги усуллар билан ҳосил қилинади:

механик усул - боғловчи ва сув билан алоҳида тайёрланган кўпик эрит-маси тез суръатда аралаштирилади ва қотгандан кейин говак тузилишли таркиб яъни, “кўпикбетон” деб аталувчи енгил тош ҳосил бўлади;

кимёвий усул - боғловчи моддага махсус газ ҳосил қилувчи қўшилмалар қўшилади, натижада, тайёрланган қоришмадаги боғловчи билан қўшилма ўртасида ўзидан газ ажратувчи реакция бошланиб, бетонда говакликлар ҳосил қилинади. Бундай материаллар “газбетон” деб аталади.

Қотириш усулига кўра кўп ковакли бетонлар меъёрий босим ва ҳорорат-да, ҳамда автоклавда ($175...191^{\circ}\text{C}$ ва $0,8...1$ МПа буғ босими билан) қоти-рилади.

Кўп кавакли бетонлар зичлиги ва ишлатилиш соҳаси бўйича-иссиқ сақловчи, зичлиги $300...600\text{ кг/м}^3$, мустаҳкамлиги $0,4...1,2$ МПа ва конструктив, зичлиги $600...1200\text{ кг/м}^3$, мустаҳкамлиги $2,5...15$ МПа ҳилларга бўлинади.

Конструктив кўпикбетондан узунлиги 3 м гача, эни 50 см, қалинлиги 10...16 см ли арматураланган плиталар тайёрланади. Бундай плиталар диаметри 3...5 мм бўлган симлар билан арматураланад. Конструктив кўпикбетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 1...5 МПа га, иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти эса $0,16...0,20\text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$ га тенг.

Зичлиги $1000...1100\text{ кг/м}^3$ бўлган кўпикбетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 10...15 МПа га тенг. Конструктив кўпикбетоннинг бошқа бетонлардан афзаллиги шундаки, кўпикбетон уй-жой қурилишида ёпма плита сифатида ишлатилганда у ҳам конструкция ҳам иссиқ сақловчи материал вазифасини ўтайди.

§5.11. Темирбетон буюм ва конструкциялар

§5.11.1. Темирбетоннинг моҳияти

Темирбетон деб бетон билан пўлат арматуранинг рационал жойланиши ва биргаликда ишлашини таъминлаш шарти асосида ҳосил қилинган конструкцияга айтилади.

Темирбетоннинг моҳияти ва пайдо бўлиши шундан иборатки, бетон сунъий тош материал бўлиб, сиқилишга жуда яхши қаршилиқ кўрсатади, бироқ чўзилишга мустаҳкамлиги анча камдир (унинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги сиқилишдаги мустаҳкамлигидан 10...15 маротаба кам). Бетоннинг бундай хусусияти уни конструкцияларда (асосан эгилувчи ва чўзилувчи) қўллаш имконини чегаралаб қўяди.

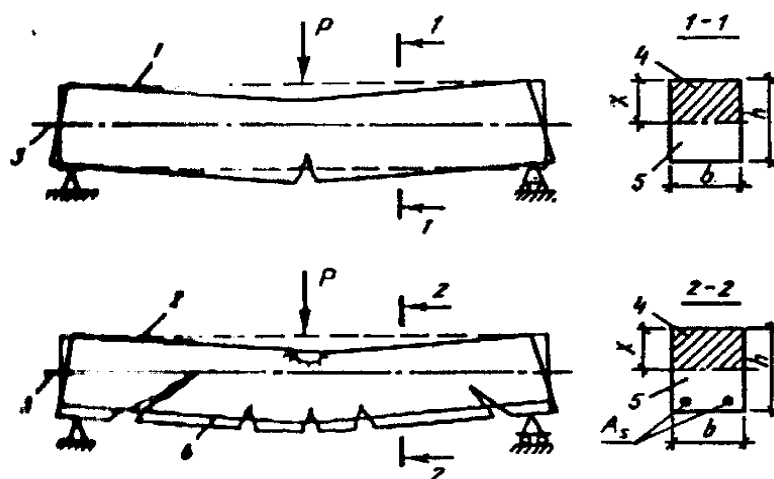
Бетондан тайёрланган балкани иккита таянчга ўрнатиб, ташқи юк таъсирида ишлашини кўриб чиқамиз. Юк таъсирида балканинг нейтрал ўқидан устки томони сиқилади, пастки томони эса чўзилади. Бетоннинг чўзилишга қаршилиги кам бўлганлиги учун унча катта бўлмаган юк таъсирида унинг чўзилиш қисмида ёриқ ҳосил бўлади ва балканинг юк кўтариш қобилияти йўқолади (5.8 а-расм).

Бу ҳолатда балканинг сиқилган қисми киррасидаги кучланишларнинг миқдори балканинг сиқилишдаги қаршилигидан анча кам бўлади. Натижада бетоннинг сиқилишдаги қаршилигидан тўлиқ фойдаланилмайди. Демак, бетон балканинг мустаҳкамлиги асосан бетоннинг чўзилишдаги қаршилиги орқали

ифодаланади. Бир вақтнинг ўзида бетоннинг сиқилишдаги қаршилигидан тўлиқ фойдаланиб, тўсиннинг мустаҳкамлигини янада ошириш мумкин. Бунга бетон балка чўзилиш қисмининг қаршилигини ошириш орқали эришиш мумкин. Чўзилиш бўйича юқори мустаҳкамликка эга бўлган материаллардан бири, бу пўлат симлардир. Пўлат симлар “арматура” дейилади. Арматура италянча сўздан олинган бўлиб, “қуроллантириш” маъносини билдиради. ва у бетоннинг чўзилиш қисмига жойлаштирилса, балканинг мустаҳкамлиги бир неча маротаба ошади. Натижада бетон балка темирбетон балкага айланиб қолади (5.8 б-расм).

Бундай арматураланган балка синдириш мумкин бўлган куч таъсирига қаршилик кўрсатади, темирбетон балкада фақат ёриқлар ҳосил бўлади холос. Темирбетон балкада ёриқлар ҳосил бўлганлигига ва эгилганлигига қарамасдан у мустаҳкамлигини йўқотмайди.

Конструктив нуктаи-назардан келиб чиққан ҳолда, бетоннинг нафақат чўзилиш қисмини, балки унинг сиқилиш қисмини ҳам арматуралаш мақсадга мувофиқдир.



5.8-расм. Бетон ва темирбетон балканинг куч таъсирида ишлаши: 1-бетон балка; 2-темирбетон балка; 3-нейтрал ўқ; 4-сиқилиш қисми; 5-чўзилиш қисми; 6-пўлат арматура.

Бетон билан арматуранинг биргаликда ишлашини таъминловчи асосий омиллар қуйидагилардан иборат:

бетон билан арматура бир-бирига жуда яхши тишлашади (боғланади);
 амалда арматура ва бетоннинг иссиқлик таъсиридан чизиқли кенгайиш коэффициентларнинг қийматлари бир-бирига жуда яқин;

қотган бетон арматурани занглаш ва олов таъсиридан жуда яхши сақлайди (таркибида цементнинг миқдори, ҳимоя қобиғи ва бошқа омиллар етарли бўлганда).

Темирбетон ва ундан ясалган буюм ва конструкциялар йўл қурилишнинг барча соҳаларида кенг қўламда ишлатилмоқда. Бунга сабаб темирбетоннинг аҳамиятга молик техник-иқтисодий афзалликларидир: арзон маҳаллий материаллар (қум, чақиқ тош ва шағал) ишлатилиши; бетоннинг узоқ вақт давомида мустаҳкамлигини йўқотмаслиги; исталган шаклдаги конструкциялар тайёрлаш мумкинлиги; оловбардошлиги; ташқи муҳит ва бошқа салбий омиллар таъсирига чидамлилиги; ишлатилиш жараёнида кам харажат талаб қилиниши ва бошқалар. Шу билан бир қаторда темирбетон камчиликлардан ҳоли эмас. Бундай камчиликларга темирбетон массасининг анча катталиги, иссиқ ва товушни яхши ўтказиши, бетон ва темирбетон буюмларни тайёрлашда бетоннинг қотиши учун анча вақт талаб қилиниши, уларда ёриқлар ҳосил бўлиши ва шу кабилар.

Тайёрлаш усулига кўра темирбетон буюм ва конструкциялар яхлит, йиғма-яхлит ва йиғма қилларга бўлинади.

Яхлит темирбетон буюмлар бевосита қурилиш олиб бориладиган жойда, қуйидаги тартибда тайёрланади: биринчи навбатда буюм шаклидаги қолип ясалади ва унинг арматура билан жиҳозланиш лойиҳасига асосан қолипга арматуралар жойлаштирилади. Ундан сўнг қолип бетон қоришмаси билан тўлдирилиб зичлантирилади. Маълум вақт ушлаб турилгач, бетон етарли мустаҳкамликка эришгандан сўнг қолип ечиб олинади. Натижада яхлит темирбетон буюм ҳосил бўлади. Яхлит темирбетон буюмлар одатда элементлари стандарт бўлмаган ва кам такрорланадиган, алоҳида қисмларга ажратиш қийин бўлган ва таъсир қилувчи юклар айниқса катта бўлган йўл қопламалари ва бино-иншоотларда ишлатилади.

Кейинги йилларда техника ва технологиянинг кескин ривожланиши натижасида яхлит темирбетон ўзининг янги мавқеига эга бўлмоқда. Яхлит темирбетон конструкцияларининг зилзилабардошлиги юқори бўлганлиги сабабли бошқа темирбетон конструкциядан анча устундир. Шу сабабли йўл ва аэродром қопламалари, турар жой бинолари, саноат ва сув иншоотлари ҳамда бошқа бино ва иншоотларни қуришда яхлит темирбетон кенг қўлланилмоқда.

Йиғма темирбетондан барпо этиладиган бино ва иншоотлар алоҳида қисмларга ва элементларга ажратилади. Йиғма темирбетон конструкцияларда яхлит конструкцияларга нисбатан анча тежамли бўлади, чунки улар ишлаб чиқариш технологияси юқори механизациялаштирилган ҳамда ихтисослаштирилган корхона ва очиқ майдонларда тайёрланади. Йиғма темирбетон буюмларда, яхлит конструкцияга нисбатан пўлат ва бетон кам сарфланади, қолиплар ва боғлаш деталлари учун материаллар тежалади, буюмларни тайёрлаш ишларининг кўп қисми қурилиш майдонлари ва корхоналарда бажарилади. Бунда қурилиш майдони монтаж майдонига айланади, бетон ва

темирбетон ишларининг сермеҳнатлиги анча қисқаради ҳамда сифати ортади, шунингдек, қурилишнинг суръати жадаллашади ва таннархи камаяди. Йиғма темирбетон буюм ва конструкциялар корхона шароитида стенд, конвейер, агрегат-поток, кассета ва бошқа технологик усулларда ишлаб чиқарилади.

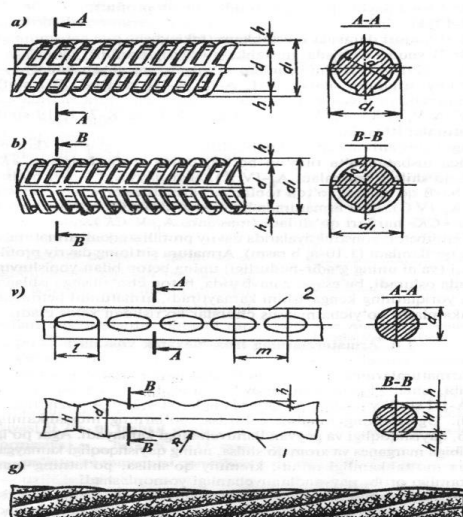
Йиғма-яхлит темирбетондан тайёрланадиган буюм ва конструкциялар корхона шароитида индустриал усуллар билан тайёрланади. Бундай йиғма элементларнинг кўндаланг кесимлари лойиҳавий ўлчамларига нисбатан маълум бир миқдорга кичик қилиб тайёрланади. Йиғма элементлар қурилиш майдонига келтирилиб иншоот лойиҳаси бўйича ўзининг ўрнига монтаж қилинганидан сўнг яхлит бетон ёрдамида унинг ўлчамлари лойиҳавий вази- ятга етказилади. Маълум шарт-шароитларга амал қилинганда, йиғма элемент билан яхлит бетоннинг бир-бирига бирикиши жуда яхши таъминланади.

Йиғма-яхлит темирбетон конструкциялар ўзида йиғма ва яхлит темирбетоннинг энг яхши афзалликларини мужассамлаштирган бўлиб, йўл қопламалари ва бино-иншоотларни тиклашда кенг қўлланилади. Йиғма элементларни тайёрлашда юқори мустаҳкамликка, яхлит қисми учун эса паст мустаҳкамликка эга бўлган бетонларни қўллаш, йиғма-яхлит темирбетон конструкцияларнинг иқтисодий самарадорлигини оширади.

Темирбетон буюм ва конструкциялар қурилишнинг барча соҳаларида кенг қўлланилади. Жумладан, йўл қурилишида темирбетон конструкциялардан кўприklar, шпаллар, бардюлар, лоток ариқлар, йўл плиталари, қу- вурлар, метрополитенлар, шунингдек, аэродромлар (учиш, қўниш йўлаклари ва майдонлари, аэровокзаллар ва ҳ. к) қурилишида кенг қўлланилади.

§5.11.2. Темирбетон конструкциялар арматураси

Арматуранинг хиллари ва синфланиши. Арматура конструкцияда ҳосил бўладиган чўзувчи кучланишларни қабул қилиш ҳамда бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини ошириш учун хизмат қилади. Сиртининг кўринишига қараб “силлиқ” ва “даврий” профили арматуралар мавжуд. Даврий профили арматуралар сирти текис бўлган арматураларга қараганда бетон билан яхши боғланади. Арматураларнинг кўриниши 5.9-расмда кўрсатилган.



5.9-расм. Пўлат арматура турлари. а-даврий профилли (резьбасимон); б-худди шундай (арчасимон); в-юқори мустаҳкам симли; г-арқон арматуралар; 1-гадирбудур томони; 2-силлиқ томони;

ган зўрқишларни қабул қилади ва бу зўрқишларни бошқа арматураларга текис тақсимлаб бериш учун хизмат қилади. Монтаж арматуралар ишчи арматураларнинг лойиҳавий ҳолатини таъминлайди ва уларни бирлаштириб синчлар ҳосил қилинади.

Ишчи ва конструктив арматуралар ўзаро бирлаштирилиб тўрлар, ясси ва ҳажмий синчлар тайёрланади. Монтаж арматуралари ҳажмий синчларни ҳосил қилишда ҳам қўлланилади.

Ишлатиш усулига қараб, арматуралар “зўриктирилган” ва “зўриктирилмаган” ҳилларга бўлинади.

Тайёрлаш усулига қараб эса арматуралар иссиқ ҳолатда чиғирлаш йўли билан олинадиган “стержень” ва совуқ ҳолатда чўзиб тайёрланадиган “сим” арматураларга бўлинади.

Механик хоссаларига кўра пўлат арматуралар қуйидаги синфларга бўлинади:

қиздириб чиғирланган (стержень арматуралар «А» ҳарфи билан белгиланади, 5.9 а, б-расмлар) А-I, А-II, А-III, А-IV, А-V, А-VI (А-I синфидаги арматура силлиқ, бошқа синфдагилари даврий профилли);

Йўл қопламалари ва бошқа темирбетон конструкцияларини жиҳозлаш учун ишлатиладиган арматуралар “ишчи”, “конструктив” ва “монтаж” арматураларига бўлинади. Конструкцияларни ҳисоблаш учун зўриқишларнинг қийматларига мос ҳолда ҳисобий қиймат орқали ўрнатиладиган арматураларга ишчи арматуралар дейилади. Ишчи арматуралар конструкцияларда бўйлама, кўндаланг ва қия ҳолатда жойлаштирилади.

Конструкцияларни жиҳозлаш учун конструктив ва технологик талаблар асосида ўрнатиладиган арматураларга конструктив ва монтаж арматуралари дейилади. Конструктив арматуралар ҳисоблаш орқали эътиборга олинмайди-

термик ва термомеханик ишлов бериш йўли билан пухталанган A_T -IV, A_T -V, A_T -VI синфидаги даврий профилли арматуралар (индексдаги «т» термик ишлов берилганлигини билдиради);

чўзиш йўли билан пухталанган A-III_b синфидаги даврий профилли арматура;

совуқ ҳолда чўзиб тайёрланган Bp-I синфидаги оддий даврий профилли, B-II синфидаги юқори даражада мустаҳкам силлиқ ва Bp-II синфидаги юқори даражада мустаҳкам даврий профилли арматуралар (сим арматуралар «В» ҳарфи билан белгиланади, 5.9 v-расм);

арматура арқонлари K-7 синфидаги етти ва K-19 синфидаги ўн тўққиз симли эшилган арқон арматуралар (арқон арматуралар «К» ҳарфи билан белгиланади, 5.9 g-расм).

Таранглаштирилмайдиган арматуралар сифатида A-I, A-II, A-III ва Bp-I синфли арматуралар қўлланилади. Шулардан A-I ва A-II синфдаги арматуралар эса кўндаланг ва монтаж арматуралари сифатида ишлатилади.

Кимёвий таркибига кўра бошқа синфдаги арматураларни қўллаш имкони бўлмаган ҳолларда (сув, газ ва х. к таъсирида ишлатиладиган конструкцияларда) A-I ва A-II синфдаги арматуралар бўйлама арматуралар сифатида ҳам қўлланиши мумкин. Таранглаштириладиган арматуралар сифатида A-IV, A-V, A-VI, A_T -IV, A_T -V, A_T -VI, A-III_b, B-II, Bp-II, K-7, K-19 синфдаги арматуралар ишлатилади.

Узунлиги 12 м гача бўлган йўл ва кўприк конструкцияларини арматуралаш учун асосан стержень шаклидаги арматуралар ишлатилади. Синфлари A-IV_C, A_T -IV_C, A-V ва A-VI бўлган арматуралар контакт усули билан яхши пайвандланади, шу сабабли уларни узунлиги 12 м дан катта бўлган конструкцияларга ҳам ишлатишга рухсат этилади.

Узунлиги 12 м дан катта бўлган йўл ва кўприк конструкциялари учун асосан синфлари B-II ва Bp-II бўлган сим ҳамда K-7 ва K-19 синфдаги арқон арматуралар ишлатилади. Зарарли муҳитда ишлайдиган конструкцияларни арматуралаш учун A-IV ва термомеханик усул билан ишлов берилиб мустаҳкамлиги оширилган A-IV_K, A-VI ва A_T -V_{CK} синфли арматуралар ишлатилади.

Арматура синфларига қўшилган “к” ҳарфи арматуранинг занглаш таъсирдан емирилишга чидамлилиги юқори эканлигини “с” ҳарфи арматураларни пайвандлаш мумкинлигини, “ск” ҳарфлар эса арматурани ҳам пайвандлаш ва ҳам занглашдан емирилишга чидамлигини билдиради.

Конструкцияларни арматуралаш. Йўл қурилиши буюмлари ва конструкциялари оддий ҳамда олдиндан таранглаштирилган арматуралар билан арматурланади. Чунки оддий арматура билан жиҳозлаш конструкция ишлаш жараёнида, унинг чўзилиш қисмида ёриқлар ҳосил бўлишидан ишончли

сақламайди. Ёриқлар ҳосил бўлиши натижасида эса, очилиб қолган арматура занглайди. Конструкциянинг салқилиги ортиб, мустаҳкамлиги камаяди, ишлатилиш даври қисқаради ва ҳ. к.

Бундай буюмлар ва конструкциялар асосан пайвандланган тўрлар ва синчлар, алоҳида олдиндан таранглаштирилган стержень ва сим шаклидаги пўлат арматуралар, боғлаш деталлари билан арматураланади. Арматура материаллари темирбетон ишлаб чиқариш корхоналарининг арматура цехида тайёрланади. Корхонага ўрама ёки чивикларда келтирилган арматура махсус дастгоҳларда тўғриланади ҳамда керакли ўлчамларда қирқилади. Сўнгра қирқилган стерженга талаб этилган шакл берилади. Алоҳида стерженлар кўп нуқтали пайвандлаш дастгоҳларида контакт усулида пайвандлаб тўр ва синчлар тайёрланади.

Иш ҳажми унчалик катта бўлмаган қурилиш майдонларида, айниқса яхлит бетон конструкцияларни тайёрлашда, арматура синчи ва тўрлари қўл билан боғлаш (тўқиш) усулида ҳам тайёрланади.

Олдиндан зўриқтирилган конструкцияларни ишлаб чиқаришда асосий ишчи арматуралар таранглаштириб ўрнатилади. Арматура, қолиплаш цехида стенд ва қолипларга ўрнатилиб, механик, электротермик ва электротермомеханик усулларда, бетонлашдан олдин ҳамда бетонланганидан кейин таранглаштирилади. Шунингдек, зўриқувчи цементлар қўллаш орқали кимиёвий усулда ҳам таранглаштирилади (§ 4.3.2-қаранг). Стенд ва металл қолипларда таранглаштирилган арматура учларини маҳкамлаш учун махсус қисқичлар қўлланилади. Буюм бетонлангач, унинг узатиш мустаҳкамлиги лойиҳада кўрсатилган мустаҳкамликнинг 70 % дан ошганидан кейин, таранглаштирилган арматуранинг учлари бўшатилади.

§5.11.3. Темирбетон буюмларни ишлаб чиқариш

Йиғма темирбетон ишлаб чиқариш корхоналарида темирбетон буюмларни ишлаб чиқаришнинг асосан учта тизими қўлланилади. Биринчи тизим-буюмларни бир жойга ўрнатилган силжимас қолипларда тайёрлаш. Бунда стенд ва кассета усуллари қўлланилади. Иккинчи тизим-буюмларни силжувчи қолипларда тайёрлаш. Бу тизимда конвейер ва агрегат-поток усуллари қўлланилади. Учинчи тизим-буюмларни узлуксиз қуйиш йўли билан тайёрлаш.

Стенд усули. Стенд усулида темирбетон буюмлар кўзғалмас қолипларда тайёрланади. Асосий механизмлар ва агрегатлар бир иш жойидан иккинчисига силжийди ва ҳар қайси иш жойида тегишли жараёнлар кетма-кет бажарилади. Темирбетон буюмлар ясси стендларда тайёрланади. Қолипланган буюмлар шу жойнинг ўзида қолипта қотирилади. Қотишни тезлатиш учун қолип дев-

орларида махсус каналлар бўлиб, улардан иссиқ сув ёки буғ ўтказилади. Бундан ташқари конструкцияни электр ёрдамида иситиш усуллари ҳам кенг қўлланилади.

Стенд усулида асосан катта ўлчамли буюмлар яъни, олдиндан зўриқтирилган конструкциялар (кўприк қурилмалари, плиталар, тўсинлар, ҳавонларар, аркалар, қувурлар ва ҳ. к.) тайёрланади.

Кассета усули. Кассета усули темирбетон буюмларни ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган усуллардан биридир. Кассета усулида ишлаб чиқаришнинг асосий хусусияти бу бир нечта металл қолиплардан (бўлинмалардан) иборат қўзғалмас кассеталарда конструкцияларни тик ҳолда қолиплаш ҳисобланади. Ҳар қайси бўлинмаларга арматура синчлари ва тўрлари жойланади, кейин эса у бетон қоришмаси билан тўлдирилади. Қоришма осма ёки чуқур-ликтитратгичлари ёрдамида зичлантирилади.

Кассета усулида йўл-қоплама плиталари, бардюор блоклари, том ёпмалари, ҳамда бошқа ҳилдаги (юзаси силлиқ) темирбетон конструкциялар тайёрланади. Бетон қоришмасини қабул қилиш қулай бўлиши учун кассета қолипларлар бир қаторга жойлаштирилади. Кассета қолипларда буюмларни қотириш, уларнинг деворлари орқали контакт усулида амалга оширилади.

Агрегат-поток усули. Агрегат-поток усулида буюмлар битта титратма-майдончада тайёрланади ёки махсус жиҳозланган қурилма-агрегатларда поток бўйлаб, битта технологик иш жойидан бошқасига транспорт воситалари ёрдамида силжитилади. Иш тавсифига мувофиқ ҳар қайси иш жойида қўзғалмас ускуналарга алоҳида технологик жараёнларни бажарадиган агрегатлар ўрнатилади. Одатда цехларда қолипни тайёрлаш, арматуралаш ва арматурани зўриқтириш, қолиплаш, зичлаш, бетонни қотириш ва тайёр буюмларнинг сифатини назорат қилиш постлари мавжуд бўлади.

Агрегат-поток усулида ёпма плиталар, (текис силлиқ ва қовурғали), устунлар, қозиклар, узунлиги 7,2 м гача бўлган тўсинлар, пойдевор блоклари, бардюор плиталари, йўл плиталари, лоток ариқлар, босимсиз қувурлар ва шпаллар тайёрланади.

Конвейер усули. Конвейер усули агрегат-поток усулида темирбетон буюмларлар ишлаб чиқаришнинг такомиллаштирилганидир. Конвейер усулида, тагликли (ғилдиракли) вагон-қолипларда қолипланадиган темирбетон конструкциялар мажбурий ритмли технологик йўналиш бўйича силжийди.

Ҳаракат турига қараб конвейерлар аравачали ва узлуксиз занжирли бўлиши мумкин. Аравачали вагон-қолипларда буюмлар битта иш жойидан бошқасига қатъий аниқ вақт оралиғида силжитилади. Бу вақт давомида ҳар бир иш жойида бажарилиши керак бўлган жараёнлар бажарилиб борилади. Узлуксиз конвейерда буюмлар бир иш жойидан бошқасига ўзгармас тезликда ўтади. Иш жойлари тўхтамасдан ишлайдиган ускуналар билан жиҳозланади.

Тизимнинг барча иш жойларига зарур бўладиган материаллар: арматура синч ва тўрлари, пайвандлаш деталлари, бетон қоришмаси, қоплаш плиткалари ва ҳ. к.лар етказиб берилади. Буюмларни иссиқ-нам билан қотириш камералари эса қолиплаш йўлакларига параллел ўрнатилади.

Конвейер технологияси, ишлаб чиқариш жараёни унумдорлигининг ошишини, бир ҳил типдаги буюмларни кенг миқёсда ишлаб чиқаришни ва кам меҳнат харажатлари сарф бўлишини таъминлайди.

Хозирги вақтда узлуксиз титратма прокатлаш усулида ясси темирбетон қоплама плиталар, керамзитобетон панеллар, турар жой ва бошқа типдаги бинолар учун юпқа деворли қобиклар, йўл плиталари, ер ости коллекторлари учун қиррали ва ясси плиталар тайёрланади.

Буюмларни қолиплаш ва зичлаш. Темирбетон буюмларни қолиплаш қуйидаги асосий жараёнлардан иборат бўлади: қолипларни тозалаш, йиғиш ва мойлаш, қолипга арматурани жойлаш, бетон қоришмасини қуйиш, уни зичлаш ва юзасини силлиқлаш.

Буюмларни ишлаб чиқаришда асосан металл қолиплардан фойдаланилади. Қолиплар олдин махсус тозолагичлар ёрдамида бетон қолдиқларидан тозаланади, томонлари йиғилади, сўнгра эса турли эмульсияли эритмалар билан мойланади.

Бетон қоришмаси махсус узатувчи ленталар орқали бетон қуйгичнинг қабул қилиш бункерига узатилади. Бетон қуйгич бетонни қолипга қуяди ва уни текислайди.

Бетон қоришмасини зичлаш эса қуйидаги усулларда амалга оширилади: титратиш, вакуумлаш, марказдан қочма усулда айлантриш, пресслаш, прокатлаш, шиббалаш ва ҳ. к. Энг кўп тарқалган усул титратиш зичлаш бўлиб, бунда қўзғалмас титратмамайдончалар, алоҳида нинасимон (чуқурлик) титратгичларидан фойдаланилади. Титратма майдончаларда зичлашда қолип титратма столга ўрнатилади ва бетон қоришмаси титратилиб зичлантрилади.

Қувурлар, электр узатиш тармоқларининг таянчлари ва ш. к.ларни ишлаб чиқаришда бетон қоришмасини зичлаш учун марказдан қочма куч таъсирида зичлаш усули қўлланилади.

Қолипланган бетонни қотириш. Корхоналарда бетоннинг қотишини тезлатиш учун эндигина қолипланиб зичлантрилган буюм иссиқ-нам билан қотирилади. Темирбетон корхоналарида бетонни иссиқ-нам ёрдамида қотиришнинг қуйидаги усулларида фойдаланилади: мўътадил босим ва $70\ldots 100^{\circ}\text{C}$ иссиқда буғлаш, контакт усулида иситиш, автоклавларда $174\ldots 190^{\circ}\text{C}$ ва $0,8\ldots 1,2$ МПа босимда буғлаш, электр асбоблари ёрдамида иситиш ва ҳ. к. Энг кўп тарқалган усул буюмларни мўътадил босимда буғлашдир.

Буюмлар узлуксиз ёки очик циклда ишлайдиган камераларда сақланади. Узлуксиз ишлайдиган камералар туннель шаклида бўлиб, унга бир томондан қолипланган буюмлар вагон-аравачаларда узлуксиз киритилади, иккинчи томондан эса қотиб бўлган тайёр буюмлар чиқарилади. Камера бўйлаб ҳаракатланиш жараёнида буюмлар иситиш, изотермик қиздириш ва совутиш бўлинмаларидан ўтади. Ҳар қайси бўлинмада талаб этилган иссиқ ва намли режим сақлаб турилади. Бунда 8...14 соат ичида конструкция лойиҳавий мустаҳкамликнинг тахминан 70 % тенг мустаҳкамликка эришади.

Очик циклда ишлайдиган чуқурлик камераларига қолипланган буюмлар кран ёрдамида, камера баландлиги бўйича бир неча қатор қилиб жойлаштирилади. Камералар қопқоқ билан герметик беркитилади ва камерага буғ юборилади. Камерада иссиқлик талаб қилинадиган режимгача узлуксиз ошириб борилади ва конструкция бутун қалинлиги бўйича исийди. Сўнгра маълум вақт шу режимли ҳарорат сақланади, бундан кейин конструкция аста-секин совутилади. Буюмларни бу усулда буғлаб қотириш вақти 12...16 соат давом этади.

Контакт усулида иситиб қотиришда буюмлар қолипларининг қиздирилган юзалари орқали бериладиган иссиқ ҳисобига қотади. Контакт усулида асосан юпқа деворли темирбетон буюмлар қотирилади.

Автоклав усулида буғлашда, буюм автоклавга жойлаштирилади. Автоклав ичига узунлиги бўйича темир йўл ўрнатилиб, унга қолипланган вагон киритилади. Автоклавда тўйинган буғ босими 0,8...1,2 МПа атрофида бўлади ва буюмларни буғлаш иссиқлиги 174...190 °С гача кўтарилади. Бу режимда буғлаш вақти 8...10 соат давом этади, натижада юқори даражада мустаҳкам буюмлар тайёрланади. Асосан ғовак бетонли буюмларни тайёрлашда автоклавда ишлов бериб қотириш кенг қўлланилади.

Темирбетон буюмларни электр энергияси ёрдамида қотиришда электр энергиясини иссиқликка айлантиришга асослангандир. Бунда асосан уч хил усул қўлланилади: электродлар, турли хил электр жихозлари ва электромагнит майдони ёрдамида иситиш (индукция усули).

Электродлар ёрдамида қиздиришда бетон орасига ёки юза қисмига ўрнатилган электродлардан ток ўтказилади. Электродларнинг қизиши натижасида иссиқлик бетонга тарқалади. Электродлар сифатида қалинлиги 1,5...2 мм ли металл тунукалар ва диаметри 6...12 мм ли пўлат стерженлар ишлатилади.

Электр жихозлари ёрдамида қиздиришда чироқлар, иситгичлар ва спирал шаклидаги жихозлар буюмнинг юза қисмига яқин масофага ўрнатилади ва улардан ажралиб чиқадиган иссиқлик нурлари ёрдамида иситилади.

Электромагнит майдони ёрдамида иситишда (индукция усули) қолип ва конструкция арматуралари орасида электромагнит майдони ҳосил қилинади, натижада оралиқдаги бетон қизиган зарядлар таъсирида исийди.

§5.12. Йўл қурилишида ишлатиладиган бетон ва темирбетон буюмларнинг ҳиллари

Йўл қопламалари, кўприклар, қувурлар, шпаллар ва ҳ. к. темирбетон буюмлар уйсозлик комбинатларида, темирбетон корхоналарида ва дала шароитидаги цехларда тайёрланади. Шу сабабли уларни лойиҳалашда конструкцияларнинг корхона шароитидаги технологик талаблари эътиборга олинади. Ташиш ва монтаж қилиш қулай бўлиши, ҳамда транспорт воситасидан тўлиқ фойдаланиш мақсадида буюмларнинг узунлиги 24 м, эни 3 м ва оғирлиги 25 т дан ошиб кетмаслиги керак.

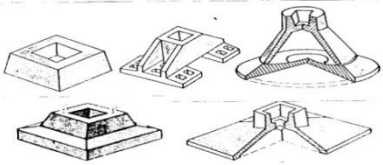
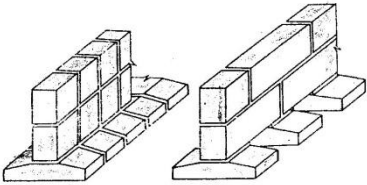
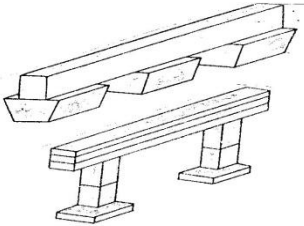
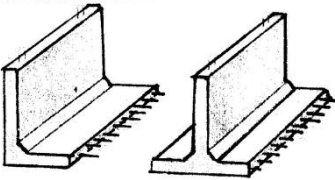
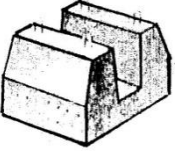
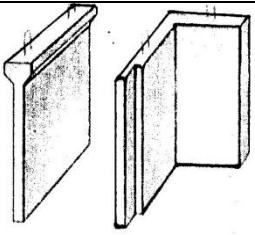
Стандарт ва техник шартларга кўра йиғма темирбетон буюмларининг ўлчамлари, уларнинг ҳақиқий ўлчамларидан $\pm 5...10$ мм четланишга рухсат этилади (ГОСТ 13015-83).

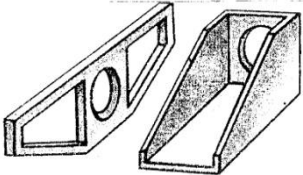
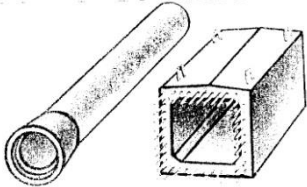
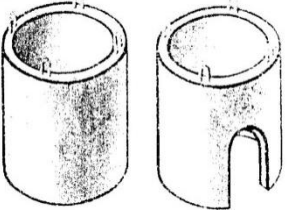
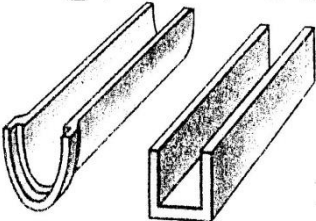
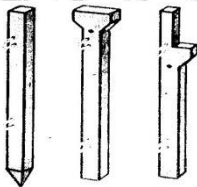
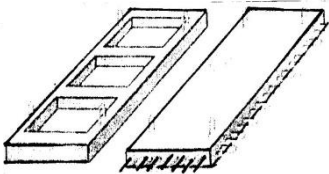
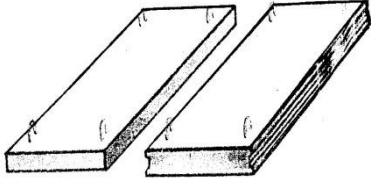
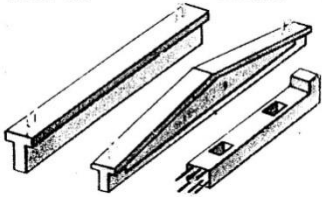
Йўл муҳандислик иншоотлари буюмлари. Йўл муҳандислик иншоотлари қурилишида ишлатиладиган бетон ва темирбетон буюмлар қўлланилиши, тузилиши, бетоннинг тури, арматураланиши ва бошқа тавсифларига кўра синфланади. Улар чизикли, текис шаклли ва ҳажмий кўринишларда тайёрланади. Чизикли йўл буюмларга кўприк устунлари, устунқозиқлар, тўсинлар, йўл чети блоклари, лоток ариқ кабилар киради. Текис шаклли буюмларга йўл ва кўприкларнинг текис плиталари, ҳажмли қурилмаларга эса қувурлар, йўл ва темирйўл электр таянчлари, “Т”, “2Т” кўринишдаги равоқ плиталари ва ҳ. к. лар киради. Бундай темирбетон буюмлар юқори мустаҳкам оғир бетонлардан тайёрланади. Улар ташқи муҳит таъсирига, (зарарли газлар, занглаш, музлаш ва эриш, тузлар ва ҳ. к) автомобиль ҳаракатидан ҳосил бўладиган юклар ва ишқаланиш кучлари таъсирига чидамли бўлиши керак. Чунки бундай муҳит ва кучлар таъсирида бетон қопламаларда пластик (қайтмас) деформациялар ҳосил бўлади. Натижада йиллар мобайнида бетон таркибидаги деформация ортиб боради ва унда ёриқлар пайдо бўлишига олиб келади. Ҳосил бўлган ёриқларга сув кириб қишда музлайди, шунингдек, сув таркибидаги тузлар таъсири натижасида бетон шўрланиб емирила бошлайди. Шу сабабли йўл қопламалари учун ишлатиладиган бетонларнинг совуқбардошлиги $F \geq 100$ дан кам бўлмаслиги керак. Шунингдек, уларга ишқаланишга, зарарли муҳит ва тузлар таъсирига чидамлилик каби талаблар қўйилади.

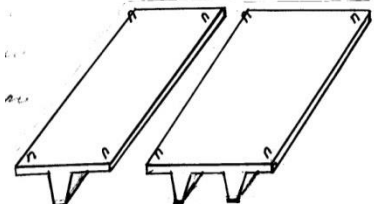
Йўл қурилишида ишлатиладиган бетон ва темирбетон буюмларнинг ҳиллари 5.7. жадвалда келтирилган.

Йўл қурилиши ва йўл муҳандислик иншоотларида ишлатиладиган бетон ва темирбетон буюмларнинг ҳиллари

5.7-жадвал

т/р	Буюмнинг номи	Кўриниши	Ишлатилиш жойи
1	2	3	4
1	Стакан кўринишидаги алоҳида пойдеворлар		Кўприк таянчлари ва алоҳида устунларни ўрнатиш учун
2	Лентасимон пойдевор блоklar		Йўл муҳандислик иншоотларининг пойдеворларини тиклаш учун
3	Лентасимон тўсинли пойдеворлар		Кўприklar ва муҳандислик коммуникацияларини қуриш учун
4	Тиргак деворлари		Кўприк таги сув қирғоқларини тиклаш учун
5	Лотоксимон пойдевор блоки		Девор панелларини ўрнатиш учун
6	Девор панеллари		Муҳандислик иншоотларнинг деворларини қуриш учун

1	2	3	4
7	Кўприк бош қўймаси		Кўприк қурилиши ва сув ўтказиш тизимлари учун
8	Цилиндр ва қути шаклидаги қувурлар		Йўл тагидан сув ва коммуникация тармоқларини ўтказиш учун
9	Цилиндр шаклидаги буюмлар		Коммуникация қудуқларини қуриш учун
10	Лоток ариқлар		Йўл чети ариқлари ва бошқа коммуникацияларни қуриш учун
11	Устун-қозиқ ва устунлар		Кўприк қурилиши учун
12	Маҳкамлаш плиталари		Кўприк ва йўл қопламалари қурилиши учун
13	Зўриктирилган плиталар		йўл ва аэродром қопламалари қурилиши учун
14	“Т” кўринишли текис ва икки нишабли балкалар		Кўприклар ва муҳандислик бинолар қурилиши учун

1	2	3	4
15	“Т” ва “2Т” кўринишли равоқ плиталари		Кўприклар қурилиши учун

Стакан кўринишидаги алоҳида пойдеворлар асосан кўприк таянч устунлари ва бошқа муҳандислик коммуникация таянчлари учун мўлжаллаб ишлаб чиқарилади. Стакан супа қисмининг ўлчамлари 1,2х1,2; 1,3х1,3; 1,4х1,4; 1,5х1,5; 1,6х1,6; 1,8х1,8 ва 2,0х2,0 м бўлади ва синфи В12,5 ва В15 бўлган оғир бетонлардан тайёрланади. Синфи А-I, А-II, А-III бўлган арматура тўрлар ва ҳажмий синчлар билан арматураланади.

Лентасимон пойдевор блоклари кўприк таги деворларини қуришда ва бошқа йўл қурилишига алоқадор муҳандислик иншоотларининг пойдевор қисмини тиклашда (ер ости ўтиш йўлаклари, сув ва газ қувурларини ўтказишда ва ҳ. к) ишлатилади. Бундай блоклар узунлиги 0,88...2,38 м; эни 0,3; 0,4 ва баландлиги 0,58 м қилиб ясалади ва пойдевор супачаси устига устма-уст қатор қилиб терилади (талаб қилинадиган баландликкача). Улар синфи В12,5 ва В15 бўлган оғир бетонлардан тайёрланади. Пойдевор блоклари одатда арматураланмайди, фақат монтаж илгаклари ўрнатилади холос.

Лентасимон тўсинли пойдеворлар темирбетон тўсинлардан ва шу тўсин тагига ўрнатиладиган алоҳида пойдевор супаси ёки пойдевор устунидан ташкил топади. Тўсиннинг узунлиги 3...6 м; эни 0,3...0,4 м ва баландлиги 0,4...0,6 м қилиб ишлаб чиқарилади. Бундай тўсинлар асосан эғувчи кучларни қабул қилади ва шу сабабли синфи В20, В25 ва В30 бўлган мустаҳкам оғир бетонлардан тайёрланади. Синфи А-I, А-II, А-III бўлган арматура синчлари ва алоҳида стерженлар билан арматураланади.

Тиргак деворлари асосан кўприк таги сув қирғоқларини тиклаш ва йўлларнинг тагидан ўтувчи муҳандислик коммуникацияларни ҳимоялашда, шунингдек, ер ости ўтиш йўлакларини қуришда ишлатилади. Улар синфи В20; В25 ва В30 бўлган оғир бетонлардан тайёрланади ва узунлиги 3...6 м; баландлиги 0,8...1,4 ва қалинлиги 0,25...0,3 м қилиб ясалади. Асосан синфи В-I, А-I, А-II ва А-III бўлган арматура тўрлари билан арматураланади.

Лотоксимон пойдевор блоклари ва девор панеллари кўприклар ва йўллар тагидан ўтувчи муҳандислик тизимларини ўтказишда ва алоҳида иншоотларнинг деворларини барпо этишда ишлатилади. Пойдевор блокининг узунлиги девор панели узунлигига тенг қилиб олинади. Панелнинг узунлиги

2...4 м, баландлиги 1,8...3 ва қалинлиги 0,2...0,3 м қилиб ясалади. Асосан синфи В15 ва В20 бўлган оғир бетонлардан тайёрланади ва синфи В-I, А-I, А-II, А-III бўлган арматура тўрлари ва алоҳида стерженлар билан жиҳозланади.

Кўприк бош қўймаси, цилиндр ва қути шаклидаги қувурлар йўллар ҳамда кўприклар тагидан сув ва бошқа коммуникация тармоқларини ўтказиш учун ишлатилади. Бундай темирбетон конструкциялар синфи В30 дан кам бўлмаган, юқори мустаҳкам оғир бетонлардан тайёрланади. Қувурларнинг диаметри 0,6...3,0, узунлиги 3...10 м бўлиб, босимли ва босимсиз қилиб ясалади. Синфи А-II, А-III бўлган бўйлама ва синфи В-I, А-I бўлган спиралсимон ўрама арматуралар билан арматураланади. Босимли қувурлар учун синфи В-II, В_р-II бўлган ўрама ва синфи А-V, А-VI, К-7 бўлган бўйлама таранглаштирилган арматуралар ишлатилади. Қути шаклидаги қувурларнинг кўндаланг қирқими 1,5х2,0; 2,0х2,0 ва 2,0х2,5 м; узунлиги 2,5...3,5 м қилиб ясалади. Деворининг қалинлиги 0,15...0,26 м бўлади. Асосан синфи А-I, А-II ва А-III бўлган арматура тўрлари ва алоҳида стерженлар билан арматураланади.

Цилиндр шаклидаги буюмлар ва лоток ариқлар, асосан коммуникация қудуқларини қуриш учун, йўлларнинг икки четидан сув ариқларини ўтказиш учун ишлатилади. Бундай темирбетон конструкциялар синфи В20 дан кам бўлмаган оғир бетонлардан тайёрланади. Цилиндр шаклидаги буюмларнинг диаметри 0,7, 1,0, 1,5 ва 2,0 м, баландлиги 1,0...1,2 м, деворининг қалинлиги 0,1...0,15 м қилиб ясалади ва коммуникация қудуқларини қуришда устма-уст қилиб ўрнатилади. Синфи А-I, А-II ва А-III арматура тўрлари билан арматураланади.

Лоток ариқлар тўғри бурчакли ёки ярим цилиндр кўринишда ясалиб, асосан йўл чети ариқлари ва бошқа коммуникацияларни қуриш учун ишлатилади. Улар узунлиги 2,97...5,97, эни 0,3...0,45 м ва баландлиги 0,2...0,3 м қилиб тайёрланади. Асосан синфи В-I, А-I, А-II ва А-III арматура тўрлари билан арматураланади.

Устун қозиқлар асосан равоқлари 18 м ва ундан катта бўлган магистраль йўлларнинг кўприкларини қуришда таянч сифатида ишлатилади. Уларнинг ўлчамлари кўприкларнинг баландлиги ва заминнинг геологик тавсифлари, шунингдек, ташқи таъсир қилувчи юкларнинг миқдори бўйича танланади. Устун қозиқлар ва устунлар синфи В20; В25 ва В30 бўлган оғир бетонлардан тайёрланади ва синфи А-III бўлган бўйлама, синфи А-I бўлган кўндаланг арматуралар билан арматураланади.

Юзаси текис оддий ва зўриктирилган плиталар, узунлиги 6 м гача бўлган кўприкларни қуришда, серкатнов магистраль йўл қопламалари ва аэродром учиш-қўниш майдонлари қопламаларини қуришда кенг қўлланилади. Бундай буюмларга ишқаланиш ва эгилишга мустаҳкамлик каби талаблар қўйилади.

Улар синф В30 кам бўлмаган оғир бетонлардан тайёрланади ва синфи А-I, А-II, А-III оддий; синфи А-IV, А-V, А-VI бўлган зўриктирилган арматуралар билан арматураланади. Узунликлари 3...6 м, эни 1,5...2,0 м ва қалинлиги 0,15...0,25 м қилиб ясалади. Йўл қопламаларига ёнма-ён қуйилиб, ён томонидан чиқиб турган арматуралар ўзаро пайвандлаб маҳкамланади ва чоклари юқори маркали цементли қоришма билан тўлдирилади.

Кўндаланг қирқимли “тавр” ва “дутавр” шаклидаги текис ва икки нишабли балкалар ҳамда равоқ плиталари асосан катта ўлчамли (равоқлари 12 м ва ундан катта) кўприкларни қуришда, шунингдек, муҳандислик бино ва иншоотларининг том ёпмаларида ишлатилади (омборхоналар, юк ташувчи автомобиллар тўхтайдиган усти ёпиқ иншоотлар ва ҳ. к). Бундай конструкциялар синфи В25 дан кам бўлмаган оғир бетонлардан тайёрланади. Узунлиги 12, 18, 24, 30 м, эни 0,4...0,6 м (балкалар учун); 1,5 ва 3,0 м (“Т” ва “2Т” кўринишли равоқ плиталар учун) қилиб ясалади. Оддий арматуралар сифатида синфи В-I, А-I, А-II, А-III ва зўриктириладиган арматуралар сифатида синфи В-II, К-7, К-19 арматуралар билан арматураланади. Улар ўзаро ва кўприк ости конструкцияларга махсус (буюмнинг ўзига ўрнатилган) пайвандлаш деталлари орқали маҳкамланади ва чоклари юқори маркали цементли қоришма билан тўлдирилади.

Йўл ва йўлак қопламалари. Автомобиль йўллари, самолётларнинг учиш-қўниш майдонлари, юк майдонлари ва йўлакларнинг қопламалари йиғма ва қуйма бетон ва темирбетон буюм - конструкциялардан барпо этилади.

Йиғма бетон ва темирбетон қопламалар. Йиғма бетон ва темирбетонли йўл қопламаларига турли ҳил бардюр блоклари, зўриктирилган ва зўриктирилмаган текис плиталар, турли ҳил рангдаги майда ўлчамли йўлакбоп плитка ва блоklar, лоток ариқлар ва ш. к буюмлар киради.

“Бардюр блоклари” асосан магистрал йўлларнинг ўрта ва икки четки қисмларини чегаралаш (яни йўлнинг узунаси бўйича ўртасини чегаралаш ва транспорт воситаларининг бир томонлама ҳаракатланишини таъминлаш) учун, кичик ўлчамдаги бардюр блоклари эса пиёдалар йўлаклари ва кўкаламзорлар атрофини, шунингдек, автомобилларнинг тўхташ жойлари, ёқилғи қуйиш шахобчалари ва бошқа майдончалар атрофини чегаралаш учун ишлатилади. Бардюр блокларининг асосий тавсифлари 5.8-жадвалда келтирилган.

Бундай блоklar синфи В12,5; В15 ва В20 бўлган оғир бетонлардан тайёрланади, одатда улар арматураланмайди (фақат монтаж илгаклари ўрнатилади). Магистрал йўлларнинг ўртаси ва четига қўйиладиган бардюр блоklarнинг кўндаланг қирқими бир ва икки нишабли кўринишда бўлиб, узунлиги 2,5 ва 5 м, баландлиги 0,8...0,98 , эни 0,5 ва 0,42 м (мос ҳолда икки ва бир нишабли) қилиб ясалади. Бундай блоklar ҳам одатда арматураланмайди. Блоklarнинг

икки учиди махсус арматура илгаклари бўлади ва бир-бирига шу илгаклар орқали уланади. Кичик ўлчамли бардюор блоклари устки қисмининг бир томони нишабли, тишли, оввалсимон ва ҳ. к. кўринишда ясалади (манзарали ва чиройли кўриниш бериши учун).

Йирик ўлчамли лоток ариқлар ва ботиқ кўринишидаги лоток ариқчалар асосий йўллар, пиёдалар йўлаклари, оралиқ йўлаклар ва майдончаларнинг четларига ўрнатилади ва ёмғир сувларининг оқиб кетишига хизмат қилади.

Бетон ва темирбетон борт элементларнинг (бардюор блокларнинг), асосий тавсифлари

5.8-жадвал

Т/р	Маркаси ва хиллари	Қопламаларга ишлатилиши	Ўлчамлари, мм				Оғирлиги, т
			Баландлиги, h	Эни		узунлиги, l	
				устки қисми b ₁	пастки қисми b		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	БР 100.30.15	Уйлар орасидаги ички пиёда йўлакларини ажратиш учун	300	120	150	1000	0.1
2	БР 300.30.15		300	120	150	3000	0.32
3	БР 100.30.18	Магистрал йўлларнинг ўтиш жойларини пиёда йўлакларидан ажратиш, ва автобус бекатлари атрофини чегаралаш учун.	300	150	180	1000	0.12
4	БР 300.30.18		300	150	180	3000	0.38
5	БР 300.45.18	Транспорт воситалари ҳаракатланувчи йўлларни пиёда йўлаклардан ажратиш ва ер ости ўтиш йўлаклари чегаралаш учун	450	150	180	3000	0.58
6	БР 300.60.20	Кўприк устида йўл билан пиёда йўлагини ажратиш учун	600	170	200	3000	0.88
7	БР 100.20.8	Пиёда йўлакларини майсазор ва гулзорлардан ажратиш учун	200	65	80	1000	0.04
8	БУ 300.30.29	Уйлар орасидаги	300	120	290	3000	0.40

5.8-жадвалнинг давоми

1	2	3	4	5	6	7	8
9	БУП300.30.29	ҳаракатланиш йўлларини пиёда йўлаклари, гулзорлардан ажратиш учун	300	120	290	3000	0.34
10	БУ 300.30.32	Магистрал йўлларнинг четки қисмини пиёда йўлаклари, майсазорлардан ажратиш учун	300	150	320	3000	0.47
11	БУП300.30.32		300	150	320	3000	0.41
12	БЛ 300.32.68	Магистрал йўлларда ҳаракатланиш йўналишини ажратиш учун	320	150	680	3000	1.05
13	БЛ 300.32.93		320	150	930	3000	1.37
14	БР 600.30.18	Магистрал йўлларда ҳаракатланиш йўналишини ажратиш учун	300	150	180	6000	0.72
15	БР 600.45.18		450	150	180	6000	1.16
16	БР 600.60.20		600	150	200	6000	1.60
17	БДО300.35.36	Магистрал йўлларда ҳаракатланиш йўналишини ажратиш учун	350	100	360	3000	0.65
18	БДО300.100.42		1000	150	425	3000	1.55
	БДО500.84.60		840	150	600	5000	1.72

“Бетон плиткалар” асосан шаҳар кўчаларини, пиёдалар йўлакларини, очик майдонларни қоплашда, шунингдек, йўл чети нишабларини маҳкамлаш ва қоплашда кенг қўлланилади. Кейинги йилларда бундай плиталарни дала шароитида тайёрлаш технологияси ишлаб чиқилган бўлиб, уларни ўрнатиш қулай ва нисбатан кам харажат талаб қилинади. Улардан чиройли шакл ва манзарали қопламаларни яшаш мумкин. Айниқса, бетон таркибига пигментлар қўшиш орқали турли хил рангдаги плиткалар ишлаб чиқарилади. Бундай бетон плита томонларининг ўлчамлари 20 см дан 150 см гача, қалинлиги 3 см дан 16 см гача бўлади.

Пиёда йўлаклари, хиёбонлар, алоҳида майдонларни қоплаш учун ГОСТ 17608-81 бўйича қуйидаги бетон плиталардан фойдаланиш кўзда тутилган:

квадрат шакли: 20x20; 25x25; 30x30; 37,5x37,5; 40x40; 50x50; 75x75; 100x100 см; тўғри тўртбурчак шакли: 25x37,5; 25x50; 37,5x50; 37,5x75; 50x75; 50x100 см; олтибурчакли: 25x43,2; 30x52; 37,5x64,5; 50x86,5 см, шунингдек, етти ҳил фигурали плиткалар. Ушбу бетон плиткларнинг тавсифлари 5.9 жадвалда келтирилган. Плиткалар асосан оғир бетонлардан тайёрланади.

Йўлаклар учун ишлатиладиган ва геометрик шакли турли ҳил бўлган фигурали (оввалсимон, япроксимон, қўштаврсимон ва х. к) бетон плиталар кейинги йилларда кенг иқўлланилмоқда. Бундай плиталар етти ҳил кўринишда ишлаб чиқарилади (5.10-жадвал). Уларнинг ўлчамлари 200мм дан 560 мм гача бўлиб, юза қисми силлиқ ёки манзарали кўринишда тайёрланади. Бундай

Квадратли, тўғри тўртбурчакли ва мунтазам олтибурчакли йўлак
плиталарнинг тавсифлари

5.9-жадвал

Т/р	Плиталарнинг ҳили ва маркаси	Ўлчамлари $a \times b \times h$, м	Бетон сарфи, m^3	Оғирлиги, кг (зичлиги $\rho=2.4 \text{ т/м}^3$ бўлганда)	1 m^2 юзага териладиган плиталар сони, дона
1	ОТП-0.2x0.2	0.2x0.2x0.04	0.0016	3.84	25
2	ОТП-0.25x0.25	0.25x0.25x0.05	0.003	7.2	16
3	ОТП-0.3x0.3	0.30x0.30x0.05	0.0045	10.8	11
4	ОТП-0.375x0.375	0.375x0.375x0.06	0.0084	20.3	7
5	ОТП-0.4x0.4	0.4x0.4x0.06	0.0096	23	6.25
6	ОТП-0.5x0.5	0.50x0.50x0.07	0.0175	42	4
7	ОТП-0.75x0.75	0.75x0.75x0.08	0.045	108	2.5
8	ОТП-1x1	1x1x0.1	0.1	240	1
9	СТП-0.375x0.25	0.375x0.25x0.05	0.0047	11.25	10.6
10	СТП-0.5x0.25	0.5x0.25x0.06	0.0075	18	8
11	СТП-0.5x0.375	0.5x0.375x0.07	0.013	31.5	5.3
12	СТП-0.75x0.375	0.75x0.375x0.08	0.0225	54	3.5
13	СТП-0.75x0.50	0.75x0.5x0.09	0.0338	81	2.7
14	СТП-1x0.50	1.0x0.5x0.1	0.05	120	2
15	ПШД-0.25	$a_6=0.25$; $h=0.05$	0.0097	23.45	6
16	ПШД-0.30	$a_6=0.30$; $h=0.06$	0.014	33.6	4.3
17	ПШД-0.375	$a_6=0.375$; $h=0.07$	0.0255	61.3	2.47
18	ПШД-0.5	$a_6=0.5$; $h=0.08$	0.055	132.5	1.45

Эслатма. Бетон плиталарнинг маркалари ОТП, СТП ва ПШД мос ҳолда квадратли, тўғри тўртбурчакли ва мунтазам олтибурчакли йўлак плиталарни билдиради.

Фигурали йўлак плиталарнинг тавсифлари

5.10-жадвал

Т/р	Плиталарнинг маркаси	Плита ўлчамлари, мм			Оғирлиги, кг (зичлиги $\rho=2.4 \text{ т/м}^3$ бўлганда)	1 м ² юзага териладига н плиталар сони, дона
		узунлиги, a	эни, b	қалин- лиги, h		
1	Ф1	200	200	70	4.4	38
2	Ф2	285	200	70	6.7	25
3	Ф3	200	186	70	4.4	38
4	Ф4	250	200	70	5.1	33
5	Ф5	400	444	70	22.4	7.5
6	Ф6	400	330	70	18.8	9.0
7	Ф7	560	400	70	31.2	5.5

плиталарни тайёрлашда рангли цементлар ва ҳар ҳил пигментлар ишлатилади. Улар ландшафт меъморчилигида, парк ва хийбон йўлакларини қоплашда самарали қўлланилади (5.12-расм).

“Зўриктирилмаган темирбетон плиталар” ҳозирги пайтда кўп қўлланиладиган қопламалар ҳисобланади. Уларнинг қулай ва устун томонлари қуйидагилардан иборат:

қоплама плиталарнинг конструктив сифат кўрсаткичлари юқори бўлади (корхона шароитида илғор технологиялар қўлланилиши, бетон таркибининг бир жинслилиги, лаборатория назоратининг технологик жараёнларнинг ҳамма босқичларида амалга оширилиб борилиши ва бошқа омиллар туфайли);

қурилиш майдонида иш ҳажми нисбатан кам бўлади;

йилнинг исталган пайтида қурилиш майдонида монтаж ишларни бажариш мумкин;

плиталарни ташиб бориш қулай, уларни бир неча марта ишлатиш мумкин ва таъмирлаш осон (шаҳар кўчаларида ҳар ҳил ер ости коммуникацияларини ўтказишда ёки таъмирлашда қоплама плиталарини осон кўчириб олиш ва қайта ўрнатиш мумкин);

нисбатан металл кам сарф қилинади (қопламанинг 1 м² юзасига ўртача 8...12 кг арматура сарф қилинади);

бундай қопламалар иссиқ ёки совуқ ҳароратли муҳитларда сифатини йўқотмайди (қопламалардан +60⁰ дан -40⁰С бўлган шароитда фойдаланиш мумкин).

Йиғма темирбетон қопламаларнинг асосий камчилиги бўйлама ва кўндаланг чокларнинг кўпайиб кетиши, асос билан бирикишида камчиликларнинг мавжудлигидир (алоҳида плиталар чўкиши ёки силжиши мумкин).



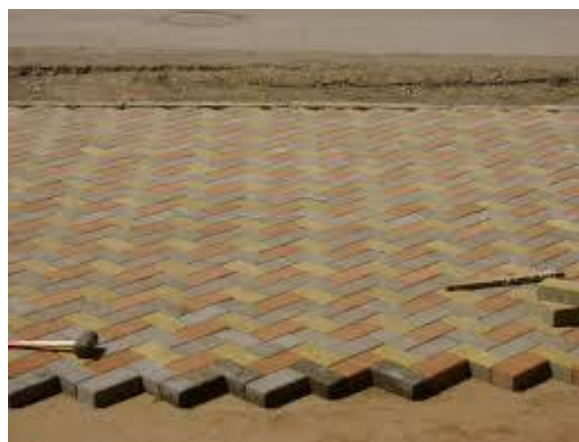
*Бетон плиткаларидан ишланган
боғ ландшафти*



*Манзарали плиткалардан
ишланган йўлак*



*Бетон плиткали зинапоя
конструкцияси*



*Майда блоклардан ишланган
манзарали майдон*



*Фигурали плиткалардан
ишланган қоплама*



*Релъефли плиткалардан ишланган
қоплама*

*5.12-расм. Турли ҳил фигурали плиткалардан ишланган
манзарали қоплама ва зиналар*

Оддий арматурали йўл қопламаси плиталари учун 1984 й. иккита ГОСТ жорий қилинган: ГОСТ 21924.2-84 “Шаҳар йўл қопламалари учун таранглаштирилмаган арматурали темирбетон плиталар” ва ГОСТ 21924.3-84 “Шаҳар йўл қопламалари учун темирбетон плиталар, арматурали ва монтажловчи ашёлар”.

Йўл қопламалари учун ишлатиладиган темирбетон плиталар асосан квадрат, тўғри тўртбурчак ҳамда мунтазам олтибурчакли кўринишда ишлаб чиқарилади. Ишлатиладиган бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўйича синфи В25 дан, чўзилишдаги мустаҳкамлиги бўйича синфи В_т2 дан ва совуқбардошлик бўйича маркаси F150 дан кам бўлмаслиги керак.

Плиталар ўртача зичлиги 2200...2500 кг/м³ бўлган оғир бетонлардан тайёрланади.

Йўл ва йўлак плиталари қўлланилиши бўйича доимий ва вақтинчалик йўлларни қуриш учун ишлатиладиган ҳилларга бўлинади. Улар қуйидагича маркаланади: П-тўғри бурчакли; ПТ-трапециали; ПШ-олтибурчакли; СТП-йўлак плитали; К-квадратли; ПШД-олтибурчакли диагоналли ва ҳ. к. Давлат стандарти (ГОСТ 21924.2-84) бўйича ўлчамлари 1х0.5х0.06 м дан 6х3.75х0.16 гача бўлган 33 ҳил ўлчамдаги темирбетон плиталар жорий қилинган бўлиб, уларнинг энг кўп қўлланилганлари 5.11 жадвалда келтирилган.

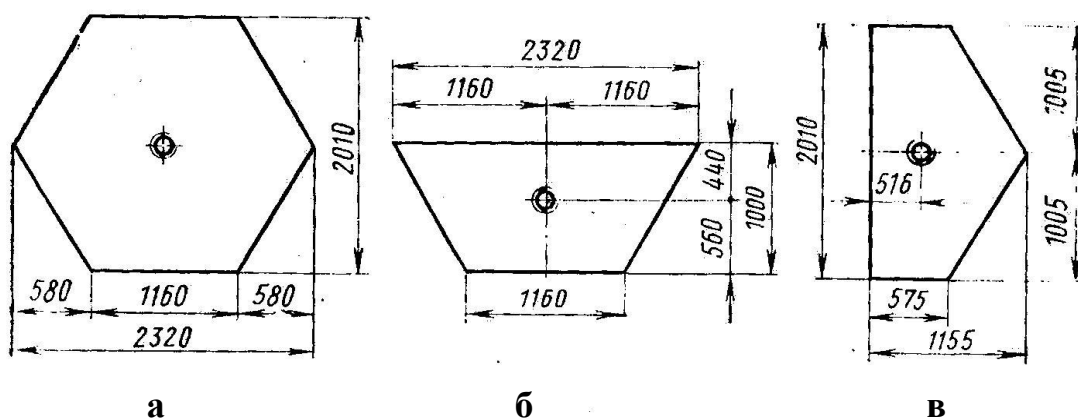
Автомобиль йўллари, йўлаklar, хиёбон ва майдонлар қопламалари учун ишлатиладиган темирбетон плиталарнинг тавсифлари

5.11-жадвал.

Т/р	Плиталарнинг ҳиллари ва маркаси	Ўлчамлари, ахbхh, м	Бетон сарфи, м ³	Арматура сарфи, кг		Плита оғирлиги, т
				1 м ² юзаси учун	битта бўйум учун	
1	2	3	4	5	6	7
а. Йўлак плиталари						
1	ОТП-0.75х0.75	0.75х0.75х0.06	0.034	1.09	0.67	0.081
2	СТП-1х0.5	1х0.5х0.06	0.03	2.18	1.09	0.072
3	СТП-1.5х0.5	1.5х0.5х0.06	0.045	1.59	1.19	0.098
4	СТП-1.5х0.75	1.5х0.75х0.06	0.0675	1.09	1.23	0.166
5	СТП-1.5х1.0	1.5х1.0х0.05	0.075	2.0	3.0	0.183
6	СТП-1.5х1.0	1.5х1.0х0.06	0.09	1.09	1.63	0.198
7	СТП-1.6х1.4	1.6х1.4х0.07	0.157	2.4	5.38	0.380
8	СТП-2х0.5	2х0.5х0.06	0.06	1.28	1.28	0.144
9	СТП-2х1.4	2х1.4х0.08	0.224	3.0	8.4	0.545
10	СТП-2.4х1.4	2.4х1.4х0.1	0.336	3.9	13.10	0.815
11	ДСЦ-1	а ₆ =1.2; h=0.16	0.6	3.30	13.0	1.4

1	2	3	4	5	6	7
12	ДСЦ-3	a=1.16; h=0.18	0.63	5.74	20.02	1.58
б. Автомобиль йўллари плиталари						
13	ПДК-1.5x1.5	1.5x1.5x0.16	0.36	13.2	29.7	0.89
14	ПДП-1.5x1.5	1.5x1.5x0.16	0.327	6.2	14	0.796
15	ПДП-1.5x1.5	1.5x1.5x0.16	0.327	6.67	15	0.797
16	ПДК-2x2	2x2x0.16	0.64	4.55	18.2	1.55
17	СДП-3x1	3x1x0.15	0.45	6.7	20.1	1.1
18	ПДП-1.5x1	1.5x1x0.17	0.253	3.79	5.69	0.633
19	ПДП-1.75x1.5	1.75x1.5x0.18	0.47	3.79	9.95	1.175
20	ПДП-1.75x1.5	1.75x1.5x0.14	0.366	5.33	14.01	0.914
21	ПДП-2x1.5	2x1.5x0.16	0.48	6.4	19.2	1.2
22	ПДП-2x1.65	2x1.65x0.16	0.528	6.4	21.1	1.32
23	ПДП-2x1.75	2x1.75x0.16	0.56	5	17.5	1.36
24	ПДП-2x1.75	2x1.75x0.16	0.57	8.1	28.30	1.40
25	ПДР-3x1.0	3x1x0.14	0.3	10.4	31.2	0.76
26	ПДП-3x1.5	3x1.5x0.18	0.81	10	44.8	2.0
27	ПДП-3.5x2.75	3.5x2.75x0.25	1.45	21.66	208.5	3.625
28	ПЖБ-1.75x1.5	1.75x1.5x0.17	0.446	7.0	18.38	1.09
29	ПЖБ-2.4x1	2.4x1x0.17	0.41	7.6	18.24	1.0
30	ПЖБ-2.4x1.3	2.4x1.3x0.17	0.53	8.0	24.96	1.29
31	ПДП-6x1.5	6x1.5x0.16	1.44	9.6	86.4	3.50
32	ПДП-6x1.75	6x1.75x0.16	1.68	10	105	4.135
33	ПДП-6x2.25	6x2.25x0.2	2.7	13.2	178.2	6.66

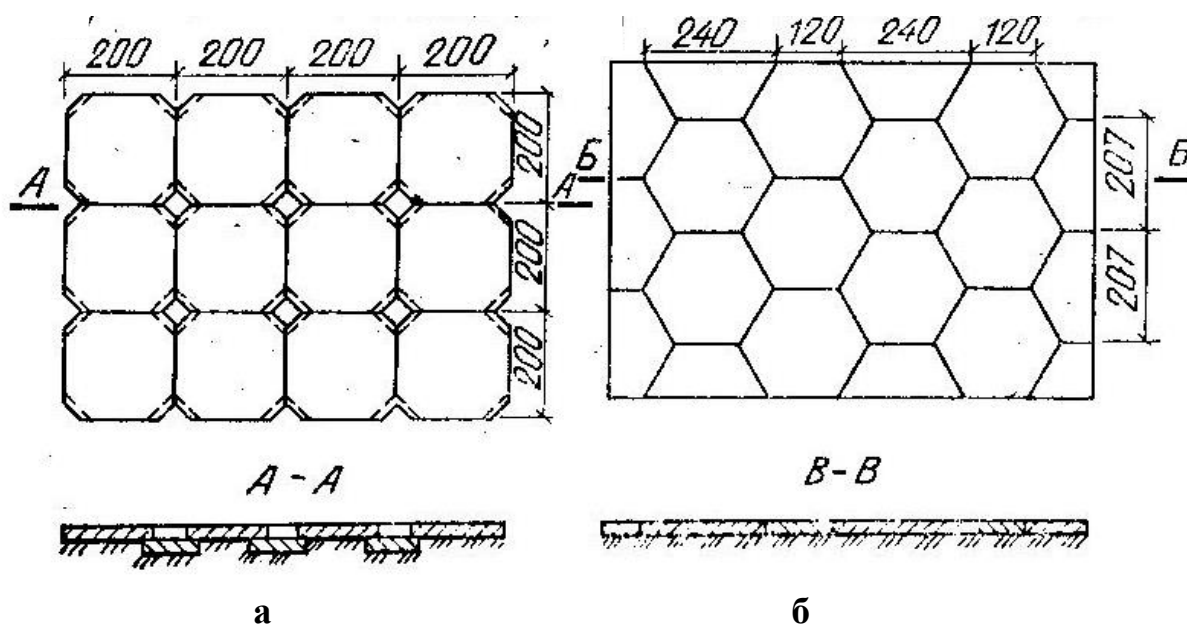
Масалан, томонларининг ўлчамлари 1,16 м бўлган мунтазам олти- бурчакли ва шундай ўлчамли яримтали плиталар (5.13 а, б, в-расмлар) текис



5.13-расм. Мунтазам олтибурчакли ва яримталиқ темирбетон плиталар. а-маркаси ДСШ-3; б-маркаси ДС-4Б; в-маркаси ДС-5Б бўлган плиталар

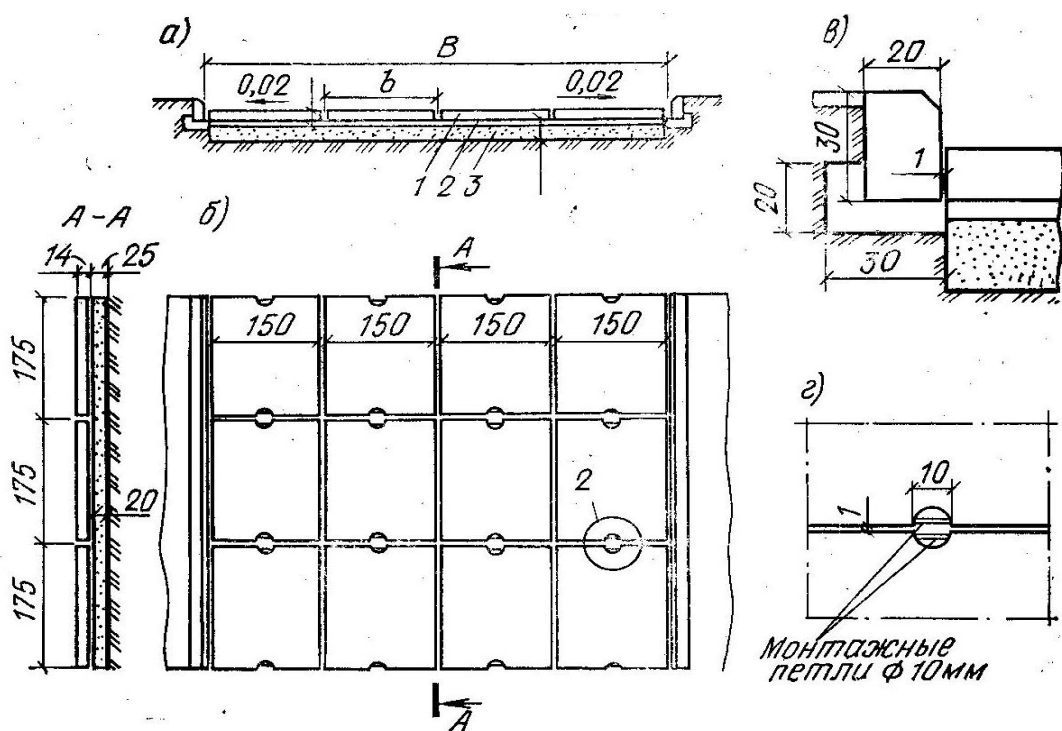
тўрлар билан арматураланади. Маркаси ДСЦ-3 бўлган олтибурчакли плитанинг 1 м^2 юзасига 5.74 кг; маркалари ДС-4Б ва ДС-5Б бўлган яримталик плиталарга эса мос ҳолда: 6,27 ва 5,84 кг арматура сарф қилинади. Бетон сарфи 0,63, 0,315 ва 0,315 м^3 , оғирликлари 1,58, 0,794 ва 0,757 т.

Шаҳар йўллари, йўлаклар ва хиёбонлар қопламаларини қуришда ўлчамлари $1 \times 1 \text{ м}$ дан $2 \times 2 \text{ м}$ гача бўлган темирбетон плиталарни ишлатиш ҳар томонлама қулай ва тежамли ҳисобланади. Одатда бундай ўлчамдаги плиталар транспорт воситаларидан тушадиган 5,0...10,0 т юкка мўлжаллаб тайёрланади. Шунингдек, бундай плиталарни монтаж қилишда кичик механизация қўлланилади. Уларни кўчириш ва қайта ўрнатиш, таъмирлаш ишлари қулай ва осон кечади. Асос билан зич ва мустаҳкам ўрнашади. Майда ўлчамли темирбетон плиталардан қурилган йўл қопламаларининг конструкциялари 5.14 ва 5.15-расмларда кўрсатилган.



5.14-расм. Квадрат (а) ва олтибурчакли (б) плиталар асосидаги йўл қопламаси конструкциялари.

Йиғма темирбетон қопламаларнинг асос қисми таббий ва сунъий материаллардан ясалади. Мустаҳкам қилиб зичлантирилган тупроқли асос устига фракцияси 10...40 мм бўлган шағал ёки чақик тош 15...20 см қалинликда тўшалади ва обдон зичлантирилиб текисланади (асосан мустаҳкамлиги юқори бўлган тоғ жинслари ва саноат чиқиндилари ишлатилади). Кейин эса қалинлиги 2...3 см бўлган қум қатлами билан текислаб чиқилади (қумнинг фракцияси 0.16...5 мм бўлиши керак). Кейинги босқичда плита ўрнатилади. Плита асос билан мустаҳкам жипслашиб ўрнашиши учун уни бир-икки маротаба кўтариб-тушириб ўрнатиш тавсия қилинади.



5.15-расм. Тўғри тўртбурчакли плиталар асосидаги йўл қопламаси конструкцияси. а-қопламанинг кўндаланг қирқими; б-қопламанинг тархи; в-қоплама четки қисмининг бардюр билан бирикиши; г-плиталарнинг туташиш чоки. 1-темирбетон плита; 2-текисловчи қум қатлами ($h=2...3$ см); 3-зичлантирилган шагалли асос қатлами ($h=15...20$ см).

“Зўриктирилган темирбетон плиталар” йўл қопламаларини қуришда иқтисодий жиҳатдан тежамли ва узок муддатга чидамли ҳисобланади. Шунингдек, оддий темирбетон плиталар билан таққослаганда, бир-ҳил мустаҳкамликка эга бўлган ҳолда, зўриктирилган плиталарнинг қалинлиги камроқ бўлади ва бетон сарфи тежалади. Одатда бундай йўл плиталари стержень шаклидаги мустаҳкамлиги юқори бўлган синфлари: А-IIIв, А-IV, А-V, А-VI, Ат-IV, Ат-V, Ат-VI, Вр-II, В-II арматуралар билан арматураланади.

Плиталарнинг уланиш чокларига ҳам зўриктирилган арматура ўрнатилади, натижада кўндаланг чокларсиз яхлит қоплама ҳосил бўлади. Уларнинг 1 м^2 юзасига ўртача 6...8 кг арматура сарфи тўғри келади. Плиталар синфи В30 дан кам бўлмаган оғир бетондан тайёрланади. Бундай плиталар эни 1,5...3,2 м, узунлиги 4...6,2 м ва қалинлиги 12...14 см ўлчамда ишлаб чиқарилади. Олдиндан зўриктирилган йўл қопламаси плиталари учун ГОСТ 21924.1-84 “Шаҳар йўл қопламалари учун таранглаштирилган арматурали темирбетон плиталар конструкциялари ва ўлчамлар” жорий қилинган. Давлат стандарти бўйича ўлчамлари $3 \times 1 \times 0.12 \text{ м}$ дан $6 \times 3.75 \times 0.18 \text{ м}$ гача бўлган 25 хил ўлчамдаги зўриқ-

тирилган темирбетон плиталарини ишлаб чиқариш йўлга қўйилган бўлиб, уларнинг асосий тавсифлари 5.12-жадвалда келтирилган.

Йўл қопламалари учун ишлатиладиган зўриқтирилган темирбетон плиталарнинг асосий тавсифлари.

5.12-жадвал

Т/р	Плиталарнинг хиллари ва маркаси	Ўлчамлари, ахbхh, м	Бетон сарфи, м ³	Арматура сарфи, кг		Плита оғирлиги, т
				1 м ² юзаси учун	битта буюм учун	
1	ПДГ-2х2	2х2х0.14	0.56	6	24.0	1.36
2	ПДГ-3х2.75	3х2.75х0.14	1.16	7.0	57.8	2.77
3	ПДГ-3.5х3	3.5х3х0.14	1.47	6.4	68.0	3.54
4	ПДГ-3.5х3.5	3.5х3.5х0.14	1.72	6.4	78	4.15
5	ЭППН-3х1.75	3х1.75х0.14	0.74	5.9	31.0	1.78
6	ПДП-3.75х3.5	3.75х3.5х0.14	1.84	6.5	85.0	4.43
7	ПДП-6х1.87	6х1.87х0.16	1.80	7.6	85	4.33
8	ПАГ-3.4х1	3.4х1х0.14	0.42	5.44	16.3	1.01
9	ПАГ-5.9х2	5.9х2х0.16	1.89	7.14	84.3	4.53
10	ПАГ-6х1	6х1х0.12	0.72	7.44	45.0	1.73
11	ПАГ-6х1.1	6х1.1х0.12	0.72	11.5	76	1.83
12	ПАГ-6х1.75	6х1.75х0.14	1.47	4.0	73.5	3.54
13	ПАГ-6х2	6х2х0.14	2.16	7.50	90	5.21
14	ПАГ-6х3.18	6х3.18х0.14	2.79	8.4	160	7
15	ПАГ-6х3.2	6х3.2х0.18	3.46	7.5	144	8.34
16	ПАГ-6х3	6х3х0.14	2.52	8.05	145	6.3
17	ПШГ-1	а ₆ =1.16; h=0.14	0.49	6.5	22.8	1.18
18	ПШГ-2	а ₆ =0.58; h=0.14	0.25	5.4	9.5	0.61

Эслатма. Плита маркалари ПДГ, ПДП, ПАГ, ПШГ-мос холда квадрат ва тўғри тўртбурчакли йўлак, худди шундай автомобиль йўллари ва олти бурчакли йўлак плитасини билдиради.

“Қуйма бетон ва темирбетон қопламалар” ҳозирги пайтдаги қаттиқ қопламаларнинг энг асосийларидан бири ҳисобланади. Бундай қопламалар магистрал йўллар, аэродромларда самолётларнинг учиш-қўниш йўлаклари ва йдиган ва юк тушириламайдонлари, транспорт воситалари тўхтадиган майдонлар ва бошқа жойларда кенг қўлланилади.

Қуйма цементбетон қопламалар қурилиш жойининг ўзида олдиндан тайёрланган асос устига бетон қоришмасини қуйиб текислаш ва зичлаш орқали

амалга оширилади. Қоришма қоплама тўшамасига ётқизилганидан кейин, унинг қотиш даврига алоҳида эътибор бериш талаб қилинади. Мунтазам қотаётган бетон мустаҳкамлигининг ортиши фақат доимий намликнинг мавжудлигига боғлиқ бўлиб, нам муҳитда қотиши мумкин. Бунинг учун янги тайёрланган қопламанинг юзасини керакли мустаҳкамликка эришгунга қадар доимий нам ҳолатда бўлишини таъминлаш лозим. Унинг эгилишга ва ишқаланишга бўлган мустаҳкамлиги оддий бетонларга нисбатан юқори бўлиши керак.

Қуйма цементбетон қопламанинг асоси қопламанинг бир маромда ишлаши учун мўлжалланган. Чунки, асос йўл пойи тупроғига транспорт ҳаракатидан тушадиган юк босимини камайтиради, қопламанинг ёриқбардошлиги ва бир текислигини таъминлайди.

Қуйма цементбетонли йўл қопламалари конструкцияларининг қалинликлари қуйидаги талаблар асосида қабул қилинади:

қурилиш ҳудуди шароити асосида (йўл иқлим шароитига, жойнинг ҳилига, тупроқ тўшами ҳилига асосланган ҳолда) қисқа вақт таъсир қилувчи кучларни ҳисобга олган ҳолда тупроқнинг ҳисобий эластиклик модули аниқланади;

шаҳарсозлик норма қоидалари (ШНК) ёки қурилиш меъёрий қоидалари (ҚМК) асосида музлашга чидамли қатлам қалинлиги аниқланади;

ишлатиладиган маҳаллий ашёларнинг (қум, шағал, чақиқ тош ва ҳ. к.) физик ва механик хоссалари асосида конструктив қатламларнинг қалинликлари белгиланади (олдиндан аниқланади);

қопламага таъсир қилувчи ташқи юкланишлар миқдори (транспорт воситаларининг ғилдирақларидан тушадиган юклар ва ҳ. к.) аниқланади;

бетон қопламанинг ҳисобий чарчаш коэффициентлари аниқланади;

Қуйма цементбетонли йўл қопламалар юк кўтариш қобилияти 10 т ва ундан ортиқ бўлган автотранспорт воситаларининг ҳаракатланиш жадаллиги кун давомида 250 дан кўп бўлган ҳолларда қурилади (5.16-расм).

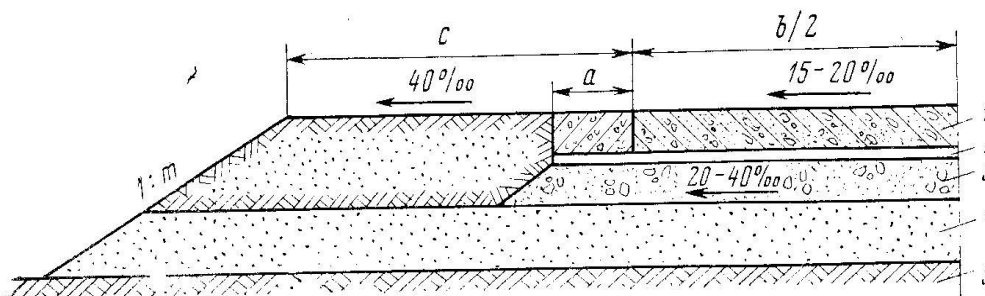
Цементбетон йўл қопламаларнинг конструкцияларига устки бетон қатлами, цемент ёки битум билан ишлов берилган қум қатлами, шағалли асос ва музлашдан ҳимояловчи қатламлар киради. Қопламанинг устки қисми фақат бетондан (5.17 а-расм) ва арматура тўрлари билан арматураланган (5.17 б, в-расмлар) усулларда тайёрланади (одатда қоплама устида ёриқлар ҳосил бўлмаслиги учун).

Бетон қатламининг қалинлиги конструктив ҳисоблашлар орқали аниқланади ва унинг миқдори $h=18...24$ см, айрим ҳолларда 26...30 см атрофида бўлади. Бетон қатлам тагидан битум билан ишлов берилган қум қатлами (қалинлиги 3...5 см) ясалади. Бу қатлам ташқи муҳит иссиқлиги таъсирида бетоннинг силжиш деформациясини камайтиради. Кўпчилик ҳолларда навбат-

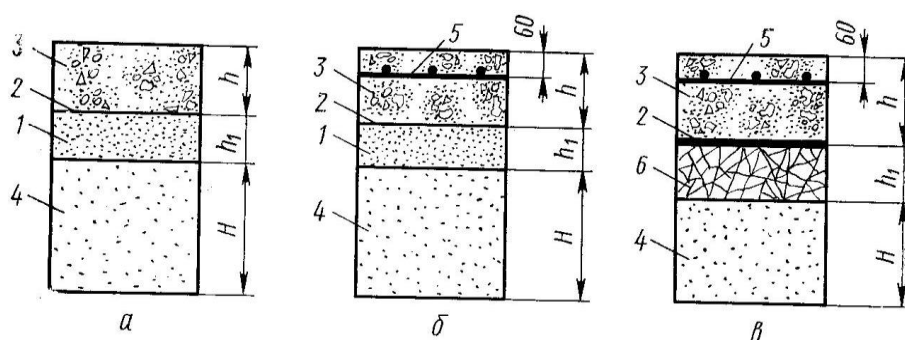
даги қатлам цемент билан ишлов берилган қумдан ёки шағалдан (чақиқ тошлар ва ҳ. к.) иборат бўлиб, асос қатлами вазифасини ўтайди.

Қумли асос қатлами асосан II ва III тоифали ва транспорт воситаларининг ҳаракати камроқ бўладиган (кўпроқ енгил машиналар ҳаракатланадиган) йўлларда қилинади. Қатламнинг қалинлиги 10...16 см гача бўлади. Шағалли ёки чақиқ тошли асос қатлами I тоифага кирувчи магистрал йўллар, аэродром майдонлари ва бошқа юк тушириш майдонларида ишлатилади. Бундай қатламларнинг қалинлиги 20...30 см гача бўлади.

Музлашдан ҳимояловчи қатлам зичлантирилган туپроқ ёки қумдан иборат бўлади ва унинг қалинлиги жойнинг иқлим шароитига, туپроқ тўшама ҳилига қараб аниқланади ва 10...35 см атрофида олинади.



5.16-расм. Қўйма цементбетондан тайёрланган қаттиқ турдаги йўл қопламаси. а-йўлнинг бўйлама четки қисми; в-транспорт воситалари ҳаракатланувчи қисм; с-четки шағалли чегара қатлам. 1-цементбетон; 2-қум тўшамаси; 3-шағал қатлами; 4-қум қатлами; 5-зичлантирилган асос.

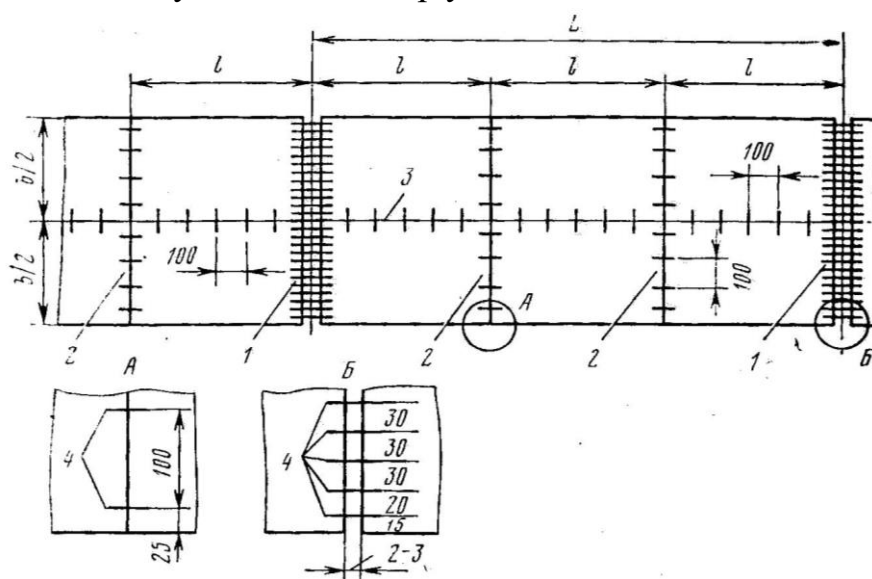


5.17-расм. Қўйма бетондан тайёрланадиган йўл қопламасининг конструкциялари. 1-цемент билан ишлов берилган қатлам; 2-битум билан ишлов берилган қум қатлами; 3-бетон қоплама; 4-музлашдан ҳимояловчи қатлам; 5-арматура тўрлари; 6-шағалли қатлам.

Цементбетон қопламалари унинг талаб қилинадиган қалинлигига қараб бир ёки икки қатлам қилиб ётқизилади. Мазкур қоплама турларини ишлаб чиқиш ва қуриш технологияси умумийдир. Бундай қопламалар одатдаги ёз шароитида, ҳавонинг ўртача ҳарорати $+5^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлганда қурилади. Ҳарорат бундан паст бўлганда цементбетоннинг қотиши ва мустаҳкамликка эришишини таъминлаш учун махсус чора тадбирлар кўриш керак бўлади.

Цементбетонли йўл қопламаларнинг юза қисмида ташқи муҳит ҳарорати таъсири ва транспорт воситаларининг ҳаракатланишидан ҳосил бўладиган кучлар таъсирида ёрилиш ва емирилишлар (бузилиш) содир бўлади. Унинг олдини олиш учун қопламанинг юза қисмида бўйлама ва кўндаланг жойлашган деформацияланиш (иссиқлик таъсирида силжиш) чоклари ўрнатилади.

Цементбетонли қопламалар чоклар орқали бўлинадиган алоҳида плиталардан ташкил топади. Транспорт воситаларининг ҳаракатидан ҳосил бўладиган босимни бир плитадан иккинчисига ўтказиб юбориши учун чоклар алоҳида стерженлар билан арматураланади (5.18-расм). Бунда плита эркин деформацияланиши (кенгайиши ёки торайиши) учун стерженнинг узунлиги бўйича ярим қисми битумланади ва бир учига металл қолпоқча кийгизилади.



5.18-расм. Цементбетон қопламалар чокида стерженларнинг жойланиши. 1-кенгайиш чокларида; 2-сиқилиш чокларда; 3-бўйлама чокларда (қоплама эни 6 м дан катта бўлганда); 4-стерженлар. А, Б-чоклардаги стерженларнинг жойланиши.

Чоклар ясалиши ва конструктив тузилмасига кўра кенгайиш ва сиқилиш чокларига бўлинади.

Кенгайиш чоклари бетон қопламанинг эни ва баландлиги бўйича тўлиқ кесиб ясалади. Унинг эни 20...25 мм атрофида бўлади. Чокнинг пастки қисмига яни, (0,85...0,90) h баландлигига силлиқ ёғоч тахта ўрнатилади, устки қисми эса

битумли мастика билан тўлдирилади. Чокнинг баландлиги бўйича ўрта қисмига узунлиги 500 мм бўлган пўлат стержень ўрнатилади (чокнинг мустаҳкамлигини таъминлаш учун). Стерженнинг диаметри ва улар орасидаги масофа конструктив талаблар асосида аниқланади (арматура диаметри 20...25 мм, орасидаги масофа 30...40 см атрофида бўлиши керак).

Кенгайиш чоклари ҳарорат таъсирида бетоннинг кенгайиши ва силжишига имкон беради яни, иккита чок орасидаги бетон плита эркин деформацияланиш имконига эга бўлади.

Сиқилиш чоклари (қўшимча чоклар) қоплама юзасини 50...60 мм ўйиб қирқиш орқали ясалади ва битумли мастика билан тўлдирилади. Бундай чокларнинг асосий вазифаси шундан иборатки, бетон юзасида ҳосил бўладиган ёриқлар чокга келиб тўхтайдими яни, навбатдаги чок бир томонга ўтиб кетмайди ва бетонни емирилишдан сақлайди.

