

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АВТОМОБИЛЬ-ЙЎЛЛАР ИНСТИТУТИ**

САИДОВ З.Х., АМИРОВ Т. Ж., ҒУЛОМОВА Х.З.

**АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ:
МАТЕРИАЛЛАР, ҚОПЛАМАЛАР,
САҚЛАШ ВА ТАЪМИРЛАШ**

Ўқув қўлланма

Олий ўқув юртларининг “Автомобиль йўллари ва аэродромлар”, “Транспорт иншоотларидан фойдаланиш”, “Менежмент”(йўл хўжалиги) ихтисослиги бўйича таълим олаётган талабалар учун Тошкент автомобиль-йўллар институти илмий кенгаши томонидан тасдиқланган ва тавсия этилган

Тошкент 2009

Саидов З.Х., Амиров Т. Ж., Ғуломова Х.З. Автомобиль йўллари: материаллар, қопламалар, сақлаш ва таъмирлаш. Ўқув қўлланма – “Шарқ” нашриёти, 2009 й.

Ушбу қўлланмада йўл қурилиш материаллари хусусиятлари, органик боғловчилардан ташкил топган қопламалар, уларни лойиҳалаш, қуриш, сақлаш ва таъмирлашда қўлланиладиган технологик жараёнлардан фойдаланиш масалаларининг назарий асослари ҳамда амалий услублари баён қилинган. Мазкур қўлланмада йўл қурилиш материаллари ва йўл қопламаларининг тавсифи ҳамда хусусиятлари, технологик жараёнларнинг техник-иқтисодий масалаларини ечишда ресурслардан самарали фойдаланишнинг амалий аспектлари, сақлаш ва таъмирлаш ишларининг сифатини бошқариш, йўл қопламаларининг техник ҳолатини сақлаш ва хизмат қилиш даражасини ошириш усуллари ўз аксини топган.

Ўқув қўлланма автомобиль йўллари соҳасига ихтисослаштирилган олий ўқув юртларининг бакалаврлари, магистрантлари, педагоглари, илмий текшириш институтлари ходимлари ва соҳа муҳандис-техник ходимлари учун фойдаланишга мўлжалланган.

Тақризчилар: Қаюмов А.Д - техника фанлари доктори, ТДТУ профессори; Махмудов Ё.Н - техника фанлари номзоди, доцент; Тўлаганов С.Ю - “Ўзавтойўл” ДАК бош мутахассиси

Муҳаррир: техника фанлари номзоди, доцент Пардаев О.Н

Кириш

Инсониятнинг тарихий ривожланишида йўл феномени ноёб ўринни эгаллаб, ҳаёт даражасини кўтаришда унинг ҳиссаси кўп бекиёс. Автомобиль йўллари кейинчалик “йўл” ўзининг “ихчамлилики” хусусиятига биноан, барча ер юзида фойдаланиладиган транспорт тармоқлари ичида биринчи ўринни эгаллайди. У қишлоқ хўжалиги, саноат ва савдони ривожлантириш, шаҳар аҳолисини турмуш даражасини кўтаришга олиб келади янги иш жойларини барпо қилади ҳамда таълим олиш имкониятини кенгайтиради, шунинг учун транспорт воситаларини тезкор ҳаракатини таъминловчи йўлларнинг кундалик ҳаётга таъсирини англаш қийин эмас.

Транспорт тармоқлари йўловчи ва юкларни ташишда коммуникация алоқаларини ривожлантиради, ҳамда миллий ривожланишнинг муҳим ажралмас қисми ҳисобланади ва ижтимоий - иқтисодий тараққиётнинг ўсишига шароит яратади.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгач, мамлакатимиз ҳаётида муҳим ўзгаришлар содир бўлди. Шу жумладан, охирги йилларда барча соҳалар қатори, йўл хўжалиги соҳасида ҳам автомобиль йўлларини қуриш, қайта қуриш, таъмирлаш ва сақлаш ишларида индустриал усуллар ва замонавий технологиялар, янги методикалар ва меъёрлардан фойдаланиш ҳамда кадрлар тайёрлаш миллий дастурини ишлаб чиқиши, йўл соҳасини тубдан ислоҳ қилинишини талаб қилди. Табиий, масаланинг моҳиятан ўзгариши фанлар бўйича дарс олиб боришни, яъни “йўл хўжалик” фанларини тубдан ислоҳ қилишни тақозо этди.

Ушбу қўлланманинг ўзига хос хусусиятларни эътиборга олиб тузилиши, фанларни узлуксизлигини ўрганиш жараёнида автомобиль йўллари ва йўл иншоотларини ўзаро боғлиқлигини таъминлайди. Қурилиш материаллари, йўл қопламалари конструкцияларининг туркумларини эътиборга олиб, материалларнинг кенгайтирилган хоссаларини тавсифлари, уларнинг турлари бўйича дастлабки тушунчалар биринчи бўлимда берилган бўлиб, улар

қопламалар конструкцияларини ўрганишнинг моҳиятан биринчи босқичи ҳисобланади.

Транспорт ҳаракатидан йўл қопламасида вужудга келадиган деформациялар, яъни геометрик ўзгаришлар ва зўриқишлар орасидаги боғланишни билмасдан туриб, йўл қурилиши материалларини танлаб бўлмайди. Йўл иншоотларини қуриш, уларни эксплуатация қилиш учун зарур бўлган материалларнинг таркиби, тузилиши, текстураси, кимёвий, физик ва механик хоссалари, фойдаланиш хусусиятларини ифодаловчи кўрсаткичларни билиш керак.

Йўл қурилиш материалларининг хусусиятлари доираси кенг бўлиб, жуда муҳим амалий масалаларни ўз ичига олади ҳамда асосий ўринни махсус органик ва ноорганик боғловчилар ва улар асосида ташкил топган асфальтбетон, цементбетон ва қора қопламалар эгаллайди.

Ўзбекистон Республикаси умумфойдаланишдаги 42530 км дан иборат автомобиль йўлларининг 97 фоизи минерал материаллар ва органик боғловчилардан ташкил топган қоришмалардан иборат бўлиб (асфальтбетон қоплама 52%, қора қоплама 40,9 % ва шағал 3,9 %), уларнинг асосий фаолиятлари материаллар, қопламалар, таъмирлаш ва сақлашга қаратилган.

Қўлланманинг иккинчи бўлими тузилиши бўйича моҳиятан муаллифнинг чоп этилган “Йўл қурилиш материаллари” қўлланмасидан фарқ қилади. Йўл қурилиш материалларидан ташкил топган йўл иншоотларининг конструкциялари (тупроқ полотноси, асос қисми, қопламаларнинг остки ва устки қатлами) автомобиль йўлларининг ишлаш қобилияти ва хизмат қилиш муддатини таъминлайди. Шу боис, йўлларнинг техник-иқтисодий юксалишини ташкил этиш, уларнинг ҳолатини модернизация қилиш ва сифатини яхшилаш ҳамда ёндошилаётган тизимни яратишда асфальтбетон қопламаларнинг таркибий тузилмаси, таснифи, хоссалари, турлари ва қуриш технологияларини ташкил этиш усуллари батафсил таҳлил қилинган.

Учинчи бўлимда қабул қилинган тартиб таъмирлаш ва сақлаш ишларини изоҳлаш, ўқув материалларини енгил ўрганишга ёрдамлашади ва замонавий

технологиялар ва улардан фойдаланиш усуллари танлаш учун йўналиш олишга имконият яратади.

Таъмирлаш ишлари – ушбу конструктив тузилмаларни модернизация қилишга йўналтирилган бўлиб, у қопламаларнинг хизмат қилиш муддатини таъминлаб туришга қаратилган.

Сақлаш тузилмаси – иншоотларнинг деформациясини назорат қилиб инфратузилмаларнинг техник ҳолатини асрайди.

Замонавий асфальтбетон қопламалар турли-туман конструкциялар билан фаркланади. Ўз навбатида, айрим конструкциялар сунъий ташкил этилган кучланишга эга бўлмаса, айримлари шундай кучланишга эга. Ушбу белгилари бўйича асфальтбетон қопламалар енгиллаштирилган ва такомиллаштирилган турларга бўлинади. Хорижий тажрибаларга кўра енгиллаштирилган қопламалар сиртига уч қатламли ишлов бериш кенг тарқалган ва бу содда усул ҳисобланади. Ўрта таъмирлаш ишлари конструкцияси қатламини қалинлиги 5 см гача, капитал таъмирлаш ишларида қопламаларнинг қалинлиги 5 см дан ортиқ бўлиб, лойиҳада режалаштирилган материалнинг эластиклик модулини таъминлаши зарур.

Бу борада, мавжуд дарсликлар, монография ва услубий материалларнинг муҳокамаси йиллаб йиғилган илмий ва амалий тажриба маълумотларидан иборатдир. Шу жумладан, йўл соҳасидаги кузатувлар аниқ ва муҳим аҳамиятга эга бўлиб, йўл хўжалигининг ишлаб чиқариш тузилмалари, автомобиль йўллари ва қопламаларни қуриш, таъмирлаш ва сақлаш ҳақидаги тасаввурларни кенгайтиради.

Муаллифлар, тизимли методологиядан фойдаланган ҳолда, ушбу қўлланмада автомобиль йўллари назарияси ва амалиётининг фаолият дастурларини ривожлантириш, ишлатиш ва ҳолатини сақлаб туришга доир асосий масалаларни таҳлил қилишни давом эттириб, муфассал ривожланаётган бозор муносабатларига ўтиш даврида, йўл хўжалиги муаммоларини ечишга ўз эътиборларини қаратган ҳамда қўлланманинг бўлимларида иқтисодий масалалар ёритилган.

