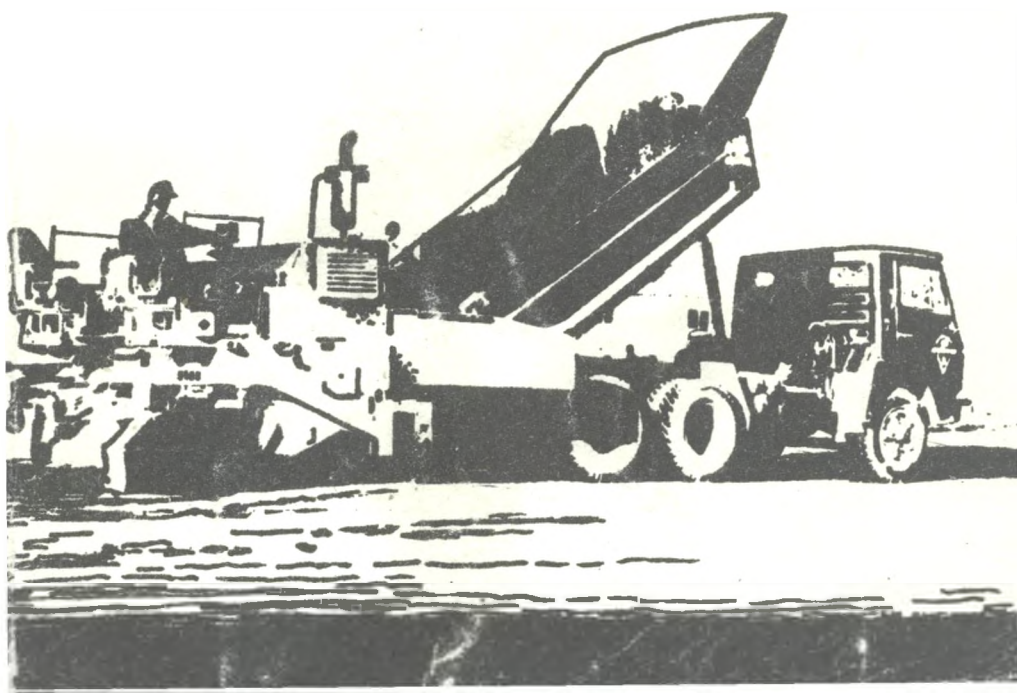


З. Х. Саидов

ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ

ОЛИЙ ЎҚУВ ЮРТЛАРИ УЧУН

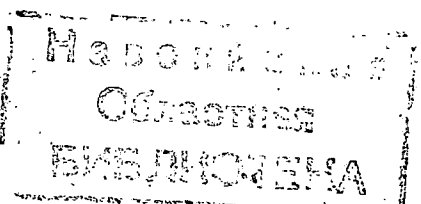


З. Х. САИДОВ

ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ

Ўзбекистон Республикаси олий
ва ўрта махсус таълим вазирлиги
олий ўқув юртларининг автомобиль
йўллари ва аэродромлар, кўприк
ва тоннеллар қуриш ихтисослиги
бўйича ўқувчи талабалари учун
ўқув қўлланма сифатида тавсия этган

ТОШКЕНТ
ЎЗБЕКИСТОН
1994



35.514

С 21

Муҳаррир А. Ҳакимжонова

Саидов З. Х.

С 21 Йўл қурилиш материаллари: Техника олий ўқув юрт.
учун ўқув қўлл.—Т.: Ўзбекистон, 1994. 128 б.

Мазкур қўлланмада автомобиль йўлларини қуриш ва таъмирлашда ишлатиладиган органик боғловчиларнинг келиб чиқиши ва улар асосида ташиқ топган асфальтобетонлар ҳақида сўз юритилади. Уларнинг таркиби, тузилиши, хоссалари ва ишлаб чиқариш, қўллаш технологияси, ҳамда ташиш ва сақлаш қоидалари батафсил баён этилган.

Қўлланма олий ўқув юртларининг автомобиль йўллари ва аэродромлар, кўприк ва тоннеллар қуриш ихтисослиги бўйича таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган бўлиб, ундан автомобиль — йўл техникуми ўқувчилари ҳамда йўл ҳўжалигининг лойиҳаловчи ва қурувчи муҳандис-техник ходимлари ҳам фойдаланишлари мумкин.

Саидов З. Х. Дорожно-строительные материалы: Учеб.
пособие для техн. вузов.

ББК 35.514я73 + 38.626.1я73

№ 18-94

Алишер Навоии номидаги
Ўзбекистон Республикасининг
давлат кутубхонаси.

На узбекском языке

Издательство "Ўзбекистон"— 1993, 700129, Ташкент, ул. Навои, 30

Бадий муҳаррир А. Деҳқонхўжаев
Техн. муҳаррирлар А. Бахтиёр, А. Гопшкова
Мусаҳҳиҳ М. Йўлдошева

Теришга берилди 5.03.93. Босишга рухсат этилди 11.02.94.

Формати 60x84 1/16. Босма қоғозига "Таймс" гарнитурда юқори
босма усулида босилди. Шартли б. т. 7,44. Нашр т. 7,84. Нусхаси 5000.

Буюртма № 15/Баҳоси шартнома асосида.
/и12

"Ўзбекистон" нашриёти 700129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Нашр № 213-92.

Оригинал-макет масъулияти чекланган "Ношир" жамияти техникавий ва
программаний воситалар базасида тайёрланди.

Тошкент "Ўзгипрозем" картфабрикасида босилди. Муқимий кўчаси, 182.

ISBN 5-640-01341-9

С 3306000000—06
М 351 (04) 94 94

© "ЎЗБЕКИСТОН" нашриёти, 1994

КИРИШ

Маълумки, автомобиль йўллари ва йўл иншоотларини қуришдан аввал йўл қурилиш материаллари танланади. Йўл қурилиш материалларини танлашда албатта автомобиль йўллари ва иншоотларини қандай шароитда ишлашини ва уларнинг ташқи кучларга қандай бардош беришини ҳисобга олиш лозим. Транспорт ҳаракатидан йўл қопламасида вужудга келадиган деформацияларни, яъни геометрик ўзгаришларни ва бу ўзгаришлар билан зўриқишлар орасидаги муносабатларни олдиндан билмасдан туриб йўл қурилиши материалларини танлаб бўлмайди. Демак, автомобиль йўллари ва иншоотларини қуриш ва уларни таъмирлаш учун зарур бўлган материалларнинг таркиби, тўзилиши, кимсвий, физик ва механик хоссалари, технологияси ва фойдаланиш хусусиятларини ифодаловчи кўрсаткичларни олдиндан билиш керак.

Йўл қурилиш материалларининг юқориде айтилган хусусиятлари доираси анча кенг бўлиб, жуда муҳим амалий масалаларни ўз ичига олади. Автомобиль йўллари ва иншоотларини қуриш, сақлаш ва таъмирлаш ишларини бажаришда ҳар хил қурилиш материалларидан кенг фойдаланилади. Ана шу қурилиш материаллари ичида асосий ўринни махсус органик боғловчилар ва улар асосида ташкил топган асфальтобетонлар эгаллайди.

Органик боғловчилар хилма-хил бирикмалардан ташкил топган бўлиб, автомобиль йўллари, аэродромлар, ер ости йўллари, кўприклар, шлюзлар, гидротехник иншоотлар ва бошқа қурилиш ишларида ҳамда гидроизоляция материаллари (паста, рулон материаллар) тайёрлашда ишлатилади. Чунончи, органик боғловчилар асосида ташкил топган асфальтобетон йўл қопламалари эластик материалдан иборат бўлиб, транспорт воситалари қатнови натижасида вужудга келадиган шовқинни камайтиради, транспорт ҳаракати хавфсизлигини таъминлайди.

Бу қўлланмани ёзишда муаллиф ўз олдига икки нарсани: биринчидан, ҳар бир муҳандис учун зарур бўлган боғловчилар ва асфальтобетон тўғрисида назарий тушунчаларни тўла-тўқис

ўргатишни, иккинчидан, фаннинг бу соҳасида эришган муваффақиятлари билан уларни таништиришни мақсад қилиб қўйган. Шунинг учун ҳам материалларнинг хусусиятлари чуқур илм асосида кимё, физика ва механика назариясига оид баён қилинган бўлиб, ҳар қандай ҳолат учун муҳандис йўл ва иншоотлар материалларини мустаҳкам, узоқ муддатга чидамли, иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ хоссалари, тузилиши, технологик усулларини тўғри танлай билишига ёрдам беради.

Бу соҳада қўлингиздаги "Йўл қурилиш материаллари" қўлланмаси фикр юритувчи муҳандис-қурувчиларни тайёрлашда дастур бўлиб хизмат қилади.

Маълумки, олий техника ўқув юртлари учун "Йўл қурилиш материаллари" фанидан кўрсатилган йўналиш бўйича ўзбек тилида бирорта дарслик ёки бирорта қўлланма ҳам нашр этилган эмас. Ушбу қўлланма учун материал сифатида муаллифнинг бир неча йиллар мобайнида Тошкент Автомобиль-йўл олийгоҳида орттирган тажрибалари асос бўлди. Шунинг ҳисобга олиб қўлланма камчиликлардан холи дея олмаймиз ва сизлардан қўлланма ҳақидаги фикр ва мулоҳазаларингизни қуйидаги адресга юборишингизни илтимос қиламиз. Тошкент. Пролетар кўчаси. 20. ТАДИ.

ОРГАНИК БОҒЛОВЧИ МАТЕРИАЛЛАР (БИТУМЛАР)

1. 1. Органик боғловчилар тўғрисида умумий тўшүнчалар

Органик боғловчи материаллар иссиқ-совуқ таъсирида физик-механик хоссаларини ўзгартирувчи юқори молекулали бирикмалардан ҳосил бўлган табиий ёки сунъий, қаттиқ, қовушқоқ-пластик ёки суёқ моддалар группасини ташкил этади.

Органик боғловчи материаллар (битумлар ва қатронлар) йўл қопламасини қуриш, йўлкалар, майдонлар, томта ёпиладиган рулон ва гидроизоляцияцион материаллар, бетон ва металлارни занглашдан сақлаш учун кенг кўламда ишлатилади.

Табиий органик боғловчи материаллар (битум, асфальт) қадимдан маълум бўлиб, бундан 4000 йил бурун Вавилон, Мисрда қурилиш материали сифатида ишлатилган.

Оҳактошнинг топилиши билан асфальт материалларни ишлатиш бирмунча камайди, аммо XVII асрдан бошлаб яна асфальтга қизиқиш бошланди. Шу вақтда Перу, Куба, кейинроқ Швейцария, Эрон ва бошқа жойларда асфальт қатламлари аниқланди. XIX аср ўрталарида Францияда кўприк қурилишида зичлаштирилган асфальтни қўллаш бошланди.

1925—1927 йиллардан бошлаб собиқ Совет Иттифоқида йўл қурилишида органик боғловчи материалларни ишлатиш устида илмий ишлар олиб борилди. Илмий ишлар натижаси ўлароқ 1938 йили техник шартлар ишлаб чиқилди, кейинроқ эса қовушқоқ ва суёқ битумлар учун Давлат умумиттифоқ стандарти (ГОСТ-лар) вужудга келди.

Органик боғловчи материаллар органик хом ашёларни кимёвий қайта ишлаш натижасида олинадиган маҳсулот бўлиб, қуйидаги асосий қурилиш хоссаларига эга:

а) 80—160 даражада эритилган ҳолда ёки суёқтиргич (керосин, нефть, мазут) қўшилганда улар суёқ (оқим) ҳолатга ўтади, тош, тупроқ ва бошқа қурилиш материаллари билан енгил аралашади;

б) ҳарорат 20—30 даражагача пасайганда ёки суёқтиргич парланганда улар қота бошлайди ҳамда мустаҳкам ва бетон каби чидамли қурилиш материалларини вужудга келтиради;

в) битумлар ва қатронлар сув қайтариш хоссасига эга бўлиб кимёвий жиҳатдан чидамли.

Бу хоссаларга кўра органик боғловчилар кимёвий таркиби, хом ашё тури ва ишлаб чиқариш технологияси жиҳатидан характерланади ва таснифланади.

1. 2. Органик боғловчиларнинг таснифи

Органик боғловчилар ярим майда заррали материаллар бўлиб, молекуляр массаси ва тузилиши турлича бўлган моддалар аралашмаларидан иборат. Тажриба ва кузатишлар шуни кўрсатадики, органик боғловчилар таркибидаги моддаларнинг молекуляр массаларининг жойлашиши нормал қонуниятга бўйсунар экан. Шунинг учун боғловчиларнинг таснифини, уларнинг таркиби ва тузилиши орасидаги боғланиш асосларини ўрганиш катта аҳамиятга эга.

Органик боғловчилар битум ва қатронларга бўлинади.

Ўз навбатида битумлар хом ашёнинг турига қараб табиий битум, нефть ва сланецдан олинадиган битумларга, қатрон эса тошкўмир, торф ва ёғочдан олинадиган қатронларга бўлинади.

Асосий қурилиш хоссаси ва ҳолатига кўра, йўл битумлари ва қатронлари шартли равишда қуйидаги группаларга бўлинади.

Қаттиқ битумлар ва қатронлар 20—25 даражада қайишқоқ ва мўрт хоссага, 180—200 даражада эса силжишлик қobiliятига эга бўлади.

Ёпишқоқ битумлар ва қатронлар 20—25 даражада ярим қаттиқ материаллар ҳолида бўлиб, юқори пластик ва кам эгилувчанликка эга бўлади. Суюқ битумлар ва қатронлар 20—25 даражада ярим суюқ материаллар ҳолида бўлади, бундай ҳолда унинг таркибида учувчи ангил углеводородлар учрайди. Ангил углеводородларнинг учиб чиқиши ҳисобига суюқ битум ва қатронлар қотиш имкониятига эга бўлиб, хоссасига кўра ёпишқоқ битум ва қатронларга яқин.

Битум ва қатрон суюқликлари майда зарралар тузилмасидан иборат бўлиб, сувли муҳитда қўшимча эмульгатор ва парчаланган боғловчи материаллардан ташкил топиб тузилмага барқарорлик беради. Ўртача ҳароратда суюқлик оқувчанлик хоссасига эга бўлиб, совуқ ва илиқ ҳолатда ишлатилади.

Ишлаб чиқариш технологиясига кўра битумлар оксидланган, қолдиқ ва крескинг, қатронлар эса ҳайдалган ва тайёрланган бўлади.

Органик боғловчиларнинг асосий хусусиятлари хом ашёларнинг турига боғлиқ. Шунинг учун битум ва қатронлар учун ишлатиладиган хом ашёлар тўғрисида қисқача изоҳ беришимизга тўғри келади.

Табиий битумлар қаттиқ, суюқ ёки ёпишқоқ, қора ёки тўқ жигарранг кўринишида бўлиб, табиатда соф ҳолда деярли учрамайди, асосан чўкинди тоғ жинслари, оҳактош ва қумга шимилган ҳолатда учрайди. Таркибида 5 фойздан 20 фойзгача табиий битум бўлган тоғ жинслари асфальтит деб аталади.

Асфальтит ўрта ҳисобда 25 фойз мой, 20 фойз смола ва 55 фойз асфальтендан ташкил топган бўлиб, унинг зичлиги 1,10—1,20 г/см³, юмшаш даражаси 145—215. Асфальтитлар таркибида яхши шимилиш хоссасига эга бўлган асфальтоген кислота ва ангидритлар бўлади.

Табиий битум шимилган қум ва қумоқ тупроқлар кир деб аталади. Уларнинг таркибидаги битум миқдори тоғ жинсининг ҳажмига нисбатан 10—25 фойзни ташкил этади. Кир таркибига кирувчи асфальтитлар тахминан 35 фойз мой, 35 фойз смола ва 30 фойз асфальтенлардан иборат.

Табиий суюқ битумлар — мальталар соф ҳолда бўлиб, тоғ жинслари, кўпинча қирлар таркибида учрайди, мальталарнинг зичлиги 0,96—1,03 г/см³ бўлиб, 55 фойз мой, 30 фойз смола, 15 фойз асфальтендан иборат. Мальта 76 фойз углерод, 10 фойз водород, 10 фойз кўслород, 1 фойз олтингугурт, 1 фойз азот ва 1 фойз бошқа элементлардан таркиб топган.

Майда тоғ жинсларини иссиқ сув ёки органик эритувчилар билан ишлаш натижасида соф табиий битум олинади. Табиий битум қиздирилганда аста-секин юмшайди, совутилганда қотади. Сувда парчаланмайди, бензол, хлороформ, скипидар ва бошқа органик эритувчиларда осон эрийди. Табиий битумлар учун алоҳида шартлар йўқ. Шунинг учун табиий битумлар битумларга қўйилган шартларга мос бўлиши керак. Тоғ жинслари таркибининг 10 фойздан ортиғини табиий битумлар ташкил этгандагина ишлаб чиқариш иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади. Табиий битумлар таннархининг юқори бўлиши уларни қурилишда ишлатилишини бирмунча чеклайди, асосан битумли лаклар ишлаб чиқариш учун ишлатилади.

Табиий битумлар электротехникада зангламайдиган қопламалар, асфальтлаклар (асфальт мастикалар) ҳамда бошқа шў турдаги материаллар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Улар изоляция қилинадиган иншоотлар ва тош материалларга яхши ёпишади. Бунинг сабаби табиий битумлар таркибидаги кўслород ва асфальтогенлар миқдори нефть битумларига нисбатан юқори бўлганлигидир.

Нефть битумлари олиш учун — ташқи кўриниши мойсимон, рангсиз ҳолатдан тўқ қора ранггача бўлган нефть маҳсулоти ишлатилади. Маълумки, нефть кимёвий жиҳатдан

мураккаб бирикма бўлиб, ҳар хил тузилишли, органик кислородлар, азот ва олтингугурт бирикмалари ҳамда углеводородлардан ташкил топган. Нефть таркибида 83—87 фоиз углерод, 12—14 фоиз водород, 2 фоизгача кислород, 0,2 фоиз азот ва 5—7 фоизгача олтингугурт бор. Нефтьнинг массаси 0,85 дан 0,97 г/см³, зичлиги эса 0,73 дан 1,04 г/см³ гача бўлади. Нефть зичлигига кўра иккига бўлинади: енгил (зичлиги 0,9 г/см³ дан кичик) ва оғир (зичлиги 0,9 г/см³ дан катта). Нефть таркибидаги учувчан енгил моддаларнинг миқдорига қараб, турли ҳароратда (енгил 50—100 даражада, оғир 100 даражадан юқори) қайнайди.

Нефть таркибидаги углеводород ва смолали бирикмаларнинг ўзаро нисбатлари нефтьнинг ёпишқоқлигини белгилайди (смолали бирикмалар қанча кўп бўлса, нефтьнинг ёпишқоқлиги шунча юқори бўлади). Шунингдек кимёвий бирикмаларнинг ўзаро нисбати улардан олинган органик боғловчиларнинг хусусиятларига таъсир қилади.

Нефть асосан қуйидаги кимёвий углеводород группаларга ажратилади: метан (парафинли), нафтен (циклопарафинли) ва бензол (хушбўй). Шу группаларга мувофиқ нефть уч турга бўлинади, метанли (C_nH_{2n+2}), нафтенли (C_nH_{2n}), бензолли (C_nH_{2n+6}).

Парафин билан бирга нафтен ёки хушбўй углеводородлар нефть таркибида турли нисбатда бўлади.

Углеводородлар аралашмаларнинг таркиби шунчалик хилма-хилки, ҳатто айрим ҳолларда текширилаётган нефтьнинг қайси турга мансублигини аниқлаш ҳам қийин бўлади.

Сланецли битумлар олиш учун асосий хом ашё ёнувчи сланецлар ҳисобланади. Бу маҳсулот асосан минерал бирикмалардан ташкил топганлиги билан характерланади. Унинг минерал қисми-карбонатлар группаси оҳактош, кварц ва тупроқдан иборат. Сланецнинг солиштира оғирлиги 1,3—1,7 г/см³ бўлиб, у оч ва тўқ қўнғир рангга эга.

Ёнувчи сланецлар чўкинди тоғ жинсларига мансуб, элементлар таркибига кўра нефтьга яқин бўлиб керогендан ташкил топган. Кероген 65—80 фоиз углеводород, 8—11 фоиз водород, 5—12 фоиз кислород ва бошқа элементлардан иборат. Кероген органик боғловчиларда эримади ва 200 даражадан юқори ҳароратда ажралиб чиқади. Бу қимматбаҳо маҳсулот ёнилғи сифатида ҳар хил зарарли ҳашаротларни йўқотишда, сланецнинг кулидан минерал боғловчилар тайёрлашда, чидамли қурилиш материаллари (ғишт, блоклар) ишлаб чиқаришда, қум кўчмаларини мустаҳкамлашда, пахта ҳосилдорлигини ошириш ва ҳоказоларда ишлатилади.

1. 3. Битумларнинг кимёвий таркиби ва тузилиши

Органик боғловчилар бир неча группа ва турли бирикмалардан ташкил топган материаллар бўлиб, уларнинг молекулаларидаги атомлар бир-бири билан муайян тартибда бириккан. Шунин учун уларнинг ўзгариши янги хоссаларга эга бўлган муайян моддаларнинг ҳосил бўлишига олиб келади.

Атомларнинг бирикиши ҳамда валентликларига мувофиқ ра-
вийишда молекуладаги барча атомларнинг валентлиги ўзаро тўйин-
ган бўлади.

Моддаларнинг хоссалари уларнинг кимёвий тузилишига, яъни молекулалардаги атомларнинг бирикиш тартиби ва уларнинг ўзар таъсирига боғлиқ. Шунинг учун таркибида бир хил группал атомлар бўлган молекулаларнинг хоссалари бир-бирига ўхшайди.

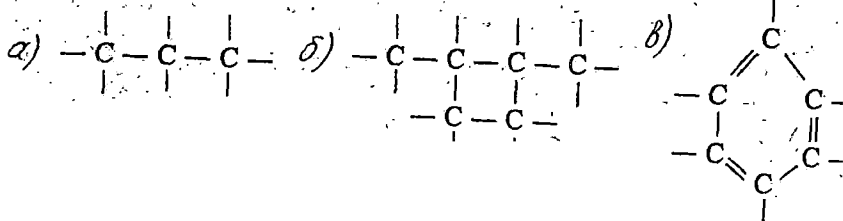
Битум таркибидаги: углерод (C), водород (H), хлор (Cl) гидрооксид группа (OH), нитрогруппа (NO₂), аминогруппа (NH₂) ва ҳаказоларни бириктириб олиш қобилиятига эга.

Битумнинг тахминий таркиби қуйидаги элементлар: 80—8 фоиз углеводород, 10—12 фоиз водород, 5—10 фоиз кислород 2—5 фоиз олтингургурт ва 3 фоиз азотдан ташкил топган. Бунда: ташқари битум таркибига кирувчи моддалар молекулаларида ҳа хил фаол ҳаракат қилувчи группалар OH , COOH , $\text{CH}=\text{CH}$, NH ва бошқалар мавжуд.

Ўғлерод атомлари ўзаро бирикиб, атомлар "занжири" ёки молекулаларнинг "ўғлеродли скелети"ни ҳосил килади.

Углеродлар тузилишига кўра органик бирикмалар группасиг киради ва молекулаларнинг кимёвий таркиби ўзгаришида асоси роль ўйнайди. Буларга: —OH (гидрооксил), C=O (карбонил),

$-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}=\text{O}$ (қутбли карбооксил), $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}=\text{O}$ (альдегид), $-\text{C}=\text{C}-$ (қўй
боғланишли углерод), $-\text{OOR}-$ (мураккаб эфир), CH_2- метили
ва CH метил, $\text{R}-$ радикалларни киритиш мумкин.

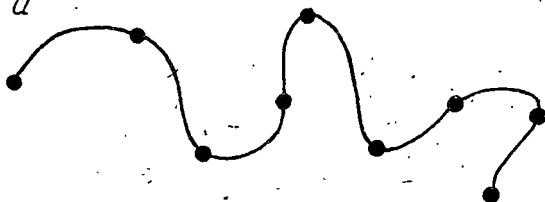


Органик бирикмалар кимёвий тузилиш назариясига биноан шартли кўринишда тасвирлансада, уларнинг кимёвий тузилиши ниҳоятда хилма-хил эканлигини кўриш мумкин. Улар боғланиш турларига қараб занжирли (а), тармоқли (б) ва босқичли (в) кўринишда бўлади.

Атомлар сони ва уларнинг ўзаро боғланишига кўра моддаларнинг тузилиши қуйидаги тасвирга эга (1-расм)

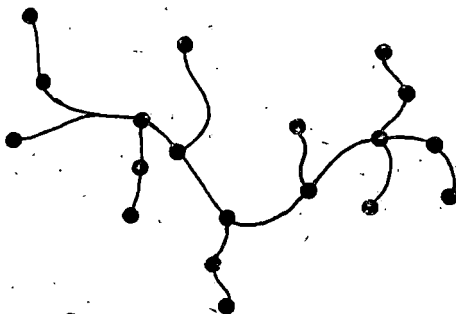
Органик бирикмалар углеводородлари ниҳоятда ҳар хил бўлиб, юқори молекуляр бирикмалар, углеводород-смола, асфальтен, карбен-карбонидлардан ташкил топгандир. Органик боғловчиларнинг

а

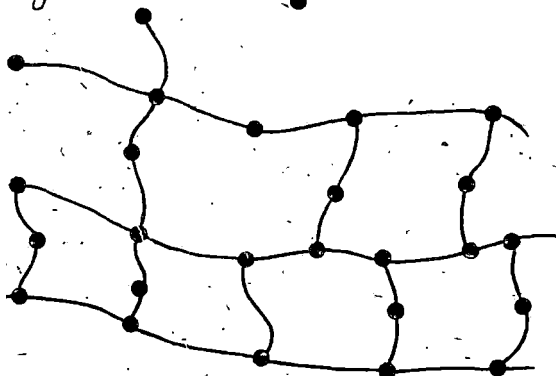


1-расм.

б



в



физик ҳолатларининг ўзгариши таркибидаги асосий тўлдирувчилар мой, смола, асфальтен, карбен ва карбоидлар ҳамда асфальтоген кислоталарнинг миқдорига боғлиқ.

Мойлар-юқори молекуляр (молекуляр массаси 300—800) углеводородларнинг мураккаб аралашмаси бўлиб, таркибида гетероциклик¹ ҳамда гибрид бирикмаларга кирувчи оз миқдорда ациклик² (парафинлар ва изоциклик³ нафтенлар) бирикмалари бўлган яримциклик ва ароматик қаторлардан иборатдир. Мой оч-сарик рангли модда, зичлиги 1000 кг/м³ дан паст.

Мой таркибида 85—88 фоиз углерод, 10—14 фоиз водород, 4 фоизгача олтингугурт, оз миқдорда кислород ва азот бўлади. Мойлар енгил бензинда эритиш йўли билан олинади. Мой боғловчиларга ҳаракатчанлик ва оқувчанлик хоссасини беради; буғланишни тезлаштиради ва юмшаш даражасини пасайтиради.

Смолалар-юқори молекуляр (молекуляр массаси 600—2000) углеводородлар, битумларнинг мальтен қисмидан иборат гетероциклик ва гибрид бирикмаларга кириди. Уларнинг таркибида олтингугурт, кислород, азот ва метан бўлганлиги туфайли смолалар тош материаллар юзасига ёпишиш хусусиятининг юқорилиги билан характерланади.

Смолалар кимёвий таркибига кўра 80—87 фоиз углерод, 10—18 фоиз водород, 1—10 фоиз кислород ва 1—10 фоиз олтингугуртдан ташкил топган. Уларнинг кўп қисмини нейтрал моддалар, оз қисмини эса COOH, OH группалари бўлган кислотали моддалар ташкил этади. Олтингугурт ва кислороднинг асосий массаси смолада тўпланган, кўп ҳолларда 2 фоизгача азотли бирикмалар бўлади. Смола тўқ жигар ранг модда бўлиб, зичлиги 1000 кг/м³ га яқин.

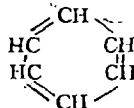
Смолалар этил спирт ва ацетонда ёмон, эфир, бензин, бензол ва хлороформда эса яхши эрийди. Смолалар осон эрийдиган, ёпишқоқ-пластик модда бўлиб, боғловчининг чўзилувчанлиги ва эластиклигини белгилайди.

Асфальтенлар — қаттиқ, эримайдиган гетероциклик бирикмалар бўлиб, молекуляр массаси 1500 дан 10000 гача, зичлиги

¹ гетероциклик-моддалар молекулаларининг таркиби фақат углерод атомларидан эмас, балки бошқа элементлар атомларининг ҳалқаларидан иборат.

² Ациклик — таркибида парафин бўлган C_nH_{2n+2} углеводородлардан иборат.

³ Изоциклик — беш ва олти ҳалқали углеводородлардан ташкил топган углеводородлар чегараси C_nH_{2n} дан иборат:



1000 кг/м³ дан ортиқ. Асфальтенлар боғловчи материалларнинг иссиққа бардошлигини, қовушқоқлигини ва қайишқоқлигини белгилайди. Асфальтенларнинг кимёвий тузилиши, молекулаларнинг шакллари ва шакли, ҳар хил группадаги асфальтен группаларининг нисбатлари, аралашма миқдори ҳамда ўзаро боғланган молекулаларнинг битумнинг мальтен қисмида эриши унинг хусусиятларини ташкил қилади. Шу сабабли тузилиши жиҳатдан янги асфальтенлар қоришмаларга яқиндир.

Асфальтеннинг кимёвий таркиби мураккаб бўлганлиги учун у ўлиқ ўрганилмаган. Юқори ҳароратда узоқ оксидланиш ҳисобида асфальтеннинг молекулалари зичлашади, натижада улар эластиклигини, юмшоқлигини, қўзғалувчанлигини йўқотади ва қаттиқ ушловчи тузилишга эга бўлади. Асфальтенлар бензолда эрийди ва битумнинг тузилиши жараёнига таъсир қилади.

Карбенлар ва карбоидлар — углерод билан бойитилган юқори молекулали бирикмалар бўлиб, улар ҳамма битумлар таркибида ҳам учрайвермайди. Улар крекинг битумда 1—2 Ғойизни ташкил қилиб, битумнинг қовушқоқлик ва мўртлигини оширади. Карбоидлар — битум таркибидаги қаттиқ элементлар жумласига кириради, фақатгина бензол ва тўртинчи даражали хлорли углеводородларда эрийди. Карбенлар асфальтенларни эритиш учун ишлатиладиган моддаларда эриб, карбоидлар эрийдиган тўртинчи даражали хлорли углеводородларда ва бензолда эримайди.

Асфальтоген кислоталар ва уларнинг ангидридлари жигаранг, кулранг қуюқ ёсимон кўринишда бўлиб, хлороформ спиртда ҳисси, бензинда эса ёмон эрийди. Зичлиги 1000 кг/м³ дан юқори. Битум таркибида уларнинг миқдори кислота сони ва ишқорда эришадиганлиги билан характерланади.

Қатрон боғловчилар. Бу группага карбон кислота ва феноллар кириради. Бу моддалар заҳарли бўлиб, сувда эрийди.

Асфальтоген ва карбон кислоталари ва уларнинг ангидридлари, феноллар, боғловчиларнинг қўш имонлиқлари бўлиб, битум ва қатронларнинг тош материаллар билан тез пишишига имкон беради. Парафин — қаттиқ метан углеводородларга кириради, унинг 5 Ғойиздан ортиқ бўлиши битум хоссасига таъсир этади, яъни қўзғалувчанлигини қисқартиради ва қотиш аражасини оширади. Шунингдек, у асфальтенларнинг мўртлигини ошириб, бошқа битум имонлиқлари эришадиганлигини амайтиради, яъни битум тузилишининг бузилишига олиб келади. Ғойизнинг пасайиши натижасида парафинли углеводородлар кристалланиб, бирикма ҳосил қилади.

Юқорида кўрсатилган асосий группалардан ташқари қатрон таркибида нафталин C₁₀H₈, антрацен C₁₄H₁₀, феноллар ва карбон кислоталар мавжуд. Нафталин ва антраценларнинг миқдори 10—

15 фоиз бўлса, улар мойларда эрийди, аксинча уларнинг миқдори кўп бўлса ва ҳарорат 10 даражадан кам бўлса, қаттиқ кристалл ҳолатга ўтади.

Смолали ва мойли материалларни, ёпишқоқлиги паст бўлган битумлар таркибига киритиш мумкин. Мой ва смолалар миқдорининг нисбатига қараб, бундай битумлар суюқ ёки ёпишқоқ бўлиши мумкин. Агар улар жуда кам миқдорда бўлса, бу материалларни фақатгина эритиш билангина ёпишқоқлигини ошириш мумкин. Бундай битумларда асфальтеннинг катта зарралари ёпишқоқ битумларга нисбатан кўп миқдорни ташкил этади.

Адсорбцион-хроматографик таҳлил маълумотларига асосланиб, битумларни реологик хусусиятларига кўра, уларни ташкил этувчи асфальтен, смола ва углеводородларни миқдор жиҳатдан уч турга бўлиш мумкин.

I тур битумлар 25 фоиз асфальтен, 24 фоиз смола, 50 фоиз углеводородлардан иборат. Асфальтенлар асфальт-смола моддаларининг 0,5 қисмини ташкил этиб, углеводород ва смолаларга нисбати 0,35 фоизни ташкил этади.

II тур битумлар 18 фоиз асфальтен, 36 фоиз смола ва тахминан 48 фоиз углеводородлардан иборат. Асфальтенлар асфальт-смола моддалари умумий миқдорнинг 0,34 га яқин қисмини ташкил этиб, углеводород ва смолаларга нисбати 0,22 га тенг.

III тур битумлар тахминан 21—23 фоиз асфальтен, 30—34 фоиз смола ва 45—49 фоиз углеводородлардан иборат. Асфальтенлар асфальт-смола моддалари умумий миқдорининг 0,39—0,44 қисмини ташкил этади. Уларнинг углеводород ва смолаларга нисбати 0,25—0,30.

Битумнинг группаларга бўлиниши уларни ҳар хил эритувчиларда турлича эканлигига асосланган бўлиб, маълум физик ва кимёвий хоссаларга эга. Булар боғловчилардаги майда зарралар тузилишининг шаклланишида катта роль ўйнайди. Шунинг учун уларни тузилиши тўғрисида батафсил тўхталишимизга тўғри келади.

1. 4. Битумларнинг реологик хусусиятлари

Битумларни бир ёки икки фазали юқори молекуляр углеводородлар сифатида қараш мумкин. Битум майда зарралар тузилишдан иборат бўлиб, метан C_nH_{2n+2} , нафтен C_nH_{2n} , ароматик

1 реология — рео — оқим, логис — илм. — Моддаларнинг оқими тўғрисидаги илм, элементларнинг оқувчанлигини ва деформациясини билдиради.

бирикмалар C_nH_{2n-6} , юқори молекуляр гстероциклик углеводородлар ва уларнинг хоссаларидан ташкил топган.

Битумнинг майда зарралар кўрсаткичи Д ҳарфи билан белгиланиб, мальтенни ташкил этувчи зарралар, асфальтен ва мальтен билан тўйинган материаллар массалари йиғиндисининг нисбатиға тенг:

$$D = \frac{\text{смола} + \text{циклик углеводородлар}}{\text{асфальтен} + \text{мальтен билан тўйинган материаллар}}$$

Бу кўрсаткичларни кўп ёки кам бўлиши, ҳар бир ҳарорат даражасидаги қоришмаларнинг физик ва кимёвий жиҳатдан чидамлилигига боғлиқ. Д нинг қиймати кам бўлган битумлар иситилганда ва йўл қопламаларида оксидланиши натижасида беқарор ҳолатда бўлади. Ёпишқоқ битумлар учун Днинг қиймати 50 дан 100 фоизгача бўлиши мумкин. Д қийматининг кам бўлиши битум таркибидаги асфальтеннинг иссиқлик таъсирида ички шўрхокланишига, мустаҳкамлигининг пасайишига ва синерезисга олиб келади.

Шунинг учун битумнинг асфальтен ва мальтен қисмларини чуқур таҳлил қилмай туриб, унинг реологик хусусиятларини билиш қийин.

Кўриладиган дастлабки фаза-қаттиқ жисм, майда заррали фаза-асфальтен, суяқ қоришма майда заррали муҳит-мальтендан иборат. Мальтенлар фақатгина асфальтенларни эритувчиларигина бўлиб қолмай, балки пластификацияловчи қўшимча сифатида ҳам ишлатилади.

Шунинг учун асфальтен ва мальтенларни ташкил этувчи органик элементларнинг тузилиши, таркиби ва хусусиятлари биргаликда кўрилади. Юқори даражада қурилиш-техник хусусиятига эга бўлган битумларни танлашда алоҳида шарт-шароитлар мавжуд бўлиб, битумнинг мальтен ва асфальтен қисмини ароматланишига кўра $C:H$ нисбатда олиш тавсия этилади. Ароматланиш ўз навбатида, асфальтен молекулаларининг жойланишига, уларнинг ички пластификацияланишига, яъни таркибида қандай миқдорда алькил² занжир борлигига боғлиқ

¹ синерезис — битумнинг келланд тузилишини бузилишини билдиради. Дистерс муҳитда асфальтенларнинг етарли даражада эримаслиги битумни синерезисга олиб келади.

² Алькил — умумий формуласи H_{2n} бўлган бир валентли радикал кўринишдаги парафинли углеводород, масалан: метил CH_3 этил C_2H_5 ва х. Бу хил бир валентли алькилларни, мойли радикалларга, ҳар хил кимёвий бирикмаларга қўшиш жараёни алькиллаш дейилади.

Ташқи муҳитнинг таъсирида битумнинг физик ҳолати — ёпишқоқлигининг ўзгариши, юқори молекулали углеводородларнинг хусусиятларига боғлиқ бўлиб, ҳароратнинг пасайиши натижасида бирикиш пайдо бўлади. Бу эса юқори даражали боғланишга имкон беради. Ўзаро боғланган молекулаларнинг физик ҳажми ўз ҳажмига нисбатан катта бўлади. Юқори молекулали углеводородларнинг бу хусусиятлари ўрта ва кам молекулали углеводородлардан фарқ қилиб, уларнинг реологик таъриф, ёпишқоқлиги Ньютон формуласига боғлиқ бўлмаган равишда ўзгаради. Шунинг учун углеводородлар асфальтенларни эритувчи фаол қоричмалар ҳисобланиб, битумнинг қурилиш-техник хусусиятларини оширади, яъни материалларнинг устки юзаси билан юқори даражада ёпишиш хусусиятига кўра турли ҳарорат, ультрабинафша нурлар, ҳаво таъсирида юқори чидамликка эга бўлади.

Углеводородлар эрувчанлиги ҳисобига асфальтенларга ажралиб, ароматик қаторли углеводородларга яқин бўлади. Бироқ бу хил углеводородлар боғловчи сифатида ишлатилганда баъзи бир камчиликларга эга бўлади. Бу углеводородлар юқори даражали қутбликка эга бўлишига қарамай, молекулалардаги азот ва олтингугурт атомлари, битумнинг ёпишқоқлигини пасайтиради. Битум таркибидаги углеводород группалар фаол ҳаракатланувчи молекулаларо боғланиш асосида жойлашади. Молекулаларнинг шаклланиши битумнинг механик (реологик) хоссасига боғлиқ. Шу билан бирга битумларни мицелляр тизим сифатида ҳам қараш мумкин. Мицелляр тизимнинг энг майда зарралари, муҳитни ташкил этувчи мицелла-ядродан ва ядрони ўраб турувчи майда зарралар оралиқдан, яъни суюқ фазадан (сульфат доналар) иборат. Шунинг учун уларни учта "золь", "гель", ҳам "золь-гель" хусусиятларга ажратиш мумкин.

Золь (парчаланиш) майдаланган қаттиқ жисм ва суюқликнинг майда томчиларидан ёки газ пуфакчаларидан иборат бўлиб, суюқ қаттиқ ва газли муҳитда бир текис тақсимланган бўлади. Гель (қуюқлашмоқ) — коллоид системадаги золь-гель суюқ фазаларни йўқолиши натижасида қаттиқ, эластик ва мўрт ҳолатга ўтиши билан характерланади. Золь ва гель моддаларнинг физик-кимёвий ҳолатини аниқлайди.

Юқори миқдорда смола ва мойлардан ташкил топган битумлар учун "золь" тузилиши характерли. Улар асфальтен ядроларининг устки қисмини юпқа қатлам билан ўраш қобилиятига эга. Бунда мицеллалар муҳитнинг ёпишқоқлигига қараб эркин ҳаракат қилдилар. Бундай тузилиш нормал ҳароратда суюқ битумлар учун, суюқ ҳолатга ўтиш ҳароратига эса ёпишқоқ битумлар учун хосдир. Битумда асфальтенларнинг кўп тўпланиши "гель" тузи-

лишини вужудга келтиради. Бунда асфальтен ядролари йириклашади, мицеллалар ўзаро яқинлашиб ва бир-бири билан боғланиб фазовий панжара ҳосил қилади. Бу эса материалларнинг қайишқоқлигини оширади. Бундай тузилиш эса нормал ҳароратда қаттиқ битумларга, шунингдек орилиқ тузилиш "золь-гель" ёпишқоқ битумларга хосдир. Уларда бир вақтда ёпишқоқ ва қайишқоқ-пластик хоссалар вужудга келади. Бу хоссаларни шартли кўрсаткичлар орқали аниқлаш битумларнинг реологик хусусиятларини белгилайди. Шунинг учун лабораторияларда битумнинг хоссаларини аниқлаш учун шартли кузатишлар олиб борилади ва улар орқали битумнинг хоссалари тўғрисида маълумотлар йиғилади. Қурилиш тажрибасида битумларнинг асосий хоссаларини эътиборга олиш мақсадга мувофиқдир.

1. 5. Битумларнинг хоссалари

Йўл қопламаси узоқ вақт фойдаланишга яроқли бўлиши учун қурилиш материали сифатида органик боғловчиларга қуйидаги талаблар қўйилади:

— турли ҳарорат даражаси, ҳаво кислороди ва сувнинг таъсирида йўл қопламасида ривожланадиган муҳит тузилиши ва хоссаларини таъминлаш учун минерал материаллар билан бирикishi;

— тош материаллар билан яхши ёпишиши туфайли сувга чидамли ва мустаҳкам қатлам ҳосил қилиши;

— ёпишқоқлик хоссасига кўра битумларни минерал материаллар билан аралаштириш даврида, уни яхши қамраб олиш ҳисобига ишлаш даврида юқори мустаҳкамликка эга бўлган жипс масса ҳосил қилиши;

— битум узоқ вақт едирилмаслиги ва унинг хоссалари йўл ускунаси қатламларида ўзгармаслиги керак.