Бўйлама чоклар қопламани узунаси бўйича тасмаларга бўлиб чиқади. Бундай чоклар эластик полимер лента ва резиналар билан тўлдирилади ёки ўзаро тишли (шпунтли) кўринишда бириктирилади ва ораси битум билан тўлдириб чиқилади.

Бўйлама ва кўндаланг жойлашадиган асосий ва қўшимча чоклар орасидаги масофа конструктив талаб меъёрлари асосида қабул қилинади, (кўндаланг жойлашган асосий чоклар орасидаги масофа 6...8 м, айрим ҳолларда 10...12 м олинади).

Кенгайиш чоклари туридаги қўшимча чоклар кейинчалик кўчишлар, ёриқлар юзага келмаслиги ва қопламанинг бўйлама мустаҳкамлигини таъминлаш учун қилинади.

Цементбетон қопламаларнинг юзасида ҳосил бўладиган ёриқларни таъмирлаш ва бартараф қилиш қуйидаги жараёнларни ўз ичига олади: ёрилган жойни белгилаш, ёриқ четларини кесиш, тозалаш, сиқилган хаво пуркаш, ёриқ деворларига ишлов бериш, резина кукуни билан тўлдириш ва битумлаш.

Қоплама плитасининг синган жойларини бартараф қилиш эса қуйидагича бажарилади: дискли кескич билан синган жой чегараси белгилаб чиқилади. Сўнгра синган (бузилган) жойдаги бетон олиб ташланади, металл чўтка билан тозаланади ва бетоннинг синган томонига қолип ўрнатилади. Синган жойнинг ўлчамига қараб, талаб қилинса анкер ёки арматура ўрнатилади. Сўнгра юзасига ёпишқоқ материал суркалади, бузилган қисм таъмирланаётган материал (бетон қоришма ва ҳ. к) билан ямаб чиқилади (тўлдирилади) ва юзага қаров ишлари бажарилади (таъмирлашда минерал боғловчи асосли ашёлар ишлатилса).

Чоклар бетонда ҳосил бўладиган ички зўриқишларни камайтиради, қопламаларнинг узоқ муддат давомида ишлашини (сифат кўрсаткичларининг пасайиб кетмаслигини) таъминлайди.

Олдиндан таранглаштирилган арматурали куйма цементбетон қопламаларининг технологияси, уларнинг конструкцияси ва айниқса, уларни қуриш технологиясини янада такомиллаштиришни тақоза этади. Бундай қопламаларнинг ижобий томонлари муҳим аҳамиятга эга ва улар аэродром қопламаларини қуришда кенг қўлланилмоқда.

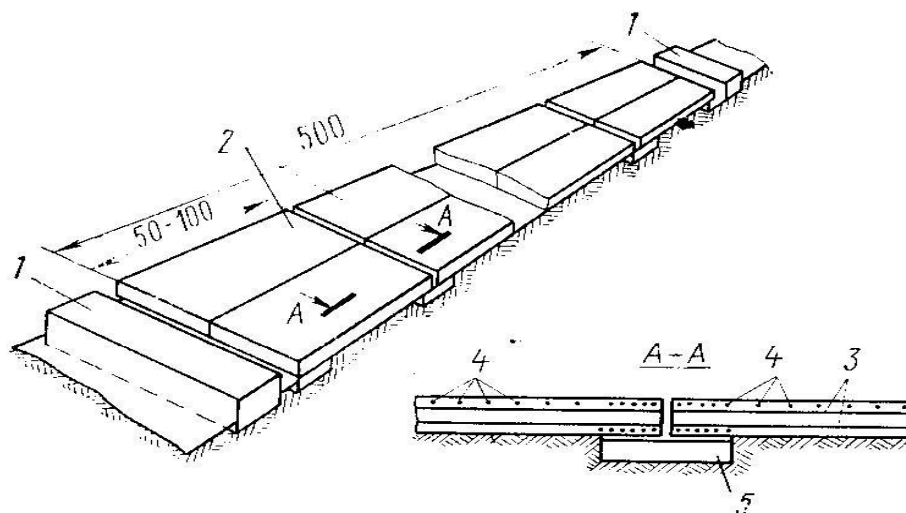
Бундай цементбетон қопламалар арматураланган ва арматураланмаган оддий қопламаларнинг барча афзал томонларини сақлаб қолгани ҳолда, нисбатан қалинлигини 30...40 %, кўндаланг чоклар сонини 4...5 марта камайтириш имконини беради. Бу эса емрилиш манбаларини кескин қисқартиради, қопламанинг текислиги ҳамда узоқ муддатга чидамлигини оширади.

Цементли бетонлардан тайёрланган қопламаларда сиқувчи кучлардан ташқари асоснинг чўкиши, ташқи муҳит таъсирида деформацияланиши, шунингдек, транспорт воситаларининг тормози натижасида ишқаланиш деформациялари вужудга келади. Булар эса ўз навбатида чўзувчи кучларни ҳосил қилади ва бетон қопламаларида ёриқлар ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Шу сабабли бетонли қопламада олдиндан сиқувчи кучлар ҳосил қилинса, унинг чидамлиги янада ортади. Бетонда сунъий равишда ҳосил қилинадиган сиқувчи кучлар ташқи ва ички томонидан таъсир қилувчи ҳилларга бўлинади.

Ички қисмидан сиқувчи кучлар ҳосил қилинадиган қопламалар зўриқ-тирилган арматуралар ўрнатиш орқали амалга оширилади (5.19-расм). Бундай усулда қурилган йўл қопламаларида, уларнинг қалинлиги 20...24 см дан 14...16 см гача камаяди (бетон сарфи 30..40 % тежалади). Арматура сарфи эса узунлиги 25...50 м бўлган қоплама учун $2,5...3,5 \text{ кг/м}^2$ бўлиб, оддий (зўриқ-тирилмаган) арматурали қопламалардаги металл сарфига тенг бўлади (яни, оддий арматура тўрлари ва чокларга ўрнатиладиган стерженлар сарфига қарийиб тенг).

Зўриқувчи (ҳажмий кенгаювчи) цемент ишлатиш орқали арматурани таранглашда, қопламага ўрнатилган арматура зўрикадиган цементда тайёрланган бетон билан мустаҳкам бирикканидан кейин бетоннинг кенгайиши натижасида арматура чўзилади ва унда чўзувчи кучланишлар, бетонда эса сиқувчи кучланишлар юзага келади. Айнан шу ходиса қопламада ўз-ўзидан зўриқишни ҳосил қилади.

Ўзидан-ўзи зўриқувчи цементбетоннинг муҳим хусусиятларидан яна бири шуки, унинг дастлабки мустаҳкамлиги тез ўсиб боради, бу эса қолипни олиб ташлаш муддатини (вақтини) кескин камайтириш ва ётқизилган қоплама четидан транспорт воситалари ҳаракатини бошлаб юбориш имконини беради.



5.19-расм. Зўриқтирилган арматурали қўйма йўл қопламаси (олдиндан зўриқтирилган темирбетон қоплама). 1-таранглаштирилган арматураларни ушлаб турувчи анкерлар; 2-зўриқтирилган темирбетон плиталар; 3-юқори мустаҳкам сим арматуралар; 4-қўндаланг арматуралар; 5-чок таги плитаси.

Зўрикувчи цемент ва у асосида тайёрланган йўл қопламалари юқори мустаҳкамликка, сув ва газ ўтказмовчанлик хоссаларига эгадир. Бетон қисқа вақт давомида 15...20 МПа гача мустаҳкамликка эришади ва хажми 4 % гача кенгаяди. Унинг ана шу хусусияти ўзидан-ўзи зўриқтирилган темирбетон конструкцияларни ишлаб чиқариш имконини беради.

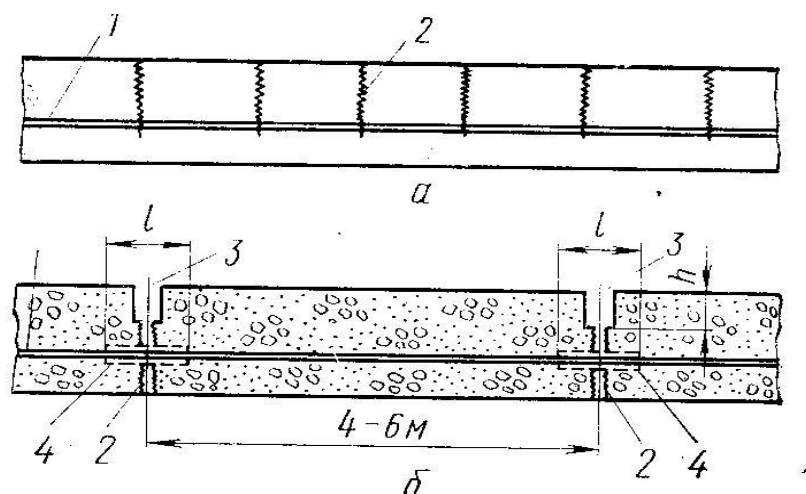
Йўл қопламалари улардан фойдаланиш жараёнида фақат транспорт воситалари эмас, балки ташқи муҳит шароитлари яъни, кўп карра намланиш ва қуриш, музлаш ва эриш, қуёш нури таъсирида киришиш деформацияси ва ҳ. к. ҳам таъсир қилади. Шунингдек, йўлбоп цементбетонга зарб ва ишқала-ниш кучи таъсири жуда катта бўлади. Шу сабабли бундай бетонларга мустаҳкамлиги, зичлиги, ейилишга (ишқаланишга) ва совуққа чидамлилиги бўйича юқори талаблар қўйилади.

Одатда йўл қопламасининг тоифаларига қараб, унга ишлатиладиган бетон синфи қабул қилинади. Масалан, I ва II тоифали йўлларнинг устки қатлами учун синфи В30 ва ундан юқори, қуйи қатлами учун эса синфи В25 дан кам бўлмаган, III ва IV тоифали йўллар учун устки қатлами В25 дан ва қуйи қатлами эса В20 дан кам бўлмаган бетонлар ишлатилади. Шунингдек, уларнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги 3,5...5,0 МПа атрофида бўлиши керак. Совуқабрдошлиги эса Мрз150 ва Мрз200 маркалар билан тавсифланади.

Қуруқ ва иссиқ иқлим шароитида йўлбоп цементбетоннинг совуққа чидамлилигини ва етарли зичлигини таъминлаш учун қоришманинг сув цемент нисбати $C/Ц=0,5...0,6$ атрофида бўлиши керак. Қоришманинг ҳаракат-чанлиги

2...4 см дан кўп бўлмаслиги керак (нисбатан каттиқ қоришмалар ишлатилади). Бетон қоришмаси йўл қопламасига ётқизилгандан кейин қотиш даврида алоҳида парвариш ўтказиб турилиш керак. Яни, бетон қотаётган вақтда унинг вақтдан илгари сувсизланиши ёки музлашига йўл қўймаслик зарур.

Цементбетонли йўл қопламаларини узлуксиз арматуралаш орқали қуриш энг рационал усуллардан бири ҳисобланади. Бундай қопламаларнинг устки юза қисмида ташқи таъсирлар натижасида ҳар 1.5...3 м масофада кенглиги 0.2...0.4 мм бўлган кўндаланг ёриқлар ҳосил бўлади. Бундай ёриқлар кўндаланг чок ролини ўтайди ва ёриқлар орасидаги плита эркин деформацияланиш хусусиятига эга бўлади. Ёриқларнинг чуқурлиги қоплама баланд-лиги бўйича арматурагача етиб бормади ва арматуранинг ҳимоя қатлами сақланиб қолинади (5.20 а-расм).



5.20-расм. Узлуксиз арматураланган йўл қопламаси. а-ёриқлар табиий ҳолда ҳосил бўлган қоплама; б-сунъий равишда чоклар ҳосил қилинган қоплама. 1-узлуксиз ўрнатилган арматура; 2- ёриқлар; 3-махсус чоклар; 4-арматурани битум билан ҳимоялаш.

Бундай қопламаларга унинг узунлиги бўйича сиқилиш чоклари ўрнатилмайди. Ушбу қопламаларнинг янада такомиллаштирилгани унинг юза қисмида сунъий равишда чоклар ҳосил қилинган вариантдир (5.20 б-расм). Чокларнинг чуқурлиги 4,5...5 см бўлиб, ҳар 4...6 м масофада ўрнатилади. Чок тагидаги арматуранинг сиртига битум суртиб чиқилади ($l=30$ см масофасига).

Узлуксиз арматураланган цементбетонли йўл қопламалари иқтисодий тежамли ҳисобланади. Арматура сарфи ўртача $10...14 \text{ кг/м}^2$ (қоплама юзасига нисбатан). Талаб қилинадиган арматура сарфи (миқдори) бетоннинг киришиш ва ҳарорат таъсиридаги деформацияларини қабул қилиш шартидан келиб

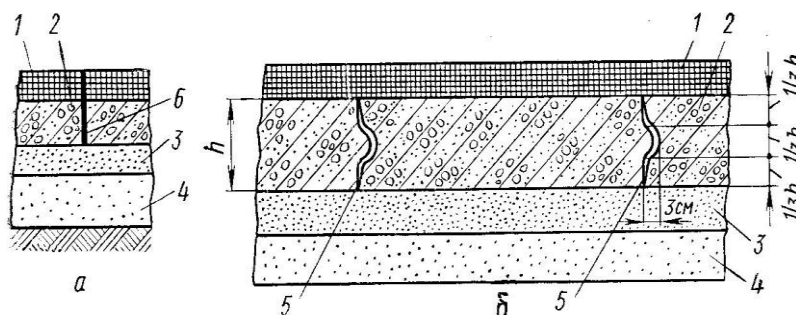
чиққан холда аниқланади. Бўйлама арматура сифатида синфи А-II, А-III бўлган арматуралар ишлатилади. Кўндаланг арматуралар 30...50 см масофада жойлаштирилади. Арматура турлари қоплама (плита) баландлиги бўйича устки қисмидан $(1/2...1/4) \cdot h$ масофага жойлаштирилади. Технологик талаблар ва бошқа шарт-шароитлардан келиб чиққан холда арматура қопламанинг пастки қисмига жойлаштирилиши ҳам мумкин (химоя қатлами таъминланган холда).

Асфальтбетонли йўл қопламаларини қуришда тошли асос ўрнига бетондан тайёрланадиган тўшамалар (бетон қатлами) ҳам қўлланилади (талаб қилинадиган тош материаллар мос келмаган ҳолларда).

Бундай бетон асослар синфи В15 В20 В25 бўлган оғир бетонлардан ва синфи В7.5, В10, В12.5 бўлган “ориқ” (мустаҳкамлиги паст) бетонлардан қурилади.

Бетон асосларнинг ҳар 10...15 м масофасида сиқилиш чоклари ўрнатилади (5.21 а-расм). Аммо бундай конструкцияларда чокнинг устки қисмидаги асфальтбетон қатламида ёриқ ҳосил бўлади. Ушбу ёриқларнинг олдини олиш мақсадида бетон асоснинг ҳар 2.5...3 м масофасида тўлқинсимон сиқилиш чоклари ўрнатилади (5.21 б-расм).

Чок тўлқинсимон профили асбестоцемент тиқиндан ҳосил қилинади. Тиқин бетон асосга ёпишиб қолмаслиги учун икки томониغا битум суртилади. Асфальтбетон қоплама юзасида қўшимча ёриқлар ҳосил бўлмаслиги учун бетон асос устидан оғир катаklar юритилади, натижада чоклар тўлиқ ёпилади. Чокнинг баландлиги бетон асос қалинлигига тенг қилиб ясалади.



5.21-расм. Асфальтбетон қоплама учун бетон асос конструкциялари. а-сиқилиш чоклари орасидаги масофа 10... 15 м; б-сиқилиш чоклари орасидаги масофа 2.5...3.0 м; 1-асфальтбетон қоплама; 2-бетон асос; 3-зичлантирилган қум ёки шагал қатлами; 4-совуқдан химояловчи қатлам; 5-тўлқинсимон асбестоцемент тиқин; 6-сиқилиш чоки ва асфальтбетон қопламадаги ёриқ.

Йўл қуриш амалиётида асос қатламни “ориқ” бетондан қуриш кенг қўлланилмоқда. Бундай бетон учун цемент ва сув оддий бетонларга нисбатан камроқ сарф қилинади. Уни йўл юзасига тўкиб ва текислаб чиққач, моторли катоклар билан кетма-кет зичлаш мумкин. Совуқбардошлиги M_{p_6} 50 дан кам эмас. Шунингдек, эгилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамлик чегаралари бетонга қуйиладиган талабларга мос келади.

Бундай бетонлар учун сув сарфи бетон қоришманинг жойланувчанлиги шарти асосида олинади. Цемент сарфи синфи В7.5, В10 ва В12.5 бетонлар учун мос ҳолда 70...80; 110. ..120 ва 150...160 кг/м³ атрофида олинади. Йирик ва майда тўлдирувчилар нисбати массаси бўйича Ш:Қ=1490:650; 1490:600 ва 1440:560 кг/м³ олинади.

Ориқ бетон асосларнинг қалинлиги ҳисоб бўйича аниқланади ва ўртача 16...24 см атрофида бўлади. Сиқилиш чоклари ҳар 40...80 м масофада қуйилади.

Ориқ бетон тагидан қалинлиги 10...15 см бўлган технологик қатлам ётқизилади. Ушбу қатлам шағалдан ёки қум-чақик тош аралашмасидан иборат бўлиб, унга цемент ёки битум билан ишлов берилади. Кейинги (энг пастки) қатлам совуқдан химояловчи қатлам бўлиб, қумдан тайёрланади ва қалинлиги жойнинг иқлим шароити ҳамда тупроқ тўшама ҳили бўйича танланади.

§.5.13. Цементбетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш, ётқизиш ва унга қаров ўтказиш

Цементбетон қоришмасини тайёрлаш ва уни ташиш. Қуруқ ва иссиқ иқлим шароитида бетоннинг физик ва механик хоссалари ва чидамлилигини пасайтирадиган салбий омиллардан бири унинг сувсизланишидир. Бундай шароитда йўл қопламаларини бетонлаш ишларини бажаришда, атроф муҳитнинг юқори ҳарорати ва нисбий намлигининг пастлиги таъсирини бутунлай йўқотишга ёки ҳеч бўлмаса камайтиришга интилиш лозим. Йўл бетон қоришмасни тайёрлаш жараёнида қуйидагиларга риоя қилиш шарт:

цементбетон қоришмаси тинимсиз ҳаракатланадиган бетон қоригичларда қорилиши;

боғловчи моддалар массаси бўйича ± 1 %, йирик ва майда тўлдирувчилар эса массаси бўйича ± 2 % аниқликда олиниши;

сувнинг миқдори тўлдирувчилар таркибидаги табиий намликни ҳисобга олган ҳолда, массаси бўйича ± 1 % аниқликда олиниши лозим.

Қоришманинг ҳарорати мумкин қадар паст бўлиши ($+20$ °С дан ошмаслиги) керак. Шу сабабли бетон қоришмасининг ҳароратини пасайтириш учун

биринчи навбатда тўлдирувчилар ва қориш сувини совутиш мақсадга мувофиқдир.

Тўлдирувчиларни қизиб кетишининг олдини олиш учун улар усти ёпик омборларда сақланиши ёки қуёш нуридан сақлайдиган материаллар билан устини ёпиб қўйиш тавсия қилинади.

Цементбетон қоришмасини тайёрлашда тўлдирувчиларни буғлатиш йўли билан совутиш, уларнинг бошланғич ҳароратини пасайтиришнинг жуда самарали усуллардан бири ҳисобланади. Шунингдек, бетон қоришманинг ҳароратини пасайтириш мақсадида, уни қориш учун ҳарорати мумкин қадар паст бўлган сувни ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Бундай ҳолларда совуқ манбалардан олинган сувдан фойдаланиш ва қувурларни, сув идишларни иссиқдан ҳимоялаш орқали сувнинг иссишига қарши чоралар қўриш керак.

Цементбетон қоришмасини бетон қорғичда аралаштиришнинг давомийлиги тўлдирувчиларнинг сифати, қоришма таркиби, қоригичнинг сифими, об-ҳаво шароитлари ва бошқа омилларни ҳисобга олган ҳолда, қурилиш лабораториясида тажриба йўли билан белгиланади. Бунда, бетон қоришмасини аралаштириш вақти мумкин қадар кам бўлиши лозим, чунки аралаштириш жараёнида қоришмани муҳит ҳарорати ва қоригичнинг ўзи иситиб юборади.

Цементбетон қоришмасини қурилиш участкасига ташиб келтириш давомида унинг бир жинслиги ва ётқизиш жойига тўкилганда талаб қилинадиган ҳаракатчанлиги ўзгармаслиги керак. Бунини таъминлашнинг қуйидаги асосий усуллари тавсия қилинади:

товар ҳолдаги бетон қоришмасини автобетон қоригичларда ташиб келтирилаётганда, йўлнинг ўзида ёки ётқизиш жойида бетоннинг сараланган таркибий қисмларини сув билан аралаштириш;

сараланган цемент ва тўлдирувчиларни махсус контейнерларда келтириш ва бетонни йўл қопламасига ётқизишдан олдин бетон қоригичларда қориштириш;

бетон қоришмасига пластикловчи яъни, таркибини сақлаб қолувчи турли-ҳил қўшилмаларни қўшиш;

бетон қоришмасини паст ҳароратли қилиб тайёрлаш ва ташиш.

Ушбу тадбирлар алоҳида-алоҳида ёки биргаликда қўлланилиши мумкин. Бетон қоришмасини автобетон қоригичларда етказиб бериш ва тайёрлаш, шунингдек, қуруқ аралашмаларни машиналарда ташиш, иссиқ об-ҳавода бетоннинг бошланғич ҳаракатчанлигини таъминлаш учун сув ва цементни ортиқча сарфлаш заруратини йўқ қила оладиган ташиш усуллари қўлланилади. Ҳолбуки, қоришмаларни фаол юзали моддалар қўшиб тайёрлаш усули, совутилган қоришмаларни тайёрлаш усули, ёки ана шу иккала усулдан

биргаликда фойдаланиш, сув ва цементни ортиқча сарфламасдан бетон қоришманинг дастлабки ҳаракатчанлигини ҳам, қурилиш майдонида талаб қилинадиган ҳаракатчанлигини ҳам керакли даражада таъминлашга имкон беради.

Цементбетон қоришмасини тайёрлаш ва уни узоқ масофага ташиб бориш учун самарали транспорт-автобетонқоригичдир. У асосан икки ҳил вазифани бажаради:

товар ҳолидаги бетон қоришмасини ётқизиш жойига етказиб берадиган автобетонқоригич ҳам транспорт воситаси вазифасини ўтайди. Бунда бетон қоришмасининг берилган ҳаракатчанлиги ва бир жинслиги бетон қоригич барабанининг кичик тезликда айланиб туриши ҳисобига сақланади;

бетоннинг таркибий қисимлари юклаш тезлигида ишлаб турган автобетон қоригичнинг барабанига саралаб солинади, кейин айланиш тезлиги оширилади, шу билан қоришмани тайёрлаш жараёни тугалланади. Уни ташиш пайтида эса автобетонқоригичнинг қоригич барабани кичик тезликда ишлатиб борилади.

Иссиқ ва қуруқ об-ҳаво шароитида бетон қоришмасини тайёрлаш ҳамда ташишда 1 м^3 бетонга ишлатиладиган сув сарфига алоҳида эътибор бериш керак. Ҳисобланган сув миқдоридан ортиқ сув ишлатилса бетон ва темирбетон йўл қопламаларининг мустаҳкамлиги пасайиб кетади.

Ҳаракатчанлиги паст ва мўътадил қаттиқ бетон қоришмалар ўта иссиқ ва қуруқ шароитларда ҳаракатчан қоришмаларга нисбатан жойланувчанлигини тез йўкатади. Шуларни эътиборга олган ҳолда бетонни ташиш масофаси қисқарок бўлиши мақсадга мувофиқ.

Цементбетон қоришмасини ётқизиш ва унга қаров ўтказиш. Цементбетон қоришмасини йўл қопламасига ётқизиш пайтида унинг ҳаракатчанлиги мунтазам текшириб турилиши лозим. Шунингдек, қоришманинг ҳарорати мумкин қадар паст бўлиши яъни, $+20^{\circ}\text{C}$ дан ошмаслиги керак. Бетон қоришмасини ётқизишдан олдин:

соябонлар қуриш ёки кўчма соябонлар ўрнатиш йўли билан бетон ётқизиладиган жойни қуёш нуридан ҳимоя қилиш;

қолип, арматура ва асосни совуқ сув сепиб совитиш тавсия этилади.

Цементбетон қоришмасининг ҳарорати $+25^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлганда уни дарҳол йўл қопламасига ётқизиш ва зичлантирилиши керак.

Қуруқ ва иссиқ об-ҳавода бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги тез ўзгариши оқибатида уни ётқизиш ва зичлаш жараёнида титратгичлар ва бошқа зичловчи ускуналар анча зўриқиб ишлайди. Шу сабабли қўшимча ускуналар талаб қилинади. Навбатдаги бетон ҳажмининг очиқ юзасини имкони борича кичик қилиб ётқизишга ҳаракат қилиш керак бўлади.

Йўл қопламаларини бетонлашда юза қатламнинг сифатини ошириш ва текис бўлишини таъминлаш учун бетон қоришмасини зичлашнинг вакуумлаш усули қўлланилади. Бунда қуйдаги қоидаларга амал қилиш зарур:

вакуумланган юзалар текис бўлиши, вакуум-шит ва қолиплар бетонга тегиб туриши, ҳамда вакуум бўшлиққа ҳавонинг сўрилишига йўл қўймаслик керак;

бетон қоришмаси олдин яхшилаб зичланган бўлиши лозим ;

вакуумлашни бетонлаш ишлари тугалланганидан сўнг кўпи билан 15...20 мин. дан кейин бошлаш зарур;

қалинлиги 250 мм гача бўлган йўл қопламаларни вакуумлашнинг давом этиш вақти ва режими қориш сувининг камида 15 % ни сўриб олинишини таъминлаши керак;

қопламалар қалинлиги 250 мм дан қалин бўлганда қориш сувининг 1 м² вакуумланган юзасидан 5 л сувни сўриб олишни таъминлаши лозим.

Цементбетон юзасини пардозлаш ишлари эса бетонни зичлаш тугалланганидан кейин бажарилиши тавсия этилади.

Йўл бетонлари учун қотиш шароити жуда муҳим аҳамиятга эга. Чунки қопламаларнинг юзаси катта бўлганлиги сабабли ташқи муҳит, намлик ва ҳар ҳил ташқи юклар таъсирига дучор бўлади. Шу сабабли янги ётқизилган бетон қопламасига унинг қотиши жарёнида тегишлича қаров ўтказилиб борилса, бетоннинг узоқ муддатга чидамлиги таъминланади, сифати яхшиланади, технологик ёриқлар ҳосил бўлишининг олди олинади.

Айниқса қуруқ ва иссиқ иқлим шароити бетон тузилишининг шаклланиш жараёнига ва қотиш тавсифига маълум таъсир кўрсатади. Бетон ўзининг лойиҳавий мустаҳкамлигига 28 кун ичида эришади. Демак, бетонга биринчи ой давомида қаров ўтказиш, ушбу ишларни бажаришнинг муҳим босқичлари-дан бири ҳисобланади. Шу сабабли янги ётқизилган бетонга қаров ўтказишдан кўзланадиган мақсадларга қуйидагилар киради:

ётқизилган бетоннинг лойиҳавий мустаҳкамлигига эришишини таъминловчи ҳарорат ва намлик режимини бир ҳил меъёردа сақлаб туриш;

бетоннинг чўзилишдаги мустаҳкамлигидан ортиқ бўлган ички зўриқишларни келтириб чиқарувчи ва бунинг оқибатида унинг ёрилишига олиб келувчи иссиқдан чўкиш деформацияларининг олдини олиш.

Бетонга қаров ўтказиш сермехнатли ва мураккаб технологик жараён бўлиб, унга қилинадиган сарф-харажатлар бетоннинг таннархига катта таъсир кўрсатади. Шу сабабли бетонга қаров ўтказишнинг турли-ҳил самарали усулларни топиш, шунингдек, қаров учун кетадиган вақтни асосли равишда қисқартириш муҳим аҳамиятга эгадир.

Янги ётқазилган цементбетон қоришмасининг қотиш жараёни бошланган дастлабки босқичда, унинг таркиби шакллана бошлайди. Цементнинг гидратланиши учун етарли сув бўлиши керак. Шу сабабли бетон ҳажми бўйича бир текис қотиши учун унда сув миқдори етарли бўлиши мақсадга муво- фикдир. Одатда йўл қопламаларининг устки қисмига ташқи муҳит ва қуёш ҳарорати таъсири сезиларли бўлади, натижада бетоннинг сиртқи қисми тез қурийдди. Бунга асло йўл қўйиш мумкин эмас яъни, бетон ўзининг дастлабки мустаҳкамлигига эрушгунча уни парваришлаб туриш керак.

Бетонга қаровнинг энг кенг тарқалган усули, уни узлуксиз намлаб туришдир. Унга нам билан ишлов бериш (қаров) икки даврга: яни бошланғич (дастлабки) ва кейинги (асосий) даврларга бўлинади.

Бошланғич қаров бетон қоришмаси ётқизилиб бўлинганидан сўнг бошланади. У ётқазилган бетонни бевосита қуёш радиацияси ва шамолнинг зарарли таъсиридан асрашдан иборат. Бунинг учун бетоннинг очиқ юзаси нам ўтказмайдиган материаллар (полиэтилен плёнка, брезент ва х. к) ёки сувни яхши шимадиган материаллар (бўз мато, қум, ёғоч қипиғи ва х. к) билан яхшилаб беркитиб қўйилади ва узлуксиз намлаб турилади. Шунингдек, бетон юзаларини химоя қилиш учун брезентдан ясалган махсус кўчирилувчи қурилмалар кенг қўлланилади

Қаровнинг бошланғич даврида қотаётган бетонга сув сепишга рухсат этилмайди. Чунки унинг қуёш иситган сиртига совуқ сув текканда, унда анчагина катта ҳарорат зўриқишлари пайдо бўлади, бу эса бетон тузилишнинг бузилишига, ёриқларнинг пайдо бўлишига, шунингдек, бетоннинг физик ва механик хоссаларининг пасайишига сабаб бўлади. Бошланғич қаровнинг давом этиши бетоннинг камида 0.5 МПа гача мустаҳкамликка эришиши учун кетган вақт билан белгиланади.

Бетон қоплама юзаси қуриб қолишидан сифатли муҳофазаланса, пластик чўкиш натижасида унинг юзасидаги барвақт ёрилишининг олдини олиш мумкин. Пластик чўкиш миқдори бошланғич қаровнинг ўз вақтида ва сифатли ўтказилишига боғлиқ: уни бошлашни кечиктириш, бетоннинг очиқ юзаларини эътиборсизлик билан беркитиш, шунингдек, қотишнинг дастлабки 4...6 соати давомида қаровни тўхтатиб қўйиш бошланғич чўкиш деформациясининг ортиб кетишига олиб келади.

Бошланғич қаров тугаллангандан сўнг бошланадиган кейинги қаров, бетоннинг қотишига турли усуллар билан қулай шароит яратишдан иборатдир. Бу усулларнинг энг самаралисига қуйдагилар киради:

йўл қопламалари юза қисмини сувни яхши шимадиган материаллар билан беркитиш ва уни мунтазам ҳўллаб туриш;

бетоннинг юзасига турли намловчи қурилмалар ёрдамида майда томчилар тарзида узлуксиз сув пуркаб туриш (сунъий ёмғир ёғдириш усули).

Кейинги қаров, одатда бетон ўзининг лойихавий мустаҳкамлигининг 70 % га эрушгунча давом эттирилади. Шунингдек, бу қаровнинг давомийлиги маҳаллий шароитдан келиб чиққан ҳолда, қуруқ-иссиқ иқлим шароитининг кейинги таъсири бетонга нам билан ишлов берилмаганда ҳам, унинг мустаҳкамлигини янада ортишига жиддий таъсир қилмайдиган бўлгунга қадар давом эттирилади.

Бетон юзаларини тез қуриб қолишидан ва ёрилишидан сақлаш учун, кейинги қаров тугалланганидан сўнг унинг устига яна 2...3 кун ёпқич ёпиб қўйиш, лекин қўшимча намламаслик тавсия этилади.

Йўл ва аэродром қопламаларини бетонлашда, нам билан ишлов бериш ўрнига, уларнинг юзаларини парда ҳосил қилувчи махсус таркиблар (асосан, оч ранг) билан бўяш мумкин. Буларга битумли эмульсиялар, фуран-эпоксидли смолалар, лок-этинол кабилар киради. Бунда 1 м² бетон юзасини бир марта бўяш учун 0.25...0.35 кг эмульсия сарфланади.

Пардали ҳимоялаш, бетон учун салбий иқлим таъсирини “қоплашга” имкон беради, айрим ҳолларда эса бундай қопламали бетоннинг мустаҳкамлик тавсифлари меъёрий шароитда қотадиган бетонларникидан 15...20 % ортиқ бўлади.

§5.14. Бетон қоришмаси ва қотган бетон сифатини назорат қилиш

Бетон қоришма сифатини назорат қилиш. Йўл қуриш ишларида бетон қоплама ва унинг асосини ташкил қилувчи материалларнинг сифатини назорат қилиб бориш энг асосий вазифалардан бири ҳисобланади. Назорат қилиш ишлари технологик жараёнларнинг ҳамма босқичларида (бетон қоришмасининг таркиби, тўлдирувчиларнинг сифати, қоришмани зичлаш жараёни, бетоннинг мустаҳкамлиги ва ҳ. к) мунтазам амалга ошириб борилади.

Бетон қоришмаси ва қотган бетон сифатини назорат қилиш қуйидагиларни ўз ичига олади:

бетон қоришмасини тайёрлаш учун ишлатиладиган материалларнинг (цемент, қум, шағал, сув ва қўшилмалар) таркиби, тузилиши ва хоссалари;

қум, шағал ва чақиқ тошларнинг намлиги ҳар куни текшириб борилади ва намлик миқдори 1 % кўп бўлса олинаётган таркибга тўғрилаш киритилади;

бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги (қаттиқлиги) иш сменаси давом-ида 2...3 марта аниқланади;

бетон қоригичдан чиқадиган қоришма ҳажми ҳафтада бир маротаба ўлчаб борилади;

йўл қопламасига ётқизиладиган бетоннинг мустаҳкамлиги, шу бетондан тайёрланган намуналарни сиқилишга, чўзилишга ва эгилишга синаш орқали аниқланади.

Бетон қоришмасини йўл қопламасига ётқизиш жараёнида, йўл асос қисмининг сифати ва тайёрлиги, шунингдек, бетон қоришмасини ётқизиш ва уни текислаш, зичлаш ва силлиқлаш ишлари юқори сифатда бажарилиши талаб қилинади. Бетонлаш ишлари бажарилишидан олдин қуйидаги тайёргарлик ишлари амалга оширилади:

рельс-қолипининг лойиҳавий вазиятда йўл четига ўрнатилиши;

асос қатламининг текислиги, зичлиги, шунингдек, намлиги ва ҳ. к;

арматура стерженлари ва чокларнинг лойиҳавий вазиятда ўрнатилганлиги ва ҳ. к.

Релс-қолип асос устига ўрнатилганидан кейин бир текис жойланиши лозим, баландлик бўйича жойлашиш фарқи 5 мм дан ошмаслиги керак. Бетон қоришмасини ётқизишдан олдин релс-қолипининг ички қисми ёғланади (мотор ёғи, парафин-керосин аралашмаси, эмульсиялар ва ҳ. к.). Одатда бундай релс-қолипларнинг узунлиги ўртача 12...24 м атрофида бўлади ва йўл қопламаси бетонлангач, 24...30 соатдан кейин ечиб олинади.

Асос қатлам кум, шағал ёки чақиқ тошлардан ҳамда зичлантирилган тупроқдан ташкил топади. Ушбу материаллар битум билан ишланган ва обдан зичлаштирилиб текисланган бўлиши керак. Акс ҳолда бетонлаш ва уни зичлаш жараёнида цемент сути пастки қатламларга сингиб кетиши мумкин. Шунингдек, ушбу асос материалларининг намлиги назорат қилиб борилади.

Бетон қопламаси эркин деформацияланиши учун маълум масофада кўндаланг ва бўйлама чоклар қилинади. Бундай чокларга қалинлиги 20...30 мм бўлган силлиқ тахта рейка ўрнатилади (рейка чиримаслиги учун унга битум суртилади, ёки нефть маҳсулотлари сингдирилади). Бундай ёғоч рейкалар силиқ металл стерженлар билан асосига маҳкамланади. Ёғоч рейка ўрнига бошқа материаллар, масалан, асбест, битум ёки махсус резиналар ишлатилиши ҳам мумкин. Бетонланишдан олдин арматура тўрлари лойиҳавий вазиятда ўрнатилади. Тўрлар горизонтал вазиятда туриши ва ҳимоя қатлами ўзгармаслиги учун керакли жойларига тикин ёки “Г” шаклидаги стерженлар 1.2...1.5 м масофада ўрнатилади ва сўнгра уларга арматура тўрлари маҳкамланади.

Йўл қопламасини бетонлашда қоришма бир неча қатлам қилиб жойлаштирилади. Қатламларнинг қалинлиги бетоннинг ҳаракатчанлигига қараб белгиланади. Ҳар бир қатлам ётқазилгандан кейин силлиқловчи рейкали титратгич билан пешма-пеш зичлантириб борилади. Қатлам қалинлиги 10...15 см

бўлганда бир марта зичлантирилиб, сўнгра юзаси силлиқланади. Қатлам қалинлиги 20 см дан катта бўлган ҳолларда эса икки-уч маротаба зичлантирилади.

Бетон қоришмасини паст ҳароратда ётқазиш ҳамма жарёнларда назорат ишларини олиб боришни талаб қилади. Меъёрий хужжатларда автомобил йўлларни бетонлаш пайтида ҳаво ҳарорати $+5^{\circ}\text{C}$ дан паст бўлмаслиги керак. Ҳаво ҳарорати 0°C дан паст бўлган ҳолларда (-10°C гача), қоришма таркибига махсус қўшилмалар қўшилади (қотишни тезлатувчи ва ҳаво ютувчи). Сўнгра бетон юзаси плёнкалар билан ёпиб қўйилиши керак.

Бетонланган қоплама мустаҳкамлиги 70 % дан ошгандан кейингина иссиқ сақловчи материаллар олиб ташланади. Транспорт воситаларининг ҳаракатига эса бетон ўзининг лойиҳавий мустаҳкамлигига эришгач рухсат берилади.

Бетоннинг мустаҳкамлиги ЎзРСТ 742-96 га кўра стандарт усуллар орқали назорат қилинади. Одатда лаборатория шароитида айнан шу бетоннинг мустаҳкамлиги шу буюм бетонининг мустаҳкамлигига тўлиқ мос келмайди. Шу сабабли ишлаб чиқариш жараёнида буюм бетонининг мустаҳкамлиги “синдирмаслик” усулида аниқланади. Бунда буюмнинг исталган жойидаги мустаҳкамлигини уни синдирмасдан тезкор усулда аниқлаш мумкин.

Бетоннинг мустаҳкамлигини синдирмаслик усулида назорат қилиш шартли равишда икки гуруҳга бўлинди яъни, “механик” ва “физик” усуллар.

Механик усулда бетоннинг юза қисмига махсус асбоблар билан таъсир қилинади. Бетоннинг мустаҳкамлиги эса шу механик таъсирга қаршилик қилиши қобиляти орқали баҳоланади.

Физик усулларда эса бетоннинг мустаҳкамлиги ундан ўтадиган ультратовуш тўлқинларининг тезлиги ёки резонанс тебранишлари орқали назорат қилинади. Бу усулларда мураккаб физик асбоблардан фойдаланилади. Физик усулларда бетоннинг фақат мустаҳкамлиги эмас, балки унинг ички қисмидаги камчиликларини (ҳаво бўшлиқлари, технологик ёриқлар ва ҳ. к.) ҳам аниқлаш мумкин.

Бетоннинг сифатини механик усулларда назорат қилиш. Бетоннинг сифатини механик усулда синдирмасдан назорат қилиш усуллари уч гуруҳга бўлинади (Ўз РСТ 872-98):

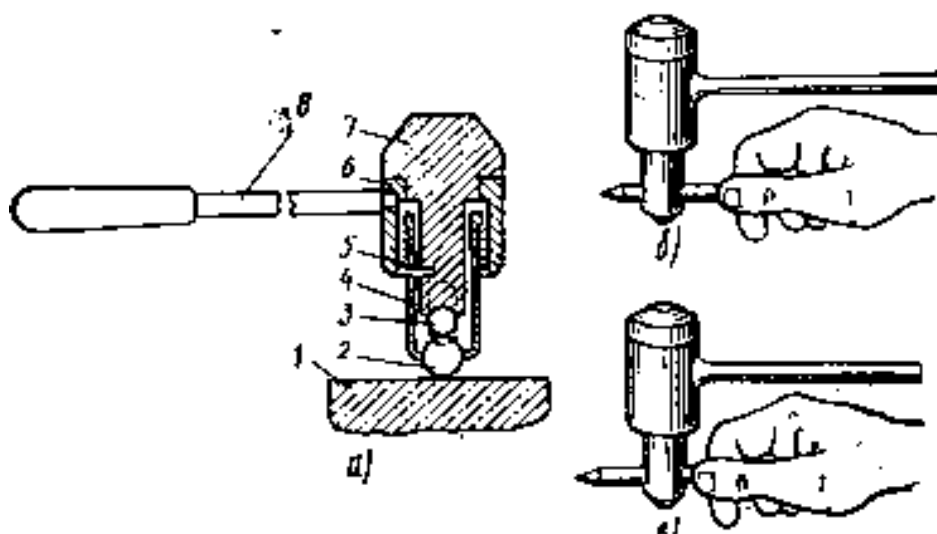
биринчи гуруҳга бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги билан юза қисмининг қаттиқлиги орасидаги боғланишга асосланган “пластик деформацияланиш” усули;

иккинчи гуруҳга бетоннинг мустаҳкамлиги билан эластиклик тузилиши орасидаги боғланишга асосланган “эластик сакраш” усули;

учинчи гуруҳга бетоннинг мустаҳкамлиги билан унинг юзасида маҳаллий бузилиш ҳосил қиладиган куч орасидаги боғланишга асосланган “бетон бўлагини узиб (синдириб) олиш” усули киради.

Пластик деформацияланиш усулида бетоннинг юза қисмига шар шаклидаги метал куч ёрдамида ботирилади. Натижада бетон юзасида ярим шарсимон чуқурча ҳосил бўлади. Чуқурчанинг диаметри бетоннинг қаттиқлигига боғлиқ бўлади (яни бетон қанчалик қаттиқ бўлса, чуқурча диаметри шунчалик кичик бўлади). Бетоннинг мустаҳкамлиги эса чуқурчаларнинг диаметри бўйича махсус таърировкалаш графиги асосида аниқланади. Аниқ натижа олиш учун бетон юзасида ҳосил бўлган чуқурча диаметри $(0.2...0.6) d$ атрофида бўлиши керак (бу ерда d -шарик диаметри).

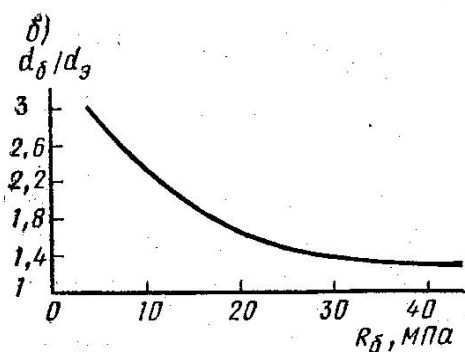
Бетоннинг юзасига куч билан таъсир қилувчи шарикли асбоблардан бири Кашкаров эталон болғасидир (5.22-расм). Болға ғилофининг пастки қисмида, яни стакан асосида диаметри 15 мм ли пўлат шарик жойлашган. Шарикнинг устки қисмида яъни, болға ғилофида тешик бўлиб, унга эталон стержень киригилади. Эталон стержень диаметри 10 ёки 12 мм, узунлиги 100...150 мм бўлиб, маркаси Ст-3 пўлатдан юмалоқ ва силлиқ кўринишда ясалади.



5.22-расм. Кашкаров эталон болғаси (а) ва эталон стерженни ўрнатиш вазиятлари (б, в). 1-бетон намуна; 2-пўлат шарик; 3-эталон стержень; 4-стакан; 5-ички пружина; 6-болға ғилофи; 7-устки каллак; 8-ушловчи даста.

Болғани ишлатиш принципи қуйидагича: болға дастасидан ушланиб, пастки шарчаси бетон юзасига тик холда теккизиб турилади ва бошқа болға билан унинг ғилофи (устки каллаги) устига урилади. Натижада бетон юзасида диаметри d_6 ва эталон стержен юзасида эса диаметри d_3 бўлган чуқурчалар

ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган чуқурчаларнинг диаметри бурчак масштаб ёки штангоцеркуль ёрдамида 0.1 мм аниқликда ўлчанади.



5.23-расм. Бетон мустаҳкамлигини аниқлаш учун “таърировкалаш” графиги.

Одатда чуқурчалар диаметри карама-қарши перпендикуляр бўйича ўлчанади ва уларнинг ўртача миқдори аниқланади, яни $d_{\text{ўр}} = (d_1 + d_2)/2$; бу ерда d_1 ва d_2 икки перпендикуляр йўналиш бўйича чуқурчаларнинг диаметрлари, мм. Текширилаётган намуна учун синов 3...4 маротаба такрорланади. Болға билан урилган чуқурчалар орасидаги масофа 30...40 мм бўлиши керак. Сўнгра бетондаги ва эталон стержендаги чуқурчаларнинг ўртача диаметри $\sum d_6$ ҳамда

$\sum d_3$ аниқланади, кейин уларнинг нисбати d_6/d_3 топилиб, махсус “таърировкалаш” графиги асосида (5.23-расм) бетоннинг мустаҳкамлиги аниқланади.

Эластик сакраш усулида бетоннинг қаттиқлиги, унга урилган стерженнинг орқага сакраш баландлиги (масофаси) орқали аниқланади. Бундай асбобнинг ҳам, (маркаси КМ) ички қисми пуржиналик механизмлардан ташкил топган.

Асбобнинг ишлаш принципи қуйидагича. Унинг шарикли учи бетон юзасига теккизилиб тик вазиятда ушлаб турилган ҳолда корпус дастасидаги илмоқ сиқилади ва ғилоф юқорига кўтарилади ва сакраш баландлигини кўрсатувчи шкала ричагини юқорига силжитади. Ғилофнинг эластик сакраш баландлиги бўйича таърировкалаш графиги асосида, бетоннинг мустаҳкамлиги аниқланади. Худди шундай “эластик сакраш” принципи бўйича ишлайдиган асбоблардан бири Шмидт болғасидир.

Бундай шарикли болғалар ҳар хил уриш энергиясига эга бўлган вариантларда ишлаб чиқарилади. Уриш энергияси 0,736 Дж бўлган болғалар юпқа қобикли конструкциялар ва мустаҳкамлиги 10 МПа дан кам бўлган бетонларнинг сифатини назорат қилишда; уриш энергияси 2,207 Дж-оддий конструкцияларнинг ва уриш энергияси 29,43 Дж бўлган болғалар эса массив иншоотларнинг сифатини назорат қилишда ишлатилади. Ушбу усулларда бетоннинг мустаҳкамлиги махсус таърировкалаш графиклари орқали аниқланади.

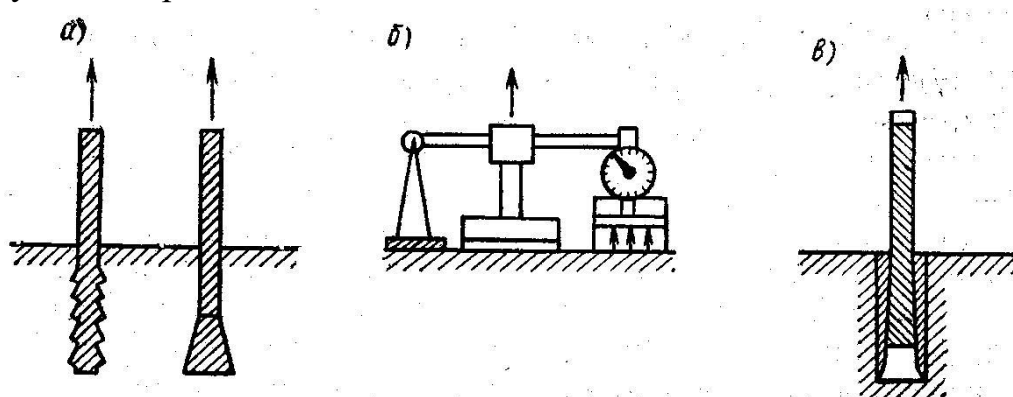
Ўлчов натижалари аниқ бўлиш учун бетон юзасининг энг камида беш жойи синаб кўрилади, сўнгра уларнинг ўртача арифметик қиймати аниқ-

ланади. Алоҳида олинган натижалар, уларнинг ўртача миқдоридан $\pm 5\%$ дан кўп бўлмаслик керак.

Бетон бўлагини синдириб олиш усулида, бетон танасига махсус металл стерженлар олдиндан ўрнатилган бўлади. Ёки силлиқ шайбасимон металл парчаси бетон юзасига эпоксид елими ёрдамида ёпиштирилади (маҳкамланади). Бундай усулларда бетоннинг мустаҳкамлигини аниқлаш схемалари 5.24 а, б, в-расмларда кўрсатилган.

Синаб кўрилатган бетон юзасига ўрнатиладиган стерженлар орасидаги масофа 25 см дан, шунингдек, конструкция четидан эса 15 см дан кам бўлмаслиги керак. Стерженларни суғуриб олиш гидравлик домкрат ёрдамида амалга оширилади. Бетоннинг мустаҳкамлиги эса домкратнинг суғуриб олган кучи бўйича, таърировкалаш графиги ёки жадвали орқали аниқланади.

Юқоридаги бетон бўлагини синдириб олиш усули бошқа механик усулларга нисбатан анча аниқ ҳисобланади. Ушбу усул билан мустаҳкамлиги 5 МПа дан 70 МПа гача бўлган бетонларни синаш мумкин. Камчилиги эса стерженларни ўрнатиш ва узиб олишда бажариладиган ишлар ҳажмининг бирмунча кўплигидир.



5.24-расм. Бетоннинг мустаҳкамлигини маҳаллий бузиш орқали аниқлаш усуллари; а-олдиндан ўрнатилган металл стерженни суғуриб олиш; б-бетон юзасига елимланган шайбани узиб олиш; в-бетон танасига ўрнатилган тўмтоқ учли стерженни суғуриб олиш.

Бетоннинг сифатини физик усулларда назорат қилиш. Бетоннинг сифатини физик усулларда назорат қилиш ЎЗРСТ 764-96 га кўра ундан ўтадиган ультратовуш тўлқинларининг тезлиги ва титратиш тебранишларининг частотаси орқали амалга оширилади. Ультратовуш тўлқинлари усулининг схемаси 5.25- расмда кўрсатилган.

Ушбу усулда электрон генератор 1 юқори частотали электр импульси ҳосил қилади. Сўнгра бу импульслар нурлатгич 2 ёрдамида ультратовуш

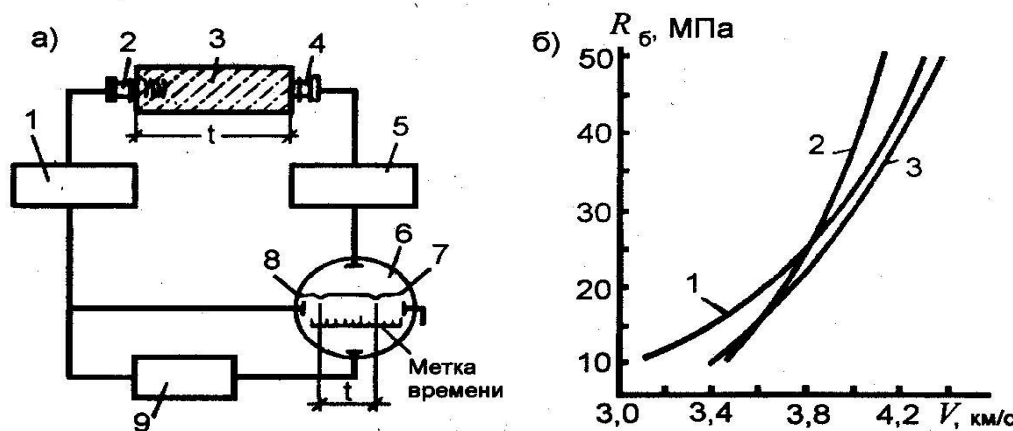
тўлқинларига айлантирилиб, бетон танасига юборилади. Бетон намунанинг иккинчи томонда ўрнатилган қабул қилгич 4 ушбу тўлқинларни яна электр импульсига айлантиради ва кучайтиргич 5 ёрдамида кучайтирилиб ўлчовчи қурилмага узатади. Ўлчовчи қурилма 6 ультротовуш тўлқинларининг бетондан ўтиш вақтини ўлчайди. Ультротовуш тўлқинларининг тарқалиш тезлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$V = (\ell / t) \cdot 1000 ; \quad (5.40)$$

бу ерда ℓ -бетон намуна узунлиги, мм; t -ультротовуш тўлқинларининг намунадан ўтиш вақти, мкс (микросекунд).

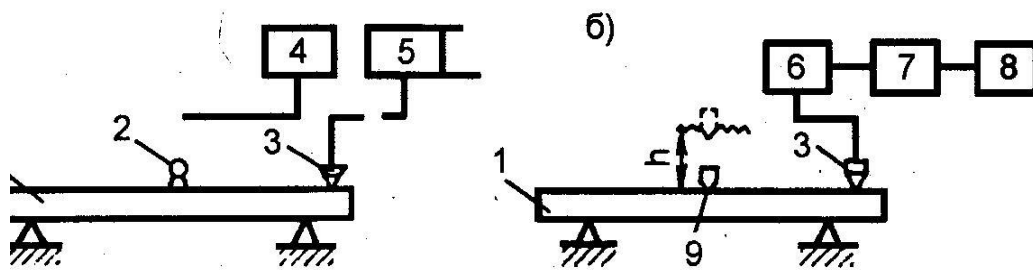
Ультротовуш тўлқинларнинг бетондан ўтиш тезлиги бетоннинг мустаҳкамлигига боғлиқ ҳолда 2550...4550 м/сек орасида бўлади. Юқоридаги (5.40) формула орқали тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги асосида таърировкалаш графигидан (5.25 б-расм) фойдаланиб бетоннинг мустаҳкамлиги аниқланади.

Титратиш усули бетон намунадан ўтадиган хусусий тебранишлар частотасининг тавсифига асосланган. Бу усулда бетондаги микрокамчиликларни, таркиби ва тузилишидаги ўзгаришларни ҳам аниқлаш мумкин. Титратиш усулида одатда эгилиш тебранишлари вужудга келтирилади. Бундай тебранишлар ҳосил бўлиши тавсифига қараб резонанс



5.25-расм. Бетонни ультротовуш тўлқинлари усулида синаш. а-си-наш схемаси. 1-юқори частотали электрон генератор; 2-нурлатгич; 3-бетон намуна; 4-тўлқин қабул қилгич; 5-кучайтиргич; 6-тўлқин ўлчовчи қурилма; 7-қабул қилинган тўлқин; 8-узатилган тўлқинлар-рининг экрандаги кўриниши; 9-ток манбаи; б-таърировкалаш графиги. 1-гранитли шагалда. 2-оҳактошли шагалда. 3-чақик тошларда.

резонанс тебранишлар ва сўнувчи тебранишлар усулларига бўлинади. (5.26 а, б-расмлар).



5.26-расм. Бетонни титратиш усулида синаш схемалари.
а-резонанс усули; б-тебранишларнинг сўниши усули. 1-бетон намуна; 2-тебранишларни ҳосил қилгич, 3-тебранишларни қабул қилгич, 4-ўлчовчи генератор, 5-резонанс тебранишлар генератори, 6-тебранишларни йиғувчи қурилма, 7-стандарт частотали генератор, 8-электрон частота ўлчагич, 9-ургич.

Резонанс тебранишлар усулида (5.26 а-расм) электродинамик тебраниш ҳосил қилувчи қурилма 2 ёрдамида бетон намунада ютилмайдиган тебранишлар ҳосил қилинади. Намунанинг бошқа томонидаги қабул қилувчи мослама 3 бетондаги тебранишларни электр сигналига айлантиради ва резонанс тебранишлар индикаторига узатилади. Ўлчовчи генератор 4 тебранишларнинг частотаси ва унга мос келувчи амплитудасини аниқлайди.

Хусусий тебранишлар частотаси бўйича наmunанинг динамик модуль упругости E_d ҳисобланади ва таърировкалаш боғланиши орқали бетоннинг мустаҳкамлиги аниқланади яъни $R_b = f(E_d)$.

Тебранишларнинг сўниши усулида тажриба ўтказишда (5.26 б-расм), урувчи мослама 9 ёрдамида намунага таъсир қилинади. Ҳосил бўлган тебранишлар частотаси махсус мосламалар 6, 7, 8 ёрдамида қайд қилинади. Сўнгра таърировкалаш графиклари орқали бетоннинг мустаҳкамлиги аниқланади.

§5.15. Бетон ишларини бажаришда меҳнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги

Бетон ва темирбетон корхоналарида бетон тайёрлаш жараёнларининг барча асосий босқичлари назорат қилиниб борилади. Акс ҳолда бетон қоришманинг сифати бўйича керакли маълумотларга эришилмайди.

Ушбу ишларни бажаришда атроф муҳитни муҳофаза қилиш ва меҳнат хавфсизлигини таъминлаш асосий вазифалардан бири ҳисобланади. Масалан, цемент ва тўлдирувчилар омборларида технологик жараёнлар бажарилиши давомида чанг ва газлар ажралиб чиқади шу сабабли атроф-муҳитни химоя

қилиш меҳнат хавфсизлигини таъминлаш ва бошқа масалалар бўйича махсус меъёрий ҳужжатлар бўлиб, уларда юқоридаги муаммоларни бартараф этиш учун керакли чора-тадбирлар ишлаб чиқилган.

Бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнида хавфсиз меҳнат қилиш шароитини яратиш учун керакли қоидаларга риоя қилиш талаб қилинади.

Тўлдирувчилар омборларига ўтиладиган йўлаклар, иш майдонлар тоза бўлиши, иш жараёнларининг бажарилишига ҳалақит берувчи тўсиқлар бўлмаслиги керак. Шунингдек, ишловчи барча механизмлар атрофи ёритилган бўлиши лозим. Материалларни узатувчи лентасимон конвейерлар, кўтарувчи мосламалар, бункерлар ва бошқа ускуналар тўсиқлар билан ҳимояланган бўлиши, электр двигателларнинг корпуси ерга уланган бўлиши керак.

Чанг ҳосил бўладиган ва махсус қўшилмалардан фойдаланиладиган ёпиқ хоналар, цемент омборлари хаво алмаштирувчи ускуналар билан жихозланган бўлиши керак. Айниқса цементни ташиш ва туширишда чанг ҳосил бўлади. Шу сабабли ушбу жараёнларни бажаришда ишловчи ишчилар чангни тутиб қолувчи махсус филтрловчи ниқоблардан фойдаланиш керак. Шу-нингдек, алоҳида бошга кийиладиган респираторлар, герметик кўзойнак ва махсус кийим-бошлар ишлатилади.

Бетон қоришмасига кимёвий қўшилмалар қўшишда куйиб қолишдан, айниқса кўз шикастланишидан ва кўнгил айланишидан жуда эҳтиёт бўлиш керак. Бундай эритмаларни тайёрлашда ишчилар сув ўтказмайдиган махсус кийим бош кийими, резина этик, қўлқоп ва ҳимия кўзойнак тақиши шарт.

Ускуна ва жихозларни тозалаш, мойлаш ва қайта таъмирлаш ишлари улар тўлиқ ишлашдан тўхтатилгандан сўнг бажарилиши лозим. Айниқса бетон-қоригичларни тозалаш ва таъмирлаш ишлари улар тўлиқ ўчирилиб, электр симлари олингач, бажарилиши керак. Бунда шу ускунага “тегинилмасин, таъмирлаш ишлари бажарилмоқда” деб ёзилган огоҳлантирувчи афиша осиб қўйилиши шарт.

Тасмали конвейер ишлаётган жойлар атрофи энг камида 1 м масофада тўсиқлар билан чегараланган бўлиши керак. Конвейер тасмаси ҳаракатланаётган пайтда унинг барабанини, ролик ва тасмаларини тозалашга руҳсат берилмайди.

Бетон қоришмасини тайёрлаш, ташиш зичлаш ва ш. к. ишларни хавфсизлик техникасидан керакли кўрсатмалар олганидан кейингина ишга қўйилади. Ишчилар махсус кийимбош, пойафзал ва бошқа ҳимоя воситалари билан таъминланиши шарт.

Цех ва омборлардаги ишчилар юрадиган ҳамда машиналар ўтадиган йўллар тўсиб қўйилмаслиги керак. Тунги сменада ишлаётган жойлардаги иш

ўринлари, йўл ва йўлаклар, омборхоналар амалдаги меъёрларга мувофиқ тарзда ёритилиши лозим.

Омборлар ва цехларда ортиш-тушириш ҳамда ташиш ишларига мўлжалланган кранлар тегишлича текширилиб ва синаб кўрилганидан кейингина улардан фойдаланиш мумкин. Махсус ўқиган, аттестациядан ўтган ва тегишли гувоҳнома олган ишчиларгина юкларни илдириш ишларини бажариши мумкин.

Кран билан кўтариладиган юкнинг массаси краннинг юк кўтариш қувватидан ортиқ бўлмаслиги керак. Юк илдириб бўлинганидан кейин уни тахминан 0,5 м гача кўтариб кўриш, сўнг шу ҳолатда ушлаб туриб, ишончли илдирилганлигини текшириб кўрилганидан кейингина уни яна кўтариш ва силжитиш мумкин.

Электр токи кучланиши 40 Вт дан ортиқ бўлганда электр асбобларнинг корпуси албатта ерга уланган бўлиши шарт. Бунинг учун асбобда ранги ток ўтказувчи симнинг рангидан фарқ қилувчи кўшимча симдан фойдаланилади.

Буюмлар тахланадиган бўлса, тахламлар орасида камида 0,5...0,6 м масофа қолдирилиши лозим. Ер устида ишлатиладиган ортиш-тушириш ва ташиш механизмлари билан энг чеккадаги тахлам орасида камида 1 м кенгликда йўлак қолдириш лозим.

Бетон ишларини бажаришда корхона ва лойиҳалаш ташкилотлари томонидан ишлаб чиқилган қўлланмалардан ташқари, қурилиш меъёрлари ва қоидаларида (ҚМҚ 3.01.02-00 “Қурилишда техника хавфсизлиги”) келтирилган шартларга қатъий риоя қилиниши керак.

Назорат саволлари

1. Цементбетоннинг тавсифлари ва синфланишини айтиб беринг.
2. Қурилиш қоришмалари қандай хилларга бўлинади?
3. Цементбетон учун қандай боғловчи моддалар ишлатилади?
4. Цементбетон учун ишлатиладиган майда ва йирик тўлдирувчиларнинг донаторлик таркибини айтиб беринг.
5. Цементбетон қоришмасининг хоссалари қандай аниқланади?
6. 1 м³ бетон қоришмаси учун йирик ва майда тўлдирувчилар миқдори қандай аниқланади?
7. Бетон қоришмаси таркиби қандай тартибда ҳисобланади?
8. Қурилиш қоришмаларининг асосий хоссалари қандай аниқланади?
9. Цементбетон тузилишининг шаклланишини тушунтириб беринг.
10. Цементбетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги қандай аниқланади?
11. Цементбетон деформацияси хилларини айтиб беринг.

12. Цементбетон сув ўтказувчанлиги ва совуқбардошлиги бўйича қандай маркаларга бўлинади?
13. Цементбетоннинг емирилиши ва унга қарши курашиш чораларини айтиб беринг.
14. Оғир бетонлар қандай ҳилларга бўлинади?
15. Енгил бетонлар қандай ҳилларга бўлинади?
16. Темирбетоннинг моҳиятини тушунтириб беринг.
17. Арматура қандай синфларга бўлинади?
18. Темирбетон конструкциялар қандай усулларда ишлаб чиқарилади?
19. Темирбетон конструкцияларни қолиплаш, зичлаш ва қотириш қандай амалга оширилади?
20. Йўл қурилишида ишлатиладиган бетон ва темирбетон буюмларнинг ҳилларини айтиб беринг.
21. Цементбетон қоришмасини тайёрлаш ва уни ташиш қандай амалга оширилади?
22. Қотаётган бетонга қаров ўтказиш қандай босқичлардан иборат бўлади?
23. Бетон компонентлари ва бетон қоришма сифатини назорат қилиш қандай босқичлардан иборат бўлади?
24. Бетоннинг сифатини механик усулларда назорат қилишни тушунтириб беринг.
25. Бетоннинг сифати физик усулда қандай назорат қилинади?

Қўшимча адабиётлар:

1. Коревицкая М. Г. Неразрушающие методы контроля качества железобетонных конструкции. Учебное пособие. -М.:”Высшая школа”, 1979.
2. Лещинский М. Ю. Испытание бетона. Справочное пособие. -Москва, “Стройиздат”, 1980.
3. ГОСТ 10181.0-81. Бетон қоришмалари. Синаш усуллари бўйича умумий талаблар.
4. ГОСТ 10181.1-81. Бетон қоришмалари. Қулай жойланувчанликни аниқлаш усуллари.
5. ГОСТ 10181.4-81. Бетон қоришмалари. Боғланувчанликни аниқлаш усуллари.
6. ГОСТ 8269-87. Қурилиш ишлари учун табиий тошдан олинган чақик тош ва шағалдан олинган чақик тошлар. Синаш усуллари.

7. ГОСТ 10180-90. Бетонлар. Синов намуналар мустаҳкамлигини аниқлаш усуллари.

8. ГОСТ 24452-80. Бетонлар. Призмавий мустаҳкамлик, эластиклик модули ва Пуассон коэффициентини аниқлаш усуллари.

9. ГОСТ 13015-83. Йиғма бетон ва темирбетон буюм ва конструкциялар. Умумий техник талаблар.

10. ЎзРСТ 691-96. Қурилиш қоришмалари. Синаш усуллари.

11. ЎзРСТ 677-96. Қурилиш қоришмалари. Умумий техник шартлар.

12. ЎзРСТ 707-96. Бетонлар. Синфланиши ва умумий техник шартлар.

13. ЎзРСТ 679-96. Бетонлар. Таркибини ҳисоблаш қоидалари.

14. ЎзРСТ 8267-93. Қурилиш ишлари учун қум. Техник шартлар.

15. ЎзРСТ 8267-93. Қурилиш ишлари учун зич тоғ жинсларидан олинган чақиқ тош ва шағал. Техник шартлар.

16. ЎзРСТ 730-96. Қурилиш ишлари учун қум. Синаш усуллари.

17. ЎзРСТ 742-96. Бетонлар. Мустаҳкамликни назорат қилиш қоидалари.

18. ЎзРСТ 719-96. Бетонлар. Зичликни, намликни, сув шимувчанликни, ғовакликни ва сув ўтказмовчанликни аниқлаш усуллари унинг умумий талаблари.

19. ЎзРСТ 764-96. Бетонлар. Мустаҳкамликни аниқлашнинг ультратовуш усули.

20. ЎзРСТ 872-98. Бетонлар. Бузмасдан механик усуллар билан мустаҳкамликни аниқлаш.

21. ЎзРСТ 10060.2-95. Бетонлар. Такрорланувчи музлатиш ва эритиш орқали совуқбардошликни тезлатилган усулда аниқлаш.

6-БОБ. ОРГАНИК БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ВА УЛАР АСОСИДАГИ ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ

§6.1 Органик боғловчи моддаларнинг синфланиши

Умумий тушунчалар. Органик боғловчи моддалар деб юқори молекулали углеводларининг кислородли, азотли ва олтингугуртли моддалар билан бирикишидан ҳосил бўладиган мураккаб аралашмаларга айтилади. Бундай боғловчи моддалар бир қатор қулайликларга эга яъни: минерал материаллар билан жуда яхши бирикади (ёпишади); пластик, эластик ва қовушқоқлик хусусиятига эга; ташқи муҳит таъсирига чидамли; сув таъсирида умуман эримайди ва ҳ. к. Улар фақат бензол, бензин, керосин, уайт-спирт, баъзи минерал мойлар ва шунга ўхшаш органик эритувчиларда эрийди.

Органик боғловчилар қандай ҳам ашёлардан олинишига қараб “битумли” ва “катронли” гуруҳларга бўлинади. Улар йўл ва йўлак қопламалари, аэродромларининг учиш қўниш майдонлари бетони учун боғловчи сифатида, шунингдек, томларга ёпиладиган ўрама ва гидроизоляция материалларни ишлаб чиқаришда, бетон, металл ва ёғоч юзаларни ташқи муҳитнинг зарарли таъсиридан, занглашдан сақлашда ва ҳ. к. лар кенг қўлланилади. Шунингдек, органик боғловчи материаллар тирқиш ва ёриқларни нам ўтказмайдиган қилиб беркитишда, турли ҳил суртма таркиблар тайёрлашда, эмульсия ва локлар олишда ҳам ишлатилади.

Битумли органик боғловчилар табиий битум, нефтдан ва сланецдан олинадиган битумларга, бўлинади.

Табиий битумлар каттиқ, суюқ ёки ёпишқоқ, қора ёки жигарранг кўринишда бўлиб, табиатда соф ҳолда деярли учрамайди. Улар асосан нефть конлари бор жойларда чўкинди тоғ жинслари ва кумларга шимилган ҳолда учрайди. Таркибида 20 фоизгача табиий битум бўлган ғовак тоғ жинслари (оҳактошлар, пемза, вулқон туфи лой, кум ва ҳ. к.лар) “асфальтит” дейилади.

Асфальтит таркиби 25 % мой, 20 % смола ва 55 % асфальтендан ташкил топган бўлиб, унинг зичлиги $1,10...1,20 \text{ г/см}^3$. Асфальтит жинсларидан битум ажратиб олинади ёки уларни майдалаб кукун шаклида ишлатилади.

Майда ёки майдаланган тоғ жинсларини иссиқ сув ёки органик эритувчилар билан ишлаш натижасида табиий битум олинади. Табиий битум қиздирилганда юмшайди, совутилганда эса қотади, сувда парчаланмайди, органик эритувчиларда осон эрийди. Тоғ жинслари таркибининг 10 % дан ортиғини табиий битумлар ташкил этгандагина ишлаб чиқариш иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади.

Табиий битумлар электротехникада зангламайдиган қопламалар, асфальт мастикалар, битумли локлар ва бошқа шу ҳилдаги материаллар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Улар изоляция қилинадиган иншоотлар ва йўл қурилиши материалларига яхши ёпишади.

Нефть битумлари нефть хом ашёсини қайта ишлаш орқали олинади ва улар ишлаб чиқариш усулларига қараб қолдиқ, оксидланган ва керкинг каби хилларга бўлинади.

Қолдиқ нефть битумлари узлуксиз ишлайдиган атмосфера-вакуумли қу-вурсимон ўчоқларда нефтни қайта ишлаш натижасида, ундан бензин, керосин ва мойлар ажратиб олиш жараёнида ҳосил бўладиган қолдиқ маҳсулотдир. Улар меъёрий ҳороратда қаттиқ ёки ярим қаттиқ ҳолатда бўлади. Ранги қо-рамтир ва тўқ қора.

Оксидланган нефть битумлари қолдиқ нефть битумидан босим остида ҳаво пуфлаб олинади. Бундай ҳаво пуфлаш натижасида нефть қолдиқлари оксидаланади ҳамда таркиби зичланади.

Керкинг нефть битумлари нефть мойларини юқори ҳароратда парчалаб бензин ажратиб олиш натижасида (қолдиқ материал) ҳосил бўлади.

Нефтни қайта ишлаш вақтида ажралиб чиқадиган маҳсулот яъни, нефть битуми табиий битумга қараганда анча арзон тушади.

Нефть битумлари бетон ва асфальтбетонлар учун боғловчи модда сифа-тида, мастика таркиблар, томбоп ўрама гидроизоляция материаллар эса буюмлар тайёрлашда ва йўл қурилишида кенг қўлланилади.

Сланецли битумлар асосан ёнувчи хом-ашё яъни, сланецлардан олинади. Бу маҳсулот асосан минерал брикмалардан ташкил топганлиги билан тавсиф-ланади. Унинг минерал қисми карбонатлар гуруҳи оҳактош, кварц ва туп-рокдан иборат. Солиштирма оғирлиги $1,3...1,7 \text{ г/см}^3$ бўлиб, ранги оч ва тўқ кўнғир.

Ёнувчи сланецлар чўкинди тоғ жинсларига мансуб бўлиб, кимёвий тар-ибига кўра нефтга яқин бўлган, керогендан ташкил топган. Кероген 65...80 % углеводород, 8...11 % водород, 5...12 % кислород ва бошқа элементлардан иборат. Кероген органик боғловчиларда эримади ва 200 °C дан юқори ҳароратда ажралиб чиқади. Бу қимматбаҳо маҳсулот ёнилғи сифатида ҳар хил зарарли хашоратларни йўқотишда, сланецнинг кулидан минерал боғловчилар тайёрлашда ва чидамли қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда ишла-тилади.

Қатронли боғловчи моддалар тошкўмир, кўнғир кўмир, торф, ёнувчи сланец ва ёғочларни хавосиз қуруқ усулда хайдаш натижасида олинadиган маҳсулотлардир. Уларнинг таркибида феноллар, шунингдек, бензол, толуол ксилол, нафталин сингари моддалар кўпки, улардан кимё саноатида синтетик маҳсулотлар олиш учун фойдаланилади.

Хом қатронлардан мойлар ажратиб олинганидан кейин қаттиқ қора модда-“қурум” ҳосил бўлади. Қурум кўпинча, антрацен мойи ёки тоза қатрон билан аралаштириб эритилади ва натижада қурилишбоп қатрон олинади. Қатрон

билан курум, шунингдек, курум билан антрацен мойи аралашмаларидан қатрон бетон ёки қоришма тайёрланади.

Қатронлар маҳаллий қурилиш материали бўлиб, асосан йўл қопламаларини қуриш учун, шунингдек, томбоп ва ўрама рубероид олишда, елимловчи ва бўёқ мастикалар тайёрлашда қўллаб ишлатилади.

Тошкўмир қатрони куюқ, ёпишқоқ, қорамтир-қўнғир хом ашё бўлиб, тошкўмирни (ёки қўнғир кўмирни) ҳавосиз қуруқ ҳайдаш йўли билан олинади. Қурилишда ишлатиладиган тошкўмир қатронини олиш учун 1т кўмир қайта ишланганда (юқори ҳароратда) 700...750 кг кокс, 300...350 м³ кокс гази, 42...45 л бензол, 3 кг гача аммиак ва 30...40 кг ҳўл тошкўмир смоласи (қатрон) олинади. Йўл қурилишда асосан юқори ҳароратли қатрон ишлатилади.

Хом смолаларни қайта ишлаш натижасида ҳосил бўлган қолдиқ маҳсулот қурумнинг таркибида юқори ҳароратда қайнайдиган антрацен ва фенантренлардан ташқари, смолали моддалар, эркин углеводалар, кўмирнинг майда зарралари ва кокс мавжуд. Қурум асосан йўл қатронларини тайёрлаш ва бошқа техник мақсадларда ишлатилади.

Торф қатрони. Торф органиген геологик бирикма бўлиб, каустобиолитлар гуруҳига киради. Торф ботқоқликларда қолиб кетган ҳар-ҳил ўсимлик ва организмларнинг ҳавосиз муҳитда йиғилиб чириши натижасида пайдо бўлади. Торф таркибида маълум миқдорда битумли бирикмалар яъни, углевод, целлюлоза, кислота ва лигнининлар бўлади. Торфдан кокс, ёнувчи газ, аммиак, сирка кислотаси ва торфли смола олиш мумкин. Торфли қатрон суюқ модда бўлиб, ёпишқоқлик хусусиятига эга.

Кокс ўчоқларида торфли хом смолаларни қайта ишлаш натижасида паст ҳароратли қатронлар олинади. Торфли қатронларни қайта ишлаш уларни фракцияларга ажратиш орқали амалга оширилади. Бунда 300...350 °С ҳароратда ёғлар, ўрта ва енгил қурумлар ҳосил бўлади. Торфли йўл қатронлари иссиқга ва табиий муҳит таъсирига чидамсизроқ бўлса ҳам, улар тош жинслари билан яхши бирикади.

Ёғоч қатронлар баргли ва нинабаргли ёғочнинг паст ҳароратли хом смоласидан олинади. Ташқи кўринишига кўра, хом смолалар қорамтир, жигарранг суюқлик бўлиб, кўп миқдорда сув, сирка кислотаси ва феноллардан ташкил топган. Ушбу қатронлар нефть битумлари ва тошкўмир қатронларига нисбатан кутбли материал ҳисобланади ва юқори даражада адгезияланиш хусусиятига эга. Шунинг учун улар фаол моддалар сифатида ҳам ишлатилади.

§6.2 Битумли боғловчиларнинг асосий хоссалари

Битумли боғловчиларнинг таркиби ва уларга қўйиладиган талаблар.

Қурилишда ишлатиладиган битумли боғловчилар таркибига қўйидаги минераллар киради: углерод 83...88 %; водород 9...12 %; олтингутурт 0,5...3,5 %; кислород 0,5...1,5 % ва азот 1 % гача. Ушбу минераллар бирикмаси асосида битумларнинг таркибини ўрта асосий моддалар ташкил қилади яъни, мойлар, смолалар ва асфальтенлар. Булардан ташқари ҳам миқдорда карбонлар, карбоидлар, асфальтогенли кислоталар ва парафинлар мавжуд бўлади. Битум таркибидаги мойлар унинг қовушқоқлигини таъминлайди.

Боғловчи сифатида битум ишлатилган қоплама-буюмлар, бетон ва бошқа материаллар ишлатилиши мобайнида ташқи муҳит, намлик, зарарли газлар ва механик кучлар таъсирида бўлади. Шу сабабли бундай материаллар ва буюмлар ўзоқ вақт фойдаланишга яроқли бўлиши учун битумли боғловчиларга қўйидаги талаблар қўйилади:

ташқи муҳит, ҳарорат, углеродли газлар ва сувнинг салбий таъсирига турғун бўладиган тузилиш ва мустаҳкамликни ҳосил қилиш учун минерал жинслар билан бирикишни таъминлаш;

тош ва бошқа материаллар билан мустаҳкам ёпишиб (бирикиб), сувга ва музлашга чидамли қатлам ҳосил қилиши;

ёпишқоқлик хоссасига кўра битумларни минерал материаллар билан аралаштириш пайтида, уни яхши қамраб олиш ҳисобига ишлаш даврида юқори мустаҳкамликка эга бўлган жипс масса ҳосил қилиш;

битум ўзоқ вақт едилмаслиги ва унинг хоссалари ишлатилиши давомида ўзгармаслиги таъминланиши керак.

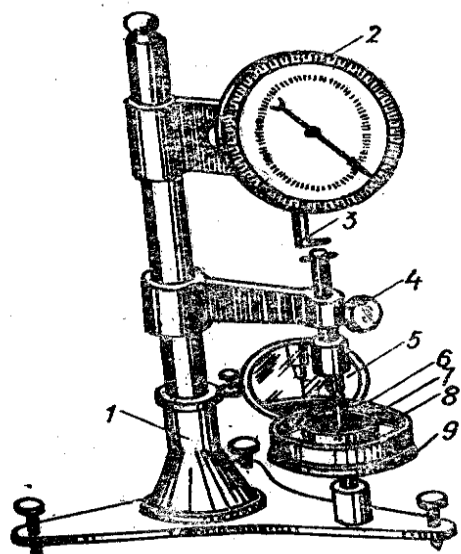
Битумнинг асосий хоссаларини белгиловчи омиллардан бири, битум қатламининг мустаҳкамлигидир. Унинг мустаҳкамлигига битумнинг қалинлиги, тўлдирувчи материалларнинг тури ва мустаҳкамлиги, ташқи ҳарорат даражаси ва ҳ. к.лар таъсир қилади.

Битумларининг таркиби ва хоссаларининг ўзгаришига ўтувчи енгил фракцияларининг ажралиши, иссиқ таъсирида полимерланишнинг вужудга келиши, қуёш ва ультрабинафша нурларининг бевосита таъсирида боғловчининг ташқи қисмида битум тўлдирувчиларининг оксидланиши ва кислород таъсирида битум таркибида ўзгариш содир бўлиши асосий сабаб бўлади.

Битумларининг асосий хоссаларига қовушқоқлиги, чўзилувчанлиги, юмшаш ҳарорати кабилар киради.

Қовушқоқлик битум таркибининг ташқи куч таъсирида қориштиришга қаршилиқ қилиш қобилиятидир. Унинг бу хусусияти ГОСТ 11503-74 бўйича “пенетрометр” стандарт асбоби ёрдамида аниқланади (6.1-расм).

Асбоб нинасининг 25°C ҳароратда ва 14 атмосфера босим таъсирида битумга 5 сек мобайнида қанча чуқурликка ботганлигига қараб, унинг қовушқоқлиги тўғрисида натижа олинади.



6.1-расм. Пенетромметр асбобининг умумий кўриниши. 1-штатив; 2-циферблат; 3-контакт рейка; 4-кнопка; 5-кўзгу; 6-нинали стержень; 7-коса; 8-кристаллизатор идиши 9-столча;

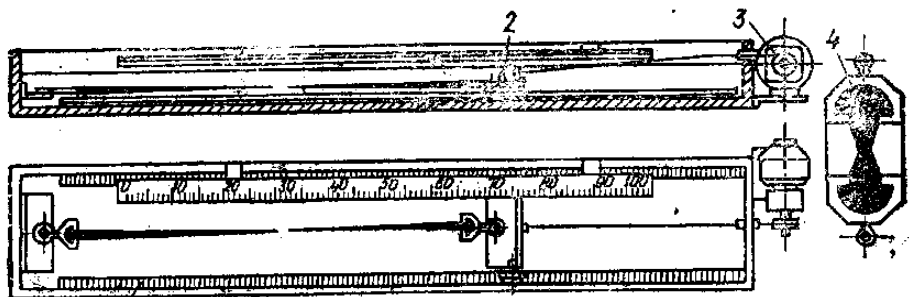
Қовушқоқлик даражаларда ифодаланади яъни, асбоб нинасининг битумга 0,1 мм ботиши 1° га мос келади.

Пенетромметр металл штатив 1 дан иборат бўлиб, пастки қисмида таянч майдончаси бор. Таянч майдончага айланадиган столча 9 бириктирилган бўлиб, унга кристаллизатор идиш 8 ўрнатилади. Кристаллизатор ичига синаладиган битум намуна солинган коса қўйилади. Штативнинг юқори кронштейнида 360° га бўлинган циферблат 2 ва контакт рейка 3 ўрнатиладиган. Штативнинг пастки кронштейнига нинали эркин суриладиган стержень 6 маҳкамланган бўлиб, ундаги юкни кнопка 4 ушлаб туради. Асбоб устунчасининг ён томонида столча 9 дан сал баландроқда кўзгу 5

бириктирилган. Пенетромметрнинг пўлат нинаси тобланган, жилоланган ва учи тўмтоқ бўлиши лозим.

Сувсизлантирилган ва элакда сузилган битум қуритиш жавонида ёйилдиган бўлгунча юмшатилади. Сўнгра битум металл косага қўйилади ва $18 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 1 соат тутиб турилади. Кейин битумли коса илиқ (25°C) сув қўйилган идишга жойланади. Битум илиқ сувда 1 соат тургач, идишдан олиниб, 25°C ли сув тўлдирилган кристаллизаторга жойланади ва кристаллизатор пенетромметрнинг столига ўрнатилади, стерженьнинг нинаси битумга салгина теккизиб қўйилади. Бу иш кўзгу ёрдамида кузатиб турилади. Таж-рибани бошлашдан олдин циферблат мили нол рақамига тўғриланади, сўнгра секундомер юрғазиб юборилиб, айти пайтда тўхтатиш кнопкаси очилади, шунда нина эркин тушиб, 5 сек мобайнида битумга ботади. Нинанинг битумга ботиш чуқурлиги циферблат милининг қанча даражага силжиганлиги орқали аниқланади. Битумнинг қовушқоқлиги унинг ҳар ҳил жойини тешиб кўриб тажриба уч марта такрорланади ва уларнинг ўртача арифметик қиймати аниқланади.

Битумнинг чўзилувчанлиги битумнинг чўзувчи куч таъсирида чўзилиб, ингичка ип каби узайишга мойиллиги тушинилади. Чўзилувчанлик 25°C ҳароратда узилиш даражасига тарангланган битум ипининг узунлиги ҳамда унинг 5 см/мин тезликада чўзилиши билан тавсифланади ва см да ифодаланади. Битумнинг чўзилувчанлиги ГОСТ 11505-75 бўйича “дуктилометр” асбоби ёрдамида аниқланади (6.2-

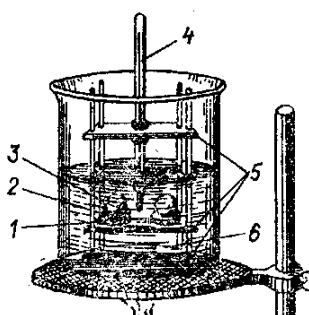


расм).

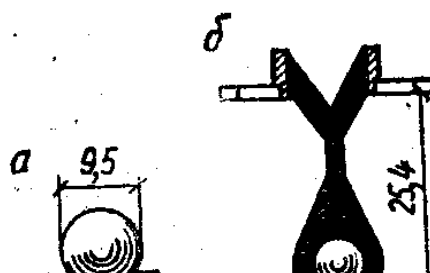
6.2-расм. Дуктилометр асбобининг умумий кўриниши.
1-тишли винт; 2-сирпангич мослама; 3-электродвигатель; 4-қолип.

Асбоб ички қисмига тулука қопланган тахта яшикдан иборат бўлиб, унинг узунаси бўйича бир томонига тишли винт 1 ва қарама-қарши томонига ўлчов шкаласи (линейка) ўрнатилади. Бурамали винтга стрелкали иккита сирпангич ўрнатилади ва у электр двигатели ёрдамида силжитилади. Синаладиган битум эритилади, сўнгра қолип 4 га солинади ва $18 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 30 мин совутилади. Битумли қолип пластинка билан бирга дуктилометр яшигига жойланади, яшикка 25°C гача иситилган сув идиши билан қўйиб қўйилган бўлади. Қолип сувда 1.5 соат ушлаб турилади. Тажрибани бошлашдан олдин қолип дуктилометрга маҳкамлаб қўйилади ва ён деворчалари ажратиб олинади. Сўнгра электродвигатель юргизилиб, битум 5 см/мин тезликда чўзилтирила бошланади. Чўзилган битум ипи узилгач, унинг айни узилган пайтдаги узунлиги (см) шкаладан ёзиб олинади. Асбоб мили шу пайт қайси рақам тўғрисида турса, ўша рақам битумнинг чўзилувчанлик кўрсаткичини билдиради. Тажриба уч марта такрорланади ва уларнинг ўртача арифметик қиймати энг сўнгги натижа сифатида қабул қилинади.

Битумнинг юмшаш ҳарорати. Битумнинг иссиқликка нисбий чидамлигига ҳамда иссиқдан юмшаш даражасига баҳо бериш учун унинг қандай ҳароратда юмшашини билиш керак. Бу ҳарорат ГОСТ 11506-73 бўйича “ҳалқа ва шар” асбоби ёрдамида аниқланади (6.3... 6.4 расмлар).



255



**6.3-расм. Ҳалқа ва шар ас-
бобининг умумий кўриниши**

**6.4-расм. Ҳалқа ва шар ас-
бобида соққанинг туриш
вазияти.**

Асбоб бир-биридан маълум масофада ўзаро бириктирилган учта металл пластинка 5 дан ташкил топган. Пастки икки пластинка оралиғи 25,4 мм га тенг. Ўртадаги пластинканинг иккита тешиги бор. Ҳар қайси тешикка ички диаметри 15,88 мм, баландлиги 6,25 мм ва деворчасининг қалинлиги 2,38 мм келадиган жез ҳалқа 2 ўтказилади. Устки ҳалқанинг ўртасига иссиқ ўлчагич 4 ўрнатилади.

Ҳалқа ва шар усули қуйидагидан иборат: жез ҳалқалар металл пластинка устига қўйилади ва мойланади. Ҳалқаларга эритилган битум тўлдирилади. Кейин ҳалқалар асбобнинг ўрта пластинкасидаги тешиклар устига ўрнатилади. Ҳалқалар ўрнатилган асбоб 5 °С гача совутилган ва дистилланган сув солинган стакан бга туширилади ва 15 миндан кейин стакандан чиқариб олиниб, ҳар бир ҳалқадаги битумнинг ўртасига диаметри 95 мм, массаси 3,45...3,55 г кела-диган пўлат шарча қўйилади. Шундан кейин асбобни яна стаканга жойлаш-тириб, тагидан олов билан қиздирилади. Стакандаги сувнинг ҳарорати мину-тига 5 °С кўтарилиши лозим. Битум иссиқдан эриб, юзидаги пўлат шарча билан бирга ҳалқанинг тешигидан ўтиб кетади ва шарча оғирлиги таъсирида асбобнинг пастки пластинкасига тегеди. Шу пайтдаги ҳарорат битумнинг эриб юмшаш ҳарорати ҳисобланади. Тажриба икки марта такрорланади ва битум-нинг юмшаш ҳарорати тажриба натижаларининг ўртача арифметик қиймати сўнгги натижа сифатида қабул қилинади.

Битумнинг маркалари. Битум қандай хом ашёлардан олинганлигидан қатъий назар механик хоссаларига кўра ёпишқоқ ва суёқ гуруҳларга бўли-нади.

Йўл қурилишида ишлатиладиган ёпишқоқ битумлар ГОСТ 222450-90 кўра қуйидаги маркаларга бўлинади: БНД-40/60; БНД-60/90; БНД-90/130; БНД-130/200; БНД-200/300; ВА БН-60/90; БН-90/130; БН-130/200; БН-200/300. Бу ерда битумларнинг БНД маркаси БН маркага нисбатан мукаммалашган бўлиб, мустаҳкамлиги, чўзилувчанлиги, ташқи муҳит таъсирига чидамлилиги билан фарқланади. Бино ва иншоот томларини ёпиш учун ишлатиладиган сувга

чидамли битумлар қуйидаги маркаларга бўлинади: БНК-45/80; БНК-90/40; БНК-90/30. Нефть ва газ қувурларини химоялаш ва бошқа қурилиш ишларида ишлатиладиган қурилиш битумлари уч маркага бўлинади: БН-50/50; БН-70/30 ва БН-90/100. Металл юзалар, қувурлар ва ҳ. к. буюмларни занглашдан сақлаш учун ишлатиладиган (занглашдан сақловчи) битумлар ҳам уч ҳил маркада ишлаб чиқарилади: БНИ-IV-3; БНИ-IV ва БНИ-V;

Суюқ битумлар материаллар билан яхши бирикиш хусусиятига эга (қум, шағал, асфальт, ва ҳ. к.лар). Улар ГОСТ 1195-82 кўра қуйидаги маркаларга бўлинади: СГ-40/70; СГ-70/130; СГ-130/200; МГ-40/70; МГ-70/130; МГ-130/200; МГО-40/70; МГО-70/130; МГО-130/200. Бу ерда СГ-ўртача қуюқланувчанликни, МГ, МГО-секин қуюқланувчанликни билдиради. Бундай битумлар ишлатишдан олдин 100°C гача ҳароратда суюлтирилади, ёки тўғридан-тўғри $15\ldots 20^{\circ}\text{C}$ ҳароратда суюқ ҳолда ишлатилади.