Қўлланманинг бобларида назарий ва амалий усуллар бошқаришнинг ташкилий маданияти асосларига қурилган. Услугиятга эътибор бериш, ушбу қўлланманинг биргина ажралиб турган хусусияти эмас, балки масалани ҳар томонлама таҳлил қилиш, талаба ва мутахассисларнинг фикр юритиши имкониятини очиш бўйича, ниҳоят самарали усул ҳисобланади. Чунки, кенг қамровли масалалар бўйича фикр юритиш доирасини кенгайтириш услубияти мантиқан ва мазмун жиҳатидан республика шароитини ақс эттиради. Ўзбекистон республикасининг қуруқ ва иссиқ иқлим хусусиятини эътиборга олиб, ҳудудий минтақаларга мувофиқ, иқлимий, гидрологик ва гидрогеологик омиллардан келиб чиқиб, иш турларининг таснифини инобатга олиш умумназарий услуб талабига мос келади. Ҳудудларни текислик, тоғли, қум, чўл зоналарга ажратиб, уларнинг хусусиятларидан келиб чиқиб ҳар бир вилоятга мос келувчи ишлар таснифига мувофиқ меъёрларни ишлаб чиқиш ҳамда материаллар таснифини ўрганиш ҳудудий ривожланишнинг самарадорлик омили ҳисобланади.

Муаллифлар ушбу омилларнинг тизим қоидаларини ишонарли кўрсатган ва аниқ масалаларни ечишда уларнинг юқори самарадорлиги кўрилган. Хўжалик ташкилотлари мураккаб тизим бўлиб, аниқ эркинлик ҳуқуқига эга бўлгани учун, улар олдида қуйилган масалаларни ечиш усуллари ижодий ёндошувга имконият яратади.

Ушбу қўлланмада, стандарт усулларнинг мумкин бўлган модификациялари асосида, автомобиль йўлларининг фаолият турлари аниқланган бўлиб, мавжуд услубият амалиётда такомиллаштирилган. Фойдаланилган стандарт ва амалий усуллар нафақат, ишлаб чиқаришни кенгайтиришга йўналтирилган қийматга эга, балки долзарб иқтисодий-табиий географик, ҳудудий регионлар шароити ва уларнинг ташкилий – технологик жараёнлари ҳамда сифат кўрсаткичларини ўрганишга асосланади.

Умумфойдаланишдаги автомобиль йўлларида кенг ҳажмли, оғир юкли (ўққа тушадиган юклама 13,5 т) транзит қатновининг тўхтовсиз ўсиб бориши ва энг асосийси молиявий тақчиллик оқибатида таъмирлашлараро муддатларга

риоя қилишнинг имконияти бўлмагани сабабли таъмирлаш ишлари қимматлашаётганлиги туфайли, йўл қопламаларини қуриш, таъмирлаш ва сақлаш бўйича илмий – техник таҳлиллар ва ҳисоб-китоблар асосида истиқбол дастурини тузиш зарурияти туғилди.

Техник ўлчам ва кўрсаткичлари меъёрдан пасайиб кетган асфальтбетон ва қора қопламаларни таъмирлаш билан бир қаторда, қопламадан фойдаланиш учун цементбетонли асослар ва қопламаларга ўтиш вақти келди.

Энергияни кўп микдорда истеъмол қилувчи цех ва қурилмалардан фақат ҳисоб-китобларга асосланган ҳоллардагина фойдаланиш бундан мустасно бўлиб, уларни модернизация қилиш, юқори самародорликка эга бўлган “Аммон”, “Эльба”, “Амман-Глобал” каби кўчма мобиль қурилмаларни жорий эттириш ва қоришма тайёрлашда энг аввало табиий ресурс имкониятларидан фойдаланиш таъминоти, шу жумладан газ, электр, ёқилғини иқтисод қилиш дастури асосида амалга ошириш мақсадга мувофиқдир.

Йўл тармоқлари қопламаларини лойиҳалаш, қуриш, таъмирлаш ва сақлаш ишларини меъёрий ҳужжатлар билан таъминланганлигини ошириш, ташхислаш асосида ишни ташкил этиш, технологик жараёнларни бошқариш, ишларни қабул қилиш, назорат қилиш ва сифат мониторингини олиб бориш долзарб муаммо бўлиб қолмоқда.

Барча муаммоларнинг иқтисодий ечими, самарадорлиги, биринчи навбатда ташхислашнинг ишончлилиқ маълумотларига таянади, шу боис ташхислаш воситаларни тадбиқ қилиш ва ундан фойдаланувчи мутахассисларнинг касбий таълим малакасини ошириш, технологик машина, механизмлар ва жиҳозларни, моддий ресурсларни ва сертификациялаш, лицензиялашни йўлга қўйиш лозим.

Шундай қилиб, изоҳ қилинган масалалар қийин бўлишига қарамай, муаллифлар кўп йиллик амалий ва назарий тажрибаларига асосланиб, йўл ҳўжалиги соҳасининг юқорида акс эттирилган йўналишлари хусусиятларининг фаолият доирасини кенгайтириш учун мавжуд муаммоларни таҳлил қилишни мақсад қилиб қўйган. Бу эса, объектни илмий кузатиш вазифасини бажаради ва

ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини оширишга имконият яратади, ҳамда юқори сифатли таъмирлаш ишларини янги усулларни қидиришни, халқаро стандарт талабларига биноан мустаҳкамлик, ишончлилик ва конструкцияларнинг узоқ муддатга чидамлилигини таъминлайди.

Шунинг учун ушбу қўлланмада изох қилинган назарий ва амалий асосланган маълумотлар муҳим аҳамиятга эга бўлиб, бакалавр ва магистрантлар махсус фанлар курсини мустақил ўрганишлари ва йўл ҳўжалиги соҳасида фаолият кўрсатаётган муҳандис-техник ходимлар кўникмаларини ошириш учун хизмат қилади.

Бу қўлланмани ёзишда муаллифлар 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. Шунингдек, материалларнинг хусусиятлари чуқур илм асосида кимё, физика ва механика назариясига оид баён қилинган бўлиб, ҳар қандай ҳолат учун муҳандисни йўл ва иншоотлар материалларини мустаҳкам, узоқ муддатга чидамли, иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ хоссалари, тузилиши, технологик усулларини тўғри танлай билишига ёрдам беради.

Муаллифлар томонидан изохланган ҳар бир масала моҳияти бўйича фойдаланилган манбалар рўйхати саҳифа охиридаги изохда ҳамда қараш ва фойдаланишга қулай бўлиши учун ҳар бир бўлимлар бўйича ажратилган.

Маълумки, Олий ва ўрта махсус таълим ўқув юртларида ушбу соҳа бўйича давлат тилида бирорта дарслик нашр этилмаган. Шунини ҳисобга олиб ушбу қўлланмани камчиликлардан ҳоли дея олмаймиз ва қўлланма ҳақидаги фикр ва мулоҳазаларингизни қуйидаги манзилга юборишингизни илтимос қиламиз. Тошкент, Амир Темур шоҳ кўчаси, 20-уй, ТАЙИ.

I-БЎЛИМ. ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ АСОСЛАРИ

1-боб. Материалларнинг тузилиши ва хоссалари

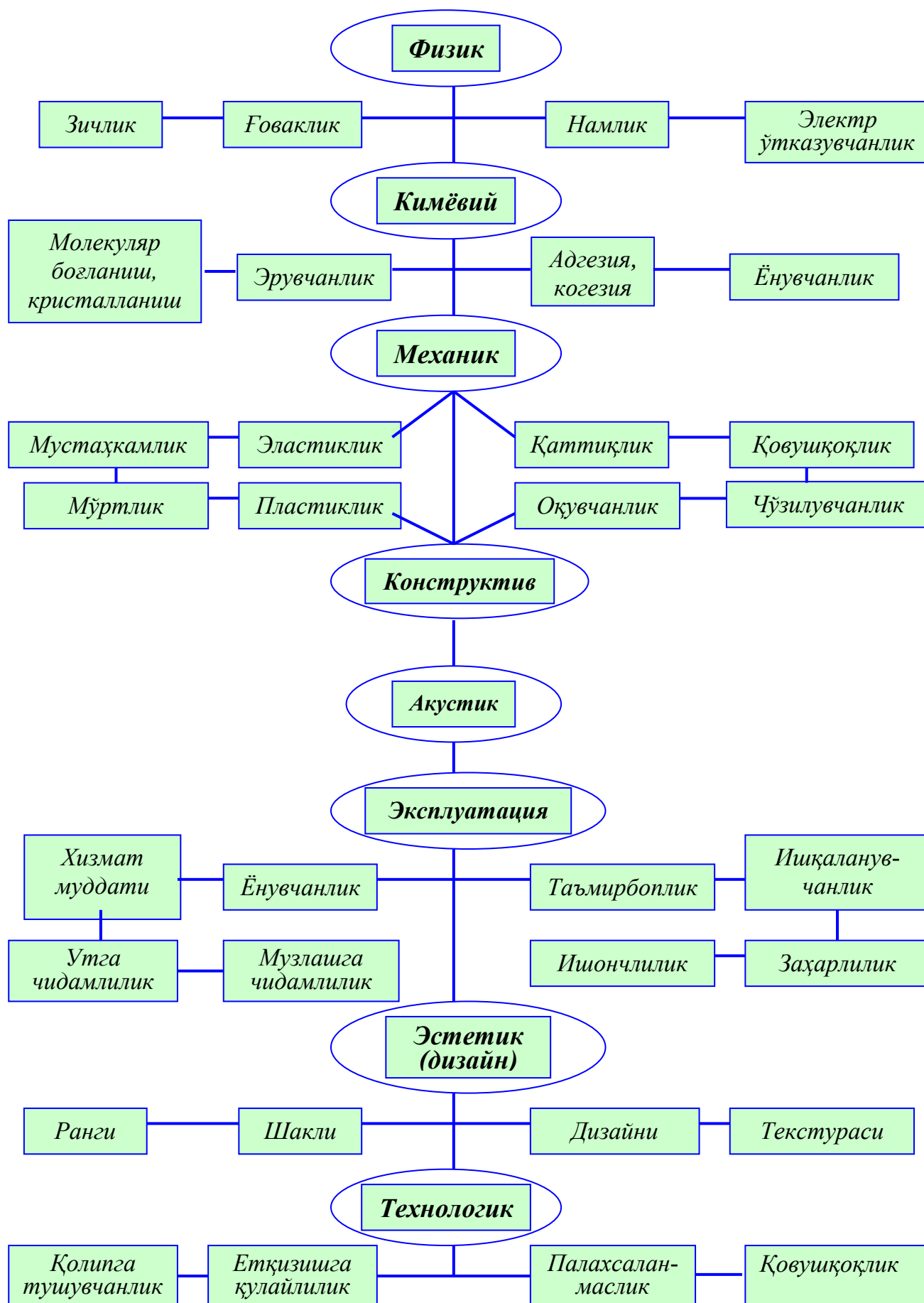
1.1. Хусусиятлари

Йўл қурилиш иншоотлари таркибига кирган материаллар эксплуатация натижасида (йўл тўшамаси, кўприклар ва бошқалар) ташқи механик кучлар ва атроф муҳитнинг физик ва кимёвий омиллари таъсирига учрайди. Буларга:

- транспорт воситаларидан тушадиган зарбали ва статик юкламалар, конструкция элементлари массаси, шамолнинг механик таъсири ва ҳокозолар;
- ҳаво ҳароратининг ўзгариши ҳисобига музлаб-эриш, тузланиши, атмосфера ёғинлари, музлар, ер ости сувлари ва ҳокозолар киради.

Бу кучлар, йўл иншоотлари конструкциясининг элементларида ишлайдиган материаллар турига қараб, ҳар хил таъсир этади. Ташқи механик таъсирларнинг кучи муҳит омили билан қўшилиб кучайиб кетади. Атмосфера сувлари йўл тўшамасининг ёриқларидан кириб, материалнинг структуравий боғланишини бузади, баъзи моддаларни эритиб ва ювиб чиқариши мумкин. Шўрланган сувлар цементбетонга ўхшаган материалларни аста-секин емиради. Ҳарорат ўзгаришлари ҳам вақти-вақти билан материалларнинг ички кучланишларини ва уларнинг ҳолатини ўзгартириб, структуравий боғланишлар бўшашиб қолиши натижасида майда ёриқлар пайдо бўлиши ва транспорт филдираклари таъсирида эса сидирилиб қолиши мумкин. Вақт ўтиши билан мураккаб, механик, физик ва кимёвий омиллар комплекси таъсирида йўл конструкциясининг материаллари аста-секин емирилади. Ташқи таъсирларнинг ҳолатига боғлиқ ҳолда, емирилиши жадаллашган йўл тўшамаси конструкциясининг хусусиятлари, материалларни ишлаб чиқариш ва уларни қўллаш технологик жараёнида юзага чиқадиган объектив белгилари билан аниқланади.

Материалнинг муайян шароит учун яроқлилиги, атроф-муҳит билан ўзаро таъсирини баҳолайдиган кўрсаткичлар хилма-хил бўлиб, механик, физик ва кимёвий қонуниятлар асосида кечади. Йўл қурилиш материалларининг устивор хусусиятлари 1.1-расмда ўз аксини топган.



1.1.-расм. Йўл қурилиш материалларининг устивор хусусиятлари

Манба: Муаллифлар ишланмаси

Физик хусусиятлар - материалнинг физик ҳолатлари (фазовий ҳолат, зичлик, структура) ни тавсифлаб ва уларни атроф муҳитнинг физик жараёнларига таъсирини ифодалайди. Бунда, материалга таъсир этган физик жараёнлар унинг молекуляр тузилишини ўзгартирмайди. Бундай хусусиятларга: ҳақиқий ва ўртача зичлик, ғоваклик, иссиқлик ўтказувчанлик, иссиқлик сиғими, товуш сингдирувчанлик, намланиш, сув ўтказувчанлик, сув шимувчанлик, ўтга чидамлилик, ёруғликка бардошлилик, электр ўтказувчанлик ва бошқалар киради.

Механик хусусиятлар – бевосита ташқи кучлар таъсирида материалда ҳосил бўладиган кучланишлар туфайли деформацияланиш, емирилиш ва қаршилиқ қилиш каби хусусиятлардан (мустаҳкамлик, эластиклик, пластиклик, мўртлик, релаксация, оқувчанлик, қаттиқлик ва бошқалар) иборатдир.

Кимёвий хусусиятлар- материалнинг муҳитдаги моддалар билан ўзаро таъсирга киришувини белгилайдиган хусусиятлар бўлиб, бунда янги моддалар ҳосил бўлади. Кимёвий хусусиятларга эрувчанлик, кристалланиш, коррозия ва эррозия, атмосфера таъсирига бардошлилик, адгезия, когезия, ёнувчанлик, аморфлик, заҳарлилик ва бошқалар киради.

Материалларнинг хусусиятлари барқарор бўлмайди, чунки улар физик, кимёвий, механик ва физикавий-кимёвий омиллар таъсирида ўзгариб туради. Масалан, янги ётқизилган асфальтбетоннинг ҳарорати 50 °С гача кўтарилганда, унинг мустаҳкамлиги, тахминан 2 маротаба пасаяди, тузланиш ва ҳаво таъсирида унинг ичида кескин ўзгаришлар рўй беради, эскиради; баъзи қумтош ва оҳақтошларнинг мустаҳкамлиги, нам ҳолатда 20...50 фоизга камаяди, ёғоч (қарағай) нинг мустаҳкамлиги эса, намланиш 20 фоизгача бўлганда, қуруқ ҳолатига нисбатан 1,5 маротаба пасаяди.

Материалларнинг хусусиятлари рақамлар билан ифодаланадиган кўрсаткичлар орқали тавсифланади. Улар лаборатория, дала ва ишлаб чиқариш синовларида аниқланади. Булар, одатда шартли катталиқ бўлиб, материални синаш жараёнидан аниқланади. Асбоблар ёрдамида аниқланадиган кўрсаткич кўп ҳолатларда ҳақиқий кўрсаткичдан фарқ қилади. Ҳамма кўрсаткичларни ҳам

физик катталиклар қабул қилинадиган ўлчов бирликлари (масалан, халқаро СИ система) орқали ифодалаб бўлавермайди.

Қурилиш материалларининг конструктив вазифаларига қуйидагилар киради [2,13]:

- қурилган бинолар ва иншоотларни ташқи таъсирлардан сақлаш ва эксплуатация учун қулай шароитлар яратиш;
- бино ва иншоотлар, технологик ускуналар, жумладан ҳаракатланаётган транспорт воситаларидан тушадиган механик юкламаларни қабул қилиш;
- бино ва иншоотларнинг хизмат муддатини ошириш ва эстетик дизайнини таъминлаш.

Шу билан бирга, қурилиш материаллари енгил ишланувчан бўлиши, мавжуд технологик шароитларда қурилатган бино ва иншоотларда юқори сифатни таъминлаши керак. Бунинг учун эса бино ва иншоотларни қуришда материалларнинг изоляция қилувчи, конструктив, эксплуатация, эстетик ва технологик хусусиятларини ҳамда уларнинг самарадорлигини тўлиқ аниқлаш лозим бўлади. Аксинча, материаллар қурилатган бино ва иншоотларнинг конструкцияси ва қурилиш технологиясини оптималлаштириши мумкин. Бу омил қурилиш соҳасининг муҳим масалаларидан бири ҳисобланади. Шунинг учун қурилиш материалларининг хусусиятларини қуйидаги турларга ажратиш мақсадга мувофиқ: изоляция қилувчи, конструктив, эксплуатация, эстетик (безак берувчи) ва технологик [13]. Бу билан материалларни физик, механик ва кимёвий хусусиятлари бўйича турларга ажратиш камситилмайди.

Изоляция хусусиятлари - материалнинг физик хусусиятлари, зичлиги, сув-газ-иссиқлик-электр ва товуш сингдирувчанлиги ва бошқалар билан белгиланади.

Материални ташкил этган каттик модданинг шу материал ҳажмини тўлдириш даражасига **зичлик** деб аталади. Қурилиш материаллари озми-кўпми ғовак бўлади, шунинг учун деярли ҳамма материалларнинг зичлиги 100% дан камдир.

Солиштирма оғирлик деганда, материалнинг ҳажм бирлигидаги оғирлиги тушунилади, бунда ғоваклар ҳисобга олинмайди.

Материалнинг ҳаво бўшлиқларисиз ҳолати, кўпинча абсолют зич ҳолат деб аталади. Шунга мувофиқ солиштирма оғирлик абсолют зич материал ҳажм бирлигининг оғирлиги сифатида аниқланади.

Солиштирма оғирлик қурилиш материаллари учун ёрдамчи аҳамиятга эга бўлиб, унда материалларнинг зичлиги ва ғоваклигини, яъни муҳим амалий аҳамиятга эга бўлган хоссаларини ҳисоблаб чиқаришда фойдаланилади.

Ҳажм оғирлиги деганда, табиий ҳолатдаги материалнинг (ғоваклари билан биргаликда) ҳажм бирлигидаги оғирлиги тушунилади.

Ҳажмий оғирликни аниқлашда материалнинг ҳажми намунанинг ташқи ўлчамлари бўйича ҳисоблаб чиқарилади ёки намуна сиқиб чиқарган суюқлик ҳажмига қараб аниқланади.

Қум, чақик тош сингари сочилиб турадиган материалларнинг зарралари орасидаги бўшлиқлар билан биргаликда ҳисоблаб топилган ҳажмий оғирлиги тўкма ҳажмий оғирлик деб аталади.