Ёз даврида қоплама таркибидаги битум қатламининг деформацияси¹ кичик бўлиши даркор, акс ҳолда қатламда тўлқин кўринишидаги деформация вужудга келади.

Қиш даврида қоплама таркибидаги битум қатлами юқори деформацияга эга бўлиши керак, акс ҳолда қопламада ёриқлар пайдо бўлиши мумкин.

Куз ва баҳор даврида битум қатлами ниҳоятда мустаҳкам ва деформацияга чидамли бўлиши лозим. Бу, айниқса, баҳор пай-

¹ Ҳар қандай жисмга куч таъсир қилганда унинг геометрик шакли ва ўлчамлари бирмунча ўзгаради. Бу ўзгариш деформация дейилади.

1327/1327

тида муҳим аҳамиятга эга, чунки қоплама остидаги ҳам тупроқ қатламининг юк кўтариш қобилияти камаяди.

Битум қатлами сувга чидамли бўлиши ва тош материал доналари юзасидан сув таъсирида ювилмаслиги зарур, акс ҳолда йўл қопламаси бузилади.

Битумнинг асосий хоссаларини белгиловчи омиллардан бири битум қатламининг мустаҳкамлигидир. Битум қатламининг мустаҳкамлигига унинг қалинлиги, тош материалларнинг тури, ҳарорат даражаси, транспорт воситаларидан тушадиган юкнинг енгил-оғирлиги таъсир қилади. Ишқорий тоғ жинслари (оҳак-тош)дан ташкил топган тош материаллари юзасидаги битум қатламининг мустаҳкамлиги баъзи тоғ жинслари (гранит)га нисбатан юқори бўлади. Ёз фаслида юқори ҳарорат таъсирида йўл қопламасининг бузилишига олиб келадиган деформациянинг асосий тури — бу силжиш деформацияси бўлиб, қиш даврида паст ҳароратда эгилиш деформацияси вужудга келади. 50—60° даражадан 160 даражагача ҳароратда битум технологик жиҳатдан ишга мойил бўлиб, минерал материаллар билан яхши аралашади ва йўл қопламаси қоришмаларини ётқизиш осонлашади. 20 даражадан 60 даражагача ҳароратда битумнинг эгилувчанлиги, ёпишқоқлиги ҳамда мустаҳкамлилиги юқори бўлади. 20 даражадан 35 даража оралиғи эса битумнинг ишлатилиш жараёнига боғлиқ бўлиб, унинг эгилувчан ва мўртлик хоссалари вужудга келади.

Юқоридаги мулоҳазалардан кўринадики, битумнинг хоссалари ҳарорат таъсирида ўзгаради.

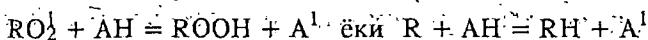
Битум таркибида парафин бўлса, ҳарорат ортиб борган сари, иссиқлик сизимининг бир текис ўзгариши қонунияти бузилади. Иссиқлик ўтказувчанлиги коэффициенти α ҳарорат жараёни гезлигини ифодалайди ва иссиқлик ўтказувчанликка $1/\lambda$ тўғри пропорционал бўлиб, нисбий ҳажм, иссиқлик сизими ҳамда зичликка тескари пропорционалдир. Бу $1.10^{-7} - 1.5 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2/\text{сек}$ га тенг. Битумларнинг барқарорлиги унинг таркибидаги мой, смола, асфальтенларнинг миқдори билан характерланади. Одатда битумларнинг группа таркиби вақт ўтиши билан ўзгаради ва мойлар буғланиб, смола ва асфальтенлар тўпланани, натижада смолалар асфальтенларга айланади. Битумнинг группа таркиби билан тузилиши ҳисобига унинг ёпишқоқлиги, иссиққа бардошлиги ошади, шу билан бир қаторда унинг чўзилувчанлиги ва эгилувчанлиги камайиб, битум мўрт бўлиб қолади.

Смола кам бўлса, битум барқарор бўлмаслиги мумкин. Битумнинг барқарорлигини капиляр — томчи усули билан аниқлаш мумкин. Органик эритувчидаги битум, томчи кўринишидаги фил-

трланган қоғозга суртилади ва ҳосил бўлган доғ (олиенизис доғи)нинг тарқалишига қараб битумнинг барқарорлиги аниқланади.

Битумнинг барқарорлигини ошириш учун ҳаво таъсирида вужудга келадиган оксидланиш жараёнини камайтириш керак. Оксидланиш жараёнини секинлаштириш мақсадида тальк, кукуни, сланец, доломит, слюда, диабаз ва оҳак каби қўшимчалар ишлатилади. Булар фаол ҳаракат қилувчи группалардан ташкил топган битум бирикмаларининг сиртига сингиши натижасида уларда кимёвий энергия запаси камаёди. Таркибида Fe_2O_3 , Al_2O_3 бўлган айрим кукунлар эскириш жараёнини тезлаштиради.

Эскириш жараёнини секинлатиш мақсадида олеин тузи, нафтен, стеарин ва бошқа ёғли кислоталар 0,05—0,5 фоиз миқдорида қўшилади. $\text{R}^1 + \text{O}_2 = \text{RO}_2^1$, $\text{RH} + \text{RO}_2^1 = \text{RO}_2\text{H} + \text{R}^1$ реакциялари натижасида R ва RO_2 радикаллари RH молекуласига нисбатан қўшилувчи молекулалар AH билан осонликча бирикади, натижада A-H ўртасидаги боғланиш R-H боғланишга нисбатан кучсиз бўлади.

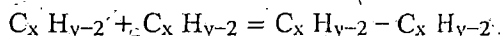
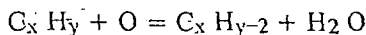
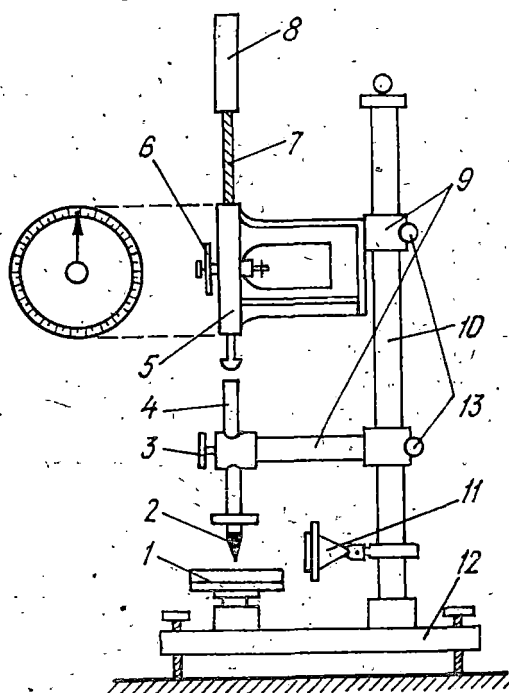


Реакция натижасида RH билан таъсир этиш қобилиятига эга бўлмаган суст радикал A вужудга келади.

Бу радикал кислород билан қўшилувчи радикал AO_2 ни ташкил қилади ва натижада берилган модда RH нинг оксидланиш занжир реакцияси узилади ва эскириш жараёни секинлашади. Битумнинг эскириши, технологик қайта ишлаш ва фойдаланиш жараёнида битумнинг физик, механик хоссалари ва тузилишининг салбий томонга ўзгариши демакдир. Битум асосида ташкил топган ва қалинлиги 4 см бўлган асфальтбетон қопламалари уларнинг емирилишини ҳисобга олганда 30—40 йил давомида хизмат қилиши керак. Бироқ ташқи муҳит, автотранспорт таъсири натижасида ҳамда вақт ўтиши билан оксидланиш ҳисобида битумнинг эскириши бу муддатни 7—10 йилга қисқартиради.

Битум таркиби ва хоссаларининг ўзгаришига учувчи энгил фракцияларнинг ажралиши, иссиқлик таъсирида полимерланишнинг вужудга келиши, қуёш ва ультрабинафша нурларининг бевосита таъсирида боғловчининг ташқи юзасида битум тўлдирувчиларининг оксидланиши ва кислород таъсирида битум таркибида ўзгариш содир бўлиши асосий сабаб бўлади. Органик боғловчилар таркибидаги тўйинмаган углеводородлар группасидан ажралган водород ҳаво кислороди билан бирикиб, мураккаб, юқори углеводородли бирикмаларни ҳосил қилади;

2-расм.



Юқори молекуляр моддалар ҳаводан кислородни ютиши ҳисобига ажралиш вужудга келиб, газ ва суюқ моддалар (CO , CO_2 , H_2O , CH_2O , CH_3CHO — $COOH$) ҳосил бўлади. Натижада боғловчиларнинг ёпишқоқлиги ўзгаради.

Ёпишқоқлик. Ташқи куч таъсирида зарралар сурилишига суюқликнинг қаршилик кўрсатиш хоссаси ёпишқоқлик деб аталади. Ташқи муҳитнинг ўзгаришига боғлиқ равишда битум ёпишқоқлигини ўзгариши алоҳида хусусиятга эга. Битумнинг ёпишқоқлиги деформацияланиш тезлиги ва кучланишнинг миқдори билан характерланади ва у қуйидаги боғланишга эга бўлади.

$$\eta = \frac{\sigma}{\frac{d\varepsilon}{d\tau}}, \text{ пуаз.}$$

бу ерда η — динамик ёпишқоқлик, пуаз;

σ — кучланиши: H/m^2 ;

$d\tau$ — материалларнинг деформацияланиш вақти C ;

Йўл қурилишида ишлатиладиган ёпишқоқ битумлар учун бу кўрсаткич 25 даражада 41—200 оралиғида, 0 даражада эса 5 дан кам бўлмаслиги керак.

Ҳарорат таъсирида органик боғловчилар ёпишқоқлигининг ўзгариши 3-расмда келтирилган.

Ёпишқоқ битумларнинг мўртлиги фрасаа асбобида (4-расм)



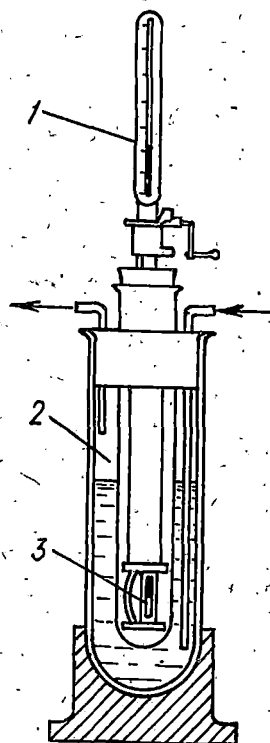
3-расм.

аниқланади. Мазкур асбобдан, фойдаланиб, узунлиги 40 ± 1 мм, кенлиги 20 ± 1 мм, қалинлиги 0,15 мм бўлган пластинкаларга битум қатлами ёйилади, доимий равишда ҳарорат таъсирида деформатик эгилиш натижасида битумларнинг синиши кузатилади.

Қайд этилган синаш усули қопламалардаги тош материалларда битум қатламнинг ҳар хил ҳароратда ўзгариши ҳақидаги тасаввурни кенгайтиради, шунингдек синаш усулларини яхшилашга ва боғловчини таялашга имконият яратади. Шунга қарамай, бу синаш усули шартли усул эканлиги кўриниб турибди (пўлат

пластинкалардан фойдаланиш, пластинкани чекланмаган равишда эгилиши, неча марта эгилганлик сонининг чегараланмаганлиги х: к.).

Суюқ битумларнинг ёпишқоқлиги стандарт вискозиметрининг (5-расм) диаметри 5 мм бўлган тешикчасидан 50 мл миқдордаги суюқ битумни нормал ҳароратда оқиб ўтиш вақти билан аниқланади. Суюқ битумларнинг ёпишқоқлиги С ҳарфи билан белгиланиб, S_{25}^5 , ёки S_{60}^{50} кўринишида ёзилади ва юқориги кўрсаткич вискозиметрдаги тешикчанинг диаметрини (см), пасткиси эса синаш вақтидаги ҳароратни билдиради, ёпишқоқ битумларнинг чўзилувчанлиги (дуктиллиги) шартли кўрсаткич бўлиб, дуктилометр (6-расм) деган асбоб орқали аниқланади. Битумларнинг чўзилувчанлик кўрсаткичи 5 см/мин деформация тезлиги билан саккиз шаклидаги қолипга қўйилган битум намунасини 25 ва 0 даражада чўзилганда ҳосил бўлган ипнинг узилиши билан аниқланади. Ёпишқоқ битумларнинг чўзилувчанлиги сантиметрда ўлчанади ва Д ҳарфи билан белгиланиб, $D_0 > 1—3$ см ва $D_{25} > 40$ см бўлади.

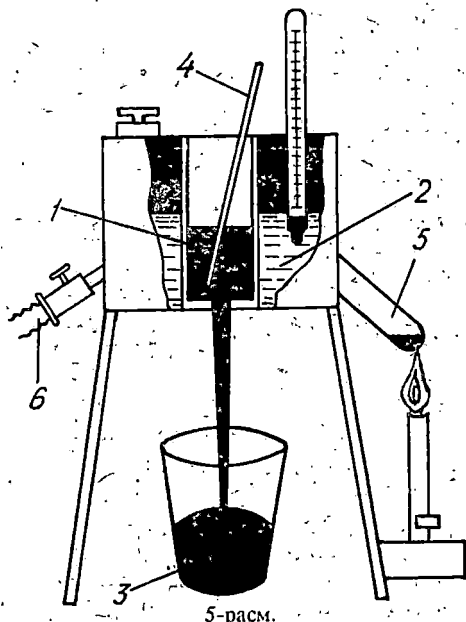


4-расм.

Битумларнинг юмшаш даражаси "Халқа ва шар" асбоби ёрдамида (7-расм) аниқланади. Диаметри 16 мм ва баландлиги 6,4 мм бўлган латун халқа (2) битум билан тўлдирилиб, унинг устига оғирлиги 3,5 г ва диаметри 9,5 мм бўлган шар қўйилиб сувли идишга солинади ва сув қиздирилади. Битум эриб, шар (32) остки пластинкага тушиб вақтидаги ҳарорат битумнинг юмшаш кўрсаткичи деб олинади.

Битумларнинг ёпишқоқлиги, чўзилувчанлиги ва юмшоқлиги кўрсаткичлари стандарт кўрсаткичларга яқин бўлса, битумларнинг қурилиш-техник хусусиятлари мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Боғловчининг иссиқлик хусусиятига алангаланиш ҳароратини киритиш мумкин. Битум иситилаётганда ўз-ўзидан алангаланиб кетиши ва ёнғин чиқариши мумкин. Ёпишқоқ битумлар учун иссиқлик кўрсаткичлари чегараланади. Иссиққа бардошлик 5 соат давомида 160 даража ҳароратда ушланган битум миқдорини камайиши натижасида қолган қолдиқнинг ёпишқоқлик кўрсаткичи



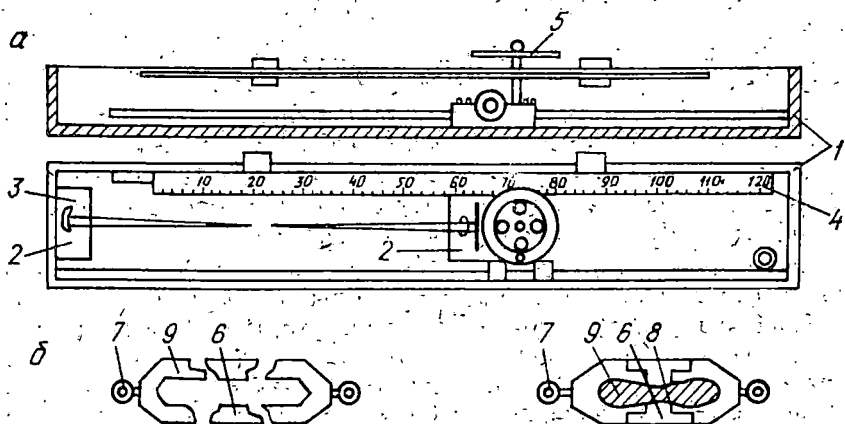
5-рasm.

билан характерланади. Бу кўрсаткич миқдорини йўқотган битум намунасида пенетромётр (2-рasm) игнасининг ботиш чуқурлиги билан аниқланади.

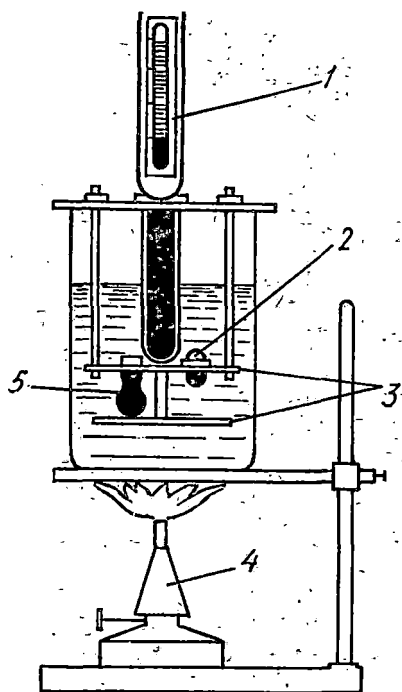
Алангаланиш ҳарорати 8-рasmда кўрсатилган асбоб орқали аниқланади. Алангаланиш ҳарорат БН-О маркали битум учун 180 даражадан кам эмас, бошқа турдаги, ёпишқоқ битумлар учун 200 даража ўртача қуюқланувчи (СГ) ва секин қуюқланувчи (МГ) синфларига қирувчи суюқ битумлар учун 65 даражадан 120 даражагача бўлади.

Битум таркибидаги баъзи бир сувда эрувчан бирикмалар унинг ҳаво таъсирига

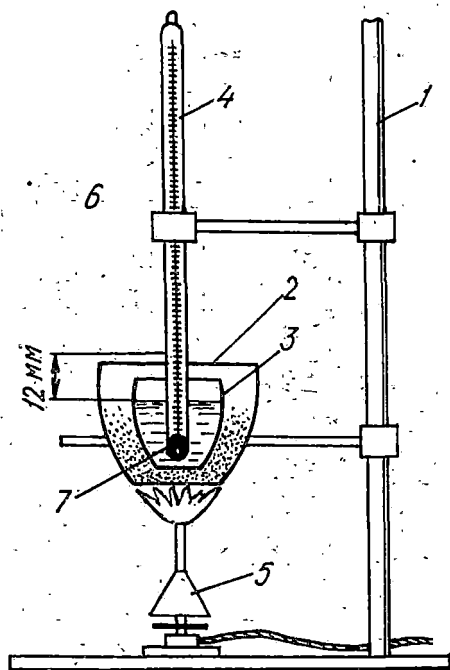
барқарорлигини пасайтиради. Шунинг учун ГОСТга асосан, бирикмалар миқдори, битум миқдorigа нисбатан 0,3 фоиздан ошмаслиги керак.



6-рasm.



7-расм.



8-расм.

Битум сифатини чуқурроқ ўрганишда бир қатор махсус кузатиш усуллари (битумларнинг устки чўзилувчанлиги, адгезия ва когезия хусусиятлари, пластиклик чегараси, эскириш жараёни ва бошқа хоссаларни аниқлаш) мавжуд.

1. 6. Битумларнинг турлари ва уларга қўйиладиган талаблар

Битум хоссаларига кўра ёпишқоқ ва суёқ битумларга бўлинади.

Ёпишқоқ битумлар. Собиқ бутуниттифоқ стандарти (ГОСТ 22245—76)га кўра битумлар бир нечта маркага бўлинади: БНД-40/60; БНД-60/90; БНД-90/130; БНД-130/200; БНД-200/300. Битумларнинг БНД маркази БН маркага нисбатан мукамаллашган бўлиб, 0 даражада игнанинг ботиши, чўзилувчанлиги, мўрт-

1 адгезия — органик боғловчиларга сирти фаоллаштирилган қўшимчалар қўйиш суёқлик молекулаларининг тортиш кучини оширади.

2 когезия — суёқлик молекулаларининг ўзаро мустаҳкам боғланиши.

Ўпишқоқ битумларнинг хоссалари

Кўрсаткичлар	Маркалар бўйича нормалар						
	БНД 200/300	БНД 130/200	БНД 90/130	БНД 60/90	БНД 40/60	БН 200/300	БН 130/200
Игнанинг бо- тиш чуқурли- ги, 25 даражада	200—300	130—200	91—130	61—90	40—60	201—300	131—200
О даражадан камида	45	35	28	20	13	—	—
Юмшаш ҳарорати 0 да- ражада, камида	35	39	43	47	51	33	37
Ўзилувчанлик, см камида, 25 даражада	—	65	60	50	40	—	70
0 даражада	20	6	4,2	3,5	—	—	—
Мўртлик ҳаро- рати кўпи билан	20	-18	-17	-15	-10	—	—
Алангаланиш ҳарорати камида	200	220	220	220	220	220	220
Мармар ёки қум билан ўпи- шиш	Ўқидмайди						
Сувда эрувчан бирикмалар миқдори фоиз кўпи билан	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	—

лиги сувда эрийдиган бирикмаларнинг миқдори билан фарқланади. Нефть битумларига қўйилган талаблар ГОСТ 22245—76га асосан 1-жадвалда келтирилган. Автомобиль йўли қуриладиган жойнинг иқлим шароитини ҳисобга олган ҳолда битумнинг марка ва турини танлаш йўл қопламасининг узоқ муддатга хизмат қилишини таъминлашга имкон беради. Иссиқ, иқлимли районларда юқори ҳароратдаги мустаҳкамлик ва иссиққа чидамлилиқ йўл қопламасининг хизмат қилиш муддатини аниқловчи омил ҳисобланади. Шунинг учун бу районларда ёпишқоқ битумларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Салқин ва совуқ иқлимли районларда чўзилувчанлик ва эгилувчанлик йўл қопламасининг узоққа чидамлилигини кўрсатувчи омил ҳисобланади. Шунинг учун ҳам бу шароитларда суст ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлган битумлар ишлатилади. 2-жадвалда ёпишқоқ битумларни ишлатиш мумкин бўлган шароитлар келтирилган.

Битумлар уч маркага бўлинади: БН 50/50, БН 70/30, БН 90/10. Биринчи ҳарф (сурати) юмшаш ҳароратини, иккинчиси эса игнанинг ўртача ботиш чуқурлигини билдиради.

2-жадвал

Битумнинг маркаси	Ишлатилиш соҳаси
БНД 200/300	Иссиқ асфальтобетон қоришмаларини тайёрлашда
БН 200/300	Совуқ иқлимли районларда қопламалар юзасига ишлов беришда
БНД 130/200	Совуқ иқлимли районларда иссиқ асфальтобетон қоришмаларини тайёрлашда
БН 130/200	Совуқ иқлим районларда қопламани сингдириш усули билан ишлашда
	Мўтадил иқлим районларда қопламалар юзига ишлов беришда
БНД 90/130	Мўтадил иқлимли районларда иссиқ асфальтобетон қоришмаларини тайёрлашда
БН 90/130	Мўтадил иқлим районларда қопламани сингдириш усули билан ишлашда
	Иссиқ иқлимли районларда қопламалар юзига ишлов беришда
БНД 60/90	Иссиқ иқлимли районларда иссиқ асфальтобетон қоришмаларини тайёрлашда
БН 60/90	Иссиқ иқлимли районларда қопламани сингдириш усули билан ишлашда
	Иссиқ иқлимли районларда қопламалар юзига ишлов беришда
БНД 40/60	Иссиқ иқлимли районларда иссиқ асфальтобетон қоришмаларини тайёрлашда
	Жазирама иқлим районларда қопламани сингдириш усули билан ишлашда

Иншоот ва бино томларини ёпиш учун ишлатиладиган нефть битумлар уч маркага бўлинади: БНК 45/80, БНК 90/40, БНК 90/30.

Трубаларни занглашдан сақлаш учун уч хил маркадаги битумлар БНИ-1У-3, БНИ-1У, БНИ-У ишлаб чиқарилади.

Лак, бўёқ, шина ҳамда электротехника саноатида Б, В, Г маркали махсус нефть битумлар қўлланилади.

Суюқ битумлар нормал ҳароратда асфальтобетон қоричмаларни тайёрлаш, ётқизиш ва зичлаш учун қўлай бўлиб, паст ҳароратда эскириш ва эгилувчанликка турғунлиги билан характерланади. Суюқ битумларни қўллаш тажрибаси ва текшириш ишлари улар бир қатор хоссаларга эга эканлигини кўрсатди. Жумладан юқори ҳароратда қиздирилганда улар минерал материалларни ўраб олинишини таъминловчи ёпишқоқликка эга бўлади.

Кўрсаткичлар	Синаш усуллари	Маркалар		
		СГ 40/70	СГ 70/130	СГ 130/200
5 мм тешикчали вискозиметр бўйича қовушқоқлик, 60°C	ГОСТ 11503	40/70	71/130	131/200
Булганувчи суюлтиргичлар миқдори, % камида	ГОСТ 4504-73	10	8	7
Булганувчи суюлтиргичлар миқдори, аниқлангандан кейинги қолдиқни юмшаш ҳарорати °C, камида	ГОСТ 11506-73	37	39	39
Алангаланиш ҳарорати °C, камида	ГОСТ 4333-248	45	50	60
Мармар ёки қум билан ёпиштириш	ГОСТ 11508-74	чидайди		

Паст ва юқори ҳароратда қисқа муддатда турғунликка эришади ва қатламнинг шаклланиш тезлигини ва мустаҳкамлигини таъминлайди.

Минерал материаллар билан яхши бирикиш қobiliятига эга.

Суюқ битум тузилиши ва қотиш тезлигига қараб, ГОСТ 11955—82га асосланиб икки синфга бўлинади: ўртача қуюқланувчи (СГ), секин қуюқланувчи (МГО ва МГ). Ўз навбатида булар ёпишқоқлигига қараб бир неча маркаларга бўлинади.

СГ синфи — СГ 40/70, СГ 70/130, СГ 130/200

МГ синфи — МГ 40/70, МГ 70/130, МГ 130/200

МГО синфи — МГО 40/70, МГО 70/130, МГО 130/200

Суюқ битумнинг қотиш тезлигини тартибга солиш учун суюқлантирувчи фракциянинг таркиби стандарт бўйича қатъий чекланади (3-жадвал).

Суюқ битумлар олиш учун ёпишқоқ нефть битумларни сланец ва тошқумирдан ҳайдаш йўли билан олинадиган маҳсулотлар билан аралаштириш тавсия этилади. Бунда қуйидаги суюлтир-

гичлар ишлатилиши мумкин: сланец мойи (ГОСТ 4806—49), тошқўмир мойи (ГОСТ 2770—59) ва ТУ—584 керосин (ГОСТ 1842—52), лигроин (ГОСТ 2109—46), тошқўмир қатрони ГОСТ 4146249, мазут 10585—65 ва ҳ.

Суюқ битумларни тайёрлаш учун ишлатиладиган СГ ва МГ битумларнинг иш ҳарорати 120 даражадан ошмаслиги керак. Ёпишқоқ битумларни суюлтиргичлар билан аралаштиришда СГ 40/70, МГ 40/70 синфига кирувчи битумлар 70—80 даражада, қолган маркалар эса 80—100 даражада амалга оширилиши керак.

3-жадвал

бўйича нормалар					
МГ 40/70	МГ 70/130	МГ 130/200	МГО 40/70	МГО 70/130	МГО 130/200
40/70	71/130	131/200	40/70	71/130	131/200
8	7	5	—	—	—
28	29	30	—	—	—
100	110	110	120	160	180
чида йди.					

Лаборатория кузатишларидан олинган ҳулосаларга кўра, суюлтиргичлар 50 фоизгача миқдорни ташкил этиши мумкин. Баъзи ҳолларда эса ёпишқоқлиги юқори бўлган битум қўшиб аралаштирилади. Бу ҳолда ёпишқоқлиги паст бўлган органик материалларнинг хусусияти суюлтирилаётган материалларнинг хусусиятига ўхшаш бўлиши керак.

МГ синфига кирувчи битумлар III—V иқлим зоналарда енгил йўл қопламалари ва асосларини қуриш учун ишлатилади.

Суюқ битумларни ишлатиш минерал материалларнинг хусусияти, ишлаш усули ва иқлим шароитига боғлиқ. Шағал ва чақик тошли қоришмалар учун СГ 40/70, 70/130 маркали йўл қопламаларини сиртига ишлов бериш ҳамда илиқ ва совуқ асфальтобетонлар тайёрлаш учун эса 70/130—130/200 маркали суюқ битумлар ишлатилади.

Сланецли битумлар. Сланецли битумлар хоссалари жиҳатидан, нефть, битум ва тошқўмрдан олинган қатронга ўхшаш бўлади.

Махсус генератор ва тунелли печларда 500—550 даража ҳароратда ҳавосиз қиздириш йўли билан ёнувчи сланецлардан сланецли битум олинади. Шу билан бирга газ ҳамда сланецга

нисбатан 15—20 фоиз миқдорда паст ҳароратли смола ва ярим кокс ажралиб чиқади. Паст ҳароратли сланецли смолани қайта ишлаш натижасида қуйидаги фракциялар ажралиб чиқади: 180—225 даража ҳароратда бензин ва трактор ёқилғиси; 225—325 даражада дизель ёқилғиси ва 300—325 даражада қолдиқ мазут ёки битум фракцияси. Бу қолдиқни оксидлаш йўли билан ёпишқоқ битум олиш мумкин. Оксидлаш 150—180 даражада 5—8 соат давом этади.

Сланецли битум таркибида 12—30 фоиз асфальтен, 18—27 фоиз смола ва 46—60 фоиз мойлар бор. Сланецли битумларда асфальтен ва смола кўп бўлиб, мойлар оз миқдорда бўлади. Сланецли битумларда кўп миқдорда кислород, азот ва қутбли бирикмалар бор. Улар юмшаш ҳароратига кўра нефть битумга нисбатан мўрт бўлиб, тезда эскиради.

Суюқ сланецли битумлар хоссаларига кўра секин қотувчи суюқ нефть битумларга яқин. Улар ўткир ҳидли, шунинг учун уларни шаҳар ташқарисидаги йўлларда ишлатиш мақсадга мувофиқ. Бу материалларнинг афзалликларидан бири унинг иссиққа чидамлилигидир (сланецли битумдан тайёрланган рулон материаллар ётқизилган) томларда ёз кунларида силжиш ёки эриб оқиш ҳоллари кузатилмайди. Шундай бўлишига қарамай, нефть битумларга нисбатан уларнинг иссиққа чидамлилиги пастдир.

Ёпишқоқ ва суюқ сланецли битумларга қўйилган талаблар 4 ва 5-жадвалларда келтирилган. Сланецли битумлар йўл қурилишида эмульсиялар, паста ва тўлдирувчи боғловчилар тайёрлашда ишлатилади.

4-жадвал

Қовушқоқ сланецли битумларнинг хоссалари

Кўрсаткичлар	маркалар бўйича нормалар		
	БСД 110/190	БСД 190/250	БСД 250/330
Игнанинг ботиш чуқурлиги 25°C да (100 г, 5 с)	110—190	191—250	251—330
Игнанинг ботиш чуқурлиги 15°C да (100 г, 5 с), камида	50	50	50
Юмшаш ҳарорати °С, камида	38	34	30
Шартли ёпишқоқлиги; вискозиметр тешиги 10 мм бўлганда 60°да с	—	—	10—25
Қиздирилгандан кейин юмшаш ҳаро- ратининг ўзгариши, °С да, кўпи билан	4	4	6
Мўртлик ҳарорати °С, кўпи билан	—	—12	—14

Кўрсаткичлар	маркалар бўйича нормалар		
	БСД 110/190	БСД 190/250	БСД 250/330
Алангаланиш ҳарорати °С камида	150	140	140
Мармар ёки қум билан ёпишиши	чида йди		
Сувда эрувчи бирикмалар миқдори, фоиз кўпи билан	0,8	0,8	1,0

Суюқ сланецли битумларнинг хоссалари

Кўрсаткичлар	маркалар бўйича нормалар				
	С12/20	С20/35	С35/70	С70/130	С130/200
Ёпишқоқлиги, вискозиметр тешиги 5 мм бўлганда 60°С да, с	12—20	21—35	36—70	71—130	131—200
Алангаланиш ҳарорати °С, камида	120	130	130	140	140
Сув миқдори, фоизда мас- сага нисбатан, кўпи билан	2	2	2	изи	изи
Мармар ёки қум билан ёпишиши	чида йди				

II БОВ

ҚАТРОН ВА ЭМУЛЬСИЯЛАР

2. 1. Қатронларнинг таркиби, хоссалари
ва йўл қурилишида ишлатилиши

Органик боғловчиларнинг махсус кўринишларидан бири қатронлардир. Тошкўмир, торф ва ёғочларни ҳавосиз усулда ҳайдаш натижасида қатрон олиш мумкин. Қатронлар маҳаллий қурилиш материали бўлиб, асосан автомобиль йўл қопламаларини қуриш учун ишлатилади. Қатрон билан тайёрланган йўл қопламаларининг сифати нефть битумлариникидан паст. Бунга сабаб боғловчиларнинг таркиби ва тузилишининг ҳар хиллигидир. Қатронларнинг турлари, таркиби ва тузилиши хом ашёдан смолани олиш усулига боғлиқ.

Тошкўмир қатрони. Хом ашё сифатида ишлатиладиган тошкўмир таркибида 4,0—6,0 фоиз парафин, 25—40 фоиз фенол, 2,5 фоизгача органик асослар ва 40—60 фоиз нейтрал моддалар бор. Тошкўмирни ҳавосиз куруқ ҳайдаш йўли билан икки хил смола хом ашёси олинади.

— паст ҳароратли смола (бирламчи) — тошкўмрдан генератор ва домна газлари (450—600 даражада) олишда ҳосил бўлади;

— юқори ҳароратли смола (иккиламчи) — тошкўмирни 700 даражадан юқори ҳароратда газга айлантириш ва кокслаг пайтида ҳосил бўлади. Шунинг учун бу смолаларни коксли ва газли деб ҳам аталади.

Паст ҳароратли смолалар кимёвий таркибига кўра юқори ҳароратлилардан фарқ қилади ва асосан фенол, парафин ва нафтен углеводородлардан ибрат. Паст ҳароратли смоланинг таркибини қуйидагилар ташкил қилади (фоиз ҳисобида):

сув	2—3	шунингдек,	
енгил ёғлар	1—7	эркин углевод	0—8
ўрта ёғлар	8—12	нафталин	0—2
оғир ёғлар	5—8	фенол	30
қолдиқ ёғлар	5570	қаттиқ парафин	3—15

Паст ҳароратли смолалар фракцияларга ажралиши натижасида 30 фоизгача лигроин ва керосин ҳосил бўлади ва улар суюқ ёқилғи сифатида ишлатилади. Қолган смолалар ёпишқоқлигига кўра юқори ҳароратли Д-5, Д-6 маркали қатронга мос келади.

Паст ҳароратли смоладан олинган қатронларнинг асосий қисми йўл қурилиши учун яроқсиз бўлганлиги сабабли, улардан органик боғловчилар тайёрлашда тўлдирувчи сифатида фойдаланилади.

Омскдаги илмий текшириш институтида олиб борилган кузатиш ишлари, паст ҳароратли смоладан олинган қатронларни боғловчи сифатида қўллаш мўмкинлигини кўрсатди.

Паст ҳароратли қатрон тез эскириши сабабли, тўшаманинг устки қатлами учун ишлатилмайди.

Йўл қурилишида асосан юқори ҳароратли смолалар ишлатилади. 300 даражада смола таркибидаги сув йўқолади ва парчаланish натижасида углевод гази ажралиб чиқади. 300—600 даража оралиғида енгил моддалар-бирламчи (паст ҳароратли) смолалар ва ярим кокс ҳосил бўлади. 600 даражадан юқори ҳароратда ярим кокс, енгил моддалар ва коксга ажралади. Бу енгил моддалар юқори ҳароратда қизиган печ девори ва кокснинг таъсири остида, бирламчи смола буғи билан суюқ ва қаттиқ

ароматик углеводородлар, яъни юқори ҳароратли смолани ташкил қилади.

Тошқумир ҳавосиз жойда 1000—1100 даражагача қиздирилганда коксга айланиб, газ. (асосан водород ва метан), бензол, аммиак суви, тошқумирнинг хом смоласи ажралиб чиқади. Буларнинг миқдори ва сифати ҳайдаш ҳароратига ва коксланувчи кумирнинг хоссасига боғлиқ бўлиб, тахминан қуйидаги нисбатни ташкил қилади: 72—77 фоиз кокс, 5 фоиз хом смола, 1 фоиз бензол, 1 фоиз аммиак, 20—25 фоиз газ.

Кумирни газга айлантириш 1200 даражада амалга оширилади. Газга айлантириш учун янги кумирлар ишлатилади. Чунки улардан учувчи моддалар кўп ажралиб чиқади. Юқори даражали хом смолалар фракцияларга ажратиш йўли билан қайта ишланади. Қатрон ҳайдовчи қурилмаларда смолани ҳайдаш натижасида суюқ фракциялар ва қолдиқ маҳсулот (пек) олинади (б-жадвал).

Енгил фракцияларни қайта ишлаш йўли билан бензол, оксилол, толуол ва бошқа шу каби маҳсулотлар олинади. Фенолли фракциялардан фенол, крезол, пиридин асослар ва нафталинлар ажратиб олингандан сўнг, нейтрал, енгил эритувчи мойлар ҳосил қилинади (қисман ёқилги сифатида ҳам ишлатилади).

Нафталин фракциялардан саноат учун керакли қатор маҳсулотлар (нафталин, фенол-крезол, ксиленол, пиридин асослар) олинади. Юқоридаги фракциялардан керакли материаллар ажратиб олингандан кейинги мой кўринишдаги қолдиқ, эритувчи ва суюқ ёқилги сифатида ишлатилади.

Шимувчи фракциялар, шунингдек, өз миқдордаги фенол, нафталин ва бошқа моддалар ажратиб олингандан сўнг, кокс-бензол саноатида ундан шимувчи мой сифатида ҳамда ёғочларни сақлашда антисептик сифатида фойдаланилади.

Антрацен фракцияларини қайта ишлаш натижасида ундан хом антрацен ва антрацен мойи олинади. Булар йўл қатронларини тайёрлашда суюлтиргич сифатида пекка қўшилади.

Хом смолаларни қайта ишлаш натижасида ҳосил бўлган қолдиқ маҳсулот пек бўлиб, у қора рангга эга бўлган мўрт материалдир. Унинг таркибида юқори ҳароратда қайнайдиған антрацен ва феноантренлардан ташқари, смолали моддалар, эркин углеродлар, кумирнинг майда зарралари ва кокс мавжуд. Пек асосан йўл қатронларини тайёрлаш ва бошқа техник мақсадларда ишлатилади.

Торф ва ёғоч қатронлари. Торф-органоген геологик бирикма бўлиб, у ёнувчи сланец каби, каустобиолитлар группасига киради. Торф ботқоқликларда қолиб кетган ҳар хил ўсимлик

ва организмларнинг ҳавосиз муҳитда йиғилиб чириши натижасида пайдо бўлади. У оч қўнғир ёки қорамтироқ рангда бўлиши мумкин. Торфнинг кимёвий таркиби микроорганизмлар (бактерия, замбуруғ) таъсирида чириган ўсимликларнинг таркибига боғлиқ. Торф таркибида ҳар хил миқдорда битумли бирикмалар (бензолдан ҳосил бўладиган) углерод, целлюлоза, кислота ва лигнинлар бўлади. Торфдан кокс, ёнувчи газ, аммиак, сирка кислотаси ва торфли смола олиш мумкин. Торфли қатрон-суюқ модда бўлиб, ёпишқоқлиқ даражасига эга. Унинг таркибида 3—9 фоиз мўм, 3—8 фоиз парафин, 8—40 фоиз асфальтен ва турли мойлар бор.

Генераторли ёки кокс печларда торфли хом смолаларни қайта ишлаш натижасида паст ҳароратли смолалар олинади. Кўпинча торфли смолалар таркибини 10—15 фоиз фенол ва қаттиқ парафинлар ташкил қилади. Торфли смолаларни қайта ишлаш фракцияларга ажратиш йўли билан олиб борилади. Бунда 300—350 даражада ёғлар, ўрта ва енгил пеклар ҳосил бўлади. Торфли йўл қатронлари иссиққа ва табиий муҳит таъсирига кам чидамли бўлса ҳам, улар тош материаллар билан яхши бирикади.

Ёғоч қатронлар қаргли ва игнабаргли ёғочнинг паст ҳароратли хом смоласидан олинади. Ташқи кўринишига кўра, хом смолалар қорамтир, жигарранг қуюқ суюқлиқ бўлиб, кўп миқдорда сув, сирка кислотаси ва феноллардан ташкил топган.

6-жадвал

Юқори ҳароратли смоланинг таркиби

Фракциялар	Суюқлик-ка айла-ниш даражаси	Фракцияларнинг миқдори, %	Қайта ишлаш натижаси-да олинadиган мақсулотлар, %	Ишлатилиш соҳаси
Енгил	170	0,5—1,0	Бензол, оксилол, толуол	
Фенол	170—210	3—4	Фенол, крезол (10—20%) нафталин	эритувчи ёки суюқ ёқилғи
Нафталин	210—230	8—10	Нафталин (60—70%) фенол крезол	эритувчи ёки суюқ ёқилғи
Шимувчи	230—300	7—9	Фенол, нафталин	антисептик
Антрацен	230—360	19—22	Хом антрацен, антрацен ёғи	пекни суюлтиргич
Пек	> 360	55—60	Фенантрен ёғли моддалар	йўл қатронлари

Бу қатронлар нефть битумлар ва тошкўмир қатронларга нисбатан қутбли материал ҳисобланади ва юқори даражада

адгезияланиш хусусиятига эга. Шунинг учун улар фаол модда сифатида ҳам ишлатилади.

Қатронлар таркибига биноан, изоциклик углеводородлар туркумига мансуб ароматиклар қаторига кирувчи бирикмалардан ташкил топган. Шунинг учун қатронлар ароматик углеводород ва уларнинг кислород, азот, олтингугурт ва бошқа элементлари бирикмасидан иборат. Нефть битумлари каби қатронлар ҳам углеводородларнинг группалари ҳисобга олинади ва улар қуйидаги моддалардан иборат:

- а) эримайдиган моддалар, улар эркин углеводородлар дейилади;
- б) придинда эрийдиган, юқори молекуляр циклик бирикмалардан ташкил топган, қаттиқ эримайдиган моддалар ва қатрон смолалари;
- в) бензол ва хлороформда эрийдиган ёпишқоқ, пл. стик, эрувчан қатрон смолалари;
- г) суяқ углеводородлардан ташкил топган суяқ қатрон мойлари.

Тошкўмир қатрони мураккаб майда заррали тузилишга эга. Қатрон мойларида маълум миқдорда эрийдиган эркин углевод бўлиб, қаттиқ смолалар майда заррали фазани, мойлар эса муҳит тузилишини ташкил этади. Юқори пластик смолалар, нордон ва ишқорли моддалар муҳит тузилишига барқарорлик беради.