§6.3. Қатронли боғловчиларнинг асосий хоссалари

Қатронлар таркибига биноан, изоциклик углеводородлар туркумига мансуб ароматиклар қаторига кирувчи бирикмалардан ташкил топган. Нефть битумлари каби қатронлар ҳам углеводородларнинг гуруппаларига киради ва улар қуйидаги моддалардан иборат:

эримайдиган моддалар, улар эркин углеводородлар дейилади;

кийин эрийдиган, юқори молекуляр бирикмалардан ташкил топган, қаттиқ моддалар ва қатрон смолалари;

бензолда эрийдиган ёпишқоқ, пластик эрувчан қатрон смолалари;

суюқ углеводородлардан ташкил топган суюқ қатрон мойлари.

Тошқўмир қатрони мураккаб майда заррали тузилишига эга. Қатрон мойлари таркибида маълум миқдорда эрийдиган эркин углерод бўлиб, қаттиқ смолалар майда заррали фазани, мойлар эса муҳит тузилишини ташкил қилади. Қатрон таркибидаги смолалар ва мойларнинг ўртача молекуляр оғирлиги битум таркибидаги асфальтен, смола ва мойларнинг ўртача молекуляр оғирлигидан кам. Бу эса қатронларнинг мустаҳкамлиги ва деформацияланишига бардошлигини камайтиради. Эркин углеводородлар қатроннинг юмшаш даражасини оширади ҳамда унинг тузилишини янада барқарор қилиш қобилиятига эга.

Дағал майда зарралар ва смоланинг юқори даражада эрувчанлиги қатрон барқарорлигининг пасайишига олиб келади. Дағал майда зарралар ва эркин углеродлар миқдорининг ортиши эса қатронларнинг иссиққа чидамлилигини

оширади. Манфий ҳароратда қатрон кам деформацияланиб, юқори мўртликка эга бўлади ва битумга нисбатан тош материаллар юзаси билан яхши ёпишади.

Қатронларнинг қовушқоқлиги стандарт вискозиметрнинг диаметри 5 ёки 10 мм бўлган тешигидан 30 ва 50 °С ҳароратда 50 мл қатроннинг оқиб тушиш вақти билан аниқланади. Қатроннинг ёпишувчанлиги унинг тузилишига, суюқ ва қаттиқ фазаларининг нисбатига боғлиқ. Мойларнинг камайишига мувофиқ равишда, эркин углерод ва қаттиқ смолаларнинг ортиб бориши ҳисобига қатроннинг ёпишқоқлиги ошади. Тошқўмир қатронларининг минерал моддалар билан ёпишиш хусусияти нефть битумларига нисбатан яхши, чунки улар таркибида кўп миқдорда қутб группали моддалар мавжуд.

Тошқўмир қатронининг ҳаво таъсирига барқарорлиги унинг таркибидаги кимёвий бирикмаларнинг хусусияти билан ифодаланади. Йўл қопламаларидан фойдаланиш даврида унинг таркибидаги қатрондан учувчи мойлар буғланиб чиқади, чунки қатрон таркибидаги кўпгина юқори молекулали углеводород моддалар тўйинмаган бўлади. Шунинг учун улар ташки муҳитдаги кислород билан ўзаро бирикиб, мураккаб кимёвий бирикмалар ташкил қилади. Бу жараён юқори ҳарорат, қуёш радиацияси ва бошқа омиллар таъсирида тезлашади. Натижада қатронлар нефть битумларига нисбатан тез эскиради. Шу сабабли уларнинг иссиқбардошлиги ва об-ҳавога турғунлигини ошириш учун таркибига тўйилган қўшилмалар қўшилади (оҳакли, доломитли, шлакли ва ҳ. к.лар). Қатронларнинг сифатини ошириш учун унга 10...15 % миқдорда ёпишқоқ йўл битумлари, 2...3 % синтетик бутадиен стирол, каучук, поливинилхлорид ёки полистрол чанги қўшилади.

Фракция қолдиқларининг юмшаш ҳароратини аниқлаш. Қатронли боғловчиларнинг фракцияли таркиби 300 °С ҳароратда ажратиб олинганидан кейин қолдиқ фракцияларнинг юмшаш ҳарорати ҳалқа ва шар асбоби ёрдамида аниқланади (битумнинг юмшаш ҳароратини аниқлаш усули каби (6.2. қаранг). Одатда уларнинг юмшаш ҳарорати 50...70 °С атрофида бўлади.

Қатронлар таркибидаги эркин углеродлар миқдорини аниқлаш. Эркин углеродларга бензолда эримайдиган (C_6H_6) ва филтрдан ўтмай қоладиган моддалар киради. Эркин углеродлар миқдорини аниқлаш учун қатрондан 2 г ўлчаб олинади ва 50 мл совуқ бензолда эритилади. Тайёрланган аралашма (эритма) устки қисми иккита филтрли шиша идишга солинади. Сўнгра филтр ундан ўтмай қолган қолдиқ билан бирга бошқа стаканга солиниб, қуриштиш шкафида 110 °С ҳароратгача қуриштилади. Эркин углеродлар миқдори қуйидагича аниқланади:

$$x = \frac{(a - b)}{c} \cdot 100 \quad (6.1)$$

бу ерда *a*-идишнинг фильтр ва қолдиқ билан биргаликдаги массаси, г; *в*-идишнинг тоза фильтр билан биргаликдаги массаси, г; *с*- дастлабки олинган қатроннинг массаси, г

Қатроннинг маркалари. Йўл қурилиши ва бошқа соҳаларда ишлатиладиган қатронлар ГОСТ 4641-80 кўра олтига маркага бўлинади Д-1, Д-2, Д-3, Д-4, Д-5, Д-6. Уларнинг стандарт вискозиметр бўйича ўлчанган қовушқоқлиги кенг доирада ўзгаради: яъни, маркалари Д-1; Д-2; Д-3; Д-4; Д-5; Д-6 қатронлар учун мос ҳолда 5...70; 5...20; 2...50; 5...120; 12...200 ва 100...80 сек. Таркибидаги сув миқдори 1 % атрофида, феноллар миқдори 2...3 %; нафталин миқдори 3...4 % ни ташкил қилади. Йўл қурилишида, чунончи йўлни чангдан тозалаш, асос ва қоплама қатламлар сиртини ишлаш, тупроқли, тош ва чақиқ тошли материалларни қиздирмасдан жойнинг ўзида аралаштириш учун Д-1 ва Д-2 маркали қатронлар ишлатилади. Йўл қопламалари ва бошқа конструкциялар сиртини ишлаш, совуқ қатронбетон ва чақиқ тошли массаларни тайёрлаш учун Д-5 ва Д-6 маркали қатронлар ишлатилади. Қурилишида ишлатиладиган қатронлар ҳайдалган ва тайёрланган бўлиши керак. Ҳайдалган қатронлар хом смоладаги учувчи моддаларнинг фракцияларга ажралиши натижасида, тайёрланган қатронлар эса иссиқ қурум ва антрацен мойларни аралаштириш натижасида ҳосил бўлади.

§6.4. Битум ва қатронлар асосида олинадиган йўл қурилиш материаллари

Битумли ва қатронли эмульсиялар. Органик боғловчилар (битум ёки қатрон) ва сув аралашмасидан ташкил топган эритмага эмульсия дейилади. Бунда сув суюқ муҳит, битум ёки қатрон заррачалари эса фаза ролини бажаради. Йўл эмульсияларда битум (қатрон) тахминан 1 мк катталиқда бўлиб, муҳит тузилишининг 60...65 %, сув 30...45 % ва эмульгатор 3,5 % ни ташкил қилади.

Эмульсия таркибидаги битум ёки қатрон миқдори 70...90 % бўлса таркиб юқори концентрацияли эмульсия дейилади. Битум ёки қатрон сувда эримайди, фақат улар сув билан коллоид муҳит тузилишини ҳосил қилади ҳолос. Бундай эмульсиялар юзага берилганидан кейин сувнинг парланиб кетиши ҳисобига қотади.

Битумли эмульсиялар ЎзРСТ 775-97 кўра БНД-90/130; БНД-130/200; ва БНД-200/300 маркали битумлар асосида тайёрланади. Қатронли эмульсиялар эса С-4; С-5, сланец ва Д-5, Д-6 тошкўмир қатронлари асосида олинади. Эмульгатор сифатида эса сульфат мойи, асидоль-милонфт, мойли гудрон каби

суяқ моддалар ҳамда сўндирилган оҳак кукуни, пластик лой, диатомит кукунлари ишлатилади.

Ҳар қандай эмульсия таркиби лаборатория синовлари асосида танланиши ва тайёрланиши керак. Эмульсиялар жуда майда гетерогендан иборат бўлиб, улар таркибидаги тўлдирувчилар аралашганидан кейин тезда бирикиб йирик гетероген тузилишга айланади. Эмульсиянинг физик ва кимёвий хоссаси эмульгаторнинг кимёвий таркиби ва унинг молекуляр тузилишига боғлиқ. Эмульгаторлар сув ва битум фазаларининг чегаралари оралиғида қатлам кўринишида жойлашади ва барқарор муҳитни ҳосил қилади.

Тайёрланган эмульсия таркибида кўз билан илғайдиган ипсимон толалар, битум ёки катроннинг эримай қолган таркиблари бўлмаслиги ва бир жинсли кўринишда бўлиши керак. Эмульсиянинг стандарт вискозиметрда аниқланган қовушқоқлиги 10...30 сек бўлиши, юзага берилганида текис ва пишиқ қобик ҳосил қилиши керак.

Эмульсиялар махсус диспергатор, гомогенизатор ва коллоидли тегирмонларда тайёрланади. Эмульсия тайёрловчи ускуна-жихозларга қориғичлардан ташқари саралагичлар, битум эритувчи қозонлар, таъминловчи бункерлар киради.

Йўл қурилиши учун ишлатиладиган эмульсиялар кўпинча асфальтбетон ва қум шағалли аралашмалар, тупроқларни қайта ишлаш, йўл қирғоқлари ва қопламаларни мустаҳкамлаш, шимдириш йўли билан ишлатиладиган қопламаларни, шунингдек, қора чақиқ тошли қопламаларни тузатиш ва таъмирлаш ва ҳ. к ишларни бажариш учун ишлатилади.

Битум ва катронлар асосидаги материаллар. Битум ва катронлар асосида тайёрланадиган қурилиш материаллари ва буюмлари жуда ҳилма-ҳил бўлиб, улар асосан сув ва ташқи муҳит, ишқорлар, қуёш радиацияси таъсиридан ҳимояловчи, шунингдек, биноларни пардозлаш, йўл қопламалари ва уларнинг конструкцияларини ишлаб чиқариш ва ҳ. к. да кенг қўлланилади.

Бундай материалларга турли ҳил томбоп ўрама рубероидлар, бўтқа таркиблар, герметикловчи ва лок бўёқ материаллар, шунингдек, асфальтбетон кабилар киради.

Ўрама томбоп материаллар томбоп картонга тез эрувчан битум шимдирилиб сўнгра бир ёки иккала томонига қийин эрувчан нефть битуми қоплаш орқали ишлаб чиқарилади. Юза қисмига кукунсимон (майдадонали) тўлдирувчи сепилиб манзарали кўриниш берилади. Натижада рубероиднинг ташқи муҳит таъсирига чидамлилиги ортади. Уларнинг асос қатлами эритилиб қопланадиган рубероид, пергамин рубероид, шиша толали рубероид, гидрошишаизол, фольгоизол, фольгорубероид, бризол, изол, гидробутил, толь,

шунингдек, текис варақли ва донали буюм каби ҳиллари қурилишда кенг қўлланилади.

Битумли боғловчилар асосида ишлаб чиқариладиган ўрама рубероидлар Ўз РСТ 10923-93 бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади: РКК-500А; РКК-400А; РКК-400Б; РКК-400В; РКМ-350Б; РКМ-400В; РПМ-300А; РПМ-300Б; РПМ-300В; РПП-350Б; РПП-350В; РПП-300А; РПП-300Б; РПП-300В; РК-420-1; РК-500-2-2; РМ-350-1; РМ-420-1; РМ-500-2; С-РК; С-Р4; С-РМ; РЭМ-350 (бу ерда Р-рубероид, К-томга ёпиладиган, П-остки қатламга тўшаладиган; учинчи ҳарфлар эса: К-йирик донадор, М-майда донали, П-чангсимон: 4-тангасимон, С-шишатолали, Э-эластик қатлам). Бундай рубероидлар эни 750, 1000, 1025 мм ва узунлиги 10 м қилиб ишлаб чиқарилади.

Қатронли боғловчилар асосида толь рубероиди ишлаб чиқарилади. Тол рубероиди ҳам худди битум рубероиди сингари том картонга қатрон сингдириш орқали тайёрланади. Унинг бир томонига минерал кукун сепиб чиқилади.

Сепиладиган минералнинг хилига қараб ёпма қатронли материаллар йирик донадор сепмали толь (маркалари ТКК-350, ТКК-400) ва майда қум сепмали толь (маркалари ТКП-350, ТКП-400), шунингдек, сувдан ҳимояловчи толь (маркалари ТГ-300, ТГ-350) ларга бўлинади.

Плёнка қўринишидаги ПҚБ (полимерқатронбитумли) ва ПҚРБ (полимер қатронрезина битумли) ўрама материаллар, газ ва нефть қувурларини сувдан ҳимоялашда ишлатилади. Толларнинг эни 1000, 1025 мм ва узунлиги 10 м қилиб ишлаб чиқарилади.

Қатрон-битумли ўрамалар томга ёпиладиган картон қоғозга қатрон шимдирилиб ва кейин иккала томонидан нефть битуми билан қоплаб тайёрланади. Тошқўмир мойлари ва нефть гудронининг биргаликда оксидланиши натижасида олинадиган маҳлотга “гудрокам” дейилади. Гудрокамли ўрамалар эса томга ёпиладиган картонга қатрон шимдирилиб ва гудрокам қоплаш йўли билан олинади. Қатрон-битумли ва гудрокамли ўрама материаллар кўп қатламли ясси ва сув қўйиладиган том ёпмалари учун, шунингдек, сувдан ҳимоялаш учун ишлатилади.

Битумли ва қатронли материаллар бир неча қатлам қилиб ёпиштирил-ганда, томдан сув ўтмайдиган қуйма қоплама гилам ҳосил бўлади. Улар енгил, том устини озгина нишаб ҳолда қуриш имконини яратади, шунингдек, бошқа материаллар сарфини (масалан пўлат тунукалар, шифер, ёғоч ва ҳ. к) анча тежаш имконини беради. Ушбу материаллар камчиликлардан ҳам холи эмас узок муддатга чидамайди (ўртача 20...30 йил), тез ёнувчан, совуқ ва иссиқ муҳитга чидамсизроқ ва ҳ. к

Бўтқа таркиблар органик боғловчи моддалар билан минерал тўлдирувчилар ва қўшилмаларнинг қуюқ сунъий аралашмасидир. Боғловчиларнинг ҳилига қараб улар битумли, битум-резинали, битум-скипидарли ва қатронли ҳилларга бўлинади.

Битумли иссиқ бўтқаларлар нефть битумлари, тўлдирувчилар ва қўшилмалардан иборат бир жинсли массади. Тўлдирувчи сифатида чангсимон кукунлар (оҳактош, доломит, каврц, тальк ва ҳ. к), толали моддалар (асбест чанги, минерал пахта ва ҳ. к) ишлатилади. Иссиқга чидамлилиқ даражасига қараб битумли томбоп иссиқ бўтқаларнинг қуйидаги маркалари ишлаб чиқарилади: МБК-Г-55, МБК-Г-65, МБК-Г-75, МБК-Г-85, ва МБК-Г-100 (ГОСТ 2889-80).

Битумли совуқ бўтқалар нефть битуми, органик эритувчилар, тўлдирувчилар ва антисептик аралашмалардан иборат бўлади. Ушбу ҳилдаги бўтқанинг энг кўп ишлатиладигани МБК-Х-1 маркали бўтқадир. Битумли совуқ бўтқалар ўрама ва битумли материалларни ўзаро яхши елимлайди ва уларни тупроқланган асосга мустаҳкам ёпиштиради.

Битум-резинали химояловчи бўтқали том битумлари, майда резина қипи-ғи, пластикловчилар ва антисептик қўшилмаларнинг бир жинсли аралашмасидан иборат бўлади. Бундай бўтқанинг қуйидаги маркалари ишлаб чиқарилади: МБР-65, МБР-75, МБР-90, ва МБР-100. Улар бошқа мастикаларга нисбатан юқори эластикликка, эгилувчанликка ва совуққа чидамлилиқ хоссаларига эга. Бу бўтқалар кўп қатламли ўрама том ёпмаларини ёпиштириш ва елимлаб улаш учун ишлатилади.

Битум-скипидарли совуқ бўтқа “БИСКИ”-БН-70/30 маркали битум, скипидар, портландцемент, уайт-спирт ва латекснинг бир жинсли аралашмасидан иборатдир. “БИСКИ” бўтқаси мато асосида тайёрланган поливинилхлорид линолиум ва поливинилхлорид плиткаларни ёпиштириш учун ишлатилади.

Қатронли бўтқалар қатронли боғловчи ва тўлдирувчилардан тайёрланади. Бундай том бўтқаларнинг МДК-Г-50, МДК-Г-60, ва МДК-Г-70 каби маркалари ишлаб чиқарилади. Қатронли бўтқалар том ва сувдан химоялаш ишларини бажаришда, қатронли ўрама материалларни ёпиштириш ва елимлаб улаш учун ишлатилади.

Лок бўёқли қопламаларга битум смолали локлар ва алюмин кукуни қўшилган бўёқлар киради. Бундай лок ва бўёқлар ички пардозлаш ишларида, шунингдек, санитария-техник буюмларини бўяш учун ишлатилади.

§6.5 Органик боғловчи материалларни ташиш саклаш ва техника хавфсизлиги

Органик боғловчи материалларни ташиш ва саклаш. Органик боғловчи материаллар (битумли, катронли боғловчилар, эмульсиялар ва ҳ. к) темир йўллар орқали очик ва ярим очик вагонлар, герметик идиш ёки бун-керларда ташилади. Корхоналарда иссиқ битумлар 50 кг ҳажмли уч қатламли ички кисми парафинланган қопларга жойлаштирилади.

Битум ташиш учун махсус автобитумташигичлардан ҳам фойдаланилади. Уларнинг асосий техник тавфсифлари 6.1 жадвалда келтирилган

Автобитумташигичларнинг техник тавфсифи

6.1- жадвал

№	Кўрсаткичлар	Автобитумташигичларнинг маркаси			
		ППЦБ-12.3	ДС-197	АЦБ-12-05	ДС-164
1	Цистернанинг ҳажми, л ³	12300	10000	12000	18000
2	Таянч машина	КамАЗ-54110	КамАЗ-54110	КамАЗ-54110	КамАЗ-54110
3	Цистернани бўшатиш вақти, мин	25...30	25	26	25...30
4	+10 ⁰ С ҳароратда битумнинг совуши, град/соат	4,0	4,0	4,0	4,0
5	Ҳаракат тезлиги, км/соат	80	85	80	80
6	Машина массаси, т	16,65	9,61	13,31	15

Битумлар ишлатилиши зарур бўлган жойларда уларни қабул қиладиган омборлар ташкил этилади. Темир йўл орқали келтириладиган битумни тўкиш омборида 50 °С гача иситиш мумкин бўлган буғ юбориши манба бўлиши керак.

Органик боғловчиларни саклаш учун қурилган омборлар, улардан фойдаланиш муддатига қараб очик ёки ёпиқ ҳолда ва ҳар қил ҳажмда қурилади. Ёпиқ турдаги омборлар, органик боғловчи материалларни ташқи муҳит ва об-ҳаво таъсиридан сақлаши муҳим аҳамиятга эга. Йўл қурилиши учун ишлатиладиган бундай битум омборларнинг ҳажми 100...2000 м³ гача бўлади. Омборлардаги битумни иситиш учун 70...100 °С иссиқ сув, иситилган буғ ва газлар, ҳаракатланувчи конструкциялар (кувурлар ва мосламалар) билан жиҳозланади.

Қурилишда ишлатиладиган органик боғловчиларнинг ҳар қайси маркаси учун керакли маълумотлар яъни, маҳсулотни тайёрлаган корхонанинг номи, боғловчининг маркаси ва асосий кўрсаткичлари паспортда келтирилган бўлади.

Техника хавфсизлиги ва меҳнат муҳофазаси. Органик боғловчи материаллар билан ишловчи ишчилар ва муҳандис-техник ходимлар махсус кўрсатма - йуриқномалар билан таништирилган бўлиши керак.

Битум ва асфальтбитум ишлаб чиқарадиган корхоналарда ҳарорат 200 °С гача иситилган органик боғловчилар билан ишлашда, махсус техника хавфсизлиги қоидаларига амал қилиш керак. Айрим сабабларга кўра, органик боғловчилар таркибида сувнинг қолиши натижасида улар иситилганда сувнинг сачраб чиқиши, кўнгилсиз ходисаларни келтириб чиқариши мумкин.

Иситилаётган битум билан ишлаётганда, унинг жуда қизиб кетиши натижасида оловланишига йўл қўймаслик керак. Битумни эритганда у кўпира бошласа зудлик билан битумнинг бир қисми бошқа қозонга насос воситасида кўчирилади. Бунинг учун суюқ қўшилма чайқатилади ва ҳарорати 95...97 °С ли битумга қуйилади. Суюқ битумлар билан ишлашда унинг атрофида олов бўлмаслиги керак.

Битум эритувчи қозонлар эритиладиган материаллардан узоқроқ ерда жойлаштирилиши керак. Мабодо битумнинг бир қисми ёнса уни ўчириш учун кум, махсус ўт ўчирувчи кўпик ва кукунлар ишлатилади. Битум суви (эритмаси) аланга таъсирида портлашга хавфли эмас. Битум эритмаси инсон танасига сачраса ёки тўкилса совуқ сув, битум қолдиқлари эса бензин ёки керосин билан ювилади.

Ҳар қил қоришмалар, бўтқа ва эмульсиялар тайёрланадиган ускуналарда ишлаётганда, электр токидан шикастланмаслик учун ускуналар ҳолатини доимо кузатиб ва вақти билан текшириб туриш лозим. Ток билан ишлайдиган машина ва ускуналар ерга уланган бўлиши керак.

Ёпишқоқ ёки суюқ битумларни контейнер ёки ҳажмли идишлардан қўйиб олишда қуйидагиларга риоя қилиш керак:

эритилаётган битумни идишнинг бутун ички юзаси буйича ёйилиб кетгунга қадар эритиш керак;

битум олинаётган ерда фақат шу иш билан шуғулланадиган одамлар бўлиши керак;

иссиқ битумларни қўйиб олишда ишлаётган ишчилар махсус кийимлар билан таъминланган бўлиши лозим.

Органик боғловчи материаллар билан ишлашда ишчилардан техника хавфсизлиги бўйича билим ва маҳорат талаб қилинади. Ҳар бир ишчи тиббий кўрикдан ўтган, хавфсизликни таъминлашга доир махсус малака ошириш курсларида ўқиган ва тегишли гувоҳномага эга бўлиши лозим.

Ишчилар махсус кийим-бош, пойафзал, қўлқоп, респиратор, химоя кўзойнак ва аптечкалар билан таъминланади. Битум суви ва бошқа эритмалар тайёрланадиган хоналардаги аптечка қутиларида тиббий кўрсатмалар, дорилар

ва нейтралловчи моддалар бўлмоғи лозим. Шунингдек, бундай хоналарда кучайтирилган ҳаво алмаштириш ташкил этилади.

Органик боғловчи моддалар билан ишлашда, корхонада ишлаб чиқилган қўлланмалардан ташқари, қурилиш меъёрлари ва қоидаларида (КМКЗ.01.02-00 Қурилишда техника ҳавфсизлиги) келтирилган шартларга қатъий риоя қилиниши керак.

Назорат саволлари

1. Органик боғловчи моддалар қандай гуруҳларга бўлинади?
2. Битумли боғловчилар қандай хом материаллардан олинади.?
3. Катронли органик боғловчилар қандай ҳилларга бўлинади?
4. Битумли боғловчиларнинг асосий хоссаларини айтиб беринг.
5. Битумнинг қовушқоқлиги қандай аниқланади?
6. Битумнинг чўзилувчанлиги ва юмшаш ҳарорати қандай аниқланади?
7. Йўл қурилишида ишлатиладиган битумлар қандай маркаларга бўлинади?
8. Суюқ битумлар қандай маркаларга бўлинади?
9. Катронли боғловчиларнинг асосий хоссалари қандай аниқланади?
10. Йўл қурилиши ва бошқа соҳаларда ишлатиладиган катронлар қандай маркаларга бўлинади?
11. Битумли ва катронли эмульсиялар қандай мақсадларда ишлатилади?
12. Ўрама рубероидлар қандай мақсадларда ишлатилади?
13. Бўтқа таркибларининг маркаларини айтиб беринг.
14. Органик боғловчиларни ташиш ва сақлаш қандай амалга оширилади?
15. Органик боғловчи материаллар билан ишлашда техника ҳавфсизлиги қоидаларини сўзлаб беринг.

Қўшимча адабиётлар

1. Горельшева Л. А. Битумные эмульсии в дорожном строительстве Информавтодор. “Автомобильные дороги и мосты”. 2003.
2. ГОСТ 22245-90. Қуюқ йўлбоп нефтли битумлар. Техник шартлар.

3. ГОСТ 11955-82. Суюқ йўлбоп нефтли битумлар. Техник шартлар.
4. ГОСТ 11503-74. Нефтли битумлар. Шартли қуюуқлигини аниқлаш усули.
5. ГОСТ 11506-75. Нефтли битумлар. Шартли чўзилувчанлигини аниқлаш усули.
6. ГОСТ 11506-13. Нефтли битумлар. Юмшаш ҳароратини аниқлаш усули.
7. ГОСТ 4641-80. Йўл қурилиши учун тошқўмир қатрони. Техник шартлар.
8. ГОСТ 2889-80. Томбоп битумли иссиқ бўтқа. Техник шартлар
9. Ўз РСТ 775-97. Йўлбоп битум эмульсияси. Техник шартлар.
10. Ўз РСТ 10923-93. Рубероид. Техник шартлар.

7-БОБ. АСФАЛЬТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАР

§7.1. Асфальтбетоннинг тавсифи, синфланиши ва қўлланилиш соҳаси

Асфальтбетон деб маълум нисбатларда олинган шағал ёки чақик тош, қум, битум ва минерал кукунни махсус технология асосида юқори ҳароратда

қориштириб тайёрланган ва зичлаб ётқизилган сунъий қурилиш материалига айтилади.

Асфальтбетон асосан автомобиль йўллари, аэродромлар, йўлаклар, спорт иншоотлари майдончалари қурилишида асосий ишчи қоплама сифатида жуда кенг қўламда ишлатилади. Асфальтбетонларни қоплама сифатида ётқизилганидан кейин у йиллар давомида механик кучлар, ташқи муҳит (қор-ёмғир сувларининг музлаши, эриши, қуёш радиацияси ва ҳ. к.лар), заҳарли газлар таъсирида бўлади. Зичлаб ётқизилган иссиқ асфальтбетон совуб, сўнгра мустаҳкамланади. Минерал материаллар билан битум қориштирилганидан кейин мураккаб физик-механик жараёнлар содир бўлади. Асфальтбетоннинг сифати ва бошқа хусусиятлари унинг таркибидаги материалларнинг миқдори ва хоссаларига боғлиқ бўлади.

Асфальтбетоннинг хоссалари ташқи ҳарорат таъсирида сезиларли ўзгариш яъни, оддий шароитда у қайишқоқ-эгилювчан ҳолатда, совуқ шароитда эса қаттиқ ва мўрт бўлади. Масалан, 50°C ҳароратда сақланган асфальт-бетоннинг мустаҳкамлиги 2...3 МПа бўлса, -35°C гача совутилганда мустаҳкамлиги 30...40 МПа гача ортади. Ҳароратнинг ўзгариб туриши, асфальт-бетоннинг эластиклик ҳолатини ўзгартиради. Боғловчи материалларининг эскириши ҳароратга эмас, балки хизмат қилиш муддатига ҳам боғлиқдир.

Органик боғловчилардан тайёрланган асфальтбетонлар физик ва механик хусусиятларига кўра, минерал боғловчилардан ташкил топган бетонлардан фарқ қилади. Бу фарқ асфальтбетонларнинг механик хусусиятлари ва қотиш вақти билан эмас, балки уни ташкил қилувчи тўлдирувчи ва боғловчиларнинг ҳолатларига қараб аниқланади. Асфальтбетоннинг деформацияланишини фақатгина ташқи таъсир қилувчи кучлар қиймати билан эмас, холбуки шу кучларнинг қанча вақт давомида таъсир қилишини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш зарур. Баъзи бир ҳолларда мустаҳкам боғланишларнинг бузилиб кетиши-га боғловчи материаллар сифатининг пастлиги, қоплама юзасининг ифлослиги ва нотекислиги, ҳамда тош материалларнинг нотўғри нисбатда олинганлиги, шунингдек, қоришманинг меъёрдан кам зичлантирилиши сабаб бўлиши мумкин. Бундан ташқари боғловчиларнинг эскириши, асфальтбетон қопламанинг доимий равишда транспорт ҳаракати таъсиридан емирилиши, боғловчи ҳамда тўлдирувчиларнинг ўзаро мустаҳкам бирикишига тўсқинлик қилади.

Асфальтбетон йўл қопламалари қурилишини лойиҳалаш жараёнида, қатламларга тушадиган кучларни тўлиқ ҳисобга олиш қийинлиги, унинг таркибидаги материалларнинг иқлим шароитларига мос келмаслиги, қоплама остки қатламида баъзи бир ўзгаришлар (деформацияланиш, чўкиш, силжиш ва ҳ. к)нинг содир бўлиш, шунингдек, улардан нотўғри фойдаланиш ва шу кабилар қопламаларнинг муддатдан олдин бузилишига сабаб бўлади.

Асфальтбетон хоссаларини яхшилашнинг синовдан ўтган энг ишончли йўли минерал материаллар билан боғловчи моддани ўзаро мустаҳкам ёпишишини сунъий усуллар билан таъминлашдир. Яъни, асфальтбетон ишлаб чиқариш технологиясини яратишда юза фаол минерал тўлдирувчиларни ишлатиш назарда тутилади. Бу эса йўлбоп асфальтбетон қатламининг сифатини яхшилашда ҳамда узок муддатга чидамлигини оширишда асосий омил ҳисобланади.

Асфальтбетонлар таркиби, хусусиятлари ва бошқа тавсифларига кўра ГОСТ 9128-84 бўйича қуйидаги синфларга бўлинади:

ётқизиладигандаги ҳароратига кўра иссиқ, илиқ ва совуқ асфальтбетон қоришмалар;

зичлигига (ғоваклигига) кўра-зич (ғоваклиги 5 % гача) ва ғовак (ғовак-лиги 6...10 %) тузилишдаги асфальтбетонлар;

зичлаш усулига кўра оғир катоклар, тебратгичлар ва шиббаловчи ускуналар воситасида зичлантириладиган, шунингдек, қуйма асфальтбетонлар;

тўлдирувчиларнинг донаторлик таркибига кўра йирик донали (тошларнинг фракцияси 20...40 мм), майда донали (5...20 мм) ва қумли (0,16...5 мм) асфальтбетонлар.

Иссиқ асфальтбетон қоришмаларни ётқизиш пайтида қоришма ҳарорати 130...160 °С, юза фаол қўшилмалар қўлланилганда эса 100...120 °С бўлиши керак. Бундай қоришмалар учун ёпишқоқлик хусусияти юқори бўлган қуйидаги маркадаги БНД-40/60, БНД-60/90, БН-90/130 битумлар ишлатилади.

Илиқ асфальтбетон учун суяк ёки ним қуюқ маркадаги БНД-130/200, БНД-200/300, СГ-130/200 битумлар ишлатилади. Уларнинг йўлга ётқизиладиган пайтдаги ҳарорати 60...90 °С га тенг бўлиши керак. Қоришма маълум вақт ўтгач қота бошлайди. Илиқ асфальтбетон қопламанинг иссиқ асфальтбетон қопламага нисбатан сувга ва совуққа чидамлилиги пастроқ бўлади.

Совуқ асфальтбетон қоришмалари учун ўртача ёки секин қотувчи маркази МГ-70/130, СГ-70/130 бўлган суяк битумлар ишлатилади. Бундай қоришманинг ишлатиладиган пайтдаги ҳарорати 10...40 °С атрофида бўлиши керак.

Йўл ва аэродром қопламалари қурилишда энг кўп ишлатиладигани иссиқ асфальтбетондир. Чунки йўлга ётқизилган иссиқ асфальтбетон қатлами қисқа муддатда қотиб атроф муҳит ҳарорати билан тенглашади. Иссиқ асфальтбетон билан йўл қатламининг қуйи, ўрта ва устки қисмини қуриш иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади. Қуюқ битумли иссиқ асфальтбетон қоришмасини совуқ ҳавода йўлга ётқизиш юқори самара бермайди. Чунки унинг тез совуши натижасида зичланган асфальтбетон қатламида ғовакликлар миқдори ортади, натижада сифати бўйича давлат стандартлари талабларига жавоб бермай қолади.

Нимқуруқ ва суяқ битумлар асосида ишлаб чиқариладиган илиқ ёки совуқ асфальтбетонни йилнинг совуқ кунларида (-10°C гача) ҳам ишлатса бўлади. Суяқ битумларда эритувчининг тез буғланиши ҳисобига асфальт-бетон қоришманинг қотиши тезлашади. Совуқ асфальтбетон қоришмасини 6 ойгача сақлаб, кейин йўлга ётқизиб зичласа бўлади. Бундай қоришмалардан қалинлиги 1...2 см гача бўлган юпқа қатламни ётқизиб зичлаш мумкин. Йўл-ларни ямоқ усулда таъмирлашда совуқ асфальтбетон қоришмасини ишлатиш мақсадга мувофиқ. Шунингдек, совуқ асфальтбетон қоришмалари паст тоифа-ли йўлларнинг устки қатламини қоплашда кўп ишлатилади.

Совуқ асфальтбетонлар етарли мустаҳкамликка эришиши учун 2...3 ой муддат талаб қилинади. Шунингдек, улар серғовак бўлганлиги туфайли сув ва совуққа чидамлиги паст бўлади. Бундай камчиликларни қоришмага сирт фаол (кукунсимон) қўшилмаларни қўшиш йўли орқали камай-тириш мумкин.

Қумли асфальтбетонлар йириклиги 5 мм гача бўлган қум асосида тайёрланади. Бундай асфальтбетонлар йўлнинг устки қатлами сифатида кўп ишлатилади. Қумли асфальтбетон қулай жойланувчандир. Иссиқ шароитда ўз хусусиятларини ўзгартирмаслиги учун таркибини аниқ ва илмий асосда ҳисоблашни тақозо қилади. Улар бошқа асфальтбетонларга қараганда кам едирилади ва чидамлиги юқоридир.

Қоплама юзаси ғадир-будур бўлиши учун қумли асфальтбетон қоришмаси ётқизилганидан кейин йириклиги 8...10 мм бўлган табиий чақиқ тошни янги ётқизилган қоплама юзасига сепиб, сўнгра зичлантирилади.

Қумли асфальтбетоннинг камчилиги унинг сурилиш деформациясига қаршилиги етарли эмаслигидир. Буни камайтириш учун ишлатиладиган қумнинг йириклиги 3...5 мм бўлиши керак. Юза-фаол минерал қўшилмалар (кукунсимон) миқдори битум массасига нисбатан 5...10 % олинади.

§7.2. Асфальтбетон учун ишлатиладиган материаллар

Асфальтбетоннинг тузилиши ва ҳажмини ташкил этувчи асосий таркибий қисм, ундаги майда, йирик ва минерал кукун каби тўлдирувчилардир. Асфальтбетон қоришмасини тайёрлашда тўлдирувчилар олдин қиздирилади, сўнгра битум қўшилиб қориштирилади. Иссиқ тўлдирувчилар билан қориштирилган битум уларнинг юзасида битум пардасини ҳосил қилади ва тез суръатда оксидланиш реакцияси бошланади, натижада, тўлдирувчи юзасида битум парданинг сифати яхшиланади.

Боғловчи моддалар. Йўл ва аэродромлар қурилиши учун ишлатиладиган асфальтбетон қоришмаларга давлат стандарти талабларига мос келувчи нефть

битумлари ишлатилади. Уларнинг маркаси ва асосий хоссалари юқорида баён қилинган (§6-бобга. қаранг).

Йирик тўлдирувчилар сифатида мустаҳкам метаморф ва чўкинди тоғ жинслари, шағал ва домна хумдони ўчоқлари шлакларини майдалаш усули билан олинадиган чақиқ тошлар ишлатилади (ГОСТ 25607-94). Асфальтбетон қоришмаларини тайёрлашда таркибида лойтупроқли аралашмалар, чангли кумлар ва сланецлар бўлган жинсларни ишлатиш тавсия қилинмайди.

Минерал боғловчиларнинг тош зарралари юзаси билан шимилишини ҳисобга олганда, асфальт ва қатронбетонлар учун асосан отилиб чиққан ва метаморфик жинслар туркумига кирувчи таркибида 40...50 % кремний оксиди (SiO_2) бўлган тош материаллар ишлатилиши мақсадга мувофиқдир. Тоғ жинсларини майдалаш орқали олинган чақиқ тошни махсус ускунада синалганда, юзасининг силликланиши 25...33 %, шлакники эса 35 % гача бўлиши мумкин. Чақиқ тошларда юзаси нотекис нинасимон ва яполоқ доналар миқдори 13...26 % дан кўп бўлмаслиги керак. Асфальтбетон қоришмаларга ишлатиладиган йирик тўлдирувчилар (чақиқ тошлар) 5...10, 10...20, 20...40 мм фракцияларга бўлинади. Иқлим шароитлари ва йўл тоифаларига қараб, ишлатиладиган метаморфик ва отилиб чиққан жинслар туркумига кирувчи тош материалларининг мустаҳкамлик чегараси 80 МПа ва чўкинди жинслар туркумига кирувчи кумлар учун эса 60 МПа дан кам бўлмаслиги керак. Чақилган тўлдирувчи таркибида йирик доналар қисми 80 % дан совуққа чидамлиги эса музлатиб эритилганида 50 циклдан кам бўлмаслиги лозим.

Битумнинг тош материаллар билан ёпишқоқлигини ошириш учун сирт фаоллаштирувчи ҳар хил кукунсимон материаллар ишлатилади. Одатда, тош жинслар майдаланаётганида органик боғловчилар билан фаоллаштирилади. Бу эса тош зарралари юзасининг кимёвий фаоллигини ва боғловчи моддаларнинг эса ёпишқоқлик даражасини оширишга имкон беради.

Майда тўлдирувчилар сифатида асосан кумлар, минерал кукунлар ва фаоллаштирилган минерал моддалар ишлатилади (Ўз РСТ 8736-23, ГОСТ 16557-78).

Қум-қаттиқ минералларнинг асосан, кварцнинг сочилувчан майда доналари бўлиб, йириклик модули $M_{\text{н}} = 1...2,5$ атрофида бўлиши керак. Қумнинг тозаллиги унинг таркибидаги чанг ва лой миқдори билан ўлчанади. Асфальтбетон қоришмаларнинг кўпроқ қисмини қум ташкил қилиб, улар йирик тўлдирувчилар орасидаги бўшлиқни тўлдириш вазифасини ўтайди. Қумли асфальтбетонлар учун эса скелет қисмини ташкил қилади. Ўзбекистон табиий иқлим шароитига кўра асфальтбетон учун ишлатиладиган қум қуйидаги Давлат стандарти талабларига жавоб бериши лозим (7.1-жадвал).

Асфальтбетон учун ишлатиладиган қумга қўйиладиган талаблар

7.1- жадвал

Т/р.	Қумларнинг тури	0,63 мм элакдаги тўла қолдиқ, %	Йириклик модули, $M_{\text{й}}$
1	Йирик	>50	>2,5
2	Ўртача	30....50	2,5....2,0
3	Майда	10....30	2,0....1,5
4	Жуда майда	<10	1,5....1,0

Йирик қумлардан ($M_{\text{й}} > 2$) қоришма тайёрлашда тўлдирувчи сифатида ҳам фойдаланилади. Йириклик модули $M_{\text{й}} < 2$ дан кам бўлган қумларнинг таркибини яхшилаш, унинг асфальтбетондаги ички ишқаланишларининг олдини олиш мақсадида, таркибига маълум миқдорда қўшимча минераллар қўшилади (тоғ жинсларини майдалашдан ҳосил бўлган энг кичик зарралар). Қум таркибидаги чанг, тупроқ ва лойли жинслар миқдори 3 % дан ошмаслиги, шунингдек, № 0,16 элакдан ўтувчи зарраларнинг миқдори 15 % дан қўп бўлмаслиги керак.

Қумли асфальтбетонларнинг мустаҳкамлиги, иссиқ-совуққа ва сувга чидамлигини ошириш учун қумни фаоллаштириш усули қўлланилади яъни, қум таркибига унинг ҳажмига нисбатан 2...3 % биринчи ва иккинчи навли курук оҳактош гидрати қўшилади. Фаоллаштирилган қумни ишлатиш, асфальтбетоннинг қўлланилиш қўламини кенгайтиради ҳамда ўз хусусияти билан чақиқ тошли асфальтбетондан фарқ қилмайди.

Минерал кукунлар асфальтбетон таркибини ҳосил қилишда муҳим қўшилмалардан ҳисобланади (ГОСТ16557-78). Уларнинг миқдори ва сифати асфальтбетон қоришманинг физик ва механик хоссаларига катта таъсир кўрсатади. Минерал кукунлар оҳактош, доломит, металлургия шлаклари ва бошқа карбонат жинсларини майдалаб, кукунга айлантириш йўли билан олинади. Минерал кукунларнинг туйилганлик (майинлик) даражаси қуйидагича бўлиши керак:

элак тешикларининг катталиги 1,25 мм бўлганда, ундан 100 % кукун;
худди шундай 0,315 мм бўлганда 90 % ва 0,08 мм бўлганда 70 % кукун ўтиши керак.

Минерал кукунларининг ғоваклиги ўртача 35...45 %, намлиги 1...2 %, шунингдек, сувга чидамлилик коэффиценти 0,6...0,8 атрофида бўлиши лозим. Минерал кукунлар тайёрланаётган қоришма тўлдирувчиларининг ғовак жойларига ўрнашиб, органик боғловчи материалларнинг ўзаро яхши бирикишига ва мустаҳкам бетон олишга хизмат қилади.

Дисперс система тузилишининг мустаҳкамлиги асосан битум билан минерал кукунларининг миқдор нисбатига боғлиқ. Минерал кукунларнинг маълум

концентрациясида минерал зарралар ўртасидаги боғланиш мустаҳкамланиб боради.

Асфальтбетоннинг хоссаси учун битум билан минерал кукунлар ўртасидаги боғланиш муҳим аҳамиятга эгадир. Бинобарин, минерал кукунларнинг асосий хусусиятларидан бири уларнинг битумга мустаҳкам бирикишидир. Бундай бирикишга кукуннинг кимёвий ва минералогик таркиби, ҳамда битумнинг хусусияти асосий сабаб ҳисобланади. Карбонат ва асосий тоғ жинслари битум билан яхши бирикади, чунки битум юзасида сувда эримайдиган кимёвий бирикмалар билан бирикишига имкон яратиб берувчи етарли миқдорда анион фаол моддалар бор.

Фаоллаштирилган минерал қўшилмалар битумнинг майда ва йирик тўлдирувчилар билан ёпишқоқлигини кучайтиради, асфальтбетон сифатини янада яхшилади. Шунингдек, асфальтбетон қоришмасини тайёрлаш технологиясини такомиллаштиради. Фаоллаштирилган минерал қўшилмаларни тегирмонда тайёрлаш жараёнида уларга МГ-70/130, МГ-130/200, БНД-200/300, БНД-130/200 ва БНД-90/130 маркали юқори молекулали органик кислоталар билан фаоллаштирилган битум аралаштирилади (1...2,5 % гача). Битум билан фаоллаштирилувчи модданинг нисбати 1:1 миқдорда олинади.

Фаоллаштирувчи моддалар қўшилганда минерал кукун зарралари битум билан бирикиб намланади ва тўлдирувчилар билан битум оралиғида қаттиқ ва суюқ фазали боғланиш содир бўлади. Ҳар қил ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлган битум билан цемент чанги фаоллаштириш усули билан ишланганда, карбонатли кукун ҳосил бўлади.

Техник шартларга кўра, кукунларни маълум донадорликда олиш тавсия этилади. Шунинг учун минерал кукуннинг энг кичик ўлчами қилиб 0,16 мм элакдан ўтган қисми қабул қилинади.

Асфальтбетон қоришмалар тайёрлашда фаоллаштирилган минерал кукунлардан фойдаланиш, битумларни тежаш имконини беради, шунингдек, уларнинг иссиқдан кенгайишини камайтиради, механик жиҳатдан битум мустаҳкамлигини оширади ва х. к.

Минерал кукундан тайёрланадиган қоришма рангли бўлиши учун унга ҳар қил пигментлар қўшилади (қизил, кўк, сариқ, оқ ва х. к). Минерал кукуннинг қандай рангда эканлигига қараб, унга мос келадиган рангли, табиий ёки сунъий чақиқ тошлар ишлатилади.

§7.3. Асфальтбетоннинг тузилиши ва асосий хоссалари

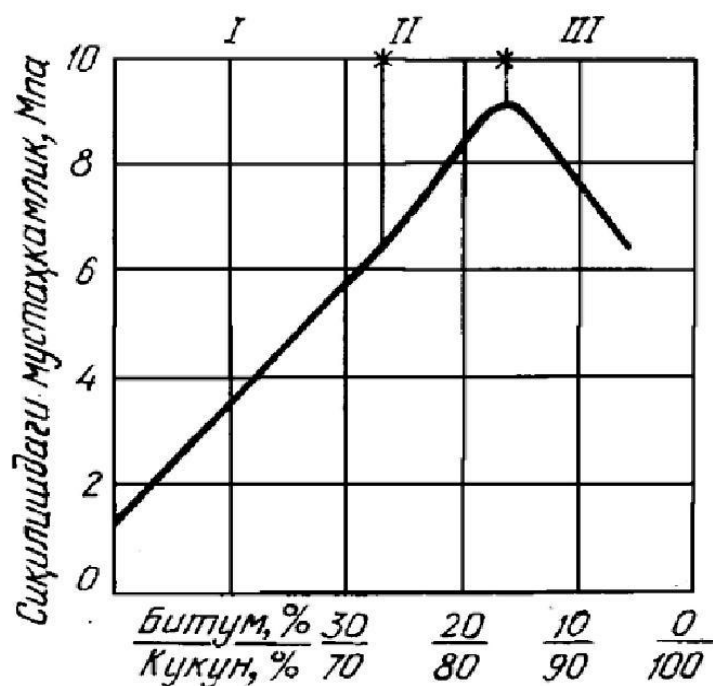
Асфальтбетоннинг тузилиши. Асфальтбетон қопламалар сифатли ва чидамли бўлиши учун унинг таркибини ташкил қилувчи материалларнинг мустаҳкам ва чидамли бўлишини таъминлаш керак. Асфальтбетоннинг тузилиши жуда мураккаб бўлиб, у ўзаро боғланган материаллар таркибидан ташкил топган (TSh14-21-2004).

Бунга асосан битум ва минерал қўшилмаларнинг тузилиши ҳамда дисперс битум ва минерал кукунлар таркиби киради. Асфальтбетоннинг ёпишқоқлик ва пластиклик хусусиятлари асосан битум билан аниқланади. Бинобарин, бундай тузилишни шакллантирувчи асосий модда яъни, битумни уч гуруҳга бўлиш мумкин.

Биринчи гуруҳдаги битум таркибида 25 % дан кўп асфальтен моддалари бўлади ҳамда углеводороддаги смола битумнинг тўла коагуляцияланишини таъминлайди. Иккинчи гуруҳга таалукли битум таркибида асфальтен миқдори 18 % дан кам бўлганлиги туфайли у суюқроқ ва молекулалар атрофини ўраб олган смола миқдори кўп бўлади. Учинчи гуруҳ битумларда асфальтенлар 20...23 % дан ошмайди. Коагуляция тузилишидаги асфальтенлар қайишқоқ углеводороддаги смола билан қуюқ битумни ҳосил қилади. Асфальтбетон қоришмасини тайёрлашда эритилган битумга минерал кукун қўшилади ва унда дастлабки микротузилиш шаклланади.

Жуда майда тузилишининг шаклланиши минерал кукуннинг миқдорига боғлиқ (7.1-расм). Расмдаги эгри чизик графигига кўра, I-оралиқдаги кўрсаткичга қараганда минерал кукуннинг миқдори қанчалик кўп бўлса, асфальтбетоннинг мустаҳкамлиги бир текисда ортади. Аммо II-оралиқда минерал кукун миқдори 85 % етганда асфальтбетон мустаҳкамлиги секин кўтарилади. Чунки, битум пардаси билан қопланган майда ва йирик тўлдирувчилар ўзаро янада яқинлашади, адсорбция қатламларининг бирикиши ҳисобига ёпишиш кучи ортади ва физик-кимёвий жараёнлар асфальтбетон мустаҳкамлигини оширади. Кейинги III-оралиқда эса, минерал кукун миқдори керагидан ортади. Натижада, қоришмада ғовакликлар кўпаяди, унинг мустаҳкамлиги эса кескин камаяди.

Асфальтбетон таркибидаги битум тузилиши деганда, эркин ва шимилган битумларнинг миқдор нисбати ҳамда минерал зарралардан ҳосил бўлувчи



7.1-рasm. Минерал кукуннинг асфальтбетон мустаҳкамлигига таъсири

битум қатламининг тузилишини тушинмоқ керак. Бундай тузилмаларнинг хусусияти асосан, уни ташкил қилувчи элементларнинг (қаттиқ фаза зарралари) суёқ муҳитда, юққа қатлам ҳосил қилиб боғланиши орқали ифодаланади.

Асфальтбетон таркибининг тузилиши назариясини таҳлил қилганда асосий кўрсаткич сифатида минерал кукуннинг битумга бўлган нисбати олинади. Битум қанчалик куюқ бўлса яъни, таркибида асфальтенлар кўп бўлса, унга қўшиладиган минерал кукун миқдори камаёди. Қоришма тузилишининг шаклланишида минерал кукуннинг майдалик даражаси қанча юқори бўлса, унинг битум билан бирикиш фаоллиги ортади.

Битум билан минерал кукун бўтқасига қўшилган қум қоришманинг мезотузилиш қисмини ҳосил қилади ва асфальтбетоннинг мустаҳкамлигига, зичлигига, деформацияланиш ва бошқа хоссаларига кескин таъсир кўради. Қумнинг майда йириклиги, унинг шакли ва қандай тоғ жинсидан эканлиги асфальт қоришма тузилишининг шаклланишида муҳим рол ўйнайди.

Асфальтбетон қоришма таркибидаги йирик тўлдирувчилар унинг макротузилишини шакллантиради. Йирик тўлдирувчининг майда йириклигини шундай танлаш керакки, унинг таркибидаги йирик тўлдирувчи қоришманинг асосий макротузилишини ташкил этувчи ва яхлит ҳолатда ушлаб турувчи вазифани ўтасин. Йўлбоп асфальтбетон қатламининг сурилмаслигини таъминлаш учун чақик тош миқдори ўртача 50 % ни ташкил қилиши керак. Акс ҳолда, қоплама юзасида ғадир-будирлик ва ёриқлар пайдо бўлади.

Демак, асфальтбетоннинг тузилиши уни ташкил этувчи минерал материалларнинг миқдори, ўзаро жойлашиши ва оралиқ боғлиқлиги билан тавсифланади. Асфальтбетоннинг хусусияти маълум даражада унинг тузилишига (йирик, жуда майда ва ўзаро тузилиш) боғлиқ бўлиб, қуйидаги схема кўринишда ифодалаш мумкин.



Асфальтбетоннинг силжиш деформацияси деганда юқори даражадаги мустаҳкамлик чегарасига эга бўлган тош материаллар ҳамда энг мақбул миқдорда олинган битумлардан тайёрланган асфальтбетон қопламаларининг силжувчи кучлар таъсирида деформацияланишига айтилади. Бунда асфальтбетоннинг “каркас-скелет” қисмини ташкил этувчи зарраларнинг ўлчамлари ва тош материалларнинг миқдори ҳамда шу тошларни ташкил этувчи зарраларнинг ўзаро бир-бирига нисбатан ҳолатининг маълум даражада ўзгариши сабаб бўлади.

Асфальтбетонларнинг асосий хоссалари. Асфальтбетонларнинг асосий хоссаларига ғоваклиги, сувга ва совуққа чидамлиги, сиқилишга, чўзилишга,

силжишга, ишқаланишга мустаҳкамлиги, деформацияланиши ва ташқи муҳит таъсирига бардошлиги кабилар киради (ГОСТ 12801-84).

Асфальтбетоннинг ғоваклиги. Маълумки, қурилиш материаллари тузилишининг шаклланишида унда майда ва йирик ғоваклар ҳосил бўлади. Йўл қурилишида ишлатиладиган асфальтбетоннинг тузилиши ғовак бўлса, унинг чидамлиги ва ўзгарувчан иқлимда мустаҳкамлиги паст бўлади. Асфальтбетоннинг ғоваклиги кам бўлиши учун таркиби тўғри танланиши керак.

Асфальтбетоннинг ғоваклиги унга қўшиладиган минерал кукуннинг миқдорига боғлиқ. Ушбу кўрсаткич кам бўлса, асфальтбетонда йирик ғоваклар салмоғи ортади. Фаоллаштирилган минерал кукунлар асфальтбетондаги йирик ғовакларнинг камайиши ҳисобига унинг зичлигини оширади. Маълумки, битум иссиқ таъсирида кенгайиш хоссасига эга. Қуёш нури таъсирида битум кенгайиб, заҳира ғовакларга ўтади. Давлат стандартлари ва меъёрий ҳужжатларда асфальтбетон йўлга зичлаб ётқизилганидан кейинги қолдиқ ғовак ҳажмига нибатан 2...5 % дан ортмаслиги кўрсатилган. Таркибни ҳисоблашда битум миқдори ундаги қолдиқ ғовакликни ҳисобга олган ҳолда аниқланади. Лаборатория шароитида махсус тайёрланган асфальтбетон намунани 75 марта зарб билан уриб зичлантирилади, кейин эса сиқилишига синаб кўрилади. Намуналар 10, 20 ва 50 МПа босимда зичланиб тайёрланади. Фаоллаштирилган минерал қўшилмалар қўшилганда асфальтбетоннинг барча хоссалари кескин яхшиланади. Ғовакликнинг ортиши асфальтбетоннинг зарарли моддалар, совуқ таъсирига чидамлилигини камайтиради, унинг эскиришини тезлаштиради. Натижада қопламанинг устки қатлами ёрилади, йирик тўлдирувчилар уваланиб чиқади, мустаҳкамлиги кескин камаяди, асфальтбетонга шимилган сувдаги кислород эса битумнинг эскиришини тезлатади.

Асфальтбетоннинг сувга чидамлиги устки қатламларининг зичлиги, ва қандай шароитда ишлатилишига боғлиқ бўлади. Сув туташ ғоваклар орқали майда ва йирик тўлдирувчилар оралиғига кириб, микронайчалар орқали битум пардаси билан тўлдирувчи ўртасидаги ёпишқоқликни камайтиради. Таркибнинг тузилиш боғланишларининг сусайишига, минерал зарраларининг уваланиб кетишига ва ниҳоят қопламанинг емирилишига олиб келади. Асфальтбетон ёриқларига сув кириши натижасида, ёриқлар юзасидаги энергиянинг камайиши натижасида унинг мустаҳкамлиги пасаяди. Асфальтбетоннинг сув шимувчанлиги, сувда шишиши сувга чидамлилик коэффиценти орқали ифодаланади ва унинг миқдори $K_c=0,8...0,9$ дан кам бўлмаслиги керак.

Асфальтбетоннинг совуққа чидамлиги. Асфальтбетоннинг совуққа чидамлигини аниқлаш учун ундан намуналар тайёрланиб сувга шимдирилади, кейин музлатилади ва эритилади. Ғовакларига кирган сув музлаганда унинг ҳажмини 8...9 % гача кенгайтиради, натижада ғовакларда 20МПа гача куч-

ланиш ҳосил бўлади. Бундай ҳолат қиш фаслида асфальтбетон қопламаси устки қатламининг музлаши ва эриши натижасида рўй беради, кейин баҳор ва кузда емирилиш жараёни бошланади.

Чидамлилик кўрсаткичи яъни, совуққа чидамлилик коэффициентини аниқлаш учун асфальтбетон намуна -20°C да музлатилади, кейин хона ҳароратидаги сувда эритилади. Ушбу давр 25 мартадан кўп бўлиши керак. Кейин намунани сиқилишга синаш орқали унинг мустаҳкамлиги аниқланади.

Оҳактошли тўлдирувчилардан ташкил топган асфальтбетоннинг совуққа чидамлиги гранитли жинсларга нисбатан юқоридир. Оҳактош битум билан физик-кимёвий жараён асосида бирикади, гранит билан эса физик хоссалари асосида боғланади.

Асфальтбетоннинг ишқаланишга мустаҳкамлиги. Асфальтбетон қопламаларда автомобиль ғилдиракларнинг босимидан, ишқаланиш кучи вужудга келади, натижада қопламада ейилиш ҳосил бўлади. Ишқаланишга чидамлиги эса асфальтбетон таркибидаги минерал тўлдирувчиларнинг қаттиқлигига, майда ҳамда йирик доналарнинг битум билан ёпишиш кучига боғлиқ. Қопламанинг зичлиги юқори бўлса унинг ишқаланиш мустаҳкамлиги ҳам юқори бўлади.

Асфальтбетон қатламининг юзаси ҳўл бўлса, автомобиль шинасининг ишқаланишга қаршилиги кескин камаяди. Юзаси қуруқ ва ҳўл асфальтбетон билан шинанинг тишлашиш коэффициенти қуйидагича бўлади: юзаси ғадир-будир қуруқ бўлганда $K=0,7...0,9$; юзаси ҳўл бўлганда $K=0,5...0,65$; юзаси силлиқ қуруқ бўлганда $K=0,4...0,55$ ва юзаси силлиқ ҳўл бўлганда $K=0,3...0,4$. Ишқаланиш коэффициенти 0,4 дан кам бўлса, ҳалокат содир бўлиш хавфи ошади, 0,4...0,5 дан юқори бўлса хавфсизлик ҳаракати таъминланади. Ишқаланиш коэффициентини ошириш учун кўпинча ғовакли ва ғовак контакт тузилишли асфальтбетон ишлатилади.

Асфальтбетоннинг деформацияси. Асфальтбетоннинг асосий боғловчиси битум бўлганлиги туфайли у эгилувчан қайишқоқ ва пластик хоссаларга эга. Асфальтбетоннинг деформацияси асосан битумнинг тошларни қоплаб, бири-бирига боғлаб турган юпқа қатламида юз беради. Амалиётда асфальтбетоннинг деформатив ҳолатини ўрганишда силжиш назарияси кўп қўлланилади. Эгилувчанлик ва пластиклик ҳар қил ҳолатда рўй бериши мумкин. Масалан, эгилувчан-мўрт ҳолатда “битум-минерал кукун” бўтқасидаги смола ва мойларнинг буғланиб камайиши ҳисобига асфальтбетондаги боғловчи моддалар кристалланади, унинг мустаҳкамлиги ортади, аммо зарбга бардошлиги эса кескин камаяди.

Ташқи куч асфальтбетонга таъсир қилганда мувозанатда бўлган ички кучлар ўзгариб, қўшимча кучлар таъсирида қопламада зўриқиш вужудга келади.

Ҳақиқатдан ҳам йўл қурилишида ишлатиладиган асфальтбетон қопламалар тузилиши жиҳатидан юқоридаги хусусиятга эга бўлгани учун зўриқиш деформацияси ҳолатида асфальтбетон мураккаб хоссаларга, чунончи эгилувчанлик, силжиш, мустаҳкамликнинг ўзгариши кабиларга эгадир. Бундан ташқари асфальтбетоннинг ишлаш шароити кучланиш релаксациясини ҳисобга олишни тақозо қилади. Кучланиш релаксацияси деформацияланиш даврида вужудга келган кучланишни сингдириб олиш жараёнидан иборат бўлади.

Асфальтбетоннинг эгилувчан ва ёпишқоқлик хоссаси фақат таъсир этувчи куч билан кучланиш релаксациясининг таъсир этувчи вақтига боғлиқдир. Асфальтбетон қопламаларда вужудга келадиган деформацияни қуйидаги беш асосий гуруҳга бўлиш мумкин (7.2-жадвал).

Асфальтбетон қопламаларда вужудга келадиган деформациялар

7.2-жадвал

№ Т/р	Деформация ҳиллари	Қоплама юзасида содир бўладиган ўзгаришлар
1	Об-ҳаво таъсиридан пайдо бўладиган деформациялар.	Ёриқлар (кўндаланг, тўрсимон) паст-баландликлар, пўст ташлаш, уваланиш, эриш ва эскириш,
2	Транспорт ҳаракатининг механик таъсиридан ҳосил бўладиган деформациялар.	Емирилиш, из бўлиб қолиш, чўкиш, эзилиш, катта ёриқлар ҳосил бўлиши, қоплама четининг ажралиб кетиши ва ш. к. лар.
3	Тупроқ ва замин силжиши натижасида пайдо бўладиган деформациялар.	Қабариш, бикрлик, қопламанинг эгилиши, чўкиши ва ҳ. к
4	Юқоридаги учта омилларнинг ўзаро таъсиридан пайдо бўладиган деформациялар.	Ҳар ҳил деформациялар
5	Ишлаб чиқариш камчиликлари натижасида пайдо бўладиган деформациялар.	Деформациянинг ҳамма турлари

Доимий таъсир этувчи кучланиш натижасида ҳосил бўладиган деформациянинг вақти эгилувчан материаллар учун кучланиш миқдорида боғлиқ. Бунда икки ҳолат мавжуд.

1. Таъсир этувчи кучланиш σ , эластиклик ва оқиш чегарасидан кичик бўлса яъни, $\sigma < \sigma_0$, асфальтбетонда фақат сўнувчи деформация ҳосил бўлади.

2. Агар таъсир этувчи кучланиш σ , оқиш чегараси σ_0 дан ортиқ бўлиб, кучланиш чегараси σ_k дан кичик бўлса, материаллар емирилади яъни,

$\sigma_k > \sigma > \sigma_0$. Бу ҳолда узоқ вақт давомида деформацияланган асфальтбетонда, юқорида қайд қилинганидан ташқари қўшимча қолдиқ деформация вужудга келади яъни, эластиклик чегарасидан кейин материал ўзининг эластиклик хусусиятини йўқота бошлайди. Бу чегарадан кейин, намунадан куч таъсири олинса, ундаги деформация бутунлай йўқолиб кетмай унинг бир қисми сақланиб қолади. Натижада ушбу қолдиқ деформация доимий ортиб боради ва вақт ўтиши билан у асфальтбетоннинг мустаҳкамлигига таъсир қилади.

Асфальтбетоннинг эгилиш ва чўзилишига нисбий деформациялари унинг деформатив ҳолатини кўрсатади. Унинг нисбий чўзилиши 0°C ҳароратда $0,004...0,008$ мм; 20°C ҳароратда $0,001...0,002$ мм ва деформация тезлиги $5...10$ мм/мин га тенг бўлса, қопламалар ёрилишига қарши барқарор бўлади.

Асфальтбетоннинг ташки механик кучлар тасирида бузилмаслигини таъминлаш учун унинг узоқ вақт давомида яхлитлигини сақлаш ва иссиқ шароитда сурилишга бўлган қаршилигини ошириш керак бўлади. Яъни, асфальтбетоннинг механик хоссаси унга таъсир қилувчи қуйидаги кўрсаткичлар билан ифодаланади:

таъсир қилувчи кучланишнинг асфальтбетонни бузиш даражасигача кўтарилиши;

узоқ вақт давомида мустаҳкамлигининг сақланиши .

Қуриқ ва иссиқ шароитда асфальтбетоннинг сурилишга бардошлигини таъминлаш муҳим аҳамиятга эгадир. Бундай шароитда асфальтбетоннинг сурилишга бўлган мустаҳкамлигини Н. Н. Иванов назарясига асосланиб ҳисобланган қуйидаги ўзгартирилган Кулон тенгламаси ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$\tau = P \cdot \tan \varphi + C_c + \Sigma \sigma \quad (7.1)$$

бу ерда P -сурилишга таъсир этувчи куч, МПа; φ -ички ишқаланиш бурчаги; C_c -асфальтбетоннинг сурилишида таркибидаги доналарнинг ўзаро ёпишиш мустаҳкамлиги, МПа; $\Sigma \sigma$ -, „ δ ” микдорга тенг бўлган битум билан тўлдирувчиларнинг ўзаро ёпишиши.

Юқоридаги (7.1) тенгламага кўра асфальтбетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги Н. Н. Иванов формуласи ёрдамида қуйдагича аниқланади.

$$R = 2\sigma \cdot h \cdot \lambda \cdot \varphi / D \cdot \tan(\pi/4 + \varphi/2) \quad (7.2)$$

бу ерда σ -асфальтбетон қатламига тушадиган кучланиш, МПа; h -қатламнинг қалинлиги, см; λ -тик ва ясси кучланишни ҳисобга олувчи коэффициент ($\lambda = 2.5...3.0$ га тенг); D -шина (ғилдирак) изининг диаметри, см.

Ҳисоблашлар шуни кўрсатадики, таркибида чакиқ тошлари кўп бўлган асфальтбетоннинг сурилишига таъсир қилувчи куч микдори $P = 0,5$ МПа бўлганда, кучнинг 91 % ни чакиқ тош доналари ўзига қабул қилади, шундан 9 % асфальт бўтқасига тушади. Кам чакиқ тошли асфальтбетонда эса синч 72%, асфальтбетон бўтқаси 28 % сурилиш кучини ўзига қабул қилади.

Меъёрий хужжатларда асфальтбетон намунанинг сиқилишга мустаҳкамлиги орқали сурилишга бардошлиги аниқланади. Синаш пайтида намунанинг ҳарорати $+50^{\circ}\text{C}$, эриш тезлиги 3 мм/мин ошмаслиги керак. Ўзбекистон шароитида (айниқса жанубий ҳудудларда) асфальтбетон йўл қопламаларнинг ҳарорати ёз ойларида $+70\ldots 80^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилиши мумкин. Шу сабабли $+50^{\circ}\text{C}$ ҳарорат-даги синаш натижалари қуйдаги 7.3-жадвалда келтирилган кўрсаткичлардан кам бўлмаслиги керак.

Ўзбекистон иқлим шароитида асфальтбетон йўл қопламаларининг хоссалари

7.3 - жадвал

Автомобиль ҳаракати тавсифлари	Асфальтбетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги (50°C), МПа	
	кўп чақиқ тошли	кам чақиқ тошли
Автомобилнинг тўхташ вақти 4...7 соат	0,60	0,75
Бир соатда 50 та оғир автомобиль	0,40	0,61
Бир соатда 130 та оғир автомобиль	0,67	0,84
Чорраҳада:		
бир соатда 50 та оғир автомобиль	1,21	1,60
бир соатда 125 та оғир автомобиль	1,69	1,90

Асфальтбетоннинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш учун диаметри D ва баландлиги H бўлган намуна таёрланади ва уни ётқизиб қўйилган ҳолда ёрилгунга қадар ташки куч ёрдамида синаб кўрилади. Олинган тажриба натижалари асосида унинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлиги қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$R_f = P \cdot \alpha / D \cdot H \quad (7.3)$$

бу ерда $\alpha=1$ пластикликни эътиборга олувчи коэффициент бўлиб, мўрт асфальтбетонлар учун $\alpha=0,63$; P -бузувчи куч, кН

Ташқи муҳит ҳарорати пасайиши билан тўлдирувчиларни ўзора боғлаб турувчи битум парда мўрт ҳолатга ўтади. Натижада таркибнинг мустаҳкамлиги ортади.

Асфальтбетоннинг силжиши деганда узоқ вақт куч таъсирида узлуксиз деформацияланиши тушунилади. Цилиндр кўринишда тайёрланган асфальтбетон намунага узлуксиз доимий оғирликда таъсир қилувчи юк қўйилади. Ҳосил бўлган кучланиш тўлдирувчилараро ёпишиш кучидан катта бўлса, доналар аста секин бир биридан ажрала бошлайди. Бу ҳолатда ёпиштириб турувчи битум пардаси чўзилишга ишлайди. Атроф муҳит таъсирида асфальтбетон силжишнинг камайиши ўзaro ёпишиш кучига боғлиқ.

Иссиқ асфальтбетонга $0.02\sigma_{\text{буз}}$ кучи қўйилганда эгилювчан ҳолатда, $0.36\sigma_{\text{буз}}$ дан 0.4σ бўлганда эгилювчан кайишқоқ ҳолатда бўлади .

Юқори кучланишда узоқ вақт сақланган асфальтбетонда қолдиқ деформация миқдори ортиб боради. Кучланиш миқдори $0.3\sigma_{\text{буз}}$ дан $0.4\sigma_{\text{буз}}$ гача ортса, 5...10 мин.да асфальтбетон намуна бузилади. Асфальт бўтқа таркибида бутум энг кам миқдорда бўлса, унинг эгилювчанлик модули нисбатан юқори бўлади. Агар бўтқага қум қўшилса, унинг эгилювчанлик модули кичраяди, йириклиги 1,25 ммли майдаланган тош қуми қўшилса унинг эгилювчанлик модули меъёр даражасида бўлади. Энг юқори эгилювчанлик модули бўлган асфальтбетон ишлатиладиган битум маркаси БНД-40/60, чақиқ тош доналарининг йириклиги 20 мм бўлиши керак. Агар БНД-130/120 маркали битум ишлатилса, чақиқ тош доналарининг йириклиги 10 мм бўлганда, эгилювчанлик модули меъёр талабида бўлади.

§7.4. Асфальтбетон таркибин ҳисоблаш ва уни тайёрлаш жараёни

Асфальтбетон қоришмасини тайёрлаш, уни йўл қопламасига ётқизиш ва зичлаш каби технологик ишларни бажаришдан олдин унинг таркибини аниқлаш асосий масала ҳисобланади. Асфальтбетон қоришмаси таркибини ҳисоблашда унинг хоссаларини ифодаловчи асосий омил минтақамизнинг қуруқ-иссиқ иқлим шароити унинг бардошлиги ва зарарли муҳит таъсирига чидамлигини таъминлашдир. Шу сабабли асфальтбетон таркибини ҳисоблашдаги асосий мақсадлардан бири, унинг иссиқлик таъсирида мустаҳкамлигини оширишдир.

Асфальтбетоннинг хоссаларига таъсир қилувчи омиллардан бири уни ташкил этувчи минерал материалларнинг донадорлик таркибидир. Бу таъсирни уч ҳолатда яъни, қоришманинг ғоваклиги ва битум миқдорини аниқлашда; асфальтбетоннинг мустаҳкамлик ва деформацияланиш ҳолатини белгиловчи ички силжувчанлик ҳамда қопламанинг автомобиль шиналари билан ёпишқоқлигида кўриш мумкин.

Асфальтбетон таркибини лойиҳалашда қуйидаги тартибга амал қилинади:

бирламчи (дастлабки) материалларни танлаш ва синаш;

майда, йирик ва минерал кукунни тўлдирувчиларнинг ўлчамларига кўра ўзаро ғовакларни тўлдирадиган, шунингдек, зичлигини таъминлайдиган ҳолда танлаш ва уларни боғлаб турувчи битумнинг мақбул миқдорини аниқлаш;

ҳисобланган таркибнинг тўғрилигини тасдиқлаш учун ундан тайёрланган намуналарни синаб кўриш.

Асфальтбетон қоришмада минерал кукуннинг миқдори жуда кам бўлса, $K_{кич}=0,7$ дан кичик бўлади. Қоришма таркибини ҳисоблашда $K_{кич}=0,9$ га тенг бўлганда унга қўшиладиган минерал кукун миқдори кўп бўлади. Тўлдирувчиларнинг зич ҳолатда жойлашгандаги миқдори топилгандан кейин битум миқдори аниқланади. Битум миқдорини аниқлашнинг бир неча усуллари мавжуд. Шулардан минерал кукун ва асфальтбетон ғовакларини тўлдириш учун сарфланадиган битум миқдорини аниқлаш усули энг аниқ ва самаралидир. Тажриба учун тайёрланадиган асфальтбетон қоришмасига олдин битумнинг энг оз миқдори солинади, сўнгра минерал тўлдирувчилараро қовурға ғоваклар ҳажми қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$F_T = [1 - 100 \cdot \rho_a / (100 + B_{таж}) \cdot \rho_T] \cdot 100 \quad (7.4)$$

бу ерда ρ_a -асфальтбетон намунанинг ўртача зичлиги, $кг/м^3$; $B_{таж}$ -тажриба учун тайёрланган қоришмадаги битум миқдори, %; ρ_T -тўлдирувчининг ўртача зичлиги $кг/м^3$;

Тўлдирувчининг ўртача зичлиги қуйидаги формула билан топилади.

$$\rho_T = 100 / (q_1/\rho_1 + q_2/\rho_2 + q_3/\rho_3 + \dots + q_n/\rho_n) \quad (7.5)$$

бу ерда $q_1, q_2, q_3 \dots q_n$ - қоришмадаги минерал тўлдирувчилар миқдори, %; $\rho_1, \rho_2, \rho_3 \dots \rho_n$ -чақиқ тош (шағал), қум ва минерал кукуннинг зичлиги, $кг/м^3$;

Битум миқдори қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$B = F_T \cdot \phi \cdot \rho_6 (100 + B_{таж}) / 100 \cdot \rho \quad (7.6)$$

бу ерда ρ_6 -битумнинг ҳақиқий зичлиги, $г/см^3$; ϕ -қолдиқ ғовакликни ҳисобга олган ҳолда, минерал кукун ва битум бўтқаси билан ғовакларни тўлғазиш коэффициент:

$$\phi = (F_T - F) / F_T \quad (7.7)$$

бунда F -асфальтбетоннинг $20^\circ C$ ҳароратда зарурий қолдиқ ғоваклиги, %

Асфальтбетон тўлдирувчиларининг миқдори ва ўлчамлари, уларнинг сиртини ўраб олган битум парданинг қалинлигига таъсири катта бўлади. Тўлдирувчилар яъни, чақиқ тош, қум ва минерал кукуни зарралари сиртидаги битум парданинг бир қисми шимилишга кетади ва ҳар бир ўлчамдагиси учун қанча битум керак бўлиши аниқланган, сарфланган битумнинг умумий миқдори топилади. Тўлдирувчиларнинг солиштирма юзасига қараб ҳар бир дона сирти-ни қоплаш учун кетадиган битумнинг умумий миқдори қуйидагича аниқланади:

$$B_T = (1/k) \cdot \delta_i S_i \rho_6 \quad (7.8)$$

бу ерда k -ўзгарувчан коэффициент; δ_i -бир ҳил ўлчамдаги доналар сиртидаги битум парданинг қалинлиги, $мкм$; S -минерал тўлдирувчининг солиштирма юзаси, $см^2/г$; ρ_6 -битум зичлиги.

Асфальтбетон қоришмаси учун ишлатиладиган битум миқдори ундаги минерал тўлдирувчиларнинг ҳилларига боғлиқ бўлади (7.4-жадвал).

Асфальтбетондаги битум миқдориға тўлдирувчилар юзасининг ноте-кислиги, уларнинг фаоллиги, чанг ва тупроқ аралашмалари, битум маркаси, майда ва йирик доналарнинг ўзаро зич жойланиши кабилар таъсир этади. Шу

Турли ҳил ўлчамдаги тўлдирувчилар учун битум сарфи

7.4-жадвал

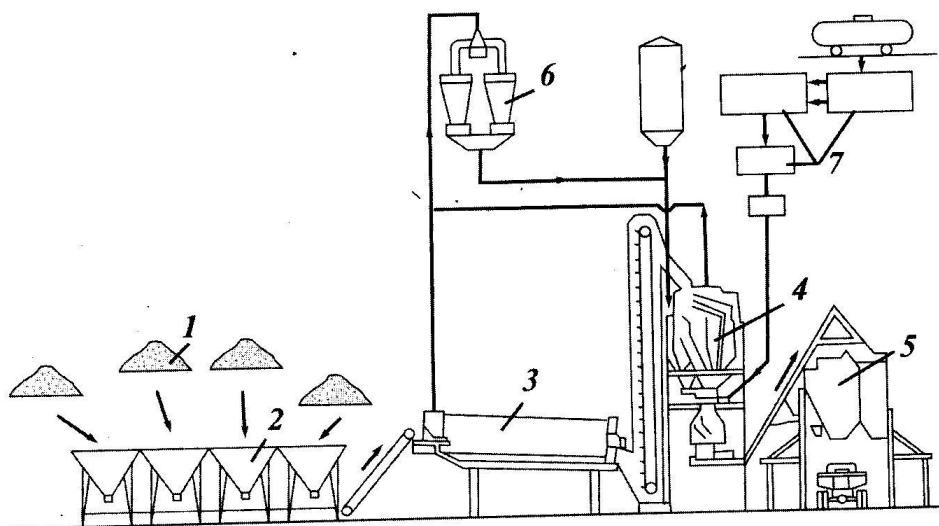
Минерал тўлдирув- чилар	Хар ҳил ўлчамли доналар учун битум сарфи, % (битум БНД 90/130)									
	0,07 дан <	0,07.. 0,16	0,16.. 0,31 5	0,315.. 0,63	0,63.. 1,25	1,25.. 2,5	2,5.. 5,0	5,0.. 10,0	10,0.. 15,0	15,0.. 20
Оҳактош	26,0	3,4	7,3	7,0	6,0	5,3	4,6	3,2	3,0	2,9
Гранит	18,0	8,4	7,4	6,4	5,9	5,7	5,5	5,2	4,7	4,5
Доломит чанги	22,5	16,0	15,6	15,2	14,3	13,5	-	-	-	-
Пўлат тошқоли	18,5	10,3	8,7	7,6	6,5	5,9	5,7	5,4	5,2	4,6
Фаоллаш- тирилган минерал кукуни	11,0	7,0	5,5	5,1	4,7	-	-	-	-	-

сабабли ҳисоблаш усули билан аниқланган асфальтбетон таркиби ҳамма вақт аниқ ва тўғри натижаларни бермайди. Асфальтбетон таркиби аниқланганидан кейин лабораторияда битум миқдори бир-биридан 0,5 % фарқ қиладиган учта қоришма тайёрланади ва стандартларга амал қилган ҳолда зичланган намуналарни сиқилишга синаб кўрилади. Улар ичида энг юқори физик-механик хоссаларга эга бўлган таркиб олинади. Аниқланган асфальтбетон қоришма таркиби давлат стандартлари талабини тўла қониқтиргунга қадар синов тажриба бажарилади.

Асфальтбетон қоришмасини тайёрлаш ва ишлаб чиқаришни ташкил қилиш ҳамда зарурий материаллар билан таъминлаш икки ҳил технология бўйича амалга оширилади. Биринчи ҳил технологияда конлардан майда ва йирик минерал кукун каби тўлдирувчилар тайёр қилиб келтирилади. Иккинчи ҳил технологияда табиий тоғ жинсларини қайта ишлаб тайёрланган материаллар асосида ишлайдиган асфальтбетон корхоналари тасарруфига битум сақлагич ховузлар, уни эритувчи қозонлар, насос станциялари, ишлаб чиқариш цехлари ва ҳ. к бўлимлар киради. Асфальтбетон қоришмасини тайёрлашнинг техноло-гик схемаси 7.2-расмда кўрсатилган.

Асфальтбетон қоришмасини тайёрлашнинг технологик жараёни қуйидагилардан иборат бўлади:

боғловчи моддани (битум) тайёрлаш. Бу икки босқичда амалга оширилади. Биринчи босқичда битум ўртача ҳароратда иситилиб ва юмшатиб борилади,



7.2-расм. Иссиқ ва илиқ асфальтбетон қоришмасини тайёрлаш схемаси 1-тўлдирувчилар омбори; 2-қабул қилувчи бункер; 3-қуритиш ускунаси; 4-қоригич машина; 5-тайёр асфальтбетон қоришмасини йиғувчи бункер; 6-чанг тутгич фильтр; 7-минерал кукун омбори.

иккинчи босқичда эса битум энг юқори даражагача иситилиб, суюқ ҳолатга келтирилади;

қоришманинг минерал қисмини тайёрлаш, унинг таркибига кирувчи материалларни танлаш ва уларни ювиш, турларга ажратиш ҳамда қуритиш барабанига узатиш;

белгиланган ҳароратда минерал материалларни қуритиш ва иситиш, ҳамда қорғичнинг бункерига узатиб бериш;

минерал қоришмани қорғичга солиш ва аралаштириш;

қуритилган минерал материаллар ва органик боғловчиларни тақсимлаш;

тайёр бўлган қоришмани йиғувчи бункерга, сўнгра транспорт воситаси ёрдамида керакли жойга ташиш (йўл қопламалари учун ёки вақтинчалик омборларга).

Минерал кукун тайёрлаш учун табиий тош махсус ўчоқларда қуритилади ва шарли тегирмонда туйилади. Асфальтбетон қоришмасини тайёрлашда қуйидаги ишлар бажарилади: минерал тўлдирувчилар тайёрланади (олдиндан тортиш, қуритиш, қиздириш ва яна тортиш); битумни тайёрлашда уни ховуздан эритувчи қозонга солинади, битумдаги нам ва сув буғлатилади, кейин ишчи

ҳароратгача қиздирилади (зарур бўлса юза фаол моддалар қўшилади) ва қорғичга солишдан олдин тортилади. Сўнгра минерал тўлдирувчилар битум қоришма йиғувчи бункерга тўкилади.

Қиздирилган минерал тўлдирувчилар қорғичга солинишидан олдин 10...20 сек. аралаштирилади, кейин қорғич барабанда 140...170 °С ҳароратда битум билан 60...120 сек. давомида қориштирилади. Тўлдирувчилар доналари йирик бўлса қориштириш вақти 25...40 сек. атрофида бўлади. Тайёр бўлган асфальтбетон қоришма кўпи билан 4...6 соат давомида йўл қопламасига ётқизирилиши керак.

§7.5. Асфальтбетон қоришмасини йўл қопламасига ётқизиш ва зичлаш

Асфальтбетон қоришмасини йўл қопламасига ётқизишдан олдин йўлнинг асоси зичлантирилиб тайёрланган бўлиши керак. Технологик жараён қуйидагилардан иборат бўлади:

асфальтланадиган йўлнинг лойиҳада кўрсатилган нишаби, кенглиги ва йўл четларининг тўғрилигини белгилаб олиш;

йўл асосини сиқилган ҳаво ёрдамида тозалаш, зарур ҳолларда иссиқ материаллар (қум, майда шлак) ва 200...300 °С гача қиздирилган қуқунлар билан қуриштириш ҳамда иситиш;

автогудронатор ёрдамида органик боғловчиларни сепиб чиқиш.

Йўл асосини тайёрлашга асоснинг зичланганлик даражасини текшириш ва бор нуқсонларини йўқотиш, асос юзасини тупроқ чанглари, чиқиндилардан тозалаш, асфальтбетон билан яхши ёпишиши учун суюқ боғловчиларни битум ёки битумли сув билан ишлаш кабилар киради. Қоплама юзасининг текислиги текширилганда ундаги чуқурчалар ўлчами 6...8 мм дан ошмаслиги керак. Асфальтбетон қатлами текис ва юқори мустаҳкам бўлишини таъминлаш учун қоришмани ётқизиш ва зичлаш ишлари узлуксиз бажарилиши лозим. Боғловчиларни асфальтбетон ёки қайта ишланган материаллар билан эндигина ётқизилган асосга кетма-кет қуйиш мумкин эмас. Қоришма ётқизилмасдан олдин 1 м² юзага 0,5...0,6 литр миқдорда боғловчилар сепилади. Баъзан лойиҳада кўрсатилган нишабликка эришиш учун асосни текислашда қора чақик тошдан фойдаланилади.

Асфальтбетон қоришмасини жойлаш ва зичлаш ишлари тўлиқ механизациялашган технолгияда амалга оширилади. Махсус асфальтётқизгич асфальтбетон қоришмасини йўл қопламасига бир текис ёйиб жойлайди, сўнгра енгил, кейин оғир катоклар билан зичлайди. Асфальт ётқизгичнинг орқа қисмидан

қоришма қабул қилувчи бункер орқали бурама шнекка тушади ва эни 5...6 м.ли йўл юзасига уни бир ҳил қалинликда тақсимлайди ва сўнгра шиббалайди (7.3-расм).



7.3-расм. Асфальтётқизгич билан қоришмани ётқизиш.

Иссиқ ва илиқ қоришмалар механизмлар ёрдамида ётқизилади, унинг миқдори лойиҳада кўрсатилган қатламнинг қалинлигидан 15...20 % дан ортиқ бўлади. Қоришма кўлда ётқизилса унинг миқдори 25...30 % дан зиёдни ташкил қилиши керак. Совуқ ҳолатдаги қоришмалар учун қоплама, лойиҳадаги қалинликка нисбатан 50...60 % кўпроқ олинади (чунки бу қўшимча қатламнинг қалинлиги оғир буруслар билан шиббалаш натижасида лойиҳадаги қалинликдан 10...15 % фарқ қилади холос). Энг сўнгги шиббалаш, йўлдаги транспорт ҳаракатидан иборат бўлади.

Қатламлар қалинлигини асфальт ётқизувчи машинани силлиқловчи қисмининг ҳаракатидан билиш мумкин. Совуқ шароитда машинанинг асфальт силлиқловчи қисмини пуркагич ёрдамида иситиб туриш лозим. Кўлда ётқизишда ҳам асбоб-ускуналар кўчма ўчоқларда иситиб турилади.

Йўл қурилиши олиб борилаётган участкада ҳаво ҳароратини, иш олиб борилаётган жойнинг шамолдан сақланиш даражасини, қоришманинг турини, йўл қопламасининг кенлигини, асфальтланадиган участка узунлигини, катокларнинг сони ва оғирлигини, шунингдек, зичлантириш вақтини ва катокнинг оғирликларини ҳисобга олиш керак. Технологик жараёнда битта енгил каток учун иккита қўшимча оғир каток бўлиши керак.

Қоплама икки қатламдан иборат бўлса, қурилган ва тозаланган биринчи қатлам устига иккинчи қатлам ётқизилади. Агар биринчи қатламдан машиналар юрган бўлса, иккинчи қатламни ётқизишдан аввал, олдинги қатлам юзаси

яхшилаб тозаланиб, битум, эмульсия ёки суюлтирилган битум ва бошқа материаллар билан ишланади.

Асфальтбетон қопламанинг охириги технологик чегарагача зичлантирилишига алоҳида аҳамият бериш керак. Қоришмани зичлантириш бирданига оғир катоклар билан бошланса, қоришма таркибидаги минераллар эзилади ва ҳар томонга сурилиб кетади. Енгил катокларда зичлантирилганда эса қоришмалар талаб қилинадиган зичликка мос келади. Қоришмани ётқизгандан сўнг, ҳароратни кузатиб бориш ва маълум ҳароратда зичлантиришни бошлаш керак. Зичловчи катокларнинг оғирлиги талаб қилинадиган зичликни таъминлай оладиган бўлиши керак.

Асфальтбетон қоришмасини қопламаларга жойлаш ва зичлаш вақтида унинг ҳарорати 7.5-жадвалда кўрсатилган кўрсаткичлардан кам бўлмаслиги керак. Зичловчи катокларнинг оғирлиги талаб қилинадиган зичликни таъминлай оладиган бўлиши керак.

Асфальтбетон қоришмасини йўл қопламасига жойлаш вақтидаги ҳарорати
7.5- жадвал

Қоришманинг хили	Битум маркаси	Қоришманинг ҳарорати	
		корхонадан чиққанда	қоришмани ётқизиш ва зичлашда
Иссиқ қоришма	БНД40/60 БНД60/90 БНД90/130 БН60/90 БН/90/130	140...160	120
Илиқ қоришма	БНД130/200	120-140	100
	БНД200/300		
	БН130/200	90...110	
	БН200/300		
Совуқ қоришма	СТ130/200	100...120	5
	МГ130/200		
	СТ70/130	80...100	
	МГ70/130	90...100	
	МГО70/130		

Асфальтбетон қоришмаси ётқизилгандан кейин енгил турдаги текисловчи машиналар билан қопламаларни зичлантириш бошланади (7.4-расм).

Дастлаб каток бир ердан тўрт-олти марта ўтади. Сўнгра шу ерни ўзидан бир неча маротаба оғир катоклар ўтказилади ва катокнинг аниқ неча марта ўтиши лаборатория кузатишларига кўра аниқланади. Қопламаларни зичлантиришда

тебратгичли катоклардан ҳам фойдаланиш мумкин. Бу ҳолда катокнинг тебранма ҳаракати билан қоришма зичлантирилади, сўнгра тебратгич ўчирил-



7.4-расм. Йўл қопламасига ётқизилган асфальтбетон қоришмасини ҳар ҳил катокларда зичлаш

ган ҳолда ўтади, охириги марта эса шу юзадан икки-уч марта оғир каток ўтказилади.

Совуқ қоришмаларни зичлантириш эса бундан бир оз фарқ қилади. Бу ҳил қоришмалар асосан пневмашинали, ўзи юрар катоклар ёрдамида бир неча маротаба ўтиши орқали зичлантирилади. Катокнинг оғирлиги 5т кам бўлса, зичлантириш сифатли бўлмайди. Қопламаларни зичлантиришда, ётқизилаёт-ган қатламларнинг калинлигига аҳамият берилади. Масалан, совуқ қопламалар қатлами 4 см дан кўп бўлса, улар 10 т оғирликдаги катокларда зичлантирилади. Маълумки, совуқ асфальтбетон қопламалар машиналар ҳаракатидан кейингина янада зичланиб, лойиҳада белгиланган кўрсаткичларга эришилади. Шуни қайд қилиш керакки, совуқ қопламалар мукамал зичликка ҳаво иссиқ ва очик бўлган пайтда эришади.

Сифатли асфальтбетон қоришмасини ишлаб чиқариш учун қуйидаги шартлар амалга оширилиши керак: ишлатиладиган материалларнинг сифатли бўлиши; тарозида аниқ тортиш; битум билан минерал материалларни фаоллаштиришнинг энг самарали таркибини аниқлаш; қоришманинг ҳарорати ва ҳисоблаб аниқланган таркиб ишлаб чиқаришдагига мос келишлиги ва ҳ. к. Корхонада тайёрланган ҳар-бир партиядан яъни, бир ҳил таркибдаги асфальтбетон қоришмасидан синаш учун учта намуна тайёрланади. Махсус журналга синаш натижалари, материаллар тўғрисида тўлиқ маълумотлар ёзиб борилади. Жумладан, тайёрланган асфальтбетон қоришмасининг ҳарорати, тўлдирувчиларнинг майда-йириклиги ва битумнинг миқдори, зичланган асфальтбетон

қатламининг ғоваклиги ва қолдиқ ғоваклиги, сув шимувчанлиги, ҳарорати 20 ва 50 °C даги асфальтбетон қоришманинг сиқилишига мустаҳкамлиги, шиши-ши, сувга чидамлили коэффиценти ва ҳ. к.

Йўл қопламасига асфальт ётқизиш жараёнида асфальтбетон қоришманинг ҳарорати, таркибининг бир жинслилиги, лойиҳада кўрсатилган қатламнинг текислиги ва қалинлигига амал қилиш, зичлаш коэффиценти кўрсаткичларининг тўғри бажарилаётганлигини назорат қилиш зарур. Булар ичида энг муҳими асфальтбетон қоришмасини бир текисда ётқизиб, кейин зичлашдир. Бунинг учун йўл қатламининг 3...5 жойидан цилиндрсимон намуналар олинад ва уларнинг зичлиги ҳамда сув шимувчанлиги аниқланади. Синаш учун олинган намуналар ўлчами ва синаш услуби давлат стандартларига кўра бажарилади. Намуналар йўл қопламаси четидан 1 м масофадан қоришма зичлангандан кейин 2...4 кун совугач олинад. Совуқ асфальтбетон қоришмаси ишлатилса 25...35 кундан кейин намуналар олинад. Йўл конструктив қатламининг зичлаш коэффиценти А ва Б ҳилдаги иссиқ ва илиқ зич асфальтбетон учун $K_{зич}=0,99$; В Г ва Д ҳилдаги ғовакли ва серғовак асфальтбетон учун $K_{зич}=0,98$; совуқ асфальтбетон қоришмаси учун эса $K_{зич}=0,96$ дан кам бўлмаслиги керак. Синаладиган намуналар ҳар 7000 м² қоплама юзасидан 3 тадан олинад.