Ғоваклик деганда, материалдаги майда бўшлиқлар тушунилади. Ғоваклар ҳаво, газ ёки сув билан тўлган бўлади. Материалдаги ғоваклар ҳажмининг шу материални тўла ҳажмига бўлган нисбати унинг ғоваклигини ифодалайди:

$$F_0 = (1 - p_0/p) \cdot 100\% = (1 - d) \cdot 100\%. \quad (1.1)$$

бу ерда, F_0 - ғоваклик, %; p_0 - ҳажм оғирлик, кг/м^3 ; p -зичлик, кг/м^3 ; d - ўртача зичлик.

Ғоваклик ва зичлик материалнинг энг асосий хоссаларини ифодаловчи кўрсаткичлардир. Улар орқали материалнинг мустаҳкамлиги, ҳажм оғирлиги, намланувчанлиги, иссиқлик ўтказувчанлиги, совуққа чидамлилиги ва бошқа хоссалари тўғрисида фикр юритиш мумкин. Материалдаги ғоваклар ўлчами 1-2 мм дан катта бўлса, у ҳолда улар **бўшлиқ** деб аталади.

Одатда, ғоваклар табиий ёки тайёрланиш жараёнида сунъий ҳосил бўлади. Ғовакларнинг катта-кичиклиги ва тузилиши ҳар хил бўлиб, микро ва

макроғовакларга бўлинади. Ўта майда микроғоваклар фақат электрон микроскоплардагина кўринади.

Ғоваклигига кўра **материаллар кам ғовакли $F < 30\%$, ўртача $F 30-50\%$ ва кўп ғовакли $F > 50\%$ гуруҳларга бўлинади.** Биринчи гуруҳдаги материаллар конструкциябоп, охиргиси эса изоляцияловчи материаллар сифатида ишлатилади.

Намлик деганда, материалларнинг ғовакларидаги сув миқдори тушунилади. Материалларнинг намлиги ортиши билан боғловчи модда заррачалари орасидаги ёпишиш кучи сусаяди, натижада, унинг мустаҳкамлиги пасаяди.

Сув шимувчанлик – материал вакуум ёки катта босим шароитида шимиши мумкин бўлган сув миқдоридир. Бунда очик ғоваклардаги ҳаво мажбуран сиқиб чиқарилади, натижада материал атмосфера босими шароитидагига қараганда кўпроқ сув ютади.

Сув сингдирувчанлик – сувли муҳитда сақланган материалнинг ютиши мумкин бўлган ва атмосфера босимида молекуляр ва капилляр кучлари билан ўзида сақлаб туриши мумкин бўлган сув миқдоридир. У намликдаги сингари, масса бўйича W_m ёки ҳажм бўйича W_v фоизларда ўлчанади.

Сув ўтказувчанлик деганда, материалнинг босим остида ўзидан сув ўтказиши тушунилади. Унинг бу хоссаси том ёпиш, сув иншоотлари ва ҳовузлар қуришда жуда катта аҳамиятга эга. Сув ўтказувчанлик кўрсаткичи намунанинг 1 см^2 юзасидан 1 соат давомида ўзгармас босим остида ўтган сув миқдори билан (см^3) ўлчанади. Жуда зич материалларгина, масалан, битум, шиша, пўлат, полимер ва махсус таркибли бетон амалда сув ўтказмайди. Материалларнинг сув ўтказувчанлиги уларнинг тузилиши, ғоваклилиги, зичлиги ва ҳажм оғирлигига боғлиқ.

Иссиқлик ўтказувчанлик. Материалнинг биринчи юзаси (сирти) иссиқ, иккинчи юзаси совуқ бўлса, ундан иссиқ оқим ўта бошлайди. Унинг иссиқликни ўтказишига қараб иссиқлик ўтказувчанлик даражаси топилади. Материалнинг бу хусусияти иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти (λ) орқали

ифодаланади. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари ҳароратлар фарқи (t_1-t_2) 1°C га тенг бўлган ҳолатда, қалинлиги 1 м, юзаси 1 м^2 га тенг бўлган намунанинг биринчи юзасидан иккинчи юзасига ўтган иссиқлик миқдори га тенг.

Бинобарин, девордан маълум вақт ичида ўтган иссиқлик миқдорини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин [12]:

$$Q = \lambda S(t_1 - t_2) T / \alpha, \quad (1.2)$$

бу ерда, Q – иссиқлик миқдори, кЖ; λ – иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари, S – намунанинг юзаси, м^2 ; T – иссиқлик ўтиш вақти, соат; t_1-t_2 – материалнинг икки томон юзасидаги ҳароратлар фарқи, $^{\circ}\text{C}$; α – намунанинг қалинлиги, м.

Акустик хусусиятлар - материалнинг товушлар тарқалишига қаршилик қилувчанлигини тавсифлайди. Товуш тарқаладиган муҳит ҳаво ёки бирор жисм бўлиши мумкин. Товушнинг тарқалиш тезлиги материалнинг (муҳитнинг) хусусиятларига боғлиқ. Масалан, сувда 145, ғишт ва бетон деворда 3500...4000, пўлатда 5000, пўкакда 500, резинада 40 м/сек.

Акустик материаллар вазифасига кўра товуш ютадиган ва товушни изоляция қиладиган турларга бўлинади. Товуш ютадиган материаллар ғовак бўлади. Бунга: минераллашган плиталар, перфорацияланган плиталар (резонанс ютувчи) киради. Уларнинг хусусиятлари товуш ютиш коэффициентлари билан тавсифланади. Бу коэффициент материал ютадиган товуш энергиясининг унга урилаётган товуш энергиясига нисбати билан аниқланади ва улушлар билан ўлчанади (0,2... 0,9). Товушни изоляция қиладиган – юқори даражада эластик, пластмасса ёки резина асосидаги толали – ғовак материаллар, йўллар, тоннеллар ва бошқа иншоотларнинг шовқинли участкаларини қуришда қўлланилади.

Конструктив хусусиятлар – механик хусусиятларнинг кўрсаткичлари билан баҳоланади ва материалнинг ҳар қандай механик таъсирларга қаршилик қилиш хусусиятини билдиради. Таъсир турларига қараб, сиқилишдаги, чўзилишдаги, эгилишдаги ва бошқа мустаҳкамликлар бўлади.

Мустаҳкамлик деганда, материалнинг ташқи таъсир кучидан бузилишига қаршилик кўрсатиш хусусияти тушунилади. Материалга ташқи куч таъсир этганда унда ички зўриқиш пайдо бўлади. У маълум қийматга етганда материал бузилади (синади, парчаланади). Материалларнинг мустаҳкамлиги одатда, уларнинг мустаҳкамлик чегараси (R) орқали ифодаланади.

Мустаҳкамлик чегараси деб, материалнинг максимал куч таъсиридан ишдан чиққан ҳолатида унда ҳосил бўлган ички кучланишга айтилади. Бино ёки иншоот қисмларининг мустаҳкамлигини ҳисоблашда Давлат стандартлари бўйича рухсат этилган кучланишдан фойдаланилади. Материалнинг рухсат этилган кучланиши унинг мустаҳкамлик чегараси орқали аниқланади:

$$\sigma_{\text{рух}} = R/Z, \quad (1.3)$$

бу ерда, R – мустаҳкамлик чегараси, МПа; Z –мустаҳкамлик бўйича захира коэффиценти.

Материалнинг **сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини** топиш учун улар гидравлик прессда бузилгунча сиқилади.

Материалнинг турига қараб намуна ҳар хил бўлади. Материалнинг мустаҳкамлиги тайёрланган намунанинг шаклига, ўлчамларига, берилаётган кучнинг ўсиш тезлигига ва куч тушаётган юзанинг ҳолатига боғлиқ. Баъзи материалларга (асфальтбетон) уларни синаш вақтидаги муҳит ҳарорати ҳам сезиларли таъсир кўрсатади. Баландлиги кўндаланг кесимининг томонларидан кичик бўлган призмага нисбатан куб сиқилишга яхши қаршилик кўрсатади. Цилиндр ёки призманинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси кубникидан 25% кам бўлади. Чунки, намунанинг баландлиги қанча катта бўлса, сиқилишда ҳосил бўлувчи кўндаланг кенгайтирувчи куч шунча ортади.

Материалнинг сиқилишдаги ($R_{\text{сиқ}}$) ёки чўзилишдаги ($R_{\text{чўз}}$) мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади:

$$R_{\text{сиқ}} = R_{\text{макс}} / S, \quad (1.4)$$

бу ерда, $R_{\text{макс}}$ –намунага таъсир этаётган энг катта куч, кг; S – намунанинг кўндаланг кесими, см².

Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси кўпгина материаллар учун марка вазифасини бажаради.

Қурилиш материалларининг *эгилишдаги мустаҳкамлигини* аниқлаш учун кўндаланг кесими квадрат ёки тўғри тўртбурчакли қилиб намуналар тайёрланади. Материалларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш учун ундан Давлат стандартлари талаби бўйича намуналар тайёрланади. Тош ва ёғоч материалларни синаш учун призма шаклидаги намуна, пўлат арматураларни синаш учун стержень ёки призма, цемент ва битумларни синашда эса саккиз рақами шаклидаги намуналар тайёрланади.

Эластиклик – ташқи куч таъсирида материалнинг шаклий ҳолати ўзгариб, таъсирдан кейин материал аввалги ҳолатига қайтса мазкур хусусият эластиклик дейилади.

Қовушқоқлик-деб, ташқи таъсирлар остида механик энергияни ютиб, пластик деформацияланиш натижасида аввалги ҳолатига қайтмасликка айтилади. Суюқ материалларнинг қовушқоқлиги – (унинг) бир қатламининг иккинчи қатламига нисбатан сурилишига қаршилик қилиш хусусиятидир. Мутлақо эластик ёки мутлақо қовушқоқлик йўқ, ҳамма материаллар у ёки бу даражада эластик ва қовушқоқдир.