Қатрон таркибидаги қаттиқ смолалар аҳамиятига кўра битумдаги асфальтенларга яқин. Қатрон таркибидаги смолалар ва мойларнинг ўртача молекуляр оғирлиги битум таркибидаги асфальтен, смола ва мойларнинг ўртача молекуляр оғирлигидан кам. Бу эса қатроннинг мустақамлигини ва деформацияга бардошлилигини камайтиради. Эркин углеводородлар қатроннинг юмшаш даражасини оширади ҳамда унинг тузилишини янада барқарор қилиш қобилиятига эга. Феноллар сувда эрийди, бу эса қатрон қатламни ёпишиш хусусиятини пасайтиради ва мустақамлигини камайтиради. Шунинг учун қатрон таркибида унинг миқдори чегараланади. Нафталин ва антраценнинг миқдори 15 фоиздан ортиқ бўлса қатроннинг тузилиши ўзгаради. Улар кристалга айланиб суст ёпишиш хоссасига эга бўлган қатроннинг донатор тузилишини ташкил этади. Нефть битумларга нисбатан, қатрон мицеллаларининг ўлчами анча катта. Бу эса ўз навбатида қатроннинг барқарорлигини камайтиради ва унинг хоссасига таъсир этади.

Қатроннинг кам эгилувчанлигига сабаб, унинг таркибида ёпишқоқ-пластик тўлдирувчи ва эркин углеводородларнинг оз миқдорда эканлигидир. Тошкўмир қатрони деформацияга мойил.

Қатронларда оралиқ ўзгариш $T_n < 40$ даража, битумларда эса $T_n > 50$ даража.

Дағал майда зарралар ва смоланинг юқори даражада эрувчанлиги қатроннинг барқарорлигини пасайишига олиб келади. Дағал майда зарралар ва эркин углеродлар миқдорининг ортиши эса қатронларнинг иссиққа мустақамлигини оширади. Манфий ҳароратда қатрон кам деформацияланиб, юқори мўртликка эга бўлади ва битумга нисбатан тош материаллар юзаси билан яхши ёпишади.

Тошқўмир қатронининг ёпишқоқлиги унинг тузилишига, суяқ ва қаттиқ фазаларнинг нисбатига боғлиқ. Мойларнинг камайишига мувофиқ равишда, эркин углерод ва қаттиқ смолаларни ортиб бориши ҳисобиға қатроннинг ёпишқоқлиги ошади.

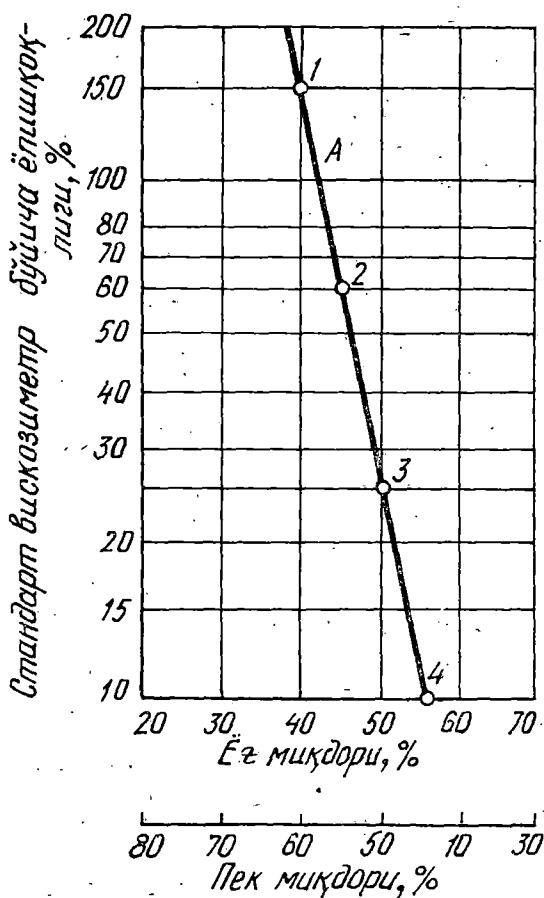
Тошқўмир қатронларининг минерал материаллар билан ёпишиш қобилияти нефть битумларига нисбатан яхши, чунки улар таркибида кўп миқдорда қутб группали моддалар мавжуд.

Тошқўмир қатронининг ёпишқоқлиги стандарт вискозиметрнинг диаметри 5 ёки 10 мм бўлган тешигидан 30 ва 50 даражада 50 мл қатронни оқиб тушиш вақти билан аниқланади

Қатроннинг ёпишқоқлиги унинг миқдори билан суюлтиргичнинг турига боғлиқ бўлиб, суяқ тўлдирувчи P билан берилган ёпишқоқлик S орасидаги боғланишни аниқлаш мумкин $\log S = f(P)$ (9-расм).

Тошқўмир қатроннинг ҳаво таъсирига барқарорлиги унинг таркибидаги кимёвий бирикмаларнинг хусусияти билан ифодаланади. Йўл қопламаларидан фойдаланиш даврида унинг таркибидаги тошқўмир қатронидан учувчи мойлар буғланиб чиқади, чунки қатрон таркибидаги кўпгина юқори молекулали углеводород моддалар тўйинмаган бўлади. Шунинг учун улар ташқи муҳитдаги кислород билан ўзаро бирикиб мураккаб кимёвий бирикмалар ташкил этади. Бу жараён юқори ҳарорат, қуёш радиацияси ва бошқа омиллар таъсирида тезлашади. Шу сабабли қатронлар нефть битумларига нисбатан тез эскиради. Органик боғловчилар ҳоссаларини ультрабинафша нурлар таъсирида ўзгариши 10-расмда келтирилган. Қатронларнинг сифатини, уларнинг об-ҳавога чидамлилигини ҳар хил минерал тўлдирувчилар (цемент печларидан чиққан чанг, майдаланган оҳактош, тошқўмир чанги ва ҳоказо) қўшиб, яхшилаш мумкин. Бу кукунлар қатроннинг оғирлиги нисбатан 30 фоизгача миқдорда қўшилади.

Қатрон ишлатилган ётқизманинг хоссаси яхши бўлиши учун тўлдирилган қатроннинг таркиби лаборатория усули билан аниқланади. Қуйидаги формула орқали, $K = 0,4-0,5$ қийматга эга бўлган ҳолда, тўлдирувчи (T) ва қатроннинг (D) массалари

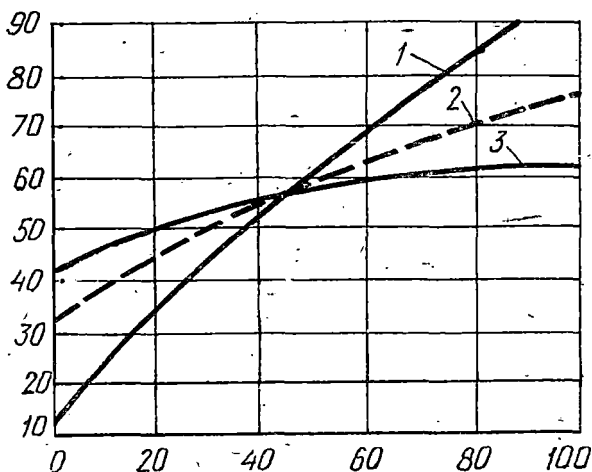


9-расм.

нисбатларини ҳақиқий зичликлари (γ_m ва γ_g) ҳамда стандарт вискозиметр ёрдамида қатроннинг ёпишқоқлигини (C_d ва C_d^T) аниқлаш мумкин:

$$\frac{T}{D} = K \frac{\gamma_m}{\gamma_g} \lg \frac{C_d}{C_d^T},$$

Қатроннинг сифатини ошириш учун унга 10—15 фоиз миқдорда ёпишқоқ йўл битумлари, 2—3. фоиз синтетик бутадienstирол



10-расм.

каучук, поливинилхлорид ёки полистирол чанги қўшилади. Қатронга 5 фоизгача олтингурут ёки олтингурут шламини қўшиш мумкин. Хоссаларга кўра қатронлар 6 та маркага бўлинади. Юқори ҳароратли тошкўмир қатронларга қўйилган техник шартлар ГОСТ 4641—80 га кўра 7-жадвалда келтирилган.

Йўл қурилишида қатроннинг бир қатор маркалари ишлатилади. Чунончи, йўлни чангдан тозалаш, асос ва қоплам қатламлар сиртларини ишлаш, тупроқли тош ва чақиқ тошли минерал материални қиздирмасдан йўлда аралаштириш учун Д-1 ва Д-2 маркали қатронлар ишлатилади. Тупроқли тош материални қурилмада қиздирмасдан тайёрлаш, йўл қопламалари сиртларини ишлаш, совуқ қатронбетон ва чақиқ тошли массаларни қурилмада тайёрлаш учун Д-5 ва Д-6 маркали қатронлар ишлатилади.

Д-6 маркали қатрон чақиқ тошли йўл қопламасини чуқур шимдириш ва иссиқ қатрон бетонни тайёрлаш учун ишлатилади. Йўл қурилишида асосан ҳайдалган ва тайёрланган қатронлар ишлатилади. Ҳайдалган қатронлар хом смоладаги учувчи моддаларнинг фракцияларга ажралиши натижасида ва тайёрланган қатронлар эса, иссиқ пек ва антрацен мойларини (пек дистилляти 1:1 миқдорида) аралаштириш натижасида ҳосил бўлади.

Д-1 ва Д-2 марказдаги йўл қатронларини тайёрлашда мой ўрнига пек дистиллятини ишлатиш мумкин. Бундай қатронлар ҳаво таъсирига барқарорлиги ва иссиққа чидамсизлиги билан одатдаги қатронлардан фарқ қилади.

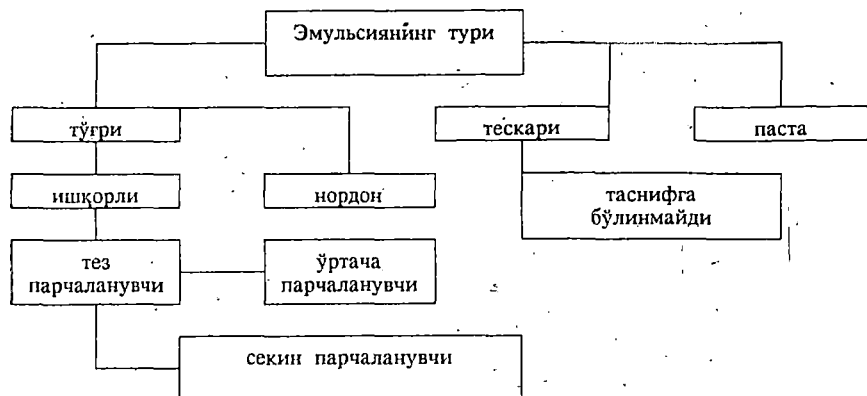
Қатронларнинг хоссалари

Кўрсаткичлар, номи	Маркалари бўйича номлари					
	Д-1	Д-2	Д-3	Д-4	Д-5	Д-6
Стандарт вискозиметр бўйича қовушқоқлик, сек						
С ₃₀	5—70	—	—	—	—	—
С ₃₀	—	5—20	20—50	5—120	120—200	
С ₁₈	—	—	—	—	—	10—80
Таркибида сув миқдори, %	3	1	1	1	1	1
Толуолда эримайдиган бирикмаларни ташкил этиши %						
Фракция таркиби, оғирлик бўйича ҳайдалади, %						
170°С гача	3	2	1,5	1,5	1,5	1,5
270°С гача	20	20	15	15	15	15
300°С гача	35	30	25	25	25	20
300°С ҳароратдан кейин фракция қолдиқларини юмаш ҳарорати	45	65	65	65	65	70
Феноллар ҳажми бўйича %да	5	3	2	2	2	2
Нафталин ҳажми бўйича %да, кўпи билан		4	3	3	3	3

2. 2. Эмульсияларнинг таркиби, хоссалари ва ишлаб чиқариш технологияси

Битум ёки қатрон ва сувдан ташкил топган суюқ материал эмульсия деб аталади. Эмульсиялар минерал материаллар юзасида тез ёйилиши билан органик маҳсулотни 30 фоизгача тежаш имконини беради.

Битум ва қатрон эмульсиялари муҳит тузилишга эга бўлиб, сув, муҳит ва битум (қатрон) заррачалари эса фаза ролини бажаради. Йўл эмульсияларида битум (қатрон) тахминан 1 мк катталиқда бўлиб, муҳит тузилишининг 50—60 фоизини ташкил этади. Агар уларнинг миқдори 70 фоиз бўлса бундай эмульсия юқори концентрацияли эмульсия дейилади. Битум (қатрон) қутбсиз модда бўлиб, қутбли суюқликда (сувда) эримайди. Шунинг учун улар сув билан коллоид муҳит тузилишни ҳосил қилади.



Эмульсиянинг икки тури, яъни тўғри ва тескари тури мавжуд. Тўғри эмульсия учун дисперс муҳит вазифасини эмульгаторнинг сувли муҳити бажаради, дисперсияланган моддаларнинг дисперс фазаси катталиги 1 мк бўлган битум ёки қатроннинг ҳимояловчи эмульгатор қатлаидан иборат. Тўғри йўл эмульсиялари ишқорли ва нордон, юқори ва нормал концентрацияга бўлиши мумкин.

Тескари эмульсияларда дисперс муҳит вазифасини битум (қатрон) бажаради ва дисперс фаза эса сувнинг энг майда заррачаларидан иборат бўлади. Тескари эмульсияни олиш учун муҳитга 4 фоизча ишқор қўшилади ва 20—30 фоиз сув эмульсияланади.

Эмульсиялар нефтни қайта ишлаш натижасида олинган БНД 90/130, БНД 130/200 ва БНД 200/300 маркали битумлардан тайёрланади. Улар ўз навбатида, йўл ётқизмасини лойиҳалаш жараёнида ГОСТ 18659—73 даги барча талабларни қаноатлантириши керак. Битумлардан ташқари С-4, С-5 маркали сланецли қатронлар ва Д-5, Д-6 маркали тошқўмир қатронлари ишлатилади.

Эмульсиялар 50—60 фоиз нефть битум, 0,6—1,6 фоиз эмульгатор, 0,04—0,25 фоиз ишқор тузи (эмульгаторнинг таркибига боғлиқ равишда) ва 38—49 фоиз сувдан иборат бўлади. Органик боғловчилар билан сувнинг ўзаро аралашиб кетиши ва барқарор бўлиб туриши учун эмульгатор деб аталувчи анион ва катион фаоллаштирилган бирикмалар қўлланилади.

Эмульсияларнинг таркиби лаборатория кузатишларидан олинган натижалар асосида танланиши ва тайёрланиши керак.

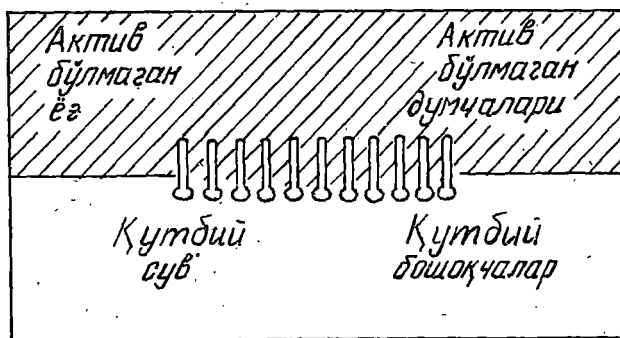
Ҳар хил суоқликлар (дисперс муҳит)да дисперс материалларнинг қаттиқ зарраларининг эриши ҳисобига, ҳар хил физик кимёвий тузилишлар вужудга келади ва булар гомогенлар¹ деб аталади.

Муҳит тузилиши гомоген (бир фазали) ёки гетероген (икки ёки кўп фазали) фазалардан ташқари—йирик гетероген жуда майда гетероген ва ультрагетероген тузилмадан иборат бўлиб, улар жуда майда заррачалар билан ультрамикроскоп заррачалардан иборатдир.

Эмульсиялар жуда майда гетерогендан иборат бўлиб, улар таркибидаги тўлдирувчилар аралашгандан кейин тезда бирикиб йирик гетероген тузилишга айланади.

Ҳар бир суоқлик чайқалганда жуда майда заррали томчиларга парчаланади. Бундай барқарор тузилмалар — эмульсиялар йирик гетероген эмас, балки жуда майда гетерогендан ташкил топган бўлиб, маълум вақт билан чегараланган.

Эмульсиянинг физик ва кимёвий хоссаси асосан эмульгаторнинг кимёвий таркиби ва унинг молекуляр тузилишига боғлиқ. Эмульгаторлар қутбсиз R ва актив қутбли (COOH , NH_2) группалардан ташкил топган бўлиб, улар битум ва сув билан ўзаро таъсир этиш қобилиятига эга. Эмульгаторлар сув ва битум фазаларининг чегаралари оралиғида қатлам кўринишида жойлашади. Тўғри эмульсияларда эмульгатор молекулалари битум фазаларида эрийди, қутблиларда эса сув фазаларида эрийди. (11-расм)



11-расм.

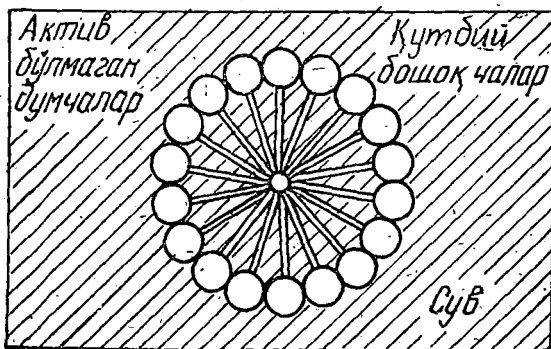
1

Гомоген — таркиби, келиб чиқиши жиҳатдан бир хил.

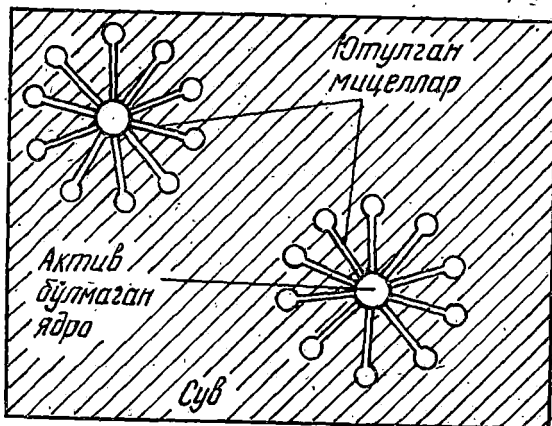
Эмульгатор сувда эриганда унинг молекулалари ҳаво билан сув чегараси юзасига кўтарилиши ёки маълум концентрацияда мицелла деб аталувчи йирик агрегатларни ташкил этиши мумкин. (12-расм).

Бундай мицеллалар маълум миқдорда мойли фазаларни, нейтрал молекулаларни эритиш қобилиятига эга бўлади (13-расм).

Эмульгатор ёғ зарралари атрофида ҳимоя қилувчи қатлам ҳосил қилади? Эмульгатор молекулаларининг кам эрийдиган қисми анион фаоллашган зоналарда бўлиб, бундай эмульгатор анион фаоллашган (АБЭ) ёки ишқорли эмульсиялар ҳосил қилади. Эмульгатор молекулаларининг мусбат қисми бўлган эмульсия катион фаолланган (КБЭ) ёки нордон эмульсия дейилади.



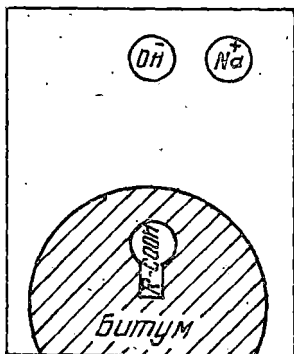
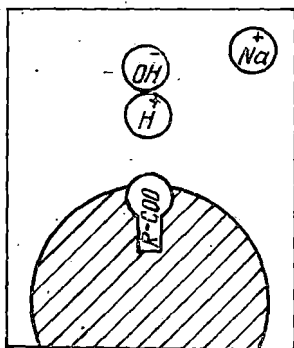
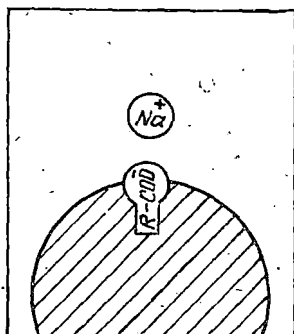
12-расм.



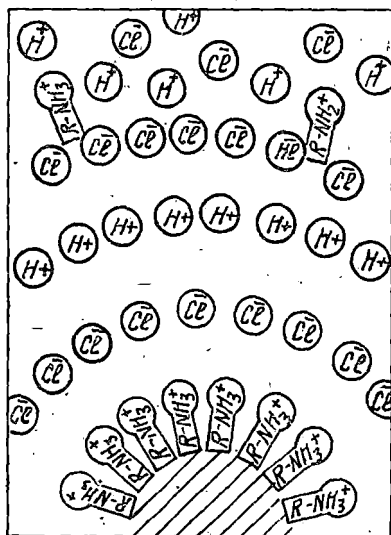
13-расм.

ИШҚОРЛИ ЭМУЛЬСИЯЛАРНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИ

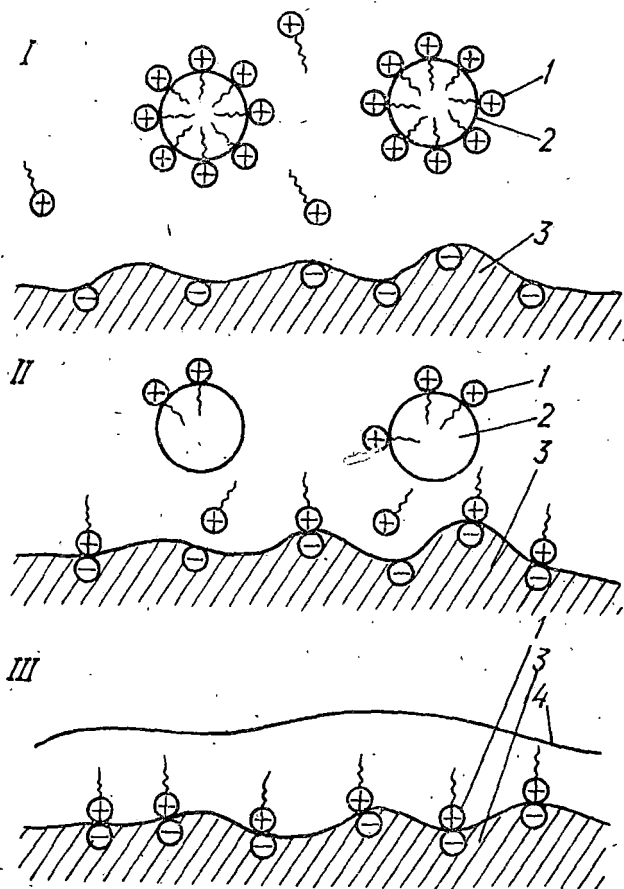
Ишқорли ва нордон эмульсиялар бир-биридан эмульгатор заррачаларининг заряд тури билан фарқ қилади. Электр зарядларининг жойлашиши 14-расмда келтирилган.



14-расм.



Анион фаол эмульсиялар ишқорли тош материаллар, масалан оҳактош билан яқши бирикиб, баъзи тош жинслари, жумладан гранит билан ёмон бирикади. Катион фаоллашган эмульсиялар нордон тош жинслари билан яқши бирикади. Бунга асосий сабаб тоғ жинсларидан ташкил топган тош материаллар зарралари юзасида мусбат зарядлар кўпчиликни ташкил этиб, у анион турдаги эмульгаторларнинг манфий зарядлари билан ўзаро мустаҳкам бирикади. Тоғ жинсларидан ташкил топган тош материалларнинг зарралари юзасидаги манфий зарядлар катион турдаги эмульгаторларнинг мусбат зарядлари билан ўзаро алоқага киришади (15-расм). Базальтда зарядларнинг 40—55 фоизини, дио-



15-расм.

ритда 50—65 фоизни ва кварцитда 85—100 фоизини манфий зарядлар ташкил этади.

Тош материаллар билан аралашшига кўра эмульсиялар иккита синфга бўлинади; анионли АБЭ-1, АБЭ-2, АБЭ-3; катионли КБЭ-1, КБЭ-2, КБЭ-3.

Эмульсия билан тайёрланган қоричмалар қопламага ётқизилганда ва фойдаланиш жараёнида, эмульсия таркибидаги сув буғланиб чиқиб кетиши ҳисобига, эмульгатор тош материаллар юзасида қолади.

Ташқи муҳитнинг таъсири, тош материалларнинг йириклиги ва юзасининг хоссасига боғлиқ равишда эмульсиялар ҳар хил тезликда парчаланади. Тез, ўртача ва секин парчаланувчи эмульсиялар мавжуд бўлиб, тез парчаланувчи эмульсияларнинг парчаланиш вақти 10—30 минут, ўртача парчаланувчиларники 30—60 минут ва секин парчаланувчиларники 2 соат ва ундан ортиқ бўлади.

Эмульсияларнинг парчаланиш вақтини керакли қўшимчалар орқали бошқариш мумкин. Эмульсияларнинг барқарорлиги водород кўрсаткичига боғлиқ бўлиб, анион фаоллашган эмульгаторлар учун РН-7-11 ва катион фаоллашганлар учун эса 3—6 ни ташкил этади. Водород кўрсаткичи РН ортиши билан анион фаоллашган эмульсияларнинг барқарорлиги ортади, катион фаолларники эса камаяди. Ишқор, туз ва кислоталар таъсирида эмульсияларнинг водород кўрсаткичи — РН ни ўзгартириш мумкин.

Эмульсияларнинг парчаланишини тезлатиш учун сульфат ишқори, кальций тузи, магний, олингурут ва хлорли темир кабилар ишлатилади. Қўшимчалар одатда 0,5—1,0 фоиздан ошмайди. Минерал материалларни оҳак, цемент ҳамда икки ва уч валентли металллар тузи билан дастлабки ишлаш, эмульсияни парчаланишини тезлатишдан ташқари, боғловчиларнинг тош материаллари билан ёпишишини ҳам яхшилади.

Эмульсияни етти кун давомида 18—20 даражада сақлаш орқали унинг барқарорлиги аниқланади. Ўлчами 6—12 мм бўлган 1 кг тоза қуруқ қумтошни саватга солиб 2 минут давомида эмульсияга ботириб туриш орқали эмульсиянинг парчаланиш тезлиги (П) топилади ва у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Pi = \frac{P_{\text{пр}}}{P} \cdot 100,$$

$P_{\text{пр}}$ — сув билан ювилгандан кейинги қумтош юзасига ёпишган боғловчи материалларнинг миқдори, P — худди шундай, лекин ювилмаган.

Парчаланиш кўрсаткичи 50—100 фоиз бўлса, тез парчаланувчан, 10—50 фоизда ўртача, 10 фоиздан кам бўлса секин парчаланувчан бўлади: Йўл эмульсиялариға қўйилган техник шартлар ВСН-115-65да келтирилган.

Битумнинг қиздириш жараёни унинг маркасиға боғлиқ равишда олиб борилади, у БНД 60/90 учун 110—120 даража, СТ 40/70 ва МГ 70/130 учун 50—70 даражада бўлади.

Эмульгаторнинг таркибидаги сув, кислота ва ўраб олиш сони эса ВСН-115-65га биноан Дина-Старка усули асосида топилади. Ўювчи натрий миқдори (А) формула орқали аниқланади:

$$A = \frac{a \cdot b \cdot 0,74}{1000} + C,$$

бу ерда а — эмульгаторнинг совунланиш сони, МГ КОН да, 1 г ўювчи натрийға нисбатан;

б — эмульгаторнинг миқдори, фоизда (қуруқ модда ҳисобидан);

0,714 — ўювчи натрийдан ўювчи калийға молекуляр массани келтириш коэффициенти;

с — эмульгаторнинг сувли қоришмасидаги ўювчи натрий миқдори, фоиз (ёғоч смолалар учун 0,2, пахта гудрони учун 0,4 ва бошқа барча эмульгаторлар учун 0,1—0,12 га тенг).

Эмульсиялар махсус диспергатор, гомогенизатор, коллоидли тегирмонларда ва бошқа шунга ўхшаш қорғичларда тайёрланади. Эмульсия тайёрловчи қурилмаларға қорғичлардан ташқари дозаторлар, битум эритувчи қозонлар, гудронаторлар, таъминловчи бункерлар киради. (Масалан, цемент учун насослар, ҳар хил идишлар, эмульсиялар учун эмульгаторларнинг сувли қоришмаси, юмшатишган сув, йодли натрий қоришмасини тайёрлаш учун қозонлар киради).

Йўл эмульсиялари кўпинча асфальтобетон ва қумтошли қоришмалар, тупроқларни қайта ишлаш, йўл қирғоқлари ва қопламаларни мустақкамлаш, шимдириш йўли билан ишлатиладиган қопламалар, қора чақиқ тошли қоришмалар, қопламаларни тузатиш, йўлнинг чангимаслигини таъминлаш ва шунга ўхшаш бир қатор ишларни олиб боришда ишлатилади. Эмульсияли қоришмалар билан ишлаганда қуйидагиларға аҳамият бериш керак.

Қоплама бутунлай қотмасдан транспорт ҳаракатиға йўл қўймай, қопламанинг қотишини таъминлаш учун қопламанинг таркибидаги сувни парланиб чиқиб кетишиға имкон берадиган усуллар қўллаш лозим.

2. 3. Боғловчилар сифатини яхшилаш учун ишлатиладиган фаол қўшимчалар

Кузатишлар органик ва минерал материалларнинг ўзаро боғланишининг бузилиши асфальтобетон қопламаларининг тезда емирилишига сабаб бўлаётганлигини кўрсатмоқда. Буни бартараф этиш учун, ҳар икки материалнинг устки юзасининг ёпишқоқлигини ошириш ёки икки фазанинг физик ва кимёвий хоссасини яхшилаш лозим. Боғланишнинг бу хил мустақамлиги органик боғловчилар ва минералларнинг тури ва юзасининг адгезияланиш хусусиятига боғлиқдир. Адгезияланиш хоссасини яхшилаш мақсадида асосан оҳак, цемент, хлорланган темир кукунлари ишлатилади:

Фаоллаштирувчи материаллар, асфальтобетон қоришмалар тайёрлашда ва битумнинг тош материаллар юзаси билан ёпишишида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, қоришмалар тайёрлаш технологиясини қисман энгиллаштиради:

Фаоллаштирувчи материалларни қўшишнинг уч хил усули бўлиб, асосан улар: минерал материаллар, битум ҳамда минерал кукунга қўшилади.

Текширишларга кўра, сирт фаоллаштирувчи материалларни тош материалларга қўшиш самарали эканлиги аниқланган. Бу материалларни қўллаш асфальтобетонга кетадиган боғловчи материалларни камроқ сарф қилишга имкон беради. Шунинг учун органик боғловчиларнинг ёпишқоқлигини ошириш мақсадида ҳар хил қўшимчалар ишлатилади. Қўшимчалар қуйидаги турларга бўлинади:

Суюлтирувчи қўшимчалар. Улар асосан органик боғловчиларнинг ёпишқоқлигини камайтириш мақсадида ишлатилади. Суюлтиргичларнинг таркиби боғловчининг таркибига қанча яқин бўлса, қоришма шунча барқарор ва гомоген бўлади. Суюлтиргичнинг буғланиш ҳарорати боғловчининг қотиш тезлигини белгилайди. Суюқ битумлар ва қатронлар тайёрлаш учун лигроин, керосин, нефть, мазут, суюқ крекинг — қолдиқ ва антрацен мойлар ишлатилади.

Пластик қўшимчалар органик боғловчиларни мўртлигини камайтириш ва эластиклигини ошириш мақсадида ишлатилади. Бу қўшимчалар боғловчиларнинг йирик молекулаларини юмшалиш ва бўртишига имкон беради ва уларнинг кимёвий мустақамлиги ва ташқи муҳитга барқарорлигини оширади. Пластификатор тариқасида 20—40 фоиз: микдорида кўк мой, мазут, гудрон ёки қатрон ва антрацен мойлар суюлтирувчи сифатида қўлланилади.

Кўринишни ўзгартирувчи қўшимчалар. Бунга қуйидаги полимер қўшимчалар: поливинилацетит, полистирол, эпоксид смола, сунъий латекс (каучук эмульгатор, электролит ва ҳ.к.) ва каучуклар киради. Полимерлардан поливинилацетат, поливинилхлорид (1,5—2 фоиз) ва эпоксид смола ишлатилади.

Синтетик каучуклар кукун тариқасида битумга 1—6 фоиз миқдорда қўшилади. Бунда боғловчиларнинг юмшаш даражаси ва чўзилувчанлиги ошади, ёпишқоқлик камайиб адгезия яхшиланади.

Автомобилнинг эски шиналарини қайта ишлаш натижасида олинadиган резина ушоқлари 150—180 даражада кукун тариқасида 3—5 фоиз миқдорда битумга қўшилади. Резина ушоқларининг бўртиши натижасида 0 даражада юқори чўзилувчанликка эга бўлган битум — резина дисперсияси вижудга келади. Бу эса асфальтобетоннинг эскиришини секинлаштиради, бузилиш (дарз кетиш) ва сирпанишни камайтиришга, эгилувчанликни оширишга имкон беради.

Ёпишқоқликни яхшиловчи қўшимчалар (адгезия). Йўл қурилишида ишлатиладиган тош материаллар ион панжарали кристалл тузилишга эга. Тош материаллар майдаланганда электр майдони вужудга келиб, унинг потенциал миқдори ионнинг хоссаси ва унинг юзада жойлашиш хусусияти билан белгиланади. Кўпинча асосий карбонат жинслар (оҳактош, доломит) мусбат зарядларга ва кислоталилар (гранит, кварц) манфий зарядларга эга. Электростатик назарияга кўра, адгезия тош материаллар ва битум тўлдирувчилари юзасидаги заряд турига боғлиқ.

Сирт фаол моддаларнинг молекулалари қутбли ва қутбсиз хоссаларга эга. Қутбли группалар ($\text{OH-COOH-NH}_2\text{CH}$ ва ҳ.к.) гидрофилли бўлиб, тортиш кучига ва тош материаллар билан яхши ёпишиш қобилиятига эга. Қутбсиз группалар, углеводород занжиридан ёки ароматик радикаллардан иборат бўлиб, уларнинг тортишиш кучикам. Бундай молекулалар амфотер хоссага эга бўлиб, қутбсиз қисми фаза-тош материалларга, қутбли қисми эса битум ёки қатронга шимилиш қобилиятига эга. Бунда ортиқча энергия йўқолиб ўзаро ёпишиш кучи ортиб, боради.

Сирт фаол қўшимчалар физик-кимёвий хоссасига кўра ионоген ва ионогенмасларга бўлинади. Ионогенлар эса, ўз навбатида анион фаол ва катион фаолга бўлинади. Анион фаол моддаларда молекулаларнинг углеводород қисми анион, катион фаолларда-катион таркибига киради. Анион фаол қўшимчаларга юқори молекулали органик кислоталар милонафт-нафтен, кислота тузлар, совун, феноллар ва ҳ. лар киради.

Сиртни фаоллаштирувчи материалларни танлашда албатта тош материалларнинг хусусиятларига, қоришманинг турига аҳамият бериш керак. Кислотали жинсларга кирувчи чақиқ тошлардан (гранит, кварц, трахит, сиенит) тайёрланадиган асфальтобетон қоришмалар асосан катионфаол, карбонатлилар учун эса анион-фаол материаллар қўлланади.

Таркибида темир заррачалари бўлган сиртни фаоллаштирувчи материалларни қоришмаларда ишлатиш тавсия этилмайди, чунки улар қоришма таркибидаги битумнинг тезда эскиришига олиб келади, натижада қопламанинг хизмат қилиш муддати қисқаради. Асфальтобетон учун ишлатиладиган анионфаол қўшимчалар боғловчилар миқдорига нисбатан 3—10 фоизни, катионфаоллар эса 0,5—3 фоизни ташкил қилади.

Битумни фаоллаштириш. Битумнинг тош материаллар билан ёпишишини яхшилаш учун тош материалларнинг сиртига ишлов (активация) берилади. Битумни фаоллаштириш жараёни механик энергиянинг кимёвий энергияга айланишига асосланган бўлиб, минерал материаллар билан аралаштириш даврида амалга оширилади. Мазкур назарияга кўра, битумга ультратовуш йўли билан 5 минут давомида 15—35 кгц частотада таъсир этилади, натижада унинг ёпишиш қобилияти анча ошади.

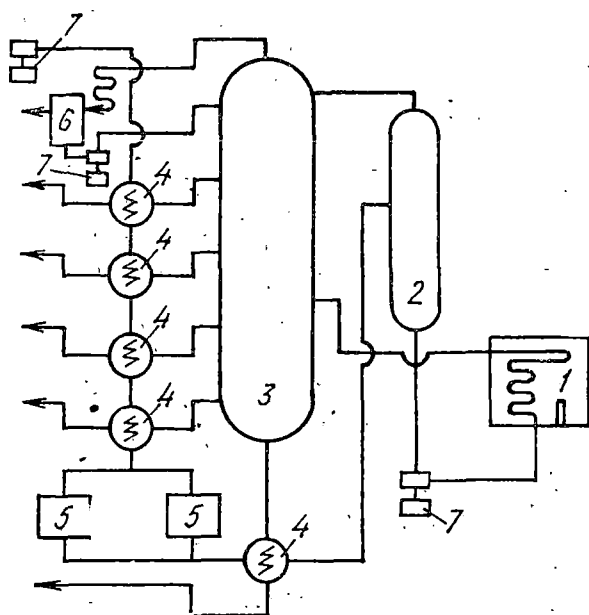
Тўлдирувчи қўшимчалар. Боғловчиларни иссиққа барқарорлигини ошириш ва механик хоссаларини яхшилаш учун кукунсимон ва тотали тўлдирувчилар қўлланилади. Толали тўлдирувчиларга пахта толаси, асбест, полимер смолалар, тўқимачилик саноати чиқиндилари қиради. Бу тўлдирувчиларни 5—15 фоиз миқдорда қўшиб боғловчиларнинг мустаҳкамлигини ошириш мумкин. Кукунсимон тўлдирувчиларга оҳақтош, доломит кабилар қиради. Кукунсимон тўлдирувчилар боғловчиларга қўшилганда ҳар хил қалинликда шимувчи қобиқ вужудга келади ва боғловчилар минерал зарраларга шимилади. Натижада шимувчи қобиқ сувга ва иссиққа барқарорликни оширади ҳамда юқори механик хоссаларга эришишга имкон беради.

III. БОБ

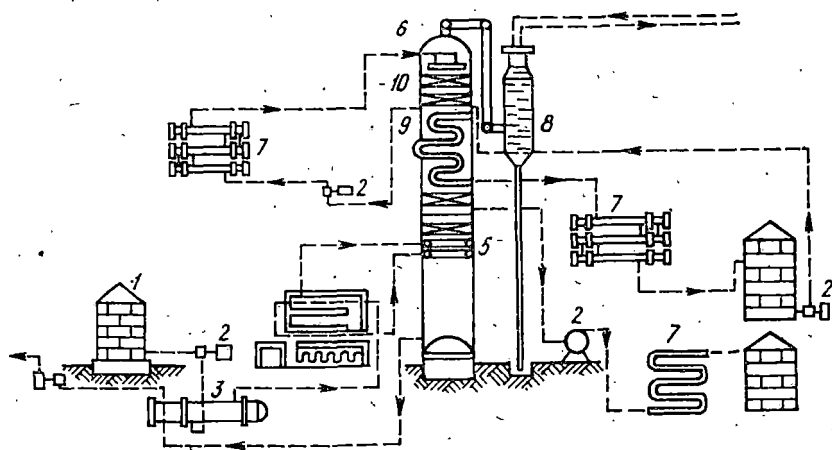
ОРГАНИК БОҒЛОВЧИЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВА ХАВФСИЗЛИК ТЕХНИКАСИ

3. 1. Битумнинг ишлаб чиқариш технологияси

Битумнинг ишлаб чиқариш технологияси, битумнинг кимёвий таркиби, тузилиши, физик ва механик хоссаларининг шакллани-



16-расм.



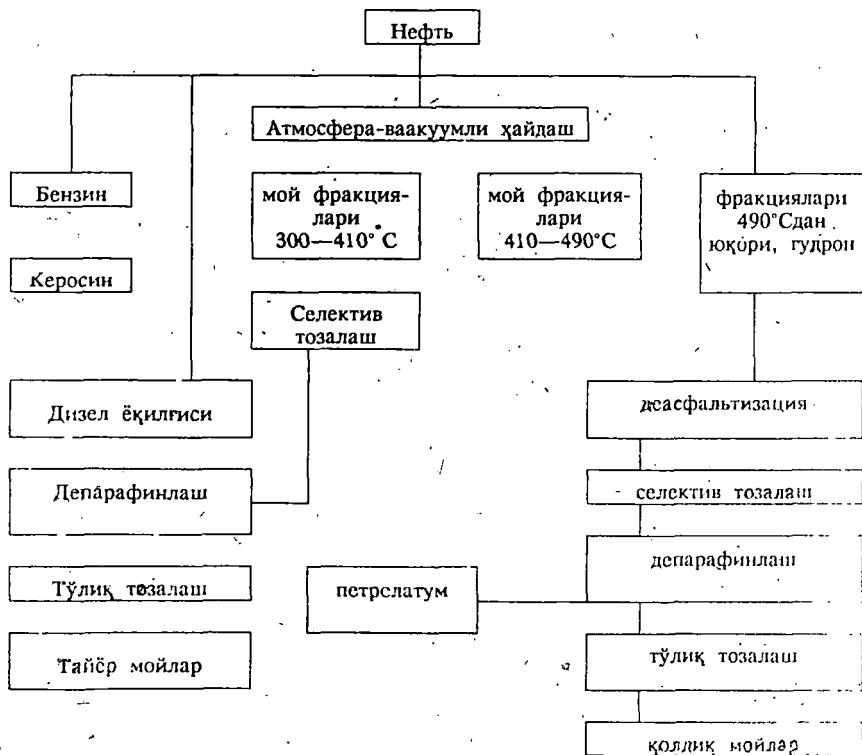
17-расм.

шини таъминлайдиган юқори ҳароратга, ҳавонинг сийракланиши, кислород, буг, ҳар хил эритувчилар, сирт фаол ва полимер

моддаларнинг нефть маҳсулотларига таъсирига асосланган. Тадқиқот тажрибаларига асосланган битум ишлаб чиқариш технологияси гудрон ёки гудроннинг бошқа нефть маҳсулотлари билан аралашмасини даврий ёки мунтазам кучлар таъсирида найсимон реакторлар, оксидловчи кубларда оксидланишга асосланган (16-расм).