Асфальтбетон қопламаларнинг сифати унинг автомобиль шинаси билан боғланиш (ишқаланиш) коэффиценти орқали тавсифланади. Бунинг учун махсус асбоблар ёрдамида куруқ ва нам асфальтбетон қопламада автомобилнинг тормоз узунлиги аниқланади (тормоз вақтидаги ғилдиракларнинг сил-жиш масофаси).

§7.6. Асфальтбетон қопламаларнинг турлари

Йўл қурилиши учун ишлатиладиган асфальтбетон қопламалари асосан иссиқ, илиқ, совуқ, кумли, қуйма, рангли асфальтбетонлардан, қатронбетон, чақиқ қора тошли ва тупроқли асфальтбетонлардан тайёрланади.

Иссиқ асфальтбетон асосан қалинлиги 5...6 см бўлган бир ва қалинлиги 8...10 см бўлган икки қатламли биринчи тоифага кирувчи йўл қопламалари учун ишлатилади. Бундай асфальтбетонларни ҳар ҳил қопламаларда ишлатиш мумкин, чунки улар турли ҳил иқлим шароитида ва транспорт ҳаракатининг ҳар қандай жадалигида ҳам ишлай олади. Иссиқ асфальтбетонларни қопламаларга ётқизишда унинг ҳарорати 100...120 °C атрофида бўлади.

Ҳароратнинг кўтарилиши ҳисобига асфальтбетон қоришмаларнинг ҳаракатчанлигини ошириш мумкин. Чунки майдаланган минерал материаллардан

ташкил топган заррали қоришмалар шағал ва табиий қумларга нисбатан кам ҳаракатчанликка эга. Қуритилмаган минерал қукун қоришманинг ҳаракатчанлигини, ортикча битум эса унинг ғоваклигини камайтиради. Зич асфальтбетон минерал скелетининг ғоваклиги А ва Б турлари учун 15...19%, В, Г ва Д турлари учун 18...22 % ташкил қилади. Қолдиқ ғоваклик ва сувга тўйиниш иқлим зоналарига қараб 7.6-жадвалда келтирилган кўрсаткичларга тўғри келиши керак.

Асфальтбетоннинг турлари бўйича иқлим зоналари учун меъёрий
кўрсаткичлари

7.6-жадвал

Асфальтбетон турлари учун сувга тўйиниш, % ҳисобида	Йўл, иқлим зоналари учун меъёрлари		
	I	II, III	IV, V
А-турдаги асфальтбетонлар учун	2,0...3,5	2,0...5,0	3,0...7,0
Б ва Д турдаги асфальтбетонлар учун	1,5...3,0	1,5...4,0	2,5...6,0
В ва Д турдаги асфальтбетонлар учун	1,0...2,5	1,0...4,0	2,5...6,0
Қолдиқ ғоваклик	2,0 ...3,5	2,0...5,0	3,0...7,0

Асфальтбетонларнинг мустаҳкамлиги унинг ғоваклиги, шунингдек, сувга тўйиниш ҳолатига ҳам боғлиқ бўлади. Ғовакли, серғовакли иссиқ ва илиқ асфальтбетонларнинг физик-механик хоссалари 7.7-жадвалда келтирилган кўрсаткичларни қониқтириши керак.

Ғовакли ва серғовакли асфальтбетонлар учун мустаҳкамлик бўйича
меъёрий кўрсаткичлар

7. 7-жадвал

Сиқилишга мустаҳкалик, МПа, камида:	Асфальтбетон қоришмалари маркаси учун меъёрлар	
	I	II
Ғовак асфальтбетон (ғоваклиги $\leq 20\%$)	1,8	1,5
Серғовак асфальтбетон	1,4	1,2
Ғовак асфальтбетон (ғоваклиги 50%)	0,7	0,5
Серғовак асфальтбетон	0,5	0,4
Сувга чидамлилиқ коэффиценти камида	0,7	0,6
Узоқ муддатда сувга тўйинишдан кейин сувга чидамлилиқ коэффиценти камида	0,6	0,5

Ғовакли асфальтбетонлар минерал скелетининг ғоваклиги 23 %, чақилган тош ва шағалдан ташкил топган серғовак асфальтбетонлар учун 24 % ва серғо-

вак кумли асфальтбетонлар учун эса 28 % кўп бўлмаслиги керак. Ғовак асфальтбетонларнинг сувга тўйиниши 12 %, серҒовак асфальтбетонлар учун эса 18 % кўп бўлмаслиги керак.

Илиқ асфальтбетон асосан I ва II иқлим митақаларида юқори тоифали йўл қопламаларини қуриш учун ишлатилади.

Илиқ асфальтбетон учун оғир суюлтирувчилар билан аралаштирилган БНД-40/60, БНД-60/90, БНД-130/200 ва БНД-200/300 маркали битумлар ишлатилади. Бундай битумлардан тайёрланган асфальтбетон қоришмалар лойиҳада кўрсатилган мустаҳкамлик ва зичлика эга бўлади. Илиқ асфальтбетон учун табиий кум ва шағал ишлатиш ман этилади.

Илиқ асфальтбетон қоришмасини тайёрлашда тўлдирувчи ва боғловчи материалларни маълум даражада иситиш ва яхшилаб аралаштириш керак, акс ҳолда бу материаллар бир-бирига яхши бирикмайди ва қоришма сифатсиз бўлади. Қоришма сифатини яхшилаш мақсадида юза фаоллаштирувчи боғловчилар қўшиш керак бўлади. Улар куруқ ва нам ҳолдаги тош материаллар билан боғловчиларни бир-бирига яхши ва тез бирикишига ёрдам беради.

Илиқ асфальтбетоннинг таркибида 40 % чақик тош бўлганда, у мустаҳкам бўлади (меъёрий мустаҳкамликка эга бўлади). Паст ҳароратда илиқ асфальтбетоннинг чидамлилиги турғундир. Ташқи ҳарорат $-30...40^{\circ}\text{C}$ бўлганда мўрт бўлади. Илиқ асфальтбетонларни ҳаво ҳарорати -5°C дан $+15^{\circ}\text{C}$ гача бўлганда йўл қопламаларига ётқизиш мақсадга мувофиқдир.

Илиқ асфальтбетон қоришмани ишлатиш мўлжалланган жойга олиб борилганда унинг ҳарорати меъёрий ҳарорат миқдоридан $20...25^{\circ}\text{C}$ юқори бўлиши керак.

Совуқ асфальтбетон II...V-тоифаларга кирувчи йўл қопламаларида, емирилган ва бузилган жойларни таъмирлашда ҳамда текислашда ишлатилади. Бу тоифадаги асфальтбетон нам ҳароратда сирпанувчан бўлиб, унинг зичланиш даври анча узоқ ва шу сабабли у кўп ишлатилмайди.

Совуқ асфальтбетонни ишлатиш технологияси анча қулай. Яъни, уни иситмасдан ётқизиш, узоқ вақт (4...5 ой) сақлаш мумкин. Шунингдек, уни осон зичлантириш мумкин. Бундай асфальтбетонларни корхона шароитида тайёрлаш технологияси анча осон.

Совуқ асфальтбетоннинг салбий томонлари: зичланиши узоқ вақт давом этади; паст ҳароратда сувга чидамсиз бўлади; нисбатан мустаҳкамлиги пастроқ ва асосан ёғингарчилик кам бўладиган ҳудудларда ишлатиш тавсия этилади.

Совуқ асфальтбетон суюқ битум ёки қатронлардан, сирти ғадир-будир минерал материаллар қоришмасидан тайёрланади. Унинг таркибидаги битум миқдори 5...7 %, минерал кукунлар миқдори 15...20 % ташкил этади. Қоришмадаги минерал кукунлар юпқа парда кўринишли битум билан боғланиб,

материаллар орасида ички ишқаланишни кўпайтиради, натижада бу боғловчи парда ўзаро ёпишиш кучини оширади. Кўп ишқаланиш натижасида совуқ асфальтбетон қоришмалар мустаҳкамликка эришади. Зичлантирилган сари қоришманинг мустаҳкамлиги ортиб боради ва битумдан ажралиб чиқувчи зарраларнинг тез чиқиб кетишига ёрдам беради, натижада унинг боғловчилик хусусияти ортади.

Бундай асфальтбетон донадорлик таркибига кўра 0,08 мм дан кам бўлган зарралар миқдорининг кўплиги, ҳамда 20 % гача минерал кукун ишлатилиши билан иссиқ ва илиқ асфальтбетон қоришмалардан фарқ қилади. Совуқ асфальтбетон зарраларининг энг катта ўлчами 15 мм гача бўлади.

Физик-механик хусусиятларига кўра совуқ асфальтбетон икки маркага бўлинади. Унинг маркаси транспорт ҳаракатининг жадаллиги ва хусусиятига ҳамда иқлим шароитларига боғлиқ равишда олинади. Биринчи маркали асфальтбетонлар асосан II-тоифали йўл қопламаларида, иккинчи маркали асфальтбетонлар эса III-тоифали йўл қопламаларида ишлатилади. Биринчи маркали совуқ асфальтбетонларни ҳар қандай иқлим шароитида ҳам ишлатиш мумкин. Иккинчи маркали асфальтбетонларни асосан ёғингарчилик кам бўладиган минтақаларда ишлатиш тавсия этилади.

Совуқ асфальтбетон учун ишлатиладиган тош материаллар мустаҳкам, совуққа чидамли ва боғловчилар билан яхши ёпишиш хусусиятига эга бўлиши керак. Кўп ҳолларда майда донали асфальтбетонлардан фойдаланилади. Бунда доналарнинг ўлчамлари 8...10 мм дан ошмаслиги керак, бу эса юпқа қатламли қоплама ҳосил қилишга имкон беради. Майда донали совуқ асфальтбетон учун оҳактош доналари ва қумлари ҳамда минерал кукунлар ишлатилади.

Органик боғловчи моддалар сифатида СГ-70/130, МГ-70/130, МГО-70/130 маркали суюқ битумлар ва Д-6 маркали қатрон ишлатилади (совуқ иқлим шароитида, шунингдек, материалларнинг мустаҳкамлиги нисбатан паст бўлганда Д-6 маркали қатрон ишлатиш тавсия қилинади). Совуқ қоришмалар юпқа қатламларни (2...3 см) ётқизиш учун қулай бўлиб, қопламанинг қалинлиги, қоришма минерал қобиғи доналарининг йириклигига қараб аниқланади (совуқ қоришмаларни ҳатто 1...1,5 см қалинликда ётқизиш ҳам мумкин).

Совуқ асфальтбетон учун тўлдирувчи сифатида чақиқ тошлар ва шлак ишлатилади. Бу материалларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичи биринчи марка асфальтбетон учун 80 МПа дан, иккинчи марка асфальтбетонлар учун эса 60 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Совуқ асфальтбетонлар белгиланган зичликка эга бўлиши учун уларни иссиқ ҳароратда 20...30 кун давомида зичлантириш зарур. Шундай қилинганда бундай асфальтбетон белгиланган зичликка эга бўлади яъни, транспорт воситалари ҳаракати туфайли юзага келувчи механик кучларга, едирилишга,

салбий деформацияларга чидамли бўлади. Шунингдек, транспорт ҳаракати натижасида асфальтбетон меъёрий ҳолатгача зичланади ва сувга чидамлилиги ҳам ортади.

Қумли асфальтбетон асосан қум-битумдан ташкил топади ва юқори сифатга эга бўлади. Қумли асфальтбетон қопламаларнинг таннари анча арзон, емирилиш ва занглашга чидамлилиги ва бошқа хусусиятларига кўра чақик тошли асфальтбетонлардан устун бўлади.

Қумли асфальтбетонни тайёрлаш учун йириклик модули 2...2,5 бўлган қумлар ва мустаҳкам тоғ жинсларини майдалаш йўли билан олинадиган қумлар ишлатилади. Майда зарралар қоришманинг гранулометриқ таркибини яхшилайти ва унинг ички ишқаланиш коэффициентини оширади. Қумли асфальтбетон минерал қисмининг ғоваклиги 20 % дан ошмаслиги керак.

Қумли асфальтбетон таркибидаги битум миқдори ортса ички ишқаланиш ва тортишиш қиймати камайти яъни, қопламада пластик деформацияланиш ортади, натижада деформацияланишга барқарорлик қисқаради ва мустаҳкамлик камайти.

Қумли асфальтбетонларни кенг қўламда қўлланишини чекловчи омиллардан бири юқори ҳароратда қопламада нотекис ғадир-будирликлар ва силжиш деформацияси келиб чиқишидир.

Асфальтбетоннинг ички ишқаланиш бурчаги, таркибидаги минерал қоришманинг таркиби, шакли ва минерал зарралар юзасининг тавсифига боғлиқ бўлади. Таҷрибалар шуни кўрсатадики, сунъий қумлардан тайёрланган асфальтбетон юқори ички ишқаланишга эга бўлади.

Чақик қора тошли асфальтбетон ГОСТ 9128-97 га кўра асосан чақик қора тошлар билан боғловчилар аралашмасидан ташкил топади. Чақик қора тошлардан йўл қурилишида асос сифатида II ва III тоифали йўлларда эса қоплама сифатида ишлатилади.

Улар органик боғловчилар билан ишланади ва қуйидаги маркаларга бўлинади:

иссиқ ёпишқоқ битумлар БНД-40/60, БНД-60/90, БНД 90/130 ва Д-6 маркали қатронлардан ташкил топган;

илиқ ёпишқоқ битумлар БНД-130/200, БНД-200/300, суёқ битумлар СГ-70/130, СГ-130/200 ва Д-5 маркали қатронлардан ташкил топган;

совуқ суёқ битумлар СГ-70/130, МГ-70/130, МГО-70/130 ва Д-4 маркали қатронлардан ташкил топган.

Чақик қора тошлар қуйидаги фракцияларга ажратилган ҳолда ишлатилади:

емирилиш қатлами (устки) учун 10...15, 15...20 ва 20...25 мм;

қоплама учун 5...10, 10...20 ва 20...40 мм;

асос қатлам учун 10...20 ва 20...40 мм.

Бундай асфальтбетонларни тайёрлашнинг энг асосий технологик жараёнларидан бири қоришмани қурилаётган йўлнинг ўзида тайёрлашдир. Бундай ҳолларда тўлдирувчи материаллар куруқ, боғловчи эритилган (суюқ) ҳолда бўлиши керак.

Қоришма скелет қисмининг тузилишига қараб боғловчиларнинг миқдори ҳам ўзгариб туради. Ўртача ҳисобда битумнинг миқдори минерал материалларнинг оғирлигига нисбатан 4...6 %, қатронларнинг миқдори 5...7,5 % олинади. Мустаҳкамлиги пастроқ бўлган тошлар ишлатилса боғловчиларнинг миқдори 1...2 % кўпроқ олинади. Ёпишқоқлик хусусияти юқори бўлган боғловчилар минерал материаллар билан кўчма қориғичларда қориб ишлатилади, ёпишқоқлиги нисбатан паст бўлган боғловчилар эса қурилиш бажарилаётган ернинг ўзида минерал қоришмалар билан аралаштирилиб ишлатилади.

Рангли асфальтбетонлар ҳар ҳил рангларда тайёрланиб, асосан йўлларни бўлиб турувчи чизиклар, автомашиналарнинг тўхташ жойлари, бекатларда ўтиш жойларини белгилашда ишлатилади. Шунингдек, рангли асфальтбетонлардан аэродромларнинг учиш-қўниш қопламалари қурилишида, ландшафт меъморчилиги безаклари сифатида кенг миқёсда фойдаланилади.

Асфальтбетоннинг ранги оқроқ бўлиши учун унинг таркибига кирувчи тошлардан кўпроқ очик ва оқ рангисини (оқ оҳактошлар, мармар қолдиқлари, оқ цемент чанглари ва ҳ. к.) ишлатиш керак. Рангли асфальтбетон ўлчамлари 7 мм гача бўлган майда тошлардан, қум минерал кукун, боғловчи моддалар, пластикловчилар, пигмент ва бўёқлардан таркиб топади. Пластикловчилар сифатида қандай боғловчи ишлатилишига қараб тоза олиф, веретен мойи ва антрацен ёғлардан фойдаланилади. Шунингдек, сунъий смолалар (синтетик полимер материаллар, яъни полиэтилен, перхлорвинил ва ҳ. к) дан ҳам фойдаланиш мумкин.

Рангли пигментлар сифатида тилла ранг охра, темир суриги, ультрамарин, рухли оқ бўёқлар ишлатилади. Ранг берувчи моддаларнинг миқдори техник шартларга қараб олинади. Бундай қоришмаларни тайёрлашда бўёқларни аралаштириб боровчи мажбурий ҳаракатланувчи қориғичлар ишлатилади.

Қатронбетонлар чақик тош, майдаланган қум, минерал кукун ва тошкўмир қатронини махсус қурилмаларда ҳарорат таъсирида аралаштириш натижасида ҳосил бўлади (ГОСТ 25877-83).

Маълумки, қатронбетонлар асфальтбетонга нисбатан узоқ муддатга чиамли ҳисобланади. Чунки унинг таркибидаги тошкўмир минерали ташқи муҳит таъсирида бетонларни тез емирилишдан сақлайди.

Қатронбетон қоришмалар чақик тошли, шағалли ва қумли бўлиши мумкин. Ишлатиладиган қатроннинг ёпишқоқлигига қараб, қоришмалар иккига бўлинади яъни, иссиқ ва совуқ қоришмалар. Иссиқ қоришмалар минерал мате-

риаллар доналарининг ўлчамига қараб йирик донали (ўлчами 40 мм гача), майда донали (ўлчами 20 мм гача) ва қумли (ўлчами 5 мм гача) бўлиши мумкин. Совуқ қоришмалар майда заррали ва қумлиларга бўлинади.

Иссиқ қоришмалардан ташкил топган қатронбетон ғоваклилигига қараб зич (ғоваклиги 2...4 %) ва ғовакли (ғоваклиги 8...12 %) ҳилларга бўлинади.

Иссиқ қоришмаларни тайёрлаш учун қатронполимер боғловчилар ВДП-6, ВДП-7 ҳамда Д-5 ва Д-6 маркали қатронлар ишлатилади. Совуқ қоришмалар учун ёпишқоқлик даражаси 130...150 дан ортиқ бўлмаган Д-4 ва Д-5 маркали қатронлар ишлатилади. Қатронбетон қоришмаларни тайёрлашдаги ҳарорат режимлари 7.8-жадвалда берилган меъёрлардан четланмаслиги керак.

Қатронбетон қоришмаларни тайёрлашда ҳарорат режимлари

7.8-жадвал

Қоришмаларнинг тури	Қатроннинг маркаси	Қоришманинг ҳарорати, °С	
		бетонқориғичдан чиққанда	қопламага ётқизишда
Иссиқ	Д-5, Д-6	90...100	60...70
Совуқ	Д-4, Д-5	75...90	5...10

Қатронбетонлар мустаҳкамлиги камлиги, ҳарорат ва сувга чидамсизлиги билан асфальтбетонлардан фарқ қилади. Уларнинг таркибидаги қатрон вақт ўтиши билан ўзгариб боради, ҳамда совуқ муҳитда кўпроқ деформацияланишга мойилдир. Бу ҳил бетонлар йўлларнинг ўтиш ва остки қатламларида ва қалинлиги 3...6 см бўлган бир қатламли қопламаларда ишлатилади. Шунингдек, йўл қопламаларини таъмирлаш ва III тоифали йўл қурилишларида кўпроқ ишлатилади.

Йўл қопламаларни қуришда шимдириш усули ҳам қўлланилади. Бу усулда қоплама учун керакли ҳар ҳил фракциядаги тўлдирувчилар йўл қопламасига ёйилади ва зичлантирилади, сўнгра битум куйилиб зичлантирилади. Шимдириш чуқурлиги 6,5...8 см ёки 4...6,5 см бўлиши мумкин. Бундай тоифадаги йўл қопламаларни ташқи муҳит таъсиридан сақлаш учун устки юзасини бирон бир сақловчи материал билан қайта ишлаш керак.

§7.7. Эски асфальтбетонларни қайта ишлаш ва йўл қопламасига ётқизиш

Маълумки, йўл қурилишида эскирган ва бузилган асфальтбетон устига кўпинча янги қатлам ётқизилади. Натижада йўл қатламининг қалинлиги серкатнов кўчаларда қалинлашиб кетади. Бу эса ўз навбатида йўлларнинг

сифатини пасайтиради ва меъморий-қурилиш ечимларига мос тушмай қолади. Шу сабабли эскирган асфальтбетонларни иккиламчи материал сифатида қайта ишлаб яна йўлга ётқизилса, кўп миқдорда тўлдирувчилар ва битум тежалади, шунингдек, иқтисодий самарадорликга эришилади.

Қайта ишланиши керак бўлган эски асфальтбетон қоплама юзаси юқори частотали электр майдони ёки газ воситасида қиздирилади ва шу ернинг ўзида эритилиб юмшаган қатлам кўчириб олинади, сўнгра унга керакли миқдорда қўшимча битум қўшилиб қориштирилади. Тайёр бўлган қоришма қайтадан йўлга ётқизилиб зичлантирилади.

Йиллар давомида эскирган асфальтбетон таркибидаги майда ва йирик тўлдирувчилар ундаги боғловчи битумни ўзига сингдириш ҳисобига сирти фаоллашган минерал тошга айланади. Бундай тўлдирувчилар қайтадан тайёрланадиган асфальтбетон қоришма учун энг сифатли ҳисобланади. Эскирган асфальтбетонни ишлатиш технологиясини яратишдан олдин, унинг хоссалари лаборатория шароитида ўрганилади. Узоқ вақт ишлатилган асфальтбетондан цилиндр шаклидаги намуналар қирқиб олинади. Ундаги битум, майда ва йирик тўлдирувчилар ажратилади ва синаб кўрилади.

Йўлнинг устки қатламини қоплашда ишлатиладиган эскирган асфальтбетондан тайёрланган қоришмаларнинг физик ва механик хоссалари 7.9-жадвалда келтирилган.

Эскирган асфальтбетоннинг физик ва механик хоссалари

7.9-жадвал

Намуналар	Зичлиги, г/см ³	Ҳажмий сув шимувчанлиги, %	Ҳарорат таъсирида сиқилишга мустаҳкамлиги, МПа				
			0	20	50	65	70
15 йиллик қатлам							
Эскирган (ўйиб олинган)	2,3	2,1	-	-	-	-	-
Қайта ишланиб тайёрланган (40 МПа)	2,31	1,1	13,5	4,4	2,3	1,1	1,0
40 йиллик қатлам							
Эскирган (ўйиб олинган)	2,4	2,3	-	-	-	-	-
Қайта ишланиб тайёрланган (40 МПа)	2,42	1,3	16,1	5,2	2,4	2,0	1,72

Юқоридаги 7.9-жадвалдан хулоса қилиш мумкинки, қайта тикланган асфальтбетон хоссаларининг ўзгаришига унга қўшилган битум билан тўлдирувчилар сабаб бўлган.

Эскирган асфальтбетонни қайта ишлаш ва уни йўл қурилишида кенг миқёсда қўллашнинг ўзига хос қийинчиликлари мавжуд. Чунки эскирган асфальтбетоннинг таркиби ўзгарувчандир. Йўлларни таъмирлаш ва қайта қуришда эскирган асфальтбетоннинг қуйи ва юқори қатлами бир йўла кўчириб олинади, натижада, унинг олдинги таркиби ўзгаради. Бундан ташқари, турли-ҳил йўллардан йиғилган асфальтбетон тўпланади ва уларнинг умумлашган янги таркибини ҳисоблашда, синаш ишларида тегишли қийинчиликлар туғи-лади.

Эскирган асфальтбетон юзаси қиздириляётганда иссиқлик ҳарорати ундаги битум хоссаларига салбий таъсир этмаслигини таъминлаш керак. Бунда регенерация усулида асфальтбетон қоришмасини тайёрлаш технологияси қўлланилади. Ушбу технологик усулда эскирган асфальтбетонни қуриляётган йўлнинг ўзида махсус ускуналарда регенерация машиналарида қайтадан тайёрланади. Регенерация машина баллонлардаги газ билан 180...200 °С гача қиздирувчи инфрақизил нурлар билан асфальтбетоннинг эни 2...7,5 м гача бўлган устки қатламини юмшатади. Юмшаган қатламга шу ернинг ўзида юзи фаол қўшилмалар ва битум қўшиб қориштирилади, кейин йўл қопламасига қайтадан ётқизиб зичлантирилади.

§7.8. Асфальтбетоннинг чидамлилигини ошириш ва сифатини баҳолаш

Республикаимиз ҳудудларининг ўзига хос иқлим шароитлари йўл қопламалари учун ишлатиладиган асфальтбетон қоришмаларни тайёрлаш, йўлга ётқизиш, зичлаш ва ундан фойдаланиш каби технологияларни илмий асосда ёндошган ҳолда ишлаб чиқишни тақозо қилади.

Қуруқ-иссиқ шароитда I...IV тоифали йўл қурилишида енгил асфальтбетон қопламалар кенг қўлланилади. Магистраль йўл қурилишида яъни, кўп сарф-харажат талаб қилинадиган асфальтбетон қопламалар учун I ва II маркаларга тегишли иссиқ ва I маркали илиқ асфальтбетонлар ишлатилади. Йўлнинг қуйи қатламлари учун III-IVмаркали иссиқ, II-IV маркали илиқ ва I-II маркали совуқ асфальтбетонлар ишлатилади.

Қуруқ иссиқ иқлим шароитида йўл қурилиши учун рухсат этиладиган асфальтбетонларнинг маркалари 7.10-жадвалда келтирилган.

Иқлим шароити ҳар томонлама ўрганилганидан кейин асфальтбетон учун битумнинг тури танланади. Асфальтбетоннинг сифатини яхшилаш мақсадида маҳаллий минерал тошлардан сирти фаоллаштирилган кукунлар ишлаб

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида ишлатиладиган асфальтбетонлар

7.10-жадвал

Асфальт-бетон-нинг ҳили	Автомобиль йўларнинг тоифаси					
	I, II, IIIa		III, IVa		IV	
	асфальт-бетон маркаси	битум маркаси	асфальт-бетон маркаси	битум маркаси	асфальт-бетон маркаси	битум маркаси
Иссиқ	I	БНД-40/60 БНД-60/90	II III	БНД-40/60 БНД-60/90 БНД-90/130 БНД-40/60 БНД-60/90	IV	БНД-40/60 БНД-60/90
Совуқ	ишлатилмайди		I	СГ-70/130	II	СГ-70/130 МГ-70/130

чиқариш, йўлбоп полимербитум композицияларни ва такомиллашган асфальтбетон таркибини ишлатиш борасида Республикамиз олимлари томонидан катта илмий ишлар олиб борилмоқда. Полимер қўшилмалар орқали асфальтбетоннинг иссиқга чидамлигини оширишда унинг тузилишини мустаҳкамлаш, ғовақлараро қобикларнинг муҳит таъсирига турғунлигини таъминлаш муҳим аҳамиятга эгадир. Кейинги йилларда бутадиенстирол-хлоропен каучиги, полиизобутилен ва бошқа каучуксимон синтетик полимерлар ишлатилиши натижасида асфальтбетоннинг чидамлигини ошириш бўйича ижобий натижаларга эришилмоқда. Полимер қўшилма асфальтбетон таркиби билан осон аралашishi керак. Бу эса унинг тузилишини мустаҳкамлайди, зичлигини оширади. Бундай технологик жараён 150...170 °С гача қиздирилган битумга ёки минерал тўлдирувчига полимерни қўшиш, эритувчиларда суюлтирилган полимерни иссиқ битум эритмасига қўшиш орқали амалга оширилади.

Полимер қўшилмаларнинг таннари анча қиммат туради. Шу сабабли полимер қўшилган асфальтбетонлар магистраль йўл қурилишида ишлатилади. Яъни, бундай асфальтбетонларнинг юқори мустаҳкамлиги эътиборга олинса, йиллараро таъмирлаш ишларининг қисқариши унга кетадиган сарф харажатларни камайтиради ва иқтисодий жиҳатдан самарадорликни оширади.

Автомобиль йўлларида фойдаланиш тажрибалари шуни кўрсатадики, ҳозирги замон ишлаб чиқариш саноати юқори даражада автоматлаштирилган ва механизациялашган бўлишига қарамай қурилиш материалларининг сифати ҳар

доим ҳам иншоотлар учун қўйилган талабларга мос келмаслиги мумкин. Жумладан, йўл қурилиш материаллари фақат маълум доирадаги хоссалардан иборат бўлмай, балки бутун бир тизим, яъни “автомобиль йўллари ва транспорти, ташқи муҳит” асосида вужудга келадиган мураккаб жараёнларни ҳисобга олишга асослангандир.

Қурилиш материалларига қўйиладиган техник шартлар Давлат стандартларида ҳар бир материалнинг хоссаси, аҳамияти, ишлатилиш технологияси ва шароити ҳисобга олинган ҳолда баён этилади. Стандартда материалнинг аниқ таърифи ва қониқтирилиши керак бўлган хоссаларининг рақам кўрсаткичлари, илмий-назарий текшириш усуллари изоҳ этилади.

Асфальтбетон қоришмаларини тайёрлаш жараёнида ва уни ётқизишда энг асосий омиллардан бири техник назорат қилишдир. Асфальтбетон қоришмаларининг таркибини ётқизишда аниқланиши керак бўлган кўрсаткичлар 7.11-жадвалда келтирилган.

Ишлаб чиқариш шароитида лойиҳада кўрсатилган барча шарт-шароитлардан биров четланмаслигини назорат қилувчи огоҳлантириш ишлари олиб борилиши керак. Маҳсулот етказиб берувчи корхона стандартлардаги барча талабларни қондира олувчи кум, чақиқ тошларни тайёрлаб беришга кафолат бериши керак. Шунингдек, маҳсулотни етказиб бериш бўйича олинадиган меъёрларга баъзи бир қўшимчалар киритилади масалан, битумларнинг паспортига битумнинг таркибида парафин, асфальтен, смола, олтингугурт бўлишига қараб уларни автоцистерналарда олиб бориш учун рухсатнома ва ҳ. к.

Ишлаб чиқаришда лаборатория кузатишларига қуйидагилар қиради:

эритилаётган битум таркибида сув зарраларининг қолмаслигини кузатиш;
корхоналарда смена давомида ҳар 2 соат мобайнида қоришмага қўшиладиган битум ёпишқоқлигини қандай ўзгаришини аниқлаб бориш;

қуруқ ҳолдаги қоришма таркибидаги минерал материалларнинг миқдори, тайёр бўлиб чиққан қоришманинг оғирлиги, шунингдек, лойиҳада кўрсатилган миқдордан ўзгарган ҳолда, қанчага фарқланишини аниқлаш;

асфальтбетоннинг сифатини, сувга тўйинганлигини ва ҳ. к. ни аниқлаш.

Шу билан бирга, ҳар қайси қозондаги эритилаётган боғловчининг ҳароратини смена давомида ҳар 2 соатда ҳамда автосамосваллардаги асфальтбетон қоришманинг ҳароратини ҳар 4 соат ичида кузатиб туриш лозим.

Асфальтбетон қоришманинг қандай ётқизиладиганлигини ва зичлантириладиганлигини, шунингдек, унинг сифатини аниқлаш учун ҳам лаборатория кузатишлари олиб борилиши лозим. Айниқса, қоришманинг ҳароратини ўлчаш, қопламанинг ташқи кўринишини текшириш, ҳар қандай нуқсонларга йўл қўймаслик, қопламанинг қалинлиги ва зичлигини текшириб бориш, қопламалар уландиган жойлардаги чоклар яхшилаб беркитилиши шартдир.

Асфальтбетон қоришма таркибини лойиҳалаш, тайёрлаш ва қоплама сифатини текширишда аниқланиши керак бўлган асосий кўрсаткичлар

7.11-жадвал

Аниқланадиган асосий кўрсаткичлар	Қоришма таркибини лойиҳалашда		Қоришмани тайёрлашда		Қопламада	
	иссиқ ва илиқ	совуқ	иссиқ ва илиқ	совуқ	иссиқ ва илиқ	совуқ
Асфальтбетоннинг ҳажмий оғирлиги	+	+	+	+	+	+
Асфальтбетон минерал қисмининг ҳажмий оғирлиги	+	+	-	-	+	-
Асфальтбетон қоришманинг солиштира оғирлиги	+	+	-	-	-	-
Асфальтбетон минерал қисмининг солиштира оғирлиги	+	+	қ	қ	-	-
Асфальтбетоннинг солиштира оғирлиги	-	-	-	-	+	+
Асфальтбетон минерал қисмининг ғоваклиги	+	+	-	-	-	-
Асфальтбетоннинг қолдиқ ғоваклиги	+	+	-	-	-	-
Асфальтбетоннинг сувга тўйиниши	+	+	+	+	+	+
Сув билан тўйинган асфальтбетоннинг шишиши	+	+	+	+	+	+
Асфальтбетоннинг сиқилишга мустаҳкалик чегараси	+	+	+	+	+	+
Асфальтбетоннинг сувга чидамлилиқ коэффициентини	+	+	-	-	-	-
Сувга тўйинган асфальтбетоннинг сувга чидамлилиқ коэффициентини	+	+	-	-	-	-
Асфальтбетон қоришманинг таркиби	-	-	+	+	+	+
Асфальтбетон қоришма минерал қисмининг донаторлик таркиби	+	+	+	+	+	+
Минерал материаллар юзаси билан битумнинг ёпишиш кўрсаткичи	+	+	қ	қ	-	-

Изоҳ: “+” албатта ва “қ” қўшимча аниқланиши керак

Қопламаларнинг қалинлиги ва зичлигини аниқлаш учун ундан намуна қирқиб (ўйиб) олинади ва лабораторияда текширилади. Намуна қоплама четининг бир метр ичкарасидан 25х25 см бўлган қолип ёрдамида ўйиб олинади. Бу жараён иссиқ ва илиқ асфальтбетонлар учун эса 15...30 кундан кейин амалга оширилади. Асфальтбетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси ҳар ҳил катталиқдаги цилиндрсимон намуналарда 20 °С дан 50 °С гача ҳароратда синаб кўрилади.

Текшириш ва синаш натижалари асосида қопламанинг сифати бўйича паспорт ёзилади. Паспортда қопламанинг қачон ётқизилганлиги ва синаб кўрилган вақтлари кўрсатилади. Асфальтбетон қопламаларни ётқизиш ва зичлашнинг сифати зичлаш коэффиценти ва шу қопламадан олинган намунанинг сувга тўйинганлиги билан аниқланади. Зичлаш коэффиценти иссиқ ва илиқ қоришмалардан ташкил топган зич асфальтбетонлар учун 0,98...0,99, совуқ асфальтбетонлар учун 0,96 кам бўлмаслиги керак.

Ишлаб чиқариш ва ишлатилиш шароитларини қондира олувчи асфальтбетоннинг ташқи белгилари деганда қоришманинг ўзгаришсиз бир ҳил рангда бўлиши, қоришма юзасида ҳар қандай пардалар, минерал материаллар билан битум аралаштирилганда ялтираб кўринувчи доғларнинг бўлмаслиги, қоришманинг қўшилмаслиги ва ҳароратга чидамлилиги кабилар.

Агар қоришма “тутаса” ва тутун кўкимтир рангда чиқаса, демак у 200 °С дан юқори ҳароратгача қиздириб юборилган бўлади. Бундай ҳолларда қоригичнинг ишлаш режимини тўғрилаш талаб қилинади. Ишлаб чиқаришда учрайдиган бундай камчиликларга йўл қўймаслик учун аввало қоришма тайёрланмасдан, унинг таркибига кирувчи барча минерал ва боғловчи материалларнинг сифатини текшириш зарур.

§7.9. Асфальтбетон ишларини бажаришда меҳнат ва атроф-муҳит муҳофазаси

Асфальтбетонли йўл қоплама ишларини бажиршда техника хавфсизлиги қоидаларига қатъий риоя қилиш керак. Асфальтбетон қоришма таркибидаги органик боғловчи материаллар маълум шароитларда заҳарлаш, портлаш ва ёниш хавфига ҳам эгадир. Шунинг учун асфальтбетон ишларини бажаришда ҳар қандай хавф-хатарларга йўл қўймасликнинг олдини олиш мақсадида қуйидаги тадбирларга амал қилиш керак:

асфальтбетон корхоналарида ҳамда қоришмаларни ётқизиш ишларида меҳнат қилувчи барча ишчилар хавфсизликни таъминлаш қоидаларини яхши

ўзлаштирган бўлишлари ва қурилиш участкаларида ҳам бу қоидаларга қаттиқ риоя қилинган ҳолда иш олиб боришлари зарур;

асфальтбетон корхонаси майдонидаги битум ховузлири, битум эритувчи ускуналар ва конструкциялардан фойдаланиш ҳамда таъмирлаш учун улар олдига эркин боришни таъминлаш керак;

машина, механизмлар ва асбоб усканаларнинг таъмирлаш ишларини технологик карталарга мос равишда олиб бориш ва улар устидан техник назорат ўтказиб туриш;

ишчилар махсус кийим-бош ва ҳимояланиш воситалари (кўзойнак, респиратор, қўлқоп, аптечка ва ҳ. к) ва уларни сақлаш учун алоҳида иситилиб ва шамоллатилиб туриладиган хоналар, ювиниш ва умумий фойдаланиш жойлари билан таъминланиши керак.

Иш жойларида хавфсизликни таъминлаш бўйича эълонлар, кўрсатма ва турли огоҳлантирувчи расмлар ўрнатилган бўлиши керак. Шунингдек, корхона ҳудуди доимо тоза бўлиши, вақтинча ёки узоқ муддатгача ишла- тилмайдиган материалларнинг (қум, чақик тош ва ҳ. к) тўпланиб қолишига йўл қўймаслик керак.

Ишлаб чиқариш майдонлари сув (ичимлик ва ишлаб чиқариш эҳтиёжи учун) ва сув оқова тармоқлари билан таъминланган бўлиши керак. Ток билан боғлиқ барча нуқталар ишончли беркитилган, электр двигателлари ерга ула- ниши лозим.

Суюқ ёқилғилар ва мойловчи материалларни ёнғиннинг олдини олиш шартларига риоя қилган ҳолда, махсус ўтга чидамли идишларда, осон ёнувчи материаллардан узоқроқда сақлаш лозим.

Ёқилғи билан ишловчилар, иссиқни қайтарувчи махсус экранлар билан тўсилган жойда туришлари керак. Тасодифан қўймасликнинг олдини олиш учун, битумни чўмичларга солишда бир меъёрда секин аста оқизиш ҳамда чўмични қопқоқ билан тўсиб туриш керак. Қорғичларда пуркагичли ўт ўчир- гичлар осиб қўйилган бўлиб, металл яшиқларда эса қуруқ қум бўлиши шарт.

Иситилаётган қоришма тутаса ва тутун кўкимтир рангда чикса, у 200 °С дан ҳам юқори ҳароратда қизитиб юборилган бўлади. Бундай ҳолда қориғич- нинг ишлаш режимини тўғрилаш керак. Агар қориғич нотўғри ишласа қориш- ма совуйди, натижада қоришмани қайта иситиш чорасини кўриш керак бўлади.

Юқорида келтирилган кўрсатма ва шартлар хавфсизликни таъминлаш (ҚМҚ 3.01.02-00. “Қурилишда техника хавфсизлиги”) асосида олинган бўлиб, уларга ишлаб чиқариш жараёнида риоя қилиш шартдир.

Назорат саволлари

1. Асфальтбетон таркиби қандай материаллардан ташкил топади?
2. Асфальтбетон қандай мақсадларда ишлатилади?
3. Асфальтбетон таркиби ва хусусиятларига кўра қандай синфларга бўлинади?
4. Асфальтбетон учун ишлатиладиган майда ва йирик тўлдирувчилар қандай фракцияларга бўлинади?
5. Фаоллаштирилган минерал қўшилмалар асфальтбетон таркибига қандай таъсир кўрсатади?
6. Асфальтбетон таркибининг тузилиши қандай тавсифланади?
7. Асфальтбетоннинг асосий хоссаларини айтиб беринг.
8. Асфальтбетон қопламаларда вужудга келадиган деформациялар қандай ҳилларга бўлинади?
9. Асфальтбетон таркиби қандай аниқланади?
10. Асфальтбетон қоришмасини тайёрлаш технологик жараёни қандай босқичлардан иборат бўлади?
11. Асфальтбетон қоришмасини йўл қопламасига жойлаш ва зичлаш қандай амалга оширилади?
12. Асфальтбетон қоришмаси қандай турларга бўлинади?
13. Иссиқ асфальтбетон қоришмаси қандай тоифадаги йўл қопламалари учун ишлатилади?
14. Илиқ асфальтбетон учун ишлатиладиган битумларнинг маркасини кўрсатинг.
15. Совуқ асфальтбетонни ётқизиш технологияси қандай амалга оширилади?
16. Қумли асфальтбетон таркиби қандай аниқланади?
17. Қатронбетонлар таркиби қандай компонентлардан ташкил топади?
18. Нима учун эски асфальтбетонлар қайта ишланади?
19. Асфальтбетонларнинг чидамлилигини ошириш қандай амалга оширилади?
20. Асфальтбетон сифатини текширишда қандай кўрсаткичлар аниқланади?

Қўшимча адабиётлар

1. Саидов З. Х. Йўл қурилиш материаллари.-Тошкент.: “Ўзбекистон”. 1994.
2. Ефремов Л. Г. Строительство асфальтобетонных дорожных покрытий. - Москва.: “Высшая школа”, 1986

3. ГОСТ 25607-94. Автомобиль йўллари ва аэродромлар қопламаси ва асослари учун қўлланиладиган чақиқ тош-шағал-қум аралашмалари. Техник шартлар.

4. ГОСТ 9128-84. Йўллар, аэродромлар учун асфальтбетон. Техник шартлар.

5. ГОСТ 25877-83. Йўллар учун қатрон-бетон қоришмалар ва қатронбетон. Техник шартлар.

6. ГОСТ 16557-78. Асфальтбетон қоришмалари учун минерал кукун. Техник шартлар.

7. TSh 14-21-2004. Йўл ва аэродромлар учун асфальтбетонлар. Техник шартлар.

8. ГОСТ 9128-97. Йўлбоп ва аэродромлар учун қўлланиладиган асфальтбетон қоришмалари, қора қопламалар, йўлбоп органик боғловчилар билан ишланган чақиқ тош, шағал ва қум ашёлари. Техник шартлар.

9. ГОСТ 12801-84. Йўлбоп ва аэродромлар учун асфальтбетон қоришмалар, йўлбоп қатронбетон, асфальтбетон ва қатронбетон. Синаш усуллари.

10. ЎзРСТ 8736-93. Қурилиш ишлари учун қум. Техник шартлар.

8-БОБ. ПЛАСТМАССА ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАР

§8.1. Пластмассаларнинг таркиби ва хоссалари

Пластмассалар деб юқори молекулали бирикмалар яъни, полимерли боғловчилар, кукунсимон тўлдирувчилардан ташкил топган ва қотгач пластиклигини тўла ёки қисман йўқотадиган (зич молекулали ва эгилувчан) композицияли материалларга айтилади. Юқори молекулали бирикмалар бир неча минглаб, ҳатто юз минглаб атомлардан ташкил топади. Ушбу бирикмаларнинг макромолекулалари кўп марта такрорланадиган муайян тузилишли тизимлардан иборат бўлади.

Битта макромолекуладаги тузилиш бирлиги сони полимернинг полимер-лаш даражаси дейилади. Паст молекулали бирикмаларнинг молекуляр массаси 500 дан кам бўлади. Сийрак жойлашган молекулалардан зич молекулаларга ўтиш жараёни “полимеризация” деб аталади. Ушбу сийрак ва зич молекулали бирикмалар ўртасидаги моддаларни “олигомерлар” дейилади.

Ўтган асрнинг бошларида органик моддаларни синтез қилиш натижасида юқори молекулали моддалар, яъни полимерлар олинди. (полимер юнонча сўздан олинган бўлиб, “поли”-кўп, “мер”-қисм, бўлак маъносини англатади). Яъни, полимерлар деб юқори молекулали бирикмаларга айтилади.

Пластмассаларнинг таркиби. Пластмассаларнинг асосий компонентлари полимерли боғловчилар, кукунсимон тўлдирувчилар, пластификаторлар, қотирувчилар, стабилизаторлар ва бўёвчи моддалардан иборат бўлади.

Боғловчи моддалар сифатида турли ҳил полимерлар яъни, синтетик смодалар ва каучуклар, целлюлоза бирикмалари ишлатилади. Полимер боғловчилар тури пластмасса буюмларнинг техник хоссаларини белгилайди: иссиққа, кислоталарга, ишқорларга ва бошқа зарарли моддалар таъсирига бардошлигини, шунингдек, мустаҳкамлик, деформативлик тавсифларини ва х. к.

Полимерли боғловчилар ишлаб чиқариш учун табиий газ, нефть, тошқўмир қатронлари, ўсимлик дунёси ва бошқа органик моддалар ишлатилади. Синтетик материаллар ишлаб чиқаришда ҳаводан олинадиган азот, кислород ва бошқа моддалар ҳам ишлатилади.

Тўлдирувчилар аноорганик ва органик материаллар асосида олинади. Улар тузилишига кўра кукун ва толасимон бўлади. Кукунлар сифатида кварц қуми, гилтупроқ, оҳактош, доломит ва бошқа минералларни майдалаш ҳамда уларни бойитиш йўли билан олинадиган материаллар ишлатилади. Толасимон тўлдирувчилар сифатида эса асбест, шиша, базальт ва ш. к. чиқиндилар ишлатилади. Қатламли пластмасса олишда қоғоз, мато, ёғоч шпонлари ва бошқа юпқа қатламли материаллар ҳам ишлатилади. Кукунсимон тўлдирувчилар пластмасса хоссаларини яхшилайти ва полимерли боғловчилар сарфини тежайди. Шунингдек, бундай тўлдирувчилар пластмассаларнинг иссиқбар дош-

лигини, кимёвий чидамлилигини, толасимон ҳамда матоли тўлдирувчилар эса уларнинг чўзилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлигин оширади яъни, арматура вазифасини ўтайди.

Пластикловчилар бу полимерларнинг юқори эластиклигини ошириш ва мўртлигини камайтириш учун қўшиладиган моддалардир. Пластикловчилар сифатида айрим паст молекулали суюқликлар (олеин кислотаси, камфора ва ҳ. к.) ишлатилади. Суюқлик молекулалари полимер занжирлари орасига жойлашиб олиб, улар орасидаги масофани катталаштиради ва ўзаро боғланишларни кучсизлантиради.

Қотирувчилар пластмассанинг қотиш жараёнини тезлаштиради. Бундай компонентлар сифатида кислоталар ва ишқорлар, оргоно-минерал комплекслар ва ш. к.лар ишлатилади.

Стабилизаторлар пластмасса хоссалари ва тузилишининг вақт бўйича сақланишини таъминлайди, шунингдек, улар пластмассаларни қуёш нури, ҳаводаги кислород ва бошқа газлар, иссиқлик ва ш. к. муҳитлар таъсирига чидамлилигини оширади.

Бўёқлар пластмассаларга маълум ранг беради. Бўёвчи таркиблар сифатида органик (нигрозин, хризодин ва ҳ. к) ва минерал пигментлар (охра, мумиё, сурик, ультромарин ва ҳ. к) ишлатилади.

Порофорлар пластмасса таркибида ғоваклик ҳосил қилиш учун қўлланади. Бундай моддалар пластмассани кўпиртиради ва улар қаттиқ, суюқ ёки газсимон хилда бўлади.

Пластмассаларнинг асосий хоссалари. Пластмассалар қурилиш материаллари ичида конструктив сифат кўрсаткичлари юқори яъни, массаси кам, мустаҳкамлиги юқори материаллардир. Пластмассаларнинг хақиқий зичлиги $0,8...1,8 \text{ г/см}^3$, ўртача зичлиги эса 20 дан 2200 кг/м^3 гача бўлади. Уларнинг мустаҳкамлиги кенг ораликда ўзгаради. Куқун ва толасимон тўлдирувчили пластмассаларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 120...160 МПа, ёғоч пластикини 200 МПа, ШТАМ (шишатолали анизотроп материал) ники 420 МПа.

Ўта енгил ғовакли пластмассаларнинг иссиқлик ўтказувчанлик кўрсаткичи $0,03 \text{ Вт/(м}^0\text{С)}$ яъни, ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлигига яқин. Пластмассалар турига қараб ишқорлар, кислоталар, органик эритмалар ва бошқа зарарли муҳитлар таъсирига нисбатан юқори чидамликка эга бўлади. Юқори зичликка ва мустаҳкамликка эга бўлган пластмассалар эса едирилишга ва зарбга бардошлидир.

Баъзи тўлдирувчиларсиз тайёрланган пластмассалар шаффоф ва юқори оптик хоссаларга эга бўлади. Оддий шиша 1 % дан кам ультрабинафша нурларини ўтказди, органик шиша эса 70 % дан кўпроқ нурларни ўтказди. Улар

турли ҳил рангларга осон бўялади. Бундай пластмассаларнинг зичлиги нисбатан кам бўлади.

Пластмассалар технологик жиҳатдан осон ишланади яъни, уларни арралаш, рандалаш, пармалаш ва бошқа ишловлар бериш мумкин. Пластмасса материал ва буюмларни ўзаро ва бошқа материаллар, масалан, металл, ёғоч ва ш. к.лар билан елимлаб турли ҳил шаклдаги комбинацияланган брикма ҳамда конструкцияларни тайёрлаш мумкин.

Пластмасса хом ашёсига турли усулларда ишлов бериб яъни, босим остида қуйиб полистрол плиткалар, узлуксиз профиллаб сиқиб чиқариш орқали қувурлар, узунасига ўлчанадиган буюмлар, тутқич ва плинтуслар, ўрама материаллар (линолеум), эшик дасталари, иссиққайин пресслаб қоғоз қатламли пластиклар тайёрланади.

Пластмасса ва бошқа композицияли полимер материаллар ўзига хос камчиликларга ҳам эга. Кўпчилик пластмассаларнинг иссиқбардошлиги $70\ldots 200^{\circ}\text{C}$ атрофида бўлади. Пластмассаларнинг иссиқдан чизиқли кенгайиш коэффициентининг юқорилиги уларнинг асосий камчиликларидан бири ҳисобланади. Унинг ушбу камчилиги бошқа материаллар билан композитлар тайёрлаш-да таркибига тўлдирувчилар киритиш йўли билан бартараф этилади.

Пластмассаларнинг вақт давомида пластик (қайтмас) деформациясининг ортиши ҳам унинг камчилиги ҳисобланади. Баъзи пластмассалар юқори ҳарорат таъсирида ва ёнганда зарарли газлар чиқаради ва атроф-муҳитни токсинлайди. Пластмассаларнинг яна бир камчилиги қуёш нури таъсирида эскириши ва тоб ташлашидир.

Пластмасса материаллар ва буюмлари кейинги йилларда қурилиш соҳасида кенг қўлланилмоқда. Чунки пластмасса асосида қулай ва арзон замонавий қурилиш материалларини ишлаб чиқариш қурилиш саноати учун энг муҳим вазифалардан биридир.

§8.2. Полимерли боғловчи моддалар

Полимерларнинг синфланиши ва тузилиши. Полимерли моддалар ички тузилиши, олиниш усули ва таркиби бўйича синфланади.

Макромолекулаларнинг асосий занжирли таркибига кўра полимерлар учта гуруҳга бўлинади:

Карбозанжирли полимерлар молекулярли занжири фақат углерод атомларидан иборат бўлган полиэтилен, полиизобутилен ва ш. к.лар;

Гетерозанжирли полимерлар молекулярли занжири таркибига углерод атомидан ташқари кислород, олтингугурт, азот, фосфор (эпоксидли, полиуретанли, полиэфирли ва ш. к.лар) атомлари киради:

Элементорганик полимерлар асосий молекулярли занжирлар кремний, алюминий, титан ва бошқа органик бирикмалар таркибига кирмайдиган баъзи бир элементлар атомларидан иборат бўлади, масалан, кремний-органикли бирикмалар:

Синтетик полимерлар олиниш усулига кўра полимеризационли (А) ва поликонденсационли (Б) турларга бўлинади.

Полимеризационли полимерлар (полиэтилен, полиизобутилен, полистирол, полиметилметакрилат ва ш. к. лар) полимерлаш усули орқали олинади. Полимерлаш жараёнида атом ва атом гуруҳларининг ўрни ўзгармаслиги туфайли полимерларнинг кимёвий таркиби бир ҳил бўлади.

Поликонденсационли полимерлар (фенольформалдегидли, карбамидли, эпоксидли, полиэфирли, полиамидли) поликонденсацияланиш жараёнида қўшимча моддалар, жумладан сув, аммиак, водород, хлор ва ш. к. лар ажралиб чиқади. Функционал гуруҳлар ўртасида кимёвий реакциялар содир бўлгани учун полимер ва мономер таркиби бир ҳил бўлмайди.

Полимерлар ички тузилиши жихатидан чизиқли ва фазовий турларга бўлинади.

Чизиқли полимерлар макромолекулаларнинг узун ипсимон кучсиз боғланиши шаклида бўлади. Аммо полимер таркибида атомларнинг кутб гуруҳларининг бўлиши занжирлар орасидаги боғланишни кучайтиради. Чизиқли полимерлар қиздирилганда юмшайди ва қовушқоқ-эластик ҳолатга ўтади.

Фазовий полимерларда занжирлар орасидаги мустаҳкам кимиёвий боғланишлар бир ҳил фазовий каркасларнинг ҳосил бўлишини таъминлайди. Мукамал тузилиш ҳосил бўлганда полимер қаттиқ эластик жисм ҳолатига ўтади.

Қаттиқ каркасли фазовий полимерларда занжирлар орасидаги боғланишлар ички занжирлардаги боғланишларнинг мустаҳкамлиги каби мустаҳкамликка эга булади. Бундай боғланишларни бузиш учун юқори ҳарорат талаб қилинади. Ички занжирлардаги мустаҳкамлиги пастроқ бўлган боғланишларнинг бузилиши полимерда деструкция (кимёвий бузилиш) жараёнининг бошланишини билдиради. Деструкция қайта тикланмайдиган жараёндир. Буларга “терморектив” полимерлар дейилади.

Терморектив полимерлар иссиқлик ва босим таъсирида қотади, қайта қиздирилганда эса пластик ҳолатга ўтмайди (юмшамайди). Ҳарорат оширилса, ушбу полимерларнинг тузилиши бузилади ва ёниб кетади.

Термопластик полимерлар қиздирилганда юмшаш ва совитганда қотиш хусусияти билан тавсифланади. Уларнинг электр қаршилиги катта бўлади, сувни кам шимади ва кимёвий жиҳатдан юқори даражада турғун бўлади, осон шишади ва органик эритувчиларда эрийди.

Чизиқли полимерларнинг физик ҳолатига ҳароратнинг таъсири. Чизиқли полимерларнинг физик ҳолати ҳароратга боғлиқ бўлади. Нисбатан унча юқори бўлмаган ҳарорат таъсирида полимерлар шишасимон, эгилувчан ёки қуюқ бўтқа ҳолатига ўтади.

Шишасимон полимерлар юқори ҳароратда ички энергиясининг камайиши ҳисобига қуюқ оқувчан ҳолатга ўтади. Полимерга ташқи куч таъсир қилганда кимёвий боғланишлар секин узилади. Юқори эластик ҳолатда бўлган полимерлар нисбатан унча катта бўлмаган ташқи кучлар таъсирида кучли деформацияланиш қобилиятига эга. Айрим полимерлар масалан, полиэтилен, каучук ва ш. к.лар кучли совуқда ҳам ўзининг эластиклигини йўқотмайди. Чизиқли полимерларнинг оқувчанлиги 200...300 °С ҳароратда содир бўлади.

Полимеризацияли полимерлар. *Полиэтилен* ($-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$) этилен газини босим ва ҳароратда катализаторлар билан полимерлаш орқали олинади. Полиэтилен оқ рангли қаттиқ шохсимон маҳсулотдир. У ўлчамлари 3...5 мм ли донатор ёки кукун кўринишда ишлаб чиқарилади.

Полиэтиленнинг техник хоссалари молекулалар массасига, занжирнинг тармоқланишига ва кристалланишига боғлиқ бўлади. Полиэтилен энг енгил полимер бўлиб, зичлиги 0,92...0,97 г/см³, чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси 12...32 МПа. Полиэтилен турли зарарли муҳитларга ва совуққа чидамли. Полиэтилен қурилишда сувга чидамли материаллар, қувурлар, санитария-техника буюмлари ва ш. к.лар ишлаб чиқаришда кенг ишлатилади.

Поливинилхлорид (ПВХ) винилхлоридни полимерлаб олинadиган маҳсулотдир. Мономер ($\text{CH}_2=\text{CH}\cdot\text{Cl}$) меъёрий шароитда эфир ҳидли рангсиз газдир.

ПВХ нинг юқори механик хоссалари уни қурилишда ишлатиш имкониятларини белгилайди. Ушбу полимер пол қопламалари учун турли хил материаллар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Ундан бир ва кўп қатламли, асосли ва асоссиз линолеумлар (иссиқ сақловчи), плиталар, сувдан ҳимояловчи ва манзарали-безак материаллари тайёрланади. ПВХ нинг ажойиб хусусиятларидан бири кислоталар, ишқорлар, спирт, бензин ва мойловчи материал-ларга бардошлигидир. Шу сабабли ПВХ қувурлар, сув таъминоти, оқова сув-лари тизимлари ва бошқа технологик буюмлар ишлаб чиқаришда қўллани-лади. Шунингдек, ундан плинтуслар, ковакли иссиқ сақловчи мате -риаллар тайёрланади.

ПВХ нинг камчилиги юқори ҳарорат таъсирида мустаҳкамлигининг камайиши, узоқ муддат куч таъсир этганда пластик деформацияланиши ва ўзидан хлор бирикмаларини ажратиб чиқариши ҳисобланади.

Перхлорвинил таркибида 60...80 % хлор бўлган хлорбензолда поливинилхлоридни хлорлаш орқали олинади. Перхлорвинилли таркиблар фасадбоп бўёқлар сифатида самарали қўлланилади. Зарарли муҳитлар (кислота, ишқор ва ш. к) таъсирига турғун, юмшаш ҳарорати 85...100 °С.

Полистирол энг кўп қўлланиладиган полимерлардан бири ҳисобланади. Ушбу полимер стирол мономерини $(C_5H_5 \cdot CH=CH_2)_n$ полимерлаш орқали олинади. У ҳидсиз, физиологик зиёнсиз, оддий ҳароратда қаттиқ, шаффоф материал бўлиб, 90 % нурни ўтказди. Полистирол ўлчамлари 6...10 мм ли доналар, майда ва йирик донали кукун, шунингдек, 0,2 % намликдаги бисер ҳолда ишлаб чиқарилади.

Полистиролнинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги 35...60 МПа, сиқилишдаги мустаҳкамлиги эса 80...110 МПа. У сувли муҳитга, концентрацияланган кислоталарга (азот ва сирка кислотасидан ташқари), ишқор эритмаларига (40 % концентрациягача) бардошли. Полистирол асосида қоплама плиталар (сопол плиткалар ўрнига), қоришмалар, суртмалар, иссиқ сақловчи материаллар олинади. Бетон ва бошқа ғовак буюмларни модификациялашда (шимдиришда) ишлатилади.

Полистиролнинг камчилиги-иссиққа чидамсизлиги, мўртлиги ва ёнувчанлиги ҳисобланади.

Полиметилметакрилат метакрил кислотасининг метил эфирини полимерлаб олинган маҳсулот ҳисобланади. Метилметакрилат рангсиз, ялтироқ шиша кўринишда синтез қилинади. Бунда нефть углеводородлари, табиий газ ва ш.к лар учун хом ашё бўлиб хизмат қилади. Техникада бундай смолаларга “органик шиша” дейилади.

Органик шиша ялтироқ, рангсиз, ультрабинафша нурларини яхши ўтказиши, шунингдек, ташқи муҳит таъсирига чидамлилиги билан фарқланади. Бундай шиша ултрабинафша нурларининг 73,5 % ини ўтказди, холбуки бу кўрсаткич оддий силикат шишада 0,6 %, кўзгу ойна шишасида 3 %, га тенг. Органик шиша касалхона, витрина, иссиқхона, саноат бинолари хоналари, безак тўсиқлари ойналарини тайрлашда ишлатилади. Ҳарорат 90 °С га етганда органик шиша эластик ҳолатга ўтади ва уни хоҳлаган шаклда қолиплаш, кесиш ва силлиқлаш мумкин. Унинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 120...140 МПа га тенг. Зарбий қовушқоқлиги 60...183 °С ҳароратда пасаймайди. Аммо, органик шишанинг ишқаланишга мустаҳкамлигининг пастлиги ва қиздирилганда (80 °С гача) чидамсизлиги кенг миқёсда ишлатилишини чегаралаб қўяди. Кислота

ва ишқорлар эритмасига турғун эмас, органик эритмаларда (ацетон ва ш. к) осон эрийди, оловга текканда осон ёнади.

Поливинилацетат (ПВА) винилацетатни полимерлаш орқали олинади (сирка кислотасининг мураккаб эфири ва винил спиртидан). ПВА смолалари рангсиз, қовушқоқ, нурга бардошли, сув билан исталган нисбатда яхши аралашади, ёғоч, қоғоз ва сувоқ юзаларга мустаҳкам ёпишади. Улар асосида эмульсияли бўёқлар, елимлар, ёпиштирувчи мастикалар олинади. Шунингдек, унинг сувли дисперсиясидан чоксиз поллар, полимерцемент қоришма ва бетонлар тайёрланади.

ПВА дисперсияси қўшилган минерал боғловчилар асосидаги композицияли материалларнинг сув ўтказмовчанлиги юқори ва кимёвий муҳитлар таъсирига чидамли бўлади.

Полиизобутилен $[-CH_2-C(CH_3)_2-]_n$ изобутиленни полимерлаб олинган резинасимон маҳсулот. Изобутилен эса нефть маҳсулотларини органик синтез қилиб тайёрланади. У эластик, каучуксимон полимер бўлиб, полиэтилен каби енгил ва букилувчандир. Уни 1000...2000 % узунликкача (нисбий узайиши) чўзиш мумкин. Совуққа, кислота ва ишқорлар ҳамда сув таъсирига чидамли, ҳарорат $-75^{\circ}C$ гача совуганда ҳам шишаланиш ҳолатига ўтмайди.

Полиизобутиленга кукунсимон тўлдирувчилар қўшиб, масалан кул, қоракуя, тальк ва ш.к деворбоп панелларни ва тик чокларни тўлдиришда герметик материал сифатида ишлатилади. Ундан ёпишқоқ тасмалар, линолеумбоп елимлар, сувга чидамли герметиклар тайёрланади.

Инден-кумаронли полимер кумарон, инден, стирол ва уларнинг гомологлари каби ароматик бирикмаларни полимерлаб олинади. Полимер асосида локлар, пол учун плиткалар тайёрланади.

Поликонденсионли полимерлар. *Фенолформальдегидли полимерлар* фенолларни (фенол, резорцин, крезол ва ш. к) алдегидлар (формалдегид, фурфурол, лигнинин ва ш. клар) билан поликонденциялаш реакциялари натижасида олинади. Формальдегид газ, аммо у 37...40 % ли эритма сифатида ишлатилади. Фенолформальдегид зичланган ёғоч қириндили ва ёғоч толали плиталар, қатламли пластиклар, дераза ромлари, меъморий буюмлар, электр асбоблари ишлаб чиқаришда, сувга чидамли фанерлар олишда ва ёғоч конструкцияларни елимлашда, шунингдек, қоришма ва бетонлар тайёрлашда боғловчи сифатида ишлатилади. Қаттиқ резолли полимерлар асосида пресс-кукунлар ва фаолит, улар асосида эса қувурлар, листлар, плиткалар олинади.

Алкид ва глифтал смолалар олишда хом ашё сифатида глицерин билан фтал кислотаси ишлатилади. Бундай смолалар зарарли ва намли муҳит таъсирига чидамли. Шу сабабли улар лок бўёқ сифатида ва ҳимояловчи қатлам сифатида қўлланилади.

Тола ҳосил қилувчи полимерлар асосида юқори кристалли тола “лавсан” олинади. Лавсан жуда мустаҳкам бўлиб, чўзилишдаги мустаҳкамлиги 800 МПа га тенг. У қоплама материаллар ва дисперсли арматуралаш учун қўл-ланилади.

Карбамидли полимерлар карбамид ва формальдегидни органик синтез қилиш усулида олинади. Карбамидли полимерлар рангсиз ва қовушқоқ-оқувчан суюқлик бўлиб, турли ҳил пигментлар қўшиш орқали исталган рангга киритилиши мумкин. У сув, минерал, кукун, майда ва йирик тўлдирувчилар билан яхши аралашади. Органик тўлдирувчилар (кипик, пайраха, қоғоз ва ш. к) ёғочга мустаҳкам ёпишади. Кучсиз кислота ва туз эритмалари таъсирида қотади. Мўртлигини камайтириш учун таркибига пластикловчилар қўшилади. Карбамид полимерлари асосида ёғоч ва қоғоз елимлари, мастикали таркиблар, қоришма ва бетон тайёрланади. Ёғоч толали ва пайрахали плиталар, елимланган конструкциялар олишда боғловчи сифатида ишлатилади. Карбамид смоласи таркибига газ ҳосил қилувчи компонентлар киритилиб, ковакли, қўп қатламли ва толали пластиклар тайёрланади.

Кремнийорганик полимерлар органик ва аноорганик моддаларга хос бўлган зич молекулали бирикмалар гуруҳига тааллуқли смолалардир. Уларнинг мак-ро молекуласи тузилишида кремний кислородли боғланишлар борлиги билан фарқланади. Молекулалари кремнеземли скелет ва тармоқланган радикаллардан иборат. Шу сабабли ушбу полимерларда силикат моддаларга хос юқори иссиққа бардошлилик, мустаҳкамлик ва синтетик полимерларга хос эластиклик, кимёвий муҳитларга чидамлилик каби хусусиятлар мужассам- лашган. Улар кичик молекулали кремнийорганик бирикмалардан (алкил, арил), хлорсилонлардан синтез қилиб олинади.

Суюқ ҳолатдаги паст молекулали кремнийорганик полимерлар (Ко 136-41) гидравлик ва пластикловчи хоссаларга эга бўлганлиги учун улардан намли муҳитга чидамли фасад бўёқлари тайёрлашда, шунингдек, қоришма ва бетонлар учун қўшилмалар сифатида ишлатилади.

Эпоксидли полимерлар молекулаларида эпоксидли гуруҳлар борлиги билан шундай номланади. Эпоксидли полимерлар учун асосий хом материал сифатида глицерин ва пропилен асосида олинadиган эпохлоргидрин ишлатилади.

Эпоксидли полимерлар асосидаги суртмалар, қоришма ва бетонлар учун ишлатилади. Эпоксидли елимлар жуда мустаҳкам ёпишувчанлик хусусиятига эга бўлганлиги учун металл, сопол, ёғоч, шиша, бетон ва ш. кларни елимлаб бириктириш ва таъмирлаш ишларида кенг қўлланилади.

Полиамидли полимерлар икки асосли кислота билан диаминларни поликонденсациялаб олинади ва полиэфирга ўхшаш материалдир. Улар сувдан ҳимояловчи парда сифатида ҳамда бетонлар учун модификаторлар сифатида ишлатилади.

Полиуретан полимерлар таркибида икки ва ундан кўп атомли спиртлар билан изоцианатлардан олинади. Чизикли полиуретан полимерлари 100 °C ҳароратда бузилмайдиган, намга чидамли толалар, парда, юпка тахталар ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Фуранли полимерлар фурфурол ва ацетонни поликонденцияли синтез қилиш орқали олинади. Мономер тўқ жигарранг, ўткир ҳидли суюқлик бўлиб, 15...25 % бензолсульфокислота ва ш.к. кучли кислоталар қўшилганда қотади. Фуран полимерларидан тайёрланган композицияли материаллар (мастика, қоришма ва ш.к.лар) концентрланган кислоталар таъсирига чидамли ҳисоб-ланади. Улар асосида юқори ҳароратга чидамли кўпикпластлар, елимлар ишланади, шунингдек, қатламли ва толали пластиклар учун самарали боғ-ловчи моддалар олинади.

Полиэфирли полимерлар кўп асосли кислоталарни спиртлар билан бирга поликонденсациялаш йўли билан олинadиган полимерлардир. Хом-ашё захираларининг кўплиги, нисбатан арзонлиги, полиэфир полимерлари асосидаги композицияли материалларнинг санитария-гигиена талабларига жавоб бериши, улардан шишапластиклар, нур ўтказувчи ва рангли безак қопламалар, фасад учун лок ва бўёқлар, елимлар тайёрлаш имконини беради. Полиэфир қоришма бетонлари асосида сунъий гранит, мрамор ва бошқа безак тошлар олинади.

Синтетик каучуклар тўйинмаган углеводородларни полимерлаш ва сополимерлаш орқали олинади. Мономер сифатида изопрен, бутадиен, хлоропен, изобутилен ва ш. к.лар ишлатилади. Ишлатилган мономерларнинг турига қараб изопренли, бутадиенли, хлорпренли, бутадиенстиролли ва бошқа турдаги синтетик каучуклар ишлаб чиқарилади. Улар линолеумларни елимлаб ёпиштиришда полбоп плиткалар олишда, мастика ва елимлар тайёрлашда ишлатилади. Полимерларга синтетик каучуклар қўшилади. Шунингдек, улар турли хил герметик материаллар олишда ҳам ишлатилади.

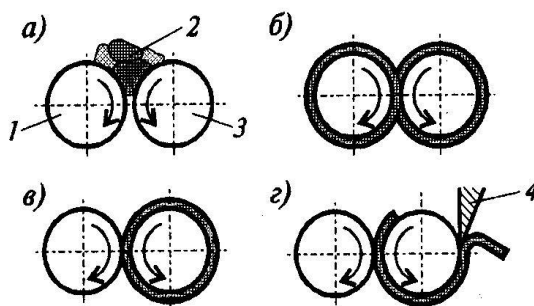
Вулканизациялаштирилган табиий каучук таркибига курум, бўр ва ш. к. кукунсимон тўлдирувчилар киритилиб, резина олинади. Резина ток ўтказмаслик, юпка парда ҳолатида ҳам сув ва газ ўтказмаслик каби муҳим хоссаларга эга. Каучукни вулканизациялашда унга 1...2 % олтингугурт ёки 10...25 % кул қўшилса, унинг чўзилишга мустаҳкамлиги ортади. Каучукли резина асосида полбоп ва сувдан ҳимояловчи материаллар, герметиклар ва ш. к.лар тайёрланади. Резина чиқиндилари майдаланиб, битум-резинали ўрама материаллар, мастикалар ва бетон учун қўшилмалар (тўлдирувчилар) олинади.

§8.3. Пластмасса материалларни ишлаб чиқариш

Пластмасса материалларни тайёрлашнинг технологик жараёнлари асослари уларнинг таркиби ва ишлатилиш соҳасига боғлиқ бўлади. Уларни ишлаб чиқариш технологияси қуйидаги асосий жараёнлардан иборат: компонентларни тайёрлаш ва меъёрлаш (саралаш), қориштириш, иссиқ ёки кимёвий усулда қотириш ва омборхоналарга жойлаштириш.

Полимер материалларга қуйидаги усулларда ишлов берилади: компонентларни аралаштириш; вальцовкалаш; каландрлаш; экструзиялаш; преслаш; ғоваклаштириш (кўпиртириш); суртиш; шимдириш; сепиш; қуйиш; қолиплаш; пуркаш; пайвандлаш ва елимлаш. Полимер буюмларни ишлаб чиқариш технологияси ўта нозик ва мураккаб бўлиб, жараёнларнинг бажаралиши аниқликни талаб қилади.

Компонентларни аралаштириш ушбу жараёнда ҳамма композитлар полимернинг ҳажми бўйича бир жинсли жойланиши талаб қилинади. Уларни аралаштириш усули даврий (ўзгарувчан) ва тинимсиз бўлади. Қоригичларнинг конструкцияси ва ишлаш тавсифи қориладиган материалларнинг ҳилига боғлиқ бўлади.



8.1-рasm. Вальцовкалаш схемаси.
а-тайёрланган бўтқани юклаш; б-вальцовкалаш; в-бўтқани бир жўвага ўраш; г-шаклланган пластмассани кесиш; 1, 3-ёрдамчи ва асосий жўвалар; 2-пластмасса бўтқаси; 4-пичоқ ёрдамида кесиш.

Вальцовкалаш (ёйиш) бунда пластмасса қарама-қарши айланивчи жўвалар орасидаги тирқишдан ўтиб шаклланади (8.1-рasm).

Ишлов бериладиган бўтқа 2 жўвалар 1 ва 3 орасидаги тирқишдан бир неча марта ўтказилади ва яхшилаб аралаштирилади, сўнгра битта жўвага ўтказилиб, пичоқ 4 ёрдамида кесилади.

Узлуксиз вальцовкалаш жараёнида пластмасса бўтқаси тирқиш орасидан сиқилиб ўтишидан ташқари жўвалар бўйлаб ҳам ёйилади. Натижада жараён

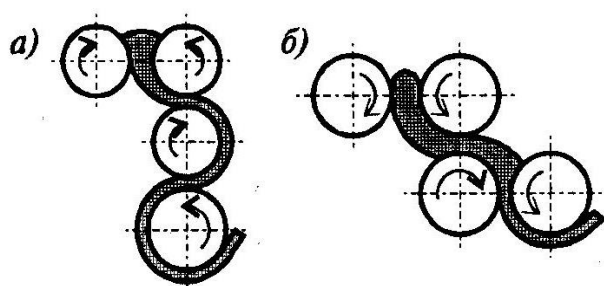
охирда ортиқча масса икки томондан пичоқ ёрдамида кесиб олинади. Бу усулда пластмасса компонентлари эзилиши туфайли майдаланади. Полимер, кукусимон тўлдирувчилар ва бошқа моди-фикаторлар янада майин аралашади, ҳарорат таъсирида пластиклиги ортади. Пластмасса юзасида ишлов беришга

мўлжалланган охириги жўва юзаси силлиқланган ва полировкаланган бўлиши керак. Унга иссиқлик билан ишлов бериш учун жўвалар буғ камерасида ёки электр ёрдамида қиздирилади. Кейинги босқичда қизиган жўва ёрдамида $140...150^{\circ}\text{C}$ ҳарорат остида зичлаштирилади.

Каландрлаш (босим остида ёйи) усулида берилган қалинлик ва кенгликдаги юмшатишланган полимер қоришмани жўвалар орасидаги тирқишдан тўхтовсиз ўтказиб, тасма шаклида тайёрланади. Бунда асосан бир ва кўп қатламли асоссиз ва иссиқ сақловчи асосли линолеумлар олинади.

Жўвалар сонига кўра каландрлар икки, уч, тўрт ва беш жўвали бўлади. Жўвалар тик, горизонтал, Г, L ва Z шаклида жойлашади (8.2-расм).

Каландр конструкцияси ишлов бериладиган пластмассанинг хилига қараб фарқланади (резинали ёки термлопластикли қоришмалар). Буюм юзаси текис бўлиши учун ишчи жўвалар юзаси жилоланади ва полировка қилинади. Сўнггра жўвалар махсус ички каналлар орқали буғ ёрдамида $155...160^{\circ}\text{C}$ ҳароратда иситилади.



8.2-расм. Тўрт жўвали каландрнинг ишлаш схемаси. а). Г-шаклдаги каландр; б). Z-шаклдаги каландр.

Экструзия усулида полимер материаллар қиздирилган массани мунштукдан (шакл берувчи тешик) сиқиб чиқари орқали тайёрланади. Экструзия усулида профилли қурилиш буюмлари, қувурлар, варақлар, полиэтилен пардалар, линолеум ва ш. к. лар ишлаб чиқарилади. Ушбу усулда диаметри $5...250$ мм гача бўлган қувурлар, эни $0,3...1,5$ м, қалинлиги $0,1...4$ мм гача бўлган лист ва

плёнкалар тайёрланади.

Пресслаш усулида буюмларни қолиплаш қиздириладиган гидравлик прессларда амалга оширилади. Пресс қолипларда куқунлар иссиқ ҳолатда прессланиб ёки кўп қатламли пресс қолипларда варақлар, плиталар ва панеллар прессланиб олинади.

Варақсимон қурилиш материаллари ва панелларини пресслаш учун қуввати $10...50$ т ли, иссиқ сув ёки буғ билан қиздириладиган кўп қаватли пресслар қўлланилади. Текис пресслаш усулида ёғоч-қипиқли плиталар, текстолитлар, ёғоч-қатламли пластиклар, уч қатламли елимланган панеллар қолипланади. Шунингдек, пресс-қолипларда санитария-техника ва электр жиҳозлари, дераза ва эшик деталлари ва ш. к. буюмлар тайёрланади.

Кўпиртириш усулида ғовакли иссиқ ва товушдан ҳимояловчи пластмасса буюмлари ҳамда эластик герметикловчи материаллар тайёрланади. Пласт-масса

таркибидаги ғовакликлар газ ҳосил қилувчи компонентлар киритиш ёки қиздирилганда порофор сингари парчаланиб газ ҳосил қилиш натижасида ҳосил бўлади. Бу усулда термопластик ва термореактив полимерлар асосида иссиқ химояловчи ва конструкциябоп-иссиқ химояловчи материаллар олинадиган, пенопластлар, пенополистроллар, кўпчитилган карбамид ва фенолформальдегид композициялар шулар жумласидандир.

Қуйиш усулида пластмассалар оддий ва босим остида қолипланади. Оддий усулда полимер иситилган ёки совуқ ҳолатда қолипларга қуйилади. Бу усулда реактопластлар асосида полимер қлоришма ва бетон плиталари, панел ва конструкциялар, органик шишадан турли буюмлар ва манзарали плиткалар тайёрланади.

Қолиплаш усулида варақли, плёнкали, қувурсимон пластмассали материалларга қайта ишлов бериш орқали мураккаб шаклдаги буюмлар олинади. Қолиплаш асосан қиздириш орқали амалга оширилади. Бунда асосан штамповкалаш, пневмоқолиплаш ва вакуум остида қолиплаш усуллари қўлланилади.

Суркаш усулида қоришма, дисперция ёки эритма кўринишидаги пластмасса қоғоз, мато, толали тўқима ва ш. к. ар юзасига суртилади, текисланади ва манзарали ишлов берилади. Суркалган хом ашё махсус раклеј-пичоқ билан текисланади. Одатда, асос (материал) ҳаракатланувчан, пичоқ эса қўзғалмас бўлиб, суртиланадиган масса қалинлиги ва зичлигини бошқариш учун у озгина қия ўрнатилади.

Шимдириш усулида мато, қоғоз, тола ва ш.к.лар суюлтирилган пластмасса эритмасига ботириб олиниб, сўнгра қурилади. Шимдириш ускуналари горизонтал ва тик ҳилларга бўлинади. Ушбу усулда елимланувчи плёнкалар, манзарали плёнкалар, шунингдек, шиша асосли, асбест ва пахта асосли матолар тайёрланади.

Сепиш усулида суюқ пластмасса металл тасма ёки барабан юзасига юпқа қатлам қилиб ёйилади, қотгач юпқа плёнка кўринишида кўчириб олинади. Ушбу усулда ацетилцеллюлозали шаффоф плёнкалар ва тез қурийдиган полимерли эластик материаллар тайёрланади.

Пуркаш усулида кукунсимон полимерлар, қиздирилган юзага сепилади, юзага эриб ёпишган кукунлар совиб қотгач, мустаҳкам полимерли қоплама ҳосил бўлади. Пуркашнинг газ алангалаштириш, ўрама ва псевдосуюқлантириш усуллари қўлланилади.

Газ алангалаштириш усулида полимер кукуни (полиэтилен, полипропилен, полиамид ва ш. к.) аланга орасидан ўтиб суюқланади, юзага ёпишади, натижада керакли қалинликдаги материал ҳосил бўлади.

Пайвандлаш ва елимлаш усуллари пластмасса қисмларидан ҳосил қилинадиган буюмларни йиғиш ва бириктириш учун хизмат қилади.

Пайвандлаш усули термопластик пластмассаларни (полиэтилен, поливинилхлорид, полиизобутилен ва ш. к.) улаш учун қўлланилади. Бунда пластмасса учларини қиздириш иссиқ ҳаво, юқори частота, ультратовуш, радиацияли ва контактли усулларда амалга оширилади.

Елимлаш усули термопластик ва термореактив пластмассаларни улаш учун қўлланилади. Пластмассаларни елимлашда турли хил елимлар иссиқ ва совуқ ҳолда ишлатилади. Термопластик полимерларнинг уланиш жойи органик эритувчилар ёрдамида ишлов берилиб, бироз шишириш ҳисобига яхлитланади.

§8.4. Йўл қурилишида ишлатиладиган полимерли материал ва буюмлар

§8.4.1. Юк кўтарувчи ва тўсиқ конструкциялар учун ишлатиладиган материаллар

Юк кўтарувчи ва тўсиқ конструкциялар учун ишлатиладиган материаллар сифатида полимербетонлар, дисперсли толасимон арматуралар билан арматураланган шишапластиклар, ёғоч қатламли пластиклар, полистиролли плиткалар, сотопластлар, органик шиша, винипласт листлар, қоғоз-қатламли пластиклар, полимерли қоришмалар ва ш. к.лар ишлатилади (ГОСТ 25621-83, ЎзРСТ 716-96, ГОСТ 4.222-83 ва ҳ. к.).

Полимербетонлар композицияли материаллар бўлиб, термореактив яъни, полиэфирли, эпоксидли, фенолформальдегидли, фуранли ва ш. к. полимерлар асосида тайёрланади. Тўлдирувчилар эса полимербетонларнинг ишлатилиш муҳитига қараб танланади. Кислотали муҳит учун кислотага чидамли кварц, базальт, гранит қуми, чақик тоши ва ш. к. тўлдирувчилар асосида тайёрланган полимербетонлар қўлланилади. Шунингдек, кислотабардош ғишт чиқиндилари, кокс, антрацит ва графитлар ишлатилади.

Полимербетонларни энг мақбул тузилишининг ҳосил бўлишида кукунсимон тўлдирувчиларнинг таркиби, хоссалари муҳим аҳамиятга эга. Бундай тўлдирувчилар сифатида андезит, диабаз, кварц қуми, кокс, шамот, шлак, кул, фосфогипс ва ш. к. лар ишлатилади. Фенолформальдегид, карбамидформальдегид смолалари асосидаги полимербетонларнинг таннархи арзон ва кенг тарқалган. Бундай полимербетонлар кислотали қотирувчи иштирокида хона ҳароратида қотади.

Эпоксид смолали полимербетонлар юқори физик-механик хоссаларга эга бўлади. Эпоксид смоланинг сарфи ва нархини камайтириш учун уни тош- кўмир смоласи билан модификацияланади (35...50 % гача). Айниқса эпоксидли смола билан модификацияланган фуранли полимерлар кенг қўлланилади.

Эпоксид смоласи чизикли тузилишга эга бўлган полимерли модда бўлиб, ЭД-5 ва ЭД-6 маркаларга бўлинади. Эпоксидли смолалар ионли катализаторлар ёрдамида ишлатишбоп ҳолга келтирилади. Бунда эпоксид смоласига полиэтилен полиамин (смола массасига нисбатан 10...12 %), гексаметилендиамин (15...20 %), шунингдек, юқори молекулярли моддалар, масалан, полиамидлар, полиэфирлар қўшилади. Эпоксид смоласи асосидаги полимербетонлар юқори мустаҳкамлик, кимёвий муҳитга чидамлилиқ каби хусусиятларга эга.

Фуран полимерлари ва уларнинг эпоксид, фенольформалдегид ва бошқа полимерлар билан аралашмалари юқори концентрациядаги кислоталарга чидамли полимербетонлар олишда боғловчилар сифатида ишлатилади.

Фуран смоласи анча арзон полимер боғловчи бўлиб, фурфурол ва фурфуролли спиртни конденсациялаш йўли билан олинади. Қурилишда ФА маркали маномер кўп ишлатилади. Уни суялтириш жараёни бензосульфат кислотаси ёрдамида амалга оширилади. Бензосульфат кислотасининг энг мақбул миқдори ФА массасига нисбатан 20...30 % олинади.

Полимербетонлар учун боғловчи сифатида ишлатиладиган полиэфирли, смолаларга полиэфирмалеинатлар ПН-1 ва ПН-3, полиэфирокрилатлар МФГ-9 ва ТМГ-11 киради.

Полимербетон учун боғловчи сарфи $100...200 \text{ кг/м}^3$ бўлиб, полимер-кукун тўлдирувчи нисбати массаси бўйича 1:5...1:12 олинади. Полимербетоннинг қотишини тезлатиш учун унга $40...90^\circ\text{C}$ ҳароратда 6...24 соат давомида ишлов бериш тавсия этилади.

Полимербетонларнинг мўртлигини камайтириш мақсадида толали тўлдирувчилар жумладан, асбест, шиша, базальт ва бошқа синтетик толалар қўшилади. Полимербетонлар оддий цементли бетонларга нисбатан нафақат кимёвий турғунлиги (айниқса кислоталарга нисбатан), балким юқори мустаҳкамлик кўрсаткичлари билан, айниқса чўзилиш ($7...20 \text{ МПа}$) ва эгилиш ($16...40 \text{ МПа}$) бўйича фарқланади. Сиқилишдаги мустаҳкамлиги $60...120 \text{ МПа}$, совуқбардошлиги $200...300$ давр ва иссиқбардошлиги $100...200^\circ\text{C}$. Аммо уларнинг таннархи цементли бетонларга нисбатан бир неча марта юқори.

Полимербетонлар бошқа композицияли материал ва буюмлар бардош бера олмайдиган муҳитларда жумладан, кимёвий ишлаб чиқаришда қўлланиладиган конструкцияларда, сув иншоотларида, зарарли муҳит таъсир қиладиган конструкцияларда, йўл қопламаларида, сантехника буюмларида ва бошқа

махсус темирбетон конструкция ва буюмлар тайёрлашда ишлатилади. Шунингдек, бундай бетонлар биологик фаол муҳитлар таъсирига (ачиткилар, бактериялар, замбуруғлар ва ш. к) ҳам чидамли бўлганлиги учун биотехнология корхоналари, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари сақланадиган омборхоналар ва чорвачилик комплекслари қурилишида кенг қўлланилаи.

Полимербетонларнинг асосий камчиликлари вақт давомида сирпанувчанлик деформациясининг юқорилиги, шунингдек, такрорланувчи қиздириш ҳамда совутиш таъсирида пластик деформацияланиши, эскириши ва ш. к.лар.

Шишапластиклар композицияли листли материал бўлиб, шиша толалари ёки шиша матосини полимерли боғловчилар билан бириктириб тайёрланади. Боғловчи моддалар сифатида фенолформальдегидли, полиэфирли ва эпоксидли полимерлар ишлатилади. Шишапластлар шиша толали тўлдирувчиларнинг тури ва жойланиши бўйича учта асосий гуруҳга бўлинади: шиша толали анизатроп материаллар; қирқилган тола асосида олинган шишапласт ва шиша мато асосида тайёрланадиган шишапласт (шиша текстолит).

Шиша толали анизатроп материал (СВАМ) листлар пакетини иссиқ ҳолда пресслаб тайёрланади. Шиша шпон бир томонга йўналтирилган шиша иплрни эпоксидфенол полимерлари асосида композициялар билан елимлаб ёпиштирилган юпқа матодир. Унинг узунлиги 1000 мм, эни 500 мм ва қалинлиги 1...30 мм гача бўлади. Зичлиги $1,8...2,0 \text{ г/см}^3$, чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси 1000 МПа гача етади. Кимиёвий ва биологик фаол муҳитларга бардошли материал бўлганлиги учун, СВАМ осма панеллар, фазовий ёпма конструкциялар, қувурлар, ҳажмли идишлар тайёрлашда ишлатилади.

Қирқма шиша толали шишапластиклар ясси ёки тўлқинсимон листлар кўринишида бўлиб, полиэфирли боғловчилар асосида ишлаб чиқарилади ва шаффофлиги билан фарқланади (ёруғлик ўтказувчанлиги 50...85 %). Шиша толали шишапластиклар узунлиги 1000...6000 мм, эни 1550 ва қалинлиги 1...1,5 мм қилиб ишлаб чиқарилади. Уларнинг ўртача зичлиги 1400 кг/м^3 , чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси камида 60 МПа, сиқилишдаги камида 90 МПа ва эгилишдаги камида 130 МПа га тенг.

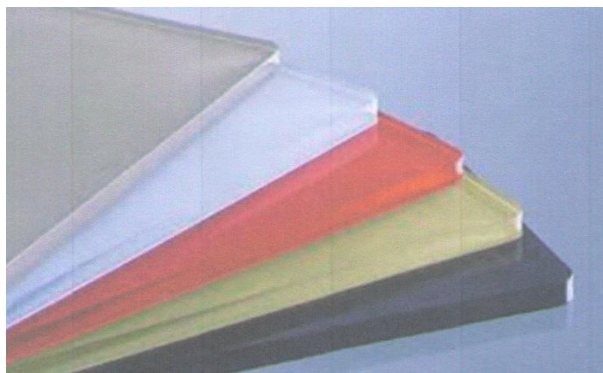
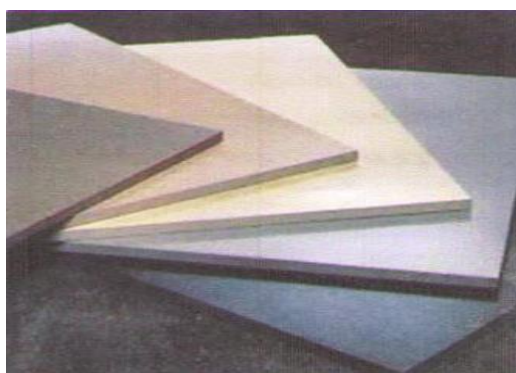
Бундай шишапластиклар ёруғлик ўтказадиган тўсиш фонарлари, шаффоф тўсиқлар ва бошқа қурилиш конструкцияларини тайёрлашда ишлатилади. Ярим шаффоф шиша пластиклардан эса павилонлар, соябонлар ва бошқа енгил конструкцияли биноларнинг томларини қуриш учун фойдаланилади.

Шиша текстолит шиша матони фенолформальдегид билан шимдириб, газламани қатламлаб $140...160 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ва 8...10 МПа босимда пресслаб олинади. Унинг узунлиги 2400, эни 600...1200, қалинлиги 1...7 мм ли листлар ва узунлиги 2400, эни 700...1000 ва қалинлиги 9...35 мм плиталар кўринишида ишлаб чиқарилади. Шиша текстолитнинг ўртача зичлиги 1800 кг/м^3 , чўзи-

лишидаги мустаҳкамлик чегараси 230 МПа гача, сиқилишдаги 95 МПа гача ва эгилишдаги 120 МПа гача бўлади. Шиша текстолит иссиқ ва кимёвий муҳитлар ҳамда сув таъсирига бардошлидир. Улар асосида уч қатламли панеллар, қобиклар, дераза ва эшик блоклари, санитария-техника буюмлари, томбоп тўлқинсимон листлар тайёрланади, шунингдек, шиша толали арқонга шимдириб темирбетон конструкциялари учун арматура, қўштавр ва швеллер сифатида ҳам ишлатилади.

Қоплама полистирол плиткалар квадрат ёки тўғри тўртбурчак шаклдаги ясси юзали ва иккинчи томони тарам-тарам бўлган юпқа материалдир. Полимерли композиция таркибида полистирол, кукун тўлдирувчилар (талък, каолин), пигмент ва модификацияловчи қўшилмалар ҳам киритилади. Плитка қалинлиги 1,25...1,5 мм, 1 м² плитка массаси 1,5...1,7 кг. Улар асосга полимерли ёки каучукли мастикалар билан елимланади. Плиткалар чиройли кўринишга эга, сув ва кимёвий таъсирларга турғун. Улар асосан ошхона, кириш заллари, савдо хоналари деворларини қоплаш учун қўлланилади (8.3-расм).