Пластиклик – деб, материалнинг ташқи куч таъсирида ўз шаклини ўзгартириб, куч олинганда ўз шаклига қайтмаслик деформациясига айтилади.

Қисқа муддатда, қолдиқ деформациясини ҳосил қилувчи кучлардан кичик бўлган кучлар таъсирида, узок вақт давомида пластиклик деформациясининг ошиб боришига *силжиш* дейилади.

Мўртлик - материалнинг куч таъсирида сезиларли деформацияланмасдан бузилиб (синиб ёки майдаланиб) кетишидир. Мўрт материалларнинг сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамликлари орасида катта фарқ (10–15 баравар) бўлади. Қурилиш материалларининг бузилиш характери ҳарорат, намлик ва кучнинг таъсир этиш тезлигига боғлиқ. Намуналар сиқилишга ёки эгилишга синалганда, ундаги кучланиш билан нисбий деформация орасидаги боғланишни материалларнинг механик хоссаларининг «деформация диаграммаси» орқали ифодалаш мумкин.

Чўзилувчанлик – материалларнинг ўзгармайдиган таъсир остида узок вақт мобайнида чўзилиш ҳолатидаги деформацияланиш хусусиятидир.

Материалнинг қовушқоқлиги камайса, чўзилувчанлиги ортади. Шунинг учун қовушқоқ, пластик материалларнинг (масалан, асфальтбетон) чўзилувчанлиги катта, мўрт материалларда (масалан, цементбетон) кичик бўлади. Агар деформация материалнинг мустаҳкамлиги ва эксплуатация хусусиятига таъсир қилса, чўзилувчанлик хусусияти ҳисобга олинади.

Қатор ҳолларда (масалан, аввалдан зўриктирилган бетон конструкцияларни ҳисоблашда ва уларнинг технологиясини ишлаб чиқишда) кучланишлар релаксацияси, яъни маълум миқдорда деформацияланган материалда кучланишнинг камайиш хусусияти ҳисобга олинади. Релаксация тезлиги, чўзилувчанлик тезлиги сингари, материал қовушқоқлиги камайганда ортади.

Қаттиқлик - материалларга ўздан қаттиқ жисм ботирилганда кўрсатган қаршилиқ хусусиятидир. Материалларнинг қаттиқлик даражаси бир неча усуллар билан аниқланади. Уларнинг ўлчам бирлиги ҳам турличадир. Шунинг учун қаттиқликни умумий бир миқдор деб тушунмоқ лозим. Тош материалларнинг қаттиқлиги Моос шкаласи орқали, яъни унинг текис сирти тирнаб кўриб аниқланади.

Конструктив сифат коэффиценти (солиштирма мустаҳкамлик) материал мустаҳкамлигининг ўртача зичлигига нисбати билан ўлчанадиган катталиқдир. Энг сифатли конструктив материалларнинг ўртача зичлиги кичик бўлса ҳам мустаҳкамлиги юқори бўлади ва улардан енгил конструкциялар ишлаш мумкин. Замонавий материаллар технологиясининг муҳим вазифаси қурилиш материалларининг солиштирма мустаҳкамлигини оширишдан иборат.

Эксплуатация хусусиятларини ифодаловчи кўрсаткичлар турли материалларда турлича, улар одатда, шартли катталиқлардан иборат бўлади. Энг муҳим эксплуатация хусусиятларига: хизмат муддати, ишончлиқ, таъмирбоплиқ, ишқаланувчанлик, ейилиш ва бошқалар киради.

Хизмат муддати материал иншоотларнинг конструктив элементлари таркибида ўз хусусиятларини чегаравий даражада ўзгартиргунча, яъни яроқсизлик ҳолатига келгунча хизмат қилган муддатни билдиради. Бу кўрсаткич материалнинг умумий таъсирлар комплекси: механик юкламалар, ҳарорат ва намлик ўзгариши, туз эритмалари, газлар, сув, совуқлик, қуёш радиациясига бараварига қаршилик қилиш хусусияти билан белгиланади. Хизмат муддати, одатда, материални эксплуатация қилишда хусусиятлари сақланиб турган давр билан ўлчанади. Қиш мавсумидаги хизмат муддати совуққа бардошлилик билан тавсифланади.

Материалнинг хизмат муддати материал ичидаги кучланишлар даражасига, шунингдек, муҳитнинг агрессивлик шароитлари: атмосфера ва коррозияга бардошлигига боғлиқ.

Музлашга чидамлик. Материални сувга тўйинган ҳолатида бир неча марта музлатиб яна қайта эритганда унда сезиларли даражада бузилиш аломатлари бўлмаса, яъни мустаҳкамлиги 25% дан, оғирлиги эса 5% дан ортиқ камаймаса, бу материал музлашга чидамли ҳисобланади [2].

Материал ғовакларидаги сув ҳарорат пасайиши билан музлайди. Бунда сув ҳажми 10% гача кенгаяди. Натижада, ғовакларнинг деворларида катта кучланиш ҳосил бўлади. Ҳарорат -20°C га тушганда музнинг кенгайиши натижасида ғовакларда кучланиш 2100 кг/см^3 гача етади ва материал бундай куч таъсирида секин-аста бузила бошлайди. Ғовак ва найчаларнинг диаметри қанчалик кичик бўлса, ундаги сувнинг музлаш ҳарорати ҳам шунчалик паст бўлади. Масалан, диаметри 60 μ га ($1 \mu = 0,001 \text{ мм}$) тенг бўлган найчаларда сув -18°C да музласа, 1,4 μ ли найчаларда сув -20°C ҳароратда ҳам музламайди. Материалдаги туташ ва очик ғоваклар миқдори 90% дан кўп бўлса, материал совуққа чидамли бўлади.

Материалнинг музлашга чидамлилиги махсус музлаткич камераларда аниқланади. Бунинг учун синалаётган материалдан тайёрланган намуна қуритилиб оғирлиги топилади, сўнгра сув шимдирилиб, музлаткич (ҳарорати -15°C бўлган) камерага қўйилади. Музлаган материални эритиш учун, уни

нормал ҳароратдаги (20^0-25^0C) сувга туширилади. Материалнинг турига қараб, музлатиш ва эритиш учун 4–6 соат вақт кетади. Намунанинг бир марта музлатиб эритилиши бир цикл деб аталади.

Қурилиш материаллари музлашга чидамлилигига қараб маркаларга бўлинади.

Коррозияга бардошлилик – материалнинг агрессив муҳит (ишқорли ва кислотали муҳитлар, оқар сув ва бошқалар) да емирилмаслик хусусиятидир. Агрессив муҳит (кислота ва ишқор) га энг бардошли материал керамик материаллар ва пластмасса ҳисобланади. Оҳактош, доломит, ёғоч, портландцемент – кислотали муҳитда, ёғоч, битум – ишқорли муҳитда беқарордир.

Об-ҳаво таъсирига чидамлик – материалнинг об-ҳаво шароитлари таъсирида (ҳаво ҳарорати, ёғин-сочинлар, қуёш радиацияси ва ҳ.к.) емирилмасдан хизмат қилиш хусусиятидир. Баъзи материаллар ичида об-ҳаво шароитлари таъсирида, физикавий ва кимёвий жараёнлар оқибатида материал эскиради ва хусусиятларини ўзгартиради. Полимерлар, битумлар ва асфальтбетон шулар жумласига киради.

Чидамлик хусусияти “хизмат муддати” билан боғлиқ ҳисобланади ва кўп маротаба такроран тушадиган механик таъсирларга қаршилик қилиш хусусиятини билдиради. Механик таъсирлар қурилиш материалларининг емирилишини тезлатади ва хизмат муддатини пасайтиради.

Ишончлик – материалнинг бузилмасдан ишлаш хусусиятидир, яъни материалнинг маълум шароитларда ва вақт оралиғида, мажбуран таъмирга муҳтож бўлмай ишга яроқлилигини сақлаб қолиш хусусиятидир.

Йўл қурилиш материаллари учун ишқаланувчанлик ва ейилувчанлик кўрсаткичлари муҳим аҳамиятга эга.

Ишқаланувчанлик – бу материал ҳажми ва массасининг ишқаловчи кучлар таъсиридаги камайиш хусусиятидир. Улар стандарт машиналарда аниқланади ва ишқаланган намуна массаси аниқланиб, юзасига тақсимланади

(г/см²). Мазкур омил йўл қурилиш материаллари учун муҳим аҳамиятли кўрсаткич ҳисобланади.

Ейилиш – материалнинг бир вақтнинг ўзида ишқаловчи ва зарбали кучлар таъсирига қаршилиқ қилиш хусусиятидир. Материалларнинг ейилишини топиш учун олинган намуналар пўлат зўлдирлар билан бирга барабан ичида синалади ва қиймати йўқолган масса (%) орқали топилади.

Йўл тўшамалари конструкцияларида қурилиш материалларининг ейилиши транспорт воситалари таъсирида бўлиб, тишлашиш коэффициентига салбий таъсир кўрсатади. Шунинг учун, автомобил ғилдираги билан тишлашиш коэффициенти йўл қурилиш материалларининг муҳим тавсифи ҳисобланади:

$$k = H/P \quad (1.5)$$

бу ерда: Н – автомобил пневматик ғилдирагининг материал устида кўчиб юриши учун зарурий горизонтал куч; Р – вертикал босим кучи.

Материалларнинг эксплуатация хусусиятларини баҳолашда ёнувчанлик, ўтга чидамлилиқ ва заҳарлилиқ хусусиятларини ҳам ҳисобга олиш лозим.

Ёнувчанлик – материалнинг иссиқлик ва ёруғлик ажралиб чиқадиган ва тез кечадиган кимёвий реакцияда иштирок этиш хусусиятидир. Материаллар ёнмайдиган, ёнадиган, қийин ёки енгил ёнадиган бўлиши мумкин. Бу хусусиятлар бино ва иншоотларни лойиҳалашда, ёнғинга қарши меъёрларда қўлланилади.