Бу технологик жараён орқали оксидланган битумлар олинади. Вакуумли қурилмаларда (17-расм) мазутдаги ёғли фракцияларни саралаш йўли билан ёпишқоқ битумларга қўйилган талабларни қондирувчи нефть қолдиги олинади. Бундай битумлар қолчқ битумлар дейилади. Бу технология бўйича ёпишқоқ битум ҳосил бўлгунга қадар гудрон оксидланади.

Нефтни қайта тозалаш



гудрон — нефть қолдигидан ҳосил бўлган қора қуйқа маҳсулот, турли техника ишларида ишлатилади.

Нефтни қайта ишлаш технологияси асосан қуйидаги уч йўналишда олиб борилади.

Қайнаш даражасига кўра, нефтни ташкил этувчи углеводородларни фракцияларга ажратиш (дистиллаш):

Крекинг деганда нефтнинг молекулаларини кимёвий йўл билан парчалаш натижасида, енгил углеводородлар (бензин, керосин) ва смолали моддалар олиш, нефтнинг айрим фракцияларини қайта ишлаб чиқариш тушинилади.

Биринчи усул билан, яъни нефть ва нефть маҳсулотларининг сифатига қараб уни қайта ишлаш орқали ёқилғи ва мой олинади.

Бундай тўғри ҳайдаш, нефтдан ёқилғи ва мойлар олиш имконини камайтиради, чунки фракцияли кўринишда, углеводородлар парчаланмасдан крекингга ажралади.

Нефтни қайта ишлаш натижасида, оғир смолали қолдиқлар: гудрон крекинг қолдиқ, асфальтлар, петролатум ва мойли фракцияларнинг селектив экстрактлари (юқори сифатли битумлар олиш учун ишлатиш мумкин бўлган) ҳосил бўлади. Бу қолдиқларни қайта ишлаш натижасида сифатли битум олинади.

Нефть тўғри ҳайдаш ва крекинглаш йўли билан қайта ишланади. Тўғри ҳайдаш усулида нефть парчаланиши ҳисобига буғ кўринишидаги фракциялар ҳосил бўлади ва конденсацияланиш натижасида айрим тўлдирувчидар ажралиб чиқади (8-жадвал)

8-жадвал

Нефтни фракциялаш йўли билан олинadиган маҳсулотлар

Маҳсулотлар	Фракцияларнинг физик хоссалари	
	Қайнаш даражаси °С/суиштира оғирлиги г/см	
Ялтироқ маҳсулотлар		
Бензин дистилляти	50—200	0,71—0,76
Лигроин дистилляти	200—230	0,76—0,79
Керосин дистилляти	230—315	0,79—0,87
Мойли маҳсулотлар		
Солярка дистилляти	130—165	0,87—0,89
Парафин дистилляти	165—190	0,89—0,92
Двигатель учун мойлар	190—300	0,92—0,95
Қолдиқ маҳсулотлар		
Мазут (мойли)	190—250	0,93—0,97
Гудрон (қолиқ-битум)	200—300	0,93—1,0

Жадвалдан кўриниб турибдики, ялтироқ ва мойли фракцияларни ҳайдашдан қолган нефть қолдиги мазут ва гудронни ташкил этади.

Мазут суюқ ёқилғи сифатида ишлатилади ёки мойлаш учун ишлатиладиган материалларни ажратиб олишга юборилади. Нефть фракцияларини 300 даражадан юқори даражада сув буғи билан бирга ҳайдаш давом эттирилганда, ундан суюқ ва қаттиқ углеводородлар қоришмаси (вазелин), қаттиқ парафинли углеводородлардан эса парафин олиш мумкин.

Иккинчи усул. Крекинг жараёни натижасида, юқори молекулали углеводородлардан ташкил топган нефть тўлдирувчилар юқори ҳарорат таъсирида парчаланиб, майда молекулали углеводородларга, яъни бензинларга ажралади. Бундай бензин крекинг-бензин дейилади.

Нефть маҳсулотлари юқори босим билан (5 МПа) 425—650 даражада қиздирилганда мураккаб углеводородларнинг оғир молекулалари парчаланади, натижада содда ва барқарор углеводородлар ҳамда барқарор бўлмаган моддалар ҳосил бўлади. Бу эса полимерланиш жараёнини тезлаштиришга ҳамда оғир бирикмалар — асфальт-смола моддаларнинг ҳосил бўлишига имконият яратади. Крекинг жараёни паст ҳарорат ва атмосфера босимида катализатор ёрдамида борса, бундай жараён катализатор-крекинг дейилади. Катализатор сифатида кислоталар билан бойитилган ва тўйинтирилган баъзи бир металлари, масалан, никель, мис кабиларни ишлатиш мумкин.

Крекинг усули, нефтни тўғри ҳайдаш технологияси йўли билан олинадиган бензин миқдориغا нисбатан, бир неча марта кўп бензин олиш имконини беради. Бироқ, бундай технологияда, битум таркибидаги ароматик углеводородлар камайиб кетади, чунки улар енгил маҳсулотларга алмашадилар. Бунда крекинг-қолдиқнинг сифати пасаяди ва қўшимча оксидланган органик боғловчи крекинг-битум ҳосил бўлади. Бундай битумлардан ташкил топган йўл қопламалари, масалан асфальтобетон, ташқи ҳарорат таъсирига чидамсиз бўлиб (мўртлик даражаси -6 даражадан -1° даражагача), асфальтобетоннинг эскиришини тезлаштиради.

Битумлар технологик жиҳатдан олинishiга қараб ҳар хил номланади.

1 Қолдиқ¹ ҳаво босими таъсирида ёқилғи олиш учун ишлайдиган труба¹ли қурилмаларда юқори смолали нефтнинг буғланиши

1 Нефть таркибидаги смола-асфальт моддаларнинг миқдори ва улардан олинадиган фракцияларга асосан ҳар хил ёпишқоқликка эга бўлган битумлар олиш мумкин.

натижасида, ёқилғи ва мой фракциялари ажралиб чиқади (қолдиқ эса, ГОСТнинг техник шартларига кўра ёпишқоқ ёки суюқ, секин қотувчи битумларга ажралади).

2. Оксидланган¹ — нефть қолдиқлари гудронлар ёки қолдиқ битумларни 250 даражада оксидлаш йўли билан ёпишқоқ органик боғловчилар олинади.

3. Компаундирланган² — деасфальтизацияланганда ҳосил бўлган асфальт қоришма — мойлар олиш жараёнида ҳосил бўлувчи қолдиқни мойли фракцияларни тозалашдан чиқувчи экстратлар билан аралашмаси. Кўпгина ҳолларда бундай қоришмаларни оксидлаш керак бўлади. Нефтнинг таркибида кўп миқдорда мойлар бўлса, бундай технологиядан мойлар олишда фойдаланилади. Нефтни қайта ишлашда ҳосил бўлган гудронга эритгич суюқ пропан қўшиш йўли билан оғир мойлар олинади. Бу жараён гудронни деасфальтизациялаш дейилади ва ҳосил бўлган смолали асфальт қолдиқ эса деасфальтизацияланган асфальт дейилади.

Деасфальтизацияланган асфальтлар 70—130 даражада оксидланади. Оксидланиш жараёнини тезлатиш мақсадида уларга метан, нафтенлар қаторига қирувчи кислотали концентратлар қўшилади.

Учинчи усул. Махсус қайта ишлаш усули билан олинadиган мойли маҳсулотлар (фенол, фурфунол, фенол ва креозол) аралашмаси билан нефтнинг айрим қисмлари тозаланади. Қолдиқдаги суюлтиргични регенерациялаш натижасида суюқ битум олинади ва у гудронни оксидлаш учун қўшимча сифатида ишлатилади. Бу эса керакли ёпишқоқликка эга бўлган битум олишга имкон беради.

3. 2. Боғловчилар асосида ҳосил бўлган гидроизоляция материаллари

Ишлатиш соҳасига қараб битум ёки қатрондан томга ёпадиган ёки гидроизоляция учун ишлатилadиган материаллар тайёрланади. Битум асосида тайёрланган бундай материаллар қатронга нисбатан чиндамли бўлади. Шунинг учун қатрон асосида тайёрланadиган материаллар вақтинчалик ёки асосий бўлмаган қурилиш иншо-

¹ Оксидланган ёпишқоқ битумларнинг технологияси заводларда нефтни қайта ишлаш билан боғлиқ бўлиб, оксидлаш битумининг ёпишқоқлигини оширади.

² Компаундирланган технологиясида кўп миқдорда мойлардан ташиқил бўлган нефть ишлатилади. Шунинг учун нефтни қайта ишлаш технологияси асосан мойловчи ёлларни олишга қаратилган.

отлари учун ишлатилади. Ташқи кўринишига қараб, материаллар юмалоқ қилиб ўралган рулонли лист кўринишида, паста ва эмульсия кўринишида бўлиши мумкин. Томга ёпиладиган рулонли ва гидроизоляция учун ишлатиладиган материаллар енгил, сув ўтказмайдиган, ҳавога бардош берадиган, кам иссиқлик ўтказадиган, кислота, ишқор ва чиқинди газлар таъсирига нисбатан чидамлидир.

Шу билан бирга, томга ёпиладиган материаллар камчиликлардан ҳам холи эмас, асбоцемент ёки черепицага нисбатан кам мустаҳкамликка эга. Иссиққа чидамлиликни ошириш учун, рулон материалларга қум ва минерал кукунлар (талък ва слюда) сепилади. Рулон материаллар махсус картондан бўлиб, икки турга, яъни қатламли ва қатламсиз турга бўлинади. Битум ёки қатрон шимдирилган картоннинг икки томонига минерал тўлдирувчи сепилади. Биринчисига рубероид, иккинчисига эса пергамин киради. Толь эса қатламли ва қатламсиз бўлиши мумкин. Махсус рудон картон ўсимлик толаси, майдаланган латта чиқинди ва целлюлозалар ҳамда асбест толасидан иборат бўлиб, олтита маркага бўлинади.

9-жадвалда томга ёпиладиган картоннинг физик-механик хоссалари келтирилган.

9-жадвал

Картоннинг физик-механик хоссалари

Кўрсаткичлар	Картоннинг маркалари					
	А-420	А-350	А-250	Б-420	Б-350	Б-250
1 м ² нинг оғирлиги, г	420	350	250	420	350	250
Намлик фоизда кўпи билан	5	5	8	5	5	8
Шимувчанлик фоиз қамида	145	145	145	135	135	135
Шимиш вақти с, кўпи билан	45	45	45	55	55	55

Картоннинг икки томонини юмшаш ҳарорати 40—50 даражада бўлган нефть битум билан, кейин эса юқори даражада (85—95) эрийдиган нефть битум билан шимдириш натижасида томга ёпадиган рубероид ҳосил бўлади.

Рубероидлар томнинг устки ва остки қавати учун ишлатилади. Рубероид тўртта маркага бўлинади: РК — йирик донали қум сепилган, РУ — қум танга шаклида сепилган, РМ — майда минерал кукунлар сепилган, РП — томнинг остки қатламига ёпиладиган рубероид.

Йирик сепилма таркибида ўлчами 0,8—1,2 мм бўлган зарралар 80 фоиздан кам бўлмаслиги ва 0,6—0,8 мм эса 20 фоиздан кўп бўлмаслиги керак. Рубероидларнинг барча маркалари иссиқда чидамли, ҳавога бардош бера оладиган ва эгилувчан бўлиши керак.

Томга ёпиладиган пергамин картонни юмшаш ҳарорати 40—55 даража бўлган нефть битум билан шимдириш натижасида ҳосил бўлади. Рубероиддан фарқи равишда; пергамин юзасида сепилмалар бўлмайди. Пергамин томга ёпиладиган стандарт картондан тайёрланади. Рулоннинг эни 750, 1000 ва 1025 мм, оғирлиги картоннинг қалинлигига қараб 15 кг атрофида бўлади. Пергаминнинг сув шимиши 24 соат давомида 22 фоиздан ошмаслиги керак. Пергамин асосан, томга ёпиладиган кўп қаватли қатламнинг остки қатлами учун ишлатилади.

Гидроизоляция хом ашёнинг турига қараб битум резинали, полимерли, гидрокамли бўлади. Улар рулон, плита ва мастика кўринишида ишлаб чиқарилади. Гидроизоляция ишлари учун органик картонлардан ташкил топган, битумли материалларни ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки улар юқори даражада сув шимиш қобилиятига эга. Гидроизоляция ишлари учун асбестлар асосида тайёрланган битум материалларни ишлатиш мақсадга мувофиқ.

3. 3. Боғловчи материалларни ташиш, қабул қилиб олиш, сақлаш ва хавфсизлик техникаси

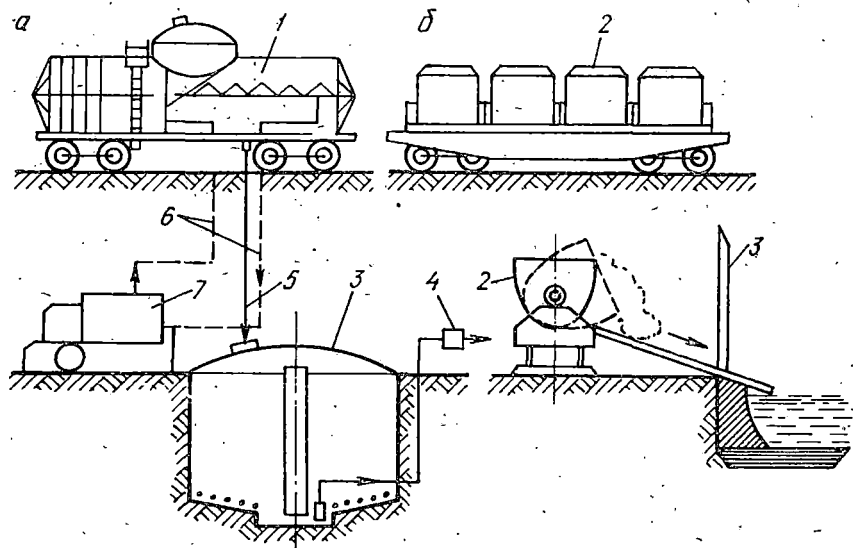
Битумлар темир йўллар орқали очиқ ва ярим очиқ вагонлар, цистерна ёки бункерларда ташилади. Кўпгина заводларда иссиқ битумларни, 50 кг ҳажмли уч қаватли қопларга солиб жойлаштирилади. Битум қоғоз қопга ёпишмаслиги учун қопнинг ички қатлами парафинланади.

Битумларни контейнерларда ташиш очиқ темир йўл платформаларидан фойдаланишга имкон беради. Битум ташиш учун махсус автобитумовозлардан фойдаланилади (10-жадвал).

Битумлар ишлатилиши зарур бўлган жойларда, уларни қабул қилиш базалари ташкил этилиши керак (18-расм). Темир йўл орқали келтирилган битумларни тўкиш учун бундай базаларга 50 даражагача иситиш мумкин бўлган буғ юборувчи манба бўлиши шарт. Базаларга бориш учун темир йўл станцияларидан боши берк йўллар ажратилган ёки қурилган бўлиши лозим. Баъзи бир ҳолларда, темир йўл ёнидаги базалар марказий ҳисобланади.

Битум ташиш учун ишлатиладиган транспорт воситаларининг таърифи

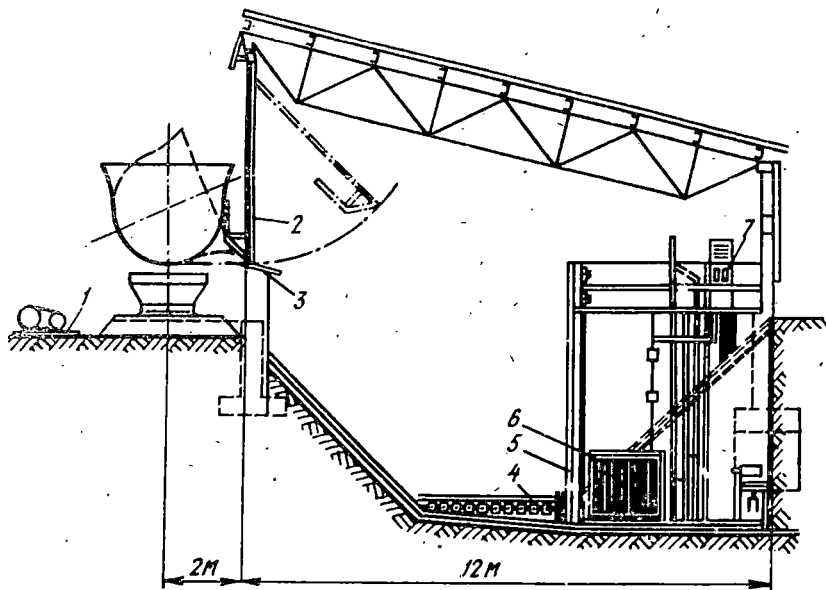
Модель	Цистерна ҳажми, минг, л	Автомобиль двигатели- нинг тури
ДС-41 А	7,0	ЗИЛ-130 В
ДС-57	14,5	МАЗ-504 Б
ДС-10	14,5	КАЗ-258
Д-727	22,0	КРАЗ-258



-18-расм.

Органик боғловчиларни сақлаш учун қурилган базалар, улардан фойдаланиш муддатига қараб очиқ ёки ёпиқ ҳолда, ҳар хил ҳажмда қурилган бўлиши мумкин (19-расм).

Ёпиқ турдаги базалар органик боғловчи материалларни ташқи муҳит ва об-ҳаво таъсиридан сақлашда муҳим аҳамиятга эга. Йўл қурилишида фойдаланиш учун битум сақланадиган омборларнинг ҳажми 100 м³ дан 2000 м³ гача бўлади. Битум сақланадиган омборлар кўпинча ҳар хил конструктив шакл, яъни "змеевик"лар билан жиҳозланган бўлиб, битум бугун омбор сатҳи бўйича ёки махсус ажратилган "прямик"ларда иситилади. "Змеевиклар" орқали битумни иситиш учун 70—100 даражада тўйинган



19- расм.

суяқ буғ ёки 6—8 ҳаво босими остида ўта иситилган буғ, иссиқлик ташувчи ҳар хил мойлар, иссиқ газлар, инфрақизил электр нурлари ва ҳоказолардан фойдаланилади.

Органик боғловчи материалларни цистернадан тўкаётган пайтдаги ҳарорат қуйидаги чегараларда бўлиши керак (град):

ёпишқоқ битумлар 90-100
сланец битумлар 80-90
қатронлар 50-60

Суяқ битумлар:

1 ва 2 маркалари 20-30
3 ва 6 маркалари 40-50
суяқ қатронлари 20-40

Қурилишда ишлатиладиган битумнинг ҳар бир маркаси учун керакли маълумотлар, яъни маҳсулот етказувчи заводнинг номи, битумнинг маркаси ва асосий кўрсаткичлари паспортда келтирилган бўлади.

Қурилиш лабораторияларида синаш учун ҳар бир цистернадан 1—2 кг миқдорда битум эллинади.

Ҳар хил маркали органик боғловчилар алоҳида сақланиши қорувчи қурилмаларнинг доимий ишлашини таъминлайди.

Хавфсизлик техникаси. Органик боғловчи материаллар билан иш олиб борувчи ишчилар ва муҳандис-техник ходимлар махсус қурилмалар билан таништирилган бўлиши зарур.

Органик боғловчи материал билан келган транспортни хавфсизлик техникаси шартларига риоя қилган ҳолда қабул қилиш керак. Битум ва асфальтобетон қоришма ишлаб чиқарадиган заводларда, машина ва қурилмаларни ишлатишда 200 даражагача иситилган органик боғловчилар билан ишлашда махсус хавфсизлик техникаси шартларига риоя қилиш керак. Баъзи бир сабабларга кўра органик боғловчилар таркибида сув қолиши натижасида бу боғловчилар иситилганда ундан сувнинг сачраб чиқиши ҳар хил тасодифларга олиб келиши мумкин. Иситилаётган органик боғловчилар билан ишлаётганда, боғловчининг жуда қизиб кетиши натижасида оловланишга йўл қўймаслик керак. Нефть маҳсулотлар (битум, мазут, мастика) билан ишлаётганда махсус қондаларга риоя қилиш лозим. Бу ҳолда эритувчи қурилма, эритилаётган материалдан бошқа ерда жойланиши керак.

Ҳар хил қоришмалар, пасталар, эмульсиялар тайёрланадиган қурилмаларда ишлаётганда, электр токи билан шикастланмаслик учун электрпечларнинг ҳолатини доимо кузатиб ва текшириб туриш катта аҳамиятга эга.

Қурилиш майдонларида ишлашда қурилиш нормалари ва қондаларидаги хавфсизлик шартларига қаттиқ риоя қилиш лозим. Энг асосий шартлардан бири ток билан ишлайдиган машиналар ва қурилмалар ерга уланган бўлиши керак.

Бундан ташқари, барча металл конструктив қисмлар ва труба тармоқлари ҳам ерга уланган бўлиши лозим. Органик боғловчилар ва асфальтобетон қоришмалар ишлаб чиқарувчи корхоналар техниканинг энг охириги ютуқларига асосан қурилиб, машиналардан фойдаланишда тўла хавфсизликни таъминлаши зарур.

Материалларни вагонлар (цистерна)дан тушириш ёки ортиш ишларини улар тўла тўхтагандан сўнггина бажариш лозим, акс ҳолда вагонлар қўзғалиб, ўзидан-ўзи ҳаракатланиб, кўнгилсиз оқибатларга олиб келиши мумкин. Платформа бортлари, вагон ва шит эшиклари, люклар эҳтиётлик билан очилиши лозим. Ёпишқоқ ёки суюқ битумларни контейнерлардан ёки ҳажмий идишлардан қуйиб олишда қуйидагиларга риоя қилиш керак: эритиладиган битумни идишнинг бутун юзаси бўйича ёйилиб кетгунга қадар эритиш керак; битум олинадиган ерда, шу иш билан машғул бўлмаган одамлар бўлмаслиги керак; иссиқ битумларни қуйиб олишда ишлаётган ишчилар махсус кийимлар билан таъминланган бўлиши лозим.

Битум билан иш олиб боришда, корхонада ишлаб чиқарилган қўлланмалардан ташқари қурилиш нормалари ва қоидаларида келтирилган шартларга қатъий риоя қилиниши керак.

19 БОБ

АСФАЛЬТОБЕТОНЛАРНИНГ ТАСНИФИ ВА ХОССАЛАРИ

4. 1. Асфальтобетонларнинг хусусиятлари

Ҳисоблаш усули билан олинган маълум гранулометрик таркибга эга бўлган чақиқ тош, шағал, қум, минерал кукун ва битумлар аралашмасини махсус асфальтқорғич қурилмада, маълум технологик усул билан юқори ҳароратда аралаштириш билан тайёрланган қоришмани йўл қопламасига ётқизиш ва зичлаш натижасида ҳосил бўлган материал асфальтобетон дейилади.

Асфальтобетон асосан автомобиль йўллари, аэродромлар қурилишида ишлатилиб, катта оғирликдаги кучларни қабул қила олиш қобилиятига эга бўлган қурилиш материали ҳисобланади. Илмий назарияларга кўра асфальтобетоннинг хизмат қилиш муддати 40—50 йилни ташкил қилади. Шунинг ҳам айтиш керакки, лойиҳалаш ва ишлаб чиқариш технологиясида йўл қўйилган камчиликлар ҳамда тўлдирувчи материалларнинг сифатсизлиги туфайли унинг ҳам сифати пасаяди, бу ҳол унинг фойдаланиш муддатини камайишига олиб келади. Баъзан асфальтобетон таркибида сифатсиз тош материаллар, тупроқ ҳолдаги кукун материаллар учрайди. Бундай қоришмаларни битумли минераллар дейилади, бироқ бу қоришмалар таркиби жиҳатидан юқори сифатли тош материаллардан ташкил топган асфальтобетон қоришмаларидан бутунлай фарқ қилади.

Асфальтобетон битумли минерал қоришмалардан асосан минерал материалларнинг миқдори, сифати ва аниқ тақсимланиши билан фарқланади. Ҳозирги вақтда иссиқ, илиқ ва совуқ асфальтобетонлар учун ГОСТ 9128—84, 15147—68 лар мавжуд.

Ҳозирги вақтда сунъий равишда асфальтобетон ва битумли минерал қоришмаларни икки хилга бўлиш мақсадга мувофиқлиги тўлиқ ҳал этилмаган. Шунинг ҳам таъкидлаб ўтмоқ лозимки, ГОСТлардаги талаблар ҳар бир шароит учун қўшимча илмий кузатишлар олиб боришни ва минтақалардаги минерал ва боғловчи материалларнинг хоссаларини эътиборга олувчи қўшимча

Асфальтобетон учун ГОСТ биринчи маротаба 1959 йилда жорий этилган.

талаблар киритишни тақозо қилиши мумкин. Бу соҳада "йўл қоришмалари" учун Ўзбекистон Республикаси автомобиль йўллари Министрлиги томонидан қабул қилинган 1—78, 2—78, 4—79, 5—81, 10—81, 08—87, 11—82, 04—82 қўлланмаларни эслатиш ўринли бўлади. Бошқа қурилиш материаллари каби асфальтобетон ҳам ўзига хос фойдали ва салбий хусусиятларга эга.

Асфальтобетоннинг фойдали хусусиятлари. Механик хусусиятлари, яъни эластиклик чегарасида, у жуда мустаҳкам бўлиб, эгилиш ва деформацияга яхши ишлаб, транспорт ҳаракатини бир текисда боришини таъминлайди ҳамда йўллارни тезда бузилиб кетмаслиги жиҳатидан қулай бўлиб, транспорт ҳаракати натижасида ҳосил бўлувчи тебранма кучларни сўндириш қobiliятига эга.

Юқори механизациялаштирилган ҳолда, йўл қурилиш ишларини олиб бориш усули анча енгил бўлиб, бу иншоотни қисқа вақт ичида фойдаланишга топшириш имконини беради. Шунингдек, асфальтобетон тузатиш ишларининг тез ва оддий усулда олиб бориш имконини беради.

Асфальтобетон йўл юзасини текис қилиб қуриш имкониятига ва автомобиль шиналарининг юзаси билан ўзаро таъсир хусусиятларига эга. Булардан ташқари унинг фойдали хусусиятларидан яна бири шуки, асфальтобетон қоришмаларни фақатгина йўл қурилишида ишлатишдан ташқари, ер ости қурилиш ишлари, янги қурилаётган объектларга керакли бўлган коммуникация шохобчалари, канализация йўллари, водопровод, газ, алоқа ва энергия тармоқларини қуришда ишлатиш мумкин.

Асфальтобетоннинг салбий хусусиятлари. Асфальтобетон таркибидаги органик боғловчи материалларнинг доимий равишда емирила бориши натижасида асфальтобетон ҳам емирилади.

Ташқи муҳит ҳароратининг ўзгаришига мувофиқ асфальтобетон эластиклик хусусиятини ўзгартиради ва натижада йўл юзасида ҳар хил нуқсонлар пайдо бўлади (баланд-пастликлар, ёриқлар каби).

Асфальтобетоннинг узок муддатга чидамсизлиги туфайли тез-тез тузатиш ишларини олиб боришга тўғри келади.

Қурилиш ишлари об-ҳавога ва бошқа шароитларга боғлиқдир.

Юқорида кўрсатиб ўтилган камчиликлар ўз навбатида қурилиш ишлари таннархининг юқори бўлишига олиб келади.

Асфальтобетоннинг техник хусусиятлари. Органик боғловчилардан тайёрланган асфальтобетонлар физик ва механик хусусиятларига кўра, минерал боғловчилардан ташкил топган бетонлардан фарқ қилади. Бу фарқ асфальтобетонларнинг механик хусусиятлари ва қотиш вақти билан эмас, балки уни ташкил этувчи тўлдирувчи ва боғловчиларнинг ҳолатларига қараб аниқланади.

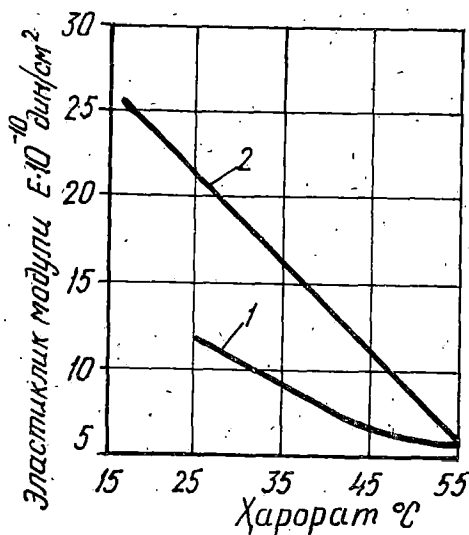
Минерал боғловчилардан тайёрланган бетон ётқизмалар теб-
ранма ҳаракат кучларини сўндира олмайди. Бу эса асосий
камчиликлардан бири бўлиб, қоплама юзасида емирилиш ва
гадир-будирликларни вужудга келтиради. Бундай қопламалардан
фойдаланиш даврида маълум кузатув ишларини олиб боришга,
яъни қопламаларнинг қовушқоқлиги ҳамда деформатик ҳолат-
ларини аниқлашга тўғри келмоқда. Асфальтобетоннинг деформа-
цияланишини фақатгина кучлар қиймати билан эмас, балки шу
кучларнинг қанча вақт давомида таъсир қилишини ҳисобга олган
ҳолда аниқлаш зарур. Баъзи бир ҳолларда мустаҳкам боғланиш-
ликнинг бузилиб кетишига боғловчи материал сифатининг паст-
лиги, юзасининг ифлослиги ва тош материалларнинг нотўғри
нисбатда олинганлиги ҳамда қоришманинг чегарадан кам миқдор-
да зичлантирилиши сабаб бўлиши мумкин. Бундан ташқари
боғловчиларнинг эскириши, асфальтобетоннинг доимий равишда
транспорт ҳаракати таъсиридан емирилиши, боғловчи ҳамда тош
материалларнинг мустаҳкам боғланишига тўсқинлик қилади. Ас-
фальтобетоннинг емирилган жойларидаги сув, чанг зарралари
тузатиш ишлари олиб боришда, боғловчи билан тош материал-
ларнинг мустаҳкам бирикиб кетишига таъсир қилади.

Россиянинг ўрта поясларидаги қурилишларда ишлатиладиган
асфальтобетон қопламалари кўпинча сувга ва совуққа чидамсиз-

лиги натижасида тезда бузи-
либ кетади. Шунинг учун
ҳам, иқлим зоналарда,
ҳарорат 0 даража атрофида
тез-тез ўзгариб туриши сабаб-
ли асфальтобетон қопламалар-
нинг совуққа чидамлилигини
ҳам ҳисобга олмоқ керак.

Ҳароратнинг ўзгариб тури-
ши, асфальтобетоннинг эла-
стиклик ҳолатини ўзгар-
тиради. Боғловчи материал-
нинг эскириши ҳароратга
эмас, балки хизмат даврига
ҳам боғлиқдир (20-расм).

Юқорида ифода этилган
хусусиятларга кўра, асфальто-
бетонларнинг техник хусуси-
ятлари ҳам ҳар хилдир. Шу-
нинг учун уларни алоҳида-
алоҳида кўриб чиқиш зарур.



20-расм.

Асфальтобетон қопламаларнинг муддатидан аввал бузилишига асосан қуйидагилар сабаб бўлади:

Йўл ва аэродром қурилишини лойиҳалаш жараёнида қатламларга тушадиган кучларни тўлиқ ҳисобга олиш қийинлиги, асфальтобетон ва унинг таркибидаги материалларнинг иқлим шароитларга мос келмаслиги, қоплама остки қатламида баъзи бир ўзгаришларнинг юзага келиши, йўллардан нотўғри фойдаланиш ва ҳоказолар.

Асфальтобетонни қўллаш. Асфальтобетонли йўл қопламалари бир ва бир неча қатламли бўлиши мумкин. Қопламаларнинг устки қатламларини ётқизиш учун асосан зич ҳолатдаги, остки қатлами учун эса ғовакли ҳамда йирик заррالي асфальтобетондан фойдаланилади. Агар остки қатламни ётқизиш учун зич ҳолатдаги асфальтобетон ишлатилса, бу асфальтобетоннинг сиқилишидаги чегарасини 15 фоизгача пасайтиради.

Ҳозирги кунда қурувчи технологлар олдида турган асосий масалалардан бири бу материалларни қурилишда кенг миқёсда қўллаш усуллариини ишлаб чиқаришдан иборат. Келажакда асосан суюқ битумдан ташкил топган совуқ ва илиқ асфальтобетондан кенг миқёсда фойдаланиш кўзда тутилимоқда.

4. 2. Асфальтобетоннинг таснифи, тузилиши ва ўзаро жойлашиши

Асфальтобетоннинг таснифи. Боғловчиларнинг турларига қараб асфальтобетон, қатронбетон ва сланецли боғловчи материаллардан ташкил топган бетонларга алоҳида техник талаблар қўйилади.

ГОСТ 9128—84 га мувофиқ, ишлатиладиган боғловчи материалларнинг ёпишқоқлиги ва ҳарорат даражасига қараб, иссиқ, илиқ ва совуқ асфальтобетонларга бўлинади.

Асфальтобетон қоришмалар чақиқ тошли (шағалли) ва қумли бўлиб, таркибидаги минерал материалларнинг катта-кичиклигига қараб учга бўлинади: катта зарралар ўлчами 40 мм гача ва майда: зарралар ўлчами 20 мм гача, қумли: зарралар ўлчами 5 мм гача.

Иссиқ ва илиқ асфальтобетонлар қолдиқ ғовакликка қараб учга бўлинади: зич-қолдиқ ғоваклик 2—7 фоиз, ғовак-қолдиқ ғоваклик 7—12 фоиз ва юқори қолдиқ ғоваклик 12—18 фоиз.

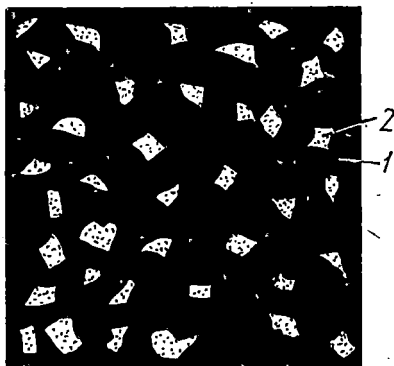
Қоплама қатлами учун ишлатиладиган асфальтобетон қоришмалар чақиқ тошнинг мустаҳкамлиги, битум ва минерал кукунининг сифатига боғлиқ равишда маркаларга бўлинади. Худди шундай иссиқ, илиқ ва совуқ асфальтобетонлар ҳам чақиқ тош ва қумнинг миқдорига қараб турларга бўлинади (11-жадвал).

Маркалари	Асфальто-бетоннинг турлари	Асфальтобетон қоришма таркибида чақилган тош ва қумнинг миқдори
I ва II	A	Иссиқ ва илиқ асфальтобетонлар учун 50—65% чақиқ тош
I, II, III	B	35—50 % чақиқ тош
I, II, III	B	20—35 % чақиқ тош
I, II, III	Г	1,25—5,0 мм фракцияли қумнинг миқдори, 33% камида
II, III	Д	1,25—5,0 мм фракцияли табиий қумнинг миқдори, 14% камида
I, II	Бс	Совуқ асфальтобетонлар учун 35—50% чақиқ тош
I, II	Вс	20—35% чақиқ тош
I	Гс	1,25—5,0 мм фракцияли қумнинг миқдори, 33% камида
II	Дс	1,25—5,0 мм фракцияли қумнинг миқдори, 15% камида

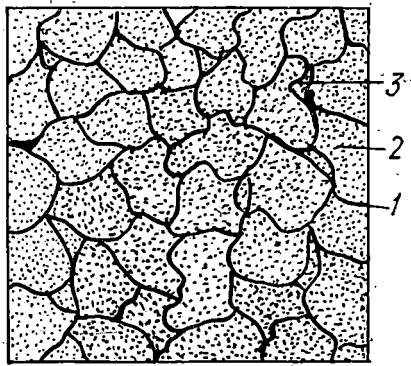
Таркиби, тузилиши ва хусусиятларига қараб асфальтобетондан кескин фарқ қилувчи материал сифатида асфальт мастика, қуйма асфальт ва қора чақиқ тошли қоришмалар ишлатилади.

Асфальт мастика минерал кукун ва ёпишқоқ битум аралашмасидан иборат бўлиб, қум зарралари бемалол силжишликка эга. Таркиби ва тузилишига кўра асфальт мастика қуйма асфальтга яқин.

Қуйма асфальт таркибида 10—15 мм чақиқ тош фракцияси мавжудлиги учун мастикадан фарқ қилади. Бу қоришмада ҳаво бўшлиғи бўлмаганлиги сабабли уни зичлаш шарт эмас (21-расм).



21-расм.



22-расм.

Қора чақиқ тошди қоришмада зарралар ўлчами 5—20(40) мм бўлган чақиқ тош кўп миқдорда бўлиб, оз миқдорда қум ва ниҳоятда кам миқдорда минерал кукуң бўлади. Улар кам ёпишқоқ битумлардан тайёрланганлиги учун кўп миқдорда бўшлиққа эга бўлиб, қийин зичланади (22-расм).

Асфальтобетон таснифини тузишда қуйидагиларни назарда тутиш лозим:

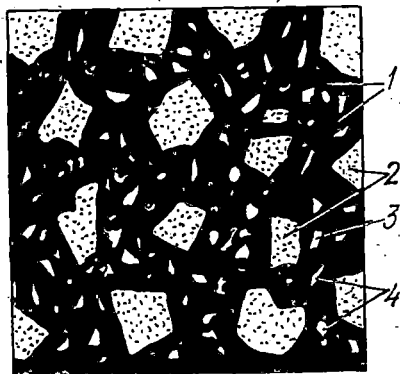
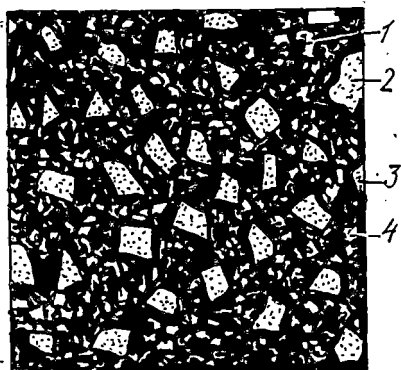
Зич асфальтобетон олиш учун иссиқ қоришмани яхшилаб аралаштириш ва зичлаштириш керак, акс ҳолда катта ғовак вужудга келиши мумкин.

Иссиқ асфальтобетон қоришмаларни ётқизиш вақтидаги ҳарорат 120—140 даража сиртни фаоллаштирувчи материаллар қўлланилганда эса 100—120 даража бўлиши керак, чунки қўлланмада қўйилган шартларга кўра, иссиқ асфальтобетон қоришмалар учун ёпишқоқлик хусусияти юқори бўлган битумлар — БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130 қўлланилади.

Идиқ қоришмалар 60—80 даражада ётқизилади, чунки бу хил қоришма тайёрлашда ёпишқоқлик хусусияти ўртача бўлган битумлар (БНД 130/200, БНД 200/300, СГ 130/200) ишлатилиб, қоришма маълум вақт ўтгач қота бошлайди.

Совуқ қоришмалар 5—40 даражада ётқизилади, бундай қоришмалар ГОСТ 11955-74 бўйича ўргача қотувчи ёки секин қотувчи (СГ ёки МГ) синфларга кирувчи суяқ битумлардан (МГ 70/130 ёки СГ 70/130) фойдаланиш йўли билан амалга оширилади.

Асфальтобетоннинг тузилиши. Асфальтобетонни ташкил этувчи табиий ёки сунъий тош материалларнинг тузилиши ва ўзаро жойлашишини (текстура-сини), қандай материаллардан ташкил топганлигини аниқлаш лозим. Шунингдек, материал-



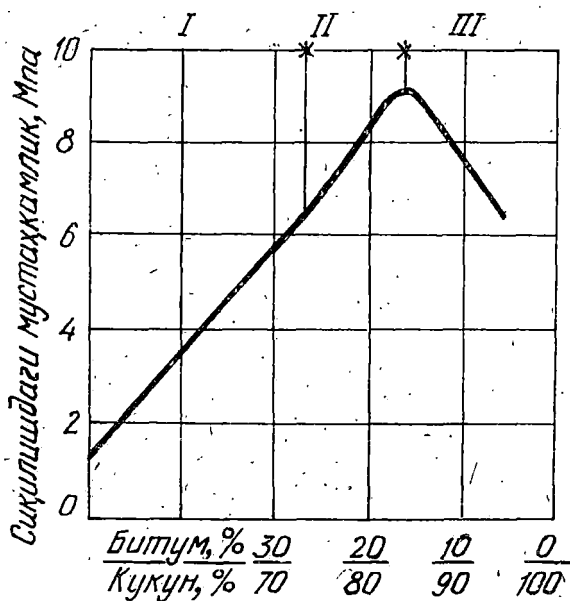
23-расм.

ларнинг (чақиқ тош, қум, минерал қукун ҳамда органик боғловчилар) геологик тузилишини эътиборга олиш зарур, чунки асфальтобетоннинг хусусиятлари буларга бевосита боғлиқдир. Шунинг учун асфальтобетонни ташкил этувчи материалларнинг геология фанида кўп қўлланиладиган тузилиш-ва текстура деган терминларни чуқурроқ ўрганимоқ керак.

Асфальтобетоннинг тузилиши жуда мураккаб бўлиб, у ўзаро боғланган материаллар таркибидан ташкил топган (23-расм). Бунга асосан битум ва минерал қўйилманинг тузилиши ҳамда дисперс битум ва минерал қукунлар таркиби киради. Асфальтобетоннинг ёпишқоқлик ва пластиклик хусусияти (жуда майда тузилган) асосан битум билан аниқланади, чунки улар боғловчилик вазифасини бажаради.

Жуда майда тузилишни шаклланиши минерал қукуннинг миқдорига боғлиқ бўлиб, у 24-расмда ифода этилган. Асфальтобетоннинг ёпишқоқлик-пластиклик ва эластиклик хусусияти, асосан битумнинг хусусиятига, битум қатламининг минерал скелет (остов)ни ташкил этувчи материалларнинг тузилишига боғлиқ.

Минерал скелетнинг тузилиши деганда, асфальтобетон таркибидаги минерал заррачаларнинг характери ва ўзаро жойлашишини



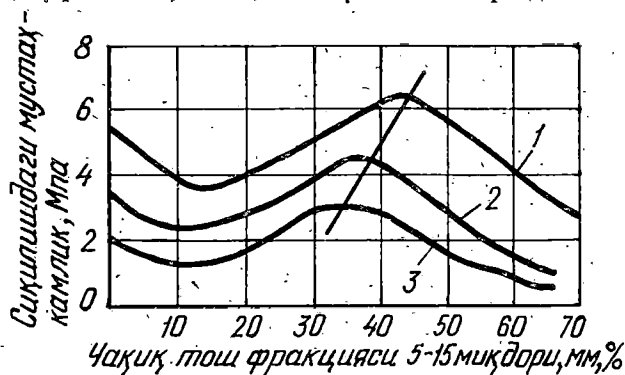
24-расм.