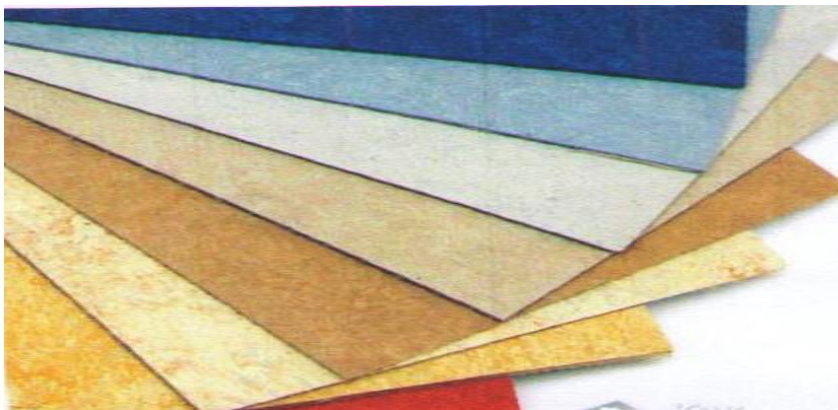
Органик шиша (полиметилакрилат) шаффоф, юқори даражада мустаҳкам, ёруғликка чидамли, енгил конструкцион полимер материалдир. Органик шиша узунлиги 1350 мм гача, эни 1250 мм гача ва қалинлиги 2...2,3 мм лист кўринишида ишлаб чиқарилади. У шаффоф тўсиқлар ва пардеворлар, биноларнинг устки ёруғлик фонарларида ишлатилади (8.4-расм).



8.3-расм. Қоплама полистирол плиткалар **8.4-расм. Органик шиша листлар**

Ёғоч қатламли пластиклар ёғоч шпонларни фенолформальдегид полимериға шимдириб, пакет иссиқ ҳолда пресслаб тайёрланади. Уларнинг узунлиги 5600, эни 950...1200 ва қалинлиги 12 мм, ўртача зичлиги камида 1300 кг/м³ бўлиб, юқори мустаҳкамлик ва зарбий қовушқоқликка эга.

Пластикларнинг юзаси силлиқ, сарғич-жигарранг, ёғоч текстураси яхши кўринадиган ва бироз ялтироқ. Уларга механик ишлов бериш яъни, арралаш, пармалаш, михлаш ва бурама михлар ўтказиш осон кечади. Ёғоч қатламли пластик листлар девор ва пардеворларни қоплаш, маданий-маиший ҳамда жамоат биноларининг шипларини безаш учун конструкциябоп пардозлаш материал сифатида ишлатилади (8.5-расм)



8.5-расм. Ёғоч қатламли пластиклар.

§8.4.2. Пардозлаш-безак материаллари

Пардозлаш-безак материалларига полимерлардан тайёрланган, биноларнинг ички томонини безашда ишлатиладиган иссиқ сақловчи ва товуш ҳимояловчи материаллар киради. Буларга полимер материалларнинг кенг гуруҳи яъни, плиталар, рулонлар, профили-погонаж ва бошқа материалларни киритиш мумкин (ЎзРСТ 815-97, ГОСТ 5724-75, ГОСТ 4.230-830 ва ҳ. к.).

Қоғоз қатламли манзарали пластиклар (ГОСТ 4.229-83) олдиндан фенольформальдегид ёки карбамид полимерлари шимдирилган бир неча қатламли махсус қоғозни иссиқ ҳолатда пресслаб тайёрланади. Улар узунлиги 1000...3000, эни 600...1600 ва қалинлиги 1...5 мм лист кўринишида ишлаб чиқарилади. Пластикларнинг устки қатлами турли рангда яъни, гулли, бўртмагулли, манзарали матбаа усулида тайёрланган қоғоздан ясалади. Одатда, ёғоч (дуб, ёнғоқ, қайин) текстурасини, қимматбаҳо тошлар (мармар, малоҳит ва ш. к.) кўринишини ифодалайди (8.6-расм).



8.6-расм. Қоғоз қатламли деворбоп ва пардозбоп материаллар

Қалинлиги 1,6 мм бўлган пластиклар асосга битум-резинали, эпоксидли, резорсин-формалдегидли елим ва мастика билан, бундан қалин пластиклар эсамих ва бурама михлар билан маҳкамланади. Қоғоз қатламли пластиклар маданий-маиший, савдо, жамоат биноларининг ички қисмини пардозлаш-безаш ва мебель тайёрлашда ишлатилади.

Манзарали “полиформ” панеллар (ЎзРСТ 815-97) қолиплаш ускуналарида зарбга чидамли полистиролдан тайёрланади. Ускуналар бўртма ўнг юза ҳосил бўлишни таъминлайдиган қолиплар билан жиҳозланган. Панелларнинг ўлчами 500х500х10 мм. Панелларни деворга маҳкамлаш учун бурчак-ларида тешиклар қилинади.

Полиформ панеллари билан маданий-маиший ва маъмурий биноларнинг зал, холл ва кабинетлари ҳамда шу каби бошқа хоналарнинг деворлари пардозланади.

Манзарали “полидекор” панеллар пардозловчи манзарали қаттиқ поливинилхлорид пардани вакуум пресслаб олинади. Бўртма юзали ушбу қошлаш материали ёғоч ўймакорлиги ёки уйма нақшли металлни эслатади. Панелларнинг ўлчами 1850х955х0,6 мм. Улар асосан заллар, холлар ва жамоат биноларининг деворларини пардозлаш учун ишлатилади.

Ёғоч-толали пардозлаш плиталари (ГОСТ 4.222-83) карбамид, феноль-формалдегид смолалари билан шимдирилган ёғоч толалари иссиқ ҳолатда пресслаб олинади. Плиталарнинг ўнг юзаси силлиқ, битта ёки иккита ўзаро перпендикуляр йўналишларда ростланган бўлиб, синтетик эмульсия ва эмалларга бўяб, ялтирамайдиган, ярим ялтироқ ва ойна жиололи қилиб ишлаб чиқарилади (8.7-расм). Уларнинг узунлиги 1200...2700, эни 1200...1700 ва қалинлиги 3...6 мм бўлади.



8.7 - расм. Ёғоч-толали пардозлаш плиталари

Плиталар турар-жой ва жамоат бинолари деворларини ҳамда шифтларни безашда ва мебель тайёрлашда ишлатилади. Бундай плиталарнинг ташқи кўриниши чиройли, ранги ва манзараси турли ҳил, монтаж қилиш осон ва қулай, нархи эса унчалик қиммат эмас, шу сабабли самарали ҳисобланади.

Ёғоч-пайрахали пардозлаш плиталари термореактив полимерлар ва ёғоч пайрахалари аралашмасини иссиқ ҳолатда пресслаб олинадиган материал. Плиталарнинг узунлиги 2500...3500, эни 1250...1750, қалинлиги 10...25 мм бўлади. Уларнинг ўртача зичлиги $600...700 \text{ кг/м}^3$ бўлиб, юза қисми лок, эмаль ва бўёқ билан бўялади, ҳамда шпон, фанер, лист пластиклар ва ш. к. матери- аллар билан қопланади (8.8-расм)..

Уч қатламли ёғоч-пайрахали плиталар карбамид смоласи асосида тайёрланади. Мустаҳкамлиги ва сувга чидамлилигини ошириш учун таркибига 1,5 % парафин қўшилади. Уларнинг ўртача зичлиги $750...850 \text{ кг/м}^3$, эгилиш-даги мустаҳкамлиги 24 МПа ва сув шимувчанлиги 15 % гача. Плиталар узун-лиги 1440...5500, эни 1220...2440 ва қалинлиги 16...24 мм ўлчамларда тайёр-ланади.

Ёғоч-пайрахали плиталарнинг юқори даражадаги мустаҳкамлик хоссалари ва манзарали кўриниши уларни эшикларни қоплаш, ички ўрнатма мебелларни пардозлаш, пардеворлар, осма шипларга кенг қўллаш имконини беради. Шунингдек, уч қатламли плиталар турар-жой хоналарининг пол қопламаларига ишлатилади.



8.8-расм. Ёғоч-пайрахали пардазбон плиталар

Пардозловчи ўрама материаллар (ГОСТ 5724-75, ЎзРСТ 815-97). Курилишда кенг ишлатиладиган пардозловчи полимерли ўрама материалларга поливинилхлоридли манзарали пардалар (изоплен, повинол, винистен, дермантин ва ш. к.) ва линкруст киради (8.9-расм).



8.9-расм. Пардазбон полимер ўрама материаллар

Изоплен қоғоз асосида тайёрланган поливинилхлорид пардадан иборат бўлиб, узунлиги 10...48 м, эни 600, 750, 1200 ва қалинлиги 0,45 мм гача бўлган ўрама кўринишда ишлаб чиқарилади. Парда сирти турли рангларда, силлиқ, босма нақшли, жилосиз ва жилоли бўлади. Улар турар-жой, жамоат ва ишлаб

чиқариш биноларининг меъёрий ҳарорат-намлик шароитларда эксплуатация қилинадиган деворлари ва орадеворларини пардозлаш учун ишлатилади.

Повинол мато асосида тайёрланган поливинилхлорид пардадир. Парданинг юза қисми силлиқ ёки босма нақш туширилган, жилоли ёки жилосиз бўлади. Парда узунлиги 25...40 м, эни 1 м ва ундан ортиқ, қалинлиги 0,5...0,9 мм бўлган ўрамларда чиқарилади. Повинол билан юқори даражали санитария-гигиена ва манзарали талаблар қўйиладиган бинолар хоналарининг деворлари пардозланади.

Винистен асоси бўлмаган поливинилхлорид пардадан иборат бўлиб, унинг юза қисми ёғочнинг қимматбаҳо навиға ўхшаган босма расмли турли рангли ёки кўк рангли, шунингдек, бўртма бўлиши мумкин. Винистен бир ўрама-сининг узунлиги 6 м, эни 1,3 м ва қалинлиги 1,5...2 мм бўлади. Ундан жамоат биноларининг ички деворларини пардозлаш ва безаш учун фойдаланилади.

Дермантин зич қилиб тўқиладиган дағал газлама, юзасига юпқа парда қилиб поливинилхлорид бўтқаси суртилган ўрама материал. Поливинил-хлорид бўтқаси тайёрлашда ишлатиладиган кукун тўлдирувчининг рангига кўра дермантин оқ, жигарранг ёки қора бўлади. Юзаси эса текис ёки бўрт-тирилган бўлиши мумкин. Қалинлиги 0,5 ва 0,8 мм. Узунлиги 40 м гача, эни 750 ва 1000 мм қилиб ишлаб чиқарилади. Дермантин турар-жой ва жамоат биноларининг эшик ва деворларини қоплашда, шунингдек, мебель саноатида қўлланилади.

Ўзи елимланадиган парда уч қатламли ўрама материал бўлиб, дарахтларнинг турли навларини, табиий тошни, сопол плиткани ва бошқа материалларни тақлид қиладиган босма расмли, қалинлиги 0,15 мм поливинилхлорид парда ва елим қатлаמידан иборат. Парда узунлиги 15 м ва эни 500 ҳамда 900 мм ли ўрамларда чиқарилади. Бундай пардалар турар-жой ва жамоат бинолари ички деворлари, эшик табақалари ва хоналардаги ички ўрнатилган мебелларнинг юзаларини манзарали пардозлаш учун ишлатилади.

Ювиладиган пардалар оддий гулқоғозлар бўлиб, сиртига ПВА эмульсияси қопланган бўлади. Уларни илиқ сув билан ювиш ҳам мумкин. Сув таъсирга бардош бера оладиган гулқоғозлар фойдаланиш учун жуда қулай ва чидамли бўлади. Ювиладиган гулқоғозлар турар-жой биноларининг ички деворларига ёпиштиришда энг яхши пардозбоп материалдир.

Линкруст пардозлаш ўрама материал бўлиб, қалин қоғоз асосга ёки картоннинг бир томонига юпқа қилиб полихлорвинил смолани суртиш йўли билан олинади. Юза томони силлиқ ёки бўрттириб ишланади. Унинг эни 500, 600 ва 750 мм, қалинлиги 0,6 ва 1,2 мм, узунлиги 8...12 м бўлади. Линкруст сув ва нам таъсирга чидамли, чиримайди, механик таъсирларга яхши қаршилиқ кўрсатади, қуёшда эскирмайди ва юқори гигиеник хусусиятларга эга. Лин-

круст совунда илиқ сувда яхши ювилади, мой ёки синтетик бўёқлар билан бўяш мумкин.

Линкруст турар-жой ва жамоат бинолари, шунингдек, мактаб, болалар муассасалари, касалхона, лаборатория ва умум-овқатланиш биноларининг ички девор ҳамда тўсиқларини пардозлашда қўлланилади. Линкруст деворларга крахмалдан тайёрланган елим ёки махсус синтетик полимерлар асосида олинган елимлар билан ёпиштирилади.

§8.4.3. Полбоп материаллар

Хозирги пайтда қурилишда полларни ёпиш учун полимерли ўрама ва плитка материаллар кенг тарқалган. Улардан чоксиз яхлит полларни қилиш учун ҳам фойланилади (ГОСТ 17241-71, ЎзРСТ 813-97, ГОСТ 4.228-83, ЎзРСТ 705-96 ва ҳ. к).

Полимерлар асосидаги полбоп ўрама ва плитка материаллар ёғоч, сопол ва бошқа материаллардан тайёрланган поллардан мустаҳкамлиги, биотурғунлиги, манзаралиги, енгиллиги, сувга чидамлилиги ва осон ўрнатилиши билан тавсифланади.

Полбоп ўрама материаллар (ЎзРСТ 813-97, ГОСТ 17241-71). Полбоп ўрама материаллар (линолеумлар) синтетик полимерларга кукун тўлдирувчилар, дисперс арматуралар, пластификаторлар, қотирувчилар, стабилизаторлар ва пигментлар аралаштириб, турли усулларда тайёрланади.

Линолеумлар боғловчининг турига қараб поливинилхлоридли, глифталли, коллоксилинли, резинали ва бошқа ҳилларга бўлинади. Улар асосли ва асоссиз, иссиқ ҳамда товуш сақловчи, бир ва кўп қатламли, силлиқ ҳамда тарамтарам (тукли, гилам қопламали) ва рангли бўлади. Линолеумларнинг ўнг юзаси силлиқ, нуқсонларсиз, ранги тиниқ, расмлари эса чуқур солинган бўлиши керак. Уларнинг ранги нур, ҳаво ва сув таъсирида ўзгармаслиги, вақт давомида зарарли кимёвий моддаларни ажратиб чиқармаслиги, ётқизиладиган асос тоза, текис ва қуруқ бўлиши зарур.

Поливинилхлорид линолеумлар асосли ва асоссиз, бир, икки ва кўп қатламли қилиб тайёрланади (8.10-расм).

Линолеумларнинг узунлиги 12 м гача, эни 1,2...1,6 м ва қалинлиги 1,2...6 мм, рангли, абстракт гулли ва сидирға ҳилларда ишлаб чиқарилади. Линолеум битум-резинали, кумарон-каучукли ва бошқа совуқ мастикалар ҳамда елимлар билан асосга елимланади.



8.10-расм. Линолеумли полбон ўрама материаллар

Тўшалган линолеумларни яхлитлаш учун чоклари махсус асбоб ёрдамида пайвандланади. Улар турар-жой, маъмурий ва маиший бинолар ҳамда саноат корхоналари бинолари хоналарининг полларини қоплашда ишлатилади.

Иссиқ-товуш сақловчи хосса асосида тайёрланган поливинилхлорид линолеумлар темирбетон буюмларни ишлатиш усули асосидаги уй қурилишида қопламаларнинг энг замонавий ва ривожланган туридир. Бу ҳилдаги линолеумларнинг иккита асосий тури-наMAT ва кўпиртирилган синтетик асосида тайёрланган-товуш ва иссиқ сақловчи хиллари кенг қўлланилади.

НаMAT асосида тайёрланган линолеум бевосита корхонада бичилади ва пайвандланади. Ўлчами хона ўлчамига мосланиб гилам кўринишади қурилиш майдонига етказиб берилади.

Глифталъ (алкид) линолеум асоси MATO бўлиб, унга ўсимлик мойи, кукун тўлдирувчилар (пўкак, ёғоч ёки пигментлар) ва сунъий ёки табиий смолалар асосида тайёрланади. Ўрама линолеумнинг узунлиги 20 м, эни 1,8...2,0 м ва қалинлиги 2,5...5 мм бўлади. Улар рангли ёки босма расмли (гулдор) бўлиши мумкин. Глифталъ линолеумлар асосан, ёрдамчи биноларнинг поллари учун ишлатилади.

Коллоксилин (нитроцеллюлоза) линолеум асоси бўлмаган ўрама материалдан иборат. Улар узунлиги 20 м, эни 1,0...1,6 м ва қалинлиги 2...4 мм, қизил ва жигаррангли қилиб тайёрланади. Коллоксилин линолиуми нурга ва совуққа чидамли, эластиклиги ва эгиловчанлиги юқори, едирилишга бардошли бўлади. Ишлатилиши жараёнида ўзидан зарарли ўзидан зарарли бирикмаларни ажратиб чиқармайди. Унинг камчилигига иссиқдан ҳимоялаш хоссаларининг қониқарсизлигини киритиш мумкин. Шу сабабли коллоксилин линолеум асосан ёрдамчи биноларда ишлатилади.

Резинали (релин) линолеум икки қатламли ўрама материал бўлиб, пастки қатлами олдин ишлатилган резина кукуни ва нефть битуми, асбест ва ип-газлама дисперс арматуралардан озгина миқдорда қўшилган, вулканизацияланган аралашма қотишмасидан иборат. Релин юпка ва мустаҳкам устки юза қатлами синтетик каучук асосида кукун тўлдирувчи қўшиб тайёрланган рангли резинадан ташкил топган. Релин узунлиги камида 12, эни 1...1,6 м ва қалинлиги 3 ҳамда 5 мм бўлган ўрама ҳолда ишлаб чиқарилади. Релин иссиқ ва товуш ҳимоялаш хусусиятига эга бўлиши учун қалинлиги 4...6 мм ли ячейкали ғовак асосда ҳам тайёрланади.

Релиннинг сирти силлиқ рангли, бир ҳил тусли ёки турли-туман томирли мрамарга ўхшаш бўлади. У эластик бўлиб, сув, кислота ва ишқорлар таъсирига барқарор ва чидамли. Релиндан қопланган поллар статик электрни тўпламайди ва шу билан учқунланиш имкониятини мустасно қилади. Релин жамоат ва саноат бинолари, ёрдамчи хоналар ҳамда бошқа зарарли муҳит таъсирида бўладиган хоналарнинг полларига қопланади.

Тукли синтетик гилам икки қатламли ўрама материал бўлиб, устки қатлами кўпиртирилган иссиқлик сақловчи, табиий ва синтетик полимерлардан (полиамид), асоси эса латексдан иборат (8.11-расм).



8.11-расм. Тукли синтетик гиламлар

Гилам қопламаларнинг умумий қалинлиги 8 мм, капронли тукининг қалинлиги 3 мм, асос баландлиги 5...6 мм. Тукли гилам узунлиги 12, эни 1...4 м гача ва қалинлиги 8 мм бўлган бир эн мато кўринишида тайёрланади. Тук ранги турли ҳил бўлиши мумкин.

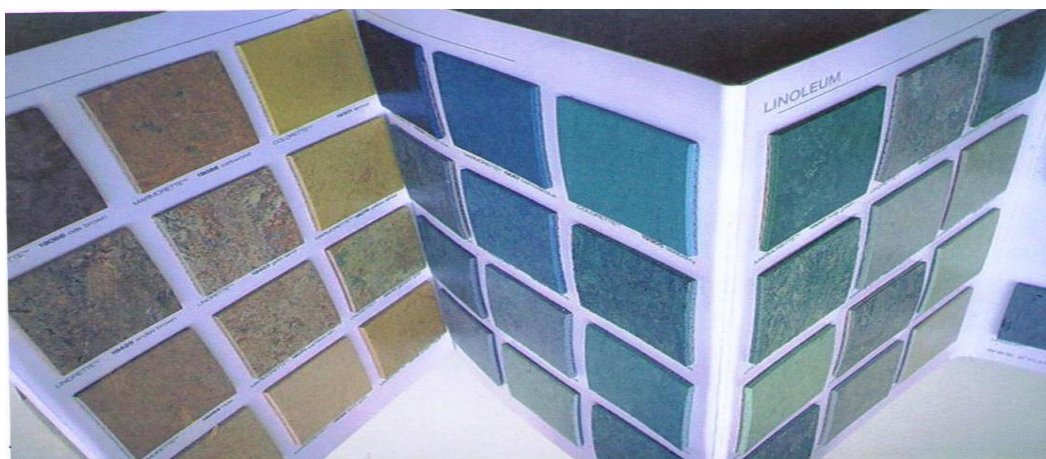
Тукли синтетик гилам иссиқ сақловчи ва товуш ютувчи, едирилишга бардошли, мустаҳкам, намлаб тозалаш мумкин бўлган материалдир. Бундай гиламнинг туки олов таъсирида ёнмайди, фақат эрийди.

Тукли тикма (тафтинг) нотўқима гиламлар оддий ва арзон технологияси туфайли кенг тарқалган. Улар эни 450 см гача бўлган илмоқ ёки қирқма тукли мато ёки пояндоздан иборат бўлиб, маъмурий, турар-жой ва бошқа бинолар полларини қоплашда ишлатилади.

Ворсалин (тукли линолеум) нотўқима икки қатламли ўрама материал бўлиб, устки қатлами эшилган полипропилен ипдан қилинган сиртмоқ тукдан, остки қатлами эса поливинилхлорид пардали асосдан иборат. Ворсалиннинг узунлиги 12...20, эни 1 м ва қалинлиги 4...6 мм бўлган бир энли ўрама материал сифатида тайёрланади. Сиртмоқ тукининг рангига қараб ворсалин турли рангларда бўлади.

Ворсалин товушни юқори даражада ютиши, яхши иссиқ сақлаши, едрилишга чидамлилиги ва гигиена талабларига жавоб бера олиши билан тавсифланади. Ворсалиннинг ўзаро елимланган бир эн матоси хона ўлчамига тенг ўлчамли гилам ҳосил қилади. Уни бевосита ораёпмаларнинг темирбетон панелларига қуруқлайин ётқизиш ва периметри бўйлаб плинтуслар билан маҳкамлаш мумкин. Ворсалин билан акустик ва иссиқ-техник талаблари юқори бўлган биноларда поллар қопланади.

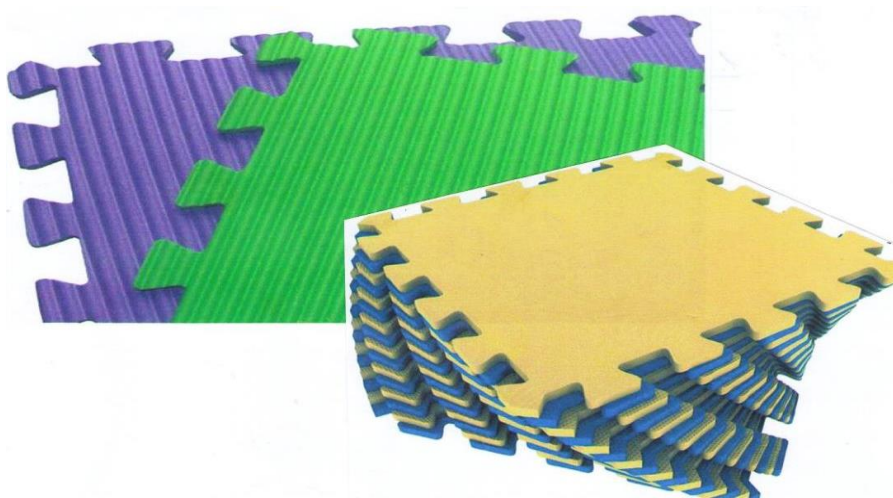
Полбоп плита материаллар (ЎзРСТ 705-96, ГОСТ 17241-71). Ҳозирги пайтда полимер боғловчилар, тўлдирувчилар, пластификаторлар, пигментлар ва модификаторлар асосидаги композицияли материаллардан турли полбоп плиталар тайёрланади. Полимер плиткалар асосида турли безакли, рангли поллар ясалади. Уларни ёпиштириш ва янгисига алмаштириш осон, ишлаб чиқаришда нисбатан кам полимер сарфланади, шунингдек, ташиш ва сақлаш қулай (8.12-расм).



8.12-расм. Полбоп полимер плиткалар

Поливинилхлорид плиткалар бир ҳил ёки мармарсимон рангли қилиб, 200х200 ва 300х300 мм ўлчамларда ҳамда 1,5...3 мм қалинликда тайёрланади (8.13-расм). Улар сув, кучсиз кислоталар ва мойлар таъсирига бардошли,

эгиловчан, оловбардош ва едирилишга чидамли. Поливинилхлорид плиткаларнинг камчилиги-иссиқдан ҳимоялаш хоссаларининг пастлигидир.



8.13-расм. Поливинилхлорид плиткалар

Поливинилхлорид плиткалар турар-жой ва жамоат биноларининг ошхоналари ва ёрдамчи хоналарида, шунингдек, саноат биноларининг маиший ва ишлаб чиқариш хоналарининг полларини қоплашда ишлатилади.

Инденкумарон плиткалар сув ва бошқа кучсиз зарарли муҳитларга чидамли, едирилиш ҳамда зарбга бардошли ва мустаҳкамдир. Улар 200х200, 300х300 мм ўлчамларда ҳамда 3...4 мм қалинликда тайёрланади. Бундай плиткалардан жамоат биноларининг коридорларини, шунингдек, серҳаракат хоналарнинг полларини қоплаш учун фойдаланилади. Намлиги ва ҳарорати доимо юқори бўладиган хоналарда ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас.

Резина плиткалар релин олинadиган компонентларнинг ўзидан олинади, ўлчамлари 300х300, 500х500 мм, қалинлиги 3,5 ва 10 мм қилиб ишлаб чиқарилади. Улар сувга, кислоталарга, иссиққа ва ишқорли муҳитга чидамли бўлади. Иссиқ ва товуш ўтказувчанлиги кичик, едирилишга чидамли, эгиловчан ва эластик. Улар саноат ва жамоат биноларида, намлик юқори бўлган жойларда ишлатилади. Плиткаларни елимлаб ёпиштириш учун битум-резинали ёки кумарон каучукли мастикалар ишлатилади.

Полимер қоришма ва полимербетон поллар 20...50 мм қалинликда қуйма усулда қуйилади. Улар олдиндан яхшилаб зичлаштирилган асос устига қўйилади, зичлаштирилади ва юза қисми текисланади.

Полимер-қоришма ва полимербетон композитлар асосида 300х300, 500х 500 мм ли ўлчамларда ва қалинлиги 20...50 мм ли пол плиталари ишлаб чиқарилади. Бундай плиталар кимёвий муҳитларга чидамли бўлиши билан

бирга катта юк ва зўриқишларга ҳам бардошли бўлади. Плиталарнинг ўлчами 500 мм ва ундан катта бўлса, улар арматура тўрлари ёки дисперсли толасимон арматураловчи материаллар билан кучайтирилади.

Бундай қуйма ва йиғма плиталар асосан, саноат биноларининг полларини қоплашда ишлатилади.

Чоксиз яхлит полимер поллар (ГОСТ 4.228-83). Бундай поллар поливинилацетат, полимерцемент ва полимер композициялар асосида тайёрланади ва асосга битта ёки бир неча қатлам мастикали таркибларни қоплаб олинади. Мастикалар боғловчи, кукун тўлдирувчи, пигмент ва хусусий ҳолларда қотирувчилар, пластикловчилар қўшиб тайёрланади ва яхшилаб текисланган асос-га ётқизилади (8.14-расм).



8.14-расм. Чоксиз яхлит полимер поллар

Поливинилацетатли поллар боғловчи таркибига кукун тўлдирувчилар (кварц кукуни, кул ва ш. к.) пигмент ва суюлтириш учун сув қўшилиб, махсус

қоригичда 4...5 мин яхшилаб аралаштирилади. Олинган бўтқа асосга пуркагич орқали 2..3 қатлам қилиб сепилади. Бундай поллар жамоат бинолари ва енгил, озик-овқат ҳамда асбобсозлик саноатининг хоналарига қилинади.

Полимерцементли поллар портландцемент ва ишқорли шароитда қотадиган полимерлар асосида олинади. Полимер боғловчи сифатида поливинилацетатли эмульсияли, ацетон-формальдегид смоласи ва унинг сополимерлари, СГС-65 ГР дисперсияси ва ш. к. лар ишлатилади. Одатда, полимер мастика массасига кўра 5...7 % цемент қўшилади. Улар мустаҳкам, едири-лишга чидамли, сув ўтказмайди ва гигиена талабаларини қондиради. Бундай поллар жамоат ва саноат биноларининг фойдаланиши юқори бўлган хона-ларида, шунингдек, полларга минерал мойлар таъсир қилиши мумкин бўлган жойларда ишлатилади.

§8.4.4. Погонаж материаллар, қувурлар ва санитария-техника буюмлари

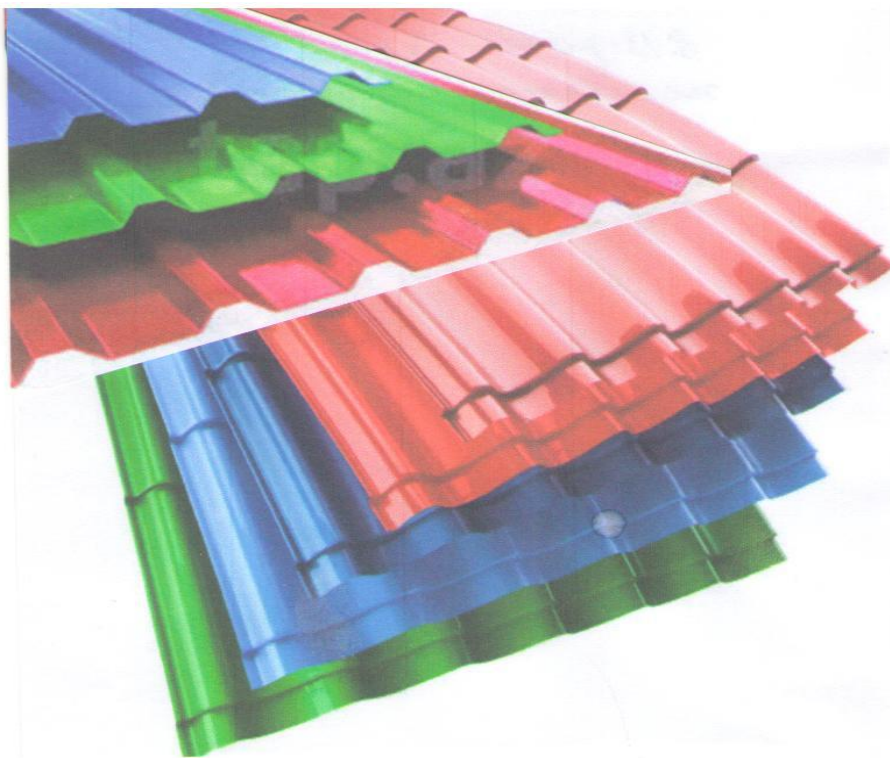
Погонаж материал ва буюмлар. Полимерлар асосида тайёрланадиган погонаж қурилиш материаллари ва буюмларига плинтуслар, зина, балкон ва бошқа тўсиқлар учун тутқичлар, зина пиллапоялари учун устқуймалар, деворларни қоплаш учун рейкалар, эшик ва дераза часпаклари, герметиклар ва зичлайдиган қистирмалар ва ш. к.лар киради (ГОСТ 19111-77).

Погонаж буюмлар, асосан, поливинилхлорид, полиэтилен, полистирол, полиметилметакрилат полимер композицияларидан экструзия усулида тайёрланади. Улар етарли даражада мустаҳкам, эластик, иссиққа ва ёнишга чидамли, кимёвий муҳитларга бардошли бўлади ва гигиена талабларини қондириш хоссалари билан тавсифланади.

Погонаж буюмларнинг ўлчамлари жуда ҳилма-ҳил бўлади. Плинтуслар ва тутқичлар, одатда 12 мм ли ўрамларда ишлаб чиқарилади. Улар узунлиги 1,2...3,5 м ли бўлак ҳолда ҳам тайёрланади. Полимер материаллардан қилинган погонаж буюмлар исталган профили кўринишда ишлаб чиқарилади.

Ҳозирги пайтда асбестоцемент шифрларнинг ўрнига турли ҳил профили том ёпма листлар ишлаб чиқарилмоқда (8.15-расм).

Ўзининг меъморий-қурилиш, физик-кимёвий ва ишлатилиш сифатлари туфайли полимер погонаж буюмлар ёғочдан, сопол ва металлдан ясалган шу каби буюмларнинг ўрнини муваффақият билан бажармасдан, балки кўпинча мутлоқ ўзига хос вазифаларни ҳам бажаради масалан, ҳимоя қобиклар, кўринмайдиган қилиб ўтказиладиган сим тешиклари, герметикловчи қистирмалар ва ҳ. к.



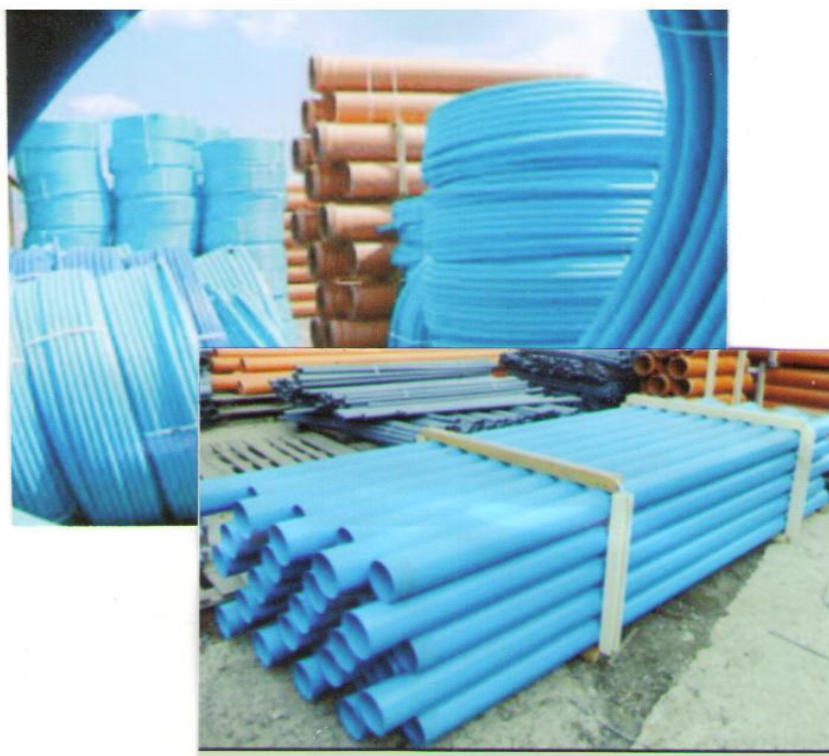
8.15-расм. Турли профилли полимер листлар

Қувурлар ва санитария-техника буюмлари. Кейинги йилларда қурил-ишда полимер пластмассалардан тайёрланадиган қувурлар, санитария-техника буюмлари ва ускуналарнинг буюм ва қисмлари кенг қўлланилади.

Пластмасса қувурлар (ГОСТ 22689.1-89)-полиэтилен, поливинилхлорид, полипропилен каби термопластлар ва шишапластик қувурлар реактопластлар асосида олинади (8.16-расм).

Хозирги кунда зарарли муҳитларда ишлатишга мўлжалланган фенол-формальдегид, карбамидформальдегид, фуран смоласи ва ш. к.лар асосида тайёрланган полимерқоришма ва полимербетонлардан диаметри 150 мм гача бўлган қувурлар ишлаб чиқарилади, деворларининг қалинлиги 2...8 мм. Улар 1,2 МПа гача босим остида ишлашга мўлжалланган. Қувурлар мустаҳкам, сув ва зарарли муҳитларга чидамли, ички юзаси силлиқ ва минерал моддалар йиғилиб қолмайди. Термопласт қувурларни осон пайвандлаб бириктириш мумкин. Уларни ишлатиш ишчи ҳарорати 60 °С гача.

Термореактив полимерлар асосидаги композицияли материаллардан тайёр-ланган полимерқоришма ва полимербетон қувурлар кимё саноати, коллектор-дренаж тизимида, шахталарда ва бошқа иншоотларда ишлатилади. Уларнинг ички диаметри 100 мм дан 1000 мм гача, узунлиги эса 80 см дан 6 м гача бўлади. Полимербетон қувурлар боғловчининг турига қараб, кислотали, ишқорли ва бошқа зарарли муҳитларга чидамли бўлади.



8.16-расм. Полимер пластмассалар асосидаги турли ҳил қувурлар

Шишапластик қувурлар полиэфир полимери, шиша матоси, шиша иплари ва ш. к. лар асосида махсус центрифугада тайёрланади. Улар мустаҳкам, 150°C гача ҳароратга бардошли бўлади. Шишапластик қувурлар асосан, кимё ва нефтни қайта ишлаш саноатида ишлатилади.

Санитария-техника буюмлари полиметил метакрилат, зарбга чидамли полистирол, полипропилен, полиамид ва шишапластиклар асосида олинади. Улар асосида ванналар, сифонлар, ювиш бачоклари, ҳаво алмаштириш панжаралари ва ш. к. лар ишлаб чиқарилади. Буюмларнинг тури ва улардан фойдаланиш шароитларига қараб буюмлар фақат пластмассадан ёки қисман металл ишлатилиб тайёрланиши мумкин (8.17-расм)

Пластмассалардан тайёрланган санитария-техника буюмлари енгил, етарли даражада мустаҳкам, мунтазам равишда бўяшни талаб қилмайди, зангламайди, гигиена талабларини қониқтиради, силлиқ юзали, занг тўпламайдиган хусусиятларга эга бўлади.

Ускуналарнинг буюм ва қисмларига пластмассалардан тайёрланган дераза ва эшик дасталари, йиғма мебель қисмлари, дераза жалюзалари ва ш. к. киради. Булардан ташқари пластмассалардан электр жихозлари ва пайвандлаш қисмлари тайёрланади.



8.17-расм. Полимер пластмассалардан тайёрланган санитария-техника буюмлари ва уларнинг деталлари

Ускуналарнинг буюм ва қисмлари шакли ва ранги бўйича хилма-хил қилиб ишлаб чиқарилади. Улар одатда чиройли ва ялтироқ юзага эга бўлади. Ускуна буюм ва қисмларининг физик-механик хоссалари фойдаланиладиган смола-ларнинг турига, шунингдек, тўлдирувчиларнинг тури ҳамда миқдорига боғлиқ бўлади.

§8.4.5. Полимер елимлар, бўтқа ва герметик материаллар

Синтетик қоплаш материалларни маҳкамлаш учун қурилишда елимлар ва бўтқалар ишлатилади. Девор ва шиплар шунингдек, поллар қопламасининг сифати ва уларнинг пухталиги маълум даражада елимловчи таркиб-ларнинг тўғри танланишига боғлиқ бўлади.

Елимлар ва бўтқалалар (ГОСТ 4. 228-83). Бундай материаллар елимлаш хусусиятига эга бўлган боғловчилар, эритувчилар, пластификаторлар, тўлди-

рувчилар, суюлтирувчилар ва қотирувчилардан иборат бўтқасимон ёки суяқ аралашмаларга бўлинади.

Полимер герметиклар йиғма конструкцияли элементларнинг чокларини зичлаштириш ва беркитиш учун ишлатилади. Герметиклар эластик бўлиб, ҳарорат ва киришишдан ҳосил бўладиган деформацияларни сўндиради. Шунингдек, улар бино ва иншоотларнинг иссиқ, товуш ва сувдан ҳимояланишини таъминлайди. Улар ҳаво муҳити, турли зарарли моддаларга чидамли бўлиши, ўзидан инсон организмига салбий таъсир этувчи моддаларни ажратмаслиги керак ва ҳ. к.

Бўтқалар боғловчиларнинг турига қараб битумли, резина-битумли, казеинцементли, кумарон-нейтритли, канифолли ва бошқа ҳилларга бўлинади. Бўтқалар қурилиш материалларини елимлаш, конструкцияларнинг юза-сини етарли даражада қоплаш, чокларни беркитиш, нотекис юзаларни текислаш, конструкция ва буюмларни занглашдан ҳимоя қилиш мақсадида ишлатилади. Уларнинг хоссаларини янада яхшилаш учун таркибига битум, катрон, канифоль, казеин ва бошқа модификацияловчи қўшилмалар киритилади.

Ишлатилиш усулига қараб бўтқалар қайноқ, яримқайноқ ва совуқ ҳилларга бўлинади. Уларни тайёрлаш технологияси оддийлиги билан фарқланади ва мураккаб асбоб-ускуналар талаб этилмайди.

Резина-битумли бўтқалар алкид ва поливинилхлорид линолеумларни ҳам-да плиткаларни, мато асосли ўрама материалларни елимлашда ишлатилади. У сувга чидамлиги билан фарқланади.

Кумарон-натрит бўтқалари асоссиз ва асосли поливинилхлорид линолеумлар ҳамда пардалар, қоғоз қатламли пластиклар, резина-линолеум ва бошқа синтетик қоплама материалларнинг сифатини оширишда қўлланилади.

Казеин-цементли бўтқа ёғоч толали плиталарни ва бошқа қоплаш материалларини маҳкамлаш учун ишлатилади. Шунингдек, улар конструкция чокларини тўлдириш ва текислаш учун ҳам қўлланилади.

Битумли қайноқ бўтқа билан таги тўқиб тайёрланадиган матоли линолеум ва ёғоч толали плиталар ёпиштирилади.

Дифенилкетон (ДФК) полимери асосидаги бўтқалар билан ёғоч толали ва ёғоч пайрахали плиталар, қоғоз қатламли безакли пластиклар ва бошқа материаллар елимланади. Уни иситилмайдиган хоналарда 8...12 ой сақлаш мумкин, бунда унинг хоссалари деярли ўзгармайди.

Канифолли бўтқа таг ўриши матоли линолиумларни ва ўта қаттиқ ёғоч толали плиталарни елимлаш учун ишлатилади. Унинг сақланиш муддати 30 кундан ошмаслиги керак.

Елимлар синтетик смолалар асосида тайёрланади. Боғловчи сифатида терморектив ва термопластик полимерлар, каучуклар, целлюлоза ҳосилалари ва бошқа моддалар ишлатилади.

Елимларнинг хоссаларини яхшилаш учун таркибига эритувчилар, кукун тўлдирувчилар, пластификаторлар, қотирувчилар, стабилизаторлар ва модификаторлар киритилади. Елимлар совуқ ва иссиқ ҳолатда қотади. Полимер елимлар асосида ёғоч, пластмасса, металл, сопол, шиша, табиий ва сунъий тошлар, қоғоз ва резина елимланади. Бундан ташқари, полимер елимлар асосида ёғоч, темирбетон, металл конструкциялари йиғилади ва монтаж қилинади.

Ёғоч ва қоғоздан тайёрланган материаллар одатда, карбамидформальдегид, фенолформальдегид полимерлари елимлари билан, металл, сопол, шиша, пластмасса буюмлар эса эпоксид, полиизоционат, полиэфир полимерлари асосидаги елимлар билан елимланади.

Бустилат елими билан поливинилхлорид линолеумлар ва плиткалар, синтетик гиламлар ва матодан тайёрланган пардалар асосга елимланади.

Перхлорвинил елим поғонаж буюмларни, парда материалларни, ёғоч, бетон ва ш. к. буюмларни елимлашда ишлатилади.

88Н елим-каучук бутил-фенольформалдегиднинг этилацетат билан бензин аралаштирилган эритмасидир. Бу елим жуда юқори елимлаш хоссаларига эга ва шу туфайли ундан жуда мустаҳкам елимлаш талаб этилганда, масалан, синтетик плитусларни, ванналарнинг қисмларини ва бошқа поғонаж буюмларни маҳкамлаш учун фойдаланилади.

Полимер герметиклар (ГОСТ 25621-83). Бундай герметиклар конструкция чокларини беркитиш ва зичлаштириш мақсадида ишлатилади. Улар герметикловчи бўтқалар ҳамда эластик зичлаштирувчи қистирмаларга бўлинади.

Герметикловчи бўтқалар пластик ҳолатда махсус асбоб билан чокларга суркалади. Бунда бўтқа чокдан ташқари юзага ҳам қисман чиқиб, тик ва горизонтал чокларни қоплаши мақсадга мувофиқ. Бўтқаларни бетонга яхши ёпишиши ва 60 °С ҳароратгача оқиб тушмаслиги керак. Полисульфатли каучук-тиоколлар ва битум-резинали боғловчилар асосидаги мастикалар кенг миқёсда ишлатилади.

Тиоколли бўтқа тиокол пастаси, вулканлаштирувчи қўшилма, вулканлашишни тезлатувчи модда ва суюлтирувчини герметиклаш ишлари бошлашидан олдин синчиклаб аралаштириб тайёрланади. Бўтқа чокларнинг ўзида қотади ва резинасимон, эластик герметик ҳосил қилади.

Изоль бўтқаси резина кукуни, битум, кумарон полимери, толали дисперс тўлдирувчи ва антисептик аралаштирилиб тайёрланади. Изоль бўтқаси 80...100 °С ҳароратгача қиздирилган ҳолда ва органик эритувчилар қўшилиб, совуқ ҳолда ишлатилади.

Эластик қистирмалар зич ва ғовак чилвир кўринишда резина, полиуретан ва синтетик каучук асосида ишлаб чиқарилади.

Пороизоль-чиқинди резина кукуни, юмшатувчи, ғовак ҳосил қилувчи ва антисептик асосида чилвир кўринишида тайёрланган герметикдир. Улар тик ва горизонтал панелларнинг ҳамда дераза ромларининг чокларини ва бошқа шунга ўхшаш чокларни беркитиш ва герметиклашда ишлатилади.

Гернит-сиртига сув ўтказмайдиган плёнка қопланган ғовак, эластик чилвир кўринишидаги қистирма материал. Гернит ёнмайдиган полихлоропрен каучук асосида олинади. Гернитнинг нисбий узайиши юқори бўлганлиги учун салбий ҳарорат ва кучларнишлардан ҳосил бўладиган деформациялар таъсирига чидамли.

Герметик қистирмалар ичи тўла ва бўш турларга бўлинади. Ичи бўш қистирма герметиклар чокларга ўрнатилгач, уларда вакуум ҳосил қилиши мумкин. Бир томонини кесиш натижасида қистирма орасига ҳаво киради ва герметик деворга маҳкам ёпишиб зичланади.

§8.5. Йўл қурилиш материалларини полимерлар билан модификациялаш

Одатдаги йўл қурилиш материаллари-бетон, ёғоч, табиий тош, битум ва ҳ. к.ларнинг хоссаларини яхшилашнинг самарали йўналишларидан бири, уларни полимерлар билан модификациялашдир. Бундай материалларни полимерлар билан модификациялаш қуйидаги усуллар орқали амалга оширилади: бетон қоришмасини аралаштириш пайтида полимерларни киритиш; тайёр буюмларга полимерларни суртиш; полимерли толалар ва тўлдирувчиларни киритиш.

Полимерлар билан модификацияланган йўл қурилиш материалларининг, деформатив хоссалари ва кимийвий зарарли муҳитларга, сувга чидамлилиги ва сув ўтказмовчанлиги юқори бўлади. Модификацияланган материалларнинг едирилишга, зарбга ва динамик кучланишларга қаршилик қилиш хусусиятлари ортади.

Модификацияланган йўл қурилиш материаллари композицияли материаллар тоифасига киради ва бунда материал каркас ёки бирламчи фаза вазифасини, полимер эса модификацияловчи матрица вазифасини ўтайди.

Бетонларни модификациялаш. Цементли бетонлар полимерцементли бетон, бетонополимер ва полимер қопламали бетон кўринишларида модификацияланади.

Полимерцементли бетон бу цемент массасига нисбатан 10...20 % полимер қўшилиб тайёрланган бетондир. Бунда полимер қотиб мустаҳкам каркас ҳосил қилиши натижасида бетоннинг хоссалари яхшиланади.

Минерал боғловчи сифатида портландцементдан ташқари, пуццоланли, шлакли цементлар, шлакли ва гипсли боғловчилар ишлатилади. Полимер боғловчи сифатида ПВА (поливинилацетат, СТС-65ГП латекслари, сувда эрийдиган эпоксид, ацетонформальдегид смолалари ва ш.к.лар ишлатилади. Полимерлар, одатда, бетон қоришма тайёрланаётганда қўшилади. Бетонга ПВА эмульсиясини киритиб бетоннинг чўзилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлиги оширилади. ПВА эмульсияси қўшилган бетонлар қуруқ жойларда ишлатилишга мўлжалланган. Уларнинг ҳавода киришиши оддий бетонга нисбатан юқори бўлади. Бунинг сабаби ПВА эмульсияси таркибидан сувнинг буғланиши ва полимернинг плёнка ҳолатига ўтишидир.

Эпоксид, ацетонформальдегид каби қотирувчилар иштирокида қотадиган полимерлар киритилган бетонларнинг мустаҳкамлиги, сувга, зарарли муҳитларга бардошлиги ва сув ўтказувчанлиги юқори бўлади.

Сувда эрувчан полимер қўшилган цементли бетоннинг совуққа чидамлилиги 150 дан 300 циклгача бўлиши мумкин. ПВА қўшилган полимерцементли бетонларнинг ёғлар таъсирида мустаҳкамлиги пасаяди, аммо бошқа муҳитларга чидамлидир. Ишқаланишга бўлган чидамлилиги оддий цементли бетонларга нисбатан 15...20 марта юқорирокдир.

Полимерцементли бетонлар асосан саноат корхоналари полларини қуришда, йўл ва аэродром қопламаларини таъмирлашда, шунингдек, темирбетон конструкцияларнинг чокларини беркитишда ишлатилади.

Бетонполимерлар бу полимер шимдирилган қотган бетондир. Қотган бетон тузилишида контракцион ва технологик микро ва макро ғоваклар, бўш-лиқлар, микроёриқлар ҳамда микроканаллар мавжуд бўлиб, бетоннинг мустаҳкамлигига, зичлигига ва бошқа хоссаларига салбий таъсир кўрсатади. Зич бетондаги ғоваклар миқдори 8...20 % гача бўлади. Ушбу ғовакларни қисман ёки бутунлай полимерлар билан шимдириш орқали тўлдириш бетоннинг хоссаларини кескин яхшилайди.

Бетонга шимдириш учун суюқ маномерлар (метилметакрилат ёки стирол), полимер (эпоксид ва полиэфир смолалари) ва улар асосидаги композициялар ишлатилади. Бетонни шимдириш усулида модификациялаш мураккаб технологик жараён ҳисобланиб, қуйидаги асосий босқичлардан иборат бўлади: бетон буюм ва конструкцияларни тайёрлаш; 105...110 °С ҳароратда 10...20 с давомида доимий массагача қуриштиш; бетон ғовакларидаги ҳаво ёки сув буғларини сўриб олиш; босим остида полимерни бетонга шимдириш; бетон ғовакларидаги шимилган полимерни қотириш.

Бундай бетонларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2...10, чўзилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамликлари эса 3...10 маротаба ортади. Шунингдек, уларнинг сувга чидамлиги занглашга трғунлиги ва бошқа хоссалари кескин ошади. Бетонполимерларнинг совукбардошлик бўйича маркаси 500 циклгача бўлиши мумкин. Аммо, шимдириш технологиясининг мураккаблиги бетоннинг таннархини ошириб юборади. Хозирги пайтда бетонни шимдиришдан олдин метилметакрилат маномерининг тез буғланувчанлигининг олдини олиш мақсадида унга парафин ҳамда тегишли қотирувчи қўшилади. Намлиги 1...2 % гача қуритилган ва кейин шимдирилган бетон ғовакларида маномер тез қотади.

Бетонполимерлар кимё ва металлургия саноати қурилишида, зарарли муҳитларга чидамли поллар, пойдеворлар, коллектор ва сув оқова қувурларини тайёрлашда, йўл қопламаларини таъмирлашда ва бошқа жойларда ишлатилади.

Полимер тўлдирувчи бетонлар (фибробетон). Бунда бетонга муайян узунликдаги (100 мм гача) полимерли толалар, масалан, полипропилен, полиизобутилен ва ш. к.лар киритилади. Натижада бетоннинг эгилишдаги чўзилиш мустаҳкамлиги ортади, деформацияланиши камаяди, динамик кучланишларга ва ёриқлар ҳосил бўлишга бардошлилиги ортади. Полимерли толасимон тўлдирувчилар цемент тоши билан адгезияси (ёпишиш) яхши бўлганлиги сабабли тузилишда механик боғланиш бўлади. Бундай бетонлар устун-қозик пойдеворлари конструкцияларини, йўл қопламалари ва ш. к. ларни тайёрлашда ишлатилади.

Полимер қопламали бетонлар. Бетон ва темирбетон конструкцияларни зарарли муҳит таъсиридан ҳимоялаш учун уларнинг юза қисми термопластик ва термореактив полимер композициялари билан қопланади.

Полимер қопламалар лок-бўёқ, бўтка, сузма, қоришма, плёнка ва плиталар кўринишида бўлади. Ҳимояловчи қопламалар бетон юзасига мустаҳкам ёпишиши, зарарли муҳитларга бардошли ва сув ўтказмаслиги керак.

Ҳимояловчи қопламалар эпоксид, полиэфир, фенолформальдегид ва ш. к. смолалар асосида тайёрланади. Бетон юзасини биологик фаол муҳитлардан ҳимоялаш мақсадида карбамидформальдегид, ацетон формальдегид полимерлари асосидаги лок-бўёқлар ва композициялар ишлатилади. Айниқса эпоксидли таркиблар кўприклар, йўл ва аэродром қопламаларида самарали қўлланилади.

Битумларни модификациялаш. Битум асосидаги композицияли қурилиш материалларининг хоссаларини яхшилаш учун улар полимерлар билан модификацияланади. Бунда битум матрица, полимер эса дисперс фаза вазифасини ўтайди. Полимер битум таркибига оз миқдорда (2...4 % ҳажми бўйича) кири-

тилса ва дисперсли мустаҳкамланган композиция эса кўпроқ миқдорда қўшилса, композициянинг толаси ва смоласимон тизими ҳосил бўлади.

Модификацияланган битум композициялари юқори мустаҳкам, эластик, ёриқбардошли, кимёвий муҳитларга бардошли хоссаларга эга бўлади. Битумлар бутилкаучук, полиэтилен, полипропилен, терморектив полимер ва ш. к. лар билан модификацияланади.

Улар бўтқалар, герметиклар, томбоп ва гидроизоляция асосли ва асоссиз ўрама материаллари, асфальтполимерли бетонлар ишлаб чиқаришда қўлланади. Шунингдек, бундай бетонлар кимёвий корхоналарнинг тозаловчи экранлари қурилмалари ва иссиқлик электростанциялари учун ишлатилади.

Ёғочни модификациялаш. Полимерлар билан модификацияланган ёғочларнинг хоссалари сезиларли яхшиланади. Ёғочни шимдириш учун фенолформальдегид, карбамидформальдегид, фуран, полиэфир, кремний-органик ва ш. к полимерлар ва метилметакрилат, стирол каби мономерлар, полимер эмульсиялар ва латекслар ишлатилади. Ёғочни шимдириш иккита асосий жараёнлардан иборат: ёғочни полимерда шимдириш ва уларни қотириш. Бунинг учун ёғоч аввал тозаланган, қурилган бўлиши керак.

Ёғоч метилметакрилат мономериди шимдирилса, толалари бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2...3 марта, толаларига кўндаланг йўналишда 4...6 марта ортади, едирувчанлиги 2 марта камаяди. Ёғоч фуран полимерлари билан шимдирилганда, мустаҳкамлиги 1,8...2, қаттиқлиги 2 марта ортади, салбий муҳитларга бардошли бўлади. Полимерларга шимдирилган ёғоч биологик таъсирларга чидамли ва қийин ёнадиган бўлади. Юмшоқ ёғочларни полимерлашда шимдириб, қаттиқ ёғочлардан тайёрланадиган паркет, плинтус, эшик ва ром қисмлари олинади. Модификацияланган ёғоч асосида нам ва зарарли муҳитларда ишлайдиган йиғма ёғоч конструкциялар, буюмлар ва қисмлар тайёрланади.

§8.6. Йўл тасма чизиклар учун ишлатиладиган полимер материаллар

Йўл ва аэродоромларнинг учиш-қўниш майдонлари қопламалари муттасил ер ости шўр сувлари ҳамда қопламалар юзаси яхлаганда сепиладиган туз эритмалари таъсирида қоплама материалларининг боғловчилик хусусияти камаяди ва уларни бузилишига олиб келади.

Цементбетонли йўл қопламалари юзасида ҳосил бўладиган йирик дарзлар ва бузилган қатламларни таъмирлашда эпоксид смоласи асосида тайёрланган

қоришмалар ишлатилади. Қалинлиги 2 мм га тенг бўлган қатламнинг 1 м² юзасига сарф қилинадиган смола миқдори 1,1...1,6 кг га тенг бўлади.

Маълумки, йўл қурилишида транспорт воситаларининг ҳаракатини тартибга солиш учун йўл қопламаси юзасига турли тасма чизиқлар ишланади. Бундай чизиқлар мустаҳкам, асфальт ёки цементбетонли қоплама юзасига қаттиқ ёпишган, зарарли муҳит ёки суюқликларга чидамли, иссиқ-совуқ таъсирида бузилмайдиган, едирилиб кетмайдиган бўлиши керак. Бундай техник шартларни қониқтирадиган материаллардан энг самаралиси полимер смолалари асосида олинадиган композициялардир.

Термопластик смолалар яъни, инденкумарон, полиэфир, метакрил ва ш.к. смолаларни оқ пигментлар ёки нурланиб турадиган табиий кукунлар билан қориштириб олинган суюқ бўёқлар йўл қурилишида кўп ишлатилади. Бундай йўлбоп бўёқлар аксарият асфальтбетон йўл қопламасига чизиқда ишлатилади. Тасмасимон чизиқнинг ялтирашини таъминлаш учун йириклиги 0,1 мм га тенг бўлган юмалоқ шиша заррачаларидан 30 % гача қўшилади. Бўёқ иссиқ ҳолатда тайёрланади ва совиганда қотади. Қуюқ-суюқлигига кўра бўёқ қуйма асфальтбетонга ўхшаган бўлади.

Йўл тасмасибоп бўёқ. Бундай бўёқлардан бирининг таркиби қуйидагичадир: полиэфир смоласи 23 %, П-6 маркали оддий полиэфир смоласи 4 %; трансформатор мойи 1,15 %; пигментбоп икки оксидли титан 3 %; доломит кукуни 18,85 % ва мармар кукуни 40 %. Ушбу таркибдаги материаллар бир жинсли қуйқага айлангунга қадар қориштирилади. Олинган қуйқа кулранг бўлади. Уни 180...185 °С ҳароратда эритиб, йўл қопламасига тасма чизиқлари чизилганидан кейин совийди ва қотиб оч кулрангга айланади.

Бўёқни тайёрлаш учун даставвал қоригичга мармар кукуни, сўнгра икки оксидли титан солинади. Тарозида тортилган доломит кукуни билан полиэфир смоласи ҳам қоригичга солинади ва барча таркиб 20 мин.давомида бир жинсли ҳолатга келгунга қадар аралаштирилади. Кейин трансформатор мойи солиниб яна 10 мин аралаштирилади. Ниҳоят, қопларга солинган тайёр куруқ кукун бўёқ махсус қозонда эритилиб, йўл қопламаси юзасига тасма шаклида чизилади.

Бундай бўёқ ҳароратга чидамли, тоза ва ялтироқ ҳолатда бўлиши, бензин ва ёғлар таъсирига турғунлиги билан фарқланади.

Ўрама йўл тасмабоп бўёқ поливинилхлорид ва тўлдирувчилардан ишланган бўлиб, ЛР-73 маркада ишлаб чиқарилади. Бунинг учун оддий қоригич машиналарда ПВХ композицияси тайёрланиб, махсус тасма шаклини берувчи тирқишдан экструзия усулида босим остида чиқарилади ва қотганидан кейин ўрама ҳолатда қурилишга юборилади.

Тасма бензин, ёғлар, хлорли эритмалар, ишқор ва кучсиз кислоталар таъсирига чидамлидир. Шунингдек, эгилувчан, 25 °С дан 60 °С гача бўлган

ҳароратга чидамли ва ишқаланишдан бузилмайдиган хусусиятга эга. Йўл юзасига тасма чизикли ўрамани ёпиштириш технологияси қуйидагича: ПВХ тасманинг бир томонига елим бўтқаси суртилиб йўл юзасига ёпиштирилади, кейин унинг устидан асфальтбетонни зичловчи каток-машина юргизилади. Бир метр узунликдаги тасма чизикли ўрамани йўлга ёпиштириш учун 0,15...0,18 кг тасма, 0,17...0,18 кг елим қуйқаси ишлатилади. Тасманинг мус-тахкамлиги ва чидамлилигини ошириш учун кварц ва шиша қуми қўшилади. Унинг қалинлиги 3 мм гача бўлиб, 10...35 °С ҳароратда йўлга ёпиштирилади. Чидамлилиқ муддати 2 йил. Тасма ётқизилиб бўлингач 20...30 мин сўнг йўл ҳаракатларини бошлаш мумкин бўлади.

Эпоксид ёки полиэфирли минерал қоришмалар цементбетон йўл қопламаси юзасига тасмали чизик сифатида ишлатилади. Улар полимерли боғловчини минерал кукун тўлдирувчи билан қориштириб тайёрланади. Қотирувчи солинган эпоксид смола (ЭД-5) қоришма 30 мин давомида йўлга ётқизилиши керак. Унинг пластиклигини ошириш мақсадида қоришмага дибутилфталат ёки фурил спирти қўшилади. Агар эпоксид смоласи (ПЭ-246) ишлатилса, унга қотирувчи циклогексанон перекиси ва бирикишини тезлатувчи кобальт қўшилади. Тасма чизик композициянинг киришишини камайтириш ва мустаҳкамлигини ошириш мақсадида қоришмага кварц қуми, шиша майдаси ва кукуни қўшилади.

Полимер-минерал аралашмаси эпоксид смоласи асосида тайёрланса 20...40 кг, полиэфир смоласи билан тайёрланганда эса 50...100 кг миқдорда тайёрланади. Қоришмаларни тайёрлаш қуйидаги тартибда амалга оширилади:

эпоксид смоласи, пластификатор, қотирувчи ва ранг берувчи пигмент;
полиэфир смоласи, тезлатувчи, қотирувчи ва пигмент қўшилади.

Ҳар қайси таркибни бир жинсли бўлгунга қадар 3 мин қориштирилади. Тасма чизик ётқизилгач, 3...5 соатдан сўнг транспорт воситалари ҳаракатланса бўлади. Юзаси тозаланган йўлга махсус машина билан тасма чизик композицияси 2,5...3 кг/м² ҳисобида ётқизилади.

Назорат саволлари

1. Пластмассалар деб қандай композицияли материалларга айтилади?
2. Пластмассаларнинг таркибини айтиб беринг.
3. Пластмассаларнинг асосий хоссаларини айтиб беринг.
4. Полимерли боғловчи моддалар қандай синфларга бўлинади?
5. Чизикли полимерларнинг физик ҳолатига ҳарорат қандай таъсир кўрсатади?
6. Полимеризацияли полимерларнинг ҳилларини айтиб беринг.

7. Поликонденционли полимерлар қандай ҳилларга бўлинади?
8. Полимер материаллар қандай усулларда ишлаб чиқарилади?
9. Полимербетонлар қандай боғловчи ва тўлдирувчилар асосида олинади?
10. Шишапластиклар ва улар асосидаги полимер материаллар қандай мақсадларда ишлатилади?
11. Қоплама полистирол плиткалар ва ёғоч қатламли пластиклар қандай олинади?
12. Қоғоз қатламли манзарали пластиклар қандай мақсадларда ишлатилади?
13. Ёғоч толали ва ёғоч пайрахали пардозлаш плиткалари қандай олинади?
14. Пардозловчи ўрама материаллар қандай ҳилларга бўлинади?
15. Полбоп ўрама материалларнинг ҳилларини айтиб беринг.
16. Полбоп плита материаллар қандай тайёрланади?
17. Чоксиз яхлит полимер поллар қандай композициялар асосида тайёрланади?
18. Погонаж материал ва буюмларнинг ҳилларини айтиб беринг.
19. Қувурлар ва санитария-техника буюмлари қандай усулларда ишлаб чиқарилади?
20. Полимер елимлар, мастикалар ва герметик материаллар қандай мақсадларда ишлатилади?

Қўшимча адабиётлар:

1. Рыбьев И. А. Строительные материалы на основе вяжущих веществ. -Москва.: “Высшая школа”. 1978.
2. Соломатов В. И. Технология полимербетона и армополимербетонных изделий. -Москва.: “Стройиздат”. 1984.
3. Самигов Н. А. Карбамид полимербетон. -Тошкент.: 2003.
4. ГОСТ 17241-71. Пол қопламалари учун полимерли материаллар ва буюмларнинг синфланиши.
5. ГОСТ 25621-83. Герметикловчи ва зичлантирувчи полимер қурилиш материаллар ва буюмлар. Синфланиши ва умумий техник талаблар.
6. ЎзРСТ 705-96. Кўпикполистиролли плиталар.
7. ГОСТ 5724-75. Линкруст
8. ГОСТ 19111-77. Поливинилхлоридли профилли погонаж буюмлар. Техник шартлар.
9. ГОСТ 22689.1-89. Полиэтиленли қувурлар ва уларнинг деталлари. Сортамент.

10. ГОСТ 4.228-83. СПКП. Қурилиш. Елимловчи полимер матери- аллар. Кўрсаткичлар номенклатураси.
11. ГОСТ 4.230-83. СПКП. Қурилиш. Пардозбоп материаллар ва қоплама полимер буюмлар. Кўрсаткичлар номенклатураси.
12. ГОСТ 4.229-83. СКП. Қурилиш. Пардозбоп қоғоз қатламли пластиклар. Кўрсаткичлар номенклатураси.
13. ЎзРСТ 705-96. Пол учун поливинилхлоридли плиткалар. Техник шарт- лар.
14. ЎзРСТ 813-97. Матоли асосда поливинилхлоридли линолеум. Техник шартлар.
15. ЎзРСТ 815-97. Манзарали пардозбоп поливинилхлоридли плёнка. Тех- ник шартлар.

9-БОБ. ГРУНТЛАР ВА УЛАРНИ БОҒЛОВЧИ МАТЕРИАЛЛАР БИЛАН МУСТАҲКАМЛАШ

§9.1. Турли хил боғловчилар билан мустаҳкамланган

грунтлар ҳақида умумий маълумотлар

Маълумки, грунтлар табиатда тоғ жинсларининг физик ва кимёвий нураши натижасида ҳосил бўлган. Грунтларнинг ҳосил бўлиши жараёнида ва улар мавжуд бўлган кейинги даврларда ташқи шароитларга қараб уларнинг ҳос-салари шаклланган.

Грунтлар ҳосил бўлиш шароитлари ва тузилишига кўра қоя грунтлари, йирик заррالي грунтлар, қумли ва лойли турларга бўлинади (ГОСТ 25100-95).

Қоя грунтлари деб зарралари ўзаро бикр боғланган, ёпишган ёки жипс-лашган яхлит ҳолатдаги магматик, метаморфик ва чўкинди тоғ жинсларига айтилади. Қоя грунтлари сувга чидамли бўлиб, уларда сув ёриқлар бўйлаб ҳаракат қилади. Бундай грунтлар мустаҳкамлик кўрсаткичлари бўйича ғишт ва шунга ўхшаш қурилиш материалларидан деярли фарқ қилмайди. Лекин шунга қарамай улар вақт ўтиши билан ташқи муҳит ва сув таъсирида емирилади.

Қоя грунтларига сув таъсирини уларнинг сувга тўйинган ва қуруқ ҳолатдаги сиқилишга мустаҳкамлик нисбатини ифодаловчи майдаланиш коэффиценти k_m орқали аниқлаш мумкин. Агар $k_m < 0,75$ бўлса, қоя грунтлари майдаланувчан ҳисобланади.

Йирик заррالي грунтларга грунт массасининг ярмидан ортиғини ташкил этувчи ва ўлчамлари 2 мм дан ортиқ бўлган магматик ёки чўкинди жинслар қиради. Одатда, уларнинг зарралари ўзаро боғланмаган бўлади.

Йирик зарррالي грунтлар шамол, ёғингарчилик ва дарё сувлари таъсирида юзага келади. Улар замин сифатида ўртача қийматга эга бўлади. Босим таъси-рида кам сақланиши, силжишга мустаҳкамлиги ва айниқса, сувга чидамлилиги уларнинг муҳим хусусияти ҳисобланади. Ушбу грунтларнинг зичлиги ортиши билан мустаҳкамлик кўрсаткичлари ортиб боради.

Қумли грунтларнинг таркиби асосан кварцдан иборат бўлиб, баъзан дала шпати, слюда каби минераллардан ташкил топгандир. Уларнинг шакли кўпин-ча шарсимон бўлади. Қум зарраларининг ўлчамлари 0,05...2,0 мм атрофида бўлиб, майда чангсимон заррачалар ҳам учрайди.

Қумлар ҳосил бўлиш шароитига кўра, таркибидаги қум заррачаларининг микдори, кўплиги билан фарқланади. Масалан, дарё ўзанида ҳосил бўлган қумлар текис қатлам ҳолида, музликлар давридаги қум дағал, шамол таъси-рида ҳосил бўлган қумлар эса майда заррالي кўринишда бўлади.

Лойли грунтларга ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлган, зарралари ўзаро боғланган грунтлар қиради. Бундай грунтлар сув қўшилганда қаттиқ ҳолатдан юмшоқ ҳолатга, намлик янада оширилганда эса оқувчанлик ҳолатга осон ўтади.

Лойли грунтлар асосан кимёвий таъсирлар натижасида тоғ жинсларининг емирилиши туфайли ҳосил бўлади. Уларнинг таркибини кам микдорда учрай-

диган майда қумли ва чангсимон зарралар билан бир қаторда нинасимон ва ёйсимон шаклдаги, ўлчами 0,005 мм дан кичик лойсимон заррачалар ташкил этади. Лойсимон заррачалар бирламчи минералларнинг кимёвий емирилишидан ҳосил бўлган иккиламчи минераллардан ташкил топган. Шу сабабли улар намланганда қўпчиб, қуритилганда қотиш хусусиятига эга бўлади.

Грунтларни мустаҳкамлаш унинг ғовакликларини камайтириш, шунингдек, қурилиш мақсадида ишлатиладиган бўш грунтларнинг хоссаларини табиий ётқизилган ҳолда физик-кимёвий усуллар билан яхшилашдир.

Грунтларни сифатини яхшилашдан мақсад уларни қотириш, мустаҳкамлаш, сув ўтказувчанлигини ва деформацияланишини камайтиришдир. Шунингдек, намлик таъсирида улар тузилишининг бўшашига йўл қўймасликдан иборатдир. Ушбу тадбирларни амалга ошириш айниқса, автомобиль йўллари асоси учун муҳим аҳамият касб этади. Чунки, асос йўл пойи тупроғига транспорт ҳаракатидан тушадиган юк босимини камайтиради, қопламанинг ёриқбардошлиги ва бир текислигини таъминлайди.

Амалда грунтни қотириш физик-кимёвий усулларда амалга оширилади. Қотириш грунтга махсус мосламалар ёрдамида босим билан ёки ҳандаклар орқали унга қоришма шимдириш, шунингдек, электр токи, иссиқлик ва музлатиш йўли билан амалга оширилади. Қоришмалар маълум вақт ўтгач қотиб, грунтни сув ўтказмайдиган тошсимон массага айлантиради.

Грунтни кимёвий қотириш усули, асосан унинг сув ўтказувчанлигини белгиловчи фильтрациялаш коэффициентига қараб танланади. Грунтнинг сув ўтказувчанлиги қанчалик кам бўлса, унга қотирувчи компонентларни юбориш шунча қийинлашади. Грунтни кимёвий қотиришнинг афзалликларидан бири шундаки, бу усул қўлланилганда грунтнинг тузилиши бузилмайди, балки яхшиланади.

Одатда грунтларни қотириш ва мустаҳкамлашда аноорганик ва органик боғловчи материаллар кенг қўлланилади. Буларга силикатлар (суюқ шиша), синтетик полимер смолалари қоришмаси, цемент бўтқаси, битум ва қатрон эритмалари ва майда туйилган фаол компонентлар (кварц қуми, мергеллар, оҳақтошлар, кремнезем ва ш. к.лар) киради.

§9.2. Грунтларни минерал ва органик боғловчи материаллар билан мустаҳкамлаш

Грунтларни минерал боғловчи материаллар билан мустаҳкамлаш. Грунтларни минерал боғловчи материаллар билан мустаҳкамлашда цементлаш ва силикатлаш (суюқ шиша билан) усуллари кенг қўлланилади.

Грунтни цементлаш серёриқ қоя грунтлар, тош-шағалли кумлар, шунингдек, филтрланиш коэффициенти $k_f > 80$ м/кун бўлган ўртача ва йирик донали кумлар учун қўлланилади. Бунда олдиндан пармаланган чуқурчаларга цементли қоришма (цемент+С/Ц=0,4...0,9 нисбатли эритма) ёки тампонаж цементли қоришма (цемент+сув+майда кум ёки бошқа жинслар) босим остида юборилади. Қоришмани юбориш учун ишлатиладиган мослама диаметри 20...40 мм ли қувурлардан ясаиб, учли пастки қисмида 3...6 мм ли тешиклар бир-биридан 5...25 мм масофада жойлаштирилган.

Одатда грунтларни мустаҳкамлаш учун юқори маркали цементлардан фойдаланилади (М400 ва ундан юқори). Грунтдаги ғовакликлар ва ёриқларга цемент сутининг сингиб кириш даражаси цементнинг тўйилганлик майинлигига боғлиқ бўлиб, цемент зарраларининг ўлчами грунт ёриқлари ўлчамидан 4...5 марта кичик бўлиши керак.

Грунтнинг мустаҳкамланиш радиуси унинг ҳилига боғлиқ бўлиб, ҳар қайси чуқурча атрофида қуйидагича олинади: серёриқ қоя грунтларда 1,2...1,7 м; йирик донали (заррали) грунтларда 0,7...1,1 м; йирик ва ўртача кумларда 0,25...0,8 м ва майда кумларда 0,1...0,3 м. Шунингдек, қоришмани юбориш босими грунт ғоваклари ва ёриқларининг ўлчамларига мослаб танланади. Масалан, 1 м атрофни мустаҳкамлаш учун қояли ва йирик заррали грунтларда 0,25 атм; кумларда эса 0,5...1,0 атм.гача босим билан таъсир эттириш лозим.

Цементланувчи грунтнинг сув шимувчанлик қобилятига қараб чуқурчалар орасидаги масофа 1 м дан 3 м гача бўлади. Заминга талаб қилинган мустаҳкамлик бериш, грунт сувининг режими ва унинг зарарлилик даражаси ва бошқа ҳолатларга қараб цементнинг маркаси танланади.

Цемент ёрдамида қотирилган грунтлар мустаҳкамлиги 3,0...4,0 МПа ва ундан ҳам юқори бўлиши мумкин. Шунингдек, уларнинг сув ўтказувчанлик қобиляти кескин камаяди.

Силикатлаб қотириш асосан сувга тўйинган кумлар, чўкувчан лойли грунтлар ва алоҳида турдаги уйма грунтлар учун қўлланилади. Бунда грунтга махсус қувурлар орқали натрий силикат эритмаси (суюқ шиша) билан кальций хлор аралашмаси босим остида юборилади. Бу иккала модда аралашмаси грунт бўшлиқларида тез қотувчан хусусиятга эга бўлиб, қаттиқ модда-гел кремний кислотасини ҳосил қилади ва грунтни қотиради (цементлайди).

Бундай усулда кумли грунтларни силикатлаш натижасида уларнинг мустаҳкамлиги 1,5...5 МПа гача етади, шунингдек, сув ўтказмайдиган ва зарарли муҳит таъсирига бардошли бўлади.

Филтрлаш коэффициенти 5 м/кун гача бўлган майда кум ва чангсимон грунтларни мустаҳкамлашда кальций хлор ўрнига фосфор кислотасидан фойдаланилади. Бу эса грунтда маълум даражада боғланиш кучи ҳосил қилади.

Таркибида кальций хлор тузлари бўлган грунтларни қотиришда бир қоришмали усул қўлланилади. Бунда ҳеч қандай қўшилмасиз грунт ғовакларига эрувчан суюқ шиша юборилади, у эса ўз навбатида грунт таркибидаги кальций хлор билан қўшилиб, юқоридагидек гелкрем кислотасини ҳосил қилади. Ҳозирги вақтда бу усулдан лёсс ва шунга ўхшаш грунтларни қотиришда кенг фойдаланилмоқда. Айниқса, филтрлаш коэффиценти 0,1...2 м/кун бўлган грунтларга қўллаш юқори самара беради. Натижада лёссимон грунтларнинг мустаҳкамлиги 1,6...2 МПа гача етади, грунт чўкмайдиган ва сув ўтказмайдиган ҳолатга келади.

Грунтнинг қотирилиш радиуси филтрлаш коэффиценти ва қоришманинг қовушқоклигига боғлиқ бўлиб, ўртача ва йирик қумлар учун 1 м, майда, чангсимон ва чўкувчан грунтлар учун 0,1...0,4 м атрофида бўлади.

Грунтнинг қотирилиш радиусини кенгайтириш мақсадида газли силикатлаш усули ҳам қўлланилади. Бунда суюқ шишани сингдиришда угленордон гази юборилади. Натижада шиша қоришмасининг қотиш реакцияси 2...3 мин давом этади. Газли силикатлашда грунтнинг қотиш ҳажми оддий бир томонлама силикатлашга нисбатан 75 % гача кўпаяди. Шунингдек, грунтнинг мустаҳкамлиги ва сувга чидамлилиги икки мартагача ортади. Бундай усуллар орқали 15...20 м чуқурликкача грунт қатламини силикатлаб қотириш мумкин.

Минерал боғловчи материаллар билан мустаҳкамланган грунтларнинг физик-механик кўрсаткичлари қуйидаги 9.1-жадвалда келтирилган.

Грунтларни органик материаллар билан мустаҳкамлаш. Грунтларни органик материаллар билан мустаҳкамлашда сунъий полимерли смолалар, битумли ва қатронли материаллар кенг қўлланилади. Ушбу материаллар грунтларнинг ҳили, филтрлаш коэффиценти, чўкувчанлиги, ғоваклиги ва бошқа тавсифларига кўра танланади.

Грунтни смолалаш грунтга карбамидли, фенолформальдегидли ва бошқа сунъий смолаларнинг сувли эритмаси қотирувчи таркиблар (кислоталар, нордон тузлар ва ш. к) аралашмаси билан биргаликда сингдирилади. Ушбу компонентлар қотиши натижасида грунтга сув ўтказмовчанлик, совуқбардошлик ва юқори мустаҳкамлик каби хоссаларини беради. Бу усул сизиш коэффиценти 0,5...0,25 м/кун ва таркибида 2 % гача лойли зарралар бўлган куруқ ва сувга тўйинган қумли грунтлар учун тавсия этилади.

Цемент, оҳак ва бошқа фаол қўшилмали минерал материаллар билан мустаҳкамланган грунтларнинг физик-механик кўрсаткичлари

9.1-жадвал

Мустаҳкамланган грунтларнинг физик-механик хоссалари	Мустаҳкамлик бўйича синфлари		
	I	II	III

Сувга тўйинган намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа: 7 кунликда 28 кунликда	2 4...6	1,2 2...4	0,6 1...2,0
Сувга тўйинган намуналарни “музлатиш-эритиш” га тажриба қилинганидан сўнг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа: 28 кунликдаги намуналар учун	3,0	1,5	3,0
Сувга тўйинган намуналарнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа: 28 кунликда	1,0	0,6	-
Сувга тўйинган намуналарни “музлатиш-эритиш” га тажриба қилинганидан сўнг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа: 28 кунликдаги намуналар учун	0,7	0,6	-
“Музлатиш-эритиш”га тажриба қилинганидан сўнг сувга туйиниш даражаси, массасига нисбатан % да	қўшимча 2 %	қўшимча 4 %	-
Зичланиш коэффициенти	0,98	0,98	0,95

Чўкувчан, карбонатли ва кам сув ўтказувчан лёссли грунтларни қотириш учун резорцин параформальдегидли қоришма қўлланилади.

Резорцин параформальдегид қоришма резорцин смоласи ФР-12 ва 0,5 % ўювчи натрийда эриган параформдан иборат. Қоришмадаги иккинчи аралашма-суюқлик, олдин суюлтирувчи вазифасини ўтаса, маълум вақтдан сўнг қотирувчи вазифасини бажаради, чунки реакция смола билан параформ қоришмаси ўртасида содир бўлади.

Тайёрланган қоришма қовушқоқлиги 1,2...1,8 сантипуаз бўлиб (сувнинг қовушқоқлигига яқин), лёссли грунтларнинг сув ўтказувчанлиги 0,1...0,5 с/кун гача бўлган ҳолларда ҳам ишлатиш имконини беради. Резорцинопараформальдегидли қоришмани 8 соатгача қотмай туриши, бир иш сменасида маълум ҳажмдаги бўш грунтга қотирувчи қоришмани бемалол текис юбориб олишга имкон беради. Саккиз соатдан сўнг реакция тугайди, қотган модда грунт тузилишини маҳкам тутиб қолади. Натижада лёссли грунт чўкиш хоссасини йўқотиб, 2...15 кгс/см² (қоришма концентрациясига қараб) қаттиқликдаги массага айланади.

Грунтни битумлаш асосан грунтни цемент билан қотириш технологиясига ўхшашдир. Битумлаш зарарли ва грунт суви ҳаракати катта (100 м/кун ва юқори) бўлган грунтларга қўлланилади. Битум исталган зарарли муҳит таъсирига кимёвий бардошли, ёриқ деворларига мустаҳкам ёпишади ва тўлдиради, тузилишни сув ўтказмайдиган қилади.

Битум билан мустаҳкамлашда грунтга эритилган битум ёки суюқ битум эмульсияси юборилади. Биринчи усул фақат қоя жинсларнинг ёриқларини тўлдириш учун ишлатилса, иккинчи усул қумли грунтларга ишлатилади. Иссиқ битумлаш учун ишлатиладиган қурилма қозон, насос, электр токи билан иситилувчи қувур ва инъекторлардан иборат. Инъекторлар 0,75...2 м оралиғида бурғиланган қудуққа туширилади. Инъектор ташқи (диаметри 100 мм) ва ички (диаметри 40 мм) қувурлардан ташкил топган. Ички қувурга битум юборишга мўлжалланиб, диаметри 10...16 мм ли тешикчалар қилинган бўлади. Битум эмульсияси 25...30 атм босимда юборилади.

Суюқ битум эмульсияси сувда эмульгатор ёрдамида майдаланган битум-дан иборат бўлиб, 60 % ни битум, 40 % ни сув ташкил қилади. Суюқ битум эмульсиясининг сизиб ўтиш қобилияти яхши бўлганлиги учун қумли грунтларни қотиришда самарали ишлатилади. Битум эмульсияси босим остида юборилади ва грунтнинг ғовақларини тўлдиради, заррачаларини боғлайди ва қотиради.

Грунтларни органик материаллар (битум, қатрон, петролатум, полимерли смолалар, парафин, кремний органикли бирикмалар ва ш. к.лар) билан мустаҳкамлашда уларнинг юза қисми гидрофоблантирилади (материалсирти сув юқтирмайдиган қилинади). Яъни, грунт зарралари юза-фаол моддалар билан қайта ишланади.

Грунтларни органик материаллар билан қотиришда охирги таркибни танлаш учун қуйидаги 9.2-жадвалда келтирилган кўрсаткичларга риоя қилиш мақсадга мувофиқдир. Ушбу жадвалда грунтни фаол минерал қўшилмалар қўшилган битум ёки қатрон билан 7 кунликда тажриба қилинган намуналарнинг кўрсаткичлари, цемент ёки оҳак қўшилган битум эмульсияси билан эса 10 кунликда тажриба қилинган намуналарнинг кўрсаткичлари келтирилган.

Намуналарни “музлатиш-эритиш”циклларидан кейин сиқилишга синаш бўйича мустаҳкамлик кўрсаткичлари 28 кунликда аниқланади (ЎзРСТ 30416-96). Грунт-шағалли ва грунт-чақиқ тошли аралашмаларни битумли эмульсиялар билан мустаҳкамлашда ҳам ушбу 9.2-жадвалда келтирилган кўрсаткичлардан фойдаланиш мумкин.

Органик боғловчи материаллар билан мустаҳкамланган грунтларнинг физик-механик кўрсаткичлари (ЎзРСТ 30416-96 бўйича)

9.2-жадвал

Кўрсаткичлар	Суюқ битум ёки қатрон билан мустаҳкамланган грунт		Фаол қўшилмалар қўшилган суюқ битум ёки қатрон билан мустаҳкамланган грунт		Цемент ёки оҳак қўшилган битум эмульсияси билан мустаҳкамланган грунт	
	асоснинг остки қатлами	асоснинг устки қатлами	асоснинг остки қатлами	асоснинг устки қатлами	асоснинг остки қатлами	асоснинг устки қатлами
20 °С ҳароратда куруқ намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги,МПа	аниқланмайди	0,8	аниқланмайди	1,2	аниқланмайди	1,5
Худди шундай 50 °С ҳароратда, МПа	аниқланмайди	0,5	аниқланмайди	0,7	аниқланмайди	0,8
Сувга тўйинган намуналарнинг 20 °С ҳароратда сиқилишга мустаҳкамлиги,МПа	аниқланмайди	0,4	аниқланмайди	0,6	аниқланмайди	0,7
Капиллярли сув шимувчанлик, ҳажмига нисбатан % ҳисобида.	0,6	аниқланмайди	0,4	аниқланмайди	0,5	аниқланмайди
Бўкиши, ҳажмига нисбатан % ҳисобида	аниқланмайди	6	аниқланмайди	4	аниқланмайди	4
Зичланиш коэффициенти	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,98

§9.3. Грунтларнинг донаторлик таркиби ва уларни яхшилаш

Донадорлик таркиб грунтнинг муҳим тавсифларидан бири бўлиб, унинг йўл-қурилиш хоссаларини баҳолашда сезиларли аҳамият касб этади. Грунтнинг донаторлик таркиби деганда унда учрайдиган турли йирикликдаги заррачаларнинг фоиздаги нисбий миқдори тушунилади. Бу таркиб грунтни фракцияларга ажратишга асосланган бўлиб, механиклашган анализ деб аталадиган усулда аниқланади. Грунт таркибидаги қаттиқ қисм минерал зарралар мажмуидан иборат бўлиб, уларнинг ўлчамлари бир неча сантиметрдан тортиб миллиметрнинг мингдан бир улушидан ҳам кичикдир. Унинг таркибидаги

қаттиқ жисмларга шағал (20 мм дан йирик), тош (20...2 мм гача), қум (2...0,05 мм гача), чанг (0,05...0,005 мм гача) ва лой (0,005 мм дан кичик) киради.

Бу ўлчамлар ЎзРСТ 817-97 га мувофиқ, тажриба йўли билан грунтнинг донаторлик таркибини саралаш орқали белгиланади. Бунинг учун махсус сараловчи элаклардан фойдаланилади. Умумий массаси 50 г дан кам бўлмаган ва қуритилиб майдаланган грунт махсус элаклардан ўтказилади. Элаклар ўлчами юқоридан пастга кичиклашиб борганлиги учун унда 10 мм дан йирик бўлган зарралар ушланиб қолади. Элаклар остидаги идишда эса 0,1 мм дан кичик заррачалар тўпланади. Ўтказилган элаш натижалари қуйидаги 9.3-жадвалда келтирилган.

Грунтнинг донаторлик таркиби

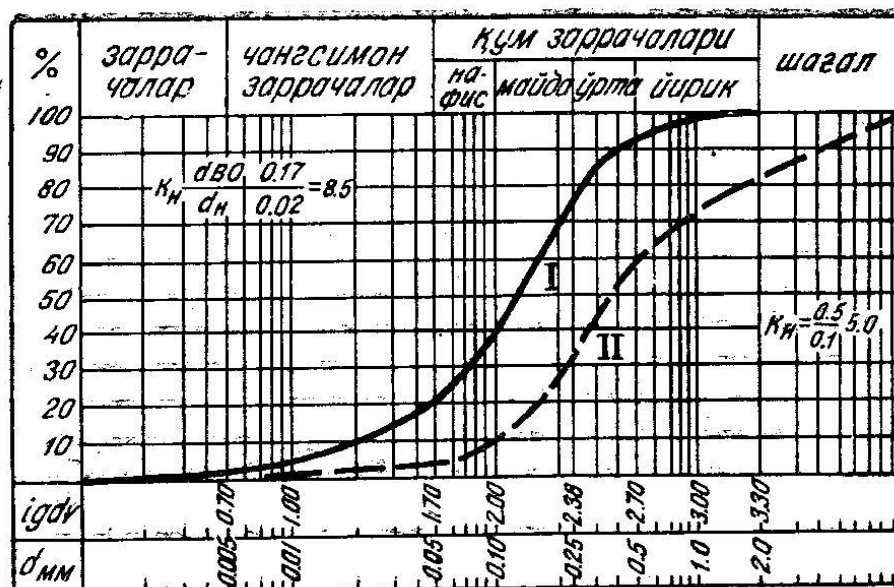
9.3-жадвал

Зарраларнинг йириклиги	10 мм дан катта	10...2 мм	2...0,5 мм	0,5...0,25 мм	0,25...0,1 мм	0,1 мм дан кичик	Жами
Алоҳида ўлчамдаги зарраларнинг массаси, г	6	4	12	5	10	13	50
Массаси, % ҳисобида	12	8	24	10	20	26	100

Сўнгра 0,1 мм дан кичик заррачаларни саралаш ишлари давом эттирилади. Бунинг учун бир неча усуллар мавжуд бўлиб (ареометр, пипетка ва х. к), уларнинг аксарияти майда заррачаларнинг сувда чўкиш тезлигини аниқлаш асосида тузилган.

Бунда, маълум ўлчамларга бўлинган цилиндр шаклидаги узун идиш сув билан тўлдирилади ва унга элак остидаги идишда қолган, ўлчами 0,1 мм дан кичик бўлган грунт заррачалари солинади. Улар яхшилаб аралаштирилгач, кузатув олиб борилади. Аввал идиш тубига қумсимон, сўнг чангсимон ва охирида лойсимон зарралар чўкади. Сўнгра идишдаги қатламларнинг баландлигига қараб зарралар миқдори аниқланади.

Грунтнинг умумий донаторлик кўрсаткичлари кўпинча график тарзда ифода этилади (9.1-расм).



9.1-расм. Грунтлар донадорли таркибининг ўзгариши. I- $K_n=8,5$ тенг бўлган эгри чизик; II- $K_n=5,0$ тенг бўлган эгри чизик.

Бунда абцисса ўқи бўйича заррачалар диаметрининг логарифми ва ордината ўқи бўйича жамлаш натижасида ўсиб боровчи фракциялар оғирлигининг грунт намунаси умумий оғирлигига қиёсан, анализ учун қаралаётган диаметрига нисбатан кичик бўлган заррачаларнинг фоиз қийматлари қўйилади.

Грунтларнинг донадорлик таркибига қараб, уларнинг бир ёки турли жинслилиги қуйидаги нисбат билан аниқланади ва шунга қараб жинслилик даражаси баҳоланади:

$$K = d_{60}/d_{10} \quad (9.1)$$

бу ерда d_{60} ва d_{10} -грунт таркибидаги 60 ва 10 фоизни ташкил қилувчи доналар йириклиги.

Эгри чизик бўйича тарқалиш қанча қабарик бўлса, K нинг қиймати шунча кам ва грунт шунчалик бир жинслиликка яқин бўлади. Агарда $K_n > 3$ бўлса, қумли грунтларнинг шағалли, йирик ва ўртача йирикликда деган номларига “кўп жинсли” сўзи қўйилади.

Грунтлар донадорлик таркибига кўра қуйидаги турларга бўланади:

- лойли грунт (таркибидаги лойсимон заррачалар миқдори 30 % дан ортиқ);
- қумли лой (таркибидаги лойимон зарралар 30...10 %);
- лойли қум (таркибидаги лойсимон зарралар 10...3 %);
- қум (таркибидаги лойсимон зарралар 3 % дан кам).

Донадорлик таркибнинг анализ натижалари замин ва тупроқдан барпо этилган иншоотларда, грунтларни олдиндан баҳолашда ва синфлашда ишлатилади.