Ўтга чидамлилиқ – материалнинг юқори ҳароратлар остида ҳам узок вақт бузилмасдан тура олиш хусусиятидир. Бундай материаллар 1580⁰С га чидайди, қийин эрувчан материаллар 1350...1580⁰С га, енгил эрийдиган материаллар ≤1350⁰С га чидайди. Бундай хусусият кўпроқ аэродром қурилишларида қўлланиладиган материаллар учун ҳисобга олинади.

Заҳарлилиқ – баъзи материаллар, одамларнинг касалланиши ёки заҳарланишига сабаб бўладиган хусусиятидир. Буларга қатрон ва турли елимлар киради; улар билан ишлаганда меҳнат муҳофазаси қоидаларига қатъий риоя қилиниши шарт.

Эстетик хусусиятлар. Меъморчилик шакллариининг инсон онгига рухий таъсири материалнинг эстетик хоссалари билан боғлиқ. Бунга материалнинг ранги, шакли, дизайни, текстураси ва шу кабилар киради. Бу хоссалар бино ва иншоотлар фасадиниинг умумий кўркемлилигини оширишда муҳим ўрин тутди.

Инсон сезиш ва ҳис қилиш туйғулари орқали материал ёки бинонинг эстетик ҳолатига баҳо беради.

Қурилиш материалларининг ранглариини икки турга ажратиш мумкин – **ахроматик** (рангсиз) ва **хроматик** (рангли).

Қурилиш материалларининг рангини, унга ҳар хил рангдаги пигментларни қўшиш орқали ҳам ўзгартириш мумкин. Пигментлар асосан пардозбоп қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда кўплаб ишлатилади. Чунки, пардозбоп қурилиш материалларининг меъморий андозаси бинонинг кўркемлилигини аниқлаб беради.

Табиий қурилиш материаллари билан бир қаторда, сунъий қурилиш материаллари ишлаб чиқариш жараёнида, уларга меъморий шакл бериш билан эстетик хусусиятини яхшилаш мумкин. Ҳозирги кунда асфальтбетон, пластмасса ва бошқа материалларга турли тасвир, ранглар ва шакллар бериб безаш ривожланиб бормоқда.

Технологик хусусиятлар - материалларга ишлов бериш ва уларни қайта ишлаш технологик жараёнларида ўзини қандай тутишини тавсифлайди. Масалан, бурғуланиш, тоғ қоя жинсларининг парчаланиши, қолипга тушувчанлиги, ётавериб зичланиб кетиши, бетон аралашмаларнинг қатламланмаслиги, суяқ-қуюқ материаллар ва қоришмаларнинг қовушқоқлиги, қотиш, адгезия ва ҳ.к. Бу хусусиятлар бўйича қабул қилинган технология ва технологик ускуналар ёрдамида дастлабки материалларни қайта ишлаб, ишга яроқли маҳсулот олиш имконияти ҳақида ҳулоса чиқарилади.

Масалан, керамик материаллар, бетон, қоришмалар технологиясида дастлабки хом материал аралашмаларининг технологик хусусиятлари: ётқизиш қулайлиги, қолипга тушувчанлик, қатламдан ажралмаслик ва консистенция

каби омиллар алоҳида аҳамиятга эга. Уларни билган ҳолда аралаштириш ва аралашмани зичлаш учун мос машиналарни танлаб, иш режимини белгилаш мумкин. Бироқ, кўп ҳолларда материалнинг консистенцияси ёки қовушқоқлигини қатъий физик усуллар билан ўлчаш қийин бўлади, шунинг учун қовушқоқликнинг катор шартли кўрсаткичлари таклиф этилган: битумнинг (пенетрацияси) сингувчанлиги (стандарт игнанинг 25⁰С ҳароратда битумга ботиш чуқурлиги), бетон қоришмаларини ётқизиш қулайлиги (бетон қоришмадан тайёрланган стандарт конусдан тенг ҳажмли цилиндр ясаш тезлиги) ва бошқалар.

Қолипга тушувчанлик – турли элементлардан тайёрланган қоришманинг энг кам маблағ сарфланган ҳолда, берилган қолипнинг шаклини олиш хусусияти.

Қатламларга ажралмаслик (палахсаланмаслик) – қоришманинг ташилишдаги ва қолипга солишдаги бир жинслилигини сақлаб қолиш хусусияти.

Материалларнинг технологик хусусиятлари рўйхати катта, шунинг учун улар ўз ўрни билан баён этиб борилади.

Материалларнинг хусусиятлари жуда хилма-хил, уларни билиш қуйидаги мақсадлар учун зарур: муайян шароитлар учун материалларни тўғри танлаш ва улардан самарали фойдаланиш; белгиланган хусусиятли сунъий материалларни олиш технологиясини оптималлаштириш; берилган материаллардан фойдаланиб конструкциялар ва иншоотлар бўйича самарали лойиҳа ечимларини топиш.

Бино ва иншоотларни қуриш ва эксплуатация қилиш шароитлари материалларнинг хусусиятларига бўлган талабларни шакллантиради. Бундай хусусиятлар, ўз навбатида, материалларнинг кимёвий таркиби ва структурасини оптималлаштириш билан таъминланади.

1.2. Таркиби ва тузилиши

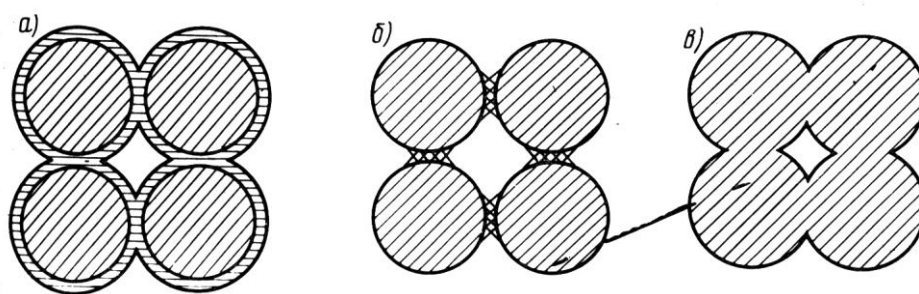
Қурилиш материалларининг тузилиши икки кўринишда ифодаланади: микро ва макротузилиш.

Макротузилиш - материаллардаги ғоваклар, найчалар ва бошқа нуқсонларнинг оддий кўз билан кузатиш имкони бўлган кўринишидир. Атом – молекулалар бирикмаси материалнинг макротузилишини билдиради.

Сунъий қурилиш материалларидаги йирик ғоваклар, бўшлиқлар ёки ёриқлар, тўлдиргичлар ўзаро қулай жойлашганида ҳамда яхши майдаланмаган қум ёки минерал кукуни ишлатилиб, яхши зичланмаганда пайдо бўлади.

Микротузилиш - каттик, суюқ ва газ таркибини ташкил этувчи ҳар хил ўлчамли атомлар, ионлар ва молекулаларнинг ўзаро бирикиш тартибини ифодаловчи ҳолатдаги кўринишидир.

Микротузилиш ва ундаги ўзгаришлар оптик электрон микроскоплар ёрдамида ўрганилиб дифференциал-термик, рентгенографик усулларда текширилади ва олинган маълумотлар таҳлил қилинади. Микротузилиш уч турдаги коагуляцияли, конденсацияли ва кристалли тузилишда бўлади [13] (1.2-расм).

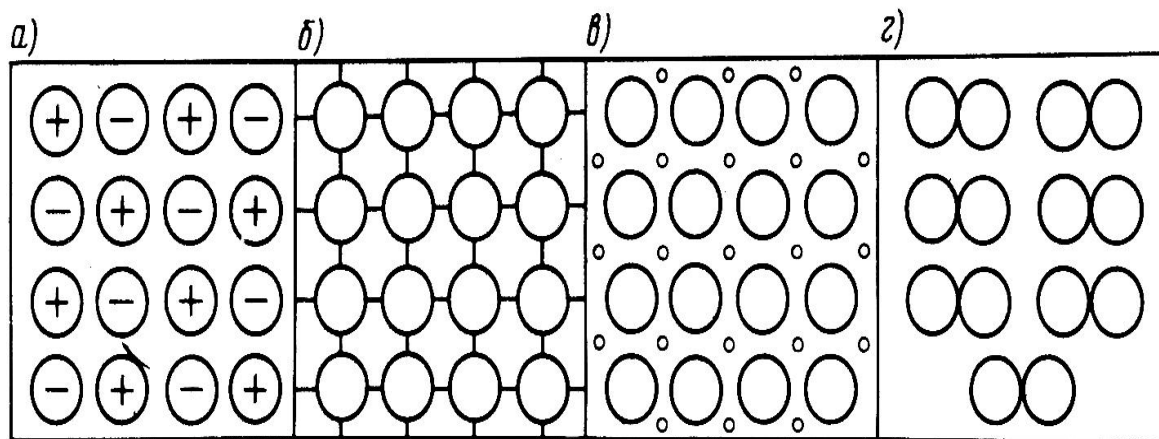


1.2.-расм. Микротузилиш дисперциясида боғланиш турлари:
а)- коагуляцияли; б)- конденсацияли; в)- кристалли

Коагуляцияли тузилишда жисмни яхлит ҳолатда ушлаб турувчи заррачалар ўзаро суюқ пардали боғланишда бўлади. Шу сабабли, заррачаларни ушлаб турувчи куч жуда бўш, яъни улар Вандер-Вальс кучлари воситасида ёпишади.

Конденсацияли тузилишда жисмдаги заррачалар атом ва ионлар даражасида ковалент алоқалар воситасида кимёвий реакцияга киришади.

Реакциянинг қанчалик кучли бўлиши, ундаги атомларнинг валентлигига ва муҳитига боғлиқ (1.3-расм). Бу ҳолда атом ва ионларни ёпиштириб турувчи куч анчагина юқори бўлади ва у материални маълум миқдордаги мустаҳкамлик билан таъминлайди.