тушунмоқ керак. Минерал скелет транспортдан келадиган асосий кучни ўзига қабул қилади, шунинг учун у зич бўлиши ва мустаҳкам зарралардан ташкил топиши керак. Асфальтобетоннинг мустаҳкамлиги маълум даражада, ички ишқаланиш кучига боғлиқ бўлиб, бу эса минерал зарраларнинг юзаси, ўлчами ҳамда шакли билан белгиланади.

Чақиқ тош асосан фазовий панжарани ташкил этиб, асфальтобетоннинг мустаҳкамлигини таъминлайди. Бунини 25-расмда ифода этилган диаграммадан кўриш мумкин.

Асфальтобетон таркибидаги битум тузилиши деганда, эркин ва шимилган битумларнинг миқдор нисбати ҳамда минерал зарралардан ҳосил бўлувчи битум қатламининг тузилишини тушунмоқ керак. Бундай тузилмаларнинг хусусияти, асосан, уни ташкил этувчи элементлар (қаттиқ фаза зарралари)нинг суюқ муҳитда, юпқа қатлам ҳосил қилиб боғланиши орқали ифодаланади. Асфальтобетон учун уч хил тузилиш характерли: коагуляцияли, кристаллсимон ва конденсацияли. Коагуляцияли тузилишнинг мустаҳкамлиги элементлар тузилишининг кучсиз молекуляр боғланиши орқали белгиланади. Коагуляцияли тузилишнинг характерли хусусияти шундаки, у механик куч таъсирида бошланғич ҳолатдаги тузилишни сақлаб қолиш имконига эга.

Коагуляцияли тузилиш, ёпишқоқ, пластик ва эластиклик хусусиятига кўра, қаттиқ зарралар (чақиқ тош, шағал) оралигида вужудга келадиган коагуляцияли боғланишлик билан белгиланади. Қаттиқ зарралар учун суюқ фазанинг қалинлик қатлами катта аҳамиятга эга. Бу қатламнинг қалинлиги камайиши билан молекуляр тортилиш кучаяди, натижада тузилиш янада мустаҳкам бўлиб, қоришманинг ёпишиш қобиляти ортади. Аксинча, қатлам



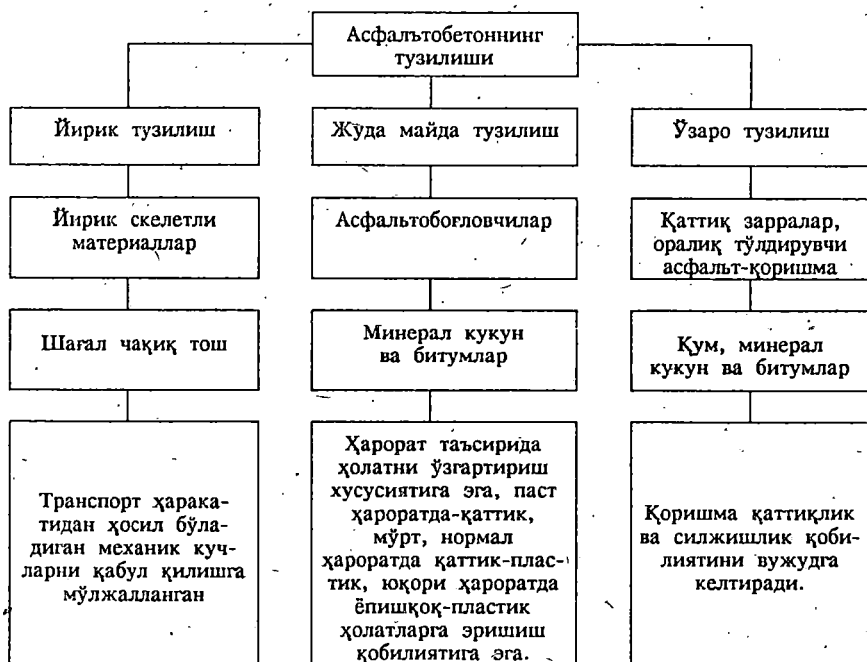
25-расм.

қалинлиги ортиши билан молекуляр боғланишлик сустлашади ва тузилишининг мустақкамлиги ўз-ўзидан камаё боради.

Коагуляцияли тузилишдан фарқли равишда кристаллсимон ёки конденсацияли ҳолат, майда зарраларнинг жипсланиши натижа-сида мустақкам, фазовий тузилишни ташкил этади. Кристаллси-мон ёки конденсацияли тузилишлар учун эса ҳар хил, қайтмас бузувчи механик кучлар характерлидир.

Шундай қилиб асфальтобетоннинг тузилиши уни ташкил этувчи минерал материалларнинг миқдори, ўзаро жойлашиши ва оралиқ боғлиқлиги билан характерланади. Асфальтобетоннинг хусусияти маълум даражада унинг тузилишига (йирик, жуда майда ва ўзаро) боғлиқ бўлиб, қуйидаги тасвирга эга.

Асфальтобетоннинг текстураси. Асфальтобетоннинг текстураси ташкил этувчи материалларнинг тузилишига боғлиқ конгломерат тузилишига эга



Бунга эса қуйидагилар: ҳар бир ташкил этувчининг миқдори, уларнинг бир-бирига нисбати, заррачаларнинг катта-кичиклиги, шакли, зарраларнинг ва шимилган боғловчиларнинг асфальтобетон

юзасида тақсимланиши, заррачалар оралиғидаги боғловчиларнинг бўлиниши материалларнинг ғоваклиғи каби хусусиятлар киради.

Юқорида қайд қилинган тушунчаларни асфальтобетоннинг силжиш деформацияси мисолида кўриш мумкин. Масалан: юқори даражадаги мустаҳкамлик чегарасига эга бўлган тош материаллар ҳамда энг қулай миқдорда олинган битумлардан тайёрланган асфальтобетон қопламаларнинг силжувчи кучлар таъсирида деформацияланишини кузатиш мумкин. Бунда асфальтобетоннинг каркас-скелет қисмини ташкил этувчи зарраларнинг катталиғи ва шакли, тош материалларнинг миқдори ва шу тошларни ташкил этувчи зарраларнинг ўзаро бир-бирига нисбатан ҳолатининг маълум даражада ўзгариши сабаб бўлади.

Асфальтобетон қаркасининг қандай тузилганлиғи мазкур бетоннинг аниқ тузилишини кўрсатмайди, балки фақат унинг ташқи тузилиши катталиғини ва қаркас тузилишидаги нисбатларни аниқлайди.

Демак, асфальтобетоннинг деформацияланишида фақат унинг тузилиши эмас, балки текстураси ҳам аҳамиятга эгадир.

4. 3. Асфальтобетон қоришмалар учун ишлатиладиган материалларга қўйиладиган талаблар

Органик боғловчилар. Йўл ва аэродромлар қурилишида кучларни қабул қилиш қобилияти ва қурилиш районининг иқлим шарт-шароитларига кўра турли органик боғловчи материаллар ишлатилади.

Асфальтобетон қоришмалар тайёрлаш учун ГОСТ 22245—76 ва ГОСТ 11955—82 ларда қўйилган талабларни қондира олувчи, нефтни қайта ишлаш йўли билан олинадиган битумлар қўлланилади.

Битумнинг маркалари қоришманинг тури, ишлатиладиган иқлим шароити ва йўлларнинг категорияларига қараб 12-жадвалда келтирилган кўрсаткичларга мос равишда олинади.

Минерал материаллар. Асфальтобетон қоришмаларни тайёрлашда табиий тоғ жинслари, шағал ҳамда домна шлаklarни майдалаш усули билан олинадиган чақиқ тошлар ишлатилади. Булар ГОСТ 8267—82, ГОСТ 10260—82, ГОСТ 3364—83 ва ГОСТ 8268—82 ларда қўйилган талабларга жавоб бериши керак. Шунинг ҳам айтиб ўтиш керакки, асфальтобетон қоришмаларни тайёрлашда таркибида лойтупроқли оҳақтошлар, қумлар ва сланецлар бўлган жинсларни ишлатиш ман этилади. Асфальтобетон

ва қатронбетонлар учун асосан юқори ва ўрта маркали, оғир цементбетонлар тайёрлашда ишлатиладиган мустаҳкам, чидамли чақиқ тошлардан фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек 150—200 маркали ғишт майдаларидан ва юқори сифатли керамик материаллардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Минерал боғловчиларнинг тош зарралари юзаси билан шимиллишини ҳисобга олганда, асфальт ва қатронбетонлар учун асосан отилиб чиққан ва метоморфик жинслар туркумига кирувчи, таркибида 40—52 фоиз SiO_2 бўлган тош материаллар ишлатилиши мақсадга мувофиқ. Талабларга кўра, асфальтобетон таркибидаги карбонатлар туркумига кирувчи доломитлар ва оҳактошлар зич ва мустаҳкам бўлиши керак. Қоришмаларда ишлатиладиган чақиқ тошлар 20—40, 10—20, 5(3)—20,5(3)—10 мм фракцияларга ажратилган бўлиши лозим.

Асфальтобетон қопламалар учун ишлатиладиган тош материалларнинг мустаҳкамлилик чегаралари, совуққа бардошлилик ва унинг турлари учун СНиП 20502—8Б да (қурилиш нормалари ва ҳоидаларида) баъзи шартлар келтирилган. Иқлим шароитлари ва йўл категорияларига қараб, ишлатиладиган метоморфик ва отилиб чиққан жинслар туркумига кирувчи тош материалларнинг мустаҳкамлилик чегараси 80 МПа ва чўкма туркумига кирувчи карбонатлар ва қумлар учун эса 60 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Асфальтобетон қоришма таркибида чақиқ тошларнинг узун, ялпоқ зарралари; А турдаги қоришмалар учун, оғирлигига нисбатан 15 фоизгача, Б—25 фоиз ва В—35 фоизгача миқдорни ташкил этиши мумкин. Шағалдан тайёрланган чақиқ тошларда кремний зарраларининг миқдори 25 фоиздан ортмаслиги керак.

Асфальтобетоннинг сифатини яхшилаш ва тош материалларнинг турларини кўпайтириш мақсадида йўл қурилишларида керамзитдан фойдаланиш ҳам кўзда тутилмоқда.

Бу соҳадаги илмий кузатишлар шуни кўрсатадики, ҳозирги вақтда юқори миқдорда чақиқ тошдан тайёрланган асфальтобетоннинг узоқ муддатга чидамлилигининг қисқара боришига битумнинг нордон тоғ жинслари билан яхши ёпишмаслиги сабаб бўлмоқда. Чунки асфальтобетоннинг сувга тўйиниш миқдори юқори бўлганлиги сабабли, битум қатлами тош зарралари юзидан ажралиб чиқишга мойил. Битумнинг тош материаллар билан ёпишқоқлигини ошириш учун сиртқи активлаштирувчи ҳар хил материаллар ишлатилади. Одатда, тош материаллар чақилаётганда органик боғловчилар билан фаоллаштирилади. Бу эса тош материаллар зарралари юзасининг кимёвий фаоллигини ва боғловчи материалларни ёпишқоқлик даражасини оширишга имкон беради.

Ундан ташқари, ишлаб чиқаришда санитария-гигиена шароитлари яхшиланади.

12-жадвал

йўл-муҳити зоналари	асфальто-бетоннинг турлари	Автомобиль йўлларининг категориялари					
		I, Ic, II, III		Ic IIc III, IV		Ic, IV	
			битумнинг маркази		битумнинг маркази		битумнинг маркази
I	зич ис-сиқ ва илқ қоришмалар	I	БНД90/130 БНД130/200 БНД200/300	II	БНД 90/130 БНД 130/200 БНД 200/300	III	БНД 90/130 БНД 130/200 БНД 200/300 СТ 130/200
II, III	зич ис-сиқ ва илқ қоришмалар	I	БНД60/90 БНД90/130 БНД130/200 БНД200/300 СТ130/200	II	БНД 60/90 БНД 90/130 БНД 130/200 БНД 200/300 БН 60/90 БН 90/130 БН 130/200 БН 200/300 СТ 130/200 МГ 130/200	III	БНД 60/90 БНД 90/130 БНД 130/200 БНД 200/300 БН 60/90 БН 90/130 БН 130/200 БН 200/300 СТ 130/200 МГ 130/200 МГО 130/200
	совуқ қоришмалар		ишлатил-майди	I	СТ 70/130	III	СТ 70/130 МГ 70/130 МГО 70/130
	зич ис-сиқ қоришмалар	I	БНД40/60 БНД60/90 БН 40/60 БН60/90	II	БНД 40/60 БНД 60/90 БНД 90/130 БН 40/60 БН 60/90 БН 90/130	III	БНД 40/60 БНД 60/90 БНД 90/130 БН 40/60 БН 60/90 БН 90/130
	совуқ қоришмалар		ишлатил-майди	I	СТ 70/130	II	СТ 70/130 МГ 70/130 МГО 70/130

Қум. Асфальтобетон қоришма таркибининг кўпроқ қисмини қум ташкил этиб, йирик зарралар чақик тош оралигидаги

бўшлиқни тўлдирувчи вазифани ўтайди ёки қумли асфальтобетонлар учун скелет қисмини ташкил этади. Бунинг ҳисобига зичлантириш жараёнида асфальтобетон тузилишининг шаклланишига имконият яратилади ва ГОСТ 8736—85 га мувофиқ ҳар хил ҳажмдаги қумларни ишлатиш мумкин. 13-жадвалга қаранг.

13-жадвал

Қумлар группаси	№063 элакта қолган тўла қолдиқ, ҳажмига нисбатан % ҳисобига	Йириклик модули М*
Йирик	50	2,5
Ўрта	30—50	2,5—2,0
Майда	10—30	2,0—1,5
Жуда майда	10	1,5—1,0

Йирик қумлардан қоришма тайёрлашда тўлдирувчи сифатида ҳам фойдаланилади. Йириклик модули Мк 2,0 дан кам бўлган қумларнинг таркибини яхшилаш ва унинг асфальтобетондаги ички ишқаланиш ва шўрхоклар пайдо бўлишини олдини олиш мақсадида, унинг таркибига маълум миқдорда қўшимча материал, яъни сунъий қум (тош материаллар майдаланганда ҳосил бўладиган энг майда зарралар) қўшилади. Бундай ҳолда қоришмадаги ҳар бир минерал материал миқдори қанчадан олинishi кераклигини ГОСТларга асосан амалга ошириш мақсадга мувофиқдир.

Асфальтобетон учун ишлатиладиган қумлар тоза ва қаттиқ тоғ жинслари зарраларидан ташкил топган бўлиши даркор. Қум таркибидаги чанг, тупроқ ва ҳар хил ҳашак, зарралар миқдори 3 фоиздан ошмаслиги керак ва 5 мм дан ортиқ кремнийли зарраларни ишлатиш тўғри келмайди. Асфальтобетон қопламаларни қуриш қўлланмасига биноан 014 номерли элактдан ўтувчи зарраларнинг миқдори 15 фоиздан ошмаслиги керак.

Илмий кузатувлар ва ишлаб чиқариш тажрибалари шуни кўрсатадики, фаоллаштирилган қумдан тайёрланган асфальтобетон мустаҳкамлиги, иссиққа, совуққа, сувга чидамлилиги билан фарқ қилади. Фаоллаштирилган қумни ишлатиш оҳактошдан тайёрланган минерал кукун миқдорини камроқ сарф қилишга имкон беради. Фаоллаштириш учун ГОСТ 9179—59 талабларига жавоб

*

М — йириклик модули жазми қолдиқлар йиғиндисининг 100 га нисбати;

берувчи биринчи ва иккинчи навли қуруқ оҳактош гидрати ишлатиш мумкин. Одатда уларнинг миқдори қумнинг ҳажмига нисбатан 3—4 фоизни ташкил қилади.

Кремнеземни кальций оксид гидрати билан ўзаро таъсири натижасида қум зарралари юзасида фаол гидросиликат кальций ҳосил бўлади.

Гидросиликат кальций битум таркибидаги сиртни фаоллаштирувчи моддалар билан ўзаро кимёвий таъсири натижасида юпқа битум қатламини мустаҳкамлашга имкон беради.

Фаоллаштирилган қумни ишлатиш асфальтобетоннинг қўллаш доирасини кенгайтиради ҳамда ўз хусусияти билан чақиқ тошли асфальтобетондан фарқ қилмайди.

Минерал кукунлар. Асфальтобетон қоришмаларни тайёрлашда ишлатиладиган минерал кукунлар оҳактош, доломит ва бошқа карбонат жинсларни майдалаб, кукунга айлантириш йўли билан олинади. Минерал кукунлар учун ишлатиладиган карбонат тоғ жинслари таркибидаги тупроқ аралашмалари 2 фоиздан ошмаслиги керак. Минерал кукунлар қурилишда ишлатиладиган органик боғловчи материаллардан ташкил топган қоришмалар ва бетонлар тайёрлашда тўлдирувчи сифатида катта аҳамиятга эга бўлган қурилиш материалидир. Минерал кукунлар тайёрланаётган қоришма материалларнинг майда-майда ғовакларига кириб, органик боғловчи материалларнинг ўзаро яхши бирикишига ва мустаҳкам қоришма ёки бетонлар олишга катта ёрдам беради. Шунинг учун ҳам минерал кукун билан битумнинг қоришмасини умумлаштириб, асфальтбоғловчи материал деб таърифлаш мумкин. Чақиқ тош, шағал ва қумларнинг солиштирма юзасидан фарқлироқ, минерал кукуннинг солиштирма юзаси, зарралар ўлчамларининг майдалиги асфальтобетон таркибини ташкил этувчи минерал зарралар юзасининг 90—95 фоизини ташкил қилади. Қоришмалардаги битумнинг миқдори минерал кукунлар заррачаларининг катталигига қараб олинади.

Дисперс система тузилишининг мустаҳкамлиги асосан битум билан минерал кукунларнинг миқдор нисбатига боғлиқ. Минерал кукунларнинг маълум концентрациясида минерал зарралар юзасини қопловчи битум қатламининг қалинлиги камаяди, натижада зарралар ўртасидаги алоқа мустаҳкамланиб боради.

Битумнинг минерал кукунлар билан ўзаро таъсири минерал зарралар юзаси билангина характерланмай, балки зарраларнинг ички юзаси оралиғидаги кичик бўшлиқлар, яъни ғовак билан ҳам белгиланади. Чунки смола ғовакда йиғилади ва қисман ёғ диффузия ҳисобига материални ичига сингиб боради. Шунинг

ҳисобига зарралар юзасидаги битум қатлами маълум даражада қисқариб боради.

Минерал кукуннинг асосий хусусиятлари ва унинг сифатини ўрганиш юзасидан жуда кўп изланишлар олиб борилган бўлиб, уни ишлаб чиқариш технологияси эса табиий ва сунъий тош материалларни майдалаш технологияси кабидир. Бу материаллар цемент, керамика ва ўтга чидамли материаллар қатори ишлаб чиқариш саноатида кенг миқёсда ишлатилади. Минерал кукунлар ишлаб чиқарувчи корхоналар асфальт қоришмалар тайёрлаш қурилмаларидан узоқ жойлашганлиги учун кукун талаб қилинадиган ерларга махсус қопларга жойланиб вагон, автомашиналарда юборилади. Чунки кукунлар тўғридан-тўғри транспорт воситаларига юкланган ҳолда жўнатилса, биринчидан, бу кукун жуда майдалиги сабабли кўпгина қисми бекорга нобуд бўлади, иккинчидан, вагон, автомашиналарда олиб келингандан сўнг, яна уларни қуритишга кўшимча вақт талаб этилади. Минерал кукунларни органик боғловчи материаллар билан қайта ишлаш жараёнида (гидрофобизация қилишдан) ҳосил бўлган кукунни нам таъсирида тош ҳолатга келиб қолишдан эҳтиёт қилиш керак. Бунинг учун тайёр ҳолдаги минерал кукунларни усти ёпиқ омборларда сақлаш лозим.

Асфальт ва қатрон бетонларни тайёрлаш ва уларнинг сифатларини яхшилашда минерал кукунлар асосий материаллардан биридир. Шунинг учун бу кукунлар устида чуқурроқ тўхталиб ўтамыз. 14-жадвалда минерал кукунлар учун қўйилган асосий техник шартлар келтирилган.

Асфальтобетоннинг хоссаси учун битум билан минерал кукунлар ўртасидаги боғланиш катта аҳамиятга эга. Бинобарин минерал кукунларнинг асосий хусусиятларидан бири уларнинг битумга мустаҳкам бирикишидир. Минерал кукуннинг битум билан мустаҳкам бирикишига кимёвий ва минералогик таркиби ҳамда битумнинг хусусияти асосий сабаб бўлиб ҳисобланади. Карбонат ва асосий тоғ жинслари битум билан яхши бирикади, чунки битум юзасида сувда эримайдиган кимёвий бирикмалар билан бирикишга имкон яратиб берувчи етарли миқдорда анион актив моддалар (асфальт кислота) бор. Шунинг учун минерал кукунлар тайёрлаш учун доломитли оҳақтош ва бошқа карбонат тоғ жинслар ишлатилади.

Таркибида 65 фоиздан кўп миқдорда SiO_2 бўлган нордан тоғ жинсларининг битум билан ўзаро таъсири химадсорбцион боғланишликни ташкил этмайди. Шунинг ҳисобига, битумнинг минерал зарраларга шимилиши камаяди.

Кўрсаткичлар	Кукунларнинг нормалари		
	Домна шлаклари ва карбонат бўлмаган тоғ жинслари	зола кули	цемент чанги
Элангандан кейинги заррачаларнинг йириклиги, % ҳисобида. Элак тўрининг катталиклари			
1,25 мм	100	100	100
0,315 мм	90	55	90
0,071 мм	70	35	70
Говаклик, %	40	45	45
Минерал кукун билан битум аралашмасидан тайёрланган намуналарнинг нам тортиши, % да	2,5	—	2,5
Сувга чидамлилиқ коэффициенти	0,7	0,6	0,8
Битумни шимиш кўрсаткичи, г/си3	100	100	100
Намлиқ, %	1,0	2,0	2,0

Минерал кукунларнинг сув билан ўзаро таъсирини характерловчи хусусиятларидан бири унинг сувга тўйинишидир. Бу кўрсаткич ГОСТ 16557—78 га (асфальтобетон қоршмалар учун минерал кукунлар, техник шартлар) асосан белгиланади ва уни аниқлаш усули эса ГОСТ 12784—78 да кўрсатилган.

Кукун билан битум аралашмасининг сувга тўйинишлиги, фаоллаштирилмаган кукунлар учун 2,5 фоиз ва фаоллаштирилган кукунлар учун 1,5 фоиздан ошмаслиги керак. Ушбу кўрсаткич, илгари ишлатилиб келинган гидрофилтрация коэффициентиغا нисбатан кукуннинг хусусиятини характерлайди.

Фаоллаштирилган минерал кукунлар. Юқорида қайд қилиб ўтилган минерал кукунлардан фарқ қилувчи фаоллаштирилган минерал кукунлар ҳам бор. Бу хйл минерал кукунлар тегирмонда тайёрлаш жараёнида уларга МГ—70/130, МГ—130/200, БНД—200/300, БНД—130/200 ва БНД—90/130 маркали 1 фоиздан 2,5 фоизгача бўлган юқори молекулали органик кислоталар билан фаоллаштирилган битум аралаштирилади. Битум билан фаоллаштирувчи модданинг нисбати 1:1 миқдорда олинади Бундай усул билан минерал кукун тайёрлан-

ганда ҳосил бўлаётган минерал кукун биринчидан, битум билан яхши аралашади, иккинчидан, минерал кукунни бир ердан иккинчи ерга олиб бориш ва қопларга жойлаш вақтида чангиб кетиш ҳолатидан ҳамда очиқ ерда сақланганда намланиб тошга айланиб қолишдан сақлайди.

Фаоллаштирувчи материаллар қўлланганда минерал кукун заррачалари битум билан бирикиб намланади ва тўлдирувчи материаллар билан битум оралиғида химоадсорбцион боғланиш содир бўлади (қаттиқ ва суюқ фазалар). Ҳар хил ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлган битум билан цемент чанги фаоллаштириш усули билан ишланганда, карбонатли кукун (минерал кукун) ҳосил бўлади. Бундай йўл билан тайёрланган бетоннинг таркиби янада сифатли бўлади.

Техник шартларга кўра, кукунларни маълум гранулометрияда олиш тавсия этилади. Шунинг учун минерал кукуннинг энг кичик ўлчами қилиб 0,071 мм элакдан ўтган қисми қабул қилинади. Стандарт ҳолда майдаланган ҳар қандай минерал кукунни 0,071 мм элакдан ўтказилганда жуда оз қисми элакда қолади, бу қолган йирикроқ кукунни ҳам асфальтобетон қоришма тайёрлашда тўлдирувчи сифатида ишлатилади.

Асфальтобетон қоришмалар тайёрлашда фаоллаштирилган минерал кукунлардан фойдаланиш, битумларни камроқ сарф бўлишига имкон беради, шунинг билан бирга уларнинг иссиқдан кенгайишини пасайтиради, меҳаник жиҳатдан битумлар мустаҳкамлигини оширади, қоришмадаги минерал кукуннинг тезда сочилиб кетишидан ҳамда юклашда исроф бўлишдан сақлайди.

Минерал кукунларни тайёрлаш усуллари янада кенгроқ олиб бориш асфальтобетоннинг сифатини оширишга имконият туғдиради. Шунингдек, асфальтобетон қоришма тайёрлаш усуллари ўрганишда, албатта қоришмани ташкил этувчи материалларни ҳам мукаммалроқ таҳлил қилиб ўтиш лозимдир. Чунончи, МАДИ ва цемент илмий текшириш институтининг куйдириш жараёндари билан цемент печларидан олинадиган хом ашёларни тайёрлаш давомида чиқадиган цемент чангини минерал кукун сифатида ишлатиб, яхши натижалар олаётганликларини кузатиш мумкин. Чанг ҳолатида олинадиган минерал кукунлар, айниқса цемент печларидан қайта ишлашни талаб қилмайди. Хом ашёлар ишлаб чиқариш жараёнида тайёр бўлиб чиқади. Бу минерал кукунлар таркибида шишиш хусусиятига эга бўлган тупроқли материаллар (K_2O ва Na_2O) йўқ. Бу эса қурилишда ишлатилувчи асфальтобетон ва қатронбетоннинг сифатини яхшилайди ва нархини пасайтиради. Минерал кукундан тайёрланаётган қоришма рангли бўлиши учун қоришмага қизил, кўк, сариқ, оқ, ҳаво рангли

пигментлар қўшилади. Минерал кукуннинг қандай рангда эканлигига қараб, шунга мос келадиган рангли, табиий ёки сунъий чақиқ тош ишлатилади.

4. 4. Асфальтобетонларнинг физик ва механик хоссалари

Асфальтобетонларнинг энг асосий хоссалари ҳақида гапирганда унинг механик хусусиятларини (сиқилишга, чўзилишга, эгилишга, урилишга, силжишга ва ишқаланишга), материалнинг узоқ муддатга чидамлилигини, деформацияланиш қобилиятини, шу билан бирга автомобиль шиналарининг юзаси билан қопламанинг (совуқ ёки иссиқ ҳолатда) ишқаланиш хусусиятига эга эканлигини назарда тутиш лозим.

Асфальтобетонларнинг техник шартларда келтирилган сифат кўрсаткичлари транспортнинг йўл ҳаракати ҳолатини қондириши керак. Органик боғловчилардан таркиб топган асфальтобетон ва қатронбетонлар ҳар қандай қурилиш учун қулай эмас, шунинг учун бу материаллардан фойдаланиш учун ГОСТларга мувофиқ асфальтобетон қоришмалар ҳар хил турларга бўлинади. Қуйма қоришмалар катта силжишлик хоссасига эга бўлиб; уларни қўл кучи билан ёйиш ва текислаш мумкин.

Пластик қоришмалар ўртача силжиш хусусиятига эга ва улар катоклар билан зичлантирилади. Қаттиқ қоришмалар катта ички ишқаланиш, яъни кам силжиш хусусиятига эга. Бунга иссиқ ва совуқ асфальтобетон қоришмаларни киритиш мумкин.

Асфальтобетон қоришмаларининг ғоваклиги ва силжиш хусусияти уларнинг тузилиши, битумнинг миқдори ва минерал кукунларнинг сифатига боғлиқ. Майдаланган минерал материаллардан ташкил топган қоришмалар шағал ва табиий қум қоришмаларига нисбатан кам силжишликка эга.

Силжиш мустаҳкамлиги. Асфальт боғловчиларнинг силжиш мустаҳкамлиги асфальтобетонга нисбатан катта бўлади. Асфальтобетон таркибида чақиқ тош миқдори 50 фоизгача бўлса ҳавойй каркас ҳосил бўлиб, силжишга мустаҳкам бўлади.

Асфальтобетоннинг сувга чидамлилиги. Узоқ вақт давомида асфальтобетон қопламаларининг намланиши, уларнинг тузилиш боғланишининг сусайишига, минерал зарраларининг уваланиб кетишига ва ниҳоят қопламанинг емирилишига олиб келади.

Сув қутбли суюқлик бўлиб, барча турдаги минерал материалларни яхши намлайди, шунинг учун битум билан ишланган минерал зарралар қатлами остида сувнинг сингишига имконият

яратилади. Бунда, юзаси мусбат зарядга эга бўлган минерал материаллар (кальций, доломит, оҳактош), юзаси манфий потенциалга эга бўлган кварц, гранит, андезитларга нисбатан юқори даражада битум қатламини сув билан ювилишига қаршилик қилади.

Асфальтобетон ёриқларига сув кириши натижасида, ёриқлар юзасидаги энергиянинг камайиши ва ёриқларнинг чегарасида тузилиш боғланишининг сусайиши натижасида асфальтобетоннинг мустаҳкамлиги камаяди. Сувга чидамлилиқ, сувга тўйиниш, сув шимиш ва сувга чидамлилиқ коэффициентини $K_v/K_v = \frac{K_v}{K_v^c}$ билан характерланади.

Совуққа чидамлилиқ. Қиш даврида асфальтобетон ғовакларига сув музга айланиб, унинг ҳажмини 8—9 фоизга кенгайтиради, натижада босим 20 МПа гача ошади. Куз ва баҳор даврида асфальтобетон қопламада тез-тез музлаш ва эриш натижасида вужудга келадиган жараёнлар асфальтобетоннинг емирилишига олиб келади. Асосий тоғ жинсларида (зич оҳактош) ташкил топган асфальтобетоннинг совуққа чидамлилиги баъзи жинсларга (гранит, доломит) нисбатан юқори.

Оҳактош битум билан физик-кимёвий, гранит эса физик хоссалари асосида боғланади. Сув музлаши натижасида ҳосил бўладиган босим физик боғланишни кимёвий боғланишга нисбатан тезроқ емиради.

Ишқаланиш мустаҳкамлиги. Асфальтобетон қопламада автомобиль ҳаракати натижасида, ишқаланиш кучи таъсирида ейилиш содир бўлади. Қопламаларнинг емирилиши қуйидагилар билан, яъни тўлдирувчи элементларнинг ишқаланиши, қум ва майдаланган чақиқ тош зарраларининг кўчиб кетиши билан характерланади. Қопламаларнинг зичлиги юқори бўлса, унинг ишқаланиш мустаҳкамлиги ҳам юқори бўлади. Юқори маркали битумлардан ва таркиби кўпроқ чақиқ тошдан тайёрланган асфальтобетон қопламалар юзасининг (ғадир-будир) нотекисроқ бўлиши автомашиналар ҳаракатини нисбатан енгиллаштиради, сирғанишга йўл қўймайди. Шунингдек, тормозланишини ҳам осонлаштиради ва хавфсизлик ҳолатини оширади, чунки ишқаланиш коэффициентини ҳар хил қопламалар учун қуйидаги миқдорга тенг бўлади (15-жадвал).

Ишқаланиш коэффициентини 0,4 дан кам бўлса, ҳалокат содир бўлиш хавфи ошади, 0,4—0,5 дан юқори бўлса хавфсизлик ҳаракати таъмин этилади. Ишқаланиш коэффициентини ошириш учун кўпинча ғовакли ва ғовак контакт — тузилишли асфальтобетон ишлатилади.

Қопламаларнинг ишқаланиш коэффициенти

Қопламалар	Ҳолати		
	ҳўл	қуруқ	ифлосланган
Асфальтобетон	0,5	0,75	0,3
Тош ётқизилган йўл	0,3	0,5	—
Чақиқ тош	0,4	0,65	—
Тупроқли	0,35	0,55	0,2
Қумли	0,45	0,3	—

Деформация ва унинг турлари. Асфальтобетоннинг механик хоссаси кинетик деформациянинг ўсиши билан характерланади, чунки асфальтобетон майда заррачалардан иборатдир. Деформация ташқи кучлар таъсирида, жисм шаклининг ёки ҳажмнинг заррачалар оралиқларининг ўзгаришидан ҳосил бўлади.

Асфальтобетон деформацияси асосан битумнинг тошларни қоплаб бир-бирига боғлаб турган юпқа қатламида юз беради. Битумнинг деформацияга чидамлилигини ошириш учун унинг мустаҳкамлигини ошириш, унинг адсорбцион ва когезион хоссаларини яхшилаш катта аҳамиятга эга.

Ташқи куч асфальтобетонга таъсир этганда ўзаро мувозанатда бўлган ички кучлар ўзгариб, қўшимча кучлар таъсирида қопламада зўриқиш вужудга келади. Асфальтобетон қопламанинг қаршилик кўрсатиш қобилияти асосан ташқи кучлар таъсиридан ҳосил бўладиган ички кучларга боғлиқ. XIX асрдан бошлаб ички кучлар ва деформациялар молекуляр тузилиш назарияси асосида изоҳланмоқда. Аммо бу назариянинг натижаларини амалий масалаларини ечишга тадбиқ қилиш, мураккаб оқибатларга олиб боргани сабабли асфальтобетоннинг йирик-майда ва ўзаро тузилиши асосида фикр юргизишга тўғри келади.

Ҳақиқатдан ҳам йўл қурилишида ишлатиладиган асфальтобетон қопламалар тузилиши жиҳатдан юқоридаги хусусиятга эга бўлгани учун зўриқиш деформацияси ҳолатида асфальтобетон мураккаб хоссаларга, нунончи эгилувчанлик, равонлик, силжиш, кучланиш тезлигига боғлиқ равишда мустаҳкамликнинг ўзгариши, қайта қўйилган кучлар таъсиридан деформациянинг йиғилиб қолиши ва ҳоказоларга эга. Бундан ташқари асфальтобетоннинг ишлаш шароити кучланиш релаксациясини ҳисобга олишни тақозо қилади. Кучланиш релаксацияси деформацияланиш даврида вужудга келган кучланишни синдириб олиш жараёнидан иборат.

Бу жараёни асосий кўрсаткичи вақт бўлиб, бу вақт давомида вужудга келган кучланиш маълум миқдорда қисқаради. Шунини айтиш лозимки, асфальтобетоннинг эгиловчан ва ёпишқоқлик хоссаси фақат таъсир этувчи куч билан кучланиш релаксациясининг таъсир этувчи вақтига боғлиқдир. Асфальтобетоннинг асосий механик хоссаси мустаҳкамлик, равонлик, эгиловчанлик ва ёпишқоқликдан иборат. Бу хоссалар асфальтобетонни ташкил этган материалларнинг тузилиши билан боғлиқ. Шунинг учун асфальтобетон қопламаларда вужудга келаётган деформацияни қуйидаги беш асосий группага бўлиш мумкин.

I группа. Об-ҳаво таъсиридан пайдо бўладиган деформациялар

Ёриқлар (кўндаланг, тўр шаклида) паст-баландликлар, пўст ташлашлар, пўст ташлаш уваланиш, эриш ва эскириш.

II группа. Транспортнинг механик таъсиридан пайдо бўладиган деформациялар

Емирилиш, из бўлиб қолиш, ишқаланиш, чуқур, чўкиш, эзилиш, люклар атрофидаги ёриқлар, қоплама четининг ажралиб чиқиши ва ҳ. к

III группа. Тупроқ ва гидрология омиллари натижасида пайдо бўладиган деформациялар

Қабариш, бикирлик, қопламани эгилиши, бўйлама ёриқлар, чўкиш ва ҳ. к.

IV группа. Юқорида изоҳ берилган учта омилларнинг ўзаро ҳамкорликдаги таъсиридан пайдо бўлган деформациялар.

Ҳар хил деформациялар.

V группа. Ишлаб чиқариш камчиликлари натижасида пайдо бўлган деформациялар.

Деформациянинг ҳамма турлари.

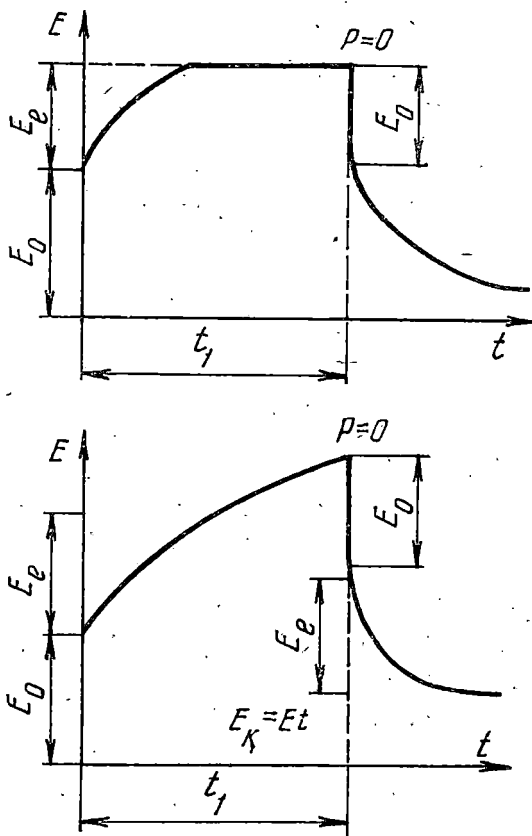
Допимий таъсир этувчи кучланиш натижасида ҳосил бўладиган деформациянинг вақти — эгиловчан — нафис материаллар учун кучланиш миқдорида боғлиқ. Бу ҳолда икки ҳолат мавжуд.

1. Таъсир этувчи кучланиш P , эластиклик ва оқиш чегарасидан кичик бўлса, $P < P_k$ асфальтобетонда фақат сўнувчи деформация тараққий этади:

а) Гук қонунига бўйсунувчи соф эластик деформация E_0 бўлса, бу ҳолда деформация ва кучланиш ўртасида фақат чизиқли нисбат мавжуд бўлади. Бу деформация кучланишни бир онда (товуш тезлигида) қўйилишдан ҳосил бўлади ва кучланиш олингандан кейин шундай тезлик билан ўз ҳолига қайтади.

б) Эластик деформация E_e , кучланиш ҳосил бўлгандан кейин секинлик билан ҳосил бўлади ва кучланиш йўқ бўлганда секинлик билан сўнади.

Асфальтобетон қопламага қўйилган ташқи кучлар миқдори асфальтобетон учун хос бўлган маълум бир чегарадан ошиб кетмаса ($P < P_k$) асфальтобетондан бу кучлар таъсири олинганда, ундаги деформациялар йўқолиб, асфальтобетон ўзининг олдинги шаклига келади. Қуйида берилган диаграмма эгри деформацияни изоҳлайди (26-расм).



26-расм.

2. Агар таъсир этувчи кучланиш P , оқиш чегараси P_k дан ортиқ бўлиб, кучланиш чегараси P_T дан кичик бўлса, материаллар смирилади, яъни $P_T > P > P_k$. Бу ҳолда, узоқ вақт давомида

— деформацияланган асфальтобетонда, юқорида қайд қилингандан ташқари, қўшимча учинчи хил деформация — қолдиқ деформация вужудга келади, яъни эластиклик чегарасидан кейин материал ўзининг эластиклик хусусиятини йўқота бошлайди. Бу чегарадан кейин, намунадан куч таъсири олинса, намунадаги деформация бутунлай йўқолиб кетмай, унинг маълум бир қисми (Е қолдиқ) сақланиб қолади. t_1 вақт ўтгандан кейин намунадан куч таъсири олинса, у бирданига E_0 миқдорга қисқаради. Аммо намунадаги деформациянинг қисқариш жараёни бу билан тугамайди.

Намунадан куч олинган пайтда қолдиқ бўлиб қолган деформация, вақт ўтиши билан камайиб, расмнинг "б" қисмида кўрсатилганидек, бир қанча вақт ўтгандан кейин тамом бўлади. Бинобарин, бу эластик деформацияга ўхшайди, аммо эластиклик кечикиб рўй беради.

Намунани синаш натижасида, тузилган расмдан (б) кўриниб турибдики, диаграмманинг эгилиши кескин ўзгариб, кейин абсцисса ўқига (t_1) деярли параллел бўлади. Бу вақтда синалаётган материал эриган модда каби оқаётгандек чўзилади (ўзгармас тезликда):

$$\epsilon = \frac{d\epsilon}{dt}$$

Шундай қилиб қолдиқ деформация доимий тарзда ортиб боради ва t_1 вақт учун Е қолдиқ — E_{t_1} қийматга эга бўлади.

Асфальтобетон намуналарининг эгилиш ва чўзилишга оид нисбий деформациялари унинг деформатик ҳолатини кўрсатади. Асфальтобетонни нисбий чўзилиши 0 даражада 0,004—0,008, —20 даражада 0,001—0,002 мм, деформация тезлиги 5—10 мм/мин га тенг бўлса, қопламалар ёрилишга қарши барқарор бўлади.

Асфальтобетоннинг мустаҳкамлиги. Асфальтобетоннинг деформацияси фақат кучланишнинг миқдорида боғлиқ бўлмай, балки унинг таъсир этиш даврига ҳам боғлиқдир. Шунинг учун кўп ҳолларда, асфальтобетоннинг мустаҳкамлигини изоҳловчи кучланиш чегарасидан фойдаланилади. Кучланиш чегарасида материалларнинг бирлиги бузилади.

Асфальтобетоннинг асосий камчиликларидан бири унинг мустаҳкамлиги ва деформацияланиш хусусиятининг ҳарорат даражасига боғлиқлигидир. Ҳарорат юқори бўлганда, асфальтобетон таркибидаги битумнинг ёпишқоқлиги камаяди. Натижада, минерал зарраларнинг ўзаро боғланиши бўшашади ва ўз навбатида мустаҳкамликнинг камайишига олиб келади.