§9.4. Мустаҳкамланган грунтларни зичлаш

Ташқи юк таъсирида грунт зарраларининг ўзаро силжиши, сурилиши ва янада зичроқ жойлашуви натижасида улар орасидаги ғоваклик камайиб, грунт зичланади.

Грунтлар зичланиш жараёнида уларнинг шакли асосан ғоваклар ҳажмини камайиши ҳисобига ўзгаради. Грунт таркибидаги қаттиқ зарралар ва сув сиқилмайди. Бундай шарт амалиётда катта хатоликка олиб бормайди, чунки бир сантиметр квадрат юзага 50...60 кН куч таъсир этириб олиб борилган тажрибалар грунт зарралари ва сувнинг сиқилиши бир фоиздан ошмаслигини кўрсатади. Демак, грунтнинг зичланиши тўғрисида сўз юритилганда, унинг сиқилиши назарда тутилади.

Маълумки, ғоваклари сувга тўйинган грунтлар маълум миқдордаги сув-нинг сизиб чиқиши ҳисобига зичланади. Бу эса ўз навбатида, грунтнинг зичланиш ҳолатига, ундаги намликнинг камайишига олиб келишидан далолат беради. Грунтнинг ҳар қандай юк таъсиридаги зичланиши доимо узоқ ёки қисқа вақт давом этади.

Тажрибалардан маълумки, серғвак ва силжишга қаршилиги кам грунтлар зичланувчан бўлади. Уларнинг зичланишга мойиллигини аниқлашда грунтларга бикр боғланиш кучининг қиймати аҳамиятлидир. Таркибида юқори қийматли бикр боғланиш кучига эга бўлган қоя грунтлари амалда зичланмайди деб қабул қилинади. Шу нуқтаи назардан қаттиқ лойли грунтлар анча мустаҳкам ҳисобланади.

Лойли грунтлар зичланиши жараёнида зарралари ўзаро яқинлашади. Бу эса ўз навбатида боғланиш кучининг кўпайиши билан боғлиқдир. Грунт зичлигининг ортиб бориши унинг зичланиш хусусиятини сусайтиради. Бу ҳолат зичланган грунтларнинг умумий шакл ўзгаришида қолдиқли қисми камайиб, эластик қисмининг ортиб боришидан далолат беради.

Маълумки Ўрта Осиё минтақасининг катта ҳудудларини қоплаган чўкувчан лёссли грунтлар ҳам қурилиш нуқтаи назардан бўш грунтлар тоифасига киради. Чунки, ушбу грунтлар қуруқ ҳолатида юкни яхши кўтариши билан бир қаторда, намлиги ошган тақдирда кўшимча куч таъсирида ёки ўз массаси эвазига бирдан деформацияланади. Бундай грунтларга торфлар, майда заррачали сувга тўйинган оқувчан кумлар, балчиқли кумоқ тупроқлар, лойли грунтлар ва бошқалар киради.

Баъзи ҳолларда, бино ва иншоотларни кўтариб туриши учун грунтнинг мустаҳкамлиги етарли бўлмаса, унинг хоссаларини яхшилаш мақсадида қотирилади ва зичлантирилади.

Замин грунтини мустаҳкамлаш ва зичлаш қурилиш жойининг ўзида грунтлар аниқ тадқиқот қилинганидан кейин амалга оширилади. Шунингдек, ер ости сувининг зарарлигига қарши қўлланиладиган сунъий қотиришнинг тур-ғунлиги асосий масалалардан бири ҳисобланади. Бундай ҳолда қўлланиладиган усул лойиҳаланаётган иншоотнинг хизмат муддатини ҳисобга олган ҳолда танланади.

Кўпчилик ҳолларда, масалан йўл қопламалари, бино ва иншоотларнинг пойдеворларини барпо этишда заминнинг устки қатламидаги бўш грунт олиб ташланиб, ўрнига ўртача ёки йирик донали қум тўшалади. Бунда қум қатлами ўртача 20 см қалинликда ётқизиilib, сув сепилгач титраткич ёки механизмлар билан зичлантирилади.

Қум тўшаманинг қалинлиги ва кенглиги шундай танланиши керакки, заминга бериладиган ҳисобий қаршилиқ грунтнинг шартли қаршилигидан ошиб кетмасин ҳамда тўшама қиялиги берилган грунт учун тақозо қилинган қияликдан тик бўлмасин.

Грунтларни механик йўл билан зичлаш заминнинг устки ва остки қатламларини (остки қатлам дейилганда пойдевор тагидаги ва ундан пастки юк қабул қилувчи қатламлар тушунилади) зичлашларга бўлинади.

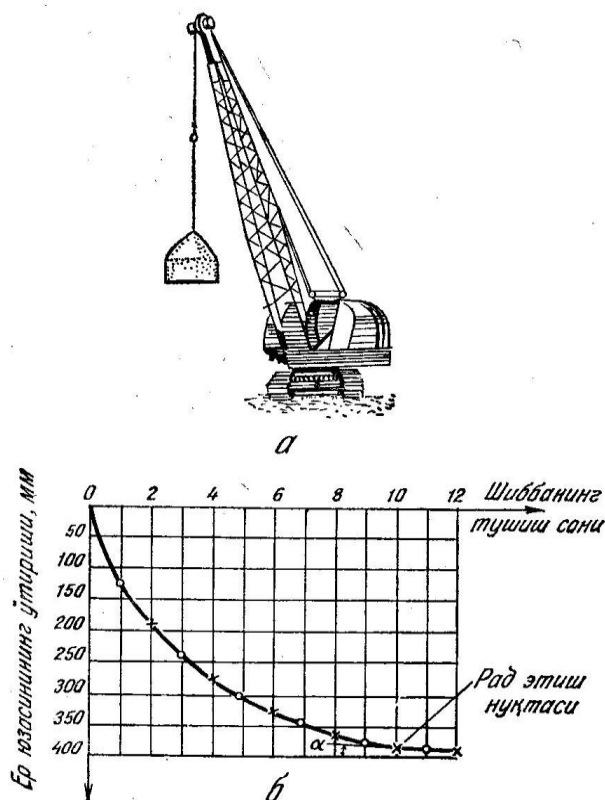
Грунтнинг устки қатламини зичлашда думалаб тебранма ҳаракатланувчи мослама ва шиббаловчи механизмлар ишлатилади. Бундай шиббалагичлар йўл асоси ва текис майдондаги лойли ва нам ҳолдаги қумли грунтлар учун қўлланилганда яхши самара беради.

Ушбу механизмлар билан бир ўтишининг ўзида 15...20 см гача қалинликдаги грунт зичлантирилади (мосламанинг оғирлигига қараб). Грунтнинг қуруқ ҳолдаги зичлиги (ЎзРСТ 786-97 га асосан) $1,55...1,6 \text{ г/см}^3$ гача етиб борса, грунт меъёрий зичланган бўлади. Ушбу усулни бир неча маротаба такрорлаш натижасида грунт 50...60 см гача зичланиши мумкин.

Бино ва иншоот пойдеворларининг замин грунтини зичлашда энг кўп қўлланиладиган усул “шиббалашдир”. Бу усулда массаси 3 т ва ундан оғирроқ темирбетон плита ёки конуссимон металл қуймали юк кран ёрдамида юқорига кўтарилиб, ташлаб юборилади (бир жойининг ўзига 3...4 м баландликдан бир неча маротаба ташланади). Бу усулда асосан бўш, ғовакли қум ва сиқилувчан лойли ҳамда лёссимон грунтлар шиббаланид. Бунда сиқилувчи қумли грунтнинг намлик даражаси 0,7 % дан кам бўлмаслиги ва лойли грунтларнинг намлиги эса, ёйилиш чегарасидан 2...3 % кўп бўлмаслиги керак. Шиббалаш

натижасида 1,5...2,5 см чуқурликкача грунт зичланиши мумкин, натижада унинг юк кўтариш қобилияти 30 % гача ортади.

Грунтларни шиббалаб зичлаш “рад этиш” гача давом эттирилади. Зичлаш жараёнида юк навбатдаги ташлаб юборишда, ҳар бир ташланган юк таъсирида грунт бир хил деформацияланса, бу ҳол зичланаётган грунтнинг рад этиши деб қабул қилинади. Грунтнинг рад этиш қиймати қумлар учун 0,5...1 см, лойли грунтлар учун эса 1...2 см қабул қилинади.



9.2-расм. Грунтни зичлашда “рад этиш”ни аниқлаш. а-шиббаловчи юкли кран; б-грунтнинг деформацияланиш графиги.

Зичлантирилаётган жойдаги оғир шиббанинг тушиш сонини аниқлаш учун иш бошланишидан олдин намунавий тажриба ўтказилади. Зичлантирилаётган юзанинг деформацияси ўша юзага қоқилган темир қозикчанинг чўкишига қараб нивелир ёрдамида аниқланади. Сўнгра нивелирлаш ишларининг натижалари график кўринишда тасвирланади (9.2-расм). Агар зичлаш учун грунтнинг намлиги етарли бўлмаса, бир кун олдин зичлана-диган майдонга сув қўйилади.

Шиббаловчи юкни тайёрлашдаги галаб шундан иборатки, юк ўз оғирлиги таъсирида унинг таг юзасига берадиган статик босими $0,15...0,20 \text{ кг/см}^2$ дан кам бўлмаслиги керак.

Қумли ва йирик донали грунтлар сувга тўйинган ҳолида титратмабулава ёрдамида зичлан тирилади. Бу усулда зичлашда 1 м^3 грунтга 40...50 л гача сув қўйилади. Титратмабулава ҳар 20...30

см ораликда туширилиб, 4 м чуқурликкача грунтни зичлаши мумкин. Зичлангандан кейин заминнинг чўкиши бир неча маротаба камаяди.

Грунтни чуқур қатламгача зичлашда кўп ҳолларда, асосан, қумли устун-қозик қўлланилади. Бу усулнинг моҳияти қуйидагидан иборат. Зичлантириладиган грунтга диаметри 325...500 мм бўлган металл труба қоқилгач, дастлаб труба теварагидаги грунт зичлантирилади. Сўнгра труба ичига қум солиниб, қатламлаб зичлантирилади. Труба эса аста-секин қум қатлами зичланган сари суғуриб олина борилади. Бу жараёнда труба ўрнида қолип,

зичланаётган қум “тиқини” нинг баландлиги 1...1,25 м дан кам бўлмаслиги керак.

Металл труба ичига ўрнатилган бошмоқ 4 та “эшик” чадан иборат бўлиб, ерга қоқилишдан олдин эшикчалари ёпилиб, учига ҳалқа ўрнатилади. Мўлжалланган чуқурликкача труба қоқиб киритилгач, ичига қум солиниб, юқорига озроқ кўтарилади ва титраткич ишга туширилади. Титраткичнинг титратма кучи ва қумнинг оғирлиги таъсирида қумли устун учигадаги ҳалқа тушиб кетади, сўнгра бошмоқнинг эшиклари очилади. Қум эса трубада бўшаган ҳажмни эгаллайди. Титраткичнинг ишлаш жараёнида қум зичланади. Шу йўл билан қум юқоригача тўлдирилиб зичлантирилади.

Қумли устун учун йирик ва ўртача йирикликдаги қум ёки чанг ва лой заррачаларидан иборат қум-шағал аралашмаси ишлатилади (ўлчами 60 мм дан катта бўлган тошлар қўшилмаслиги керак).

Одатда қумли устунлар шохмат қатори кўринишида бир-бирига тенг масофада ўрнатилади. Пойдеворнинг бўйлама йўналишида қумли устунлар уч қатордан кам бўлмаслиги керак.

Қумли устун-қозиқларнинг қўлланилиши натижасида бўш грунтларнинг ҳисобий қаршилигини ўртача 2...3 мартагача ошириш мумкин.

Бўш, лойли, балчиқли ва лёссимон чўкувчи грунтлар эса грунтли устун-қозиқлар билан зичлантирилиши мумкин. Бунда асосан чўян труба ишла-тилиб, қум ўрнида анча мустаҳкам лойли грунт солиниб зичлантирилади. Натижада, лойли устун қозиқ қўлланилган заминнинг юк кўтариш қобиляти 40 % гача ошади.

§9.5. Грунтларнинг энг мақбул намлиги ва уларни аниқлаш

Грунтнинг намлиги деб, таркибидаги сув ҳажмининг (% ҳисобида), унинг қуруқ ҳолдаги абсолют массаси нисбатига айтилади.

Маълумки, сув грунт таркибида буғсимон, боғланган, эркин, қаттиқ ва кристаллашган (кимёвий, боғланган) ҳолатларда бўлади. Грунтнинг хоссалари ва сифати сувнинг у ёки бу кўринишида жойланишига боғлиқ бўлади. Лойли грунтларда эса сув унинг хоссаларини белгиловчи асосий омил бўлиб хизмат қилади. Уларнинг физик тавсифлари ГОСТ 5180-84 бўйича аниқланади.

Грунт таркибидаги буғсимон сувунинг массасига нисбатан 0,001% ташкил этади. Бундай ҳолатдаги сув грунт бўйлаб газ ҳосил қилувчи компонентлар билан эркин ҳаракатланиш қобилятига эга бўлади. Буғ кўринишидаги сув молекулалари ҳарорат пасайишининг ва қаттиқ зарраларнинг элек-трик зарядлари таъсири натижасида грунтнинг юза қатламларига йиғилиб

жойлашади. Натижада грунтнинг юзасида “термик” ва “молекулали” конденцияли боғланган сув ҳосил бўлади.

Боғланган сув қаттиқ зарралар юзасида электр зарядлари кучи таъсирида ушланиб қолинадиган сувдир. Бу сув ўзининг хоссаларига кўра оддий эркин сувлардан кескин фарқ қилади, унинг ўртача зичлиги $1,2...1,4 \text{ г/см}^3$ га тенг. Боғланган сувни грунт таркибидан статик босим орқали тўлиқ чиқариб бўлмайди. Ҳатто лаборатория шароитида грунтга 20...50 МПа гача босим берилганида ҳам грунтнинг намлиги ўзгармай қолаверади. Шу сабабли боғланган сув мустаҳкам ва юмшоқ боғланган хилларга бўлинади.

Мустаҳкам боғланган сув баъзи хоссаларига кўра қаттиқ жисмга муқобилдир. Зичлиги $2,4 \text{ г/см}^3$ гача етади, гидростатика қонуниятлари намоён бўлмайди, тузларда эримайди, сезиларли боғланувчанлик хусусиятига эга. Музлаш ҳарорати 78°C ва ундан паст.

Кўпчилик илмий-тажрибавий изланишлардан маълумки, мустаҳкам боғланган сувни 105°C ҳароратда грунждан чиқариш мумкин ва бу кўрсаткич грунтнинг намлигини аниқлашда стандарт ҳисобланади.

Лойли минералларнинг фазовий бўшлиқларини тўлдириб турувчи сув силжувчи кристалли панжара ҳосил қилади ва у мустаҳкам боғланган сувни шакллантиради. Мустаҳкам боғланган сув грунт таркибида, бинобарин, исталган йўналиш бўйича бир заррадан иккинчисига электр зарядлари потенциали таъсирида ёки буғ ҳолатига ўтганда ҳаракатланиши мумкин.

Юмшоқ боғланган сув (диффузияли қатлам суви) иккиламчи мўлжалланган ва осматик кучлар орқали ушлаб туриладиган хилларга бўлинади. Иккиламчи сувлар бир қатор молекулалардан иборат бўлиб, улар қаттиқ зарраларга эркин тортилган (боғланган) бўлади. Осматик сувлар эса қоришмадан сув молекулаларининг ўтиши ва диффузиалли қатламда ионларнинг концентрацияланиши оқибатида ҳосил бўлади.

Юмшоқ боғланган сув ўртача $1,5^\circ\text{C}$ да музлайди. Юмшоқ боғланган сув ҳам, худди мустаҳкам боғланган сув каби грунт таркибида бир заррадан иккинчисига силжиши мумкин. Грунт зарраларининг ташқи қобиклари чегарасида бир хил ишорали зарядлар ҳосил бўлмагунча сувнинг ҳаракатланиши кузатилади.

Эркин сувлар капиллярли ва гравитационли хилларга бўлинади. Капиллярли сувлар ўз навбатида бурчак ғоваклари суви, осилган ва шахсий капиллярли сувларга бўлинади.

Бурчак ғоваклари капилляр сувлар буғсимон сувларнинг конденсацияланиши натижасида ҳосил бўлади. Бу сувлар буғларнинг давомли конденсацияланиши эвазига майда капилляр ғовакларни аста-секин тўлдириб боради. Грунтнинг устки қисми намланганда эса шахсий капиллярли сувлар пайдо

бўлади. Шунингдек, осилган сувлар грунтнинг сув қатлами баландлиги бир-дан тушганда ҳам ҳосил бўлиши кузатилади. Шахсий капиллярли сувлар тинимсиз тўпланиб боради.

Капиллярли сувлар грунт таркибида исталган йўналиш бўйича ҳаракатланиши мумкин. Бундай сувлар 0°C дан паст ҳароратда музлайди. Шу сабабли капиллярли сувлар грунтда қўшимча зўриқиш ҳосил қилади ва маълум маънода боғланувчанликни таъминлайди.

Гравитацион сувлар грунтда тортиш кучлари таъсирида ҳосил бўлади. Улар асосан юқоридан пастки қатламлар бўйлаб ҳаракатланади. Гравитацион сувлар оддий сув каби хоссаларга эга бўлади. Унинг музлаш ҳарорати 0°C атрофида, иншоотлар асосини ҳисоблашда зичлиги $\rho_m = 1 \text{ г/см}^3$ олинади.

Қаттиқ ҳолатдаги сув бу эркин ва боғланган сувлар музлаши натижасида грунт таркибида алоҳида кристаллар кўринишида шаклланган муздир. Музлаган грунтлардаги муз кристаллари цементловчи модда вазифасини бажаради.

Кимёвий боғланган сув бу грунт минераллари кристалли панжарасининг тузилишида иштирок этувчи сувдир. Бундай сувларнинг мавжудлиги грунт хоссаларининг яхшиланишида алоҳида ўрин тутаяди. Кристалланган сув минераллар таркибидан чиқариб юборилса, грунтнинг таркиби ўзгариб янги кимик боғланишлар ҳосил бўлиши мумкин.

Демак, грунтлардаги сувнинг миқдори минерал заррачаларнинг сувни тутиб қолиши билан аниқланувчи таъсир кучининг қийматига қараб ҳар қил бўлиши мумкин. Сувнинг минерал заррачаларга энг яқин бўлган қатламининг 1...3 молекула қатори қаттиқ юзага сирт билан электромолекуляр тортиш кучлари туфайли шундай ёпишганки, уларни бир неча атмосферага тенг бўлган ташқи босим билан ҳам, кучли сув босими таъсири билан ҳам ажратиш бўлмайди. Ушбу қатламлар мустаҳкам боғланган адсорбцияланган сув деб юритиладиган пардаларни ҳосил қилади.

Сувга чидамсиз кристаллизацияли боғланишли грунтлар коллоидли ва боғланишли грунтлар ўртасидаги оралиқ хоссаларга эга. Бир томондан минерал заррачалар орасидаги ва иккинчи томондан сув пардалари ҳамда коллоид қобиклари орасидаги электромагнит кучлари таъсирида сув-коллоидли боғланган ҳолда бўлади. Сув-коллоидли қобикларнинг қалинлиги қанча юққа бўлса, сув-коллоидли боғланишлар шунча мустаҳкам бўлади. Сув-коллоидли боғланишлар пластик ҳамда эластик хоссага эга бўлиб, унинг қиймати намлик даражаси ошиши билан тезда камайиб, нолга яқинлашади.

Грунтнинг намлиги ўзгарувчан миқдор бўлиб, катта оралиқда ўзгариши мумкин. Грунтлар механикасида унинг ҳақиқий (вазни бўйича) намлигидан фойдаланилади. Грунтнинг намлиги унинг табиий ҳолатдаги ва 105°C ҳаро-

ратда ўзгармас оғирликка келгандаги вазнларининг нисбат орқали аниқланади, (% ҳисобида):

$$W = \frac{m_c}{m_k} \cdot 100\% \quad (9.3)$$

бу ерда m_c -грунт ғовакларидаги сувнинг массаси; m_k -қаттиқ заррачаларнинг массаси.

Грунтнинг намланиш коэффиценти S_r -ундаги ғовакликларнинг сув билан тўлиш даражасини ифодалайди. Бу коэффицентнинг қиймати 0 дан (қуруқ ҳолатдаги) 1,0 (сувга тўйинган ҳолатидаги) ўзгаради. Грунтлар ушбу кўрсаткичларга кўра $0 < S_r \leq 0,5$ кам намланган; $0 < S_r = 0,8$ намланган; $0,8 < S_r \leq 1,0$ сувга тўйинган ҳилларга бўлинади.

§9.6. Мустаҳкамланган грунтларни синаш усуллари

Бино ва иншоот ёки йўл қопламаси барпо этиладиган жойдаги замин қатлами грунтининг умумий тавсифларини аниқлаш ва уларнинг мустаҳкамлиги таъминланганлигини баҳолаш учун лаборатория синовлари ўтказилиши шарт (ГОСТ 5180-84, ЎЗРСТ 682-96, ЎЗРСТ 20522-96 талаблари бўйича).

Лаборатория тажрибалари орқали аниқланадиган грунтларнинг тавсифларини шартли равишда тўртта гуруҳга бўлиш мумкин: классификацияли; ҳисобий; грунтнинг таркиби ва хоссалари; мустаҳкамланган грунтларнинг физик ва механик хоссалари. Ҳар қайси гуруҳдаги тажрибаларда натижалари грунтнинг кимёвий-минералли ва донадорлик тавсифларига боғлиқ бўлган маълумотлар, шунингдек, грунтнинг қандай ҳолатда бўлиши (намлиги, зичлиги ва ҳ. к.лар) аниқланади.

Алоҳида ҳилдаги грунтларни синашда икки томонлама маълумотлар олиниши мумкин, масалан, грунт таркибининг синфланувчи ва бошқа хоссалари. Мисол учун, боғланувчан грунтлар учун қовушқоқлик даражаси, қумли ва йирик донали грунтлар учун эса донадорлик таркиби, шунингдек, грунт таркибидаги тузлар миқдори кабилар аниқланади.

Айниқса йўл қопламалари асос пойи грунтларининг махсус хоссаларини аниқламасдан туриб, уларнинг таркибини умумий меъёрлар бўйича баҳолаб бўлмайди. Яъни, грунтларни ишлатилиш мақсадидан келиб чиққан ҳолда уларга техник талаблар ва синаш усуллари қўлланилади.

Қуйидаги 9.4-жадвалда йўл қопламалари пойига ишлатиладиган грунтларни лаборатория тажрибаларининг тавсия этиладиган номлари келтирилган. Жадвалда дастлабки мустаҳкамланмаган грунтларни ЎЗРСТ 30416–96 бўйича тажриба қилиш усуллари берилган.

Грунтларни тажриба қилишнинг тавсифлари

9.4-жадвал

№	Синаш мақсади	Синаладиган грунтларнинг қўлланилиш соҳаси		
		грунтли тўшама барпо этиш учун	қазилмалар барпо этиш учун	мустаҳкамловчи (ҳимояловчи) тўшама учун
1	2	3	4	5
1	Грунтнинг ёйилиш ва оқиш чегараси ҳамда қо- вушқоқлик кўрсаткичини аниқлаш	мажбурий	мажбурий	мажбурий
2	Грунтларнинг боғланув- чан жойларидаги қумси- мон зарралар миқдорини аниқлаш.	мажбурий	мажбурий	мажбурий
3	Қумли ва йирик заррали қумларни ғалвирли анализ қилиш	мажбурий	мажбурий	мажбурий
4	Максимал зичлиги ва нам- лигин аниқлаш	мажбурий	қўшимча	мажбурий
5	Донадорлик таркибини аниқлаш	қўшимча	қўшимча	қўшимча
6	Микроагрегатли тарки- бини аниқлаш	қўшимча	қўшимча	қўшимча
7	Солиштира оғирлигини аниқлаш	қўшимча	қўшимча	9.4-жадвал давоми
8	Тузилиши бузилган грунт скелетининг ҳажмий оғир- лигини аниқлаш	қўшимча	мажбурий	қўшимча
9	Табиий ҳолатдаги намли- гини аниқлаш	-	қўшимча	-
10	Ғоваклигини аниқлаш	-	қўшимча	-
11	Компрессионли текшириш	қўшимча	қўшимча	-
12	Силжиш коэффиценти ва боғланувчанлигини аниқлаш	қўшимча	мажбурий	қўшимча
13	Деформация модулини аниқлаш	қўшимча	-	қўшимча
14	Эластиклик модулини аниқлаш	қўшимча	-	қўшимча
15	Филтрланиш коэффици- ентини аниқлаш (қумлар учун)	қўшимча	-	қўшимча
16	Табиий қиялик бурчагини	қўшимча	қўшимча	қўшимча

	аниқлаш			
17	Тез эрувчан тузларнинг миқдорини аниқлаш	мажбурий	-	мажбурий
18	Гипс ва кальций карбонат миқдоирини аниқлаш	қўшимча	қўшимча	мажбурий
19	Минералли таркибини аниқлаш	-	-	қўшимча

Жадвалда келтирилган синов тажрибалар (3, 4, 5-графалар) мажбурий ва қўшимча ҳилларга бўлинган. Асосий яъни, мажбурий синовлар грунтнинг синфланувчи тавсифларини аниқлаш учун амалга оширилади. Қўшимча синовлар эса одатдаги грунтларнинг таркиби ва хоссаларини янада мукамалроқ ўрганиш учун ўтказилади. Қўшимча синовлар ҳамма вақт ўтказилавермайди. Қачонким, алоҳида грунтларнинг хоссаларига аниқ талаб-эҳтиёж бўлгандаги-на бу синовлар амалга оширилади. Грунт қатламининг зичланганлик ҳолатини кунлик назорат қилиб боришда қуйидаги ишлар амалга оширилади:

1. Назорат пости грунт тўшамаси барпо этилаётганда унинг зичлигини қатламма-қатлам аниқлаш; грунтнинг намлигини зичлашда назорат қилиш; зичлантирилаётган грунт қатламининг энг мақбул қалинлигини ва қоплама эни бўйича бир ҳил тақсимланишини; грунт зичловчи машинанинг бир издан ўтиши сонини назорат қилиш.

2. Дала лабораторияси томонидан-заҳирадаги грунтларни текшириш; грунтни зичловчи машиналарнинг рационал иш режимини ўрнатиш; грунт тўшамаси зичлигини аниқлаш; грунтнинг нисбий зичланиш коэффициентини аниқлаш.

3. Марказий лабораторияда грунтларнинг энг мақбул намлиги ва максимал зичлигини; дала лабораториясига раҳбарлик қилиш ва лаборатория ходимларини инструктаждан ўтказиб бориш; лабораторияни керакли ускуна ва жиҳозлар билан таъминлаш, шунингдек, ўлчовчи жиҳозларнинг соз-носозлигини текшириб бориш, уларни сертификатлаш ва ш. к.лар.

Йўл қопламалари грунтини ўрнатишдан олдин шу жой замини грунтининг ўртача 1...1,5 м чуқурликдаги зичлиги аниқланади.

Назорат шурплари ҳар 1 км масофада ўрнатилади ва йўл асосининг 2...3 м гача чуқурлигига ўрнатилади. Тупроқ уюми 3 м ва ундан юқори бўлган жойларда ҳар 200 м га ўрнатилади. Бунда битта шурф йўл оси бўйича, иккинчиси эса йўл қопламасининг четига ўрнатилади. Грунтнинг зичланганлик даражасини аниқлаш учун ҳар қайси шурфда чуқурлиги бўйича 20...30 см да намуналар олинади ва текшириб кўрилади.

Грунт намуналари тортиб кўрилади, намлиги аниқланади ва керакли хулосалар берилади. Сўнгра грунтнинг нисбий зичланиш коэффициенти аниқланади.

Грунт скелетининг ҳажмий массаси тўшалган (уюлма) ва захирадаги грунтлардан олинган назорат намуналар орқали аниқланади.

§9.7. Ер ишларини бажаришда меҳнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги

Табиий намликдаги грунтларда котлован ва траншея қазиш ишларини бажаришда уларнинг тик деворлари қумли грунтларда 1 м гача, лойсимон ва қуруқ лёссли грунтларда 1,5 м гача, бошқа зич грунтларда 2,0 м гача қўшимча мустаҳкамланмасдан қазилади. Бошқа барча ҳолатларда котлован ва траншея деворлари нишабли қилиб, ёки вақтинчалик маҳкамланиб қазилади.

Транспорт ёки одамлар юрадиган жойларда ер қазиш ишлари бажарилганда, уларнинг атрофи вақтинчалик чегаралаб ҳимоялаб қуйилади. Котлован ва энли траншеялар ичига тушиш учун уларга нишабли мослама ёки пиллапоя ўрнатилади.

Чуқурликдан қазиб чиқарилган грунт унинг устидан камида 0,5 м масофага тўкилиши керак. Котлован ёки грунт уюми яқинидан қурилиш машина ва механизмларининг ҳаракатланиши таъқиқланади.

Ер ишларини бажаришдан олдин ускуналар, машина ва механизмларнинг ишлаш ҳолати текшириб кўрилади. Эксковатор ёки кран ишлаётган пайтда унинг чўмичи ёки стреласи яқинида туришга ёки бирон иш бажаришга рухсат берилмайди.

Автомашинага эксковатор ёрдамида тупроқ ортиш унинг ён ёки орқа томонидан амалга оширилади. Бегона кишилар эксковатор стреласининг ҳаракатланиш радиусидан 5 м масофада бўлиши керак.

Котлован ва чуқур траншея нишабларининг ҳолати доимо назорат қилиниб борилиши керак. Ёриқлар ва қулаб кетиш хавфи сезилса, уларнинг олдини олиш чоралари кўрилиши, унинг ичида бажарилаётган ишлар дарҳол тўхта-тилиши керак.

Қиш пайтида ер ишларини бажаришда ишлар қисқа фронтда бажарилиши мақсадга мувофиқ. Совуқ муҳитда грунтни зичлаш ишлари юқори унумдорликка эга бўлган механизмлар воситасида амалга оширилади (қалинроқ қатламни мустаҳкамлаш учун).

Назорат саволлари

1. Грунтлар ҳосил бўлиш шароити ва чўзилишига кўра қандай турларга бўлинади?
2. Грунтни цемент билан мустаҳкамлаш қандай амалга оширилади?
3. Грунтни силикатлаб қотиришда қандай турдаги боғловчи материаллар қўлланилади?
4. Грунтни сунъий полимерли смолалар билан мустаҳкамлаш қандай усулларда амалга оширилади?
5. Грунтни битумлашда унинг таркиби қандай танланади?
6. Грунтнинг донадорлик таркиби қандай аниқланади?
7. Грунт донадорлик таркиби зарраларининг ўлчамлари чегарасини айтиб беринг.
8. Грунтлар донадорлик таркибига кўра қандай турларга бўладинади?
9. Мустаҳкамланган грунтларни зичлаш қандай амалга оширилади?
10. Грунтнинг устки қисмини зичлаш қандай технологик жараёнлардан иборат бўлади?
11. Грунтни чуқур қатламгача зичлаш қандай усулларда бажарилади?
12. Грунт таркибидаги сувлар қандай ҳолатларда жойлашган бўлади?
13. Кимёвий боғланган сувлар грунт хоссаларига қандай таъсир кўрсатади?

Қўшимча адабиётлар

1. Горельшева Н. В. Справочник по дорожно-строительным материалам. - Москва. Издательство “Транспорт”, 1972.
2. Тер Мартирисян З.Г. Реологические параметры грунтов и расчёты оснований сооружений. -Москва, “Стройиздат”. 1990.
3. ГОСТ 5180-84. Грунтлар. Физик тавсифларни лабораторияда аниқлаш усуллари.
4. ЎзРСТ 25100-95. Грунтлар. Синфланиши.
5. ЎзРСТ 817-97. Грунтлар. Донадорлик ва микроагрегатли таркибни лаборатория усулида аниқлаш.
6. ЎзРСТ 20522 -96. Грунтлар тавсифларини аниқлашда натижаларни қайта ишлаш усуллари.
7. ЎзРСТ 30416-96. Грунтлар. Лаборатория тажрибалар.
8. ЎзРСТ 682-96. Грунтлар. Намуналарни танлаш, жойлаш, ташиш ва сақлаш.
9. ЎзРСТ 786-97. Грунтлар. Максимал зичликни лаборатория усулида аниқлаш.

10-БОБ. ТОМБОП ВА ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ МАТЕРИАЛЛАРИ

§10.1. Умумий маълумотлар

Томбоп ва гидроизоляцияловчи материаллар ёрдамида ечиладиган асосий масала-сув ўтказмайдиган қоплама ҳосил қилиш яъни, конструкция ва бинони нам таъсиридан бутунлай ҳимоя қилишдан иборатдир. Аммо томбоп материаллар ишлатиладиган шароит гидроизоляция материаллари ишлатиладиган шароитдан сезиларли фарқ қилади.

Томбоп материаллар кетма-кет ўзгарувчи намланиш ва қуриш, қуёш нурларининг тўғридан-тўғри тушиши, қиздириш, музлаш, қор ва шамол таъсирларига учрайди. Томбоп материаллар ушбу шароитларда узоқ муддат ишлатилиши учун улар ҳаво, ёруғлик, сув ва совуқ муҳитлар таъсирига бардошли ҳамда мустаҳкам бўлиши керак. Шунингдек, томбоп материаллар меъморий-манзаравий талабларга ҳам жавоб бериши лозим.

Гидроизоляцияловчи материаллар томбоп материаллардан фарқли ўлароқ, доимо намли ёки зарарли муҳит (сувли аралашмалар) ва чиритадиган жараёнлар таъсирида бўлади. Гидроизоляция материалларига сув ўтказмаслик, чидамлилиқ, чиримаслик, зангбардошлиқ ва механик таъсирлардан ўзининг ташқи кўринишини ўзгартирмаслик (сақлаб қолиши) каби талаблар қўйилади. Шунингдек, улар технологик жиҳатдан қулай ва тежамли бўлиши талаб қилинади.

Герметикловчи материаллар бино ва иншоотлар элементларининг чокларини зичлаш яъни, сув, ҳаво, иссиқ-совуқ ўтказмайдиган қилиш (герметиклаш) учун ишлатилади.

Томбоп ва гидроизоляцияловчи материалларни олиш учун металлар, сопол (черепица), асбестоцемент, битум, полимерлар ва ҳ. к. материаллар ишлатилади. Ушбу бобда битумли, қатронли ва полимерли боғловчилар асосидаги энг кўп тарқалган томбоп ва гидроизоляция материаллари қаралади.

§10.2. Томбоп материаллар

Битумли, полимербитумли ва полимерли боғловчилар асосидаги материаллар-томбоп материалларнинг асосий ҳиллари ҳисобланади. Уларга турли ҳил ўлчамли қуйидаги материаллар киради:

- ўрамали-эни 1 м ва узунлиги 7...20 м ли ўрам кўринишдаги мато;
- мембранали-катта ўлчамли тўшама (юзаси 100...500 м²);
- донали ва варақлар (ўлчамлари мос ҳолда 1 ва 2 м² дан кам эмас);

мастикали-қовушқоқ суюқликли химояланадиган юзага суртилгач сув ўтказмайдиган парда ҳосил қилади.

Ўрама материаллар. Ўрама томбоп материаллар асосида том усти бир неча қатламлар билан қопланади. Энг устки қатламга ишлатиладиган ўрама материалнинг ташқи томонига йирик донали (К), майда донали (М) ва тангасимон кукунли (П) минераллар (қум, майдаланган тошлар, шиша кукунли ва ш. к.лар) сепилган бўлади (ГОСТ 23835-79).

Улар асосли ва асоссиз турларга бўлинади. Асосли бундай материаллар яъни техник картон, асбест картон, шиша тўқима ва нотўқима мато ва ш.к.лар битум ёки қатрон билан ишлов бериб тайёрланади. Асоссиз ўрама материаллар микрокомпозицияли бўлиб, битумли ёки қатронли боғловчилар, кукун тўлдирувчи ва модифицияловчи қўшилмалар (антисептик, пластификатор, стабилизатор ва ш. к.лар) аралашмасини муайян қалинликда прокатлаб ишлов бериш орқали тайёрланади.

Ўрама материаллар томга 3...5 қатлам қилиб ёпиштирилганда сув ўтказмайдиган қуйма том гилами ҳосил бўлади. Улар енгил ва том устини озгина нишабли қилиб қуришда кенг қўлланилади, кимёвий таъсирларга турғун ва ш. к. Ўрама материаллар том ёпмасига ишлатилганда металл сарфи (тунука листлар) сезиларли камаяди.

Шимдириш турига қараб, томга ёпиладиган ўрама материаллар битумли, қатронли, қатрон-битумли, гудрокамли ва ш. к. ҳилларга бўлинади.

Рубероид техник картонга осон эрийдиган битум шимдирилиб, икки томонидан кукун тўлдирувчи, қийин эрийдиган битум ва майдаланган минераллар сепиб тайёрланган ўрама материал (Ўз РСТ 10923-93).

Ишлатилиш жойига қараб рубероид томбоп остки (П) ва устки (К) қатламларни тайёрлаш, ҳамда қурилиш конструкцияларини гидроизоляциялаш каби турларга бўлинади. Битумли рубероид қуйидаги маркаларда ишлаб чиқарилади: РКК-500 А; РКК-400А ва ш. к (§8.5 қаранг). Маркаларда кўрсатилган рақамлар 1 м² рубероиднинг массасини (г) билдиради. Масалан, РКК-500 А-рубериод, томга ёпиладиган, йирик донали сепмали, 1 м² нинг массаси 500 г. Рубероиднинг бактерия ва микроорганизмлар таъсирида эскириб, чиришини бартараф этиш мақсадида битумга антисептик моддалар билан ишлов берилади.

Рубероид совуқ муҳитда ҳам эластиклигини сақлаб қолиши учун полимерлар билан модификацияланган битум асосида РЭМ-350 маркада тайёрланади. Ушбу маркадаги рубероид -50 °С ҳароратда ҳам эластиклигини йўқотмайди.

Рубероидларнинг эни 1000, 1025, 1050 мм, юзаси 5, 7, 10 ва 15 м² бўлади. Ҳозирги вақтда рубероиднинг пастки томони қалин қопламали ҳили том

гидроизоляциясида бевосита асосга битумли мастикаларсиз ёпиштирилади. Бунда махсус мослама ёрдамида аланга ҳосил қилинади ва рубероиднинг пастки юзасидаги қоплама эритилиб асосга ёпиштирилади (10.1-расм)



10.1-расм. Томбон рубероид ва уни асосга ёпиштириш

Томга ёпиладиган рубероид гиламнинг сифати қатламлар сонига, рубероидни асосга ва қатламларни бир-бирига пухта ёпиштирилишига боғлиқ бўлади.

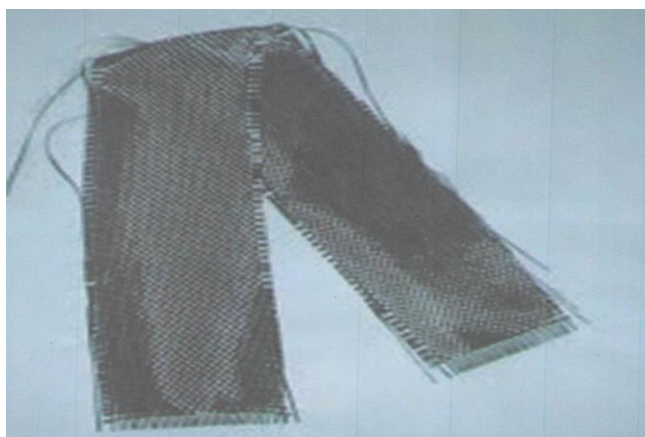
Томга ёпиладиган рубероидли гилам сифати қатламлар сонига, рубероидни асосга ва қатламларни бир-бирига пухта ёпиштирилишига боғлиқ бўлади. Одатда том ёпмалари остки қатламга тўшаладиган рубероиднинг икки тўртта қатлами ва тангасимон сепмали томга ёпиладиган рубероиднинг битта қатламидан қилинади. Устки тангасимон сепмали қатлам куёш нурларини синдирувчи бўлиб, ўрама гиламнинг муҳит таъсирига чидамлигини таъминлайди.

Рубероид тўшамаси устма-уст яъни, кейинги тўшамани 7...10 см қоплаб ёпиштирилади (навбатдаги қатлам шундай ёпиштириладики, бунда пастдаги чоклар қоплансин).

Пергамин (ГОСТ 2797-83) оддий ўрама материал бўлиб, техник картонга юмшаш ҳарорати 40 °С гача бўлган битум эритмасини шимдириб олинади. Пергамен рубероиддан фарқли ўлароқ, қоплама битум қатлами ва сепмага эга бўлмайди. Пергамин том ёпмасида рубероиднинг қуйи қатламига қуйилади, шунингдек, буғдан ҳимоялаш учун ишлатилади.

Пергамин П-300 ва П-350 маркаларда ўрама шаклида чиқарилади. Тўшамани эни 1000, 1025 ва 1050 мм, ўрама юзаси 20 ёки 40 м² бўлади.

Шиша рубероид (ГОСТ 15879-70) томга ёпиладиган ва гидроизоляцияловчи материалдир (10.2-расм).



10.2-расм. Томбон шиша рубероид.

У шиша толали матога иккала томонидан битумли боғловчи (битум резинали ёки битум полимер-ли) ва минерал кукун сепиб тайёрланади. Сепиладиган материал тури ва ишлатилиш соҳасига кўра шиша рубероид қуйидаги маркаларда ишлаб чиқарилади: С-РК (йирик донали сепмали), С-РЧ (тангасимон сепмали) ва С-РМ (майда донали сепмали). Шиша рубероид том ёпмасида устки ва остки қат-

ламларда ҳамда конструкцияларни гидроизоляциялашда ишлатилади. Шиша толали асосларнинг кимёвий ва биологик муҳитларга чидамлиги юқори бўлганлиги учун, улар асосида тайёрланадиган ўрама материалларнинг хизмат қилиш муддати 30 йилгача узайади.

Толь техник картонга қатрон шимдириб, икки томонидан қатрон ва қум ёки минерал кукунлар сепилиб олинган ўрама материал. Йирик минерал сепмали толь текис томлар гидроизоляция қатламининг устки қаватига, қум сепмали толь эса бино ва иншоотларнинг пойдевори ҳамда бошқа қисмлари, вақтинчалик иншоотларнинг томи гидроизоляциялари учун ишлатилади.

Донали материаллар. Ўрама материаллар асосан кам нишабли том ёпмалари учун ишлатилади. Хозирги замонавий қурилишда нишабли 15...60 °С бўлган том ёпмалари қўлланилмоқда ва уларнинг юзаси манзарали бўлишига асосий эътибор қаратилмоқда. Шу сабабли томбон материаллар том ёпмасига маълум ранг ва фактура бериши керак. Ишлатилиб келинаётган анъанавий томбон донали материалларга черепица, шифер ва ҳ. к.лар киради. Ушбу материалларга альтернатив вариант сифатида юмшоқ черепица ва тўлқинсимон битум-картонли варақлар (ондулин) ишлаб чиқарилмоқда.

Юмшоқ черепица донали материал бўлиб, анъанавий ўрама материаллардан фигурали, тўшама қатлам қирқиб олиш орқали тайёрланади. Бундай листларнинг ўлчами (350...400) x (900...1000) мм бўлиб, турли ҳил формадаги 3...4 та черепицани бирлаштиргандек кўринади. Черепица ёғоч тагликка мих ёрдамида маҳкамланади, ён томонлари тиккасига ўзаро елимланади. Бундай том ёпма қиялиги, 10° ва ундан юқори бўлади. Черепицанинг 1 м² оғирлиги 10...12 к (10.3 а-расм).

Бундай материаллардан тикланадиган том ёпмаси жуда манзарали бўлади (10.3 б-расм). Юмшоқ черепица узоқ муддатга чидамли бўлиб, материалнинг деформацияланиши алоҳида плиткаларда рўй беради. Натижада бутун қоп-лама бўйича ички зўриқишлар камаяди. Юмшоқ черепицали том ёпмаларнинг узоқ муддатга чидамлиги унга сепилган рангли сепмалар манзарасининг эски-риши ва рангининг ўзгариши билан белгиланади.

Тўлқинли битум картонли варақлар ўлчами 1000х2000 мм ва қалинлиги 3 мм бўлган эгиловчан варақдир (варақ оғирлиги 6 кг). Варақлар тўлқинсимон картонга битум шимдирилиб ва юза қисми ҳаво муҳитига чидамли полимерли бўёқ билан бўяб тайёрланади (10.4-расм).



б



а



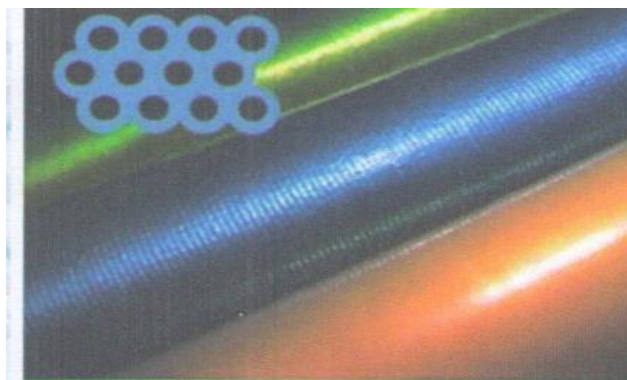
10.3-расм. Битумли юмшоқ черепицалар (а) ва улар асосидаги том ёпма конструкциялар (б)

104-расм. Томбоп тўлқинсимон “ондулин” листлар

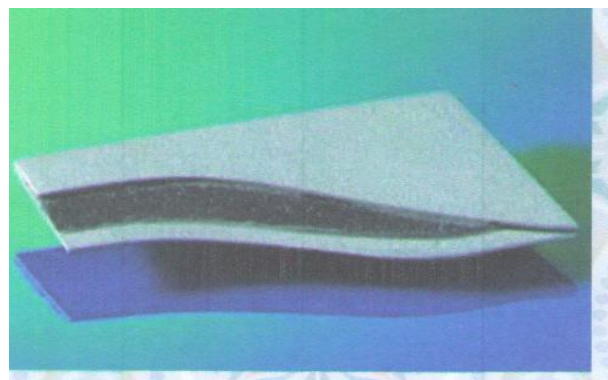
Бўёқ варақларга манзарали кўриниш беради ва қуёш нурлари таъсиридан сақлайди. Бундай тўлқинсимон варақлар томнинг ёғоч рейкалари устига мих

ёки шруп ёрдамида маҳкамланади. Уларнинг хизмат қилиш вақти 30 йилдан юқори.

Мембранали том ёпмалар. Мембранали ёпмалар кам нишабли ва қаттиқ асосли саноат ҳамда жамоат биноларининг томларини барпо этишда самарали қўлланилади (10.5-расм). Мембрана юқори эластик полимер материални (эластомер) 200...400 % нисбий узайтириш орқали тайёрланади. У чўзилишга ва тешилишга юқори мустаҳкамлиги билан фарқланади. Мембрананинг материали - 60 °С дан +100 °С гача бўлган ҳароратда ўзининг хоссаларини сақлаб олади. Бундай материал тўшамасининг ўлчами 15х60 м (юзаси 900 м² гача) бўлади.



а



б

10.5-расм. Томбон ўрама (а) ва текис (б) мембранали ёпмалар

Мембранали ёпмаларнинг қулайлиги шундаки, улар ёрдамида катта майдонли том ёпмаларини қисқа муддатда қоплаш мумкин. Улар ўзаро махсус елимли ленталар ёрдамида бириктирилади. Мембранани эски рубероидли том ёпмаси устига ҳам ўрнатиш мумкин.

Мастикалар алоҳида қўлланилиши ёки шиша мато билан асоси арматураланиши мумкин. Одатда мастикалар тўлдирилган бирикма бўлиб, асосий компонент сифатида суюқ каучук ишлатилади. Ишлатишдан олдин мастикага суюлтирувчи компонент (вулканизациялайдиган) қўшилади. Сўнгра эритма валик чўтка ёки сачраткич мослама ёрдамида асосга суртилади. Одатда мастика 2...3 қатлам қилиб суртилади, натижада 2...3 мм ли парда ҳосил бўлади.

Мастикали ёпмалар эскирган ўрамали томларга суртилиши, шунингдек, таъмирлаш ишларига ҳам самарали ишлатилиш мумкин.

§10.3. Гидроизоляция материаллари

Гидроизоляция материаллари қурилиш конструкцияларини сув таъсиридан сақлаш учун мўлжалланган. Ўзининг физик ҳолати ва қўлланилиш технологиясига кўра гидроизоляцияловчи материаллар суёқ, бўтқасимон пластик-қовушқоқ ва қаттиқ мўрт-пластикли ҳилларга бўлинади (ГОСТ 2889-80, ГОСТ 15836-79).

Суёқ гидроизоляцияловчи материаллар шимиладиган ва парда ҳосил қиладиган ҳилларга бўлинади.

Шимиладиган таркиблар материалнинг юза қатламидаги ғовакларга сингиб, у ерда сув ўтмайдиган тўсиқ ҳосил қиладиган суёқликлардир.

Суёқ ҳолатга келтирилган битум ва қатронлар оддий шимилувчи материал ҳисобланади. Шимдирилган қатламга битум сув ўтказмаслик хоссасини, қатрон эса бундан ташқари материални антисептиклайди. Битум ёки қатронни суёқ ҳолатга айлантириш учун органик эритувчиларда эритилади ёки улардан эмульсия тайёрланади.

Битумли эмульсия гомогенизаторларда (юқори тезликли қориштиргич) тайёрланади. Қоригичларда эритилган битум 80...90 °С ли иссиқ сувда дисперсияланади. Эритма полимерлар ва каучук латекси билан модификацияланиши мумкин. Эритмани намли материалларга шимдириш мақсадга мувофиқ.

Материалнинг ғовакларига мономерларни шимдириш ва кейинчалик уларни полимерлаш сув ўтказмасликни таъминлайди. Бундай мақсад учун акрилатли мономерлар самарали ҳисобланади.

Кремнийорганикли суёқликлар самарали шимиладиган материаллар бўлиб, шимдирилган материалнинг ташқи кўринишини ўзгартирмайди.

Инъекцион материаллар изоляцияланадиган материал ғовакларига босим остида сингдирилади. Инъекцион материаллар сифатида эпоксид смоласи, полимерли дисперсиялар ва ш. к лар ишлатилади. Бундай гидроизоляция материалларини конструкцияга мажбурий сингдириш натижасида уларнинг сув ўтказмовчанлигини оддий шимдиришга нисбатан жуда юқори бўлади.

Парда ҳосил қилувчи материаллар қовушқоқ суёқ таркиблар бўлиб, уларни изоляцияланадиган юзага суртилганидан кейин сув ўтказмайдиган парда ҳосил бўлади. Парда ҳосил қилувчи материаллар ичида самарали қўлланиладиганлари суёлтирилган битумлар, битумли эмульсиялар, лок ва эмаллар ҳисобланади.

Бўтқасимон гидроизоляция материаллари елимланадиган ва суртиладиган материал сифатида ишлатилади. Бўтқасимон материаллар изоляцияланадиган юзаларда қалин гидроизоляция қатлами ҳосил қиладди. Бундай материалларга мастика ва суртмалар киради.

Мастика органик боғловчиларга минерал кукун ва махсус қўшилмаларни аралаштириб олинади. Боғловчининг ҳилига қараб мастикалар битумли, битум-полимерли ва полимерлиларга бўлинади.

Энг кўп тарқалгани битумли мастикалардир. Улар нисбатан арзон ва материалга яхши ёпишади. Битумли мастикалар совуқ (ишлатишга тайёр) ва иссиқ (ишлатишдан олдин 160...180 °С қиздирилиб суёқ ҳолатга келтириладиган) ҳилларда ишлаб чиқарилади.

Кейинги пайтларда полимербитумли ва полимерли мастикалар зарарли муҳит таъсирида ишлатиладиган бетон ва металл конструкцияларни занглашдан ҳимоялаш учун кенг қўлланилмоқда.

Суртма битум ва қатронни каттик эмульгаторлар (оҳак, лой ва ҳ. к) билан дисперциялаш йўли билан олинади. Битумли суртманинг тахминий таркиби қуйидагича бўлади (массасига нисбатан, %):

тез ёнувчи битум.....45...55

лой (оҳак).....10...15

сув.....35...45

Суртмалар тўлдирувчи (кум) билан яхши аралашади. Қотганидан кейин эластик мастикали қоплама ҳосил бўлади.

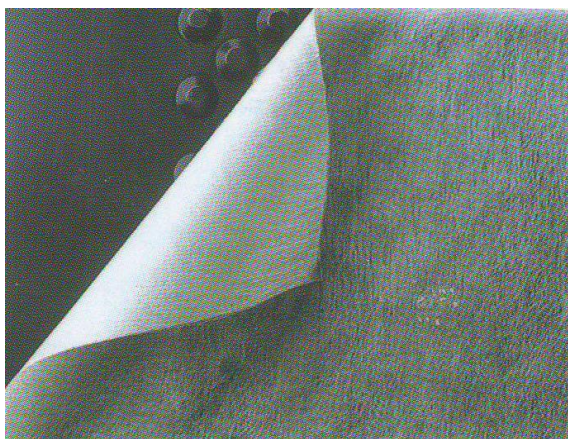
Мўрт-пластик гидроизоляцияловчи материаллар томбоп материалларга ўхшаган ўрама материаллардир. Юқорида қайд қилинганидек, гидроизоляцияловчи материалларнинг томбоп материаллардан фарқи, улар куёш нури таъсирига учрамайди, доимий намли муҳит таъсирида бўлади ва ҳ. к.

Хозирги замонавий ўрама гидроизоляция материалларининг чидамлиги ва бардошлигини ошириш учун битумли ва полимерли (чиримайдиган асосли) материаллар ишлатилади.

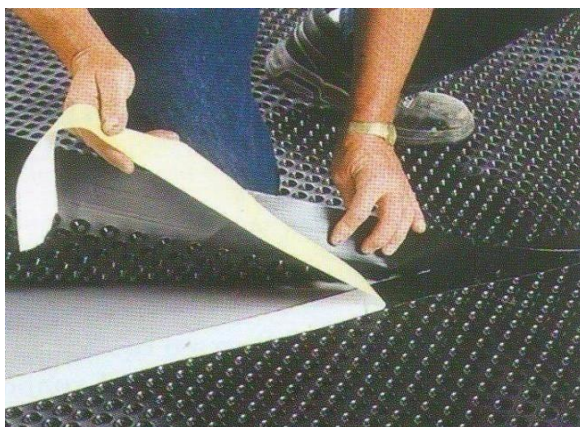
Гидроизол асбест картонга битумли боғловчилар шимдирилиб тайёрланади. У ер ости конструкциялари ва гидротехник иншоотларни гидроизоляциялашда, занглашга бардошли қопламалар олишда ишлатилади (ГОСТ 7415-86).

Фундалин полиэтилен, пластификатор ва тўлдирувчилар аралашмаларидан тайёрланадиган ўрама материалдир (10.6-расм).

Фундалин ер ости иншоотлари ва томларни гидроизоляциялаш учун ишлатилади. Гидроизоляцияловчи қоплама фундалиннинг икки ва ундан ортиқ қатламларидан тайёрланади. Уларни елимлаш учун битум-полимерли мастикадан фойдаланилади.



а



б

10.6-расм. Гидроизоляциялови фундалин (а) ва уни томга ёпиштириш (б).

Фольгоизол юпқа алюминий фольгаси ва унга қопланган битум-резинали химоя қатламидан иборат ўрама материал. Унинг эни 1 м ва узунлиги 10 м бўлади. Фольгоизол томларни қоплашда (10.7-расм), бино ва иншоотларни буғ ва гидроизоляциялашда, чокларни беркитишда ишлатилади (ГОСТ 20429-84).



а



б

10.7-расм. Фольгоизолни юмшатиш (а) ва томга ёпиштириш (б).

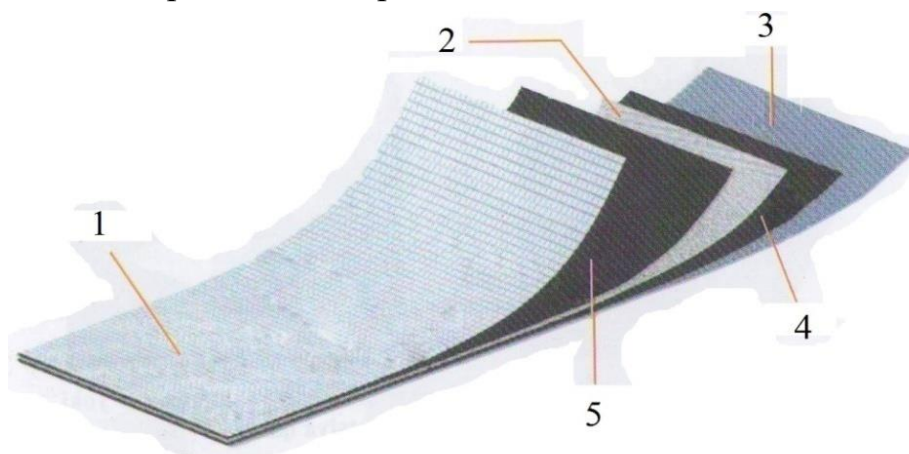
Фольгоизол қурилишда аввал кенг ҳажмда ишлатилиб келинган толь яъни, қора қоғоздан бирмунча пишиқлиги билан ажралиб туради. Шу сабабли фольгоизолнинг хизмат кўрсатиш муддати толникидан 2...3 маротаба ортиқдир. Қолаверса, толь томга суюқ битум ёрдамида қопланса, фольгоизолни бироз эритиб, ўзини тўшаш мумкин. Шу ўринда кейинги вақтларда фольго-изолдан юртимизнинг чўл ҳудудларида, хусусан, Бухоро, Навоий, Хоразм вилоятларида

бино ва иншоотларнинг шўрлаб ва захлаб кетишининг олдини оловчи қурилиш материали сифатида кенг фойдаланилмоқда.

Бризол нефть битуми, резина кукуни, асбест толаси ва пластикловчилар аралашмаси массасини прокатлаш усулида олинади. Бризол 40 % концентрацияли сульфат кислотасига ва 20 % хлорид кислотасига 60 °С ҳароратгача бардошли бўлади. У ер ости металл конструкцияларни занглашдан сақлаш учун ишлатилади. Бризол асосга битум-резинали махсус мастика ёрдамида елимланади.

Металлизол иккала томони нефть битуми билан қопланган алюминий фольгадан иборат ўрама материалдир. Алюминий фольгаси қалинлигига кўра металлизол икки маргада юзаси 5 м² ўрамларда ишлаб чиқарилади. У узилишга жуда чидамли, эгилувчан, зарали ва об-ҳаво муҳитларга бардошли материалдир. Металлизол ер ости ва сув қурилиши иншоотларини гидроизоляциялашда ишлатилади.

“*Polister*” алюминий фольга қоғози, толали полимер ва полиэтилен пар-дани битум билан елимлаб тайёрланади. Алюминий фольга қопламали ушбу кўп қатламли томбоб иссиқ сақловчи ва гидроизоляцияловчи мембрананинг конструкцияси 10.8-расмда келтирилган.



10.8-расм. Беш қатламли иссиқ сақловчи ва гидроизоляцияловчи “Polister” томноб ўрама мембрана. 1-алюминий фольга; 2-толали полимерли асос; 3-полиэтилен парда; 4-битум; 5-эластик битум.

Гидробутил бутилкаучук асосида резина аралашмаларидан олинadиган гидроизоляцияловчи ўрама материалдир. Материал “Гидробутил-1” ва “Гидробутил-2” каби маркаларда ишлаб чиқарилади. Гидробутил ишлатиладиган ҳароратлар ораси -45 °С дан +150 °С гача. Улар микроорганизмлардан шикастланишга турғун. Гидробутилни ёпиштириш учун совуқ ва қайноқ резина-битумли мастикалар ишлатилади.

Бутерол синтетик каучук термоэластопласт, пластификатор ва тўлдирувчилар аралашмаларидан тайёрланидиган ўрама материал.

Бутерол ер ости иншоотлари ва томларни гидроизоляциялаш учун ишлатилади. Гидроизоляциялаш ўрама бутеролнинг иккита ва ундан ортиқ қатламларидан қилинади. Уларни елимлаш учун битум-полимерли мастикадан фойдаланилади.

§10.4. Герметикловчи материаллар

Герметикловчи материаллар йиғма конструкциялар чокларини тўлдириш ва зичлаш учун қўлланилади. Улар эластик, узоқ муддатга чидамли, сув ва газ ўтказмайдиган ҳамда совуқ ва зангбардош хоссаларга эга бўлиши, шунингдек, ўзидан зарарли моддалар (газлар) чиқармаслиги керак.

Герметикловчи материалларни тайёрлаш учун полимер смолалар, каучук ва ш. к лар ишлатилади. Конструкция чокларини тўлдириш учун турли хил мастикалар ва эластик зичловчи қистирмалар ишлатилади (ГОСТ 25591-83, ЎзРСТ 747-96, ЎзРСТ 7640-93).

Герметикловчи мастикалар пластик ҳолатда махсус асбоб ёрдамида суртилади. Мастика бетонга яхши ёпишади ва унга сингиш хусусиятини сақлаб қолади. Ҳарорат $+60^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилганда ҳам силжиб ёки оқиб кетмайди. Ярим сульфатли каучук-тиоколли ва резина битум боғловчили мастикалар кейинги пайтларда кенг қўлланилмоқда. Улурга тиоколли ва изоляли мастикалар киради.

Тиоколли мастикалар ярим сульфатли, каучук тиокол асосида тайёрланади. Тиокол қотирувчилар таъсирида вулканизацияланади ва резинага ўхшаш массага айланади. Қурилишда бундай мастикаларнинг У-30 м (қора рангли) ва УТ-31 (оқ рангли) маркалари кенг қўлланилади. Тиоколли мастикалар эластик, ҳаво ва сув ўтказмайдиган бўлиб, бетон юза билан яхши ёпишади.

Тиоколли мастикалар ташқи ва ички деворлар ҳамда ораёпма панелларининг чокларини герметиклаш учун ишлатилади.

Қотмайдиган мастика полиизобутилен юмшатгич, юпқадисперсли минерал қўшилма-мел, оҳактош ва бошқа кукунсимон материаллар асосида тайёрланади. Мастикани суртиш учун алмаштириладиган патронли шприц қўлланилади.

Ушбу мастика йирик панелли биноларнинг тик ва горизонтал чокларини ҳамда дераза ва эшик блоклари тутушадиган жойларни герметиклаш учун, шунингдек, ички деворлар ва ораёпмаларнинг периметри бўйича тирқишларини зичлаш учун ишлатилади.

Мастика қурилиш жойига бочка идишларда ёки бир марта фойдаланиладиган қоғоз патронларда етказиб берилади.

Изол мастика битум резинали боғловчини полиизобутилен, канифоль, кумарон смоласи, асбестли тўлдирувчи ва антисептик билан аралаштириб олинади. Ушбу мастика 80...100 °С гача иситилган ҳолда ва совуқлайин эритувчи қўшиб ишлатилади.

Изол мастикаси билан йиғма бино ва иншоотларнинг чоклари герметикланади. Совуқ изол мастика эса пороизолни елимлаш ва ёпиштиришда қўлланилади.

Эластикли қистирмалар ғовак ёки зич эшилган боғлам кўринишда резина, полиуретан ва синтетик каучуклар асосида ишлаб чиқарилади (ГОСТ 15836-79). Улар жумласига произол ва гернит кабилар киради.

Пороизол эластик ғовакли герметикловчи қистирма бўлиб, асосан эскирган резинадан тайёрланади. Резина қайта ишлаб увоқланади ва нефть дистиляти билан биргаликда девулканизацияланади, сўнгра массага антисептикни вулканизацияловчи ғовак ҳосил қилгич қиритилади. Пороизол тўғри бурчак кесимли, ўлчамлари 30х40, 40х40 мм ва эшилган, диаметри 10...60 мм кўринишда ишлаб чиқарилади.

Пороизол ташқи девор панелларининг тик ҳамда горизонтал чокларини герметиклаш, шунингдек, дераза блокларининг ташқи девор панеллари билан туташган жойларини беркитиш ва зичлаш учун ишлатилади.

Гернит сирти сув ўтказмайдиган пардали ғовакли эластик қистирмадир. У ташқи муҳит таъсирига бардошли ёнмайдиган полихлоропоплили каучук асосида тайёрланади. Гернитли қистирмаларнинг узунлиги 3 м ва диаметри 20, 40 ва 60 мм бўлади. Унинг ташқи зич қобиғи эса сув ўтказмовчанликни таъминлайди. Унинг 48 с давомидаги сув шимувчанлиги 0,4 % дан ортиқ эмас. Гернит пороизолга нисбатан анча чидамли, шунингдек, юқори нисбий узайиш хусусиятига ҳам эга.

Гернит асосан панеллар орасидаги чокларни герметиклаш ва ш. к жой-ларда ишлатилади. У чокларга зичлаб ўрнатилади, натижада уларнинг ҳажми дастлабки ҳажмига нисбатан 30...40 % гача сиқилади.

Ҳозирги пайтда герметикларнинг янги ҳиллари “монтажловчи кўпик” лар кенг қўлланилмоқда. Улар газ билан тўйинтирилган ва ҳавода эрийдиган компонентлардир. Бундай компонентлар (олигомерлар) махсус идиш-баллончаларга босим остида тўлдирилади. Идиш клопани сиқилганда ундан газ билан тўйинтирилган модда чиқади ва ҳавода кўпикка айланиб, сўнгра қотади. Бундай мастикалар нафақат чокларни герметиклаш, балким уларни иссиқ сақлаш учун ҳам ишлатилади. Кўпик полиуретанли Рипор 6ТНД маркали герметик айниқса кенг қўлланилади.

§10.5. Томбоп ва гидроизоляция ишларини бажаришда техника хавфсизлиги

Томбоп ва гидроизоляциялаш ишларини бажаришда ишчи гидроизоляцияловчилар техника хавфсизлиги қоидаларига тўлиқ риоя қилишлари шарт. Улар асосан юқори баландликда (том устида) ишлайдилар ва ҳамма вақт ноқулай вазиятда бўлади.

Томбоп ва гидроизоляция ишлар иссиқ битумлар, бўтқалар, зарарли газлар, шамол ёки қуёшнинг иссиқ нурлари таъсири остида ишлашни тақозо этади.

Битум ва қатрон эритувчи қозонлар уларга чанг ва сув кирмаслиги учун герметик қопқоқ билан ёпилади. Қозонлар махсус бостирма-айвонларга жойлаштирилади. Бўтқаларни эритиш фақат электр энергияси орқали амалга оширилади. Битумни бензин билан аралаштириш уни эритиш жойидан камида 50 м масофада амалга оширилади. Одатда иситилган битум бензинга солинади ва ёғоч аралаштиргич билан қориштирилади. Бунда битум ҳарорати 70 °С дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Томбоп ва гидроизоляция материалларини юқорига чиқариш ва уларни том устига ўрнатиладиган жойлар астрофи вақтинчалик чегараланиб (сўрилар, ёғоч тахталар, металл панжаралар ва ҳ. к.лар), шунингдек, махсус огоҳлан-тирувчи афишалар осиб қўйилади.

Иссиқ битум қоришмалари ва шу каби ишлар билан банд бўлган ишчилар ҳимоя кўзойнаги, резина этик ва махсус кийим-бош билан таъминланган бўлиши керак. Тошқўмир қатронлари билан ишлашда ишчилар ёпиқ кўзойнак, резина қўлқоп ва респиратор билан таъминланиши керак.

Томбоп ва гидроизоляция ишларини бажариш учун махсус тайёргарликдан ўтган ва шу ишлар билан чуқур танишган ишчиларга рухсат этилади. Ишчиларнинг иш жойи техника хавфсизлиги қоидаларига биноан яхши ҳимояланган бўлиши, ортиқча материаллар ва жиҳозлардан ҳоли бўлиши керак.

Назорат саволлари

1. Томбоп ва гидроизоляция материаллари қандай мақсадлар учун ишлатилади?
2. Герметикловчи материаллар қандай вазифани бажаради?
3. Томбоп материаллар қандай ҳилларга бўлинади?
4. Ўрама томбоп материаллар том устига қандай ўрнатилади?
5. Рубероид қандай маркаларга бўлинади?

6. Пергамин ва шиша рубероидлар қандай материаллар асосида тайёрланади?
7. Мембранали ёпмалар қандай материаллардан олинади?
8. Мастикали том ёпмаларини айтиб беринг.
9. Гидроизоляция материаллари қандай хилларга бўлинади?
10. Суюқ гидроизоляция материаллари қандай олинади?
11. Ўрама гидроизоляция материалларининг хилларини айтиб беринг.
12. Бўтқасимон гидроизоляция материаллари таркиби қандай танланади?
13. Мўрт-пластик гидроизоляция материалларини айтиб беринг.
14. Герметикловчи материалларни айтиб беринг.
15. Эластикли қистирма материалларга қандай талаблар қўйилади?

Қўшимча адабиётлар

1. Матюхин А. Н. Теплоизоляционные работы. -Москва, "Высшая школа", 1979.
2. Махмудова Н. А., Нуритдинов Х. Н. Пардозлаш ва иссиқ изоляция материаллари. -Тошкент, 2010.
3. Рыбьев И. А. и др. Технология гидроизоляционных материалов. -Москва, "Высшая школа", 1991.
4. ГОСТ 23835-79. Томбоп ва гидроизоляциион ўрама материаллар. Синфланиши.
5. ГОСТ 25591-83. Томбоп ва гидроизоляциион бўтқалар. Синфланиши ва умумий техник талаблар.
6. ГОСТ 2697-83. Томбоп пергамин. Техник шартлар.
7. ГОСТ 2889-80. Томбоп битумли иссиқ бўтқа. Техник шартлар.
8. ГОСТ 3135-82. Томбоп картон. Техник шартлар.
9. ГОСТ 7415-86. Гидроизол. Техник шартлар.
10. ГОСТ 15836-79. Битум-резинали химояловчи бўтқа. Техник шартлар.
11. ГОСТ 15879-70. Шиша рубероид. Техник шартлар.
12. ГОСТ 20429-84. Фольгоизол. Техник шартлар.
13. ЎЗРСТ 747-96. Иссиқ химояловчи қурилиш матеиаллари ва буюмлари. Синфланиши ва умумий техник талаблар.
14. ЎЗРСТ 10923-93. Рубероид. Техник шартлар.
15. ЎЗРСТ 7640-93. Минерал пахта. Техник шартлар.

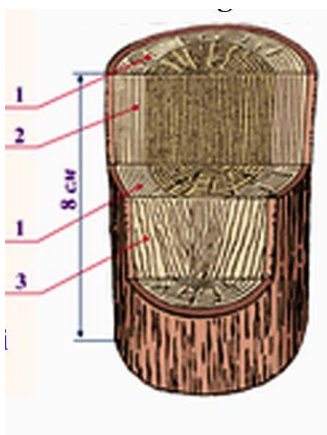
11-БОБ. ЁҒОЧ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАР.

§11.1. Ёғочнинг тузилиши

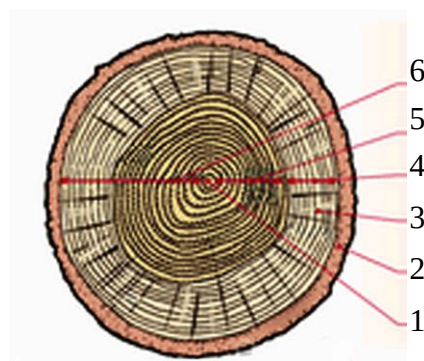
Ёғоч жуда қадимдан қурилиш соҳасида ишлатилиб келинган. Дарахт кўп йиллик ўсимлик бўлиб у тана, шох шаббалар, пўстлоқ ва илдиздан иборатдир. Унинг шох шаббаларидан ва пўстлоқларидан тозаланган қисми “ёғоч мате - риали” сифатида ишлатилади. Ёғоч-унча зич бўлмаган енгил, юқори даражада мустаҳкам, иссиқ-совуқни кам ўтказадиган ва осон механик ишлов бериладиган қурилиш материали ҳисобланади. Шу билан бирга унинг бир қатор камчиликлари ҳам бор: яъни, унинг анизотроплиги (толасимон тузилишга эгалиги); тез чириши ва ёнувчанлиги; гигроскоплигининг юқорилиги; ёрилиб кетиши, намлигининг механик хоссаларига салбий таъсири; тоб ташлаши, хашорат ва замбуруғлардан шикастланиши ва бошқа нуқсонларининг мавжудлиги ёғочни қурилишда кенг ишлатилишини бирмунча чеклаб қўяди.

Дарахтнинг танаси унинг асосий қисми бўлиб, қурилиш материали сифатида ишлатилиши унинг тузилишига боғлиқдир. Яъни, ёғоч танасининг ёғочли қисми турли йўналишларда, ҳар ҳил тузилишга эга бўлади. Одатда дарахт танаси учта асосий қирқимда: кўндаланг; радиал ва тангенциал (бўйлама) қирқимларда ўрганилади (11.1-расм).

Ёғоч танасининг кўндаланг қирқими катталаштирилиб қаралса унинг макротузилишда қуйидаги асосий қисмларини кўриш мумкин: пўстлоқ қамбий, пўстлоқ ости қатлами, ядро ва ўзак (11.2 расм).



11.1-расм. Дарахт танасининг асосий қирқимлари. 1-кўндаланг; 2-радиал; 3-тангенциал қирқимлар



11.2-расм. Дарахт танаси кўндаланг қирқимининг макротузилиши. 1-ўзак; 2-пўстлоқ; 3-қамбий; 4-пўстлоқ ости қатлам; 5-ядро; 6-ёғочлик

Пўстлоқ ўлик ва тирик хўжайралар қатламидан ташкил топган бўлиб, қобиқ вазифасини ўтайди ва дарахтни ташқи муҳит таъсиридан химоя қилади. Шунингдек, қобиқ орқали унинг танасига озик моддалар ўтиб туради.

Қамбий қатлами дарахт танасининг ёғочи билан пўстлоғи орасида жойлашган йирик хужайралардан иборат бўлиб, у дарахтнинг ўсиши жараёнида муҳим аҳамиятга эга. Ёғочнинг кўндаланг қирқимида йиллик ҳалқалар деб аталадиган узлуксиз жойлашган ўсиш қатламларини кўриш мумкин. Ҳалқалар пўстлоқ томон оч ранг ва ўзакка яқин қисми эса тўқроқ рангда бўлади.

Пўстлоқ ости қатлам тирик ёш хужайрадир. Ўсаётган дарахтда пўстлоқ ости қатлами бўйлаб минерал моддалар ҳаракатланади.

Ядро ўлик хужайралардан иборат бўлади ва физиологик жараёнларда иштирок этмайди аммо, дарахт танасининг мустаҳкамлигини таъминлайди. Дарахт навлари ядро ва пўстлоқ ости қатлам мавжудлигига қараб, ядроли (қарағай, арча, тилоғоч) ва ядроси бўлмаган яъни, пўстлоқ ости қатламли (қайин, тоғтерак, қайрағоч) дарахтларга бўлинади.

Ўзак дарахт танасининг марказида жойлашади ва унинг (дарахтнинг) бутун узунлиги бўйлаб ўтади. Ўзак дастлаб ҳосил бўлган бўш тўқималардан иборат бўлиб, осон чирийди.

Дарахт танасининг радиал ва тангенциал қирқимларида (масалан, қарағай, тилоғоч) йиллик ҳалқа қатламлар аниқ кўриниб туради. Радиал йўналишдаги қирқимда улар тўғри ёки қия чизиклар кўринишида, тангенциал қирқимда эса пароболаик эгри чизиклар кўринишида бўлади. Ҳар қайси йил қатлами кўз билан фарқлаб бўладиган иккита қисм: ички оч ранг, баҳорда ҳосил бўладиган эртанги ва қорамтир рангли ташқи яъни, ёз ойларида ҳосил бўладиган кечки қисмлардан иборат бўлади. Бу қисмлар тегишлича эртанги ва кечки ёғочлик деб аталади. Эртанги ёғочлик кечки ёғочликка нисбатан анча ғовакли ва бўш бўлади. Ўсиш шароитларига қараб йиллик қатламларининг эни ҳам турлича шаккланади. Бироқ, ёғочнинг пишиқлиги йиллик ҳалқаларининг энига эмас, балки кечки ёғочликнинг ривожланганлик даражасига боғлиқ бўлади. Йиллик қатламларда кечки ёғочлик миқдори қанча кўп бўлса, ёғочнинг пишиқлиги (мустаҳкамлиги) шунча юқори бўлади.

Қурилишда ёғоч материалларни ишлатишдан олдин уларнинг чидамлигини ошириш чоралари кўрилади. Яъни, унга антисептиклар, смолалар шимдирилса, табиий хоссалари ўзгаради. Шундай йўл билан мустаҳкам, пишиқ, биологик таъсирларга ҳамда ҳароратга чидамли ва муҳим технологик хоссаларга эга бўлган ёғоч материаллари олиш мумкин.

§11.2. Қурилишда ишлатиладиган дарахт навлари

Дарахтлар асосан “нинабаргли” ва “япроқли” гуруҳларга бўлинади. Қурилишда ишлатиладиган нинабаргли дарахтларга қарағай, тилоғоч, арча, оқ-қарағай ва япроқли дарахт навларига эса эман, терак, шамшод, тоғтерак, қайроғоч кабилар киради.

Нинабаргли дарахтлар ўзларининг хоссаларига кўра юқори сифатли, танасининг тўғри ва тик ўсиши билан ажралиб туради. Улардан юқори сифатли ёғоч тахта чиқади, шу сабали бундай ёғочлар қурилишда ва ёғочсозлик саноатида кенг қўлланилади.

Қарағай энг кўп тарқалган нинабаргли дарахт туридир. Унинг қорамтир-қизил рангли ядроси ва сарғиш пўстлоқ ости қатлами юқори физик-механик хоссаларга эга. Қарағай таркибида смола бўлганлиги сабабли тез чиримайди ва нам таъсирига чидамли хисобланади. Қарағай ёғочи қурилишнинг деярли ҳамма жойларида, жумладан, кўприклар қуришда, шпаллар ва турли ёрдамчи конструкцияларни тайёрлашда турли хил дурадгорлик буюмлари, фанера, эшик ва дераза ромлари ва х. к буюмларни яшашда ишлатилади. Қарағай 350...500 йил яшайди.

Тилоғоч ташқи кўриниши бўйича кўнғир-қизғиш рангли бўлиб, ёғоч қатламининг юпқалиги ва ўзагининг ранги билан ажралиб туради. У қарағайга нисбатан зич, пишиқ, сув ва нам таъсирига чидамли бўлади. Танасида смолалар етарли бўлганлиги сабабли кемирувчилардан шикастланмайди. Сув ва ер ости иншоотларида, шунингдек, шпаллар тайёрлашда ишлатилади.

Арча ёғочлиги тўла пишган, оқ-сарғич, ёки оқ қизғиш дарахт бўлиб, асосан тоғли худудларда ўсади. Танаси тўғри цилиндрсимон, кўп шохли бўлади. Нисбатан мустаҳкам, қарағайга қараганда кам смолали, шунинг учун намли шароитда тез чириydi. Арчадан қуруқ шароитда фойдаланиладиган қурилиш конструкциялари ва дурадгорлик буюмлари тайёрланади. Арча 300...350 йил яшайди, 80...150 йиллик арчалар қурилиш учун энг яхши хом-ашё материал хисобланади.

Оққарағай ёғоч тахтаси оқ рангли, ташқи кўриниши бўйича арчага ўхшаш бўлади, аммо смола йўллари бўлмаслиги билан фарқланади. Оққарағай ёғоч тахтасининг физик-механик хоссалари арча хоссаларига яқин, чиришга чидамлиги пастдир. Қурилишда оққарағайнинг ёғоч тахтасидан қуруқ шароитда фойдаланиладиган қурилиш конструкциялари, дурадгорлик буюмлари тайёрлашда, шунингдек, мебелсозлик саноатида ҳам қўлланилади.

Япроқли дарахт навлари қурилишда нинабаргли дарахтларга нисбатан анча кам ишлатилади. Япроқли ёғочлар дурадгорлик буюмлари, фанер, паркет, мебель ва ш. к.лар учун ишлатилади. Бундай дарахтлар танасидан тилинган

тахталарда ёғоч толалари ва ўзак чизикларининг яққол кўриниб туриши улардан ишланган буюмларга нафис кўриниш ва чирой беради.

Эман сарғиш рангли ва чиройли текстурали оғир, зич, каттиқ ва жуда мустаҳкам ёғочдир. У ҳавода ҳам, сувли муҳитда ҳам яхши сақланади. Эманни 60...80 °С ҳароратда қуритилганда унинг ҳажми бирмунча кичраяди яъни, киришади. Натижада ундан ясалган буюмларда дарзлар ҳосил бўлади, сувда кўп вақт турган эман ёғочи жуда каттиқ бўлиб қолади. Техник хоссалари яхши бўлганлиги сабабли эман кўприклар, сув иншоотлари қурилишида кенг қўлланилади. Шунингдек, шпонкали, нагелли брикмалар ва ёғоч-металл конструкцияларнинг бирикмаларини тайёрлашда ишлатилади. Унинг радиал ва тангенциал кесими жуда чиройли. Улар паркет, бочка тахтаси, фанер, мебель тайёрлашда ва пардозлаш ишларида ҳам кенг қўлланилади.

Қайрағоч ўзаги оч қўнғир ёки кулранг қўнғир, пўстлоқ ости қатлами кенг оч сариқ ёғочли дарахт. Қайрағоч тахтасининг зарбга қаршилиги юқори. Ўзи оғир, пишиқ бироз эгилувчан, каттиқлиги ўртачадир. Сувда ўз пишиқлигини яхши сақлайди, очик ҳавода ва нам шароитда эса тез чирийди. Қайрағоч дурадгорлик буюмлари ва мебель ясашда кўплаб ишлатилади.

Оқ қайин энг кўп тарқалган япроқли дарахтдир. Унинг ёғоч тахтаси каттиқ, мустаҳкам ва эгилувчан, аммо такрорланувчи нам ва қуруқ шароитга чидамсиз. Ёғоч тахтаси ранги сарғиш ёки қизғишга мойил оқ рангли, ундан елимланган фанер, дурадгорлик буюмлари ва мебель тайёрланади.

Тогтерак ёғоч тахтаси яшилга мойил оқ рангли, юмшоқ ва енгил дарахтлар тоифасига киради. У қуруқ муҳитда етарли даражада мустаҳкам, лекин нам шароитда эса тез чирийди. Ундан фанер, том ёпиш учун ишлатиладиган юпқа тахтачалар ва бошқа буюмлар тайёрланади.

Қурилишда япроқли дарахтларнинг бошқа навларидан масалан, шамшод, қайрағоч, жўка, ирвит ва чинордан фойдаланилади. Бундай дарахт навларининг ёғоч тахтасидан вақтинчалик иншоотларнинг конструкциялари (устун-лар, балкалар ва ш.к.лар), шунингдек, алоҳида ички пардозлаш элементлари (плинтус, тутқич, планка ва ш. к.лар) тайёрланади.

§11.3. Ёғочнинг физик ва механик хоссалари

Ёғоч анизотроп материал сифатида жуда ҳилма ҳил физик ва механик хоссаларга эга бўлиб, уларни бино ва иншоотларнинг турли конструкциялари учун ишлатишда дарахт навларини ҳисобга олиш керак (ЎЗРСТ 105-91).

Ёғочнинг физик хоссалари. Ёғочнинг асосий физик хоссаларига ранги ва текстураси, ҳақиқий ва ўртача зичлиги, намлиги, гигроскоплиги, қуриши ва

бўкиши, иссиқ ўтказувчанлиги ва салбий муҳитлар таъсирига чидамлиги кабилар киради.

Ёғочнинг ранги асосан хужайраларидаги рангли моддалар миқдорига боғлиқ бўлади яъни, дарахт ўсадиган ҳудуд ва ўсиш шароитига, навига, ёшига ва ҳ. к. Дарахтнинг ёши ортган сайин бўялиш хусусияти сезиларли даражада ортади. Айрим ҳолларда ёғочда пайдо бўладиган ғайри табиий ранглار яъни, рангли доғлар ёки қатламлар унда замбуруғ касаллиги бошланаётганлигидан дарак беради. Физик-кимёвий омиллар таъсирида ёғочнинг ранги вақт ўтиши билан ўз рангини оч бинафшадан сариқ-қизғиш ранггача ўзгартиради. Бунга сабаб, ёғоч хужайраларидаги айрим моддаларнинг ҳаво ва қуёш нури таъсирида оксидланишидир.

Ёғочнинг текстураси у ёки бу толаларининг мавжуд бўлишига, уларнинг катталиги ва бир-бирига нисбатан жойлашишига боғлиқ. Айни вақтда ҳар бир дарахт қирқими ва ўз текстурасига эга бўлади. Арча ва қайроғочнинг радиал қирқими чиройли бўлса, тилоғоч ва ёнғоқ каби дарахтларнинг тангенциал қирқими чиройли кўринишда бўлади.

Ёғоч қайта ишланганидан кейин, унинг юзасидаги тасвир янада очилади ва қандай кесилиши ҳамда зичлигига кўра ўзгаради. Ҳар қайси турдаги ёғоч-нинг ўзига хос тасвири бор. Масалан, пардозбоп материаллар ва мебеллар иш-лаб чиқаришда эман, чинор, қорақайин каби дарахт турлари алоҳида ўрин тутади. Ёғоч юзаси силлиқланганидан кейин унга лок суртилса, унинг тасвири янада очилади.

Ҳақиқий ва ўртача зичлиги. Барча дарахтлар ёғочининг ҳақиқий зичлиги бир ҳил бўлади ва ўрта ҳисобда 1.55 г/см^3 ни ташкил қилади.

Ёғочнинг ўртача зичлиги дарахт навига, ғоваклигига, ўсиш шароитига, намлиги ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Қўпчилик ҳолларда унинг ўртача зичлиги муайян бирликдан кичик бўлади ва одатда $390...720 \text{ кг/м}^3$ кўламида ўзгариб туради.

Намлик ёғоч таркибида масса ҳисобида ўзгаради. Намлик ёғоч хужайраларининг ковакларида, хужайралар орасидаги бўшлиқларда эркин ҳолатда ҳамда гигроскопик ёки кимёвий бириккан ҳолатда бўлади. Янги кесилган ёғочнинг намлиги $35...40 \%$ атрофида бўлади. Сунъий ёки табиий шароитда қурилган ёғочда эркин ҳолатдаги сув миқдори $12...15 \%$ ни ташкил қилади. Намлиги 12% га тенг бўлган ёғоч шартли равишда стандарт ёғоч ҳисобланади.

Қурилишда намлиги $15...20 \%$ бўлган ёғоч материаллардан фойдаланишга рухсат этилади. Намлиги нисбатан юқори бўлган ёғоч-тахталардан ясалган конструкция ва деталлар кейинчалик қуриши натижасида уларда тоб ташлаш

рўй беради, кўндаланг ва бўйлама йўналишларида ёриқлар ҳосил бўлади, шунингдек, турли замбуруғлар билан шикастланади.

Ёғочнинг намлиги 100...105 °C ҳароратда турғун оғирликкача қуритилиб, сўнгра қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$W = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100\% \quad (11.1)$$

бу ерда m_1 -ёғочнинг қуритилгандан олдинги массаси; m -турғун оғирликкача қуритилгандан кейинги массаси, г.

Ёғочнинг гигроскоплиги қуруқ ёғочнинг атроф муҳитадан намни шимиб олиши хусусиятини билдиради. Узоқ вақт очик хавода сақланган ёғочнинг намлиги атроф муҳит намлигига тенглашиб қолади. Бунга ёғочнинг “мувозанат” намлиги дейлади.

Ёғоч бир меъёрда қуритилганда иссиқлик унинг толалари бўйалиб берилса, нам тез буғланиб, ёғоч тез қурийд. Иссиқлик унинг толаларига кўндаланг берилса, бунинг акси бўлади. Ёғочнинг радиал кесимидаги намлик тангенциал кесимидагига нисбатан тез буғланади. Ёғочнинг тузилиши ҳар ҳиллиги туфайли унинг қуриши ва бўкиши ҳам турли ҳил бўлади. Унинг тола-лари бўйалиб қуриши 0,1...0,3 % ни, радиал йўналишда 3...6 % ни, тангенциал йўналишда эса 6...12 % ни ташкил қилади. Радиал ва тангенциал йўналиш-ларда ёғочнинг қуришида катта фарқ бўлади, шу сабабли ёғоч қуриганда радиуси бўйлаб ёрилиб кетишиҳолати рўй беради.

Ёғоч қуриганда “кичрайиш” (киришиш) ва “тоб ташлаш” ҳоссаларга эга. Ёғоч толалари “тўйинган” (намлиги 20...28 % га камайган) ҳолат даражасига етгандан кейин унда бундай ҳолатлар бошланади. Ёғоч қуриши жараёнида ундан аввал эркин ҳолатидаги сув, кейин гигроскопик ва ниҳоят, моддаларнинг парчаланиши ҳисобига кимёвий бириккан сув буғланиб кетади. Эркин ҳолатдаги сув йўқолгунга қадар ёғоч хоссалари ўзгармайди. Гигроскопик ва кимёвий бириккан сувларнинг йўқолиши натижасида, ёғочда ҳажмий ва чизиқли кичрайиш бошланади, зичлиги ва пишиқлиги ортади. Ёғоч хужайраларидаги ва улар орасидаги намнинг йўқолиши хужайра найчалари, толалари ва пардаларини ўзоро яқинлаштиради, натижада, ёғочнинг умумий ҳажми кичраяди.

Қуритилган ёғочнинг иссиқ ўтказувчанлиги жуда кичик бўлиб, ўртача 0,171...0,28 Вт/(м °C) атрофида ўзгаради. Аммо унинг намлиги ортган сайин иссиқ ўтказувчанлиги ҳам ортади.

Сув ўтказувчанлик ёғочнинг босим остида ўзидан сув ўтказиш даражасини билдиради. Унинг бу хоссаси ёғочни сув иншоотларида ишлатишда муҳим ўрин тутди. Ёғочнинг сув ўтказувчанлиги унинг қандай ёғоч туридан эканлигига, қайси йўналишда кесилганига, йиллик қатламларининг қалинлиги

ва ёшига боғлиқ. Унинг кўндаланг кесими радиал ва тангенциал кесимларига нисбатан кўпроқ сув ўтказади. Ёғочнинг сув шимиб олишини камайтириш учун уларнинг (ёғоч конструкцияларнинг) сирт қисми сувга чидамли бўёқлар билан бўялади.

Ёғочнинг механик хоссалари. Ёғочнинг механик хоссалари унинг анизотропик тузилишига, толаларининг жойланишига ва зичлигига, хужайралари орасидаги моддалар миқдориغا боғлиқ бўлади. Бундан ташқари ёғочнинг механик хоссалари дарахт турига, унинг намлиги ва нуқсонларига боғлиқ. Ёғочнинг ушбу хусусиятларини қурилишда ёғоч материаллардан фойдаланилганда ҳисобга олиш зарур.

Асосий ёғоч турларидан олинadиган ёғоч материалларнинг физик ва механик хоссаларининг ўртача қийматлари 11.1 жадвалда келтирилган.

Ёғочнинг асосий механик хоссаларига унинг чўзилишга, сиқилишга, эгилишга мустаҳкамликлари ва ёрилишга қаршилик кўрсатиш қобилияти каби хоссалари киради.

Сиқилишдаги мустаҳкамлиги ёғочнинг толалари бўйлаб ва толаларига кўндаланг сиқилиши бўйича тавсифланади. Унинг толалари бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун ёғочнинг нуқсонсиз жойидан ўлчамлари 20x20x30 мм бўлган намуналар тайёрланади. Намуналар гидравлик прессда сиқилишга синаб кўрилади ва олинган натижа ёғочнинг 12 % намлигидаги мустаҳкамлигига келтирилади (ЎзРСТ 772-97).