1.3.-расм. Кимёвий боғланишлар схемаси: а-ион; б-ковалент;
в-металл; г-молекуляр

Кристалли тузилишда эса жисм таркибидаги каттиқ фаза юқори ҳароратда эриб, кейин совиган ёки тўйинган эритмадаги кристаллар кимёвий реакция натижасида мустаҳкам яхлит жисмга айланган бўлади. Кристалли тузилишдаги материалларнинг мустаҳкамлиги энг юқори бўлади.

Микротузилишга хос материалларнинг уч гуруҳга бўлинишини академик П.А Ребиндер³⁰ илмий асослаб берган. Олимнинг фикрича, бир хил тузилишга эга бўлган материалларнинг ўзаро ички боғланиши кристалли-коагуляция ҳолатда ёки конденсация-кристалли бўлиши ҳам мумкин.

Барча сунъий қурилиш материаллари майда заррачаларнинг боғланишидан ҳосил бўлади. Уларнинг қайси гуруҳга тааллуқли эканлигини англагандан сўнггина қурилиш материалларининг хоссалари тўғрисида фикр юритиш мумкин. Маълумки, ҳар бир гуруҳга тегишли материалларнинг ғоваклиги ҳар хилдир. Айрим ҳолларда, микротузилишли жисмларда ўзаро туташ ва мутлақо берк ғоваклар ҳамда найчалар миқдори катта ҳажмни ташкил этади. Бундай ғовакларнинг келиб чиқиши, материални тайёрлашдаги

³⁰ И.М. Грушко, И.В. Королев, И.М. Борщ, Г.М. Мищенко. Дорожно-строительные материалы. М. Транспорт, 1991. 357 с

технологик жараёнларга, боғловчи моддаларнинг турига ва уларнинг физик-кимёвий хоссаларига боғлиқ. Микротузилишга хос материаллардаги ғоваклар уларнинг ўзаро киришиши натижасида пайдо бўлади. Ғоваклар ўлчами $1-2 \cdot 10^{-7}$ см дан ошмайди. Оддий кўз билан қараганда кўринмайди. Ўзаро туташ очик найчалардаги эркин сув буғлангандан кейин, $50000 \cdot 10^{-7}$ см гача ўлчамдаги ғоваклар ҳосил қилади. Булардан ташқари, материал тузилишида 50-100 мк дан 2-5 мм гача ўлчамдаги йирик ғоваклар ҳам юзага келади. Боғловчи моддалар таркибида сув миқдори кўп бўлса ёки материал таркиби нотўғри лойиҳаланса, ёки бўлмаса бошқа сабаблар натижасида ҳам йирик ғоваклар ҳосил бўлиши мумкин.

1.3. Технологик жараёнлар

Қурилишда ишлатиладиган хилма-хил материалларни олиш (ишлаб чиқариш) технологиясининг асосий қонуниятларини умумлаштириш қийин. Бунга материалларни таснифлашнинг мураккаблиги ҳам гувоҳлик беради (1.1.- жадвал). Юқорида материалларни кимёвий таркиби ва тузилишига кўра таснифлашнинг аҳамияти ҳақида айтилган эди. Материалларни олишнинг технологик тамойилларини тўрт хил усуллари бўйича таснифлашга таъриф бериш лозим [2].

1.1.- жадвал

Материалларни таснифлаш белгилари	Материалларнинг таснифи
Моддалар бўйича тасниф	Минераллар, металллар, органик моддалар, мураккаб моддалар
Тузилиши: агрегат ҳолати	Қаттиқ, суяқ, газсимон; аморф ва кристалл; кукунлар ва бошқа тўкма материаллар, суспензиялар, эмульсиялар, эритмалар
Унсур (элемент) ларнинг миқдори, зичлиги, туташув тавсифи	Зичлик кўрсаткичлари Бир, икки ва ундан ортиқ компонентли материаллар Кристаллашган, коагуляцияли, конденсатли боғланишлар
Келиб чиқиши	Табиий, сунъий
Олиш усули	Эритилган, кристалланган (эритмада қотиб қолган); қизиб бириккан; кристалланган (суяқ эритмада қотган); полимерланган (поликонденсацияланган, оксидланган).

Вазифаси	Изоляция, конструкция, архитектура-декорация, эксплуатация
Техник-иқтисодий хусусиятлар	Технологиябоплик, ишончлилиқ, хизмат қилиш муддати ва нарх кўрсаткичлари

1. Эритмалардан кристалланиш: металлар, шиша, металлокерамика. Кристалловчи моддалар билан тўйинган эритмада, ҳарорат пасайганда кристалларнинг куртаги пайдо бўлади; улар катталашиб, бир-бирига қўшилиб кетади ва майда донали зич “агрегат” ҳосил қилади; бунда доналар орасидаги боғланишлар турлича бўлади.

2. Қизиган ҳолда бирикиш: ғишт, тошлар, қоплама плиталар, бетон тўлдирувчилари. Қаттиқ тўлдирувчи ва суюқ фазали қизиб бирикиш усули кўп поғонали мураккаб жараён. Қизиган ҳолда бирикишда зичлашиб, қаттиқ сопалак ҳосил бўлади.

3. Суюқликдан кристалланиш: минерал боғловчили қоришма ва бетонлар. Кукунга айлантирилган боғловчи моддага сув қўшилганда қуюладиган (коагуляцияли) структура ҳосил бўлади, у аралашманинг бошланғич қуюқлиги (консистенцияси)ни кўрсатади. Боғловчи модда сувда эриб, термодинамик жиҳатдан кўпроқ барқарор гидратга нисбатан ўта тўйинган эритма ҳосил қилади.

4. Полимерланиш ва кимёвий модификациянинг бошқа усуллари: органик боғловчили ва полимер қатронли буюмлар. Органик полимер материалларни олиш учун қўлланадиган дастлабки маҳсулотлар табиий газни қайта ишлаганда, нефтни крекинглашда ва пиролизиди, қуруқ ҳолда ҳайдаганда ёки ачитганда, ёғоч ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларини гидролизлаганда ҳосил бўлади.

Материалларни олиш технологияси дастлабки хом ашёнинг таркибини, хусусиятларини, қайта ишлаш технологиясини ўрганиш билан боғлиқ; булар энг кам ҳаражатлар билан маълум технологик хусусиятли материаллар олиш имконини беради.

Материалларнинг номенклатураси катта бўлишига қарамасдан, уларнинг технологиясида қатор умумийликлар бор: дастлабки хом ашёни танлаш;

бошланғич унсурларни майдалаш; унсурларни саралаш, сифатини яхшилаш; тайёрланадиган материал таркибини аниқлаш; аралаштириш, аралашмани бир жинсли ҳолга келтириш (гомогенизация); аралашмани шаклга келтириш ва зичлаш; иссиқлик билан ишлов бериш; олинган материал сифатини назорат қилиш.

Тузилмаларни шакллантиришнинг мураккаб жараёнларини бошқариш учун технологик усулларни шартли равишда 5 гуруҳга ажратиш мумкин³¹:

1.Механик жараёнлар: майдалаш, таснифлаш (сочилувчан материалларни ажратиш), унсурларни аралаштириш ва зичлаш.

2.Кимёвий жараёнлар: ноорганик ва органик боғловчилар (цементлар, полимер қатронлар)ни куйдириб ва кимёвий жараёнлар билан олиш. Бу жараёнларнинг тезлиги ва қонуниятлари тегишли кимёвий ўзгаришлар ва жараёнлар кинетикаси билан белгиланади.

3.Термик ишлов бериш жараёнлари: қиздириш ва совутиш. Бу жараёнларнинг тезлиги ва қонуниятлари иссиқлик узатиш қонуниятлари билан белгиланади.

4.Диффузия (масса алмашув) жараёнлари: дастлабки намликни камайтириш (қуритиш), мураккаб кимёвий материалларни ажратиш, унсурларнинг диффузияси ва сўрилиши билан боғлиқ структуранинг шаклланиши. Диффузия жараёнларига (адсорбция) сўрилиш, экстракция, реактификация кабилар киради.

5. Гидромеханик жараёнлар: кукун материаллар (цемент)ни ёки суюқлик муҳиtida ташишда, қуритгичлардаги қайнаётган қатламдаги зарраларнинг ҳаракатида, буюмларни шакллантиришда, суюқлик ёки ҳаво муҳиtidaги муаллақ зарраларни тиндиришда (асбоцемент, ёғоч толали буюмлар) қўлланилади.

Замонавий технология масалаларининг кўп муқобиллари бор. Энг яхши ечимини топиш- муҳандис технологнинг муҳим вазифасидир.

³¹ Грушко И.М, Королев И.В, Борщ И.М, Мищенко Г.М. Дорожно –строительные материалы. М., «Транспорт» 1991 г

Саноат экологияси ва меҳнат муҳофазаси талабларига алоҳида эътибор қаратиш лозим. Саноат экологияси ишлаб чиқаришнинг ҳамма участкаларида хавфсиз ва соғлом шароит яратишга қаратилган ижтимоий, техник, гигиеник тадбирлар тизимидан иборат. Қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда одамларнинг соғлигига зарар етказадиган омиллар бор: биноларнинг чанг босиши, ифлосланиши, машиналарнинг титраши ва шовқини, катта иссиқлик ажралиб чиқиши, метеорологик шароитлар.

Технологик жараёнлар ва машиналарни лойиҳалашда экологик омилларни ҳисобга олиб, одамларга зарарли бўлган таъсирларни йўқотиш ёки камайтириш чораларини кўриш керак.

1.4. Сифатни баҳолаш ва унинг назорати

Ҳозирги замон йўл ҳўжалик саноати юқори даражада механизациялашган бўлишига қарамай, қурилиш материалларининг сифати ҳар доим ҳам йўл қурилиш иншоотлари учун қўйилган талабларга мос келмаслиги мумкин.