Ҳарорат паст бўлганда, тескари ҳолат рўй беради, яъни битумнинг ёпишқоқлиги ва шу билан бирга мустаҳкамлиги ҳам ортади. Ҳарорат билан боғлиқ бўлган мустаҳкамликнинг ўзгариши кенг чегарада бўлади, буни қуйидаги мисолда кўриш мумкин.

Ҳарорат +50 даража бўлганда	1,0— 2,0 МПа
+20 даража бўлганда	2,5— 5,0 МПа
0 даража бўлганда	8,0—13,0 МПа
-10 даража бўлганда	10,0—17,0 МПа
-35 даража бўлганда	18,0—30,0 МПа

Мустаҳкамлик кўрсаткичининг ўзгариши билан асфальтобетоннинг деформацияланиш ҳолати ҳам ўзгаради. Шунинг учун йўл қопламасининг ишлаш шароити, асфальтобетонга юқори ва паст ҳарорат маълум даражада деформацияга чидамли бўлиши каби талаблар қўяди. Юқори даража учун, асфальтобетоннинг мустаҳкамлигидан ташқари, асосий чекланган кўрсаткич қилиб, силжишга мустаҳкамлик кўрсаткичи олинган.

Асфальтобетон ва битум минерал материаллар учун силжишга қаршилиқ Кулон тенгламасига асосланиб, Н. Н. Иванов назариясига мувофиқ қуйидагича ёзилади.

$$\tau = P \operatorname{tg} \varphi + C$$

бунда τ — асфальтобетоннинг силжишга қаршилиги кгс/см²

P — силжиш юзасидаги нормал босим, кгс/см²

C — минерал зарраларнинг ёпишқоқлиги, кгс/см²

Ички ишқаланиш минерал материалларнинг йириклигига, шакли ва юзасининг ғадир-будирлигига, материалларнинг гранулометриқ таркибига, боғловчининг миқдори ҳамда асфальтобетоннинг зичлигига боғлиқ. Пластиклиги кам жисмлар учун Морнинг мустаҳкамлик назариясини асфальтобетонга ҳам татбиқ этиш мумкин. Бу назарияга асосан материаллар қаршилиги уларнинг эластиклик чегараси, ундаги зарраларнинг ўзаро ёпишқоқлиги ва улар орасида вужудга келадиган ички ишқаланиш кучлари орқали аниқланади.

Мор назариясига асосан, чўзилиш ва сиқилишдаги қаршилиқ чегараси, юқорида эслатилган икки кўрсаткич билан бир хил боғланган бўлиб, қуйидаги тенглама билан ифода қилинади:

Сиқилишдаги қаршилиқ

$$R = 2 \operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right)$$

Чўзилишдаги қаршилиқ

$$r = \frac{2C}{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right)}$$

Ифода этилган тенгламадан қўринадики, ёпишқоқлик ортиши билан чўзилишдаги ва сиқилишдаги қаршилик ҳам ортиб боради. Сиқилишдаги қаршиликнинг чўзилишдаги қаршиликка нисбати қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$\frac{R}{r} = tg^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right)$$

Ушбу тенгламадан сиқилиш ва чўзилишдаги қаршиликларнинг ўзаро нисбати ёпишқоқликка боғлиқ бўлмай, балки ишқаланиш бурчагига боғлиқлиги кўриниб турибди. Ички ишқаланиш бурчаги ва ёпишқоқликни сиқилиш ва чўзилишдаги қаршилик тенгласи орқали ифода этиш мумкин:

$$\sin \varphi = \frac{R - r}{R + r} \quad C = 0,5\sqrt{Rr}$$

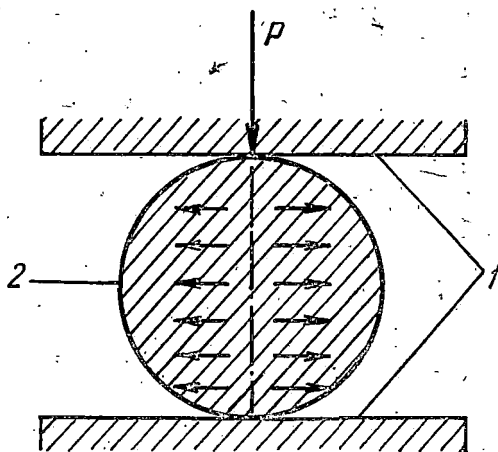
Сиқилишдаги мустақкамлик чегараси (R), ўлчамлари d ва $h=5$ ёки 7 см бўлган цилиндрлик намуналарда аниқланади.

Чўзилишдаги мустақкамлик чегарасини ҳам ушбу намуналарга бузувчи кучни қуйиш орқали (27-расм) қуйидаги тенгламадан аниқланади.

$$r = \alpha \frac{P}{hd}$$

Бунда P — бузувчи куч; d ва h — намунанинг диаметри ва баландлиги;

α — коэффициент, пластик жисм (асфальтобетон) учун миқдори "1" га тенг (мўрт жисм учун 0,63).



27-расм.

Шундай қилиб, шароитни ўзгартириш орқали, ҳар хил раванликка зич ва мустаҳкамликка эга бўлган асфальтобетон қоримасини олиш мумкин. Юқоридаги изоҳдан кўринадики, берилган мустаҳкамликка эга бўлган асфальтобетонни икки йўл билан, яъни тегишли ёпишқоқликни таъминлаш ёки ички ишқаланиш миқдорини ўлчаш орқали олиш мумкин. Ҳар хил омилларга боғлиқ бўлган, ёпишқоқлик ва ишқаланиш миқдорларининг асфальтобетонлар мустаҳкамлик кўрсаткичидаги тутган ўрни аниқланмаган. Бу эса, ёпишқоқлик ва ишқаланишни тажриба усулида аниқлаш уч оёқли сиқиш аппаратида, силжишга синаш билан боғлиқдир. Шунинг учун, бу кўрсаткичлар ўрнига бевосита асфальтобетоннинг мустаҳкамлиги (сиқилишдаги ва чўзилишдаги) аниқланади. ГОСТ 9128—84 га асосан асфальтобетоннинг мустаҳкамлиги 20, 50 ва 0 даража-ҳароратда аниқланади.

Асфальтобетоннинг кучланиш релаксацияси. Асфальтобетоннинг ишлаш шароитини тўғри талқин этиш учун унинг кучланиш релаксациясини тўлиқ ўрганиб чиқиш керак. Кучланиш релаксацияси — ички оқим натижасида кучланишнинг ўз-ўзидан қайтиш жараёнидан иборат¹.

Релаксация ташқи таъсир натижасида ўрганиладиган системанинг аста-секин мувозанат бўлмаган ҳолатидан, мувозанатга ўтишидан иборат. Агар асфальтобетонда пластик деформация ўсса, кучланиш камаяди.

Айрим сабабларга кўра, деформация доимий турса, кучланиш миқдорининг ўзгариши катта бўлади ҳамда эластик чўзилувчан деформациянинг миқдори пластик деформациянинг ўсиши ҳисобига камаяди. Шу билан бирга кучланиш ҳам камаяди. Қуйидаги тенглама орқали пластик ва эластик деформация соҳасида релаксация коэффициенти (K_p) топилади

$$K_p = 1 - \frac{P_p}{P_n}$$

бу ерда P_p — хоҳлаган вақтда намунага таъсир этадиган куч.
 P_n — бошланғич ҳолатда намунага таъсир этадиган куч.

Кучланишнинг релаксация коэффициенти боғловчининг миқдorigа боғлиқ.

¹ Биринчи маротаба кучланиш релаксацияси ҳодисаси Пауассон фикрини жалб этди (1928 й) ва кучланиш релаксацияси назарияси кейинчалик Москвелл томонидан кашф этилди.

Релаксацияни изоҳловчи асосий омил вақт бўлиб, ушбу вақт давомида кучланиш маълум миқдорда камаяди. Вақт бирлигида кучланишнинг камайиши экспоненциал изоҳга эга. Релаксация вақти деганда, кучланишни дастлабки қийматигача камайиш вақти тушунилади. Эластик ёпишқоқ жисм учун (асфальтобетон қоплама) релаксация вақти τ ёпишқоқлик η ва эластик модули E га боғлиқ бўлиб, қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$\tau = \frac{\eta}{E}$$

Асфальтобетоннинг эластиклик модули ўлчови шуни кўрсатадики, ҳароратнинг ўзгариши билан эластиклик модули кам ўзгаради. (15 даражадан то 50 даража оралиғида эластиклик модули 2—2,5 баробар камаяди). Ҳарорат ўзгариб туриши ёпишқоқликка кучли даражада таъсир этади. Шундай қилиб, асфальтобетон учун релаксация вақти, асосан ҳароратга боғлиқ.

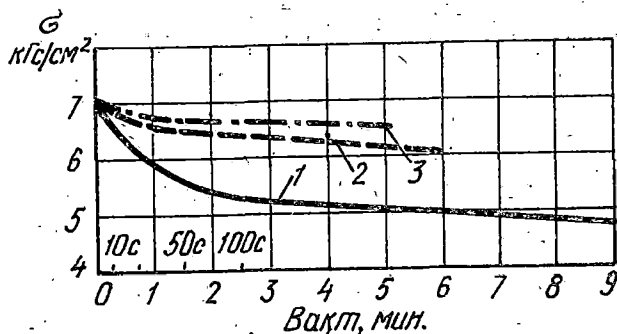
Юқорида қайд қилинганидек, асфальтобетонда чўзилувчанлик ёки ёпишқоқлик хоссасининг намоён бўлиши, фақат кучнинг таъсир этиш вақти билан кучланиш релаксацияси вақтининг ўзаро муносабатига боғлиқ. Агарда кучнинг таъсир этиш вақти релаксация вақтига нисбатан жуда кам бўлса, материал ўзини соф эластик ҳолда тутати. Аксинча, агарда бу вақт, релаксация вақтига нисбатан катта бўлса, материалнинг ёпишқоқлик хоссаси камаяди.

Қиш даврида асфальтобетон юқори ёпишқоқликка эга бўлади. Шунинг учун релаксация вақти катта ва одатда унга таъсир этувчи куч муддатидан биров ортади. Бу шароитда асфальтобетонда эластиклик намоён бўлади.

Ёз даврида, юқори ҳароратда асфальтобетоннинг ёпишқоқлиги тезда камаяди, бинобарин релаксация вақти кучнинг таъсир этиш даврига нисбатан тезда қисқаради. Жиддий ҳолатда бу пластик деформацияни вужудга келтиради.

Асфальтобетоннинг кучланиш релаксацияси, асосан унинг таркибидаги битумга боғлиқ бўлиб, бу жараён микроскоп кўринишда зарралар оралиғидаги битумнинг кўчишидан иборатдир ва битумни ташкил этувчи элементларнинг ўз жойини ўзгартириши билан характерланади.

Шундай қилиб, асфальтобетонни муҳит сифатида, ички эркинлик даражасига эга бўлган материал деб қараш мумкин. Асфальтобетоннинг кучланиш релаксацияси намунанинг сиқилишига, синаш шароитидаги деформация тезлигига, ҳарорат даражасига қўйилган кучнинг миқдори ва ҳоказо омилларга боғлиқ.



28-расм.

Илмий кузатишлар натижасида эришилган асфальтобетонни кучланиш релаксацияси 28-расмда келтирилган.

Келтирилган расмдан кўринадики, релаксация жараёнини икки босқичга бўлиш мумкинлиги кўриниб турибди. Биринчи босқич релаксация тезлигининг камайишига, кучланишининг кескин пасайишига олиб келади. Релаксация тезлигининг ўзгаришини икки усул билан тушунтириш мумкин. Биринчиси тузилиш нуқсонлари билан боғлиқ. Зарраларнинг бир хил шароитда кўчишига имконият бўлса (янгидан группалаш), релаксация тезлиги юқори бўлади. Иккинчи ҳолатда, релаксация тезлигига кучланиш миқдори катта таъсир этади. Релаксация жараёнида кучланиш ва шу билан бирга жараённинг тезлиги ҳам камаяди.

Иккинчи босқич учун кучланишнинг аста-секин, деярли сўниб бориши характерлидир. Релаксация натижасида вужудга келган қолдиқ кучланиш асосий омид бўлиб, асфальтобетонни чўзилувчан-ёпишқоқ, пластик-материал деб қараш учун имконият туғдиради.

Илмий кузатишлар асфальтобетоннинг ҳамма турлари учун 50 даражада кучланиш релаксацияси тезлиги 20 даражадагига нисбатан катта бўлишини тақозо қилади. Бу табиий, чунки ҳарорат кўтарилган сари, ёпишқоқлик камайиб боради. Ҳароратнинг кўтарилиши натижасида, битум билан минерал кукунинг нисбати ортади. Бу эса кучланишнинг кескин камайишига олиб келади. Шундай қилиб асфальтобетоннинг куч таъсиридаги ҳолати, реологик характер билан ҳолис боғланиши мумкин.

АСФАЛЬТОБЕТОН ТАРКИБИНИ ЛОЙИҲАЛАШ ВА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

5. 1. Асфальтобетон таркибини аниқлаш ва лойиҳалаш

Асфальтобетоннинг хоссаларига таъсир этувчи омиллардан бири уни ташкил этувчи минерал материалларнинг гранулометрик таркибидир. Бу таъсирни уч ҳолатда: минерал қоришмани ғоваклиги, битум миқдорини аниқлашида; асфальтобетоннинг мустаҳкамлик ва деформацияланиш ҳолатини белгилувчи ички силжувчанлик ҳамда қопламанинг автомобиль шиналари билан ёпишқоқлигида кўриш мумкин.

Минерал материалнинг энг асосий кўрсаткичларидан бири унинг ғоваклигидир. Профессор В. В. Охотин томонидан минерал материаллар ғоваклиги устида олиб борилган илмий ишлар асфальтобетон қоришма таркибини лойиҳалаш борасида катта аҳамиятга эга. Охотиннинг кузатишлари шуни кўрсатадики, энг зич минерал қоришма, тўлдирувчи зарраларнинг катталиги тўлдирилётган бўшлиқнинг катталигига мос келиши натижасида, яъни 1:16 нисбатда ҳосил бўлади. Ушбу ҳолатда, ҳар бир кейинги фракциянинг миқдори олдингига нисбатан 43 фоизни ташкил этади. Кўпинча тажрибада 25 дан 50 фоизгача бўлган миқдорда ғоваклик кам ўзгаради.

Бундай нисбатда олинган зарралардан тайёрланган асфальтобетон қоришмаси ташиб олиб борилганда ва қопламага ётқизилганда ўз ҳолатини бирдек сақлай олмайди. Шунинг учун профессор Н. Н. Иванов зарралар диаметрларининг ўзаро нисбатларини аниқлаш учун қуйидаги эгри чиизиқли тенгламани тавсия этади.

$$Y/1 + K + K^2 + \dots + K^{n-1} = 100$$

бу ерда Y — энг биринчи фракциянинг (энг катта) миқдори;

K — эмпирик сбега коэффициенти;

n — минерал қоришмадаги фракциялар сони.

Сбега коэффициенти — эгри, чизиқ тенгламасида берилган қиймат бўлиб, иккинчи фракция қийматининг биринчи фракция қийматига ва ҳ. к. нисбатидир; бунда фракциялар диаметри 2 мартага камаёди. $K = 0,81$

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{d_2}{d_3} = \dots = \frac{d_{m-1}}{d_m} = 2$$

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{y_3}{y_2} = \dots = \frac{y_n}{y_{n-1}} = 0,81$$

Бу ерда d_1 — энг катта зарралар ўлчами

d_m — энг кичик зарралар ўлчами

Y_1, Y_n — ёндош фракциялар миқдорларининг нисбати.

Бу ҳолда қоришма мукамал зичликка эга бўлади.

Зарралар ўлчамлари юқоридаги тенгламага асосан қуйидаги қийматларга эга бўлади:

$$d_2 = \frac{d_1}{2}; \quad d_3 = \frac{d_1}{2^2}, \dots, \quad d_m = \frac{d_1}{2^{m-1}}.$$

Зарралар ўлчамларининг сони:

$$m = \frac{\lg d_1 - \lg d_m}{\lg 2} + 1$$

Фракциялар сони:

$$n = \frac{\lg d_1 - \lg d_m}{\lg 2}$$

Сбега коэффициенти биргина қиймат билан чегараланмайди, чунки биргина қиймат билан ҳар қандай қоришма учун керакли бўладиган зарраларни аниқлаш қийиндир. Шунинг учун собиқ Бутуниттифоқ йўл илмий текшириш институти томонидан ишлаб чиққан қўлланмаларда асфальтобетон учун ҳар хил сбега коэффициентлари келтирилган (масалан асфальтобетон учун 0,65 дан 0,80 гача). Фракциялар ўлчами топилгач, уларнинг миқдори ва қабул қилинган сбега коэффициенти асосида қуйидаги тенглама тузилади

$$Y_1 + Y_1K + Y_1K^2 + \dots + Y_1K^{n-1} = 100$$

Бу ерда фракцияларни: $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$

масса миқдорларини $Y_1, Y_2, Y_3 = Y_1K, Y_4 = Y_1K^2, \dots, Y_n = Y_1K^{n-1}$ кўринишида ифодалаш мумкин. Бу ҳолда қоришма таркибидаги биринчи фракция миқдори $Y = \frac{1-K}{1-K^n} \cdot 100$ га тенг бўлади.

Йирик заррали асфальтобетонлар учун, фракцияларнинг энг катта диаметри 40 мм, энг кичиги 0,071 мм, қумли асфальтобетон учун фракцияларнинг катта диаметри 5 (3) мм, энг кичиги 0,071 мм, шунингдек бетонларнинг бошқа турлари учун ҳам шундайдир.

Сбега коэффиценти 0,7 дан кам бўлса, асфальтобетон қоришма таркибидаги минерал қисмда минерал кукун кам, 0,9 дан ортиқ бўлса минерал кукун кўп бўлади.

Асфальтобетон таркибидаги битум миқдори минерал скелетнинг бўшлиғи ва асфальтобетоннинг ғоваклиғи асосида топилади.

Минерал скелетдаги бўшлиқ (Π_0) қуйидаги тенглама орқали топилади.

$$\Pi_0 = 1 - \frac{100\alpha}{(100 + B_{np}) \cdot d_m} \cdot 100$$

бу ерда α — асфальтобетон намунанинг ҳажм оғирлиғи;

B_{np} — синаб кўрилатган намунадаги битум миқдори, фоизда;

Минерал материалларнинг ўртача зичлиғи:

$$d_m = \frac{100}{\frac{Y_1}{d_1} + \frac{Y_2}{d_2} + \frac{Y_3}{d_3} + \frac{Y_n}{d_n}}$$

бу ерда Y_1, Y_2, Y_3, Y_n — ҳар хил минерал материалларнинг таркиби, оғирликка нисбатан фоизда;

d_1, d_2, d_3, d_n — чақиқ тош, 3—5мм катталикдаги тошлар, қум, минерал кукунларнинг зичлиғи.

Бу ҳолда битумнинг мукамал миқдорини топиш тенгламаси қуйидаги кўринишга эга:

$$B = \Pi_0 \varphi d_6 \frac{100 + B_{gh}}{100\alpha}$$

бу ерда d_6 — битумнинг зичлиғи;

φ — берилган қолдиқ ғовакликка боғлиқ бўлган, минерал қоришма бўшлиғининг битум билан тўлдириш коэффиценти;

$$\varphi = \frac{\Pi_0 - \Pi}{\Pi_0}$$

Π_0 — асфальтобетон минерал скелетининг ғоваклиғи, фоизда;

Π — 20 даражада асфальтобетоннинг қолдиқ ғоваклиғи, фоизда.

Юқоридаги қоришма таркибини аниқлаш ва уларни қўллаш бўйича берилган тавсияларнинг таҳлиллари қуйидагиларни кўрсатади:

1. Ҳар бир қоришма ўз таркибида қисман қанчадир фоиз боғловчига эга;

2. Майда заррали асфальтобетонлар таркибида 25—30 фоизгача 1—5 мм катталиқдаги заррачалар бўлиши керак, чунки иссиқ кунларда асфальтобетоннинг силжиши ортади,

Асфальтобетон қоришманинг силжиш мустаҳкамлигини ошириш учун, фақат чақиқ тошдан кенг миқёсда фойдаланмасдан, қийин силлиқланувчи сунъий қум-тошлардан ҳам фойдаланиш мумкин. Асфальтобетон таркибида ортиқча миқдорда боғловчи бўлганда, ётқизма юзасида шўрҳокликлар пайдо бўлади.

Айрим мамлакатларда, чунончи Америкада, асфальтобетон қоришмаларнинг гранулометрик таркибини аниқлашда Фуллер тенгламасидан фойдаланилади:

$$\frac{P}{100} = \sqrt{\frac{d}{D}}$$

бу ерда d — қўрилайётган зарралар ўлчами

D — қоришмадаги энг катта зарралар ўлчами

P — минерал қоришмалар массасига нисбатан фоиз ҳисобида d дан кичик бўлган зарралар.

Фуллер тенгламаси асосан ўзгармас гранулометрик таркибни ифодайди. Амалда эса қуйидаги қўринишда ишлатилади:

$$\frac{P}{100} = \left(\frac{d}{D}\right)^\alpha$$

α нинг миқдори $\frac{1}{1,5} - \frac{1}{3}$ бўлиб, юқори ва паст қийматлари орқали таклиф этилаётган қоришмаларни ишлатиш мумкин бўлган муҳитни кўрсатади.

Лойиҳалашга, яъни қоришма таркибига кирувчи материалларни қанчадан олиш кераклигини ҳисоблаш ва асфальтобетоннинг сифатини белгилашга алоҳида аҳамият бериш керак.

Илгарилари асфальтобетон йўл қурилишлари умумий лойиҳалар асосида қурилган бўлса, кейинги йилларда қурилиш материалларининг тараққий этиб бориши билан бу лойиҳалар талабга жавоб бермай қўйди.

Ҳозирги вақтда йўл қурилиш ишларининг кенг миқёсда олиб борилаётганлиги туфайли асфальтобетонлар таркибини танлашнинг бир қанча усуллари мавжуд, чунончи, профессор П. В. Сахаровнинг асфальт боғловчи материалларни, В. В. Охотин ва Н. Н. Ивановларнинг эса минерал қоришманинг мукамал зичлигини аниқлаш бўйича усуллари мавжуд.

Кўпгина ҳолларда собиқ Бутуниттйфоқ йўл илмий текшириш институтининг усулларига боғлиқ бўлган нормалардан фойдаланиш тавсия этилади. Бу усул бўйича асфальтобетоннинг таркиби қуйидагича аниқланади:

1. Техник шартларга мос равишда керакли материаллар танлаш;
2. Мумкин қадар зич бўладиган минерал қоришма тайёрлаш учун қўлланиладиган зарралар миқдорини аниқлаш;
3. Кузатишлардан олинган натижаларга боғлиқ равишда, мукамал миқдорда битум олиш;

4. Танлаб олинган материаллардан тайёрланган асфальтобетон қоришмадан намуна тайёрлаб, уни синаш;

5. Намуна синаб кўрилгандан сўнг уни ташкил этувчи материалларнинг миқдори ўзгартирилади ва қоришма тайёрлаб, бошқа намуна ясалади ва яна бир бор синалади.

Лойиҳаланаётган асфальтобетоннинг тўлдирувчилари фақат техник шартларнигина қаноатлантирмай, балки лойиҳаларда қўйилган шартларни ҳам қаноатлантириши керак. Шунингдек, стандарт катталикларга эга бўлган бир қанча материаллардан энг кераги танлаб олинади.

Боғловчилар, умумий қоидаларга биноан, ёпишқоқлик хусусиятларига қараб танланади. Россиянинг ўрта поясларига тўғри келадиган иқлим зоналарда, оғир юкларни кўтара олиш қobiliятига эга бўлган шаҳар йўллари учун БНД-40/60 маркали, шаҳар ташқарисидagi йўллар учун БНД 90/130 маркали битумлар қўлланилади. Мамлакатнинг жанубий районларига кирувчи зоналарда эса БНД-40/60 маркали битумлар ишлатилади; совуқ асфальтобетон тайёрлашда эса суyoқ битумлардан фойдаланилади. Боғловчилар лаборатория синовларидан олинган натижаларни қаноатлантиришлари керак.

Куз ва баҳор даврларида, боғловчиларнинг тош материаллар билан яхши ёпишишлигини ошириш учун, кўшимча фаоллаштирувчи материаллардан (оҳак ва цемент) фойдаланилади.

Ҳар қандай асфальтобетон қоришмаларнинг таркиби албатта техник шартларга асосан синалган бўлиши керак. Минерал материаллар қоришмаси, мукамал зичлик назариясига мувофиқ, ГОСТ-9128-84 га асосан танланади.

Минерал қоришмалар ва боғловчиларнинг миқдорлари аниқлангач, булардан уч-тўрт хил таркибли, ҳар хил миқдорда (0,5 фоиз оралиқда) олинган боғловчилардан қоришма тайёрланади. Булардан энг мукамал; барча қурилиш — техник шартларни тўла қондира оладиган қоришма олинади. Материалларни танлашда юқорида келтирилган тенглама ва графиклардан фойдаланилади (16-жадвал).

Қоришмаларда битумнинг миқдори

Қоришмаларнинг номи ва турлари	Қоришмаларнинг турлари	Асфальтобетоннинг турлари	Минерал қисмининг массасига нисбатан битумнинг миқдори, %
иссиқ ва иилиқ	А	зич	5,0—6,0 5,0—6,5
йирик заррали	Б	зич	5,5—6,5 5,5—7,0
	—	говак	4,0—6,0 4,0—6,5
	—	юқори говакли	2,5—3,0 2,5—3,5
майда заррали	А	зич	5,0—6,0 5,0—6,5
	Б	зич	5,5—6,5 5,5—7,0
	В	зич	6,0—7,0 4,5—6,0
	—	говак	4,5—6,5
	—	юқори говакли	2,5—3,5 2,5—4,0
қумли	Г, Д	зич	7,0—9,0
		юқори говакли	4,0—6,0
совуқ	Бх	—	3,5—5,5
	Вх	—	4,0—6,0
қумли	Гх, Дх	—	4,5—6,5

Изоҳ: Суратда битум миқдори, зарралар таркиби узлуксиз бўлганда маҳражида эса зарралар таркиби узлуксиз бўлмаганда.

5. 2. Асфальтобетон қоришмалар ишлаб чиқариш қурилмалари

Қурилиш ишларини уюштириш ва олиб бориш, органик боғловчи ва минерал материалларни қабул қилиб олиш учун жой ажратилиши ва бу материалларни қайта ишловчи асфальтобетон заводлари бўлиши керак. Маълумки, йўл қурилиш ишларини махсус бошқармалар олиб боради. Бу бошқармалар ўзига тегишли марказий ва буларга қарайдиган лабораторияларга, асбоб-ускуналарга, материалларни (қоришма, бетонлар) текшириб кўрувчи синаш машиналарига эга бўлади.

Асфальтобетон заводларида (АБЗ) турли боғловчи материаллардан тайёрланадиган қоришмалар чиқарилади. Баъзи заводларда тош материалларни майдалайдиган, уларни турларга ажратадиган ва ювадиган машиналар ҳам ўрнатилади. Заводларда органик боғловчилар учун ажратилган база ва омборлардан ташқари, минерал материалларни (чақиқ тош, шағал, қум, чиқинди, майда шағал ёки йирик қум ва минерал кукун) сақловчи механизациялаштирилган омборлар ҳам мавжуд. Маълумки, чақиқ тош ва шағал энг кўп меҳнат талаб қилувчи материаллардандир, шу туфайли уларни ортиш ва тушириш ишларини механизациялаштириш даражаси юқори бўлиши керак. Лента шаклидаги горизонтал галерея кўринишидаги конвейерлар ўз навбатида, сочилувчан тош материалларни (чақиқ тош, шағал, қум) узатишни енгиллаштиради.

Омборларга материалларни туширишда штабелловчи машиналар қўлланилади. Бу машиналар чўмичли элеваторлар билан ихтисослаштирилган бўлиб, гондол типидagi вагон ва платформалардан материалларни тушириш учун хизмат қилади.

Беер туридаги омборларда, маҳсус Т-182 А туридаги юк туширувчилардан фойдаланилади.

Қоришма тайёрлаш, энг қиммат баҳо ҳисобланувчи минерал кукунларни сақлаш, уларнинг сочилиб ва намлиниб қолишига йўл қўймаслик учун махсус омборлар қурилади. Минерал кукунларни ортиш ва тушириш ишларида санитария шартларини ҳисобга олувчи имкониятлар яратилган бўлиши керак.

АБЗ даги минерал кукун сақланадиган омборларнинг ҳажми 1000 тонна кукун сиғадиган бўлиб, цемент заводларидаги сингари, силос сақлайдиган омбордан иборат. Баъзи бир ҳолларда эса омборларни бункер турида қуриш мумкин. Минерал кукунларни узатишни механизациялаштиришда элеваторлардан, яъни занжирли конвейерлардан, шнеклардан ва лентали пневматик транспортерлардан фойдаланилади.

Қоришма тайёрловчи қорғичлар бир неча синфларга бўлинади: доимий, ярим доимий ва кўчма қорғичлар. Йўл қурилиш ишларининг ҳажми орта бораётган сари қорғич машиналарнинг сони тобора кўпайиб бормоқда. Асфальт қорғичлар юқорида қайд қилиниб ўтилган баъзи белгиларига қараб икки гурппага бўлинади:

биринчи гурппага тўлдирувчиларни мажбурий куч билан, циклик ҳаракат қилиб, қоришма тайёрловчи Д-225, Д-152 ва Д-325 маркали асфальтобетон қорғичлар хиради. Саноатимиз махсус Д-228 маркали кўчма қорғичлар ишлаб чиқарган бўлиб, мазкур қурилмалар қурилиш ишлари кам ерларда ўрнатилади.

Булардан ташқари биринчи гурпуага яна кўчма Д-391 ва уланувчи Д-370 қорғичлар киради. Уланувчи қорғичлар қўшимча ўзи юрар, ортувчи Д-371 ёки Д-415 машиналарга ҳам эгадирлар.

Иккинчи гурпуага мажбурий куч таъсирида, узлуксиз ҳаракат қилувчи Д-597А, Д-615-2, Д-645-2, Д-508-2 маркали асфальт қорғичлар киради.

Бу қорғичларда асосий технологик усуллар автоматлаштирилган бўлиб, бу усулларга материалларни дозаларга ажратиш, асфальтобетон қоришмаларни тайёрлаш, тайёр қоришмани жўнатиш каби жараёнлар киради.

Саноат ишлаб чиқараётган, ҳажми 50 тонналик тўлдиргич бункерига эга бўлган Д-645-3, маркали комплекс технологик қурилма, қуйидаги автоматлаштирилган агрегатлардан иборат: қурутгич Д-646-2, қорғич Д-647, битум эритгич Д-649, минерал кукун агрегати Д-581-3. Қорғични ҳажми — 3400 килограмм бўлиб, керак бўлган тақдирда, ҳар бир агрегатдан айрим ҳолда фойдаланиш мумкин.

Ҳозирги вақтда асфальтобетон қоришмалар тайёрлаш учун ишлатиладиган машиналарнинг иш унуми соатига 25—30 ёки 100 тоннани ташкил этади (17-жадвал).

Келажакда йўл қурилиши ишида соатига 200—400 тонна асфальтобетон қоришмалар ишлаб чиқариш қобилиятига эга бўлган машиналарни ишлатиш мўлжалланмоқда.

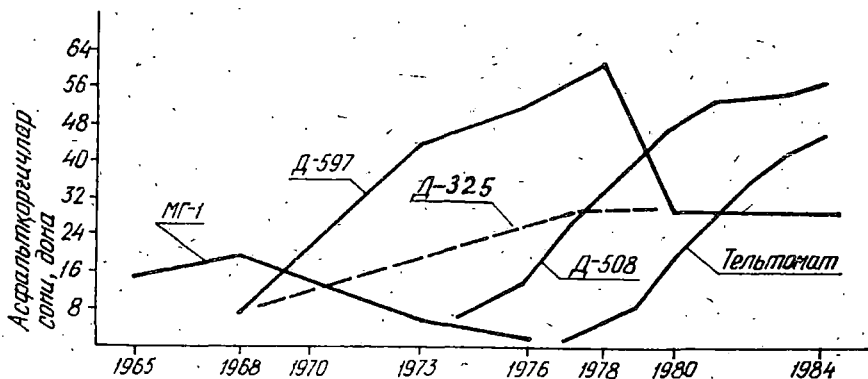
17-жадвал

Асфальт қорғичларнинг таърифи

Кўрсаткичлар	Асфальт қорғичларнинг маркалари				
	Д-508-2А	Д-617-2	Д-645-2	Д-645-3	ДС-84-2
Меҳнат унумдорлиги, т/с	25	50	100	100	200
Қувват, квт	102	451	610	698	1035
Ёқилги ҳаражати кг/с	320	550	1200	1200	2400
Маъсаси, т	38	128	165	202	280
Эгаллаш территорияси м ²	327	1200	2400	2400	4000

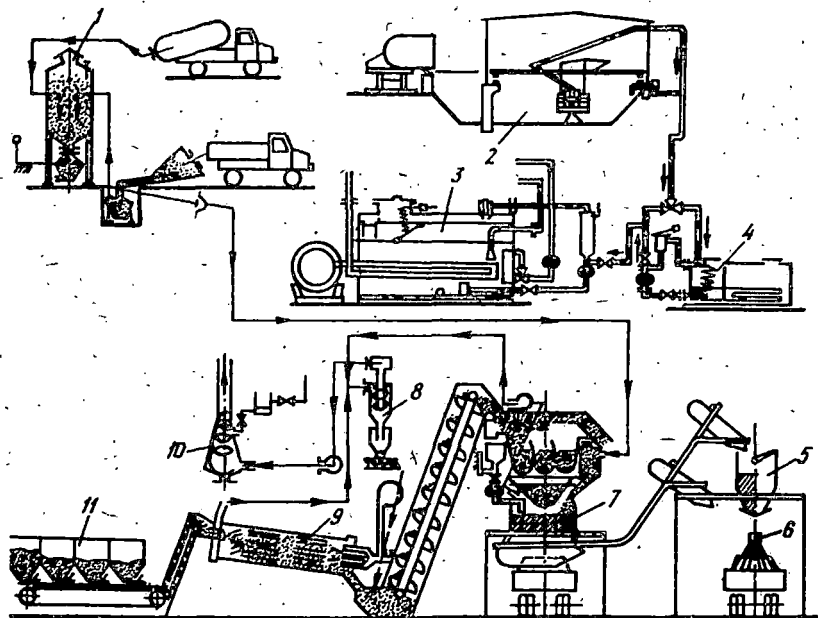
Чет элларда, чунончи АҚШ, Германия, Италия иш унумдорлиги соатига 400—800 тоннага эга бўлган, автоматлаштирилган асфальтобетон заводлари мавжуд.

30-расмда Ўзбекистон йўл хўжалик соҳасида асфальтобетон қоришмалар тайёрлаш учун ишлатилган асбоб-ускуналарни қайта жиҳозлаш динамикаси 29-расмда келтирилган. Ушбу расмдан



29-расм.

республика, йўл хўжалигида қурилмаларга асосан икки гурпуада кенг тарқалганлиги маълум бўлмоқда. Д-508-2 асбоб-ускуналари билан асфальтобетон қоришма тайёрлаш технологик жараёни эса 30-расмда келтирилган. Ҳозирги вақтда, Ўзбекистон йўл қурилиш



30-расм.

соҳасида, соатига 100 тонна асфальтобетон қоришма ишлаб чиқариш имкониятига эга бўлган Тельтомат қурилмаси кенг тарқалган бўлиб, улар сифатли маҳсулот олишга имкон бермоқда.

Совуқ иқлим шароитларда асфальтобетон заводларининг ишлаши анча қийинлашади. Боғловчиларни ва минерал материалларни қиздириш учун жуда кўп энергия талаб қилинади. Ҳарорат паст бўлган даврда труба тармоқларини, агрегатларни ва қурилмаларни музлаб қолишидан сақлаб қолиш учун уларни иссиқ материаллар билан қоплаш тавсия этилади. Шу билан бирга кечаю-кундуз иш режимига ўтиб, АБЗ территориясида совуқ аралашмаларни ғамлаб қўйиш керак.

5. 3. Асфальтобетон қоришмалар тайёрлаш ва қопламага ётқизиш технологияси

Асфальтобетон қопламаларни тайёрлаш жараёни бир неча технологик жараёндан, чунончи, қоришма тайёрлаш ва уни иншоотга ётқизишдан иборат.

Қоришма тайёрлашнинг технологик жараёни қуйидагилардан иборат (31-расм).

а) боғловчи материални (битумни) тайёрлаш: бу икки босқичда олиб борилади; биринчи босқичда битум ўртача ҳароратда иситиб, юмшатиб борилади, иккинчи босқичда эса битум энг юқори даражада иситилиб, суяқ ҳолатга келтирилади;

б) қоришманинг минерал қисмини тайёрлаш, унинг таркибига кирувчи материалларни танлаш ва уларни ювиш, турларга ажратиш, ҳамда қуритиш барабанига узатиб бериш;

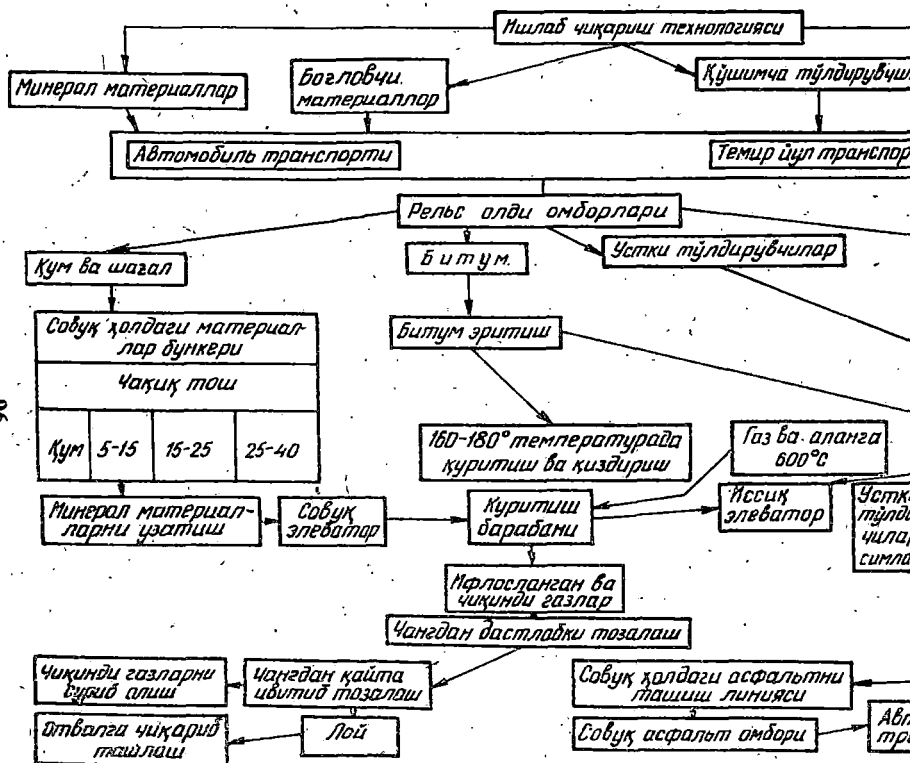
в) белгиланган ҳароратда минерал материалларни қуритиш ва иситиш, турларга ажратиш, ҳамда қорғичнинг бункерига узатиб бериш;

д) минерал қоришмани қорғичга солиш ва аралаштириш;

г) қуритилган минерал материалларни ва органик боғловчиларни тақсимлаш;

е) тайёрланган қоришмани йиғувчи бункерга, сўнгра самосвал машиналарга солиб, ётқизиладиган йўлга ёки совуқ ҳолатда ишлатилиши керак бўлса, омборларга юборилади. Минерал материаллардан таркиб топган қоришмаларни аралаштириш тажрибалари:— боғловчилар ўзида намликни сақламаслигини, белгиланган даражада эритилиши кераклигини;

— минерал материалларни қуритиш ва қизитиш, боғловчини минерал материалларнинг юзаси билан яхши ёпишишига имконият беришини кўрсатмоқда.



Битумларни белгиланган ҳароратда узоқ вақт сақлаб турмаслик керак. Масалан, суюқ битумларни 5 соатдан кўп сақлаш ман этилади, агар эритилган битум кўпроқ туриб қолса, уни 25—30 даражадан паст ҳароратда тутмаслик керак.

Суюқ битумлар бўлмай қолган вақтда ёпишқоқ битумни юмшатишга ёрдам берувчи тез суюлтирувчи лигроин ва керосин ёки секинроқ суюлтирувчи нефть; мазут ва тош кўмидан олинган мойларни қўшиб, боғловчи материал ҳосил қилиш мумкин. Бу материалларни қандай миқдорда олиш лаборатория кузатишлари орқали аниқланади.

Ёпишқоқ боғловчи билан қўшимча материалларни технология қоидаларга биноан аралаштирилади. Масалан, суюлтирувчи материални оз-оз миқдорда ва 90—100 даража эритилган битумга қўшиб, кўрсатилган усуллар билан аралаштирилади. Тайёр бўлган қоришманинг сифати, қориштиргичнинг турига ҳам боғлиқдир.

Асфальтобетон қоришмаларнинг сифати, уни ташкил этувчи тўлдирувчиларнинг миқдорини тўғри тақсим қилинишига (битум +1,5 фоиз, минерал кукун, қум, чақич тош ва шағаллар +3 фоиз аниқликда бўлиши керак) ҳамда қоришмаларни аралаштириш вақти ва усулига боғлиқ.

Асфальтобетон қоришмаларни қопламаларига ётқизиш технологияси қуйидагилардан иборат:

а) қуриладиган йўлларнинг лойиҳаларда кўрсатилган нишаби, кенглиги ва йўл қирраларининг тўғрилигини белгилаб олиш;

б) асосни механик чўткаларда ёки компрессор билан сиқилган ҳаво орқали тозалаш, зарур ҳолларда иссиқ материаллар қум, майда шлак, 300 даражагача қизитилган кукунлар билан қуритиш ва иситиш;

в) автогудронатор ёрдамида органик боғловчиларни сепиб чиқиш.