Асосий дарахт навлари хоссаларининг ўртача қийматлари (намлиги 12 %)
11.1-жадвал

Дарахт турлари	Ўртача зичлиги, кг/м ³	Ғовак-лиги, %	Толалари бўйлаб мустаҳкамлик чегаралари, МПа			
			чўзилиш-даги	сиқилиш-даги	эгилиш-даги	ёрилиш-даги
Қора қарағай	500	55...70	110	48	85	7,5
Тилоғоч	660	45...75	125	62	105	11
Арча	450	60...75	120	44	80	6,8
Оққарағай	370	55...80	70	40	70	6,5
Эман	700	30...60	130	58	106	10
Қайроғоч	670	40...60	130	56	105	12
Оққайин	630	50...60	125	55	110	9,2
Тоғтерак	480	60...80	120	42	78	6,2
Шамшод	650	45...55	129	43	94	8,5
Жўка (арғивон)	540	50...60	116	39	68	8,0
Ирвит	440	55...65	78	35	64,5	6,0
Чинор	610	46...60	125	40	85	9,0

$$R_{12} = R_w [1 + \alpha(W - 12)] \quad (11.2)$$

бу ерда R_{12} -ёғочнинг 12 % намликдаги толалари бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа; R_w -ёғочнинг табиий нам ҳолатдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа; α -намлик учун тузатиш коэффициенти. Тузатиш коэффициенти ёғочнинг намлиги 1 % ўзгарганда унинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси ўзгаришини ифодалайди (арча, тилғоч, қарағай учун $\alpha=0,05$; тоғте-рак, эман, қайин, қайрағоч, жўка, чинор учун $\alpha=0,04$ тенг).

Ёғоч толалари бўйлаб сиқилишга жуда чидамли ҳисобланади. Унинг бу хоссаси устунлар ва ш. к конструкцияларнинг тайёрлашда ҳисобга олинади.

Ёғочнинг толаларига кўндаланг тушадиган куч таъсирида сиқилишга мустаҳкамлиги бирмунча кам бўлади. Чунки ёғоч толалари узунаси бўйлаб бўшлиқлар ва хужайралар билан ўзаро ажралиб туради, бинобарин, куч таъсирида у осонгина эзилади. Куч толаларга кўндаланг тушганда сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси толалари бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлигидан 5...10 марта кичик бўлади.

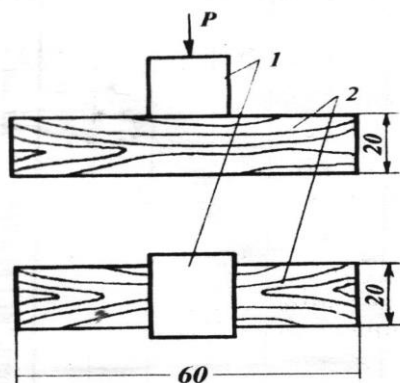
Ёғочнинг толаларига кўндаланг куч таъсиридаги сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш учун ўлчамлари 20x20x60 мм ли рандаланган тахта намуналар тайёрланади. Намуналардаги йиллик халқаларнинг йўналиши узун томонига параллел бўлиши керак. Намуна сиқувчи таянчнинг ўртасига қўйилади ва 11.3 расмдаги схема бўйича эзилади.

Толаларига кўндаланг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$R_w = P / a \cdot b \quad (11.3)$$

бу ерда P -намунани сиқувчи куч, кН; a , b -намунанинг эни ва узунлиги, см.

Ёғочнинг стандарт намлигига (12 %) тўғри келадиган толаларга кўндаланг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси юқоридаги (11.2) формула асосида ҳисобланади.



11.3-расм. Ёғочнинг толаларига кўндаланг сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш.

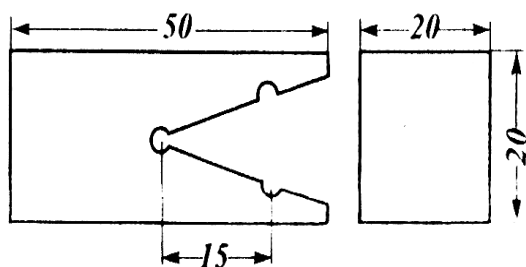
Ёрилишга қаршилиги ёғочга мих, пона ва бошқа қаттиқ жисмлар қоқилганда унинг толалари бўйлаб ёрилиб кетишига қаршилиқ қилиш қобилятига айтилади. Ёғочнинг ёрилувчанлиги асосан ёғоч толаларининг зичлигига боғлиқ бўлади. Унинг ёрилишга қаршилиқ қилиш қобилятини аниқлаш учун ёғочдан махсус намуна ясалади (11.4-расм).

Тайёрланган намуна Михаэлис асбо-

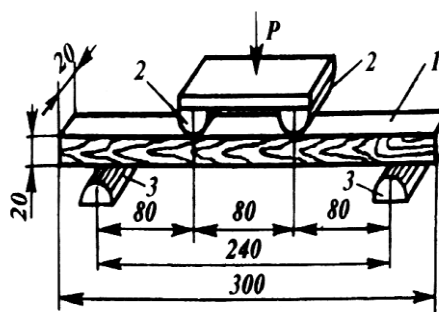
бида икки учигаги ўйикдан куч билан тортилади ва ёрилишга қаршилиқ қилиш кучи аниқланади. Ёғочлар жуда қийин ёрилувчан (қайроғоч, эман), қийин ёрилувчан (тилоғоч, шамшод, чинор) ва осон ёрилувчан (оққарағай, тоғтерак, арча) каби хилларга бўлинади.

Эгилишга мустаҳкамлиги ёғочнинг статик эгувчи куч таъсирига қарши-лиқ қилиш қобилиятини билдиради. Ёғочнинг толалари бўйлаб эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси чўзилишга нисбатан икки баробар кўп бўлади. Шу-нинг учун ҳам қурилишда ёғоч эгилишга ишлайдиган конструкциялар сифа-тида кенг қўлланилади.

Ёғочнинг статик эгилишдаги мустаҳкамлиги ўлчамлари 20x20x300 мм бўлган ёғоч намунани эгилишга синаш орқали аниқланади (11.5-расм). Синов ишлари гидравлик пресс ёрдамида амалга оширилади.



11.4-расм. Ёғочни ёрилишга синаш учун тайёрланган призмасимон намуна.



11.5-расм. Ёғоч намунани статик эгилишга синаш. 1-намуна; 2-кучни йўналтирувчи шарнирлар; 3-асосий пастки таянчлар.

Намунага қўйилган иккита тақсимланган кучлар таъсирида намуна эгилади. Намунага таъсир қилаётган кучнинг босиш тезлиги 7,0 кН/мин дан ошмаслиги лозим. Намуна синалганидан кейин унинг намлиги аниқланади ва олинган натижалар бўйича ёғочнинг статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегарси қуйидагича аниқланади:

$$R_w^{\text{эз}} = \frac{P_{\text{max}} \cdot l}{b \cdot h^2} \quad (11.4)$$

бу ерда P_{max} -синдирувчи куч, кН; l -таянчлар орасидаги масофа, мм; b ва h намунанинг эни ва баландлиги, мм.

Ёғочнинг табиий намлигидаги эгилишга мустаҳкамлигини стандарт намлик 12 % даги мустаҳкамликкаўтиш учун юқоридаги (11.2) формуладан фойдаланилади.

§11.4. Ёғочнинг нуқсонлари ва уларни бартараф этиш усуллари

Ёғочнинг нуқсонлари. Ёғоч тузилишининг меъёрий тузилишдан четла- ниши дарахт танасининг қинғир-қийшиқлиги, шунингдек, ноқулай шароитда ўсиб механик кучлар таъсирида шикастланиши ёғочнинг нуқсонлари ҳисоб- ланади. Нуқсонлар ёғоч сифатини пасайтиради ва қурилишда ишлатилиш соҳасини чеклаб қўяди. Ёғочдаги кўпгина нуқсонлар аввало дарахтнинг ўсиш жараёнида пайдо бўлади. Дарахт нуқсонларини пайдо бўлиш сабабларига кўра қуйидаги асосий гуруҳларга бўлиш мумкин: бутоқлар, дарзалар, дарахт танаси шаклининг ва тузилишининг, рангининг ўзгариши ва хашоратлар билан ши- кастланиши кабилардир.

Бутоқлар дарахт танаси ичига кириб боради. Бу дарахтдаги энг кўп тарқалган нуқсондир. Шох-бutoқлар дарахт тузилишининг бир хиллигини таъминлайди, ишлов беришни қийинлаштиради ва унинг механик хоссаларини пасайтиради.

Ёғоч танасидан чиқадиган бутоқнинг асоси кўз дейилади. Ёғочнинг пишиқлик даражаси ундаги кўзлар миқдори ва жойланиши билан аниқланади.

Дарахт бутоқларининг катта кичиклига қараб, ундаги кўзлар асосан икки гуруҳга бўлинади яъни, тўла етилган ва етилмай қолган кўзлар (11.6-расм).

Биринчи гуруҳга кирувчи бутоқ асоси соғлом ва ўта қаттиқ бўлади. Соғлом кўзда ҳеч қандай чириш аломатлари бўлмайди, ранги жиҳатидан ўзининг бироз тўқлиги билан ёғоч рангидан ажралиб туради (11.6 а-расм). Бу



11.6-расм. Ёғочдаги кўзларнинг жойланиши. а-битиб кетган соғлом; б-етилмай қуриб қолган кўзлар; в-тўқима битилган кўзлар; г-тарқалган кўзлар

эса кўзнинг юпқа қатламли ва ўзига хос йиллик халқалардан ташкил топган- лигини билдиради.

Етилмай қуриб қолган кўзлар ёғоч сифатини анча пасайтиради (11.6 б- расм). Бундай кўзлар тилинган ёғоч материалларда ёриклар ҳосил қилиши ва чиришининг келиб чиқишига сабаб бўлади. Етилмай қуриб қолган кўзларда йиллик қатламлар тана қатламларидан ажралган бўлади. Қуриганда бундай кўзлар осонгина чиқиб кетади.

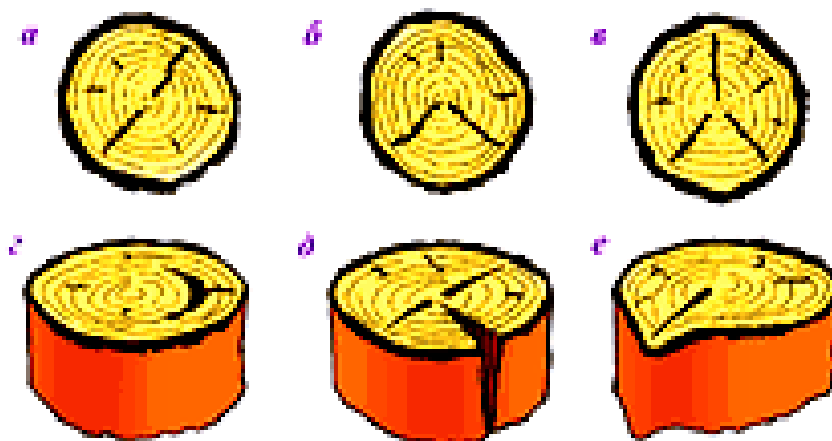
Ўта қаттиқ кўзлар (11.6 в-расм) ҳам соғлом ёғочликка эга, аммо рангининг жуда тўқлиги уни яққол ажратиб туради. Бундай кўзлар ёғоч смоласига тўла тўйинган ва уларнинг таркибида ҳар хил моддалар кўп бўлади.

Тарқалган кўзлар ҳам соғлом ёғочликка эга, аммо рангининг жуда тўқ-лиги уни яққол ажратиб туради (11.6 з-расм). Бундай кўзлар ҳам ёғоч смола-сига тўла тўйинган бўлади.

Дарахт танасида бутокларнинг жойланишига, шунингдек, танасининг қандай йўналишда тилинишига қараб, кўзлар тахта ёки тўсин сиртида доира, тухумсимон ва пона шаклида бўлади. Тилинган ёғочларда тана билан тола-лари уланиб кетган кўзлар кўп учрайди. Бундай кўзлар қозик сингари ёғоч-нинг ўзак нурлари йўналишида жойлашган бўлиб, тахта ёки тўсин сиртига чиқиб туради.

Дарзлар ёғоч қуриётганда ҳажмининг нотекис ўзгариши, қиш пайтида ҳароратнинг кескин алмашиши ва бошқа сабаблар натижасида ўсаётган дарахтда ҳам, кесилган дарахтда ҳам пайдо бўлиши мумкин. Ёғочнинг кенг тарқалган бу нуқсони унинг бир хиллигини бузади, мустаҳкамлигини пасайтиради ва чириш ҳосил бўлишига олиб келади. Келиб чиқишига кўра дарзлар чатноқ, ажроқ, совуқдан ёрилиши ва қуриши каби дарзларга бўлинади (11.7-расм).

“Чатноқ” дарахт танасининг ички қисмидан (ўзаги атрофидан) ёрилишидир (11.7 а-расм).



11.7-расм. Ёғочнинг дарзлари турлари. а-ички бўйлама дарзлар (чатноқ), б, в-ёйсимон кўчма дарзлар (ажроқ); з-қуриши натижасидаги коваклар; д-совуқдан ёрилиши; е-совуқдан бўртиши .

Бундай дарзлар тана ўзагида анча энли бўлиб, дарахтнинг сиртқи қатламига яқинлашган сари торайиб боради. Чатноқ дарахтни кесгандан кейингина кўринади. У тананинг ички қисми бўйлаб, тўғри текислик ёки бурама шаклда бўлади. Чатноқ мос (агар дарз тана бўйлаб битта текисликда ётса) ва номос (агар дарз бурамасимон бўлса) бўлади.

“Ажроқлар” дарахтнинг йиллик ҳалқалари бўйлаб ёрилишидир. Яъни, ёғочнинг кўндаланг кесимида халқасимон дарз кўринишида (тўла ажроқ) ёки ёйсимон дарз кўринишида (қисман ажроқ) бўлади (11.7 б, в, з-расмлар).

“Совукдан ёрилиш ва бўртиши” дарахт танасининг ташқи томонида анча кенг ва ўзаги томон торайиб борадиган ташқи бўйлама дарзлардир (11.7 д, е-расмлар). У қиш вақтида ҳароратнинг кескин ўзгариши натижасида вужудга келади. Бу нуқсон ёғочнинг сифатини анча пасайтириб юборади.

“Ёғочнинг қуриши” натижасидаги дарзлари офтоб ёки ҳаво таъсиридан ўзагига қадар ёрилиши ғўла, тўсин, тилинган тахталарнинг тез қуриши натижасида юз беради. Улардаги ёрилиш, аввало учидан бошланади. Чунки ёғочнинг кўндаланг кесимида нам тез буғланади. Ёғоч бутун ҳажми бўйича эса бирдай қуримайди. Танасининг ёғочлик қисми тезроқ, ўзаги эса секин қуриydi. Бу ҳол ёғочда ички кучларнинг ҳосил бўлишга сабаб бўлади. Улар кўпинча радиал йўналган бўлади ва ёғоч сифатининг кескин пасайиб кетишига олиб келади. Ёғоч турлари ичида тоғтерак билан қорақайин осон ёрилувчан бўлади. Бунга сабаб улардаги ўзак қисмининг йириклигидир.

Бурама ёғоч толаларининг дарахт танаси бўйлаб ўзаги атрофида спираль шаклида ўралиб жойлашиши ёғочнинг бурама нуқсони деб аталади (11.8-расм).

Буралиш дарахт танасидан ишланган тўсиннинг ҳар бир метр ўзунлигида ёғоч толаларининг тўғри чизикдан четга огиши билан ўлчанади. Меъёрий



11.8-расм. Ёғочнинг буралиши. 1-бурама тана; 2-тилингандан кейинги кўриниши.

намликдаги ёғочда бурамани, унинг сиртида ҳосил бўлган ёриқлар йўналишига ёки ёғочга нина ботириб, уни толалари бўйлаб сурганда спиралсимон из қолдиришига қараб аниқлаш мумкин. Агар ёғочнинг бурама нуқсонини аниқлашнинг иложи бўлмаса, унинг бир бўлагини толалари бўйлаб ёриш керак. Шунда бурама ёғочнинг ёрилиш текислиги қиррасига нисбатан эгри ва пишиқ бўлмайди.

Чирмоқ деб тўғри йўналишдаги толаларнинг кўз атрофида эгриланиб жойланишига айтилади. Чирмоқ дарахт танасидаги кўз ва шохлар бор жойда ҳосил бўлади. Кесилган ёғоч тахтада чирмоқ эгри ёки туташ халқа сингари бир неча доира шаклида жойлашган йиллик қатламлардан ташкил топади. Ёғочларда чирмоқ бир томонлама ёки икки томонлама бўлиши мумкин. Чирмоқ ёғочнинг механик хоссаларини, яъни толалари бўйлаб сиқилишга ва статик эгилишга мустаҳкамлигини камайтиради.

Ёғоч танасининг меъёрий шаклидан четланиши анча кенг тарқалган нуқсон бўлиб, одатда, дарахтнинг ноқулай шароитда ўсиши ва иқлим таъсири натижасида ҳосил бўлади. Тананинг асосий нуқсонларига эгрилик, тана ички қисмининг ортиқча ингичкалашуви, (тўпланувчанлик), таг қисмининг ўта йўғонлашуви (тупсаланиш) кабилар киради (11.9-расм).



**11.9-расм. Дарахт танасининг меъёрий шаклидан четланиши.
а- тупсаланишлик; б-эгрилик (1, 2-оддий; 3-мураккаб).**

Дарахтнинг “тўпланувчанлиги” тупсадан учи томон кичрайиб боришдан иборат бўлиб, кўндаланг кесими тўлқинсимон доира шаклида бўлади. Бундай ёғочлар тилинганда, ундан қурилиш учун яроқли тахта кам чиқади.

“Тупсаланишлик” деб тананинг бошқа қисмига нисбатан тупсанинг кескин йўғонлашишига айтилади (11.9 а-расм). Бу амалда жуда кўп учрайдиган нуқсонлардан биридир. Бундай ёғоч тилинганда кўп микдорда пуштахта чиқади. Ёғоч танасининг эгрилиги эгилиш йўналишига қараб тилинганда бинокорлик материаллари кам чиқади (11.9 б-расм).

Ёғочнинг хашорат ва замбуруғлардан шикастланиши. Ўсиб турган, кесилган ва тилинган ёғочлар зараркунанда хашоратлар ҳамда замбуруғлардан жуда кўп шикастланади, натижада уларнинг сифати пасаяди. Бундай хашорат ва замбуруғларга пўстлоқ ва ёғоч кемирувчи қўнғизлар, қуртлар, уй, моғор, пахта ва х. к замбуруғларни киритиш мумкин.

Ёғочнинг пўстлоқ кемирувчилардан зарарланганлигини унинг ташқи кўринишидан билиш мумкин. Пўстлоқ кемирувчи қўнғизлар ва толалар билан озиқланувчи қуртлар одатда, дарахт танасининг сирт қатламида кичик чуқурчалар ва чигал жойлашган каналчаларни ўйиб шикастлайди. Пўстлоқ кемирувчиларни деярли ҳамма ёғочларда учратиш мумкин.

Ёғочнинг мустаҳкамлигига сезиларли даражада путур етказадиган хашоротларга ўйиб шикастлайдиган қуртлар киради. Улар дарахт танаси ёки тилинган тахта сиртидан 5...6 см чуқурга ўйиб кириб, уруғ қолдиради ва ёғочда тухумсимон юмалоқ тешиклар ҳосил қилади. Кесилган дарахтларга очиқ ҳавода қўнғиз, қурт, капалак сингари зараркунанда хашоротлар тез зарар еткази.

Ёғочдан ясалган мебель ва бошқа жихозларга ҳам қурт тушади. Бундай қуртлар мебель кемирувчи қуртлар деб аталади. Уларнинг ранги тўқ қўнғир, узунлиги 3...4 мм бўлади. Қуртлар қуруқ ёғочда диаметри 2 мм гача бўлган чуқурчалар ўйиб, мебель ва бошқа ёғочдан ясалган буюмларни шикастлайди. Қурт тушган ёғочнинг ички қисми чангсимон массага айланиб, ташқи кучга қаршилиқ кўрсата олмайдиган даражага келиб қолади.

Замбуруғлар ўсиб турган дарахтни ҳам, ёғоч конструкцияларни ҳам шикастлайди, натижада дарахт чириб ишлатишга яроқсиз бўлиб қолади. Замбуруғлар ҳар ҳил бўлади. Улардан баъзилари ёғочни емирмайди, фақат уни бир оз бўйяди. Улар қаторига масалан, кўкариш, қизариш ва доғ кўринишдаги маҳаллий бўйлишлар киради. Моғор замбуруғи билан нам ёғочлар тез касалланади. Уларда чириш аломатлари бўлмаса, бундай ёғочларни қурилишда ишлатишга рухсат этилади.

Уй замбуруғи касаллиги жуда хавфлидир. Улар қисқа вақт ичида дарахтни шикастлаб, бутунлай яроқсиз қилиб қўяди. Бу замбуруғларнинг дастлабки ривожланиш даврида шикастланган ёғочнинг юзасида замбуруғ пайдо бўлади. Натижада ёғоч танаси пушти рангга мойил пахтасимон юмшоқ қатлам кўринишга эга бўлади. Шикастланган сари ёғоч жигар ранг ёки кул ранг тус олади, сўнгра унда бўйлама ва кўндаланг дарзлар пайдо бўлади. Чиришининг сўнгги босқичида ёғоч осонгина қуқун қилиш мумкин бўлган қисмларга парчаланади. Бундай замбуруғлар билан шикастланган ёғочларни иншоотлар учун ишлатиш мумкин эмас. Замбуруғ уруғлари узоқ жойларгача шамолда учиб тарқалади ва биноларнинг ёғоч қисмларини жуда тез шикастлайди.

Ёғочнинг нуқсонларини бартараф этиш усуллари. Ёғочдан ясалган конструкциялар ва буюмларнинг чидамлилигини оширишга, шунингдек, емирилишдан сақлашнинг ишончли усуллари қуйидагилар киради: ёғочни қуришиш; уни антисептиклаш (кимёвий моддалар билан ишлов бериш); сиртига оловдан ҳимоялайдиган чидамли таркиблар суртиш; фойдаланиш жараёнида конструкциялар намланишининг олдини олиш бўйича конструктив чоратадбирлар қўллаш; шунингдек, елимланган ёғоч конструкцияларини ишлатишдан иборатдир.

Кесилган ёғочни қуриш табиий (очиқ ҳавода) ва сунъий (қуришиш камераларида) усулларда амалга оширилади.

Табиий усулда қуришиш очиқ ҳавода, бостирмалар остида ёки ёпиқ хоналарда қуруқ ҳавода амалга оширилади. Бунинг учун кесилган дарахтлар нави ва катта-кичиклигига қараб ажратилади, тоза ва қуруқ жойга орасидан шамол ўтиб турадиган қилиб тартиб билан тахланади.

Тилинган ёғоч материаллар табиий усулда қуритилганда тахминан 75 % намлигини йўқотади. Аммо, табиий усулда қуритишга кўп вақт кетади (яъни ойлар ва йиллар талаб қилинади).

Сунъий усулда қуритишда ёғоч материаллар қуритиш камераларида қиздирилган ҳаво, газ, буғ ёки юқори частотали ток ёрдамида, шунингдек, қиздирилган петролатумга ботириб қуритилади. Ёғочни камерали қуритгичларда қуритиш энг кўп тарқалган усул бўлиб, қуритиш камералари эшиклари герметик ёпиладиган, ҳаво алмаштирувчи ускуналар билан жихозланган бўлади. Камералар узлуксиз ва тўхтаб-тўхтаб ишлайдиган ҳилларга бўлинади. Қуритиш тартиби ёғочнинг навига, турига ва қуритиш камерасининг тузилишига қараб белгиланади. Ёғочни қуритиш жараёнида ундаги намнинг аста-секин буғланиши учун камерадаги ҳарорат бир меъёрга кўтарилиши керак. Ҳарорат 80...85 °C га етганда ёғочнинг қуриши тезлашади. Ёғочни қуритиш табиий намлигидан 12 % намликка келгунча давом эттирилади.

Ёғочни юқори частотали ток билан қуритиш учун тўрсимон электродлар ёғоч сиртига ўрнатилади ва ток юборилади. Ток ёғоч танаси орқали ўтиб, иссиқлик энергиясига айланади ва уни қуритади. Бу усулнинг юқоридаги усуллардан афзаллиги шундаки, бунда ёғоч тез ва бир меъёрга жуда сифатли қурийди. Унда ёрилиш, буралиш каби нуқсонлар пайдо бўлмайди. Юқоридаги усуллар билан қуритилган ёғочдан тайёрланган буюмлар бўялади ёки уларга иситилган олиф мойи шимдирилади.

Ёғочга антисептик моддалар билан ишлов бериш. Ёғоч материаллар ва буюмларни чиришдан ва хашоротлардан шикастланишини ҳимоялаш учун уларга кимёвий моддалар яъни, “антисептиклар” билан ишлов берилади. Антисептиклар давлат стандартларига кўра қуйидаги шартларни қониктириши лозим: ёғочдаги зарарли организмларни нобуд этиши, шунингдек, узоқ муддатга чидамли бўлиши; ёғочга асосан шимиладиган ва зарарсиз; хидсиз ва сувда намланмайдиган; ёғочнинг физик ва механик хоссаларни пасайтирмайдиган бўлиши керак.

Ёғоч саноатида ишлатиладиган антисептик моддалар сувда эрувчан ва сувда эримайдиган ҳилларга бўлинади. Сувда эрийдиган антисептик моддаларга, натрий фторит, кремний кукуни, мис купориси кабилар киради. Сувда эримайдиган ёки мойсимон антисептик моддаларга эса тошкўмир креозот мойи, антрацен мойи, сланец мойи, битумли, экстракти ва силикатли бўтқалар киради.

Ёғоч материал ва буюмларга антисептик моддаларни шимдириш учун шу мақсадда қурилган махсус бетон ховузлардан фойдаланилади. Ховуз антисептик суюқлиги билан ярмига қадар тўлдирилади, сўнгра унга ёғоч буюмлар солинади ва 7...14 кун давомида ушлаб турилади. Ёғоч иссиқ ховузларда

шимдирилганда эса кам вақт кетади. Бунинг учун ёғоч 90...95 °С гача исталган антисептик суюқлигига солинади ва 8...12 соат сақлаб турилади. Натижада, ёғоч исийди ва ғовакларидаги ҳаво кенгайиб, бир қисми чиқиб кетади. Кейин ёғоч иссиқ ҳолатда ҳовуздан чиқарилиб, иккинчи истилмаган антисептик суюқликли ҳовузга солинади. Ёғочнинг совуши жараёнида ғоваклардаги сув буғлари конденсацияланади ва вакуум ҳосил бўлади. Натижада антисептик суюқлик ёғочнинг 2...8 мм қатламидаги ғовакларини тўлдиради.

Ёғочлар ҳашоратлардан кимёвий инектицидлар воситасида химояланади. Инектицидлар сифатида суюқ тошкўмир мойи, пентахлорфенол кўшилган сланец мойи, хлорофос ва бошқалардан фойдаланилади. Бу моддалар эритма, эмульсия, аэрозол кўринишида ва газсимон ҳолатда ишлатилади. Инектицидлар ёғоч ичига кириб ҳашорат ва уларнинг уруғларини ўлдиради ёки шундай муҳит яратадики, бунда ҳашоратлар яшаши мумкин бўлмай қолади.

Ёғоч конструкциялар ва буюмларни оловдан ҳимоялаш. Ёғоч осон ёнувчан материал ҳисобланади, шу сабабли ёғочдан ясалган конструкция ва буюмларни ёниб кетишдан ҳимоялаш учун махсус чора-тадбирлар қўлланади. Яъни, ёғоч конструкциялар сиртини сувоқ қилиш, асбест-картон ва асбестоцемент варақлар билан қоплаш лозим. Бундан ташқари уларга оловдан ҳимоялайдиган таркиблар суртилади, ўтга чидамли бўёқлар билан бўялади.

Суюқ шиша таркиби асосида тайёрланган оловдан ҳимояловчи бўёқ ёки пасталар ёғоч сиртига суртилади. Бундай таркиблар юқори ҳороратларда мустаҳкам бирлашиб зич шиша қатламини ҳосил қилади. Қатлам эса кислороднинг киришига йўл қўймайди. Ўтга чидамли фаол модда антипирен деб аталади. Қизиганда ёнмайдиган аммиак газини ҳосил қилувчи аммоний фос-фат ва эриганидан кейин ёғоч сиртида химоя парда ҳосил қиладиган фосфат кислоталар шундай антипиренлар жумласидандир.

§11.5. Ёғоч қурилиш материаллари ва буюмларнинг турлари

Ўзининг табиий физик тузилиши ва кимёвий таркибини сақлаб қолган ёғочларга *ёғоч материаллари* деб аталади. Улар ишлов берилган ва ишлов берилмаган ҳилларга бўлинади (ГОСТ 4.207-79, ГОСТ 4.208-79, ГОСТ 4.223-83 ва ҳ. к).

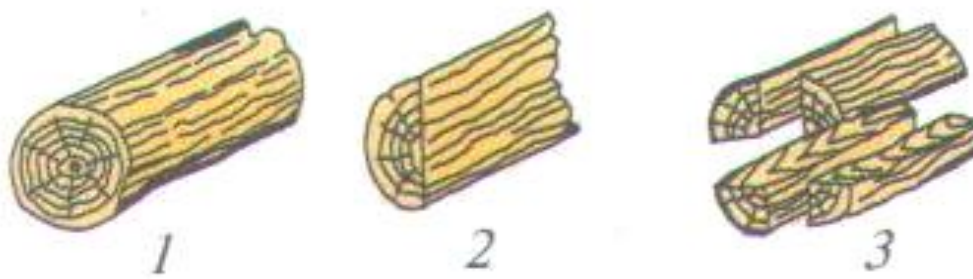
Қурилишбоп ёғоч хари ва тахталарнинг умумий кўриниши 2.10-расмда кўрсатилган.

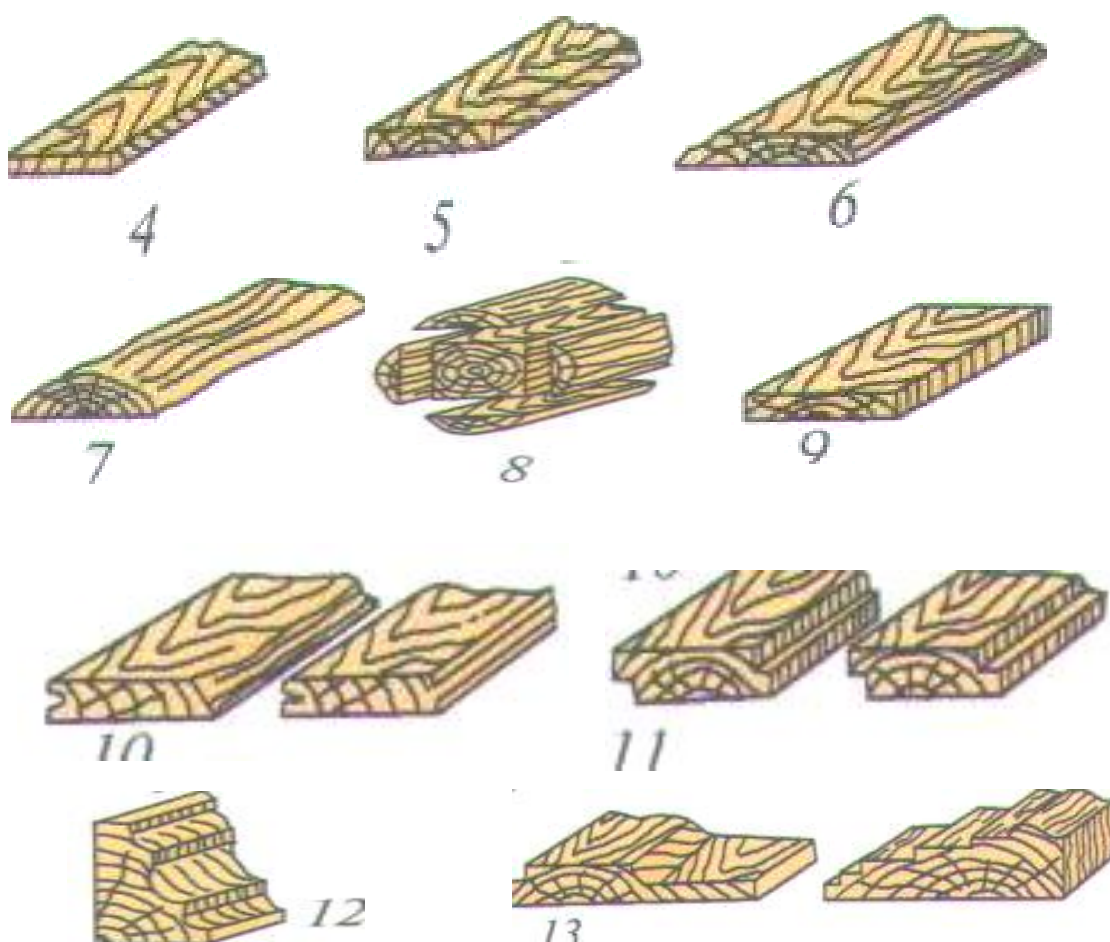


11.10-расм. Ёғоч хари ва тахта материаллар

Ишлов берилмаган ёғоч материаллари “хари” ва “ходаларга” бўлинади. Учнинг диаметри 14 см ва ундан катта бўлган ва бир текисда йўғонлашиб борадиган тилинган ёғочлар хари деб аталади. Уларнинг узунлиги давлат стандартларига мувофиқ 3...9 м атрофида бўлади ва қурилишда асосан турар жой, саноат ва маданий-маиший бинолар, сув иншоотларининг устун конструкциялари учун, шунингдек, кўприкларнинг сепоялари, равоқ конструкциялари учун ишлатилади. Арраланган харилар ярим хари ва чорак хариларига бўлинади. Харининг диаметри 14 см дан кам бўлса у хода (диаметри 8...13 см) ёки ходачалар (диаметри 3...7 см) дейилади. Хода ва ходачалардан вақтинчалик ва ёрдамчи иншоотлар, тиргаклар, синчлар тайёрланади (11.11-расм).

Ишлов берилган яъни, арраланган (тилинган) материаллар хариларни бўйламасига (узунасига) арралаш йўли билан тайёрланади. Давлат стандартларига мувофиқ арраланган ёғочлар кўндаланг кесмининг шакли ва катта-кичиклигига қараб буруслар, бурусчалар, тахталар, пуштахталар каби ҳилларга бўлинади.





11.11-расм. Қурилишбоп ёғоч буюмларининг ҳиллари. 1-хари; 2-ярим хари; 3-чорак хари; 4, 5-томонлари тилинган (рандаланган) тахталар; 6-ярим тилинган тахта; 7-пуштахта; 8-брус; 9-тоза тахта (ҳамма то-мони тилинган); 10, 11-шпунтли тахталар; 12-плинтус; 13-часпақлар.

Буруслар ёғочни тўрт томонидан арралаб кесиш орқали тайёрланади. Бурус кесимининг ўлчамлари 100...220 мм чегарасида белгиланади.

Ёғочни тежаш мақсадида харининг тўрт томон чала арраланиб, юмшоқ қиррали бурус ҳосил қилинади. Икки қарама-қарши томонидан арраланган буруслар икки қиррали буруслар дейилади (11.11-расмга қаранг).

Қурилиш учун ишлатиладиган бурусларнинг узунлиги 3...7 м гача, эни 120...300 мм гача ва қалинлиги 100...225 мм атрофида бўлиши керак. Буруслар томбоп ёпма тўсинлар, стропил тўсинлари, устунлар каби конструкциялар учун ишлатилади.

Тахталар ёғоч материалларнинг энг кўп ишлатиладиган ҳилидир. Улар хариларни ўзаро параллел бўлган бир неча текисликлар бўйича бўйламасига арралаб ҳосил қилинади. Тахталар кўндаланг кесимнинг шаклига қараб: қирраси чала арраланган қийшиқ қиррали; эни бир ўлчамда, ҳамма томонидан арраланган тўғри қиррали тахталарга бўлинади (11.11-расмга қаранг).

Тахталарнинг эни стандартлаштирилган. Умуман тахта деганда эни қалинлигидан уч марта ортиқ бўлган силлиқ кесилган ёғочни тушиниш лозим. Уларнинг эни 80 дан 300 мм гача бўлади. Тахталар қалинлиги жихатидан юпқа ва қалин ҳилларга бўлинади. Юпқа тахталарнинг қалинлиги 8, 16, 19 ва 25 мм, қалин тахталарники эса 40, 50, 60 ва 100 мм

бўлади. Ёғочнинг сифати ва ишланиши бўйича тахталар беш ҳил навга бўлинади яъни, аъло сифатли, 1, 2, 3 ва 4 навлар. Юқори навли тахталардан ёғоч конструкцияларнинг элементлари, дурадгорлик буюмлари ва шу кабиларни тайёрлашда ишлатилади.

Рандаланган поғонаж буюмлар полбоп тахталар, шпунтланган тахталар, девор ва шипларни қоплаш учун ишлатиладиган фалцовкали тахталардир. Шпунтланган тахтанинг бир четида ўйиғи, бошқа четида эса чиқиқи бўлади, натижада пол тахталар жипс бирлаштирилади. Буюмларнинг ушбу гуруҳига профилли поғонаж буюмлар ҳам киради, масалан, девор ва пол орасидаги чокларни беркитиш учун фойдаланиладиган плиталар, дераза ва эшик ромлари учун часпаклар, шунингдек, дераза токча тахталари шулар жумласидандир. Профилли поғонаж буюмларнинг кўринишлари 11.11-расмда кўрсатилган.

Паркетли поллар учун буюмлар қуйидаги турларга бўлинади: доналаб тайёрланадиган паркет, қуроқ ва тахта паркет, шунингдек, паркет тахталари ва ҳ. к (ГОСТ 862.1-85).

Доналаб тайёрланадиган паркет рандаланган ҳамда қирралари ва ён томони профилланган турли ўлчам ва шаклдаги ёғоч тахтачалардир. Тахтачалар қаттиқ дарахт навларининг (эман, шумтол, қайин, тилоғоч ва ҳ. к) ёғочларидан тайёрланади. Уларнинг узунлиги 150, 200, 250, 300 ва 400 мм, эни 30 дан 60 мм гача (5 мм оралатиб градацияланади), қалинлиги 15 ва 18 мм. Тахтачаларни ўзаро бирлаштириб, паркет полда турли нақшлар ҳосил қилинади (11.12-расм).

Қуроқ паркет қалин қоғозга ёпиштирилган паркет планкалардан ясалган шитчалардан иборат. Шитчаларнинг ўлчамлари 400х400 ва 600х600 мм, болут ва шамшод планкаларнинг қалинлиги 8 мм, қарағай ва тилоғоч планкаларнинг қалинлиги эса 12 мм бўлади. Қуроқ паркет асосга ётқизилгандан кейин унинг юзасидаги қоғоз елим билан биргаликда олиб ташланади.



**11.12-расм. Паркет тахталардан ясалган
нақшли поллар**

Тахта паркетлар тахталар ва брусоклардан тайёрланган асосдан иборат бўлиб, унга паркет планкалари ёпиштирилади. Планкаларни ёғочнинг текстурасига ва ўзаро жойлашиши бўйича танлаш йўли билан ёпиштириш орқали паркет полларнинг турли-туман шакллари ҳосил қилиш мумкин (11.13-расм).



11.13-расм. Тахта паркетлардан ясалган ички йўлак-қопламалар

Паркет тахталар рейкалардан ясалган асосга сувга чидамли елимлар билан ёпиштирилган, ёйилишга чидамли ташқи қопламли дурадгорлик буюмларидир. Тахталарни ўзаро бириктириш учун унинг периметри бўйлаб ўйик ва чиқиқ ясалган. Паркет тахталар узунлиги 1200, 1800, 2400, 3000 эни 160, қалинлиги 25 мм қилиб тайёрланади. Устки қопламаси қаттиқ дарахт навларидан (болут, шомшод ва х. к) ҳамда нинабаргли (қарағай, тилоғоч) навлардан эни 20, 25 ва 30 мм ли тахтачалардан йиғилади. Паркет тахтанинг асоси қарағай, арча, тилоғоч, қайин, тоғтерак ва бошқа навли ёғоч тахтачалардан ясалади (11.14-расм)



11.14-расм. Ўйик тахтали паркет пол

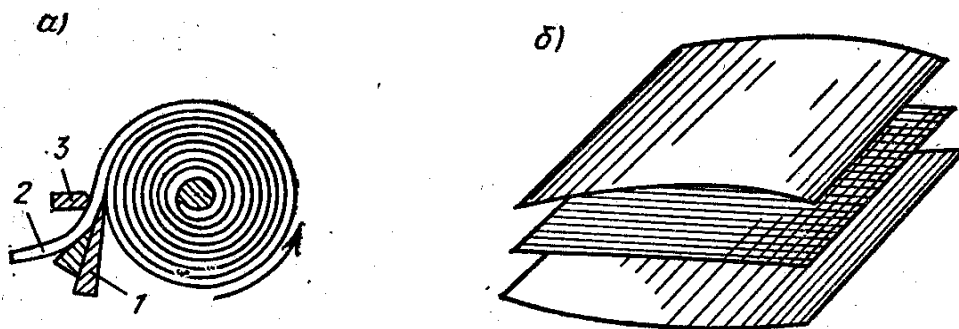
•
Кошинкор паркет тахтаси паркет тахталарнинг янги ҳилларидан ҳисобланади. Унинг лок қоланган устки қатлам планкалари квадрат ёки тўғри тўртбурчак кўринишида шохмат тартибида жойлашган бўлади. Юқори сифатли паркет тахталар ихтисослаштирилган технологик линияларда тайёрланади (11.15-расм).



11.15-расм. Кошинкор паркетдан ясалган пол

Дурадгорлик плиталари бир ёки икки томонидан рандаланган фанер ёки елимланган рейкали шитлардир. Уларнинг узунлиги 2500 мм, эни 1525 мм, қалинлиги 30 мм гача бўлади. Намлиги 10 % дан ортиқ бўлмаслиги керак. Плиталар эшик, пол, мебель тайёрлаш учун ишлатилади.

Қурилишбон фанерлар ўзаро елимланган учта, бешта ва ундан ортиқ шпон қопламаларидан ясалган текис варақдан иборат (11.16-расм).



11.16-расм. Ёғочни қатламларга ажратиш тилиш (а) ва уларни ўзаро ёпиштириб (б) фанер тайёрлаш. 1-пичоқ; 2-шпон; 3-сиқиб турувчи мослама.

Шпон қайин, қорақарағай каби ёғочлар қатламини олдиндан буғлаб юмшатишдан ўзлуксиз кенг лента кўринишида шилиш, қириб олиш ва кейинчалик варақларга бичиш станоклари ёрдамида олинади. Шпон варақлари иккита варақ толаларини ўзаро перпендикуляр ёпиштирилиб тайёрланади. Бунинг натижасида фанернинг механик мустаҳкамлиги оддий ёғочникига нисбатан анча ортади. Фанер варақлари узунлиги 3 м гача, эни 2 м гача ва қалинлиги 15 мм гача бўлиши мумкин. Ишлатиладиган елим тури ва унинг сувга чидамлилигига қараб юқори, ўрта ва сувга чидамлилиги чекланган фанерларга бўлинади. Сувга чидамлилиги юқори фанерлардан биноларнинг, шу жумладан, ўрта нам шароитларда фойдаланиладиган биноларнинг тутиб турувчи ва тўсиб турувчи конструкциялари, шунингдек, бетон ишларини бажаришда кўчма қолиплар тайёрланади.

Қурилишбоп ёғоч конструкциялар ва деталлар ёғоч ишлаш корхоналари ва комбинатларида тайёрланади ҳамда қурилишга тайёр ҳолда келтирилади. Буларга йиғма ёғоч уйлар учун комплектлар (брусдан қилинган уйлар, синчлар, синч-қоплама уйлар), қишлоқ бинолари учун балкалар ва фермалар, каватлар ораси ва чердак томлари учун ишлатиладиган конструкцияларнинг элементлари, шунингдек, замонавий дераза, эшик ва зинапоя конструкциялари кабилар киради (11.17-расм).

Елимланган ёғоч конструкциялар (ГОСТ 20850-84) сарровлар, ферма ва арка элементлари, шпунт, устун қозиқлар, тўғри тўртбурчак ва тавр кесимли балка кўринишдаги буюмлар индустриал қурилишда жуда самарали ишлатилади (11.18-расм).

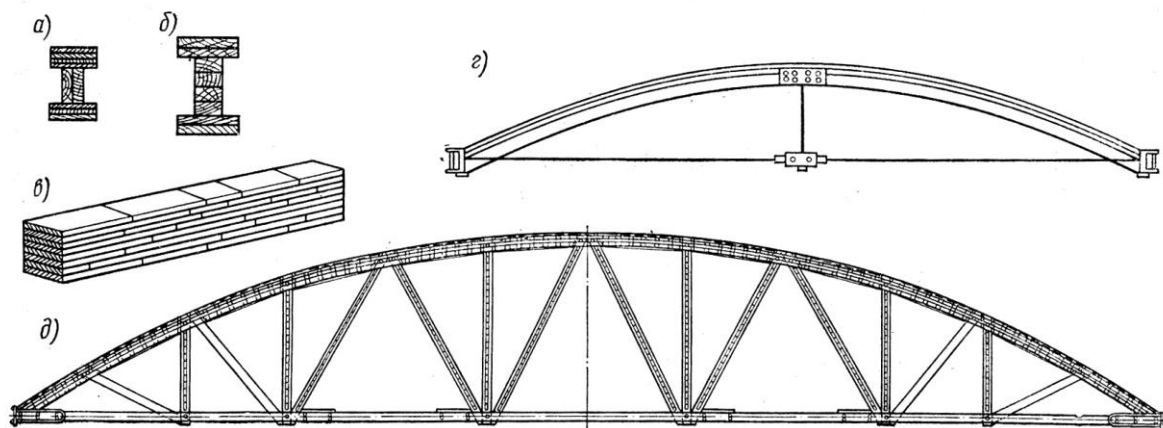
Дурадгорлик тахта ва плиткалар бир ёки икки томондан рандаланган брус ва шпонлардан ёки елимланган бруслардан ташкил топади. Уларнинг узунлиги 2500, эни 1525 ва қалнилиги 30...50 мм гача бўлади. Намлиги 10 % дан



***11.17-расм. Ёғочдан ясалган замонавий дераза, эшик
ромлари (а) ва зинапоялар (б)***

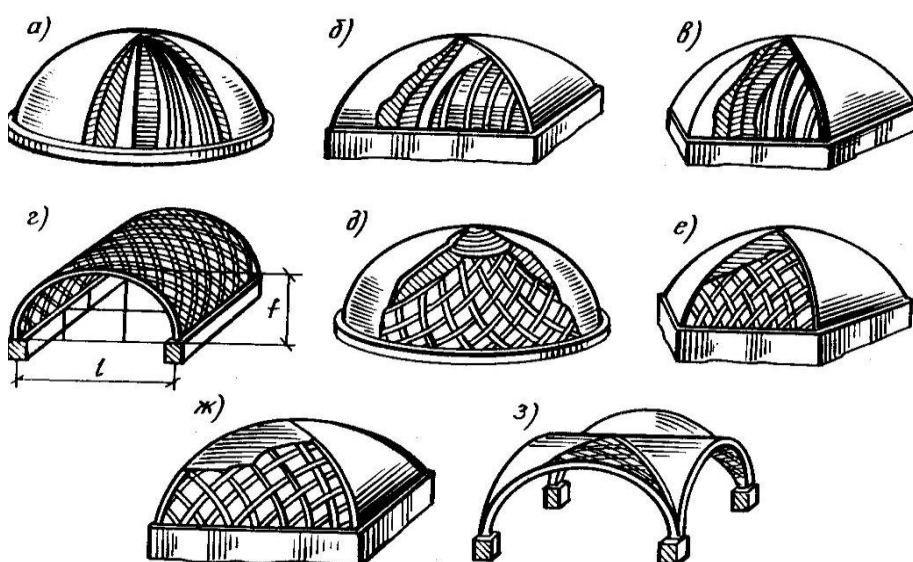
ортиқ бўлмаслиги керак. Бундай тахталардан дераза ва эшиклар, пардеворлар, мебеллар, зинапоялар ва замонавий безак деталлари ясалади.

Елимланган конструкциялар одатдаги конструкциялардан енгилроқ ва мустаҳкамроқ, арзонроқ, фойдаланишда ишончлироқ бўлади, чунки уларни тайёрлашда ёғочнинг анизотроп хоссалари ҳисобга олинади, елимли қатлам эса конструкциянинг яхлитлигини таъминлайди .



11.18-расм. Тахта-ёғочдан еимланиб тайёрланган констукциялар а, б-қўштаврли балкалар; в-тахта блоклар; г-елимланган арка; д-елимланган ферма.

Елимланган ёғоч конструкциялар асосида тикланадиган юпқа қобикли фазовий гумбазлар ва ёпмалардан халқ хўжалигида самарали фойдаланилади (11.19-расм).



11.19-расм. Ёғочдан ясалган фазовий ёпма конструкциялар. а-сферик гумбаз-қобик; б-сводли-қобик; в-худди шундай, қўп-бурчакли; г-цилиндрсимон свод-қобик; д-айланма сеткали сферик гумбаз; ж-худди шундай, квадратли; е-худди шундай, қўп бурчакли; з-аркасимон сеткали свод.

Елимланган ёғоч конструкциялар, асосан нинабаргли ёғоч тахталардан, баъзан қурилишбоп фанердан тайёрланади. Улардан қишлоқ хўжалик ва саноат биноларини (шу жумладан кимёвий жихатдан салбий муҳитли) қоплаш, шунингдек, зилзила рўй берадиган ҳудудларда бино ва иншоотлар қуриш учун фойдаланилади.

Ёғоч чиқиндиларидан фибролит ва арболит плиталар, шунингдек, иссиқ сақловчи ва товуш ютувчи материаллар ва буюмлар тайёрланади.

§11.6. Ёғоч ишларини бажаришда техника хавфсизлиги

Ёғоч ишларини бажаришда (кесиш, пармалаш, рандалаш, ўйиш, турли ҳил материал ва конструкцияларни тайёрлаш ва ҳ. к.лар) техника хавфсиз-лигига қўйиладиган талаблар асосан қуйидагилардан иборат бўлади:

ишлаб чиқариш ёғоч билан боғлиқ бўлганлиги учун ёнғин келиб чиқиш хавфи мавжуд;

ёғочни қайта ишлашда юқори тезликда ишловчи дастгоҳлар (арра, ранда ва ш. к.лар) қўлланилади;

елимлаб тайёрланадиган конструкцияларни тайёрлашда анитсептик ва антипирен таркиблар ва елимлар ишлатилиши туфайли улардан заҳари газлар чиқиши, ёнувчи ва портловчи моддалар ажралиш хавфи юқоридир.

Ёғоч материаллари ва конструкцияларни ишлаб чиқарувчи цехлар алоҳида бир қаватли биноларда жойлаштирилиши тавсия этилади. Ёғочни қуриштириш, механик вайта ишлов бериш, елимларни тайёрлаш, прессилаш ва бўйлаш бўлимлари цех ичида жойлашган алоҳида хоналарда бажарилади. Дастгоҳлар, ускуна ва машиналар орасидаги, шунингдек, улардан хона деворигача бўлган масофа 1 м дан кам бўлмаслиги керак (ишчиларнинг ўтиб-қайтиши қулай бўлиши учун). Хоналар максимал даражада табиий ёритилган ва шамоллатиб турилиши учун керакли мосламалар билан жиҳозланган бўлиши лозим.

Қуриштириш камералари масофадан бошқарилувчи ва қуриштириш жараёнини назорат қилувчи бошқарув тизимлари билан жиҳозланади. Барча дастгоҳлар ҳимоя тўсиқлари билан бир-биридан ажратилади.

Қирқувчи ва рандаловчи дастгоҳлардан чиқадиган чиқиндилар (пайраҳа, қипиқ, чанг ва ш. к) ни қабул қилиб олиш учун махсус яўикли сўрувчи мосламалар дастгоҳларга ўрнатилади. Ишлаб чиқариш цехлари умумий шамоллатиш тизими билан жиҳозланади. Айниқса турли елимлар ва ҳимоялаш таркибларни тайёрлаш хоналарида шамоллатишга алоҳида эътибор берилади. Иш жойига елимловчи таркиблар ва бошқа суртма материаллар ёпиқ идишларда керакли талаб миқдорида келтирилади.

Ёғочни зарарли таъсирлардан ҳимоялаш учун ишлатиладиган турли хил антисептик моддалар инсон саломатлиги учун зарарли ва тез ёнувчи ҳисобланади. Ёғоч материаллари ва конструкцияларга бундай моддаларни шимдириш усти ёпиладиган ванна-ҳовузларда бажарилади. Барча ишлар фақат механизмлар воситасида амалга оширилиши керак.

Цехда ишловчи ишчиларнинг шахсий гигиена қоидаларига риоя қилинишини таъминлаш мақсадида улар махсус кийим-бош, резина қўлқоп ва ҳимояланиш кўзойнаклари билан таъминланиши керак. Заҳарли моддалар таъсиридан терининг шикастланишини олдини олиш учун ҳимоялаш суртмаси ХИОТ-6 қўлланилади.

Ёғоч конструкцияларни назорат-тажриба (синов) дан ўтказишда тажриба стендларига махсус эҳтиёткорлик мосламалари ўрнатилади (конструкциянинг тўсатдан бузилиб синиши, ўлчов асбобларининг шикастланишининг олдини олиш учун). Конструкцияларни юклаш ва синов ишларини олиб бориш пайтида ишчи-техни ходимлар хавфсиз масофада бўлиши керак.

Ёғоч ишларини бажаришда техника хавфсизлиги қоидалари, санитария-гигиена меъёрлари ва давлат назорат ташкилотлари томонидан ўрнатилган бошқа меъёрий ҳужжатлар талабларига тўлиқ риоя қилиш ва улардан фойдаланиш талаб қилинади.

Назорат саволлари

1. Ёғочнинг тузилиши ҳақида айтиб беринг.
2. Қурилишда қандай ёғоч турлари ишлатилади?
3. Ёғочнинг физик хоссаларини айтиб беринг.
4. Ёғочнинг механик хоссалари қандай аниқланади?
5. Давлат стандарти бўйича ёғочларнинг мустаҳкамлиги қандай омилларга боғлиқ ҳолда аниқланади?
6. Ёғочнинг нуқсонларини айтиб беринг?
7. Ёғочнинг ҳашарот ва замбуруғлардан шикастланишини тушунтириб беринг.
8. Ёғочнинг нуқсонлари қандай усулларда бартараф этилади?
9. Бурус ва харилар қандай ўлчамларда тайёрланади?
10. Тахталар ва рандаланган поғонаж буюмлар қандай мақсадларда ишлатилади?
11. Паркетли поллар учун ёғочга қандай ишлов берилади?
12. Қоплама фанералар қандай тайёрланади?
13. Елимланган ёғоч конструкциялар қандай тайёрланади?

14. Юк кўтарувчи ёғоч конструкцияларга мисоллар келтиринг.
15. Ёғоч материалларнинг афзаллиги ва камчиликларини айтиб беринг.

Қўшимча адабиётлар

1. Слицкоухов Ю. В., Буданов В. Д., Гаппоев М. М. и др. Конструкции из дерева и пластмасс. -Москва.: "Стройиздат". 1986.
2. Канн Э. А., Серов Е. Н. Деревянные конструкции в современном строительстве. -Кишинёв.: "Штиинца", 1981.
3. ГОСТ 4.207-79. СПКП. Қурилиш. Ёғоч толали плиталар. Кўрсаткичлар номенклатураси.
4. ГОСТ 4.208-79. СПКП. Қурилиш. Елимланган ёғоч конструкциялар. Кўрсаткичлар номенклатураси.
5. ГОСТ 4.223-83. СПКП. Қурилиш. Паркет буюмлар. Кўрсаткичлар номенклатураси.
6. ГОСТ 862.1-85. Паркетли буюмлар. Донали паркетлар. Техник шартлар.
7. ГОСТ 20850-84. Елимланган ёғоч конструкциялар. Умумий техник шартлар.
8. ЎзРСТ 105 -92. Ёғоч, ёғоч материаллар ва ўсимлик хом ашёлари асосидаги қурилиш буюмлари.
9. ЎзРСТ 772-97. Ёғоч-пайрахали плиталар. Физик-механик синовлар ўтказиш учун тайёргарлик кўришнинг умумий қоидалари.

12-БОБ. ЙЎЛ ҚУРИЛИШИ БОП МЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАР

§12.1. Йўл қурилишида ишлатиладиган металлларнинг синфланиши

Умумий тушунчалар. Металлар деб, оддий шароитда юқори мустаҳкамликка, пластикликка, иссиқ ва электр ўтказувчанликка эга бўлган материалларга айтилади. Металлар халқ хўжалигининг турли соҳаларида, шунингдек, йўл қурилишда ҳам кенг қўламда ишлатилади. Жумладан, биноларининг каркасларини, кўприкларнинг равоқли конструкцияларини барпо этишда пўлат поркатлардан, темирбетон йўл конструкцияларида пўлат арматура-лардан фойдаланилади. Шунингдек, том ёпма тунукалар, пўлат ва чўяндан ясаладиган қувурлар, панжаралар, сув оқова ва бошқа конструкциялар учун кенг қўлланилади. Қурилиш материаллари ичида рангли металллар ва уларнинг аралашмасидан олинаётган материаллар алоҳида ўрин тутди. Жумладан, алюмин, мис, рух, кўрғошин ва улар асосида олинadиган бошқа рангли металл буюмларнинг қурилишда салмоғи каттадир.

Металлар юқори мустаҳкамликка эгаллиги, босим остида пластик ишлов беришга қулайлиги ва бошқа бир қатор хусусиятларига кўра бебаҳо қурилиш материали ҳисобланади. Шу билан бир қаторда металлларнинг камчиликлари ҳам бор: ниҳоятда зич, турли газлар ва нам таъсир қилганда кучли занглайди, юқори ҳарорат таъсирида ўз шаклини ўзгартиради, таннари анча қиммат ҳисобланади.

Металлар икки асосий гуруҳга яъни, “қора” ва “рангли” металлларга бўлинади (ГОСТ 23118-78).

Қора металллар темирнинг углерод билан қотишмасидан иборатдир. Бундан ташқари, уларнинг таркибида маълум миқдорда бошқа кимёвий элементлар (кремний, марганец, олтингугурт, фосфор) ҳам бўлади. Қора металлларга хос бўлган хусусиятлар бериш учун уларнинг таркибига легирловчи қўшил-малар (никель, хром, мис ва ш. к лар) киритилади. Таркибидаги углерод миқдорига қараб қора металллар чўянлар ва пўлатларга бўлинади.

Чўян таркибида 2...6,67 % углерод бўлган темир-углеродли қотишмадир. Вазифасига қараб чўянлар қуйилувчан, қайта ишланадиган ва махсус чўянларга бўлинади. Қуйилувчан чўянлар турли қурилиш деталларини қуйиш усулида тайёрлашда ишлатилади. Қайта ишланадиган чўянлардан пўлат ишлаб чиқариш учун, махсус чўянлардан эса пўлат ва махсус ишларга мўлжалланган чўян қуймаларни ишлаб чиқаришда қўшимча сифатида фойдаланади. Чўян таркибида марганец, кремний, фосфор, шунингдек, легирловчи қўшил-малар-никель, хром, магний ва бошқалар бўлиши туфайли чўян юқори механик

хоссаларга эгадир. Чўян оловбардош ҳамда занглашга чидамли бўла-ди. Никель, хром, магний ва бошқа элементлар қўшилган чўянлар лигерланган чўянлар деб аталади. Юқори мустаҳкам чўянлар суяқ чўянли Si, Ca ва бошқа қўшилмалар билан модификациялаб олинади.

Пўлат таркибида углерод миқдори 0,02...2 % гача бўлган темир билан углероднинг боғланувчи қотишмасидир. Ишлаб чиқариш усулига қараб, пўлатлар мартен, конвертор ва электр пўлатларга бўлинади. Қотишма таркибига кирадиган кимиёвий элементлар таркиби бўйича углеродли ва легирланган ҳилларга бўлинади. Углеродли пўлатлар темир билан углерод ва марганец, кремний, олтингугурт ва фосфор аралашмалари қотишмалардан иборат. Турли усулларда олинган углеродли пўлатнинг қотишига кўра сокин, ярим сокин ва қайнайдиган пўлатларга ажратиш қабул қилинган.

Легирланган деб, таркибида легирловчи қўшилмалар, яъни никел, хром, волфрам, молибден, мис, алюминий ва бошқалар мавжуд бўлган пўлатга айтилади. Таркибига киритилган легирловчи қўшилмалар турига қараб пўлатлар пўлат-хром-марганецли, марганец-никель-мисли ҳилларга бўлинади. Шунингдек, таркибидаги жами қўшилмалар миқдorigа кўра пўлатлар кам легирланган (таркибидаги легирловчи қўшилмалар миқдори 2,5 % дан 10 % гача) ва кўп легирланган (таркибидаги қўшилмалар миқдори 10 % дан ортиқ бўлган) ҳилларга бўлинади.

Вазифасига кўра пўлатлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади: конструкция боп пўлатлар (улар турли қурилиш конструкциялари ва машиналар детал-ларини тайёрлаш учун ишлатилади); махсус пўлатлар (улар юқори олов-бардош ва ейилишга чидамли, шунингдек, занглашга чидамлилиги билан тав-сифланади) ва асбобсозлик пўлатлари.

Сифатига кўра пўлатлар, оддий, юқори сифатли ва алоҳида юқори сифатли пўлатларга бўлинади.

Рангли металлар соф ҳолда қурилишда кам ишлатилади. Асосан уларнинг қотишмаларидан қурилиш учун турли ҳил материаллар ва буюмлар тайёрланади. Рангли металлар ва уларнинг қотишмалари зичлигига кўра енгил ва оғир турларга бўлинади. Енгил турдаги рангли металарга алюминий ва магний, оғир турдагиларга эса мис, никель, рух, кўрғошин, симоб кабилар киради.

Енгил рангли металл қотишмалар алюминий ёки магний асосида олинади. Энг кўп тарқалган енгил қотишмалар алюминий-марганецли, алюминий-кремний икки оксидли, алюминий-магнийли ва дюралюминий қотишмаларидир. Дюралюминий қотишмаси алюминий, мис, магний ва марганец бирикмасидан ҳосил қилинади. Улардан бино ва иншоатларнинг устунлари каркаслари, том қоплама конструкциялари, дераза панжаралари ва бошқа безак деталлари ясалади.

Оғир рангли металл қотишмалари мис, қалай, рух ва кўрғошин асосида олинади. Қурилишда оғир қотишмалар ичидан бронза (мис билан калий ёки миснинг алюминий, темир ва марганец билан қотишмаси) ҳамда жез (миснинг рух билан қотишмаси) ишлатилади. Жезнинг мустаҳкамлиги ва занглашга чидамлилиги юқори, шунингдек, унга совуқ ёки қизиган ҳолатида болғалаб ишлов бериш мумкин. Бундай қотишмалардан жез тахтаси, симлар, меъморий безак қисмлари, қувурлар ва шунга ўхшаш буюмлар тайёрланади.

§12.2. Қора ва рангли металлarning хоссалари

Чўяннинг хоссалари ва маркалари. Таркибидаги аралашмаларнинг миқдори ва тузилишига кўра чўянлар оқ ва кулранг бўлади. Бу номлар чўяннинг рангига мос келади. Оқ чўян мўрт ва жуда қаттиқ бўлиб, асосан пўлат ва болғалашбоп чўян олишда ишлатилади. Суюқ ҳолатдаги кул ранг чўян яхши оқувчан бўлади ва қолипларга осон тўлади, қотаётганида кам чўқади, шунингдек, механик усулда унга ишлов бериш қулай. У асосан сиқилишга ишлайдиган буюм ва конструкциялар яъни, устун, таглик, оқова сув қувурлари ва бошқаларни тайёрлашда ишлатилади. Кулранг чўяннинг механик хоссаларини янада яхшилаш учун оқ суюқ чўянга махсус модификаторлар қўшилади, натижада у юқори механик хоссаларга эга бўлади. Болғалашбоп чўян юқори пластиклиги, қайишқоқлиги ҳамда қайта ишлаш осонлиги билан бошқа чўянлардан фарқ қилади. Оқ чўян нейтрал ёки оксидловчи (қум ёки симобли) муҳитда узок вақт (100 соат) давомида юқори ҳароратда, яъни 760...980 °C да қиздириб олинади. Бу жараён чўяннинг “толиқиши” деб аталади.

Кулранг яъни, модификацияланган чўян Сч ҳарфлари билан маркаланади, масалан, Сч 12-28, Сч 18-36, Сч 28-48 ва Сч 32-52 ва ҳ. к. Чўян маркасидаги биринчи рақам чўзилишига, иккинчи рақам эса эгилишга мустаҳкамлик чегарасини кўрсатади. Асосан сиқувчи куч таъсирида бўладиган буюмлар қуйма кулранг чўяндан ясалади. Уларнинг чўзилишга мустаҳкамлик чегараси 120...210 ва эгилишга мустаҳкамлик чегараси эса 280...400 МПа билан тавсифланади. Қурилишда юқори мустаҳкам ва легирланган чўянлардан кам фойдаланади.

Пўлатнинг хоссалари. Пўлатнинг физик хоссалари ичида ҳақиқий зичлиги, суюқланиш ҳарорати, иссиқ сиғими, иссиқ ўтказувчанлиги, иссиқдан кенгайиш коэффициентлари муҳим аҳамиятга эга.

Суюқланиш ҳарорати-пўлат қаттиқ ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтадиган ҳароратдир. Унинг суюқланиш ҳарорати 1585 °C, аммо таркибига углерод ва бошқа элементлар киритилганда бу ҳарорат ўзгаради.

Иссиқдан кенгайиш коэффициентини ҳарорат 1°C га ортганда пўлат намунасининг нисбий узайиш кўрсаткичи $11,5 \cdot 10^{-60}$ га тенг.

Пўлатнинг механик хоссалари чўзилишга мустаҳкамлик ва оқувчанлик чегараси, нисбий узайиши, қаттиқлиги ва зарбга қовушқоқлиги билан белгиланади. Қурилишда ишлатиладиган пўлатларнинг механик хоссалари уларни чўзилишга синаш орқали аниқланади. Бунда, пўлатнинг асосий механик хоссалари чўзилишдаги “кучланиш-деформация” (σ_s - ϵ_s) диаграммаси билан тавсифланади. Пўлатнинг чўзилишдаги “ σ_s - ϵ_s ” диаграммаси стандарт пўлат намуналарни чўзилишга синаш орқали қурилади ва шу диаграммаларнинг тавсифига қараб, арматура учун ишлатиладиган пўлатлар уч гуруҳга бўлинади: 1-яққол ифодаланган оқувчанлик чегарасига эга бўлган юмшоқ пўлатлар; 2-оқувчанлик чегараси яққол ифодаланмаган пўлатлар (легирловчи қўшилмалар қўшиш ва қиздириб ишлов бериш йўли билан мустаҳкамлиги оширилган пўлатлар); 3-бузилиш ҳолатигача эластик ҳолатда чизикли деформацияланадиган пўлатлар (юқори мустаҳкамликка эга бўлган пўлатлар).

Термик ишлаш пўлатнинг физик ва механик хоссаларини яхшилайдди. Пўлатни термик ишлашининг тоблаш, бўшатиш, юмшатиш ва меъёрлаш каби усуллари мавжуд.

Тоблаш пўлатни $800...900^{\circ}\text{C}$ гача қиздириш, сув ёки мойда кескин совутишдан иборат. Пўлат тобланганда унинг мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги ортади, аммо зарбга қовушқоқлиги пасаяди.

Тобланган пўлатни бўшатиш $200...250^{\circ}\text{C}$ гача аста-секин қиздириш, шу ҳароратда сақлаб туриш ва кейин ҳавода аста-секин совутишдир. Пўлат бўшатилганда унинг қаттиқлиги пасаяди, лекин қовушқоқлиги ортади.

Юмшатиш пўлатни маълум ҳароратгача қиздириш, шу ҳароратда сақлаб туриш ва ўчоқда секин совутишдир. Пўлатнинг қаттиқлигини пасайтириш ва қовушқоқлигини ошириш учун юмшатилади.

Пўлатни мўътадиллаш юмшатишнинг бир тури бўлиб, уни товланиш ҳароратидан паст ҳароратгача қиздириш, шу ҳароратда сақлаб туриш ва ҳавода совутишдан иборатдир. Пўлат мўътадиллаштирилганда унинг қаттиқлиги, мустаҳкамлиги ва зарбга қовушқоқлиги ортади. Одатда, пўлат буюм-ларнинг ташқи қатламлари мустаҳкамлиги ва қаттиқлигини ошириш учун сирти юқори частотали ток билан товланади, шунингдек, цементация қилинади яъни, углеродли муҳитда қиздирилганда уларнинг сиртки қатлами углеродга тўйинилади.

Қурилишда темир конструкциялар тайёрлашда асосан оддий углеродли, қиздириб қайта ишланган конвертордан чиққан, кам легирланган конструкциябоп пўлатлар ишлатилади. Улар шартли белгилар билан маркаланади.

Шартли белгиларда пўлатнинг таркиби ва вазифаси, механик ва кимёвий хоссалари, тайёрлаш ва оксидсизлантириш усуллари акс эттирилади.

Стандартга кўра сифати оддий углеродли пўлатларнинг маркаси Ст ҳарфлари ва 0 дан 7 гача рақамлар билан белгиланади. Сифатли углеродли пўлатлар икки хонали рақамлар билан маркаланади (маркаларда углерод фоизининг юздан бир улушларида кўрсатилади). Қайнайдиган пўлат маркасининг белгисида “кп”, ярим қайнайдиган пўлатникида “пс”, қайнамайдиган пўлатникида “сп”, ҳарфлари қўшилади, масалан Ст 3сп, Ст 5пс, Ст 2кп.

Кам легирлаган пўлатлар маркасидаги ҳарфлар пўлат таркибида легирловчи аралашмаларнинг борлигини, рақамлар эса уларнинг ўртача миқдорини фоизлар ҳисобида кўрсатади. Пўлатни маркалаш учун ҳар бир легирловчи элементга маълум ҳарф берилади: кремний-С, марганец-Г, хром-Х, никель-Н, молибден-М, вольфрам-В, алюминий-Ю, мис-Д, кобальт-К ва ҳ. к. Маркадаги биринчи рақамлар углероднинг ўртача миқдорини билдиради; сўнгра ҳарф билан легирловчи элемент ва кейинги рақамлар билан легирловчи элементнинг ўртача миқдори кўрсатилади, масалан пўлат 3х13 нинг таркибида 0,3 % С ва 13 % Сг; 2х17 Н2 маркада 0,2 % С, 17% Сг ва 2 % Ni бор. Пўлат таркибида легирловчи элемент миқдори 1,5 % дан кам бўлса, тегишли ҳарфдан кейин рақамлар ёзилмайди: 1Г2С, 12хН3А. Марка белгисининг охиридаги А ҳарфи пўлат юқори сифатли эканлигини кўрсатади.

Углеродли пўлатлар. Оддий сифатли углеродли пўлат-темирнинг углерод билан қотишмасидир. Унинг таркибида қуйидаги аралашмалар ҳам бўлади: кремний, марганец, фосфор, олтингугурт ва ҳ. к. Уларнинг ҳар бири пўлатнинг механик хоссаларига маълум даражада таъсир кўрсатади. Қурилишда ишлатиладиган оддий сифатли пўлатлар таркибида углерод миқдори 0,06...0,62 % бўлади. Таркибидаги углерод миқдори оз бўлган пўлатлар юқори пластиклиги ва зарбга қовушқоқлиги билан ажралиб туради. Углерод миқдори ортиқ бўлса, пўлат мўртлашади ва қаттиқ бўлади.

Углеродли пўлат сифатининг асосий тавсифлари чўзилишдаги оқувчанлик ва мустаҳкамлик чегаралари, шунингдек, нисбий узайиш катталигидир. Қурилишда Ст3 маркали пўлатдан кенг кўламда фойдаланади. Бу пўлатдан саноат ва фуқаро бинолари ҳамда иншоотларнинг металл конструкциялари, электр узатиш тармоқларининг сув иншоотлари ва қувурларнинг таянчлари, шунингдек, арматуралар тайёрланади.

Легирланган пўлатлар. Пўлатнинг хоссаларини яхшилаш мақсадида, унинг таркибига легирловчи қўшилмалар қўшилади ва легирланган пўлат ҳо-сил бўлади. Легирловчи қўшилмалар пўлат хоссаларига ҳар хил таъсир кўрсатади. Жумладан, хром пўлатнинг ўтга, эгилишга, зарали муҳитда занглашга чидамлигини, никель қайшқоқлигини ва мустаҳкамлигини оширади. Марганец

оз миқдорда қўшилса пўлатдаги олтингугуртни зарасизлантиради, кўп қўшилса пўлатнинг қаттиқлигини ва ейилишга бардошлигини оширади. Крем-ний эса қаттиқлиги ва мустаҳкамлигини оширади, аммо пластиклиги, болға-ланиши, пайвандланиши ва зарбга қаршилигини камайтиради.

Металл конструкцияларни тайёрлаш учун қурилишда 10хСНД, 15хСНД, 10Г2СД ва бошқа маркали кам легирланган пўлатлар жуда кўп қўлланилади. Бундай пўлат таркибида легирловчи қўшилманинг биттаси ёки бир нечтасининг умумий миқдори 5 % ни ташкил этади (ГОСТ 4.253-80).

Ўртача легирланган ва кўп легирланган пўлатлар қурилишда конструкцияларнинг занглашга чидамлилигини ошириш учун ишлатилади. Бунинг учун конструкциялар хром-никелли ва хром-никель-марганецли пўлатдан тайёрланади.

Рангли металллар ва қотишмалар қурилишда соф ҳолда кам ишлатилади. Асосан алюминий, мис, рух, магний, титан, никель, қўрғошин, қалай, марганец қотишмаларидан турли ҳил енгил буюмлар ва конструкциялар тайёр-ланади. Бундай қотишмалар зичлиги камлиги, пластиклиги ва зангбардош-лиги, шунингдек, чиройли манзарали кўриниши билан ажралиб туради.

Алюминий ва унинг қотишмалари. Алюминий зичлиги $2,7 \text{ г/см}^3$ бўлган кумушсимон-оқ рангли енгил металлдир. Алюминий сиртида ҳимояловчи оксид пардасининг ҳосил бўлиши ҳисобига муҳит таъсирида занглашга чидамлиги юқори бўлади. Тоза алюминий эгилувчан ва электр токини жуда яхши ўтказади. Асосий камчилиги чўзилишдаги мустаҳкамлиги анча паст, яъни 10...100 МПа.

Тоза алюминий машина қисмлари, алюмин кукуни, электр симлари ва бошқалар олишда ишлатилади. Алюминийга мис, кремний, магний, марганец каби металллар қўшилса унинг механик хоссалари яхшиланади. Қурилишда алюминий-кремнийли (кремний миқдори 4...13 % гача) алюминий-мисли (мис миқдори 4...5 % гача), алюминий-магнийли (магний миқдори 12 % гача), дюралюминийли (мис 5,5 %; магний 0,8 %; кремний 0,8 % ва марганец 0,8 %) қотишмалар кенг қўлланилади.

Мис ва унинг қотишмалари. Мис қизғиш рангли, юмшоқ, пластик металл бўлиб, зичлиги $8,9 \text{ г/см}^3$, эриш ҳарорати 1083°C га тенг. Миснинг иссиқ ва электр ўтказувчанлиги юқоридир. Қурилишда соф ҳолда амалда ундан фойдаланилмайди, лекин турли қотишмаларда у асосий компонент ҳисобланади.

Миснинг рух (40 % гача) билан қотишмаси жез деб аталади. Жезнинг мустаҳкамлиги ва занглашга чидамлиги юқори, шунингдек, уни совуқ ёки қизиган ҳолда болғалаш мумкин.

Миснинг қалай, алюминий, марганец ёки никель билан қотишмаси бронза дейилади. Бронза юқори механик ва манзарали хоссаларга эга.

Қурғошин юмшоқ, пластик, кулранг-қўқ оғир металлдир. Зичлиги $11,4 \text{ г/см}^3$, эриш ҳарорати 327°C га тенг. Суюқ қўрғошин сув сингари қуйилиб ёйилади. Сульфат ва хлорид кислота таъсирига турғун, рентген нурларидан ҳимояланишида юқори хоссаларга эга.

Қалай юмшоқ, занглашга чидамли металл бўлиб, зичлиги $7,23 \text{ г/см}^3$, эриш ҳарорати 327°C га тенг. Осон эрувчан қотишмалар олишда, пўлатни мис билан ёпиштиришда ишлатилади.

Рух кўкимтир-оқ рангли металлдир. Унинг зангбардошлиги юқори, шу сабабли ҳар хил пўлат буюмларни рухлаш учун ишлатилади.

§12.3. Металлар асосида олинадиган йўл қурилишибоп материал-буюмлар

Чўян буюмлар. Замонавий турар жой, саноат, қишлоқ хўжалиги ва транспорт қурилишида чўян буюмлардан кенг фойдаланилади. Улар ичида биринчи навбатда санитария-техника буюмлари ва асбоб ускуналар, жумладан, иситиш радиаторлари, ванналар, ювиш буюмлари, сув оқова қувурлари, кўриш қудук қопқоқлари ва бошқаларда ишлатилади.

Кулранг чўяндан қуйиш йўли билан қурилиш конструкцияларининг сиқувчи кучлар таъсирида бўладиган элементлари яъни, устунлар, таянч плиталари, арка, гумбаз, метрополитен тубинглари, саноат биноларининг поллари учун плиталар ва ш. к.лар тайёрланади.

Пўлат буюмлар ва конструкциялар. Пўлат буюмларни тайёрлашда суюқлантирилган пўлат қолипларга қуйиб чиқилади. Сўнгра пўлат қуймалар босим билан ишланади. Пўлат қуймаларни босим билан ишлашнинг прокатлаш, чўзиш (кирялаш), болғалаш, штамплаш ва пресслаш каби усуллари мавжуд.

Прокатлаш профилланган пўлат буюмларни тайёрлашда кўп қўлланилади. Прокатлашда пўлат қуйма прокат станининг айланаётган жўвалари орасидан ўтказилади, бунинг натижасида заготовка сиқилади, чўзилади ва прокат жўваларининг профилига қараб керакли шаклга (профилга) киради.

Қурилишда пўлат тахталар ва ҳар хил шаклли пўлат конструкциялар кенг қўлланилади (12.1-расм). Пўлат конструкциялар думалоқ, квадратли, тасмасимон, кенг энли тасмасимон, юпқа ва қалин листли, тўлқинсимон, бурчакли, тавр ва қўштаврли, швеллерли, узун стерженсимон (арматурабоп пўлат) ва бошқа шаклларда бўлади (ЎзРСТ 30246-94).



Арматура стерженлари



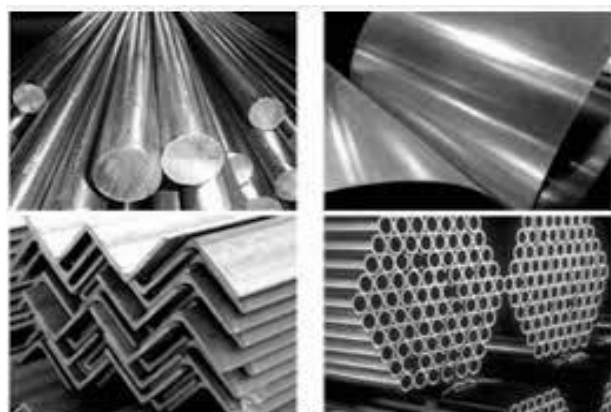
Текис листлар



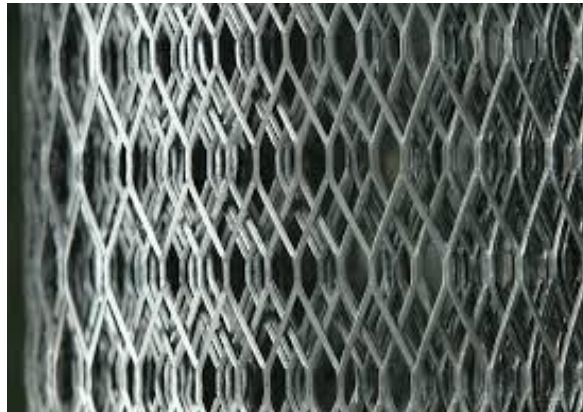
Қўштаврлар



Турли профили материаллар



*Стерженсимон, листли, бурчакли
ва турба материаллар*



Металл панжара

12.1-расм. Прокатланган пўлатдан ясалган материал-буюмлар

ЎзРСТ 30246-94 ва ЎзРСТ 30245-94 га кўра саноат қурилишида кўп ишлатиладиган узун ўлчамли пўлат буюмлар, йўл ва кўприклар учун конструкциялар, электр узатиш таянчлари, турли ҳил декоратив панжаралар ҳамда

алоҳида деталлар пўлат материалларни эзиш ва қолиплаш усулида тайёрланади (12.2-расм).



Арматура тўрлари



Декоратив панжарали тўсиқ девор



Электр узатиш таянчи



Айвон- “бисетка”



Декоратив дарвоза



Зинапоя тўсиғи

12.2-расм. Пўлатдан ясалган турли ҳил конструкциялар

Пўлатни чўзишда у махсус дастагоҳ тешикларидан кетма-кет ўтказилиб ингичкаланади. Чўзиш жараёнида пўлатнинг қаттиқлигини оширадиган ва “пухталаниш” деб аталадиган хосса пайдо бўлади. Бундай усулда силлиқ

симлар, юмалоқ, квадрат ва олти бурчак кесимли чивиклар тайёрланади. Юмалоқ пўлат, асосан, темир бетон учун арматура сифатида ишлатилади. Чўзиб ва пайвандлаб ясалган пўлат қувурлар магистраль газ ва нефть, сув билан таъминлаш саноатида кенг қўлланилади.

Болғалаш чўғланган пўлат материални керакли шаклга келтириш учун болға зарблари билан ишлашдир. Болғалаб турли-туман пўлат деталлар тайёрланади.

Штамплаш болғалашнинг бир тури бўлиб, унда пўлат болға зарблари остида чўзилиб, штамп шаклини олади. Деталларни иссиқ ва совуқ ҳолида штамплаш мумкин. Бу усулда аниқ ўлчамли буюмлар тайёрланади.

Пресслаш контейнердаги пўлатни матрицадаги чиқиш тешиги орқали сиқиб чиқариш жараёнидан иборат. Бундай усулда турли ҳил кесимли профиллар, шу жумладан диаметри катта бўлмаган ва турли-туман фасон профиллар олиш мумкин.

Совуқлайин профилаш варақ ёки юмалоқ кўринишдаги пўлатни прокат станокларида шаклини ўзгартириш жараёнидир. Варақсимон пўлатдан кўндалангига турли ҳил кўринишли ва шаклли профиллар, юмалоқ стерженлардан эса совуқлайин яссиланган мустаҳкам арматуралар олинади.

Рангли металлардан тайёрланадиган буюмлар алюминий қотишмаларидан прокатларнинг ҳар ҳил турлари тайёрланади: бурчаклик, швеллер, қўштавр, ясси ва тўлқинсимон варақлар, қувурлар ва ҳ. к (12.3-расм). Хозирги вақтда алюминий қотишмаларидан катта равоқли иншоотлар, ишқорли муҳит таъсирида бўладиган биноларнинг конструкциялари, йиғиладиган ва қисмларга ажратиладиган енгил конструкциялар, витрина ҳамда дераза панжалари учун буюм ва конструкциялар тайёрланади. Иқтисодий фойда келтирадиган конструкциялардан алюмин тахталари орасига кўпик полимер тўлғазилган уч қатламли томбоп плиталар, товушдан муҳофаза қилувчи енгил деворбоп икки ва уч қатламли панеллар ишлаб чиқарилмоқда (12.4-расм).

Конструкцияларнинг алюминий қотишмаларидан ясалган элементлари парчинлаб, болтлар билан, шунингдек, пайвандлаш ва елимлаш ёрдамида бириктирилади.

Жез миснинг рух билан қотишмаси бўлиб, ундан варақлар, чивик, сим, қувур, шунингдек, бино ва иншоотларнинг архитектура безаклари учун буюмлар тайёрланади.

Бронза қурилишда биноларнинг ички жихозларини безашда ишлатилади. Ундан санитария-техника арматуралари, фарнитура ва ҳ. к. тайёрланади.

Қўрғошин қотишмаларидан қурилишда махсус трубалар, занглашга чи -
дамли қопламалар, гидроизоляциябон материаллар тайёрланади ва х. к.



Турли профилли том тунукалари



Турли ҳил уловчи деталлар

Дюралюминийли профиллар



Тунука черепица

Рухланган қувурлар

12.3-расм. Рангли металлдан ясалган материал ва буюмлар



*Алюминий қотишмасидан
ясалган том синчи*



*Юпқа тунукадан ишланган
манзарали зал шифти*



Том ораёнмаси конструкцияси



Том фермаси конструкцияси



Ораёнма плита



Алюминийли том шифти

12.4-расм. Рангли металлдан ясалган турли ҳил конструкциялар

§12.4. Металларнинг занглаши ва уларни химоялаш усуллари

Занглашнинг турлари. Ташқи муҳитдаги зарарли моддалар таъсирида металл юзасида кимёвий ёки электр-кимёвий реакция натижасида уларда емирилиш содир бўлади. Бу жараён “занглаш” деб аталади.

Кимёвий занглаш-электролит ҳисобланмаган, органик келиб чиққан қуруқ газлар ва суюқликларнинг металлга таъсир қилишидан вужудга келади. Металлнинг юқори ҳароратдан оксидланиши натижасида унинг юзасида қумоқ-қумоқ оксидлар ажралади. Бунинг сабаби кислороднинг нам ҳолатда ҳаводаги хлор, олтингугурт газлари ёки кислоталар билан кимёвий реакцияга киришидир.

Электр-кимёвий занглаш металлга электролитларнинг (кислоталар, ишқор ва тузларнинг эритмаси) таъсири натижасида пайдо бўлади. Металл ионлари эритмадан ўтади, натижада металл аста-секин емирилади. Занглашнинг ушбу тури ҳам иккита турли хил жинсли металл электролит иштирокида контактлашганда бу металллар орасида электр токи ўтганда вужудга келади. Яъни улар орасида гальваник ток воситасида электр кимёвий жараён пайдо бўлади. Микрозанглаш натижасида кичик электр токига эга бўлган темир ионлари эритмага ўтади. Исталган иккита металнинг гальваник жуфтида паст жойлашган металл емирилади.

Атроф муҳит таъсирига қараб электр-кимёвий занглаш ёғин сочин сувлари ва сув остида, тупроқда, шунингдек, дайди тоқлар таъсирида ҳосил бўладиган занглашларга бўлинади. Қурилишбоп пўлат конструкциялар, масалан кўприкларнинг равоқ конструкциялари, фермалар, балкалар, аркалар ва ш. к лар асосан ёғин-сочин намли таъсирида занглайди. Ҳаводаги карбонат ангидрид ва олтингугуртли газлар пўлатга салбий таъсир қиладиган электролит ҳосил қилади. Сув остида юз берадиган занглаш сув ичидаги қурилиш конструкцияларида содир бўлади. Қувурлар ва ер ости иншоотларнинг металл конструкциялари дайди тоқлар таъсирида занглаши кўп тарқалгандир.

Металларни занглашдан химоялаш усуллари. Барча металлларда занглаш бошланганда, аввало уларнинг юзасида занг доғлари ҳосил бўлади. Металлдаги кристаллар орасида занглаш бошланади, доналараро боғланишлар ўз кучини йўқотади, натижада металлнинг мўртлиги ортади.

Металларни занглашдан сақлашнинг ҳар хил усуллари мавжуд. Уларни лок бўёқ материаллари билан қоплаш, металлмас ва металл пардалар қўллаш, шунингдек, металл таркибига легирловчи элементларни киритиб химоялаш каби усуллар кенг қўлланилади.

Лок бўёқ материаллари билан қоплаш металлни занглашдан химоялашнинг энг кўп тарқалган усулидир. Парда ҳосил қилувчи материаллар сифатида нитроэмаллар, синтетик локлар ва бўёқлар ишлатилади.

Металмас қопламалар жуда ҳилма-ҳилдир. Улар жумласига сирлаш, шиша, цемент-казеин, лист пластинкалар ва плиткалар билан қоплаш, пласт- массалар пуркаш ва бошқалар киради. Бундай қопламалар ташқи емирувчи муҳитларга етарли даражада турғун бўлиб, металлни занглашдан пухта химоялайди.

Металл қопламалар металлларга гальваник, кимёвий, қиздириб металлизациялаш ва бошқа усулларда амалга оширилади. Гальваник усулда химоялашда металл сиртига тузлар эритмасидан металлларни электролитик чўктириш йўли билан биронта металлнинг юпқа химоя қатлами ҳосил қилинади. Металл буюмларни кимёвий усулда ишлашда унинг юзасида химоя пардаси ҳосил қилинади. Қиздириб қоплаш усулида буюмлар суюқлантирилган химояловчи металл эритмаси солинган ваннага ботирилади ва унинг сиртида иссиқ эритма (рух, кўрғошин, калай) қатлами ҳосил бўлади.

Металлизациялаш қурилишда металлларни химоялашда кенг тарқалган усулдир. Бунда металл юзасига босим остида эриган суюқ металлни пуркаб, унинг юзасида юпқа чидамли қатлам ҳосил қилишдир. Натижада, металлни занглашдан сақлайдиган эмал қатлами ҳосил бўлади. Металл юзаси ҳарорати 750...800 °C га тенг бўлган махсус ўчоқларда эмал билан қопланади. Худди шундай усул билан металл юзасига юпқа ойнани эритиб ёпиштириш ҳам мумкин.

Легирлаб химоялашда металл таркибига легирловчи элементлар киритилади, натижада, улар қотишманинг занглашга бардошлигини оширади. Масалан, пўлат таркибига мис киритилса, унинг зангбардошлиги ортади. Зангламайдиган металллар таркибида легирловчи элементлар углеродли бўлиши лозим.

§12.5. Металларни пайвандлаш ва кесишда техника хавфсизлиги

Металларни пайвандлаш ва қирқиш ишларини бажаришда электр токи, ёнувчи газлар ва кислороддан фойдаланилганда хавфсизлик техникаси ва атмосферани муҳофаза этишга оид қоидаларни билиш муҳим аҳамиятга эга. Акс ҳолда кутилмаган бахтсиз ходисалар рўй бериши мумкин. Масалан, электр ёйи ёрдамида пайвандлашда ток уриши, ёйдан тарқалаётган ультра- бинафша, инфрақизил нурлар кўзни қамаштириши, суюқ металл томчилари терини куйдириши мумкин.

Газ алангасида пайвандлашда эса нур таъсирида кўз зарарланиши, газ баллонларининг портлаши, газлар билан захарланиш ҳоллари юз бериши мумкин. Ҳар бир цех ва участкаларда хавфсизлик техникасига оид тегишли инструкциялар бўлиши керак. Бу инструкцияларда қайд этилган шартларни ишчилар бажариши шарт. Металларни электр ёй ёрдамида пайвандлашда ток таъсирида бўладиган пайвандлаш столи мис сим билан ерга туташтирилиши, электрод дастаси изоляцияланган бўлиши, пайвандчи махсус кийим кийиб, химоя кўзойнаки тақиб, резина гиламчада ёки қуруқ тахта устида туриб ишлаши керак.

Газ ёрдамида пайвандлаш ва қирқишда генератор ҳамда горелкаларни тоза тутиш, резина шлангларда тешиклар бўлмаслиги, пайвандлаш постида ацетилен гази йиғилмаслиги, нефть маҳсулотлари қўйилган идишлар пайвандлаш ва ковшарлаш ишлари бошланишидан олдин яхшилаб тозаланиши лозим. Босим остидаги идишларни пайвандламаслик, пайвандлаш хонасида осон ўт олувчи бензин, керосин, ацетон ва шу кабилар бўлмаслиги, хоналар газ ва чангдан тозалаб турилиши ва бошқаларга қатъий аҳамият бериш керак.

Металларни босим билан ишлаш цехларида тайёр материалларни кес-ишда, уларни керакли ҳароратгача қиздириб, кейин болғалаш ва пресслашда қатор машина, дастгоҳ ва ускуналар билан бевосита муносабатда бўлинади. Шунинг учун уларни тўғри ишлатиш қоидаларини билиш билан маълум ишга ростлаш, ҳаракатланувчи мосламалар атрофини химоялаш, оёқ остида турли ҳил материаллар сочилиб, бетартиб ётмаслиги ва ишлашга ҳалақит бермаслиги лозим. Цех кераклича ёритилган ва шамоллатиб турилиши керак.