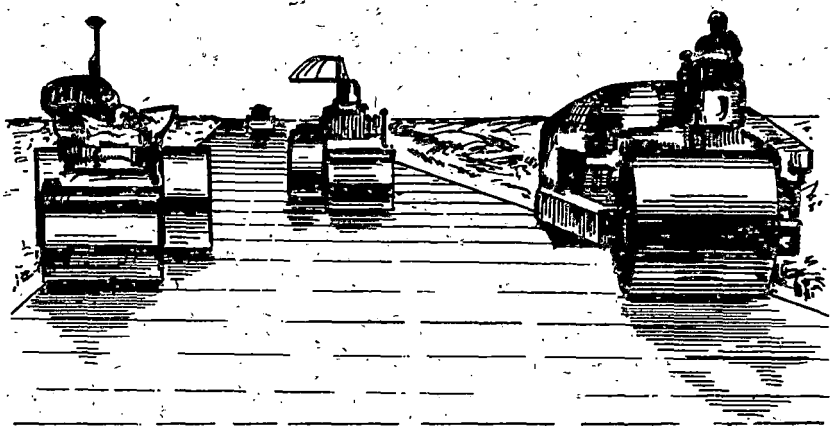
Боғловчиларни асфальтобетон ёки қайта ишланган материаллар билан эндигина ётқизилган асосга қетма-кет қуйиш мумкин эмас. Қоришма ётқизилмасдан олдин 1 м^2 юзага 0,5—0,6 литр миқдорда боғловчилар сепилади. Баъзан лойиҳада кўрсатилган нишабликка эришиш учун асосни текислашда қора чақич тошдан фойдаланилади. (бунда текисланадиган қатламнинг қалинлиги 5 см дан кўп бўлиши керак;

а) асфальт ётқизувчи машиналар билан қоришмаларни асосга ётқизиш;

ётқизилган қатлам устига янги қатламни ётқизишдан олдин, йўл четларини текислаб бориш керак, ётқизилаётган қоришманинг миқдори нормага асосан келтирилган бўлиши лозим.

Шунингдек, қатламларни текислаш учун ётқизиладиган қоришмаларни, енгил турдаги асфальт ётқизувчи машиналар ёрдамида текислаш керак. Биринчи бор ётқизиладиган қоришмалар эса махсус асфальт ётқизувчи машина билан текисланади;

г) қоришмаларни зичлантириш ҳар хил катоклар ёрдамида олиб борилади. Буларнинг оғирлиги, талаб этиладиган зичликни таъминлай оладиган бўлиши керак (32-расм).



32-расм.

Қуйида биз қоришма ётқизишнинг икки ҳолатини кўриб чиқамиз. Агар иссиқ ва илиқ қоришмалар механизмлар ёрдамида ётқизилса, унинг миқдори лойиҳада кўрсатилган қатламнинг қалинлигидан 15—20 фоиздан зиёд қилиб ётқизилади. Агар қоришма механизмлар ёрдасиз қўлда ётқизилса унинг миқдори 25—30 фоиздан зиёдни ташкил қилади. Совуқ ҳолатдаги қоришмалар учун ётқизма, лойиҳа қалинлигидан 50—60 фоиз қўшимча қалинликда олинади, чунки бу қўшимча қатламнинг қалинлиги, оғир бруслар билан шиббалаш натижасида лойиҳа қалинлигидан 10—15 фоизгача фарқ қилади, холос. Энг сўнгги шиббалаш, йўлдаги транспорт ҳаракатидан иборат бўлади.

Қатламлар қалинлигини асфальт ётқизувчи машинанинг силлиқловчи қисмининг ҳаракатидан билиш мумкин. Совуқ шароитларда асфальт силлиқловчи қисми пуркагич ёрдамида иситиб туриш лозим. Қўлда ётқизишда ҳам маълум асбоб-ускуналарни (белкурак, қашлағич, металл силлиқлагичларни) кўчма ўчоқларда иситиб турилади.

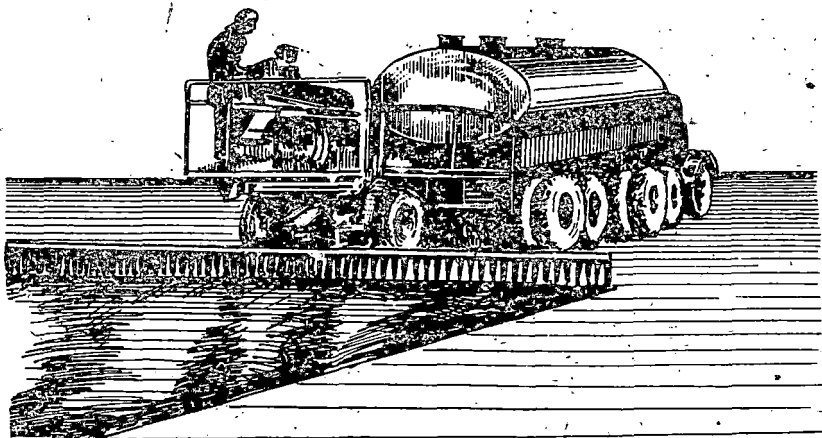
Қоришмаларни тақсимлаш ва уларни зичлантириш ишларини махсус отряд ва звенолар олиб борадилар. Бу отряд ва звено-

ларнинг неча кишидан иборат бўлиши ишнинг ҳажмига боғлиқдир.

Ҳар бир қурилаётган иншоотлар айрим-айрим участкаларга бўлиб олиб борилади. Шунинг учун ҳар бир участкаларни бирикадиган ерида, йўл қирраларни бўйламасига ва кўндалангига шнур билан тўғриланади ҳамда вертикал қолдаги ғортиқча қисмларни қирқиб олиб ташланади. Қирқиб текисланган қирраларга албатта ёпишқоқ ёки суюқ битумлар суртилади (қатрон бетонлар учун суюқ битум). Иссиқ ёки илиқ қоришмаларни ётқизишда қатламлар бир-бирига яхши бирикиши учун ётқизма четларини иситиш тавсия этилади.

Қурилишни бўлимларга бўлишда ҳаво ҳароратини, иш олиб борилаётган ернинг шамолдан сақланиш даражасини, қоришманинг турини, ётқизилаётган йўлнинг кенглигини, асфальт ётқизувчи машинанинг иш олиб бориш участкаси узунлигини, катокларнинг сонини ва оғирлигини, зичлантириш вақтини ва катокларнинг оғирликлари ортиб боришини ҳисобга олиш керак. Шунини ҳам айтиш керакки, битта енгил каток учун иккита қўшимча оғир каток бўлиши керак.

Қоплама икки қатламдан иборат бўлса, қуритилган ва тозаланган биринчи қатлам устига иккинчи қатлам ётқизилади. Агар биринчи қатламдан машиналар юрган бўлса, иккинчи қатламни ётқизишдан аввал, олдинги қатлам юзаси яхшилаб тозаланиб, боғловчи битум, эмульсия ёки суюлтирилган битум ва бошқа материаллар билан ишланади (33-расм).



33-расм.

Қоришманинг охирги технология чегарагача зичлантирилишига катта аҳамият бериш лозим. Қоришмани зичлантириш бирданига оғир катоклар билан бошланса, қоришма таркибидаги минераллар эзилади ва ҳар томонга сурилиб кетади. Енгил катокларда зичлантирилганда эса қоришмалар талаб этиладиган зичликка мос келади. Қоришмаларни ётқизгандан сўнг, ҳароратни кузатиб бориш ва маълум ҳароратда зичлантиришни бошлаш керак.

Йўлдан бир-икки йил фойдалангандан сўнг қоплама мукамал зичликка эришади. Шунинг ҳам айтиш керакки, зичлаш учун пневма шинали катоклар қўлланилганда, зичлантириш сифати янада ортади. Тажрибаларнинг кўрсатишича, бу катоклар ёрдамида зичлик даражаси, лойиҳада кўрсатилган стандарт зичликдан (300 кг/см^2) юқори бўлади. Умуман, қоришмаларни зичлантириш ҳар хил усулда олиб борилади.

Ҳозирги пайтда йўл қурилишида 8 тонна оғирликдаги (икки жували) енгил катоклар: 15—16 тоннагача оғирликдаги (икки ёки уч жували) оғир катоклар, 1,5—4,5 тоннали моторли тебратгичлар, ва 35 тоннагача оғирликдаги пневмо-шинали, ғилдиракли ўзи юрар катоклар қўлланилади. Иссиқ қоришмалар 100—120 даражада, илиқ қоришмалар эса 50—100 даражада зичлантирилади. Кўрсатилган ҳарорат даражалари битумнинг маълум маркалари учун тегишлидир (масалан, пастки ҳарорат ёпишқоқлик хусусияти камроқ бўлган битумлар учун хосдир (18-жадвал).

18. жадвал

Қоришма турлари	Битум маркаси	Қоришманинг ҳарорати °С	
		қорғичдан чиққанда	қопламага ёйилганда кам бўлмаслиги керак
Иссиқ	БНД 40/60 БНД 60/90 БНД 90/130 БН 60/90 БН 90/130	140—160	120
Илиқ	БНД 130/200 БНД 200/300 БН 130/200 БН 200/300 СГ 130/200 МГ 130/200 МГО 130/200	120—140	100
		90—110	
		100—120	
Совуқ	СГ 70/130 МГ 70/130 МГО 70/130	80—100	5
		90—100	

Қоришма ётқизилгандан кейин енгил турдаги текисловчи машиналар билан қопламаларни зичлантириш бошланади. Биринчи маротаба каток бир ердан тўрт-олти марта ўтади. Сўнгра шунинг ўзидан ўн-йигирма марта оғир катоклар ўтказилади ва катокнинг аниқ неча марта ўтиши лаборатория кузатишларига кўра аниқланади. Қопламаларни зичлантиришда тебраткичли катоклардан ҳам фойдаланиш мумкин. Бу ҳолда, катокнинг тебраниш ҳаракати билан қоришма зичлантирилади, сўнгра тебраткич ўчирилган ҳолда ўтади, охириги марта эса шу юзадан икки-уч марта оғир каток ўтказилади.

Совуқ қоришмаларни зичлантириш эса бундан бир оз фарқ қилади. Бу хил қоришмалар асосан пневма шинали, ўзи юрак катоклар ёрдамида бир ердан олти-саккиз марта ўтиш билан зичлантирилади. Катокнинг оғирлиги 5 тоннадан кам бўлса, зичлантириш сифатли бўлмайди. Совуқ ҳолда қоришмаларни тебраткичли каток билан ҳам зичлантириш мумкин, бу ҳолда бир неча марта ўтиш талаб этилади (ўтиш тўққиз-ўн уч марта бўлиб, бунда уч-беш мартаси тебраткич ўрнатилган ҳолатда ўтилади).

Қопламаларни зичлантиришда, ётқизиладиган қатламларнинг қалинлигига аҳамият берилади. Масалан, совуқ қопламалар қатлами 4 сантиметрдан кўп бўлса улар 10 тоннагача оғирликдаги катокларда зичлантирилади. Маълумки, совуқ асфальтобетон қопламалар машиналар ҳаракатидан кейингина янада зичланиб, лойиҳада кўрсатилган кўрсаткичларга эришилади; бундай зичланишга эришиш учун транспорт ҳаракатининг тезлиги соатига 40 км дан ошмасли керак. Шунини айтиш керакки, совуқ қопламалар мукамал зичликка ҳаво иссиқ ва очиқ бўлган пайтда эришади. Қопламаларни зичлантириш жараёнида катокларга қуйилган баъзи бир шартлар мавжуд бўлиб, булар қуйидагилардан иборат:

1. Моторли катокларнинг ҳаракат тезлиги соатига 3—5 км, тебраткич катокларники эса 2—3 км дан ошмаслиги керак.

2. Зичлантириладиган участкада катокларни қолдириб кетиш ман этилади.

3. Иш олиб бориладиган вақтда каток ҳаракатини кескин буриб юбориш ёки иш жойидан кескин қўзғатишга йўл қўймаслиги керак.

4. Белгиланган участкадаги зичлантириш ишларини охирига етказмай қолдириб кетиш мумкин эмас.

5. Катоклар йўлнинг четки тарафидан ўрта тарафига қараб ҳаракат қилиши ва ҳар гал бир-бири билан 20—30 см гача қопланиши керак.

6. Йўлнинг нишаблигини ҳисобга олиб, катокларни йўл бўйламаси бўйича пастдан юқорига қараб зичлантириш керак.

7. Каток жуваларининг тоза бўлишлигини доимий равишда кузатиб туриш ҳамда жуваларга керосин, бир оз қизитилган бир фоизли сувли соапсток қоришмасини махсус мойловчи асбоблар билан суртиб туриш керак.

8. Иссиқ асфальтобетоннинг зичлаш тугаганлигини оғир катоклар ҳаракатидан кейин ҳеч қандай излар қолмаганидан билиш мумкин.

9. Қоплама юзасининг текислиги 4 метр узунликдаги, зичлантириб бўлгандан кейинги текислиги эса 3 метрлик рейка (ПКР-1), билан текширилади. Кўп таянчли рейка ПКР-4 ёки қурилма ПКРС-2 билан текширилади. I—III категорияли йўллар учун қоплама юзаси билан рейка оралиғида 2 мм гача бўлган бўшлиқ 90 фоиздан, 3 мм ортиқ бўшлиқ эса 5 фоиздан кўп бўлмаслиги керак.

10. Агар зичлантириб бўлинган қопламанинг бирон ерида чўнқирлик ёки жуда қуруқ ва ёғлиқ жойлар учраса, бу ерлар ўйиб олиб ташланади ва сифатли асфальтобетонлар билан тўлдирилади.

Юқорида қайд қилиб ўтилган барча шартлар, органик боғловчиларнинг хусусиятларини янада чуқурроқ ўрганишга ва улардан узоқ муддатга чидамли асфальтобетонлар тайёрлашга имкон беради.

5. 4. Асфальтобетон қоришмалар тайёрлашда хавфсизлик техникаси

Асфальтобетон қоришма таркибидаги органик боғловчи материаллар ўзига хос баъзи бир хусусиятларга эга бўлганлиги учун, хавфсизлик техникасига ниҳоятда риоя қилиш керак. Органик боғловчи материаллар маълум шароитларда, заҳарлаш, портлаш ва ёниш хавфига ҳам эгадир. Шунинг учун иш давомида ҳар қандай хавф-хатарликларга йўл қўймасликнинг олдини олиш мақсадида, қуйидаги тадбирларга амал қилиш керак:

1. Хавфсизлик техникасига риоя қилиш тадбирлари "Асфальтобетон йўл қопламаларни қуриш қўлланмаси" шартларига биноан олиб борилиши керак.

Асфальтобетон ва бошқа битум минерал материалларни ишлаб чиқаришдаги хавфсизлик техникасига риоя қилиш талаблари асфальтобетон қопламаларини қуриш қўлланмасида батафсил бе-

рилган. Қатронлар билан ишлашда, хавфсизлик техникасига оид талаблар ГОСТ 4641—80 да аниқ баён қилинган.

2. АБЗ ларда ҳамда қорисмаларни ётқизиш ишларида ишловчи барча ишчилар хавфсизлик техникаси қоидаларини яхши ўзлаштирган бўлишлари ва қурилиш участкаларида бу қоидаларга қаттиқ риоя қилинган ҳолда иш олиб боришлари зарур.

3. Машина, механизмлар ва асбоб-ускуналарнинг ремонт ишларини технологик карталарга боғлиқ равишда олиб бориш ва асбоб-ускуна ва машиналар устидан техник назорат ўтказиб бориш керак.

4. Ишчилар махсус кийимлар билан ва бу кийимларни сақлаш учун алоҳида иситилиб ва шамоллатиб туриш мумкин бўлган хоналар, қўл ювиш қурилмалари, душ ва бошқа умумий фойдаланиш жойлари билан таъминланишлари шарт.

Иш жойларида хавфсизлик техникаси бўйича эълонлар ҳамда бошқарма томонидан чиқарилган кўрсатма ва турли шаклларифодаланган махсус плакатлар бўлиши керак.

Шунингдек, корхона территорияси доимо тоза бўлиши, вақтинча ёки узоқ вақтгача яроқсиз бўлиб қолган материалларнинг (чақиқ тош, қум ва бошқа материаллар, чиқиндилар) технологик ва ёғловчи материалларнинг, монтаж қилинаётган ёки йиғилаётган асбоб-ускуналарининг эҳтиёт қисмлари ва бошқа ҳар-хил нарсаларнинг тўпланиб қолишига йўл қўймаслик керак. Булар учун лойиҳаларни тузишда бундай йиғиндилар учун махсус омбор қурилишини ҳисобга олиш керак.

Ишлаб чиқариш территориялари сув (ер усти сувлари, саноат сувлари), канализация ҳамда ичимлик сувлари билан таъминланиши зарур. Шунингдек мазкур территорияларда ёнғинга қарши керакли воситалар бўлиши керак.

Айниқса, электр симларини қандай ўтганлигига токни улаш ва ўчиришга катта аҳамият бериш керак. Ток билан боғлиқ барча нуқталар зич равишда беркитилиши керак. Рубильниклар эса ниқоб билан қопланади ва чет кишиларнинг кириши ман этилади. Барча электродвигателларнинг хавфсизлигини таъминлаш учун улар ерга уланади.

Йўллар, йўл ёқаларидаги ариқлар, зовурлар, темир йўллар ўтадиган жойларда албатта махсус белгилар, керакли жойларда эса сигнализация ва қизил чироқлар ўрнатилган бўлиши керак. Суюқ ёқилғилар ва ёғловчи материалларни ёнғиннинг олдини олиш шартларига риоя қилган ҳолда махсус ўтга чидамли идишларда, ёнгил ёнувчи материаллардан узоқда сақлаш лозим. Очиқ идишларда сақлаш эса умуман ман этилади.

Корхона территорияларида транспорт воситалари соатига 10 км тезликда ҳаракат қилиши керак. Юриб келаётган машина ёки вагончаларга одамларни чиқиши ва тушиши қатъий ман этилади. Машина, вагончалардан материалларни тушириш ёки ортиш пайтида, шу ишларни бажарувчи ишчилар хавфсизлик техникаси ҳоидаларига қатъий риоя қилишлари лозим, акс ҳолда бахтсизликлар содир бўлиши мумкин.

Асфальтобетон ва қатронбетон тайёрловчи машина-механизмларни ишга туширмасдан аввал уларни смена мастерлари кўздан кечириб чиқишлари ва ишлашга яроқлигини аниқлагач, навбатчининг китобига машина-механизмларнинг қандай ҳолатдалигини белгилаб қўйишлари керак.

Машина-механизмлар малакали мутахассислар томонидан бошқарилиши керак.

Ёқилгилар билан ишловчилар, иссиқни қайтарувчи махсус экранлар билан тўсилган ерда туришлари керак, экранлар (олов учқунларидан сақланиш мақсадида ўрнатилади) ва махсус кийимларда бўлишлари, кўзойнак тақиб олишлари лозим. Куймасликни олдини олиш мақсадида, битумларни тортувчи чўмичларга туширишни бир меъёрда, секин-аста оқизиш ҳамда бу чўмични қопқоқ билан тўсиб туриш керак. Қорғичларда пуркагичли ўт ўчирғичлар осиб қўйилган бўлиб, металл яшиқларда эса қуруқ қумлар бўлиши шарт.

Йўл қопламаларни кўчириб ташлагандан кейин чиқадиган эски қопламаларни қайтадан ишлаш муҳим аҳамиятга эгадир. Бу чиқиндиларни қорғичларда қайта ишлашда қуйидаги умумий кўрсатмалардан фойдаланиш мумкин.

1. Тайёрланаётган қоришмада портлаш хавфини ҳосил қилувчи газларни камайтириш ва йўқотиш мақсадида, шу қоришмага 50 фоизгача эски асфальтобетон қуйиш мумкин, иситиш давомида эски қоришмадаги битум суюлиб, тайёрланаётган қоришмадаги янги минераллар билан яхши аралашиб кетади;

2. Қўшилаётган эски асфальтобетон бўлакчаларнинг катталиги 5—6 см дан ошмаслиги керак;

3. Эски асфальтобетон бўлакчаларини қайта ишлашни доимо назорат қилиб турилган ҳолда олиб бориш ва пуркагичдан берилаётган иссиқлик жуда секин бўлиши керак. Келтириб ўтилган кўрсатма ва шартлар, хавфсизлик техникаси асосида олинган бўлиб, буларга ишлаб чиқариш жараёнида риоя қилиш шартдир.

АСФАЛЬТОБЕТОННИНГ ТУРЛАРИ

6. 1. Иссиқ асфальтобетон

Бу турдаги асфальтобетон, асосан, қалинлиги 5—6 см бўлган бир қатламли ва қалинлиги 8—10 см бўлган икки қатламли қопламалар учун ишлатилади. Бир қатламли қопламалар учун зич ҳолдаги майда заррали ва қумли асфальтобетонлардан фойдаланиш мумкин.

34-расмда Ўзбекистон Республикаси йўл қурилиш тажрибасида қўлланилган конструкциялар ва асфальтобетон қопламаларининг қалинлиги келтирилган.

Иссиқ ва илиқ асфальтобетонларни ҳар хил қопламаларда ишлатиш мумкин, чунки улар ҳар хил иқлим шароитида ва транспорт ҳаракатининг ҳар қандай интенсивлигида ҳам ишлай олади (магистрал автомобиль йўллари, шаҳарнинг катта проспектлари, кўчалар, тротуарлар, саноат корхоналаридаги йўللар ва бошқалар). Булар шаҳар йўлларини асфальтлаш ҳамда ҳарорат ўртача бўлган шароитда иш олиб бориш учун яхши имконият туғдиради. Иссиқ асфальтобетонларни 100—120 даражада иншоотларга ётқизилади.

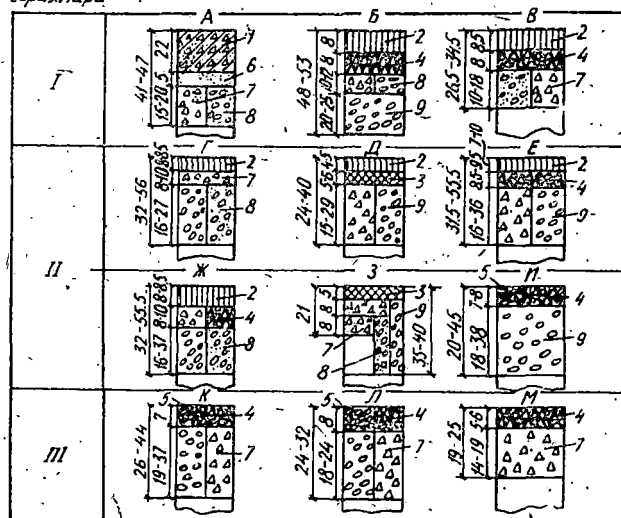
Асфальтобетон қоришмаларни зичлаш даражаси, асосан минерал материалларнинг тузилиши ва минерал таркибига боғлиқ. Зичлаш жараёнида битум қатлами сочилувчи материалларнинг ички ишқаланишини камайтириш вазифасини ўтайди. Шунинг учун битум миқдорига боғлиқ равишда зичлаш учун сарф бўладиган иш ўзгарувчан бўлади. Асфальтобетон қоришма ҳароратининг ўзгариши ҳисобига зичлаш жараёнини тартибга солиш мумкин. Қоришма ҳарорати кўтарилиши билан зичлаш учун сарф бўладиган энергия камаяди.

Ҳароратнинг кўтарилиши ҳисобига асфальтобетон қоришмаларнинг ҳаракатчанлигини ошириш мумкин. Чунки майдаланган минерал материаллардан ташкил топган заррали қоришмалар шағал ва табиий қумларга нисбатан кам ҳаракатчанликка эга. Қурилмаган минерал кукун қоришманинг ҳаракатчанлигини, ортиқча битум эса унинг ғоваклигини камайтиради. Зич асфальтобетон минерал скелетнинг ғоваклиги А ва Б турлари учун 15—19 фоиз, В, Г, Д-18-22 фоизни ташкил этади. Қолдиқ ғоваклик ва сувга тўйиниш, иқлим зоналарига қараб, 19-жадвалда келтирилган кўрсаткичларга тўғри келиши керак.

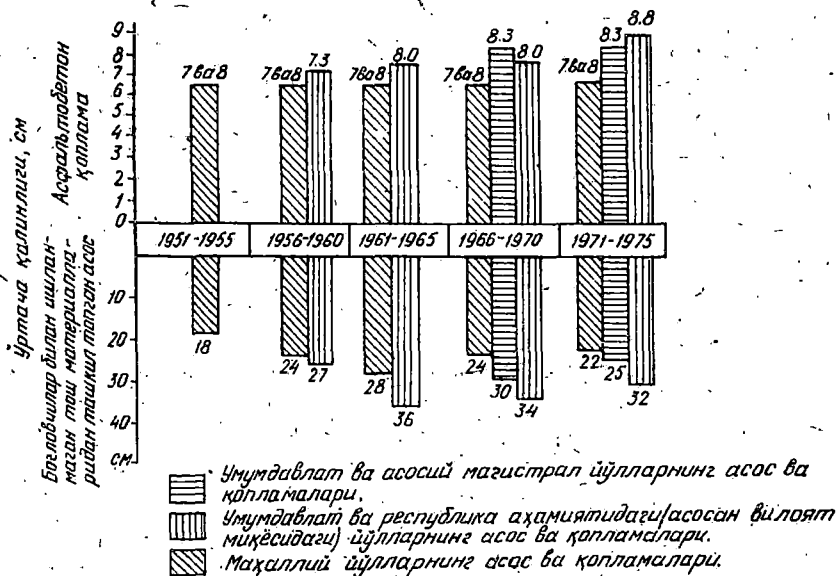
Йўл кате-
гориялари

Йўл конструкцияларининг қалинлиги

Шартли белгилар



1. Цементбетон
2. 3-ч асфальтобетон
3. битум минерал қоршима
4. битум билан ишланган чақик тош
5. битум билан ишланган гравий
6. Кум
7. Чақик тош
8. Гравий-кум қоршима
9. Шағал



34-расм.

Ғовак, юқори ғовакли иссиқ ва илиқ асфальтобетонларнинг физик-механик хоссалари 20-жадвалдаги кўрсаткичларни қониқтириши керак.

19-жадвал

Кўрсаткичлар	Йўл, иклим зоналари учун нормалар		
	I	II, III	IV, V
Сувга тўйиниш, фоиз асфальтобетон турлари учун:			
А	2,0—3,5	2,0—5,0	3,0—7,0
Б ва Д	1,5—3,0	1,5—4,0	2,5—6,0
В ва Д	1,0—2,5	1,0—4,0	2,5—6,0
қолдиқ ғоваклик, фоиз	2,0—3,5	2,0—5,0	3,0—7,0

20-жадвал

Кўрсаткичлар	Асфальтобетон қорیشмалар маркалари учун нормалар	
	I	II
Сиқилишга мустаҳкамлик, МПа камида		
а) 20 даражада ғовак асфальтобетон юқори ғовакли асфальтобетон	1,8 1,4	1,5 1,2
а) 50 даражада ғовак асфальтобетон юқори ғовакли асфальтобетон	0,7 0,5	0,5 0,4
Сувга чидамлилиқ коэффиценти, камида	0,7	0,6
Узоқ мудатли сувга тўйинишда, сувга чидамлилиқ коэффиценти, камида	0,6	0,5

Ғовакли асфальтобетонлар минерал скелетнинг ғоваклиги 23 фоиздан, чақилган тош ва шағалдан ташкил топган юқори ғоваклилар учун 24 фоиз ва юқори ғовакли қумли асфальтобетонлар учун эса 28 фоиздан кўп бўлмаслиги керак. Ғовак асфальтобетонларнинг сувга тўйиниши 12 фоиздан, юқори ғоваклилар учун эса, 18 фоиздан ортиқ бўлмаслиги керак.

Иссиқ ва илиқ қорیشмалардан ташкил топган, зич асфальтобетоннинг физик-механик хоссалари, қорیشмалар маркаси ва йўл иқлим зоналарига боғлиқ бўлиб, ГОСТ 9128—84 даги кўрсаткичларга тўғри келиши керак.

6. 2. Илиқ асфальтобетон

Бу турдаги асфальтобетон I ва II иқлим зоналарда (ётқизишда ҳаво ҳарорати — 5 даражагача бўлиши мумкин) юқори категори-яли йўл қопламаларини қуриш учун ишлатилади.

Илиқ асфальтобетон II зонанинг жануб қисми ва III иқлим зоналарида, II ва III категория йўлларни қуриш учун ишлатилади. IV иқлим зонада куз ва қиш вақтида ҳаво ҳарорати 15 даража бўлганда илиқ асфальтобетонни ишлатиш мақсадга мувофиқ.

Илиқ асфальтобетон учун оғир суюлтиргичлар билан аралаштирилган БНД 130/200, БНД 200/300, БНД 40/60 ва БНД 60/90 маркали битумлар ишлатилади. Бундай битумлардан тайёрланган асфальтобетон қоришмалар лойиҳада кўрсатилган мустаҳкамлик ва зичликка эга бўлади. Акс ҳолда, енгил суюлтиргичлар билан аралаштирилган СГ—130/200, БНД 40/60 ва БНД 60/90 маркали битумлардан тайёрланган илиқ асфальтобетонларнинг тузилиши узоқ вақт давомида вужудга келади. Илиқ асфальтобетон учун табиий қум ва шағал ишлатиш ман- этилади.

Қоришма тайёрлашда ҳар бир технология жараёнини ишлаш тартибига риоя қилиш ҳамда тўлдирувчи ва боғловчи матери-алларни СНИП ва ГОСТ да кўрсатилган ҳароратдан ортиқ қизиб кетмаслигини кузатиб бориш керак. Тўлдирувчи ва боғловчи материалларни маълум даражада иситиш ва яхшилаб аралашти-риш керак, акс ҳолда бу материаллар бир-бирига яхши бирик-майди ва қоришма сифатсиз бўлади. Шу билан бирга зарралар-нинг юзаси билан боғловчилар орасидаги ўзаро боғланиш жараёни ёмонлашади. Физик ва кимёвий хусусиятлар борасида олиб борилаётган кузатишлар асфальтобетон ишлари технологиясида сиртни фаоллаштирувчи боғловчиларни қўллаш имкониятини яра-тади. Фаоллаштирувчи боғловчилар қуруқ ва нам ҳолдаги тош материаллар билан боғловчиларни бир-бирига яхши ва тез бири-кишига ёрдам беради.

Битумнинг ёпишқоқлиги пасайиши натижасида, унинг адгезия ва когезион мустаҳкамлиги ҳам пасаяди. Шунинг учун илиқ асфальтобетоннинг сувга ва совуққа чидамлилиги паст бўлади. Унинг чидамлилигини ошириш учун эса сиртни фаоллаштирувчи моддалар қўшилади.

Республикамиз миқёсида илиқ асфальтобетоннинг қўлланишига транспорт ҳаракати натижасида қопламаларда вужудга келадиган силжишлик ва оқим тўсқинлик қилади. Илиқ асфальтобетон таркибида 40 фоиз, иссиқ асфальтобетонда эса 50 фоиз чақик тош бўлганда, у мустаҳкам бўлади.

Паст ҳароратда илиқ асфальтобетон иссиққа нисбатан раvон-дир. Илиқ асфальтобетон -40—25 даражада, иссиқ асфальтобетон -16—20 даражада мўрт бўлади.

Иссиқ ва илиқ асфальтобетоннинг таркиби деярли ўхшаш. Майда заррали асфальтобетонда чақиқ тошнинг миқдори 60 фоиздан ошмаслиги ва минерал кукун 15—20 фоиз зиёд бўлиши керак. Ҳаво ҳарорати 10 даражадан паст бўлганда, иссиқ асфальтобетонни белгиланган зичликка келтириш қийин бўлади. Шунинг учун бундай ҳолда илиқ асфальтобетон ишлатилади.

Қоришмани ишлатиш мўлжалланган жойга олиб борганда унинг ҳарорати 21-жадвалда кўрсатилган қийматдан 20—30 даража юқори бўлиши керак. Ҳаво ҳарорати 0 дан 10 даражагача бўлса, зичлаш жараёни 6—8 тоннали катокларни 5—7 мартаба ўтиши билан бошланиб, 11—18 тоннали катокнинг 15—20 мартаба ўтиши билан тугалланади. Ҳаво ҳарорати 0 дан -15 даражагача бўлса, зичлаш жараёни 11—18 тонна бўлган катокни 20—25 мартаба ўтиши билан тугалланади.

6. 3. Совуқ асфальтобетон

Совуқ асфальтобетон II—У категорияга кирувчи йўл қопламаларида, емирилган жойларни текислашда ишлатилади. Бу асфальтобетон нам ҳароратда сирғанувчан бўлиб, унинг зичланиш даври узоқ. Шунинг учун у кўп ишлатилмайди.

Совуқ асфальтобетонни ишлатиш қулай. Чунончи, уни йситмасдан ётқизиш, узоқ вақт (3—5 ой) сақлаш, узоқ масофага олиб бориш мумкин. Шунингдек, уни оғир катокларсиз ҳам зичлантирса бўлади. Бу асфальтобетонни завод масштабида тайёрлаш осон.

21-жадвал

Ҳаво ҳарорати °C	БНД 130/200			БНД 200/300			СГ 130/200		
	қоришмада зичланиш бошланган вақтдаги ҳарорат °C, шамол- ни тезлигига нисбатан м/с								
	0	3	5	0	3	5	0	3	5
10	60	65	80	45	50	65	30	35	47
5	65	70	85	50	55	70	32	37	50
0	70	75	90	55	60	75	35	40	55
-5	75	80	95	60	65	80	40	45	60
-10	80	85	—	65	70	80	45	50	65
-15	85	90	—	75	80	—	50	55	70

Совуқ асфальтобетоннинг салбий томонлари ҳам бор.

Жумладан, асфальтобетон қатламининг зичланиши узоқ давом этади. Паст даражада сувга чидамсиз бўлади.

Совуқ асфальтобетон суюқ битум ёки қатронлардан, сирти гадир-будир минерал материаллар қоришмасидан тайёрланади. Асфальтобетон таркибидаги битум миқдори 5—7 фоиз, минерал кукунлар 15—20 фоизни ташкил этади. Қоришмадаги минерал материаллар юпқа парда кўринишли битум билан боғланиб, материаллар орасида ички ишқаланишни кўпайтиради. Бу боғловчи парда ўзаро ёпишиш кучини оширади.

Кўп ишқаланиш натижасида совуқ асфальтобетон қоришмалар мустаҳкамликка эришади. Зичлантирилган сари қоришманинг мустаҳкамлиги тобора ортиб боради ва битумдан ажралиб чиқувчи зарраларнинг тез чиқиб кетишга ёрдам беради, унинг боғловчилик хусусияти ошади. Суюқ боғловчилардан кўп миқдорда фойдаланиш қоришманинг совуққа чидамсизлигини оширади.

Совуқ асфальтобетон ўзининг хусусиятларига кўра, иссиқ асфальтобетонга нисбатан камроқ мустаҳкамликка эга бўлиб, унинг хизмат муддати нисбатан кам. Совуқ асфальтобетон минерал скелетининг ғоваклиги унинг B_x тури учун 18 фоиздан, B_x — 20 фоиз, T_x — ва D_x — 21 фоиздан ошмаслиги керак. Қолдиқ ғоваклик 6—10 фоиз, сувга тўйиниш 5—9 фоизни ташкил этади.

Совуқ асфальтобетон гранулометрик таркибига кўра 0,071 мм дан кам бўлган зарралар миқдорининг кўплиги ҳамда 20 фоизгача минерал кукун ишлатилиши билан иссиқ ва илиқ қоришмалардан фарқ қилади. Совуқ асфальтобетон зарраларнинг энг катта ўлчами 15 мм гача бўлади.

Физик-механик хусусиятларига кўра, совуқ асфальтобетон ГОСТ 9128—84 га асосан икки маркага бўлинади (22-жадвал).

Асфальтобетоннинг маркаси транспорт ҳаракатининг интенсивлигига ва хусусиятига ҳамда иқлим шароитларига боғлиқ равишда олинади.

II категорияли йўл қурилишларида фақатгина биринчи маркали, III категорияли йўлларда эса иккинчи маркали совуқ асфальтобетон ва қатронбетонлар қўлланади. Паст категорияли йўл қурилишларида эса биринчи ва иккинчи маркали совуқ асфальтобетон ва қатронбетонлардан фойдаланиш мумкин. Биринчи маркали совуқ асфальтобетон ва қатронбетонларни ҳар қандай иқлим шароитларида ҳам ишлатиш мумкин.

Иккинчи маркали асфальтобетонни ёгингарчилик кам бўладиган ерларда қўллаш тавсия этилади. Чунки бу хил асфальтобетонларни ётқизиш ишлари фақат кўруқ об-ҳаво шароитида олиб борилади.

Кўрсаткичлар	Асфальтобетон қоришмаларнинг маркалари учун нормалар	
	I	II
Сиқилишга мустақкамлиги, 20 даражада, МПа, камида		
а) қиздиргунга қадар, асфальтобетон турлари: Бх, Вх Гх Дх	1,5 1,7 —	1,0 — 1,2
б) қиздиргандан кейин, асфальтобетон турлари: Бх, Вх Дх	1,8 —	1,3 1,5
Сувга барқарорлик коэффиценти, камида		
қиздиргунча	0,75	0,60
қиздиргандан кейин	0,9	0,80
Узоқ муддат сувга тўйинганлиги, сувга		
барқарорлик коэффиценти, камида қиздиргунча	0,5	0,4
қиздиргандан кейин	0,75	0,65
сувга тўйиниш, кўпи билан фоиз	1,2	2,0

Биринчи маркали совуқ асфальтобетон ва қатронбетон қоришмаларини тайёрлаб бўлган заҳотиёқ, иккинчи маркали совуқ қатронбетонни эса 15—20 кун омборларда сақлангандан сўнг ҳам ётқизиш мумкин.

Совуқ асфальтобетон асосан аҳоли жойлашган ерларда иложсиз ҳоллардагина ётқизилади. Совуқ асфальтобетон учун ишлатиладиган тош материаллар мустақкам, совуққа чидамли ва боғловчилар билан яхши ёпишиш хусусиятларига эга бўлиши керак. Совуқ асфальтобетондаги зарраларнинг энг юқори катталиги, ётқизиладиган қатлам қалинлигининг 0,8 қисмидан ошмаслиги керак.

Кўп ҳолларда майда заррالي асфальтобетонлардан фойдаланилади. Бунда зарраларнинг катталиклари 8—10 мм дан ошмаслиги керак, бу эса юпқа қатламли қоплама ҳосил қилишга имкон беради. Майда заррالي совуқ асфальтобетон учун оҳактош зарралари, оҳактош қумлари ва минерал кукунлар ишлатилади. Баъзи бир ҳолларда иккинчи маркали совуқ асфальтобетон учун минерал қоришмаларга таркибида 2 фоизгача тупроқ зарралари бўлган 30—40 фоиз миқдорида табиий қум қўшилади.

Минерал кукун сифатида оҳактошни майдалашдан кейин чиқадиған чанг зарралари ишлатилади.

Органик боғловчи материал сифатида СГ-70/130, МГ 70/130, МГО 70/130 маркали суяқ битумлар ва Д-6 маркали қатрон ишлатилади. Совуқ иқлим шароитларда шунингдек минерал материалларнинг мустаҳкамлиги паст бўлганда Д-6 маркали қатрон ишлатилади. Совуқ қоришмалар юпқа қатламларни ётқизиш учун қулай бўлиб, қопламанинг қалинлиги, қоришманинг минерал қобиғи зарраларининг катталикларига қараб аниқланади (совуқ қоришмаларни ҳатто 1—1,5 см қалинликда ётқизиш мумкин).

Ҳар қандай органик боғловчи бетонлардагидек совуқ асфальтобетонларда ҳам минерал материалларнинг ўзаро жойлапишини билиш аҳамиятлидир. Зарраларнинг шакли, катталиги ва мустаҳкамлиги, зарраларнинг ўзаро нисбати ҳамда юзасининг ҳолати автомашиналар ҳаракати натижасида пайдо бўладиган ички ишқаланишнинг тўғри тарқалишига имкон беради. Ишқаланиш кучларининг пасайганлигини иссиқ вақтларда кузатиш мумкин. Чунки бу даврда боғловчиларнинг ёпиш-қовушқоқлиги камаюди ва зарраларнинг устки юзалари очилиб қолади. Совуқ асфальтобетон учун тўлдирувчи сифатида чақиқ тош ва шлак ишлатилади. Бу материалларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичи 80 МПа дан кам бўлмаслиги керак. Иккинчи марка асфальтобетон учун эса 60 МПа. Совуқ асфальтобетоннинг таркиби иссиқ ва илиқ асфальтобетонларни ҳисоблаш қўлланмасига асосан аниқланади. Ёпишиб қолмаслиги учун суяқ битум миқдори 10—15 фоиздан кам олинади.

Совуқ асфальтобетонлар белгиланган зичликка эга бўлиши учун уларни иссиқ ҳароратда 20—30 кун давомида зичлантириш зарур. Шундай қилинганда бу бетон белгиланган зичликка эга бўлади, яъни автомашиналар ҳаракати туфайли юзага келувчи механик кучларга, едирилишга, салбий деформацияларга чидамли бўлади. Шунингдек транспорт ҳаракати натижасида бетон норматив ҳолатгача зичланади, унинг сувга чидамлилиги ҳам ортади. Бу ҳолларда автомобиль ҳаракатининг тезлиги соатига 50 км дан ошмаслиги керак ва қопламанинг ҳамма юзаси (йўлнинг бутун кенглиги бўйича) бир хил ҳаракат остида бўлиши керак. Агар қоплама маълум зичликка эришмасдан ёғингарчилик бошланса, бу қоплама юзасини қўшимча ишлашга тўғри келади (қопламанинг ҳар 1 м^2 юзасига 0,3—0,4 кг миқдорда битум сепилади), яъни 6 кг/см² гача миқдорда совуқ қоришмалар ётқизилади ва улар енгил катокларда зичлантирилади. Асфальтобетоннинг хусусияти ва таркибидаги боғловчининг миқдори 400 кг/см² куч билан зичлантирилган асфальт ва қатронбетонлардан тайёрланган намуналарда кузатилади. Намунанинг сувга тўйинганлиги 3 фоиздан

8 фонизгача бўлса унинг таркибидаги боғловчи материалнинг миқдори мукаммал бўлади.

6. 4. Қумли асфальтобетон

Қумли асфальтобетон асосан бир хил материал, яъни қумдан иборат бўлиб, юқори сифатга эга. Чунки бир хил материалдан ташкил топган қопламаларда кучланиш бир меъёрга тарқалади. Қумли асфальтобетон қопламалар қуйидаги қулайликлари, яъни таннархи бошқа асфальтобетон қопламалардан арзонлиги; емирилиш ва коррозияга чидамлиги, чақиқ тошли асфальтобетондан устунлиги ва чанг ва лойлардан тезда тозаланиши билан алоҳида аҳамиятга эга.

Қумли асфальтобетон учун тоғ жинсларини майдалаш усули билан олинадиган майда заррачалар ишлатилса, қоплама билан автомашина шиналари ўртасидаги тортишиш кучи юқори бўлади. Бу ҳолда тортишиш коэффициенти чақиқ тошли асфальтобетондан юқори бўлади.

Қумли асфальтобетонларни кенг қўламда қўллашга чек қўйувчи омиллардан бири юқори ҳароратда қопламада ғадир-будир ҳамда силжишлик деформацияси келиб чиқишидир.

Қумли асфальтобетоннинг салбий томонлари ҳам бор. Чунончи, битум миқдорининг нормага нисбатан ортиши ёки минерал кукунни камайиши қопламада пластик ҳолатни оширади ва силжиш деформациясига барқарорликни қисқартиради.

Битум миқдорининг ортиши эса ички ишқаланиш ва тортиш қийматининг камайишига олиб келади. Шунинг учун ҳам асфальтобетон таркибида битум миқдорининг ортиши мустаҳкамликни камайтиради. Асфальтобетоннинг ички ишқаланиш бурчаги, минерал қоришмани гранулометриқ таркиби ва шакли минерал зарралар юзасининг характериға боғлиқ. Сунъий қумдан тайёрланган асфальтобетон катта ички ишқаланишга эга бўлади.

Шундай қилиб, қумли асфальтобетоннинг силжишга мустаҳкамлигини икки усул билан ошириш мумкин, яъни битумлар миқдорини камайтириш; юқори ички ишқаланишга эга бўлган минерал материалларни ишлатиш ва ички ёпишқоқликни ошириш.

Қумли асфальтобетонни тайёрлаш учун йириклик модули 2—2,5 бўлган қум ва мустаҳкам тоғ жинсларини майдалаш йўли билан олинадиган чиқитлар (0—5 мм) ишлатилади. Чиқитларни ишлатиш, қоришманинг гранулометриқ таркибини яхшилайти ҳамда ички ишқаланиш коэффициенти́ни оширади. Қумли ас-

фальтобетоннинг минерал қисмининг ғоваклиги 21 фоиз дан ошмаслиги керак. Сунъий қумдан тайёрланган асфальтобетон қопламада автомобиль шиналарининг ёпишиш қобилияти юқори бўлади.

6. 5. Чақиқ қора тошлар

Чақиқ тош билан боғловчи материал аралашмасига чақиқ қора тошлар дейилади. Чақиқ қора тошлардан йўл қурилишларида асос сифатида, II—III категорияли йўлларда эса қоплама сифатида фойдаланиш мумкин. Чақиқ тошлар ҳар хил органик боғловчилар билан ишланади, шунга кўра улар маркаларга бўлинади:

— иссиқ, ГОСТ 22245—76 га асосан ёпишқоқ битумлар БНД 90/130, БНД 90/130, БНД 60/90, БНД 40/60 ва Д-6 маркали қатронлар асосида ташкил топган;

— илиқ, ГОСТ 22245—76 га асосан ёпишқоқ битумлар БНД 200/300, БНД 130/200 ёки ГОСТ 11955—74 га асосан суюқ битумлар БГ 70/130 ва СГ 130/200 ва Д-5 маркали қатронлар асосида ташкил топган;

— совуқ, ГОСТ 11955—74 га асосан суюқ битумлар СГ 70/130, МГ 70/130 ва Д-4 маркали қатрон асосида ташкил топган.

Чақиқ қора тошларни тайёрлашда қуйидаги фракцияларга ажраладиган чақиқ тошлар ишлатилади:

— емирилиш қатлами учун 10—15, 15—20 ва 20—25 мм;

— қоплама учун — 5—10, 10—20, 20—40 мм;

— асос қатлам учун 10—20 ва 20—40 мм;

Чақиқ қора тошларни тайёрлаш усули, иссиқ асфальтобетон қоришмалар тайёрлаш кабидир.

Энг асосий технологик жараёнлардан бири қора қоришмани қурилатган йўлнинг ўзида тайёрлашдир. Бундай ҳолларда материал ниҳоятда қуруқ, боғловчи эритилган бўлиши керак. Бундай усул билан фақат тош материалли қопламаларни эмас, балки тупроқли қоришмаларни ҳам ётқизиш мумкиндир. Қоришманинг скелет қисмининг тузилишига қараб боғловчининг миқдори ҳам ўзгариб туради. Ўртача ҳисобда битумнинг миқдори минерал материалларнинг оғирлигига нисбатан 4—6 фоиз, қатронларнинг миқдори 5—7,5 фоиз олинади. Мустаҳкамлиги пастроқ бўлган материаллар ишлатилган ҳолда боғловчиларнинг миқдори 1—2 фоиз ошириб олинади.

Йўлларда аралаштириб тайёрланадиган қоплама ва асосларни ётқизишда албатта техник шартларга риоя қилиш керак. Булар қуйидагилардан иборат:

1. Зичлиги юқори бўлган қоришмалардан фойдаланиш;
2. Қоришманинг минерал қобигига тўғри келадиган боғловчиларни мукамал миқдорда олиш;
3. Ўзининг барча хусусиятлари билан мукамал бўлган боғловчиларни қўллаш;
4. Боғловчиларни бир меъёрга тақсимлаш, қоришмаларни яхшилаб аралаштириб ётқизиш ва зичлантириш.

Боғловчи материалнинг кўпайиб ёки озайиб кетиши натижазида, қоришмаларнинг техник хусусиятлари пасаяди, шунингдек қоплама ва асоснинг сифати ҳам ёмонлашади. Йўл қопламалариди ҳар хил боғловчи материаллар ишлатилади, масалан: нефтдан олинадиган суюқ битумлар СГ 40/70, СГ 70/130, МГ 70/130 ва МГ 130/200 ва тошкўмирни қайта ишлашдан олинадиган қатронлар Д-3, Д-4, Д-5.

Ёпишқоқлиги юқори бўлган боғловчилар минерал материаллар билан кўчма қорғичларда қориб ишлатилади, ёпишқоқлиги нисбатан паст даражада бўлган боғловчилар эса қурилиш бораётган ернинг ўзида, минерал қоришмалар билан аралаштирилиб ишлатилади.

Иқлим шароитларини ҳисобга олган тақдирда, секин қотувчи битумларни I зоналарда ва шимолий районларнинг II зона ерларида қўллаш мумкин эмас.

Қоплама ёки асосни қуриш. Жойлаштириш жараёни асосан тайёрлаш, керакли тўлдирувчиларни олиб келиш, қоришмаларни тақсимлаш ва зичлаш, қопламани кузатиб бориш ва юзани ишлашдан иборат. Йўл қурилишида ишлатиладиган тўлдирувчиларни аралаштиришнинг ҳар хил усули мавжуд.

Жойлаштириш усулидан ташқари, шимдириш усули ҳам бўлиб, бунда қоплама учун керакли ҳар хил фракциялардаги материалларни йўлга ёйилади ва зичлаштирилади, сўнгра битумни қуйиб шимдирилади. Шимдиришнинг чуқурлиги 6,5—8 см ёки 4—6,5 см бўлиши мумкин. Бу тур йўл қопламаларини ташқи муҳит таъсиридан сақлаш учун, албатта устки юзасини бирор сақловчи материал билан қайта ишлаш керак. Совуқ қоришмалар каби, бу қоришмалар ҳам фойдаланиш даврида қуруқ ва иссиқ ҳаво шароитида ўтқазилади. Бу қоришмаларнинг чидамлиги таркибидаги минерал қобигининг хусусиятига боғлиқдир. Битумни шимдириш, чақиқ қора тош ётқизиш жараёнига ўхшаш бўлиб қуйидаги ишларни, яъни асосни, йўл қирғоқларини, қопламаларни қуриш ва ҳоказоларни ўз ичига олади.

Қоплама учун керакли бўлган минерал материаллар иш жойига олиб борилади ва туширилади. Текислаб ёйилгач, асосий қоплама зичлаштирилади, боғловчини (битумни) қуйиб, иккинчи

марта чақиқ тош ёйилади (майдароқ катталиклдаги) ва битум қуйиб, учинчи марта энг майда бўлган тошлар ётқизилади ва яна бир бор битум қуйиб, устки юза керакли материаллар билан қайта ишланади.

Бу ишлар учун, қопламаларнинг ишлаш шароитига боғлиқ равишда, ҳар хил боғловчилар ишлатилади. Масалан: БНД 130/200, БНД 90/130 маркали ёпишқоқ битумлар, Д-6, маркали тош кўмирдан олинадиган қатронлар, тез ва ўртача тезликда қуйилиб боровчи эмульсиялар ишлатилади.

6. 6. Қуйма асфальтобетон

Қуйма асфальтобетон, асфальтобетонга нисбатан, ўз таркибида кўпроқ микдорда асфальт боғловчи материалга эга бўлиб, юқори силжишликка эга. Масалан: йўлкалар учун ишлатиладиган қуйма асфальтобетоннинг таркиби 27 фоизгача минерал кукун ва 10 фоизгача битумдан (БНД 40/60) иборат бўлиши керак. Қуйма асфальтобетоннинг таркиби тузилишига кўра: оддий, ярим сунъий ва сунъий (23-жадвал), зарраларнинг катталикларига қараб эса ўртача йирикликдаги (7—10 мм) ва қумли (зарраларнинг катталиклари 2—3 мм ларга бўлинади). Кўпинча қуйма қоришмалар махсус қурилмаларда тайёрланади.

23-жадвал

Қуйма асфальтобетоннинг турлари	Асфальтобетон тўлдирувчилари
Оддий	шағал, қум, асфальтобетон йўл мастикаси, битум
Ярим сунъий	шағал, қум, асфальт кукун, битум;
Сунъий	чақилган тош қум, минерал кукун битум

Қуйма асфальт икки турга бўлиниб, биринчи тур таркибида 25—30 фоиз асфальтбоғловчи моддалар ва 45—52 фоиз чақиқ тош, иккинчи тур мувофиқ равишда 20—25 ва 50—55 фоиздан иборат.

Биринчи тур юмшаш ҳарорати 55 даражадан кам бўлмаган битумдан тайёрланади ва 220—240 даражада қопламага ётқизилади. Иккинчи тур учун эса, юмшаш ҳарорати 52 даражадан кам бўлмаган битум ишлатилиб, 200—220 даражада қопламага ётқизилади. Қуйма асфальтнинг физик-механик хоссаларига бўлган талаблар 24-жадвалда келтирилган.

Кўрсаткичлар	Қоплама турларига кўра номлар			
	йўл қисми		йўллар	
	I	II	I	II
Қолдик ғоваклик, фоиз кўпи билан	1,0	1,0	—	—
Сувга тўйиниш, фоиз кўпи билан	0,5	1,0	1,5—7,0	1,0—5,0
Сиқилишга мустаҳкамлик 50 даражада МПа, камида	—	1,9	0,7	0,6
Штамп, ботиш чуқурлиги, 40 даражада, мм	1—6	1—3	—	—

Қуйма асфальтобетон тезда юмшашлиги туфайли, бундай бетон қопламалар юзасида ҳар хил нуқсонлар пайдо бўлади. Ёрилиш хусусиятини пасайтириш мақсадида, қуйма асфальтобетон таркибига асбест кукунлари қўшилади. Қуйма асфальтобетон асосан, йўлчаларни, саноат корхоналарининг полларини, метро бекатларидаги майдонларни, темир йўл платформаларини ва бошқа шунга ўхшаш ерларни ётқизишда ишлатилади.

Қопламаларнинг остки қатламига ишлатиладиган қуйма қоришмалар учун шағал ёки ўртача марқадаги чақиқ тошлар (сиқилишдаги мустаҳкамлик 30 МПа) ишлатилади. Устки қатлам учун эса, мустаҳкамлиги нисбатан юқори бўлган (сиқилишдаги мустаҳкамлик 60 МПа) чақиқ тошлар ва шағаллардан фойдаланилади.

6. 7. Рангли асфальтобетон

Бу хил асфальтобетон — ҳар хил рангда тайёрланиб асосан йўлларни бўлиб турувчи чизиқлар, автомашинадарнинг тўхташ жойлари, бекатларда ўтиш жойларини белгилашда ишлатилади. Шунингдек, рангли асфальтобетондан аэродром қурилишида, саноат архитектура безаклари сифатида кенг миқёсда фойдаланилади.

Асфальтобетоннинг ранги очиқ бўлиши учун унинг таркибига кирувчи тошлардан кўпроқ очиқ ва оқ рангини (оқ оҳақтошлар, мармар қолдиқлари, оқиш қумлар, мрамор кукуни, оқ цемент чанглари) қўллаш керакдир. Қорамтир рангли асфальтобетон тайёрлаш учун эса ҳар хил рангли тошларни ҳам ишлатиш мумкин (жумладан, қул ранг ва қизил гранит ва бошқалар). Рангли асфальтобетон катталиги 7 мм гача бўлган майда тошлардан, қум, минерал кукун, боғловчи, пластификатор, пигмент ва краскалардан таркиб топади. Пластификатор (юмшаткич)

асфальтобетоннинг мўртлигини пасайтиради ҳамда ёриқлар ҳосил бўлишидан сақлайди, яъни унинг пластиклигини оширади. Пластификатор сифатида қандай боғловчи ишлатилишига қараб тоза олиф, любекетин (минерал мой) веретен мойи, антрацен ёғлардан фойдаланилади. Шунингдек сунъий смолаларни ҳам пластификатор сифатида ишлатиш мумкин. Буларга ёғочдан олинган смолалар, синтетик полимер материаллар, масалан, полиэтилен, полизобутилен, перхлорвинил ва бошқалар киради.

Рангли бетонлар учун ишлатиладиган пигмент ва бўёқлар рангли асфальтобетонлар учун ҳам ишлатилади. Масалан, тилла ранг охра, темирли сурик, ультрамарин, рухли оқ бўёқ. Ранг берувчи боғловчиларнинг миқдори техник шартларга қараб олинади. Бўёқ қоришмага яхши аралашishi учун қоришма таркибига пластик боғловчи қўшиш керак. Бундай қоришмаларни тайёрлашда бўёқларни аралаштириб борувчи мажбурий ҳаракатлантирувчи қорғичлар ишлатилади. Бу қорғичларда қоришма тайёрлаш технологияси совуқ бетон тайёрлаш технологиясига ўхшайди.

6. 8. Қатронбетон

Қатронбетон қоришма ГОСТ 25-877-83 га биноан, чақиқ тош (шағал) майдаланган қум, минерал кукун ва тошқўмир қатронини махсус қурилмаларда ҳарорат таъсирида аралаштириш натижасида ҳосил бўлади.

Шуни қайд қилиб ўтмоқ керакки, қатронбетон, асфальтобетонга нисбатан узоқ муддатли ҳисобланади. Чунки унинг таркибидаги кўмир тошлари ташқи муҳит таъсирида бетонларни тезда емирилишдан сақлайди. Қатрон кенг миқёсда ишлатилмай, фақат тузатиш ишларида ёки аҳоли жойлашган ерлардан ташқарида қуриладиган III категорияли йўл қурилишларида ишлатилади.

Қатронбетон қоришмалар учун кислотали тоғ жинсларидан тайёрланган чақиқ тошлардан кенг миқёсда фойдаланиш мумкин.

Қатронбетон қоришмалар чақиқ тошли, шағалли ва қумли бўлиши мумкин. Ишлатиладиган қатроннинг ёпишқоқлигига қараб, қоришмалар иккига бўлинади; иссиқ ва совуқ қоришмалар. Иссиқ қоришмалар, минерал материаллар зарраларини ўлчамига қараб, йирик заррали — 40 мм гача, майда заррали — 20 мм ва қумли — 5 мм гача бўлиши мумкин. Совуқ қоришмалар майда заррали ва қумлиларга бўлинади.

Иссиқ қоришмалардан ташкил топган қатронбетон ғоваклигига қараб, зич-қолдиқ ғовакли (2—5 фоиз ва ғовакли 5—12 фоиз) бўлиши мумкин.

Иссиқ қоришмалар таркибидаги чақиқ тош (шағалнинг) миқдориға қараб икки турға бўлинади, чақиқ тош (шағал) миқдори 35 фоиз дан 50 фоизгача чақиқ тош (шағал) миқдори 20 фоиздан 35 фоизгача.

Қатронбетон тайёрлаш учун асфальтобетон учун қўлланиладиган минерал материаллар ишлатилади, бунда қум майдаланган бўлиши керак.

Иссиқ қоришмаларни тайёрлаш учун ГОСТ 4641—80 га асосан Д-6, қатроннинг оксидланган маркаси, қатронполимер боғловчилар ВДП-6 ва ВДП-7 ҳамда Д-5 Д-6 маркали қатронлар ишлатилади.

Совуқ қоришмалар учун ёпишқоқлик даражаси S_{30}^{18} 150 дан ортқ бўлмаган Д-4 ва Д-5, қатронлар ишлатилади.

Қатронбетон таркибини лойиҳалаш худди асфальтобетон таркибини лойиҳалашга ўхшайди. 25-жадвалда унинг физик-механик хоссалари келтирилган.

25-жадвал

Қатрон қоришмаларининг маркалари

Кўрсаткичлар	Нормалар	
	I	II
Сиқилишдаги мустақкамлик, МПа ҳамма қатронбетонлар учун,		
камида %	2,2	1,6
кўпи билан %	6,0	6,0
50 даражада қатронбетон турлари учун, ками		
Б	0,8	0,6
В	0,9	0,7
Қумли қоришмалар	0,9	0,7
Сувга чидамлик коэффициенти, камида	0,8	0,6
Узоқ вақт давомида сувга тўйингандаги чидамлик коэффициенти, камида	0,7	0,5
Бўртиш, ҳажмга нисбатан, фоизда кўпи билан	1,0	2,0

Минерал скелетнинг ғоваклиги майда заррали иссиқ қоришмаларни Б тури учун 15—19 фоиз, ҳажмга нисбатан В тури ва қумдан тайёрланган қатронбетонлар учун эса 18—22 фоиздан иборат.

Совуқ қоришмалардан ташкил топган қатронбетоннинг физик-механик хоссалари 26-жадвалда келтирилган.

Қатронбетон кам мустақкамлиги, ҳарорат ва сувга чидамсизлиги билан асфальтобетондан тубдан фарқ қилади. Қатрон-

бетоннинг таркибидаги қатрон вақт ўтиши билан ўзгариб боради ҳамда йилнинг совуқ даврларида кўпроқ деформацияга мойил. Бу хил бетонлар автомобиль йўлларининг устки ва остки қатламларида ва қалинлиги 3—6 см бўлган бир қатламли қопламаларда ишлатилади. Қатрон таркибидаги енгил фракциялар тезда парланиб кетиши туфайли қатронлар шаҳар шароитларида кўп қўлланилмайди.

26-жадвал

Кўрсаткичлар	Қатрон қоришмалар маркази учун нормалар	
	I	II
Сиқилишдаги мустақкамлик МПа, 20°С да камида	1,2	0,7
Сувга чидамлилик коэффиценти, камида	0,65	0,50
Узоқ вақт давомида сувга тўйингандаги чидамлилик коэффиценти, камида	0,50	0,45
Бўртиш, ҳажмга нисбатан фоизда кўпи билан	3	4
Сувга тўйиниш, ҳажмга нисбатан фоизда кўпи билан	5	9
Минерал скелетнинг ғоваклиги ҳажмга нисбатан фоизда, кўпи билан	20	22
Қолдиқ ғоваклик, ҳажмга нисбатан фоизда	6	10

Иссиқ қатронбетонлар III категорияли йўл қопламаларининг устки қатлами ва баъзи бир йўл юзаларида ҳосил бўладиган чуқурликларни текислаш учун ишлатилади. Таркибида минерал кукун бўлмаган қатронбетонлар II ва III категорияли йўл қурилишларида, йирик заррали қатронбетонлар йўлларнинг устки қатламлари учун ишлатилади.

Қатронбетон қоришмалар тайёрлашда ҳарорат режимига қаттиқ риоя қилиш керак, чунки битумга нисбатан қатрон ҳароратнинг ўзгаришига жуда сезгирдир (27-жадвал).

27-жадвал

Қоришмаларнинг тури	Қатроннинг маркази	Қоришмани даражаси	
		қорғичдан чиқаётганда	конструкцияга ёйишда камида
Иссиқ	Д-5, Д-6	90—100	60—70
Совуқ	Д-4, Д-5	75—90	5 (баҳорда) 10 (кузда)

Совуқ қатронбетон қоришмалар узоқ вақт мобайнида омборларда сақланиши мумкин.

6. 9. Тупроқли бетон қоришмалар

Минерал ва органик боғловчилар билан тайёрланган тупроқли қопламалар, айниқса қишлоқ йўл қурилишида энг қулай ҳисобланади. Тупроқ бетон таркибидаги тупроқ (қум, супес, қум чанги) ва боғловчининг турига қараб, қумли асфальтобетон ёки қатронбетонларга яқин бўлиши ёки аксинча фарқланиши ҳам мумкин. Баъзи бир тупроқлар бетон учун бутунлай яроқсиздир. Масалан, лойлар, тузли тупроқлар. Баъзи тупроқлар эса минерал тошларни қўшиб ишлашда қулайдир (қум, шағал, майдаланган шлак ва бошқалар).

Тупроқбетон ҳар хил катталиқдаги зарралардан таркиб топганлиги учун бу бетон қуйидаги турга бўлинади:

1. Катта (зарралар бўлакчаларининг катталиклари 15—25 мм);
2. Майда (бўлакчалар катталиги 5—10 мм). Биринчи турдаги тупроқбетон йўл қопламасининг остки қатлами, иккинчи турдагиси эса устки қатлами учун ишлатилади (28-жадвал).

Тупроқбетонлар учун БНД-130/200, БНД-90/130 маркали битумлар, қатронли тупроқбетонлар учун эса Д-6 маркали қатронларни қўллаш тавсия этилади.

28-жадвал

Кўрсаткичлар	Битумли тупроқбетонлар	
	қопламанинг устки қатлами	қопламанинг остки қатлами
Сиқилишдаги, мустаҳкамлик чегаралари МПа 50°C 20°C	0,8 2,5	0,5 1,0
Сув шимдирилгандан кейинги сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси МПа 20°C да	1,5	0,5
Сувга тўйинганлик, фоиз (ҳажмга нисбатан) кўпи билан	2—6	3—8
Шишишлик, ҳажмга нисбатан фоиз	1,5	2,0

Бу хил бетонларни тайёрлашда қориштириш вақтини, қумли бетонларникига нисбатан 1,5 баробар ошириб, минерал материалларнинг намлигини ҳисобга олиш керак.

6. 10. Асфальтобетон сифатини баҳолаш

Ҳозирги замон ишлаб чиқариш саноати юқори даражада механизациялашган бўлишига қарамай, қурилиш материалларининг сифати ҳар доим ҳам иншоотлар учун қўйилган талабларга мос келмаслиги мумкин. Қурилиш материалларига қўйилган техник шартлар ГОСТда ҳар бир материалнинг хоссаси,

аҳамияти, ишлаш технологияси ва шароити ҳисобга олинган ҳолда баён этилган.

Стандарт давлат ҳужжати бўлиб, ишлаб чиқарувчи, истеъмол этувчи ва назорат қилувчи ташкилотлар учун қонун кучига эга.

Унинг асосий вазифаси:

— Маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларини стандартга келтириш, тайёрланадиган маҳсулотнинг сифати, чидамлиги ва мустаҳкам-лигига таъсир этувчи хом ашё, материаллар ва чала тайёр маҳсулотларни комплекс стандартга келтириш;

— саноатда кенг миқёсда ишлатиладиган қурилма ва агрегат-ларни бир нормага келтириш ҳисобига, ишлаб чиқариш жараён-ларини ихтисослаштириш, комплекс механизациялаш ва автомат-лаштиришга имкон яратиб бериш;

— техника ва ўлчов воситалари даражасини ошириш ҳамда улар устидан давлат назоратини амалга ошириш;

— стандарт ишларини мувофиқлаштириш, техник-норматив, лойиҳа-конструкторлаш ва технологик ҳужжатларни бир хил тартибга келтириш.

Стандартлар қуйидаги категорияларга бўлинади:

1. Давлат стандарти ва соҳалар стандарти Вазирлар маҳкамаси қошидаги қурилиш ишлари бўйича Давлат комитети томонидан тасдиқланади.

2. Ташкилотлар стандарти (СТП) — Вазирликлар томонидан тасдиқланади.

Стандартда кўриладиган талабномага асосан, стандартнинг қуйидаги турлари мавжуд:

— техник шарт-шароитлари; — параметрлар; — маркалари; — ўлчам ва конструкцияси; — қабул қилиш қоидалари; — текшириш усуллари; — фойдаланиш ва таъмирлаш қоидалари; — технологик жараёнлар; — ҳужжатларнинг нормативлари; — маркалаш, жой-лаштириш, сақлаш ва ташиш қоидалари.

Стандартда материалларнинг аниқ таърифи ва қониқтириши керак бўлган хоссаларининг рақам кўрсаткичлари, илмий-назарий текшириш усуллари, сақлаш ва ташиб олиб бориш шартлари изоҳ этилади.

ГОСТ белгисида биринчи сон унинг тартиб рақамини ва иккин-чиси тасдиқ этилган йилни ифода этади. Масалан, 9128—84 "Йўл ва аэродром асфальтобетон қоришмалари". Янги материал ГОСТда тасдиқланмаган бўлса, (ТУ) техник шартлардан фойдаланиш мумкин.

Асфальтобетон қоришмаларини тайёрлаш жараёнида ва қориш-маларни ётқизишда энг асосий омиллардан бири техник назорат қилишдир. 29-жадвалда асфальтобетон қоришмаларини лойиҳалаш, тайёрлаш ва қопламага ётқизишда синаш керак бўлган кўрсаткичлар келтирилган.

Асфальтобетон қоришма таркибини лойиҳалаш; тайёрлаш ва қоплама сифатини текширишда аниқланиши лозим бўлган кўрсаткичлар

Аниқланадиган ва ҳисобланадиган кўрсаткичлар	Қоришма таркибини лойиҳалаш		Қоришмани тайёрлаш		Қопламада	
	ис-сиқ ва илиқ	совуқ	ис-сиқ ва илиқ	совуқ	ис-сиқ ва илиқ	совуқ
Асфальтобетоннинг ҳажм оғирлиги	+	+	+	+	+	+
Асфальтобетон минерал қисмининг ҳажм оғирлиги	+	+	-	-	+	-
Асфальтобетон қоришманинг солиштирма оғирлиги	+	+	-	-	-	-
Асфальтобетон минерал қисмининг солиштирма оғирлиги	+	+	қ	қ	-	-
Асфальтобетоннинг солиштирма оғирлиги	-	-	-	-	+	+
Асфальтобетон минерал қисмининг ғоваклиги	+	+	-	-	-	-
Асфальтобетоннинг қолдиқ ғоваклиги	+	+	-	-	-	-
Асфальтобетоннинг сувга тўйиниши	+	+	+	+	+	+
Сув билан тўйинган асфальтобетоннинг шишиши	+	+	+	+	+	+
Асфальтобетоннинг сиқилишига мустақамлик чегараси	+	+	+	+	+	+
Асфальтобетоннинг сувга чидамлик коэффициенти	+	+	-	-	-	-
Сувга тўйинган асфальтобетоннинг сувга чидамлик коэффициенти	+	+	-	-	-	-
Асфальтобетон қоришманинг таркиби	-	-	+	+	+	+
Асфальтобетон қоришманинг минерал қисмини гранулометриқ таркиби	+	+	+	+	+	+
Минерал материаллар юзаси билан битумнинг ёпишиш кўрсаткичи	+	+	қ	қ	-	-
Маршал бўйича асфальтобетонни шартли қаттиқлиги ва пастлиги	қ	-	қ	қ	қ	-

Изоҳ: "+" албатта ва "қ" кўшимча аниқланиши керак.

Буларга, қоришма таркибидаги тўлдирувчилар, намуналар ва қопламаларни сифат белгиларини таҳлил қилиш ишлари киради. Шуни унутмаслик керакки, ҳар қандай материал тайёрлашда, намуналарни синаш натижасида олинган хулосалар билан чекланиб қолиш керак эмас. Чунки у олинган махсулотнинг сифатини бирданига аниқ белгилай олмайди. Бундай назорат иши жуда

тўлиқ бўлмайди, шу сабабли баъзи бир камчиликлар содир бўлади. Ишлаб чиқаришда лойиҳада кўрсатилган барча шарт-шароитлардан биров ҳам оғмасликни назорат қилувчи огоҳлантириш ишлари олиб бориш керак. Бу огоҳлантирувчи тадбирлардан энг биринчиси асфальтобетон заводларига юборилаётган материалларнинг паспортидир. Карьер (маҳсулот етказиб берувчи завод) ГОСТлардаги барча талабларни қондира олувчи қум, чақиқ тошларни тайёрлаб беришга кафолат беради. Юборилаётган материалларнинг ҳар бир партиясининг паспортида қуйидагилар, яъни карьернинг номи, паспортнинг берилган куни ва рақами, маҳсулот талаб қилувчи корхонанинг номи ва манзилгоҳи, юборилаётган ҳар бир партия материалнинг рақами ва миқдори, ортिलाдиган транспортнинг (вагон, пароход ва автомобиль) ва накладнойнинг рақами кўрсатилган бўлиши керак. Минерал кукунлар учун ҳам худди шундай шартлар қўйилади, фақат унинг паспортида қаерга олиб борилишини кўрсатишдан ташқари, унинг миқдори, оғирлиги ГОСТ 9128—84 даги шартларга кўра белгиланади. Чақиқ тош шағал, қумлар эса ҳажми бўйича белгиланади.

ГОСТ, техник шартлардан ташқари, иш олиб боровчи бошқармаларнинг ҳам маълум шартлари бордир. Маҳсулотни етказиб бериш бўйича олинадиган нормаларга баъзи бир қўшимчалар киритилади, масалан, битумларнинг паспортларига: битумнинг таркибида-парафин, асфальтен, смола, олтингугурт бўлишига қараб, битум олиб бориладиган объект ўзоқ бўлмаган ҳолда ҳам автоцистерналарда олиб бориш учун рухсатнома ва шунга ўхшашлар кўрсатилади.

Лаборатория кузатишларига эса қуйидагилар киради:

1. Эритилаётган битум таркибида сув зарраларини қолмаслигини кузатиш.

2. АБЗ ларда биринчи смена иш куни давомида, ҳар 2 соат ичида қоришмага қўшиладиган битумнинг ёпишқоқлигини қандай ўзгариб боришини аниқлаб бориш.

3. Қуруқ ҳолдаги қоришма таркибидаги минерал материалларнинг миқдори, тайёр бўлиб чиққан қоришманинг оғирлиги, лойиҳада кўрсатилган миқдордан ўзгарган ҳолда, қанчага фарқлаишини аниқлаш.

4. Асфальтобетоннинг сифатини, сувга тўйинганлигини ва ҳақозоларни аниқлаш.

Шу билан бирга, ҳар бир қозондаги эритилаётган боғловчининг ҳароратини смена давомида ҳар 2 соатда ҳамда автосамосваллардаги асфальтобетон қоришмаларининг ҳароратини ҳар 4 соат ичида кузатиб туриш лозим.

Паспорт ва лаборатория журналига ҳар гал умумий ахборотлар, яъни АБЗнинг, автобазанинг ва олиб борилиши керак бўлган жойнинг манзили, қорғичнинг рақами ва қоришманинг миқдори "тонна"да, шунингдек умумий техник ахборотлар: қоришманинг тури ва ҳарорат даражаси ёзиб борилади. Бу ахборотларни лаборант паспорт ва журналга ёзиб бориши ва маҳсулот чиқараётган корхонанинг бошқарувчилари (бош инженер ёки бош технолог) томонидан тасдиқланиши керак.

Қоришманинг қандай ётқизиляётганлигини ва зичлантириляётганлигини, шунингдек унинг сифатини аниқлаш учун ҳам айрим лаборатория кузатишлари олиб бориш лозим. Айниқса куйидагиларни кузатиш, яъни қоришманинг ҳарорат даражасини ўлчаш, қопламанинг ташқи кўринишини текшириш, ҳар қандай нуқсонларга йўл қўймаслик (ёриқлар, чуқурликлар ва бошқалар) қоришманинг қалинлиги ва зичлигини, йўлнинг бўйламаси ва кўндаланг йўналишларида қопламанинг текислигини текшириш асфальтобетонлар бирикадиган жойлардаги улоқларни яхшилаб беркитиш (тўлдириш) шартдир. Қопламанинг қалинлиги ва зичлигини аниқлаш учун қопламадан намуна қирқиб олинади ва текширилади. Намуна, қопламанинг четидан бир метр қолдирилиб, 25x25 см бўлган форма ёрдамида ўйиб олинади. Бу жараён иссиқ ва илиқ асфальтобетонлар учун зичлаш тамом бўлгандан кейин 1—3 кун ўтгач, совуқ асфальтобетонлар учун эса 15—30 кундан кейин амалга оширилади.

Асфальтобетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси ҳар хил катталиқдаги цилиндрик намуналарда 20 даражадан ва 50 даража ҳароратда кузатилади. 30-жадвалда намунанинг катталигини қандай олиш лозимлиги кўрсатилган.

30-жадвал

Асфальтобетоннинг тури	Формаларнинг ўлчамлари, мм					Намуна- нинг юзаси см ²
	d	H	h ₁	h ₂	σ	
Қўмли	50,0	130	40	80	10	20
Майда заррали	71,4	170	50	80	12	40
Катта заррали	101,0	180	50	90	12	80

d — намунанинг диаметри; σ — намуна деворининг қалинлиги; H — тубсиз намунанинг баландлиги; h₁ ва h₂ — намунани баландлиги.

Ўйиб олинган намунага қоплама материалининг сифати мос келишлигини аниқлаш учун паспорт ёзилади. Паспортга қоплама-

нинг қачон ётқизилганлиги ва бу қопламадан қачон намуна ўйиб олинганлиги, бу ишларни олиб борган бошқарманинг номи ва ким томонидан бу иш олиб борилганлиги, қўрилаётган объектнинг номи, асос қандай турдалиги, қоришманинг тури, қатламларнинг қалинлиги, ёпишқоқлик сифати ва ҳоказолар ёзилади.

Паспорт билан маҳсулот ишлаб чиқараётган ишчи ва паспортни тўлдирувчи лаборант танишган бўлиб, қўл қўйган бўлишлари керак. Ётқизиш ва зичлашининг сифати зичлаш коэффициенти (K_y) ва шу қопламадан олинган намунанинг сувга тўйинганлиги билан аниқланади, яъни

$$K_y = \frac{\gamma_k}{\gamma}$$

γ_k — қопламадан қирқиб олинган намунанинг ҳажм оғирлиги.
 γ — 300 кг/см² куч билан зичлантирилган намунанинг ҳажм оғирлиги.

Зичлаш коэффициенти иссиқ ва илиқ қоришмалардан ташкил топган А ва Б туридаги зич асфальтобетонлар учун 0,99 В ва Г турлари учун 0,98, совуқ асфальтобетонлар учун эса 0,96 дан иборат бўлиши керак. 7000 м² қоплама учун камида учта намуна олиниши керак.

Бошқармалар томонидан асфальтобетон соҳасида қилинган кўп йиллик ишлар тажрибалар асосида янги-янги қўлланмалар ишлаб чиқилмоқда. Ишлаб чиқариш шартларини қондира олувчи асфальтобетоннинг ташқи белгилари деганда қоришманинг ҳеч бир ўзгаришсиз бир хил рангда бўлиши (нефть битумдан тайёрланган қоришмалар тим қора рангли) қоришма юзасида ҳар қандай пардалар, минерал материаллар билан битум аралаштирилганда ялтираб кўрунувчи доғларнинг бўлмаслиги, қоришманинг қўшилмаслиги ва ҳароратга чидамлилиги.

Агар қоришма "тутаса" ва тутун кўкимтир рангда чиқса, у 200 даражадан ҳам юқори ҳароратда қизитиб юборилган бўлади. Шунинг учун бундай ҳолда қорғичнинг ишлаш режимини тўғрилаш керак. Агар қорғич нотўғри ишласа қоришма ҳам совийди, натижада қоришмани қайта иситиш чорасини кўриш керак бўлади. Шунинг учун маҳсулот ташувчи машиналарни имконияти борича ташқи муҳитдан муҳофаза қилиш лозим.

Ишлаб чиқаришда учрайдиган бундай қамчиликларга йўл қўймаслик учун аввало қоришма тайёрламасдан, унинг таркибига кирувчи барча минерал ва боғловчи материалларнинг сифатини текшириш зарур. Шунингдек ишлаб чиқариш технологиясини аниқ ва барча шартларга риоя қилган ҳолда олиб бориш керак. Маҳсулотнинг сифатли ва талабга мувофиқ бўлишини таъминлаш учун аввало ишлаб чиқаришни шу соҳани яхши эгаллай олган мутахассислар билан бойитиш зарур.

Хулоса қилиб айтганда, кейинги йилларда органик боғловчилар ва асфальтобетон тўғрисидаги мулоҳазалар анча ривожланди. Бу давр ичида яратилган ва мураккаб шароитларда ишлайдиган асфальтобетон йўллари ва иншоотлари ажойиб физик-механик хоссаларга эга бўлган материаллар барпо этишни талаб қилиш билан бирга Ўзбекистон шароитида пухта ишлай олишни таъминлайдиган органик боғловчилар ва асфальтобетонни ҳисоб усулларини ишлаб чиқиш заруриятини ҳам тўғрди. Булардан энг муҳими силжишга барқарор битумларни ва минерал материалларни танлашдир.

Автомобиль йўлларида фойдаланиш тажрибалари шуни кўрсатадики, органик боғловчилар асосида ташкил топган қопламалар ҳар хил деформацияларнинг вужудга келиши ва бузилиши, горможда ва ёриқлар пайдо бўлиши ҳамда ташқи муҳит таъсирида емирилиши ҳисобига кўпинча муддатдан илгари ишдан чиқади. Бу ҳол уни пухта ўрганишни талаб қилади. Бундан кўрамизки, йўл қурилиш материаллари фақат маълум доирадаги хоссалардан иборат бўлмай, балки бутун бир тизим, яъни "автомобиль транспорти — автомобиль йўллари — ташқи муҳит" асосида вужудга келадиган мураккаб қийматларни ўрганишга асосланган.

Шунинг учун йўл ҳўжалигининг келажак тараққиёти материалларининг сифат ва чидамлилиқ хоссаси ҳисоблаш назарияси билан чамбарчас боғланган. Бу эса, ўз навбатида, ҳозирги замон татбиқий техника фанлари билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, улар бу фан асосида ривожланади, йўл қурилиш материаллари ҳам мазкур техника фанлари асосида кенгая боради.

АДАБИЁТЛАР

1. Воробьев В. А.; Комар А. Г. Строительные материалы. Изд. литературы по строительству, М, 1971 г.
2. Вейцман М. И., Соловьев Б. Н. Битумные базы и цехи. Транспорт, 1976 г.
3. Дорожно-строительные материалы. Транспорт, М, 1983 г.
4. Дорожно-строительные материалы. Транспорт, М, 1975 г.
5. Дорожный асфальтобетон. Под. ред. Л. Б. Гезенцева. Транспорт, М, 1976 г.
6. Иголкин Н. И. Содержание и ремонт автомобильных дорог. М. 1968 г.
7. Қасимов Э. К. Қурилиш материалларидан лаборатория ишлари. Тошкент, 1971.
8. Королев И. В., Финашин В. Н., Феднер Л. А. Дорожно-строительные материалы. М, Транспорт, 1988 г.
9. Колбановская А. С., Михайлов В. В. Дорожные битумы. Транспорт, М, 1973 г.
10. Лучкин А. И., Сафронов П. В. Лабораторный практикум по дорожно-строительным материалам. Транспорт, М, 1971 г.
11. Попов Т. Т. Дорожные покрытия из холодного асфальтобетона и черного щебня. Транспорт, М, 1973 г.
12. Сюньи Г. К. Дорожный асфальтобетон. Киев, 1962 г.
13. Сиденко В. М., Михович С. И. Эксплуатация автомобильных дорог. М, Транспорт, 1976 г.
14. Стрельцов И. В., Семенов Л. И. Опыт строительства автомобильных дорог в Узбекистане. Ташкент; Узбекистан, 1965 г.
15. Фомина Р. М. Лабораторные работы по дорожно-строительным материалам. Транспорт, М, 1987 г.
16. Шестоперов С. В. Дорожно-строительные материалы. ч. I и II. Высшая школа, М, 1976 г.

МУНДАРИЖА

Кириш	3
I Боб. Органик боғловчи материаллар (битумлар)	5
1. 1. Органик боғловчилар тўғрисида умумий тушунчалар	5
1. 2. Органик боғловчиларнинг таснифи	6
1. 3. Битумларнинг кимёвий таркиби ва тузилиши	9
1. 4. Битумларнинг реологик хусусиятлари	13
1. 5. Битумларнинг хоссалари	16
1. 6. Битумларнинг турлари ва уларга қўйиладиган талаблар	23
II Боб. Қатрон ва эмульсиялар	29
2. 1. Қатронларнинг таркиби, хоссалари ва йўл қурилишида уларни ишлатилиши	29
2. 2. Эмульсияларнинг таркиби, хоссалари ва ишлаб чиқариш технологияси	37
2. 3. Боғловчилар сифатини яхшилаш учун ишлатиладиган фаол қўшимчалар	45
III Боб. Органик боғловчиларни ишлаб чиқариш ва хавфсизлик техникаси	47
3. 1. Битумнинг ишлаб чиқариш технологияси	47
3. 2. Боғловчилар асосида ҳосил бўлган гидроизоляция материаллари	52
3. 3. Боғловчи материалларни ташиш, қабул қилиб олиш, сақлаш ва хавфсизлик техникаси	54
IV Боб. Асфальтобетонларнинг таснифи ва хоссалари	58
4. 1. Асфальтобетонларнинг хусусиятлари	58
4. 2. Асфальтобетоннинг таснифи, тузилиши ва текстуллари	61
4. 3. Асфальтобетон қоришмалар учун ишлатиладиган материалларга қўйиладиган талаблар	67
4. 4. Асфальтобетонларнинг физик ва механик хоссалари	75
V Боб. Асфальтобетон таркибини лойиҳалаш ва тайёрлаш технологияси	86
5. 1. Асфальтобетон таркибини лойиҳалаш ва тайёрлаш технологияси	86
5. 2. Асфальтобетон қоришмалар ишлаб чиқариш қурилмалари	91
5. 3. Асфальтобетон қоришмалар тайёрлаш ва қопламага ётқизиш технологияси	95
5. 4. Асфальтобетон қоришмалар тайёрлашдаги хавфсизлик технологияси	102
VI Боб. Асфальтобетоннинг турлари	105
6. 1. Иссиқ асфальтобетон	105
6. 2. Илик асфальтобетон	108
6. 3. Совуқ асфальтобетон	109
6. 4. Қумли асфальтобетон	113
6. 5. Қора чаққ тошлар	114
6. 6. Қуйма асфальтобетон	116
6. 7. Рангли асфальтобетон	117
6. 8. Қатронбетон	118
6. 9. Тупроқли бетон қоришмалар	121
6. 10. Асфальтобетон сифатини баҳолаш	121
Адабиётлар	127