Металл материаллар билан ишлашда, корхонада ишлаб чиқилган қўлланмалардан ташқари қурилиш меъёрий қоидалари “ҚМҚ 3.01.02-00. “Қурилишда техника хавфсизлиги” да келтирилган шартларга қатъий риоя қилиниши керак.

Назорат саволлари

1. Қурилишда ишлатиладиган металл қандай синфларга бўлинади?
2. Қора рангли металл таркиби қандай бирикмалардан иборат бўлади?
3. Қора рангли металл қандай мақсадларда ишлатилади?
4. Рангли металл қандай қотишмалардан иборат бўлади?
5. Чўяннинг хоссалари ва маркаларини айтиб беринг.
6. Пўлатнинг хоссаларини айтиб беринг.
7. Углеродли пўлатлар деб қандай металлларга айтилади?
8. Алюминий ва унинг қотишмаларига нималар киради?

9. Мис ва унинг қотишмаларига нималар киради?
10. Қўрғошин, қалай ва рух қотишмалари қурилишда қандай мақсадларда ишлатилади?
11. Чўян асосида қандай қурилиш материал ва буюмлари тайёрланади?
12. Прокатлаб тайёрланадиган профилли буюмларни айтиб беринг.
13. Букиш орқали тайёрланадиган пўлат варақларнинг ҳилларини айтиб беринг.
14. Металларда қандай занглаш турлари содир бўлади?
15. Металларни занглашдан ҳимоялаш усулларини айтиб беринг.

Қўшимча адабиётлар

1. Мирбобоев В. А. Конструкцион материаллар технологияси. -Тошкент.: “Ўқитувчи”, 1991.
2. ГОСТ 23118-78. Қурилишбоп металл конструкциялар. Умумий техник шартлар.
3. ГОСТ 4.253-80. СПКП. Қурилиш. Металл конструкциялар. Кўрсаткичлар номенклатураси.
4. ЎзРСТ 30246-94. Қурилиш конструкциялари учун лок бўёқ қопламаси билан ҳимояланган ўрама юпқалистли прокат. Техник шартлар.
5. ЎзРСТ 30245-94. Қурилиш конструкциялари учун пайвандланган квадратли ва тўғри бурчакли ёпиқ эгилган металл профиллар. Техник шартлар.

13-БОБ. ЛОК БЎЁҚ МАТЕРИАЛЛАРИ

§13.1. Бўёқчиликда ишлатиладиган материалларнинг синфланиши

Бўёқчилик ва пардозлаш ишлари учун ишлатиладиган лок бўёқ материаллари ҳамда уларни ҳосил қилувчи таркиблар жуда ҳилма-ҳилдир. Улар ҳили кимёвий таркиби ва қандай мақсадларда ишлатилишига қараб синфланади. Лок бўёқ материалларга локлар, бўёқлар, кукун бўёқлар, эмаллар, грунтровка ва шпаклёвкалар киради. Лок ва бўёқларнинг таркибини ҳосил қилувчи материалларга эса турли ҳил рангдаги пигментлар, тўлдирувчилар, боғловчи моддалар, қотирувчилар, пластикловчилар, эритувчи ва суюлтирувчилар, шунингдек, пардозлаш ишлари учун ишлатиладиган материаллар киради.

Бўёқлар ҳар ҳил рангдаги пигментлар билан тўлдирувчилар аралашмасининг олиф, эмульсия ёки латексдаги суспензиясидир (суюлтирилган аралашма).

Ишлатилишга тайёр бўёқларга-сувда эрийдиган эмульсияли, мойли, эмалли ва учувчан смолали бўёқлар киради.

Сувда эрийдиган бўёқларга минерал таркиблар асосидаги, полимерцементли ва сувли эмульсияли бўёқлар киради.

Мойли бўёқлар пигментлар, тўлдирувчилар ва олиф аралашмаси суспензияси шаклида тайёрланади. Уларга куюқ эзилган кўргошин, рух, литопон белилалари, рангли бўёқлар, темир суриги, охра кабилар киради.

Эмалли бўёқлар пигментлар билан тўлдирувчиларнинг локдаги эритмасидир. Локли эмал бўёқлар алкидли, эпоксидли ва мочевиноформальдегидли турларга бўлинади.

Учувчан смолали бўёқлар асосан пигментларнинг локдаги эритмаси бўлиб, эритувчиларнинг учиб кетиши ҳисобига қурийди. Натижада юзада сифати боғловчининг ҳилига, таркибини ташкил этувчиларнинг ўзаро таъсирига боғлиқ бўлган ялтироқ бўёқ парда ҳосил бўлади. Бундай бўёқлар перхлорвинилли, винилинденхлоридли, нитроглифталли, нитроцеллюлозали ҳилларга бўлинади.

Локлар смолалар, ўсимлик мойлари ва полимерларнинг органик эритувчилардаги эритмаси бўлиб, юзага суртилиб қуритилганидан кейин бир жинсли шаффоф парда ҳосил қилади. Унинг таркибига пластификаторлар қўшиш орқали парданинг рангини ўзгартириш ва сифатини ошириш мумкин. Локлар мойли-смолали, мойсиз синтетик, битумли, спиртли ва политурали ҳамда нитролокларга бўлинади.

Грунтовка пигментлар билан тўлдирувчилар аралашмасининг боғловчи моддадаги эритмаси орқали тайёрланади. Юзага суртилиб қуриганидан кейин асосга яхши ёпишган бир жинсли хира парда ҳосил қилади. Грунтовкалар қопламанинг остки қатламини ҳосил қилади, шунда қопламанинг устки қатлами бўялаётган юзага пухта ёпишади. Грунтовкаланган юза батамом қуриганидан кейин устидан бўёқ ёки лок суртилади.

Шпаклёвка қуюқ ёпишқоқ паста бўлиб, пигментлар билан тўлдирувчиларнинг боғловчи моддадаги аралашмасидан иборатдир. Шпаклёвкалар локли, мойли ва елимли ҳилларга бўлинади. Улар бўяладиган юзалардаги ғовакликлар, ғадир-будир нотекисликларни тўлдириш ва бир текис қилиш учун суртилади. Қуриган шпаклёвка юзаси қум-қоғоз билан силлиқланади, сўнгра устидан бўяш ва пардозлаш ишлари бажарилади.

Боғловчи моддалар лок ва бўёқ ашёлар таркиби ва тузилишини ҳосил қилишда асосий таркиблардан бири ҳисобланади. Бундай моддалар қури - ганидан кейин пигментлар билан тўлдирувчиларнинг заррачаларини ўзаро боғлаб, бўялган юзага мустаҳкам ёпишган юпқа бўёқ парда ҳосил қилади. Боғловчи моддалар уч ҳил гуруҳга бўлинади: сувли бўёвчи таркибларга қўшиладиган боғловчи моддалар (уларга оқ портландцемент, сўндирилган оҳак, суюқ шиша, ҳайвонот, ўсимлик ва казеинли елимлар); сувсиз бўёвчи таркибларга қўшиладиган боғловчи моддалар (натурал, зичлаштирилган, комбинацияланган ва синтетик олифлар, ҳар ҳил локлар, табиий ва сунъий смолалар; сув ва олифлар асосида тайёрланадиган эмульсиялар (“сув-мойда”; “мой-сувда” каби таркиблар ва эмульгаторлар).

Пигментлар майин туйилган рангли куруқ кукун шаклидаги анорганик ёки органик моддалар бўлиб, улар сувли ва дисперс муҳитда эримайди, парда ҳосил қилувчи модда билан манзарали муҳофазаловчи қоплама ҳосил қила олади. Пигментлар асосан юза-сиртларни бўяшда ишлатилади. Пигментлар табиий, синтетик ва металли гуруҳларга бўлинади. Табиий анорганик пигментлар минераллар ва тоғ жинсларини майдалаш, бойитиш ва ўтда тоблаб ишлов бериш йўли билан олинади (туйилган бўр, охра, оҳак, каолин, графит, мумиё, суяк талқони ва ҳ. к.). Синтетик органик пигментлар кимёвий реакциялар натижасида олинади. (белила, темир суриги, сунъий мумиё, қизил марс, лазур ва ҳ. к.). Металл пигментлар метал ёки металллар қотишмасининг майин туйилган кукунидир (алюминий упаси ва тилларанг бронза).

Тўлдирувчилар сувда ва дисперсли муҳитда эримайдиган анорганик табиий ва сунъий синтетик моддалардир. Улар бўёқ қоплама пардаларнинг техник ва ишлатилиш хоссаларини яхшилаш ҳамда пигментларни тежаш учун ишлатилади. Тўлдирувчилар табиий анорганик ва синтетик анорганик гуруҳларга бўлинади. Табиий анорганик тўлдирувчилар тоғ жинслари ва мине-

ралларни майдалаш, бойитиш ва тоблаб ишлов бериш йўли билан олинади (туйилган қумлар ва тоғ жинслари, бўр, каолин, диатомит талқони, ангидрид уни ва ҳ. к.). Синтетик аорганик тўлдирувчилар кимёвий реакция ва мураккаб технологик жараёнлар асосида ҳосил қилинади (туйилган тальк, асбест чанги, барит кукуни ва ҳ. к.).

Тўлдирувчилар пигментларнинг асос билан ишлашини яхшилайдди, бўёқ қопламаларни пишиқ, сув, олов, ишқорлар, кислота ва ташқи муҳит таъсирига чидамли, ялтирайдиган ёки хира қилади, уларнинг қуришини тезлаштиради.

Ёрдамчи материаллар ҳар қил суяқ ва қаттиқ моддалар бўлиб, улар лок бўёқ ашёларни олиш ва уларга керакли техник хоссаларни бериш учун ишлатилади. Буларга сиккативлар, қотирувчилар, пластикловчилар, эритувчи ва суялтирувчилар ва ювувчи моддалар киради.

Лок бўёқ материаллар қандай мақсадларга ишлатилишига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

ташқи муҳит таъсирига чидамли (турли иқлим шароитларида, очиқ майдонларда фойдаланиладиган қопламалар);

ташқи муҳит таъсирига чидамлилиги чекланган (бостирма ва ичи иситилмайдиган хоналар ичида фойдаланиладиган қопламалар);

вақтинчалик муҳофазаловчи (буюмларни ишлаб чиқариш, ташиш ва сақлаш жараёнида бўяладиган юзани вақтинчалик муҳофаза қилиш учун ишлатиладиган қопламалар);

сув таъсирига чидамли (чучук сув ва унинг буғлари, шунингдек, денгиз суви таъсирига чидамли қопламалар);

нефть маҳсулотлари таъсирига чидамли (ҳар қил мойлар, суркама бўтқалар, бензин, керосин ва ҳ. к.лар таъсирига чидамли қопламалар);

кимёвий модаллар таъсирига чидамли (ишқорлар, кислоталар ва бошқа суяқ реактивлар ҳамда уларнинг буғлари таъсирига чидамли қопламалар);

иссиққа чидамли (юқори ҳарорат таъсирига чидамли қопламалар);

электр токидан ҳимояловчи (электр токи кучланишлари, электр ёйи ва сирт зарядлари таъсирида бўладиган қопламалар);

махсус (нурлар таъсирига чидамли, ялтирайдиган, иссиқликни ушлаб турувчи ва шунга ўхшаш қопламалар);

Лок бўёқ материаллари ҳили, кимёвий таркиби, ранги ва ҳ. к. қараб ҳарф ва рақамлар орқали белгиланади. Белгилашлар бўёқлар, эмаллар, грунт -калар, шпаклёвқалар учун беш гуруҳдан, локлар учун тўрт гуруҳдан иборат бўлади.

Белгилашларнинг биринчи гуруҳ бўёқнинг хилини билдиради ва сўз орқали ёзилади, масалан “эмаль”, “лок”, “охра”, “шпаклёвка” ва ҳ. к.

Белгилашларнинг иккинчи гуруҳи кимёвий таркиби бўйича парда ҳосил қилувчи моддани (смола, полимер, олиф ва ш. к. материаллар турини) бил-

диради ҳамда иккита ҳарф билан белгиланади. Масалан: БТ-битумли, МА-мойли, КФ-канифолли, КЧ-каучукли, НП-нефтополимерли ва х. к.

Белгилашларнинг учинчи гуруҳи лок ва бўёқ материаллар кўпроқ қандай мақсадга мўлжалланганлигини билдиради ва рақам билан яъни, мойли бўёқлар, ярим тайёр локлар ва грунтовкалар белгиларнинг учинчи гуруҳида 0 рақами билан, шпаклёвкалар эса 00 рақамлари билан белгиланади.

Белгилашларнинг тўртинчи гуруҳи материалга берилган тартиб рақамини билдиради ва битта, иккита ёки учта рақамдан иборат бўлади. Мойли бўёқлар учун тартиб рақами ўрнига шу бўёқ қандай олифдан тайёрланган бўлса, шу олифнинг турини кўрсатувчи рақам қўйилади (1-натурал, 2-оксол, 3-глифталли, 4-пентафталли, 5-комбинацияланган олифалар).

Белгилашларнинг бешинчи гуруҳи бўёқларнинг рангини билдиради ва сўз билан ифодаланади, масалан “яшил”, “қизил-жигарранг”, “оч-сарик” ва х. к.

Мисол учун “БТ-783 локи”, БТ-битумли, 7-кимёвий барқарор 83-тартиб рақами. “Яшил МД-025 бўёғи”, МД-мойли, 0-қуюқ эзилган, 2-атмосфера таъсирига чидамлилиги чекланган, 5-комбинацияланган олиф, яшил-бўёқ ранги. Зангори ХВ113эмали, ХВ-перхлорвинилли, 1-атмосфера таъсирига чидамли, 13-тартиб рақами, зангори эмаль ранги.

§13.2. Сувда суюлтириладиган бўёқлар

Минерал таркиблар асосидаги бўёқлар. Минерал таркиблар асосидаги бўёқларга кўпчилик ҳолларда куруқ кукун кўринишидаги бўёқлар киради. Улар ишлатилишидан олдин сув билан керакли қовушқоқликка келгунча эритилади. Уларнинг рангини ўзгартириш керак бўлса бўёқ таркибига керакли ранг берувчи (бўёқ массасига нисбатан 5 % гача) пигментлар қўйилади.

Бўёқ учун ишлатиладиган боғловчи моддалар оҳакли, цементли, елимли, казеинли, силикатли ва гуашли (декоративли) ҳилларга бўлинади.

Оҳакли бўёқлар бинокорлик оҳаги, ишқорларга чидамли пигментлар ва кальций хлорид CaCl_2 нинг аралашмаси орқали олинади. Сифатли ва юқори мустаҳкам бўёқ тайёрлаш учун сўндирилган оҳакнинг 1 чи нави ишлатилади. Бундай оҳакли бўёқларнинг беркитувчанлиги $115...125 \text{ г/м}^2$. Бинокорлик оҳагидан қуюқ пасталар, мастикалар, шпаклёвкалар ва коллерлар ҳам тайёрланади. Оҳакли бўёқлар биноларнинг ички ва ташқи деворларини, бўяшда, шунингдек, бошқа пардозлаш ва бўяш ишларини бажаришда ишлатилади.

Цементли бўёқлар оқ портландцементнинг ишқорлар таъсирига чидамли пигментлар ва баъзи қўшилмалар (оҳак, кальций хлорид, асбест кукуни) билан аралашмаси орқали олинади. Бўёқ таркиби 4 қисм цементли куруқ бўёқ ва 3

қисм сувдан тайёрланади. Бўёққа аввал 1 қисм сув солинади ва яхшилаб қориштирилади, кейин сувнинг қолган қисми қўшилади ва таркиб яна қориштирилади.

Цементли бўёқлар нам шароитга, ташқи муҳит таъсирига чидамли. Улар асосан биноларнинг ташқи юзаларини бўяш учун ишлатилади. Серфовак ва ғадир-будир юзаларни бўяш учун бўёққа 1 % карбоксиметилцеллюлоза қў-шиш тавсия қилинади.

Елимли бўёқлар бўрни, пигментлар ва баъзи қўшилмалар (ўсимлик ва ҳайвонот елимлари, ун ёки крахмал) билан аралаштириб олинади. Елимли қўшилмалар бўёқнинг эластиклиги, ёпишувчанлиги ва бошқа хоссаларини яхшилайдди. Бўёқ таркибини тайёрлаш учун ҳайвонот елимларини пишириш керак бўлади. Елимли бўёқлар ички пардозлаш ва бўяш ишлари учун, шунингдек, гулқоғоз ёпиштириш ва манзарали безаш ишларида ишлатилади.

Казеинли бўёқлар пигмент, казеин, бўр, оҳак ва антисептик моддалардан иборат қуруқ кукунсимон аралашмадир. Ишлатиш учун аввал қуруқ аралашма иссиқ сувда (50...70 °С) суюлтирилади. Сифатли казеинли бўёқ сувда 1 соат давомида батамом эрийди ва стандарт элакдан қолдиқсиз ўтади (бунда эрмаган казеин қолмайди). Казеинли бўёқларни фақат ишқорлар таъсирига чидамли пигментлар билан тайёрлаш мумкин бўлганлиги учун ранги чегаралангандир. Уларнинг беркитувчанлиги 180...200 г/м². Бундай бўёқлар бинолар олд томонининг ғишт ва сувоқ юзаларини бўяшда, шунингдек, ичкаридаги сувоқ ва ёғоч юзаларни бўяшда ишлатилади (поллар, дераза ва эшиклар бундан мустасно).

Силикатли бўёқлар ишқорлар таъсирига чидамли, тозаланган бўр ва талък каби пигментлар ва тўлдирувчиларнинг, қуруқ рух белиласи ёки кальций борат ҳолидаги силикатизаторларнинг ва суюқ шишанинг сувли эритмасидаги суспензияларидир.

Бўёқлар А (силикатизатор-қуруқ рух белиласи) ва Б (силикатизатор-кальций борат) маркаларда ишлаб чиқарилади. Уларнинг ранги пигментнинг рангига қараб оқ, сарик, қизил, пушти, оч кулранг, яшил ва кўк бўлиши мумкин. Бу бўёқлардан пишиқ ва ташқи муҳит таъсирига чидамли яхши ёпишувчан парда ҳосил бўлади. Ђиштли, бетон ва сувалган юзаларнинг ташқи ҳамда ички қисмларини бўяш ишларига мулжалланган. Бу бўёқлардан ёғочни ёнишдан муҳофаза қилиш учун ҳам фойдаланиш мумкин. Уларнинг хизмат қилиш вақти 20 йилгача. Қотиш вақти 7...8 соат.

Гуашли бўёқлар рангли пигментлар, ўсимлик ва ҳайвонот елимларининг сувда глицерн қўшиб эритилган қоришмасидир. Улар шиша идишларда сақланади. Сув билан яхши аралашади ва бўяш хусусияти жуда юқори. Бўялган юзаларда мустаҳкам қоплама ҳосил қилади. Гуашли бўёқлар юқори сифатли

бадий безак ишларида, нақш туширишда, деворларга табиат манзараларини туширишда кенг қўлланилади. Гуашли таркиблардан акварель бўёқлари иш-лаб чиқарилади. Акварель бўёқлар асосан эскиз ишларида қўлланилади.

Полимерцементли бўёқлар. Полимерцементли бўёқлар оқ портланд-цемент, туйилган бинокорлик оҳаги, ёруғлик ва ишқорлар таъсирига чидамли пигментлар ҳамда тўлдирувчилардан таркиб топган қуруқ пигмент қисмининг (полимернинг) сувли дисперсиясидаги суспензиясидир. Шунингдек, бўёқнинг механик хоссаларини яхшилаш учун маълум миқдорда туйилган қум ва асбест чанги қўшилади. Бундай бўёқлар тез қотувчан, эластик қобиқ ҳосил қилади, ташқи муҳит таъсирига чидамли ва бетон юзасига жуда яхши ёпишади.

Бўёқнинг ранги оқ, оч сариқ, сарғиш қизил, оч яшил, оч зангори, оч кулранг бўлиб, тасдиқланган таққослаш рангига мос келиши керак. Бўёқ заводдан иккита идишга солинган ҳолда ишлаб чиқарилади. Биринчи идишда-пигментланган эмульсия, иккинчи идишга-қуруқ аралашмалар (цемент ва тўлдирувчилар) солинади. Иш жойида цемент аралашмаси сув билан 2,5:1 (цемент: сув) нисбатда бир-хил таркибли эмульсия ҳосил бўлгунча суюлтирилади. Кейин эса пигментланган эмульсия цементли эмульсия билан 1:8 (эмульсия-цементли аралашма) нисбатда аралаштирилиб тайёр бўёқ ҳосил қилинади.

Тайёр бўёқнинг ВЗ-4 вискозиметрда ўлчанган шартли қовушқоқлиги 21 сек. Беркитувчанлиги қўпи билан 350 г/м². Бўёқ 6 соатгача ишга яроқли ҳолатда бўлади, юзаларга суртилган қопламанинг қотиш вақти 2 соат. Бундай бўёқлар билан бўялган юзалар 6...8 йил давомида ўз сифатини йўқотмайди. Асосан ичкари ва ташқаридаги бетон, ғишт, асбестоцемент ва сувалган юзалар ҳамда ёғоч толали плиталарни, шунингдек, корхона шароитида темир бетон буюмларни бўяшга мўлжалланган.

Сувли эмульсияли бўёқлар. Сувли эмульсияли бўёқларга поливинил-ацетатли, стиролбутадиенли, глифталли, акрилатли ва СЭМ, СТЭМ-45 марка-ли бўёқлар киради. Бўёқлар бўтқасимон ҳолда ишлаб чиқарилади ва иш жойида сув билан ишбоб ҳолатгача суюлтирилади. Бундай бўёқлардан совуқ муҳитда фойдаланилмайди, чунки улар паст ҳароратда қуюқлашиб, ишла- тишга яроқсиз бўлиб қолади.

Поливинилацетатли бўёқлар ви́ни́лацетат полимерлаш натижасида ҳосил бўладиган пигмент ва тўлдирувчилар, синтетик полимерларнинг сувли дис- персияларидаги эмульгатори, стабилизатор ва бошқа моддалар қўшилган суспензиялари ҳисобланади. Бундай бўёқлар органик эритувчиларда эрийди, ёруғлик таъсирига чидамли, қайишқоқ ва юзаларга яхши ёпишади. Юзада чиройли силлиқ қобиқ-парда ҳосил қилади. Ўзидан хид чиқармайди. Ишла- тишдан олдин сув билан ишбоб қовушқоқликгача суюлтирилади. Бўёқларнинг

ранги оқ, тўқ-сарик, жигарранг, қизил-жигарранг, кўк, оч-зангори ва бошқа рангларда ишлаб чиқарилади. Бўёқнинг хизмат қилиш муддати ички хоналар учун 5...6 йил, ташқи бўёқ ишлари учун 3...4 йил. Қуриш вақти 1,5...2 соат. Маркаси ВА-17 бўёқлар 7 хил рангда ишлаб чиқарилади, уларнинг беркитувчанлиги 60...120 г/м². Маркаси ВА-27 бўёқлар 6 хил рангда ишлаб чиқарилади, беркитувчанлиги 110...220 г/м². Маркаси ВА-27А бўёқлар 9 хил рангда ишлаб чиқарилади, уларнинг беркитувчанлиги 70...130 г/м².

Асосан ички ва ташқи бўяш ишларида, ғишт, бетон, сувалган, ёғоч ва бошқа ғовак юзаларни, грунтоткаланган метал юзани, шунингдек эски бўёқ қопламалар устини бўяшга мўлжалланган. Бўёқлар совуққа (-40° С гача) чидамли, захарсиз, ёниш ва портлашдан хавфсиз.

Стиролбутадиенли бўёқлар пигментлар (титан ва литопон кўш оксидлари) ҳамда тўлдирувчиларнинг пластикланган дисперсиясидаги ёки стирол-бутадиен латексдаги, ёхуд ана шу латекснинг винилхлорид билан хлорид сополимери асосидаги суспензияларидир. Уларга эмульгатор, стабилизатор ва бошқа моддалар қўшилган бўлади. Бундай бўёқлар 9-хил рангларда ишлаб чиқарилади. Маркалари Э-КЧ-26, Э-КЧ-26А, Э-КЧ-112. Маркасига кўра бўёқларнинг ранги ҳар-хил бўлиши мумкин. Бўёқ қури- ганидан кейин юзада текис, бир жинсли хира парда ҳосил бўлади. Бўёқлар совуққа (-40 °С гача) чидамли, ёниш ва портлашдан хавфсиз, захарсиз.

Асосан ички бўёқчилик ишларида, шунингдек ёғоч, картон ва бошқа ғовак материаллар, металларнинг грунтоткаланган юзаси, эски бўёқ қоплама- ларнинг устидан бўяшда фойдаланилади.

Глифталли ЭМА маркали бўёқлар пигментлар суспензияси билан глифтал эмульсияси аралашмасидир. Бўёқ чиройли енгил ялтирайдиган эластик қобик ҳосил қилади ва унинг ташқи муҳит, сув, узоқ муддатга чидамлиги юқори. Глифталли эмульсион бўёқлар қуюқ бўтқа кўринишда ишлаб чиқарилади. Ишлатилишидан олдин сув билан ишбоп қовушқоқликга келгунча суюлтирилади. Глифталли бўёқлар 12 хил рангда ишлаб чиқарилади (оқ жигарранг, оқ-сарик, оч-кўк ва ҳ. к).

Глифталли бўёқлар ички ва ташқи бўёқчилик ишларига, ғишт, бетон ва сувалган юзаларни бўяшга мўлжалланган. Юзалари грунтоткаланган метал ва ёғоч буюмларни ҳам бўяш мумкин.

Акрилатли Э-АК-111 маркали бўёқлар пигментлар суспензияси билан акрил синтетик смола эмульсияси суспензиясидир. Бўёқларнинг плёнкаси эластик, пишиқ, мустаҳкам ва ташқи муҳит таъсирига чидамлидир. Шунингдек, зангбардошлик хусусиятига эга. Барча ички ва ташқи бўяш ишларида ишлатилади (пол ва дераза ромлари бундан мустасно). Бўяладиган юзалар

олдиндан яхшилаб тозаланиши ва куруқ бўлиши керак. Бўёқни ишлатишдан олдин сув билан меъёрий ишбоп қовушқоқликга келгунча суюлтирилади.

Эмульсияли маркаси СЭМ бўёқлар пигментларнинг суюлтирилган ВМ (сув-мой) эмульсиясидаги суспензиясидир. Эмульсия глифталли лок, сув, эмульгаторлар ва сиккатив ҳамда суюлтирувчи қўшиб тайёрланади. Қуюқ бўёқни скипидар, бензин ёки сольвент каби эритувчилар билан ишбоп қовушқоқликка келгунча суюлтирилади. Бўёқлар 11 ҳил рангда ишлаб чиқарилади. Бўёқнинг тўлиқ қуриш муддати 24 соат. Суртилган юзаларда текис, силлиқ ва пишиқ қобиқ парда ҳосил қилади. Бундай бўёқлар асосан ички бўяш ишларида ишлатилади (ғишт, бетон, сувалган юзалар, ёғоч юзалари ва ҳ. к).

Эмульсияли маркаси СТЭМ-45 бўёқлар пигментланган эмульсия, стирол, кунгабоқар ёки пахта ёғи суспензиясидир. Бўялган юзада енгил ялтирайдиган чиройли қобиқ ҳосил қилади. Кислота, ишқорлар ва ташқи муҳит таъсирига чидамлилиги ўртача, ишлатишдан олдин сув билан қовушқоқликка келгунча суюлтирилади. Бўёқ бир неча ҳил рангларда ишлаб чиқарилади. Унинг тўлиқ қуриш муддати 24 соат. Бўёқлар асосан ички бўяш ишларига, бетон, ғишт, ёғоч, сувалган юзаларни бўяш учун мўлжалланган.

§13.3. Локлар, эмаллар ва мойли бўёқлар

Локлар ва уларнинг ҳиллари. *Лок* парда ҳосил қилувчи моддаларнинг органик эритувчилардаги эритмаси бўлиб, юзага суртиб қуритилгандан кейин бир жинсли шаффоф юпқа парда ҳосил қилади. Улар парда ҳосил қилувчи моддаларнинг турига қараб битумли, спиртли, смолали, мой-смолали локлар ва нитролокларга бўлинади.

Битумли локларнинг энг кўп ишлатиладигани БТ-577 локидир. У битумнинг органик эритувчилардаги эритмасига модифициялаштирилган синтетик қўшилмалар қўшиб тайёрланади. Қотганидан кейин сувга чидамли бир текис қора рангдаги парда ҳосил қилади. Асосан металл конструкциялар ва буюмлар (сув-оқова ва газ қувурлари, металл таянчлар ва ҳ.к) юзасини муҳофаза қилиш, шунингдек, алюминийли бўёқ (алюмин кукуни қўшиш орқали) тайёрлаш учун ишлатилади.

Битум-мойли локлар ўсимлик мойлари асосида тайёрланади. Маркаси ПФ-283 ва ГФ-166 бўлган локлардан бегона аралашмаларсиз бир жинсли ялтироқ шаффоф парда ҳосил бўлади. Локнинг ПФ-283 маркалиси метал-ларда, очик рангли ёғочларда, оч тусдаги мойли бўёқлар устидан ҳимоя қопламалари ҳосил қилиш учун, ГФ-166 маркали лок эса оч тусдаги мойли бўёқлар устидан, автомашина ва темир йўл вагонларида ташқи қопламалар ҳосил қилиш учун

ишлатилади. Ишлатилишидан олдин эритувчилар (бензин, солвинт) билан 1:1 нисбатдаги аралашмасида ишбоп қовушқоқликга келгунча суюлтирилади.

Маркалари ПФ-170 ва ПФ-171 локлар бутунлайин қотгандан кейин юзада бир жинсли силлиқ шаффоф парда ҳосил бўлади. Ушбу локлар қурийдиган ўсимлик мойи ва сиккатив аралашмаси билан модифициялаштирилган пентафталли полимернинг органик эритувчилардаги эритмаларидир. Бу локлар, алюминий ва унинг қотишмаларининг олдиндан тайерланган юзасида ташқи муҳит таъсирига чидамли қопламаларни ҳосил қилишга мўлжалланган. Бундан ташқари, улардан қопламанинг ялтироқлигини ошириш учун глифталли эмалларга қўшимча сифатида ҳам фойдаланилади.

*Спиртли локлар ва политура*лар табиий ва сунъий смолалар ва полимерларнинг этил спиртидаги эритмаси ҳисобланади. Политура-аркибида 15...20 % парда ҳосил қилувчи модда ва 80...86 % спирт бўлган лок. У ёғочдан ишланган буюмларни жилolah учун ишлатилади. Политура билан жилоланган юзада ёғоч тузилишини очадиган, кўзгу каби ялтироқ, шаффоф, силлиқ қоплама ҳосил бўлади. Кўпинча ВК-1 маркадаги қизғишроқ тусли жигарранг политура, шунингдек, НЦ-5119 маркали нитроцеллюлозали политура ишлатилади. Политура юзага суртилганидан сунг 1 соат ичида қотади.

Нитролоклар целлюлоза ҳосилаларининг органик эритгичларидаги эритмалари булиб, асосан коллоксилин асосида олинади, Нитролоклар таркибига кетонлар, мураккаб эфирлар, спиртлар каби эритувчилар, шунингдек, уларнинг толуол ва ксилол билан аралашмалари киради. Нитролоклар тез ёнади, қуриш жараёнида ўзидан зарарли буғ чиқаради. Улар асосан ёғоч ва металл буюмларни бўяшда ҳамда эмалли бўёқлар тайерлаш учун ишлатилади.

Смолали мойсиз локлар синтетик смолаларнинг органик эритувчидаги эмульсиясидир. Мочевинаформальдегид ва полиэфир смолалари асосидаги локлар паркет поллар, ёғоч толали тахталар ва дурадгорлик буюмларни қоплаш учун ишлатилади.

Эмалли бўёқлар ва уларнинг хиллари. *Эмалли бўёқлар* пигментлар билан тўлдирувчилар аралашмасининг локдаги суспензиясидир. Бундай суспензия қуригандан кейин юзада турли хил жилвали ва фактурали ҳимояловчи қаттиқ манзарали хира парда ҳосил бўлади. Эмаллар мойли, алкидли, эпоксидли, нитроцеллюлозали ва бошқа хилларга бўлинади. Эмаллар сувоқ ва ёғочларнинг ички пардозлаш ишларида, асбестоцемент варақалар ва ёғоч толали плиталарни корхона шароитида пардозлашда, шунингдек, станок, самолёт, автомобиль, совутгич ва ҳ. к. буюмларни бўяш учун ҳам ишлатилади.

Перхлорвинилли ХВ-1100 эмаллари пигментлар билан тўлдирувчиларга пластикловчилар қўшиб, учувчан органик эритувчилар билан аралаштирилган

перхлорвинил эритмасидаги суспензиялари. Бундай эмаллар 13 рангда ишлаб чиқарилади.

Рангли ХВ-785 эмаллари пигментларнинг пластикловчи қўшиб, учувчан органик эритувчилар аралаштирилган поливинилхлоридли ва алкидли хлорланган смолалар эритмасидаги суспензиялардир. Улар оқ, оч сарик, сарик, кулранг, оч жигарранг, қизғиш жигарранглар кўринишида ишлаб чиқарилади.

ХВ-124 эмаллари пигментларнинг қовушқоқлиги ўртача хлорланган поливинилхлорид смоласи ва алкидли смоланинг учувчан органик эритувчилар аралашмасидаги пластикловчи қўшилган эритмасидаги суспензиясидир. Улар 13 хил рангда ишлаб чиқарилади.

ХВ-125 эмали алюминий ва тўлдирувчининг поливинилхлорид смоланинг пластикловчи қўшилган учувчан органик эритувчилар аралашмаси эритмасидаги суспензиясидир. Унинг кўриниши кумушранг бўлади.

Юқорида келтирилган эмаллар ташқи муҳит таъсир этадиган шароитларда ишлатиладиган ёғоч буюмларни ёки олдин грунтовкаланган металл юзаларни бўяш учун мўлжалланган. Эмаллар қотгандан кейин юзада бир жинсли ярим хира силлиқ парда ҳосил қилади. Уларни ишлатишдан олдин махсус эритувчилар (Р-4, Р-5) билан ишбоб қовушқоқликка келгунча суюлтирилади.

ГФ-1426 эмаль пигментларнинг сиккатив ва эритувчилар қўшилган алкидли локдаги суспензияси. Ишлатишдан олдин эмаль ксилол, сольвентда ёки улардан бирининг яъни, спирт билан аралашмасида ишбоб қовушқоқликка келгунча суюлтирилади. Унинг қотиш вақти 2,5...3 соат қуриганидан кейин юзада бир жинсли ялтироқ парда ҳосил бўлади. Грунтовкаланган ва грунтовкаланмаган металл ва ёғоч юзаларни бўяш учун ишлатилади.

ГФ-230 эмаллари пигментлар ва тўлдирувчиларнинг сиккатив билан эритувчи қўшилган глифталли локдаги суспензиясидир. Улар яшил, қора, оқ, фил суяги ранги ва бошқа ранглар кўринишида ишлаб чиқарилади. Уларни ишлатишдан олдин бензин, скипидар ёки уларнинг аралашмаси билан ишбоб қовушқоқликка келгунча суюлтирилади.

ПФ-223 эмаллари пигментларни сиккатив ва эритувчилар қўшилган пентафталли локдаги суспензиясидир. Улар 15 хил рангда ишлаб чиқарилади. Уларни ишлатишдан олдин бензин, ксилол, сольвент ёки уларнинг аралашмаси билан ишбоб қовушқоқликка келгунча суюлтирилади.

ГФ-230 ва ПФ-233 эмаллари асосан ички хоналарда фойдаланиладиган ёғоч ва метал буюмларни бўяшда, шунингдек, ички пардозлаш ишларида ишлатилади. Қоплама қуриганидан кейин юзада бир жинсли силлиқ парда ҳосил бўлади.

ЭП-51 эмаллари алкид эпоксидли Э-30 смола ва коллоксилиннинг органик эритувчилардаги пластификловчилар қўшилган эритмаларидир. Эмаллар

12 ҳил рангда ишлаб чиқарилади. Ишлаб чиқишдан олдин 648 маркали эритувчи билин ишбоб қовушқоқликга келгунча суюлтирилади. Қоплама қуригандан кейин юзада бир жинсли силлиқ ярим ялтироқ парда ҳосил бўлади.

МЛ-152 эмаллар пигментларнинг сиккатив ва органик эритувчилар аралаштирилган алькидли ҳамда меламина-формальдегидли смолалар эритмаларидаги суспензияларидир. Улар ҳар ҳил рангларда ишлаб чиқарилади. Ишлатишдан олдин ксилол ва бутанолнинг 9:1 нисбатдаги аралашмаси, солвент ва бошқа эритувчилар билан ишбоб қовушқоқликга келгунча суюлтирилади. Эмаль қуриганидан кейин юзада қаттиқ, пишиқ, сув ва минерал мойлар таъсирига чидамли бир жинсли ялтироқ парда ҳосил бўлади. Асосан ташқи муҳит таъсирида ишлатиладиган металл юзаларни бўяш учун ишлатилади.

ЭП-255 ва ЭП-275-эмаллар пигментлар ва тўлдирувчиларнинг қотирувчи қўшилган, органик эритувчилар аралаштирилган Э-41 эпоксид смоласи эритмасидаги суспензияларидир. ЭП-255 эмалнинг ранги оқ ва яшил, ЭП-275 эмалники эса ранги қора бўлади. Эмаллар тўлиқ тарзда етказиб бериладиган иккита таркиб яъни, эмалларнинг ярим тайёр маҳсулоти ва 1-рақамли қотирувчи қўринишида тайёрланади. Ишлатилишидан олдин ярим тайёр маҳсулотга 1-рақамли қотирувчи қўшилади. Бунда қотирувчи 100 г ярим тайёр маҳсулотга 5 г (ЭП-255 эмали учун) ва 3 г (ЭП-275 эмали учун) ҳисобида қўшилади. Тайёр бўлган эмални қориштирилгандан кейин 4...5 соат ичида ишлатиш керак.

Мойли бўёқлар ва уларнинг ҳиллари. *Мойли бўёқлар* бўёқчилик ишларида кенг қўламда ишлатилади. Саноатда улар қуюқ эзилган бўёқлар тарзида ёки ишлатилиши учун тайёр ҳолда ишлаб чиқарилади. Қуюқ эзилган бўёқлар иш жойида ишбоб қовушқоқликга келтирилиб ишлатилади. Бундай бўёқлар уларнинг таркибидаги боғловчининг сифатига ва пигментининг ҳилига қараб турли юзаларни бўяш учун ишлатилади. Мойли бўёқлар асосан қуюқ эзилган рангли бўёқларга, ичкарини бўяш учун мўлжалланган қуюқ эзилган рангли бўёқлар, ишлатиш учун тайёр, қуюқ эзилган рух белилалари, қуюқ эзилган қўрғошин белиласи ва қуюқ эзилган қўрғошин яшил бўёқларга бўлинади.

Қуюқ эзилган рангли бўёқлар пигментлар билан тўлдирувчиларнинг қўшилмалар қўшиб ёки қўшилмаларсиз алифда эзилган суспензияларидир. Улар икки ҳил маргада ишлаб чиқарилади; яъни МА-025—натурал олифда ва МА-015—комбинацияланган олифда. Бўёқлар ишлатилишидан олдин натурал ва алкидли олифлар билан суюлтирилади. Ранги оч сариқ, оч жигарранг, тўқ кулранг, зангори, сариқ, пистаранг, яшил, жигарранг ва ҳ. к. Бўёқларнинг 20 ± 2 °С ҳароратдаги қуриш вақти 24 соат. Ёруғлик ва нам таъсирига чидамли. Шу сабабли ташқи пардозлаш ишларида ишлатилади.

Ишлатиш учун тайёр бўёқлар пигментлар билан турли ҳил олифлардаги сиккатив қўшилмалар яъни, аэросил, лицетин қўшилган суспензиялардир. Улар ташқи ва ички пардозлаш ишлари, металл ва ёғоч буюмларни бўяш учун ишлатилади. Ишлатиш учун тайёр мойли бўёқлар қандай мақсадларга мўлжалланганлигига, парда ҳосил қилувчи моддаларнинг, пигмент ва тўлдирувчиларнинг турига қараб, турли ҳил рангларда ва маркаларда ишлаб чиқарилади.

Рух белилалари МА-15, МА-15Н, ПФ-14, ПФ-14Н-ташқи пардозлаш ишлари учун, МА-22, МА-22Н- ички пардозлаш ишлари учун ишлатилади. Таркиби олиф (комбинацияланган, пентафталли, оксол), пигмент (рух белиласи) ва тўлдирувчилар (барит, тальк, бор) дан иборат.

Қуюқ эритилган рух белилалари куруқ рух белилаларидан ёки белилаларнинг сиккатив қўшилган ўсимлик мойида ёки натурал олифда эзилган тўлдирувчи билан аралашмасидан таркиб топган бўтқа. Белилани ишбоб қуюқликгача олиф қушиб суюлтирилади ва у ташқи ва ички пардозлаш ишларида ишлатилади. Қандай олиф ва пигментлар ишлатилишига қараб рух белилалари МА-011-0, МА-011-1, МА-011-2, МА-011-1Н, МА-011-2Н маркаларда ишлаб чиқарилади. МА-011-1Н, МА-011-2Н маркали белилаларда пигмент қисмининг 25 % игача тўлдирувчи қўшилади. Белилалар 20 ± 2 °С ҳароратда 24 соат давомида тўлиқ қурийд.

Қуюқ эзилган қўрғошин белиласи сувли бўтқа (20..30 % сув), қўрғошин белиласидан ёки унинг тўлдирувчи билан натурал олиф, ёки ўсимлик мойида эзилган аралашмасидан таркиб топган мойли бўёқ. Натурал олиф билан ишбоб ҳолатгача суюлтирилган белилалар атмосфера таъсир этадиган шароитларда фойдаланиладиган буюмларни бўяш учун ишлатилади. Улар МА-011 (тўлдирувчисиз), МА-011-Н-1 (тўлдирувчили 3 қисм белилада 1 қисм барит концентрати қўшилган) маркаларда ишлаб чиқарилади. Бўёқдаги олифнинг миқдори 8...16 %, 20 ± 2 °С ҳароратдаги қуриш вақти 24 соат. Белила ёруғлик таъсирига чидамли. Қўрғошин белилаларини одатдаги ишларда ишлатиш таъқиқланган, чунки улар асосан қўрғошин бирикмалардан таркиб топган ва шу сабабли заҳарлидир. Зангламаслик хоссалари жуда кучли, шунинг учун улар метални атмосфера таъсиридан муҳофаза қилиш учун грунтолкаларда ишлатилади.

Қуюқ эзилган қўрғошин яшил бўёғи куруқ қўрғошин крони, куруқ темир лазури ва тўлдирувчиларнинг олифда эзилган аралашмасидан иборат бўтқа. Бўёқлар қуйидаги маркаларда ишлаб чиқарилади:

МА-011-Н-1 натурал олиф, пигмент ва тўлдирувчилардан 1:1 нисбатда тайёрланади;

МА-015-Н-1 комбинацияланган олиф, пигмент ва тўлдирувчилардан 1:1 нисбатда олиб тайёрланади;

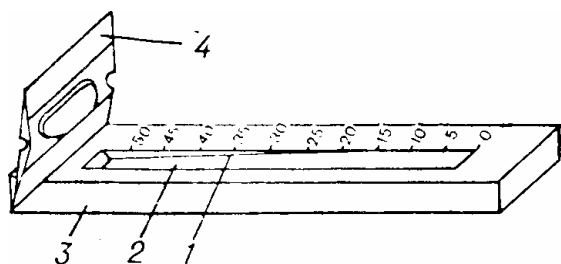
МА-011-Н-3 натурал олиф, пигмент ва тўлдирувчилардан 1:3 нисбатда олиб тайёрланади;

МА-015-Н-3 комбинацияланган олиф, пигмент ва тўлдирувчилардан 1:3 нисбатда олиб тайёрланади.

Яшил бўёқ оч ва тўқ рангли бўлади. Тўлиқ қуриш вақти 20 ± 2 °С ҳароратда кўпи билан 24 соат. Эзиб майдаланганлик даражаси 50...60 мкм, ишбоб қуюқликдаги бўёқнинг беркитувчанлиги 40...60 г/м². Бўёқ ишбоб қуюқликгача натурал ва пентафталли олифлар билан суюлтирилади. Бўёқ заҳарли, шу сабабли ташқи ва махсус пардозлаш ишлари учун ишлатилади.

§13.4. Локлар ва бўёқларнинг хоссалари

Лок ва бўёқ материалларнинг сифатини баҳолашда уларнинг қуйидаги асосий хоссалари аниқланади: лок ва бўёқларнинг эзиб майдаланганлик даражаси; шартли қовушқоқлиги; беркитувчанлиги, қуриш вақти ва даражаси; ялтираш ва жилвирланиш хусусияти, ташқи муҳит таъсирига чидамлилиқ даражаси; кислота ва ишқорлар эритмалари таъсирига чидамлилиги каби-лар.



13.1-расм. Лок ва бўёқ материалларнинг эзилганлик даражасини аниқловчи «Клин» асбоби. 1-шкала; 2-паз; 3-плита таглик; 4-қирғич.

Лок ва бўёқларнинг эзиб майдаланганлик даражаси. Лок ва бўёқ материаллар қанча майин эзилган бўлса, унинг беркитувчанлиги шунча юқори бўлади.

Лок ва бўёқларнинг эзиб майдаланганлик даражаси ГОСТ 6589-74 асосида “клин” номли асбоб ёрдамида аниқланади. (13.1 расм).

Асбобнинг ўлчаш чегаралари 0...25, 0...50, 0...100 ва 0...150 мкм. Пазнинг чуқурлиги асбоб шкаласи 1 га мос келади. Текшириладиган намуна асбоб шкаласи юқориги чегарасининг материал пазни бутунлай тўлдирадиган миқдорда солинади. Қирғич босилган ҳолда плита бўйлаб силжитилади, шунда паз материал билан лиммо-лим тўлиши, плитанинг юзаси эса тоза бўлиб қолиши лозим. Синалаётган материалнинг юзаси дарҳол кўздан кечирилади ва пигментлар ҳамда тўлдирувчилар агрегатларнинг кўзга кўринадиган зарралари кўпроқ тўпланган чегараларининг ҳолати ёки улардан штрихлар бошланади-ган

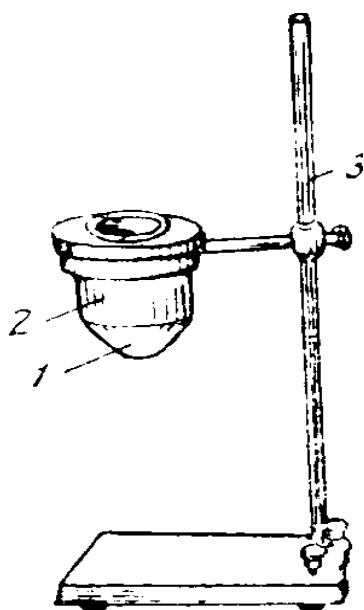
чегаранинг ҳолати 5 сек давомида аниқланади. Кейин асбоб шкаласининг ушбу чегарага тўғри келадиган қиймати яъни, материалнинг эзиб майдаланганлик даражаси (мкм) аниқланади. Бир марта аниқлаш учун кетадиган вақт бирлиги 10 сек ошмаслиги керак. Тажриба энг камида уч марта такрорланиши керак (олинган натижалар аниқ бўлиши учун). Кейин уларнинг ўртача ариф-метик миқдори асбобнинг шкаласи орқали аниқланади. Лок бўёқ материал-лари учун эзиб майдаланганлик даражасининг меъёрлари, мкм: 0...15, 15...40, 40...90, 90 ва ундан ортиқ бўлиши мумкин.

Лок ва бўёқларнинг шартли қовушқоқлиги. Лок ва бўёқ материалларнинг шартли қовушқоқлиги таркибининг елимланиш хусусияти яъни, “дисперслик” қаттиқ зарачалар ва суюқлик томчиларининг ўзаро узвий боғланишини тавсифлайди. Уларнинг пишиқлиги ва эластиклиги унинг қовушқоқлигини белгилайди. Бўёқ юзага суртилганда керакли қовушқоқликга эга бўлиши, осон суртиладиган ва оқиб кетмайдиган бўлиши керак.

Лок ва бўёқ материалларининг шартли қовушқоқлиги ДАСТ-8420-74 бўйича вискозиметр билан аниқланади.

Ўзи оқиб тушиш хусусиятига эга бўлган лок бўёқ материалларнинг шартли қовушқоқлиги деганда маълум ҳажмдаги материалнинг ВЗ-1 ёки ВЗ-4 вискозиметрининг калибрланган конусли найчасидан узлуксиз равишда оқиши учун кетадиган вақт (секунд ҳисобида) аниқланади. ВЗ-1 вискозиметр соплосининг диаметри 5,4 ва 2,5 мм бўлиб, 5,4 мм диаметрилигидан шартли қовушқоқлиги 5 сек дан кам бўлмаган материаллар учун, диаметри 2,5 мм бўлган вискозиметрдан эса шартли қовушқоқлиги 12...150 сек. бўлган материаллар учун фойдаланилади. Шартли қовушқоқлиги 12...200 сек бўлган материаллар учун конусли найчасининг диаметри 4 мм бўлган ВЗ-4 вискозиметридан фойдаланилади (13.2 расм).

ВЗ-4 вискозиметр винтлар ёрдамида устки қирраси горизонтал ҳолатда турадиган қилиб ўрнатилади. Конусли найча тагига, яъни штатив таглиги устига сиғими камида 110 см^3 бўлган идиш қўйилади. Конусли найчанинг тешиги беркитилиб, цилиндрсимон идишга материал қўйилади, сўнгра конусли найчанинг тешиги очилади ва ундан бўёқ оқиб туша бошлаши билан секундомер ишга туширилади. Бўёқ оқиши биринчи марта узилган пайтда секундомер тўхтатилади ва бўёқ оқиб чиқиши учун кетган вақт кўпи билан 0,2 сек хатолик билан ҳисоблаб топилади.



13.2-расм. ВЗ-4 вискозиметр. 1-калибрланган конусли найча; 2-цилиндрсимон резервуар; 3-штатив; 4-таглик; 5-идиш

Лок ва бўёқларнинг беркитувчанлик хусусияти. Лок бўёқ материалларнинг беркитувчанлик хусусияти бўёқ бир рангли юзага бир текис суртилганда унинг ушби юзанинг рангини кўринмайдиган қилиши, ёки қора-оқ асосга суртилганда қора ва оқ юзалар ўртасидаги фарқни то улар ўртасидаги тафовут йўқолгунга қадар камайтириш хусусиятидир. Микдор жихатдан олганда беркитувчанлик 1 м^2 юзада тафовутлик коэффицентини 0,98 га келти-иш учун сарфланган микдори (граммлар) билан ифодаланади.

Тафовутлик коэффиценти C қора рангли асос қопламасининг очиқлик коэффиценти β_k нинг асос қопламасининг очиқлик тафовут коэффиценти

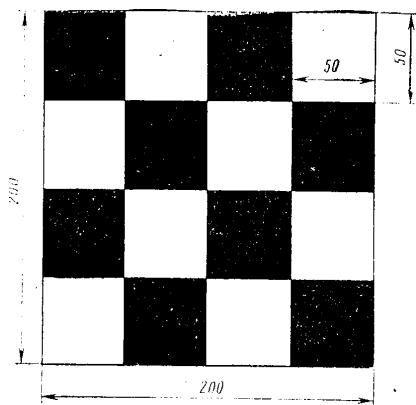
$\beta_{ок}$ га нисбати билан аниқланади.

$$C = \frac{\beta_k}{\beta_{ок}} \quad (13.1)$$

Очиқлик коэффицентининг β_k қоплама очиқлигининг эталон қоплама очиқлигига нисбати билан ифодаланади. Бунда чўктирилаётган қопламанинг очиқлиги ҳам, эталон қопламанинг очиқлиги ҳам бир хил шароитда, яъни ёруғликни 45° бурчак остида тушириб ўлчанади. Очиқлик коэффицентининг ФКЦШ-М асбоби, КНО-3 колориметр, ПДО-1 қайтарувчи қуймаси бор СФ-18 спектрофотометр каби оптик асбобларда ўлчанади.

Лок ва бўёқ ашёларининг беркитувчанлиги ГОСТ 8784-75 бўйича кўз билан чамалаш, инструментал ва инструментал-математик усуллар билан аниқланади.

Бўёқларнинг беркитувчанлигини оқ-қора шохмот тахтасидан фойдаланиб кўз билан чамалаш усулда аниқлаш қуйидагича бажарилади: ташқи ўлчамлари $200 \times 200 \text{ мм}$ ва юзаси оқ қора рангли $50 \times 50 \text{ мм}$ ли катакларга бўлинган шохмот тахтаси ишлатилади (13.3- расм).



13.3-расм. Лок ва бўёқ материалларнинг беркитувчанлигини аниқлаш учун шоҳмат тахтаси.

Тахта устига худди шундай ўлчамдаги оғирлиги олдиндан тарозида ўлчанган шиша варақ қўйилади ва унинг юзасига шоҳмат тахта-сидаги оқ ва қора квадратлар кўринмай қолгунча бўёқ суртилади. Сўнгра бўялган шиша 0,01г аниқликда тарозида тортилиб мас саси аниқланади. Бўялган юзадаги бўёқ парданинг беркитувчанлиги D (г/м^2) тажриба асосида қуйидагича ҳисобланади.

$$D = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 10000}{S} \quad (13.2)$$

Бу ерда: m_1 -бўялмаган шиша пластинка массаси, г; m_2 -бўялган ва қуриган пардали шиша пластинканинг массаси, г; S - шиша пластинканинг юзаси, мм^2 .

Қуриган бўёқ парданинг лок бўёқ материалга ҳисоблагандаги беркитувчанлиги D_m қуйидагича топилади.

$$D_m = \frac{100 \cdot D}{m_3} \quad (13.3)$$

бу ерда m_3 - бўёқ тартибидаги учувчан бўлмаган (қуруқ) қолдиқ моддалар миқдори, %

Ёруғликка чидамлилик. Лок бўёқ материалларнинг ёруғлик нурлари таъсирида ўз рангини сақлаб қолиш хусусиятидир.

ГОСТ 21903-76 бўйича лок бўёқ материаллар ва анорганик пигментларнинг ёруғликка шартли чидамлилигини аниқлаш усуллари белгиланган. Материалларнинг ишлаш шарт шароитларига қараб улардан олинган намуналар сув қатлами орқали, бевосита ва ёруғлик фильтри орқали нурлантирилади. Тажриба ишлари сунъий об-ҳаво ускунаси АИП, ФБ-2 ёрқинлик ўлчагичи, ФКЦЦ-М ранг асбоби, ксенон лампалар ва бошқа ускуналар ёрдамида ўтказилади. Пигментнинг ёруғликка шартли чидамлилиги қуйидагича аниқланади, %:

$$x = 100 - n \quad (13.4)$$

бу ерда n -лампа билан ёритилган намуна қайтиш коэффицентининг ёритилмаган намуна қайтиш коэффицентига нисбати, %.

Ташқи муҳит таъсирига чидамлилик. Бўёқ қопламанинг қуёш нурлари, ёмғир, қор, шамол ва атмосферанинг қуйи қатламларини ифлослантирадиган газ ва чанглarning емирувчи таъсирига қаршилиқ кўрсатиш хусусиятидир.

Лок бўёқ қопламаларнинг атмосфера таъсирига чидамлилиги ГОСТ 6992-68 бўйича очиқ ҳавода, бионинг томи ёки ерда анқланади. Бунинг учун бўялган намуналар стендларда горизонтга нисбатан 45^0 бурчак остида, сиртини жануб томонга қаратиб ўрнатилади. Таққословчи намуналар ёпиқ яшиқда сақланади. Синалаётган намуналар стандартда белгиланган вақт ўтганидан кейин кўриб чиқилади. Бунда бўялган намуналарнинг емирилиш даражаси, ёрқинлигининг йўқолганлиги, ранги ўзгарганлиги, бронза рангга кирганлиги, чанг ўтирганлиги, юпқалашганлиги, нурланганлиги, ёрилиб кетганлиги, қатламланганлиги, тошма ва пуфакчалар пайдо бўлганлиги, занглаганлиги намуналарнинг бўёқ қоплаган умумий юзига нисбатан фоизларда аниқланади. Лок бўёқ қопламаларнинг атмосфера таъсирига чидамлилиги манзарали кўринишга (беш балли шкала бўйича) ва муҳофазалаш хоссасига (саккиз балли шкала бўйича) қараб аниқланади. Шкалалар стандартда келтирилган.

§13.5. Бўёқчилик ишларини бажаришда меҳнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги

Умумий қоидалар. Бўёқчилик ишларини бажаришда ҚМҚ 3.01.02-00. “Қурилишда техника хавфсизлиги”га мувофиқ меҳнат муҳофазаси қоидаларига қатъий риоя қилиш зарур. Меҳнат муҳофазаси бўйича дастлабки ва ишлаб чиқариш инструктажлардан ўтган шахсларгина бўёқчилик ишларига қўйилади.

Инструктаж пайтида бўёқни мазкур объектда ишлаш қоидалари, механизм ва мосламалар, қурилиш жойидаги иш куни тартиби, мавжуд санитария маиший хизмат кўрсатиш қурилмалари ва ш. к лар билан таништирилади. Ишга янги кирган бўёқчилар дастлабки инструктаждан ўтиши билан бирга, меҳнат хавфсизлиги қоидалари бўйича 3 ой мобайнида таълим оладилар ва тест синовлари топширгач уларга тегишли гувоҳнома берилади. Юқори босим билан ва электростатик бўйайдиган агрегатларда ишлайдиган бўёқчилик махсус ўқитилади.

Бўёқчилик таркиблари, одатда, марказлаштирилган тартибда тайёрланиши шарт. Уларни қурилиш майдончасида тайёрлашга тўғри келганда бу ишларни иш зонасида заҳарли газларнинг йўл қўйилишидан кўп миқдорда тўпла-нишига йўл қўймайдиган шамоллатиш тизими билан жиҳозланган хоналарда бажариш керак. Хоналарда заҳарли таъсир кўрсатмайдиган ювиш воситалари ҳамда иссиқ сув бўлиши керак.

Тайёрловчи корхона қўлланмасида кўзда тутилган қоидаларга ҳилоф равишда бўёқ тайёрлаш, шунингдек, заҳарли моддаларнинг таърифи берилган ҳужжати (сертификати) бўлмаган эриткичларни ишлатиш тақиқланади.

Портлайдиган газ ажратадиган нитробўёқлар, мойли бўёқлар ва бошқа таркиблар ишлатиладиган жойларда оловдан ёки учкун чиқарадиган воситалардан фойдаланиш ман этилади. Иш тутаган ва танаффус вақтларда портлаш хавфи бўлган материаллар солинган идишларнинг тикинлари ёки қопқоқлари жипс беркитиб қўйиш, уларни очиш учун эса учкун чиқармайдиган асбоблардан фойдаланиш зарур.

Бўёқчилик ишларини бошлашдан олдин асбоблар ҳамда дастаки машиналарнинг соз носозлигини текшириш лозим.

Бўёқчилик ишлари учун мўлжалланган материаллар техник шартларга ёки тайёрловчи корхона қўлланмаларига аниқ мос равишда ишлатилиши зарур. Чет эл корхоналаридан келтирилган бўёвчи таркибларнинг давлат тили-га таржима қилинган ва тасдиқланган қўлланмаси ёки паспорти бўлмаса, улардан фойдаланиш қатъий таъқиқланади.

Лок-бўёқларни сақлаш ва бўёвчи таркибларни тайёрлаш. Бўёқчилик материаллари сақланадиган хоналар ёнмайдиган материаллардан қурилган ҳамда хонанинг ҳавосини бир соат мобайнида камида уч марта алмаштирадиган сунъий ёки табиий шамоллатиш тизими билан таъминланган бўлиши зарур. Бўёқчилик устахоналарида сақланадиган лок бўёқлар миқдори участканинг икки-уч кунлик эҳтиёжидан ортиқ бўлмаслиги шарт.

Лок бўёқ солинган идишларга ишдаги материалнинг номи, маркаси, ҳили ва таркибидаги эриткичларнинг фоиз ҳисобидаги миқдори, партия номери, тайёрланган вақти ҳамда массаси ёзиб қўйилган ёрлиқ ёпиштирилган, ёхуд ёрлиқ тушиб кетмайдиган қилиб осиб қўйилган бўлиши лозим. Бўёқчилик материаллари иш жойига тайёр ҳолда етказиб берилиш керак.

Юзаларни бўяшга тайёрлаш. Юзалар эски бўёқ қатламидан аланга ёрдамида, яъни куйдириб тозаланадиган бўлса, хоналарнинг узлуксиз равишда табиий ёки сунъий йўл билан шамоллатиб турилишини таъминлаш керак. Бу ишлар бажариладиган хонада ёнғин ўчириш воситалари, жумладан ўт ўчирувчи баллон, қум яшиги ва ҳ. к. лар бўлиши шарт.

Юзалардаги эски лок бўёқ қатламини кимёвий йўл билан кетказишда резина қўлқоп кийиб, узун дастали шпатель билан ишлаш керак. Юзаларга кислота суртишда ҳимоя кўзойнаги тақиб олиш, резина этик ва резина қўлқоп кийиш лозим. Кислотани суюлтириш вақтида уни сувга секин-секин қуйиш керак (аксинча эмас).

Юзаларни бўяш. Лабораторияда тегишлича текширилмаган ва санитария назоратидан рухсат олинмаган лок бўёқларни ишлатиш тақиқланади. Эндигина мойли бўёқ, нитробўёқ ва лок суртилган хоналарда 4 соатдан узоқроқ вақт туриш ярамайди. Бўёқчилик ишлари олиб борилаётган хоналарда олов

ёқиш, кавшарлаш лампасидан фойдаланиш, электрда пайвандлаш, учкун чиқишига сабаб бўладиган ишларни бажариш мумкин эмас.

Таркибида кўрғошинли бирикмалар бўлган материалларни ишлатиш катъий таъқиқланади. Сувли бўёқлар билан иш бажарилаётганда хонадаги электр симлари тармоқдан узиб қўйилган бўлиши керак. Бензиндан эриткич сифатида фойдаланиш ёки унда чўтка, мўйқалам ва жиҳозларни ювиш таъқиқланади.

Бўёқчи деворга суяб қўйиладиган нарвонда туриб ишлайдиган бўлса, нарвонни деворга 60 ° қияликда суяб қўйиш ва сурилиб кетмайдиган қилиб маҳкамлаш лозим. Бунда дастаки бўёқ суртиш ускуналаридан фойдаланиш таъқиқланади. Тунука томларни бўяшда ҳимоя камари тақиб олиш ва сирпанмайдиган пойафзал кийиш керак. Металл конструкцияларни махсус сўрида осма қаватларда, телескопли минора устида ва бошқа ҳил кенг майдон- чаларда туриб бўяш мумкин.

Назорат саволлари:

1. Бўёқлар қандай гуруҳларга бўлинади?
2. Грунтовка ва шпаклёвклар қандай мақсадларда ишлатилади?
3. Пигмент нима ва улар қандай мақсадларда ишлатилади?
4. Тўлдирувчилар бўёқ таркибининг қайси хоссаларини яхшилайти ва қандай минераллардан олинади?
5. Лок бўёқ материаллари ҳили, кимёвий таркиби, ранги ва ҳ. к.га қараб қандай белгиланади.
6. Оҳакли бўёқлар қандай тайёрланади ва ишлатилиш соҳасини кўрсатинг.
7. Цементли бўёқлар ва уларнинг хоссаларига нималар киради?
8. Елимли ва казеинли бўёқлар таркибида қандай моддалар бўлади?
9. Силикатли бўёқлар таркиби қандай минераллардан ташкил топган ва ишлатилиш соҳасини кўрсатинг.
10. Гуашли бўёқлар асосан қандай мақсадларда ишлатилади?
11. Локлар қандай мақсадларда ишлатилади?
12. Битумли ва битум-мойли локларнинг таркиби ва асосий хоссаларини тушунтиринг.
13. Спиртли локлар ва политуралар қандай олинади?
14. Нитролоқлар қандай мақсадларда ишлатилади?
15. Ранг берилган локлар қандай мақсадларда ишлатилади?
16. Эмалли бўёқлар қандай ҳилларга бўлинади?

17. Эмалли бўёқларнинг бошқа бўёқлардан фарқи, қулайлик томонлари нималардан иборат?
18. Эмалли бўёқларга нима учун пластикловчи қўшимчалар қўшилади?
19. Лок ва бўёқларнинг асосий хоссалари қандай усулларда аниқланади?
20. Бўёқчилик ишларини бажаришда меҳнат муҳофазаси ва техника хавфсизлиги қоидаларини сўзлаб беринг.

Қўшимча адабиётлар

1. Белогуров В. П., Чмирь В. Д. Ёш бўёқчи учун справочник. -Тошкент.: “Ўқитувчи”, 1990.
2. Добровольский Г. Н Краткий справочник маляра -альфрещика. -Киев. “Будівельник”, 1997.
3. Чмирь В. Д. Бўёқчилар учун материалшунослик. -Тошкент. “Ўқитувчи”. 1993 й.
4. Лаки и краски. Методы испытаний. Издательство стандартов. -Москва. 1974.

Иловалар

Халқаро бирликлар тизими (СИ тизимида)

1-жадвал

Катталик	Ўлчов бирлиги	Белгила- ниши	СИ тизими ва бошқа тизимлар бирликлари ўртасидаги нисбат
Узунлик	Метр	м	$1\text{ м}=10^2\text{ см}=10^3\text{ мм}$
Масса	Килограмм	кг	$1\text{ кг}=10^3\text{ г}=0,10^2\text{ т.е.м}$
Вақт	Секунда	сек	$1\text{ сек}=2,78\cdot 10^{-4}\text{ соат}=1,67\cdot 10^{-2}\text{ мин}$
Майдон (юза)	Квадрат метр	м^2	$1\text{ м}^2=10^4\text{ см}^2=10^{-4}\text{ га}$
Ҳажм	Куб метр	м^3	$1\text{ м}^3 = \frac{10^3}{1,000028} \text{ л}$
Зичлик (ҳажмий масса, ўртача зичлик)	Килограмм куб метрга	$\text{кг}/\text{м}^3$	$1\text{ кг}/\text{м}^3=10^{-3}\text{ г}/\text{см}^3=10^{-3}\text{ т}/\text{м}^3$
Куч (масса)	Ньютон	н	$1\text{ н}=105\text{ дин}=0,102\text{ кг}; 9,81\text{ н}=1\text{ кг}$
Босим (механик зўриқиш)	Ньютон метр квадратга	$\text{н}/\text{м}^2$	$1\text{ н}/\text{м}^2=0,102\text{ кг}/\text{м}^2=1,02\cdot 10^{-5}\text{ ат}=$ $1,02\cdot 10^{-5}\text{ кг}/\text{см}^2;$ $1\text{ н}/\text{м}^2=1,02\cdot 10^{-7}\text{ кг}/\text{мм}^2$
Иш, энергия, иссиқлик миқдори	Джоул	Ж	$1\text{ Ж}=107\text{ эрг}=0,102\cdot\text{кгм}; 1\text{ Ж}=0,239$ $\text{кал}=0,239\cdot 10^{-3}\text{ ккал};$ $1\text{ ккал}=4,19\cdot 10^3\text{ Ж}$
Иссиқлик сиғими	Жоуль градусга	Ж/град	$1\text{ Ж}/\text{град}=0,000238\text{ ккал}/\text{град};$ $1\text{ ккал}/\text{град}=4187\text{ Ж}/\text{град}$
Солиштира иссиқлик сиғими	Жоуль килограмм градусга	Ж/кг·град	$1\text{ Ж}/\text{кг}\cdot\text{град}=0,000238\text{ ккал}/\text{кг}\cdot\text{град}$ $1\text{ ккал}/\text{кг}\cdot\text{град}=4187\text{ ж}/\text{град}$
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	Ватт метр градусга	вт/м·град	$1\text{ ккал}/\text{м}\cdot\text{соат}\cdot\text{град}=1,163\text{ вт}/\text{м}\cdot\text{град}$
Товуш интенсивлиги	Ватт метр квадратга	$\text{вт}/\text{м}^2$	$1\text{ вт}/\text{м}^2=10^3\text{ эрг}/\text{см}^2\cdot\text{сек};$ $1\text{ эрг}/\text{см}^2\cdot\text{сек}=10^{-3}\text{ вт}/\text{м}^2$
Иссиқлик ўтказув чанлик, қайтариш, алмашиш коэффи- циенти	Ватт квадрат метр градусга	$\text{вт}/\text{м}^2\cdot\text{град}$	$1\text{ ккал}/\text{м}^2\cdot\text{соат}\cdot\text{град}=1,163\text{ вт}/\text{м}^2\cdot\text{град}$
Ҳарорат ўтказиш коэффициенти	Квадрат метр секундда	$\text{м}^2/\text{сек}$	$1\text{ м}^2/\text{сек}=10^4\text{ см}^2/\text{сек}$

Ўнлик кўпайтмалар

2- жадвал

Номи	Асосий ўлчовга нисбати	Белгила-ниши	Номи	Асосий ўлчовга нисбати	Белгила-ниши
Тера	10^{12}	Т	Сант	10^{-2}	с
Гига	10^9	Г	Милли	10^{-3}	м
Мега	10^6	М	Микро	10^{-6}	мк
Кило	10^3	к	Нано	10^{-9}	н
Гекто	10^2	г	Пико	10^{-12}	п
Дека	10	да	Фемто	10^{-15}	ф
Детси	0,1	д	Атто	10^{-18}	а

Ўлчов бирликлар белгилари

3- жадвал

Катталик	Белгиланиши	Катталик	Белгиланиши
Ампер	а	Грамм	г
Меъёрий атмосфера	атм	Жоуль	Ж
Ватт	вт (W)	Дина	дин
Вольт	v	Мол	мол
Калория	кал	Ньютон	Н
Килограмм	кг	Ом	ом
Литр	л	Паскал	Па
От кучи	л.с	Радан	рад
Метр	м	Сантиметр	см
Микрон (микрометр)	мк (мкм)	Секунд	сек
Миллиметр, сув устуни	мм сув.уст	Сутка	сут
Миллиметр, симоб устуни	мм сим.уст	Тонна	т
Минут	мин	Соат	с
Герц	гс	Сельций градуси	$^{\circ}\text{C}$

Физик катталиклар белгилари

4- жадвал

Катталик	Белгиланиши	Катталик	Белгиланиши
Водород кўрсаткичи	pH	Қувват	P, N
Вақт	t, τ	Ҳажм	V
Қовушқоқлик	μ, η	Зичлик	ρ
Босим	P	Юза	S
Узунлик	l	Куч	F, P
Электр сиғими	C	Ҳарорат	t ⁰ , Q
Иссиқлик микдори	Q	Абсолют ҳарорат	T
Концентрация	n	Иссиқлик сиғими	C
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	λ	Тебраниш частотаси	f
Масса	m	Энергия	E, W
Молекулар масса	M	Эластиклик модули (юнг модули)	E
Силжиш модули	G		

Қурилиш материаллари таркибига кирувчи кимёвий элементларининг атом оғирлиги

5-жадвал

Алюмин	Al	26,97	Кремний	Si	28,06	Углерод	C	12,00
Водород	H	1,00	Магний	Mg	24,32	Фосфор	P	31,02
Темир	Fe	55,84	Марганец	Mn	54,93	Фтор	F	19,00
Калий	K	39,10	Мис	Cu	63,57	Хлор	Cl	35,46
Кальций	Ca	40,07	Натрий	Na	23,00	Рух	Jn	65,38
Кислород	O	16,00	Олтингугурт	S	32,02	-	-	-

Глоссарий

(атамаларнинг изоҳли луғати)

Абразив	-	майда ўткир қиррали қаттиқ минерал
Аглопорит	-	гилли хом ашё билан 8...10 % ёнувчи қўшилмаларни махсус турли агломерация ускунасида юқори ҳароратда куйдириб олинadиган енгил сунъий ғовак тўлдирувчи
Агрегат	-	бир-неча ускуналардан иборат бўлган мураккаб тузилма
Адгезия	-	ўзаро молекуляр таъсир сабабли, ҳар қил ўз сатҳи билан бир-бирига тегиб турувчи қаттиқ ёки суюқ жисмларнинг ёпишиб кетиши
Адсорбция	-	сингиш, ютилиш, шимилиш
Алюмосиликат	-	жинс ҳосил қилувчи минераллар ёки маъданлар
Анализ	-	таҳлил, таҳлил қилиш
Андезит	-	кислотабардош тоғ жинси
Антисептик	-	мойли ва бўтқасимон моддалар бўлиб, ёғоч ва ундан ясалган буюмларнинг биочидамлигини ошириш учун шимдирилади
Арболит	-	калта толали ёғоч қипиғи, пайраха, ғўзапоя, похол ва ш.к лар ва портландцемент ёки шлакишқорли боғловчилар асосида олинган енгил композицияли материал
Арматура	-	итальян сўзидан олинган булиб, “қуроллантириш” маъносини билдиради. Пўлат арматура темирбетоннинг синчи, пўлат стержень
Асбест	-	ўтга чидамли, толали минерал(табиатда хризолит-асбест минерали сифатида учрайди)
Акустика	-	товуш тўлқинларининг тарқалиши ва жаранглаши
Ацетон	-	рангсиз суюқ эритма (лок бўёқ таркибларни суюлтиришда қўлланилади)
Базалт	-	қурилишбоп мустаҳкам тоғ жинси
Балка	-	балка, тўсин
Бардюор	-	йўлак ёки йўл чети тўсиғи, хошияси
Бархан	-	қумтепа, майда чўл қуми
Брусчатка	-	серқирра ясси тош, майда ўлчамли текис бетон плитка
Вакуум	-	хавонинг ёки газнинг сийраклашган ҳолати, ҳавосиз бўшлиқ
Ванна	-	катта тос идиш, турли суюқликлар учун мўлжалланган махсус идиш
Вискозиметр	-	қовушқоқликни ўлчовчи асбоб
Воск	-	мум, мумиё.
Волластонит	-	хом ашёси тузилиши юқори мустаҳкам боғланган полимерли силикат (ўтга чидамли толали минерал)
Вулканит	-	вулқонли тоғ жинси

Гидратация	-	кимёвий модданинг сув билан бирикиши
Гидроизоляция	-	намдан муҳофазалаш, химоялаш
Гидролиз	-	моддаларнинг сув таъсирида таркибий қисимларга ажралиши
Гидрофобли	-	сув юқтирмайдиган
Гигроскопиклик	-	материалнинг муайян муҳитдан намликни ўзига сигдириб олиш хусусияти
Гидравлик боғловчилар	-	қотиши ва мустақамлигини нафақат ҳавода, балки сувда ҳам узоқ муддат сақлаш ва ошириш хусусиятига эга бўлган моддалар
Гидроизол	-	асбест картонли битумли боғловчиларга шимдириб олинадиган материал
Глазур	-	сир, бўёқ (сопол ва чинни учун)
Гнейс	-	тоғ жинси
Гранит	-	тоғ жинси
Градиент	-	босим, ҳарорат, намлик ва ш. к чегараси
Дермантин	-	терисимон синтетик тўшама мато
Декоратив	-	манзара, ташқи безак
Детал	-	қисм, бўлак, асбоб қисми
Деформация	-	шакл ёки ҳажм ўзгариши
Децибел (ДБ)	-	белдан 10 марта кичик бўлган, шовқин даражасини ўлчаш бирлиги
Диабаз	-	минерал, тоғ жинси
Динамометр	-	куч ўлчовчи пружинали асбоб
Дисперсли	-	майдаланган, толасимон
Доломит	-	минерал, тоғ жинси
Дренаж	-	ернинг захини қочириш учун ишлатиладиган қувурлар
Жгут	-	жилвир (мумланган ип)
Золо	-	кул, ёқилғи чиқиндилари
Золобетон	-	кулбетон.
Изоляция	-	химоялаш (судан, нурдан, иссиқ-совуқдан ва ҳ.к)
Импульс	-	тўлқинларнинг тарқалиши
Индикатор	-	соатсимон ўлчов асбоби
Инерция	-	ҳаракат, мувозанат нисбийлиги
Интервал	-	оралиқ, масофа.
Интерполяция	-	оралиқнинг мос қиймати
Интеърер	-	хонани ички кўриниши, маскан
Инъекцион қоришма	-	босим, остида қоришма юбориш
Инструкция	-	қўлланма, йўл – йўриқ
Калибровкалаш	-	аниқ ўлчамга келтириш
Канат	-	сим арқон (пўлат симли арқон)
Канифол	-	мўрт шишасимон модда
Каолинит	-	минерал, тоғ жинси
Капилляр	-	ингичка найчалар

Каркас	-	синч (арматура синчи)
Карниз	-	пештоқ, ҳошия
Картон	-	қалин қоғоз
Каток	-	ғалтак машина
Каучук	-	полимер хом-ашё, елим
Кампорит	-	туф ва дацит порфирлари ҳамда пластикловчи қўшилма сифатида бентонит тупроқли хом-ашёни юқори ҳароратда агломерациялаб олинадиган енгил ғовак тўлдирувчи
Карбопарит	-	доломит ва бентонит гилини 1180-1220 °C ҳароратда куйдириб олинадиган енгил ғовак тўлдирувчи
Керамзит	-	монтмориллонит ва гидрослюдали гилларни қиздиришда кўпчителиб ва 1200-1250 °C ҳароратда куйдириб олинадиган енгил ғовак тўлдирувчи
Клинкер	-	сувга чидамли ва куймайдиган сунъий минераллар аралашмаси
Коагуляция	-	суюқ пардали тузилиш
Компонент	-	таркибни ташкил этувчилар
Композит	-	мураккаб (мураккаб тузилишли)
Конденсат	-	суюлтирма (куйилиш, суюқликка айланиш)
Консервациялаш	-	асраш, бузилишдан, чиришдан сақлаш
Консистенция	-	зичлик, юмшоқлик, қуюқлик даражаси
Концентрация	-	тўпланиш, жамланиш, бир нуқтага йиғилиш
Кремнеземли	-	қумтупроқли
Лабродорит	-	дала шпатига мансуб тоғ жинси
Лимит	-	меъёрланган миқдор
Магнезит	-	магний карбонат
Марблит	-	хира шиша
Масса	-	жисм таркибидаги материал заррачалар (атом, молекула, ионлар) йиғиндиси
Материал	-	модда, хом-ашё
Макротузилиш	-	материалнинг оддий кўз билан кўринадиган тузилиши
Мергел	-	оҳақгил (лойли оҳақгил минераллар бирикмаси)
Микротузилиш	-	материалнинг микроскоп орқали кўринадиган тузилиши
Микроҳажм	-	жуда кичик ҳажм, (материал танасидаги кўринмас ҳажмлар)
Монолит	-	қуйма, яхлит
Монтмориллонит	-	тоғ жинси, минерал
Мармар	-	тоғ жинси, минерал
Номограмма	-	турли катталикларнинг ўзаро боғланишини ифодаловчи чизма
Оптимал	-	энг қулай, мақбул
Параметир	-	кўрсаткич, ўлчам ва ҳ. к
Пемза	-	қўнғир тош, минерал

Пемзабетон	-	пемза асосидаги енгил бетон
Пенопласт	-	серғовак пластмасса
Пенополистрол	-	стирол асосида олинадиган кўпикли материал.
Перлит	-	сунъий ёки табиий ғовак материал
Пигмент	-	ранг берувчи кукунсимон моддалар (кукун – бўёқ)
Пикнометр	-	тажриба асбоби
Пластификатор	-	юмшаткич, қовушқоқликни яхшиловчи қўшилма.
Полимербетон	-	полимер боғловчилар, майда ва йирик тўлдирувчилар асосида олинадиган сунъий композитли материал
Силикат	-	оҳакли минерал
Сланец	-	тоғ жинси, минерал
Смола	-	қовушқоқ органик боғловчи.
Тампонаж	-	ёпиш, беркитиш, қотириш
Тензодатчик	-	қаршилиқни ўлчовчи махсус плёнкали датчик
Термостат	-	ҳароратни мўътадил сақловчи асбоб
Туф	-	тоғ жинси, минерал
Ферроцемент	-	темир-цемент қоришмаси
Фибра	-	дисперсли толасимон материал
Фибролит	-	ёғоч қипиғи ва цемент ҳамиридан иборат иссиқ сақловчи материал
Фибробетон	-	дисперсли толасимон арматураланган бетон
Фракция	-	таркибий қисм
Фракциялаш	-	таркибий қисмларга ажратиш, саралаш
Цементациялаш	-	цемент ёрдамида мустаҳкамлаш
Шамот	-	пиширилган лой
Шихта	-	металлургия хумдони аралашмаси (эритилган аралашмалар)
Шлак	-	тошқол, куйган жинслар
Шлам	-	бўтқасимон руда (эриган жинслар)
Экстензометр	-	шакл ва ҳажм ўзгаришини ўлчовчи асбоб
Эмульсия	-	икки ҳил суюқлик аралашмаси

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2011 йил 20 майдаги “Олий таълим муассасаларининг моддий техник базасини мустаҳкамлаш ва юқори малакали мутахассислар тайёрлаш сифатини тубдан яхшилаш чора тадбирлари” тўғрисидаги № ПҚ 19-1533 сонли қарори.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги фармони.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 17 февралдаги “Йўл ҳўжалигини бошқариш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги фармони.
4. Акрамов Х. А., Нуритдинов Х. Н. Бетон ва темирбетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. -Тошкент. “Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти” нашриёти. 2011й.
5. Акрамов Х. А., Рахимов Ш. Т., Нуритдинов Х.Н. Бетон тўлдирувчилари технологияси. ТАҚИ. 2010й.
6. Баженов Ю. М. Технология бетона. -Москва. Издательство “Ассоциации строительных вузов”. 2007й.
7. Воробьев В. А. Строительные материалы. -Москва. “Высшая школа”, 1967й.
8. Газиёв У. А. Бетон буюмлари ва конструкцияларининг коррозияси ҳамда ҳимояси. -Тошкент. ТАҚИ 2000й.
9. Горчаков Г. И., Баженов Ю.М. Строительные материалы. -Москва. “Стройиздат”. 1986й.
10. Горельшева Н. В. Справочник по дорожно-строительным материалам. -Москва. Издательство, “Транспорт”. 1972й.
11. Қосимов Э. Ўзбекистон қурилиш ашёлари. -Тошкент. “УАЖБНТ” маркази. 2003й.
12. Қосимов Э. Қурилиш ашёлари. -Тошкент. “Меҳнат”, 2004й.
13. Қосимов Э., Қосимов И., Акбаров М., Убайдуллаев И. Йўл қурилиш ашёлари. -Тошкент. “Ўзбекистон” нашриёти. 2005й.
14. Қосимов Э. У. Қурилиш ашёлари. Маълумотнома. -Тошкент. “Чўлпон” номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи. 2011й.
15. Qosimov E. U., Nizomov T. A. Arxitektura ashyoshunosligi.-Toshkent. “Cho’lpon” nomidaginashtiriyot-matbaaijodiyuyi. 2014y.
16. Кулдашев Х., Негматав З. Ю. Лок бўёқ ашёлари. -Самарқанд., СамДАҚИ. 2010й.

17. Кулдашев Х., Абдусатторов Х. Х., Кулдашева А. Х. Цементбетон йул қопламалари конструкциялари. “Наманган” нашриёти . 2013й.
18. Кулдашев Х., Саидмуратов Б.И. Бетон қориш ишлари технологияси. -Самарқанд. “СамДАҚИ” 2014 й.
19. Mahmudova N. A., Nuritdinov H. N. Pardoqlash va issiqlik izolyatsiya materiallari. -Toshkent. “Noshir”. 2010 y.
20. Масленникова Г. Н. Керамические материалы. -Москва. “Стройиздат”. 1991й.
21. Матюхин А. Н. Теплоизоляционные работы. -Москва. “Высшая школа”. 1979 г.
22. Микульский В. Г., Горчаков Г. И. и др. Строительные материалы. - Москва. Издательство “Ассоциации строительных вузов”. 2004 г.
23. Исроилов С., Кулдашев Х. Қурилиш материаллари ва ишлари. -Самарқанд. “СамДАҚИ” 2014 й.
24. Пинус Э. Р., Коновалов С. В., Радин А. М. Строительство цементно-бетонных покрытий автомобильных дорог. -Москва. “Высшая школа”. 1975 г.
25. Попов Л. Н. Курилиш материаллари ва деталлари. -Тошкент. “Ўқитувчи”. 1991й.
26. Саидов З. Х., Амиров Т. Ж., Ғуломова Х.З. Автомобиль йўллари: материаллар, қопламалар, сақлаш ва таъмирлаш. -Тошкент. Алишер Навоий номидаги “Ўзбекистон миллий кутубхонаси” нашриёти. 2010й.
27. Samig'ov N. A., Samig'ova M. S. Qurilish materiallari va buyumlari. -Toshkent. Mehnat 2004 y.
28. Samig'ov N. A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. -Toshkent. “O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati ” nashriyoti. 2011 y.
29. Samig'ov N. A. Qurilish materiallari va buyumlari. -Toshkent. “Cho'lpon” nomidagi nashriyot – matbaa ijodiy uyi. 2013 y.
30. Расулов Х. З. Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар. -Тошкент . “Ўқитувчи ” 1993 й.
31. Султонов А. А., Тўлаганов А. А. , Мелиев О.А. ва бошқалар. Қурилиш материаллари ва металллар технологияси, -Тошкент. “Ўзбекистон” ИПТД нашриёти. 2013 й.
32. Тимофеев А. А. Сборные бетонные и железобетонные покрытия городских дорог и тротуаров. -Москва. «Стройиздат » 1986 г.
33. Тўлаганов А. А., Комилов Х. Х., Вохидов М. М., Султанов А. А. Замонавий қурилиш материаллари, буюмлари ва технологиялари. -Самарқанд. “Zarafshon” нашриёти ДК. 2015 й.
34. Тулаганов А. А. Строительные материалы разработанные в Узбекистане. -Ташкент, издательство “Навруз”. 2015 г.

35. Hamidov A. Qurilish materiallari va buyumlari. -Toshkent. “Fan va texnologiya” nashriyoti. 2014 y.
36. Указатель нормативных документов для строительство. (По состоянию на 1 января 1998 г.) Госкомархитектстрой Республики Узбекистан. Ташкент. 1988 г.
37. Ўлчамлар бирлигини таъминлаш давлат тизими. Атамалар ва таърифлар. О’зРSt 8.010-93 “Ўздавархитекткурилиш”.
38. О’зРSt 3.1109-96, О’зРSt 686-96, О’зРSt 171.77-94 ва ҳоказо.
39. Mucahit Sutcu, Hande Alptekin, Ertugrul Erdogmus, Yusuf Er, Osman Gencil. Characteristics of fired clay bricks with waste marble powder addition as building materials.. Construction and Building Materials, Volume 82, 1 May 2015, Pages 1-8.
40. Ru Ji, Zuotai Zhang, Yang He, Lili Liu, Xidong Wang. Synthesis, characterization and modeling of new building insulation material using ceramic polishing waste residue. Construction and Building Materials, Volume 85, 15 June 2015, Pages 119-126.
41. Yuan-Hsiou Chang, Po-Hsien Huang, Bing-Yu Wu, Shang-Wen Chang. A study on the color change benefits of sustainable green building materials. Construction and Building Materials, Volume 83, 15 May 2015, Pages 1-6
42. Diego Peñaloza, Martin Erlandsson, Andreas Falk. Exploring the climate impact effects of increased use of bio-based materials in buildings. Construction and Building Materials, Volume 125, 30 October 2016, Pages 219-226
43. Shyh-Haur Chen, Her-Yung Wang, Jhou-Wei Jhou. Investigating the properties of lightweight concrete containing high contents of recycled green building materials. Construction and Building Materials, Volume 48, November 2013, Pages 98-103
44. Konstantin Kovler. Radiological constraints of using building materials and industrial by-products in construction. Construction and Building Materials, Volume 23, Issue 1, January 2009, Pages 246-253.
45. Rijaniaina Valéry Ratiarisoa, Camille Magniont, Stéphane Ginestet, Claire Oms, Gilles Escadeillas. Assessment of distilled lavender stalks as bioaggregate for building materials: Hygrothermal properties, mechanical performance and chemical interactions with mineral pozzolanic binder. Construction and Building Materials, Volume 124, 15 October 2016, Pages 801-815.
46. Ashwin Narendra Raut, Christy Pathrose Gomez. Development of thermally efficient fibre-based eco-friendly brick reusing locally available waste materials. Construction and Building Materials, Volume 133, 15 February 2017, Pages 275-284.
47. Ana Briga-Sá, David Nascimento, Nuno Teixeira, Jorge Pinto, Fernando Caldeira, Humberto Varum, Anabela Paiva. Textile waste as an alternative thermal

insulation building material solution. *Construction and Building Materials*, Volume 38, January 2013, Pages 155-160.

48. Sujitra Onutai, Sirithan Jiemsirilers, Parjaree Thavorniti, Takaomi Kobayashi. Aluminium hydroxide waste based geopolymer composed of fly ash for sustainable cement materials. *Construction and Building Materials*, Volume 101, Part 1, 30 December 2015, Pages 298-308.

49. Yuxi Guo, Yihe Zhang, Hongwei Huang, Xianghai Meng, Yangyang Liu, Shuchen Tu, Baoying Li. Novel glass ceramic foams materials based on polishing porcelain waste using the carbon ash waste as foaming agent. *Construction and Building Materials*, Volume 125, 30 October 2016, Pages 1093-1100.

50. M. Dondi, P. Cappelletti, M. D'Amore, R. de Gennaro, S.F. Graziano, A. Langella, M. Raimondo, C. Zanelli. Lightweight aggregates from waste materials: Reappraisal of expansion behavior and prediction schemes for bloating. *Construction and Building Materials*, Volume 127, 30 November 2016, Pages 394-409.

51. Zeno Ghizdăveț, Bianca-Maria Ștefan, Daniela Nastac, Ovidiu Vasile, Mihai Bratu. Sound absorbing materials made by embedding crumb rubber waste in a concrete matrix. *Construction and Building Materials*, Volume 124, 15 October 2016, Pages 755-763.

52. José Luis Ruiz-Herrero, Daniel Velasco Nieto, Alberto López-Gil, Angel Arranz, Alfonso Fernández, Antolín Lorenzana, Sonia Merino, José Antonio De Saja, Miguel Ángel Rodríguez-Pérez. Mechanical and thermal performance of concrete and mortar cellular materials containing plastic waste. *Construction and Building Materials*, Volume 104, 1 February 2016, Pages 298-310.

53. Päärn Paiste, Martin Liira, Ivo Heinmaa, Signe Vahur, Kalle Kirsimäe. Alkali activated construction materials: Assessing the alternative use for oil shale processing solid wastes. *Construction and Building Materials*, Volume 122, 30 September 2016, Pages 458-464.

54. Pusit Lertwattanakuruk, Anchisa Suntijitto. Properties of natural fiber cement materials containing coconut coir and oil palm fibers for residential building applications. *Construction and Building Materials*, Volume 94, 30 September 2015, Pages 664-669.

55. R. Derbal, D. Defer, A. Chauchois, E. Antczak. A simple method for building materials thermo physical properties estimation. *Construction and Building Materials*, Volume 63, 30 July 2014, Pages 197-205.

Кулдашев Холжигит, техника фанлари номзоди, доцент

Асатов Нурмухаммад Абдуназарович, техника фанлари номзоди, доцент

Кулдашева Азиза Холжигитовна, катта ўқитувчи

ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ

Олий ўқув юртлари “Архитектура ва қурилиш” таълим соҳаси
“Автомобиль йўллари ва аэродромлар” таълим йўналиши
талабалари учун дарслик

Мухаррир: Султанов А.А.

Техник муҳаррир: Кулдашев А.А.

Босишга рухсат этилди: 2016. Ҳажми 28,4 босма табоқ.
Бичими 60x84 $\frac{1}{16}$. Офсет усулида оқ қоғозга чоп этилди.
Times New Roman гарнитураси. Адади 50 нусха,
Буюртма _____

Қўлланма муаллиф ҳисобидан чоп этилди.