Йўл қурилиш материалларига қўйилган техник стандартларда ҳар бир материалнинг хоссаси, аҳамияти, технологияси ва шароити ҳисобга олинган ҳолда баён этилган.

Стандартлар давлат ҳужжати бўлиб, ишлаб чиқарувчи, истеъмолчи ва назорат қилувчи ташкилотлар учун қонун кучига эга. Унинг асосий вазифаси:

- маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларини стандартга келтириш, тайёрланадиган маҳсулотнинг сифати, чидамлиги ва мустаҳкамлигига салбий таъсир этувчи хом ашё, материаллар ва қайта тайёрланган маҳсулотларни комплекс стандартга келтириш;
- саноатда кенг миқёсда қўлланиладиган қурилма ва агрегатларни бир меъёрга келтириш ҳисобига, ишлаб чиқариш жараёнларини ихтисослаштириш, комплекс механизациялаш ва автоматлаштиришга имкон яратиб бериш;
- техника ва ўлчов воситалари даражасини ошириш ҳамда улар устидан давлат назоратини амалга ошириш;
- стандарт ишларини мувофиқлаштириш, техник-меъёрий, конструктив-

лойиҳа ва технологик ҳужжатларни умумий тартибга келтириш.

Ўзбекистон Республикасида стандартлаштириш ишларини ўтказишнинг умумий ташкилий-техник қоидаларини тартибга солиб турувчи давлат стандартлаштириш тизими фаолият кўрсатади.

Республиканинг амалдаги қонунчилигига биноан стандартлаштириш бўйича қуйидаги тоифалардаги меъёрий ҳужжатлар қўлланилади:

1. Халқаро (давлатлараро, минтақавий) стандартлар.

2. Ўзбекистон Республикаси стандартлари-стандартлаштиришда меъёрий-техник ҳужжат бўлиб, у стандартлаштириш объектига хос бўлган комплекс меъёр, талаб, қоидаларни белгилаб беради ва тегишли органлар томонидан тасдиқланади. Стандартлар материал типдаги нарсаларга, шунингдек, меъёрлар, талаблар ва қоидаларга ишлаб чиқилади.

3. Техник шартлар. Стандартлаштиришдаги меъёрий-техник ҳужжат бўлиб, маълум буюм, материал ва бошқа маҳсулотларни тайёрлаш ва назорат қилиш учун умумий шартли талабларни белгилаб беради.

4. Тармоқ стандарти (ТСТ) дан шу тармоқдаги барча корхона ва ташкилотлар фойдаланадилар, шунингдек, материални тайёрловчи, ишлаб чиқарувчи ва қўлловчи бошқа корхона ва ташкилотлар ҳам ундан фойдаланадилар.

5. Корхона стандарти (КСТ)- шу стандартни тасдиқлаган корхонагагина мансуб бўлади.

6. Хорижий мамлакатларнинг миллий стандартлари.

7. Маъмурий-ҳудудий стандартлар.

Халқаро стандартлар ва хорижий мамлакатларнинг миллий стандартлари, шунингдек халқаро қоидалар ва меъёрлар Ўзбекистон Республикаси иштирок этган шартнома ёки битимларга мувофиқ қўлланилади.

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 меъёрлари;
- маркалаш, жойлаштириш, 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.

Фан ва техниканинг ривожланиши натижасида замонавий техник шарт-шароит ва меъёрларни ҳисобга олиб стандартлар чиқарилади ёки янгиланади. ГОСТ белгисидаги биринчи сон тартиб рақамини ва иккинчиси тасдиқ этилган йилни ифода этади. (Масалан, ГОСТ 9128-97 "Йўллар ва аэродромлар учун асфальтбетон қоришмалари ва асфальтбетон"). Янги материал ГОСТда тасдиқланмаган бўлса, (TSh) техник шартлардан фойдаланиш мумкин.

Йўл қурилиш маҳсулотлари, Ўз РСТ методик кўрсатмалари, синов лабораторияларини аккредитация ва аттестациядан ўтказиш қоидалари (Ўз РСТ 5.3-92, Ўз РСТ 7.150-96) ҳамда Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси (ДАҚҚ) нинг методикасини ҳисобга олган ҳолда сертификатлаш Давлат ҳайъати томонидан сифат тоифаси бўйича уч (биринчи, иккинчи ва учинчи) га бўлинади. Янги ишлаб чиқариладиган материаллар ва буюмлар агар улар серияли ишлаб чиқаришга берилган бўлса, иккита сифат тоифаси: биринчи ва иккинчи ишлатилади.

Сифати **биринчи** тоифа бўлган маҳсулотнинг техник иқтисодий кўрсаткичлари мамлакатдаги ва дунёдаги энг яхши ютуқларга мос келиши ёки улардан устун бўлиши, сифат кўрсаткичлари юқори ва барқарор бўлиши, мамлакат стандартлари (техник шартлар)га мос келиши, халқаро стандартлар

талабларини эътиборга олган бўлиши, иқтисодий самарадорликни таъминлаши ва ижтимоий-иқтисодий эҳтиёжларни қондириши керак.

Иккинчи сифат тоифасига, ижтимоий-иқтисодий кўрсаткичлари билан амалдаги техникавий шартлар ва стандартларнинг замонавий талабларига мос келадиган ва ижтимоий - иқтисодий эҳтиёжларни қондирадиган маҳсулотлар киради.

Учинчи сифат тоифасига ижтимоий-иқтисодий кўрсаткичлари замонавий талабларга жавоб бермайдиган ёки маънавий эскириб, ишлаб чиқаришдан олиб ташланиши ёки модернизациялаштирилиши зарур бўлган маҳсулотлар киради. Ишлаб чиқаришдан олиб ташлаш ёки модернизациялаш муддатлари тегишли концерн, компания ва бирлашмалар томонидан буюртмачилар билан келишилган ҳолда белгиланади.

Сертификатлашдан ўтмаган маҳсулот учинчи тоифага ўтказилади.

Маҳсулотнинг сифати нафақат техник даражаси, балки бошқа қатор: турғунлик, ташқи бозордаги рақобатбардошлик, иқтисодий самарадорлик мезонлари, стандартларнинг ҳолати ва техник шартлар кабиларни аниқловчи кўрсаткичлар билан баҳоланади.

Маҳсулотнинг техник даражасини баҳолайдиган сифат кўрсаткичлари рўйхатига маҳсулотнинг вазифаси, ишончлилиги, конструкциябоплиги, технологиябоплиги, сақланувчанлиги ва эргономия кўрсаткичлари киради.

Материалларнинг сифат даражаси, хусусан, асфальтбетон қоришма, минерал кукун ва бошқаларнинг сифати, амалдаги якка кўрсаткичларни базавий (таянч) кўрсаткичлар билан таққослаб баҳоланади. Шу йўл билан нисбий ёки якка кўрсаткичлар олинади. Агар сифат кўрсаткичи рақам билан ўлчанса ва R_i нинг ортиши билан материал сифати яхшиланса, сифатнинг нисбий кўрсаткичи қуйидагича ҳисобланади:

$$q_i = \frac{R_i}{R_{ig}} \quad (1.6)$$

агар R_i камайсаю, сифат яхшиланса:

$$q_i = \frac{R_{ib}}{R_i} \quad (1.7)$$

бу ерда R_i -баҳоланаётган материалнинг якка кўрсаткичининг ўртача қиймати (синов натижаларидан ҳисоблаб топилган); R_{ib} -ўша базавий (таянч) кўрсаткичга тегишли.

Маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларини аниқлашнинг мажбурий шарти, ишлаб чиқариш бўйича меъёрий-техник ҳужжат талабларига риоя қилишдир. Масалан, асфальтбетон қоришма учун ГОСТ 9128-97 “Йўллар ва аэродромлар учун асфальтбетон қоришмалар ва асфальтбетон” техник шартлар ва Тш 14-21: 2004 “Йўл ва Аэродромлар учун асфальтбетонлар” техник шартлар.

Кафолат муддатлари ва техник шартлар кўрсаткичларининг диапозони завод ёки йўл–марказий лабораторияларда олинган маълумотлар асосида аниқланади ва вариация коэффиценти билан тавсифланади:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad \text{бўлганда,} \quad V = \frac{S}{\bar{X}} \quad \text{бўлади.}$$

бу ерда $\bar{X}$ -“n” марта ўлчов натижаларидан олинган ўртача арифметик қиймат (сифат кўрсаткичи); S-ўртача квадратли оғиш; X_i -кўрсаткичининг алоҳида бир қиймати.

Автомобил йўлларининг сифати, асосан, лойиҳа сифати, ишлатиладиган материаллар ва технологик жараёнларга боғлиқ.

Сифат назорати йўл қурилиши маҳсулоти сифатини бошқариш тизимида муҳим аҳамиятга эга. Шунингдек, маҳсулот сифатини белгилаш, таъминлаш ва зарурий даражада ушлаб туриш учун мунтазам назорат қилиш зарур. Назорат лойиҳалаш, ишлаб чиқариш, қуриш, таъмирлаш ва эксплуатация босқичларида ҳам бажарилиши керак.

Саноатдаги сифат назорати деганда, кўпроқ яроксиз маҳсулотни сифатлисидан ажратиб олиш тушунилади. Йўл қурилишида эса тайёр маҳсулот ёки ярим маҳсулот намуналарини синаш ва натижаларни стандарт, техник шартлар ёки лойиҳавий ечим билан таққослаш тушунилади. Кўринадик, сифат назоратининг мақсади ва вазифалари сифатни бошқариш тушунчасидан кўра тор ва самараси пастроқ. Сифатни бошқаришда маҳсулот сифатига таъсир этувчи шароитлар ва омилларга қарши йўналтирилган ҳаракатлар ташкил

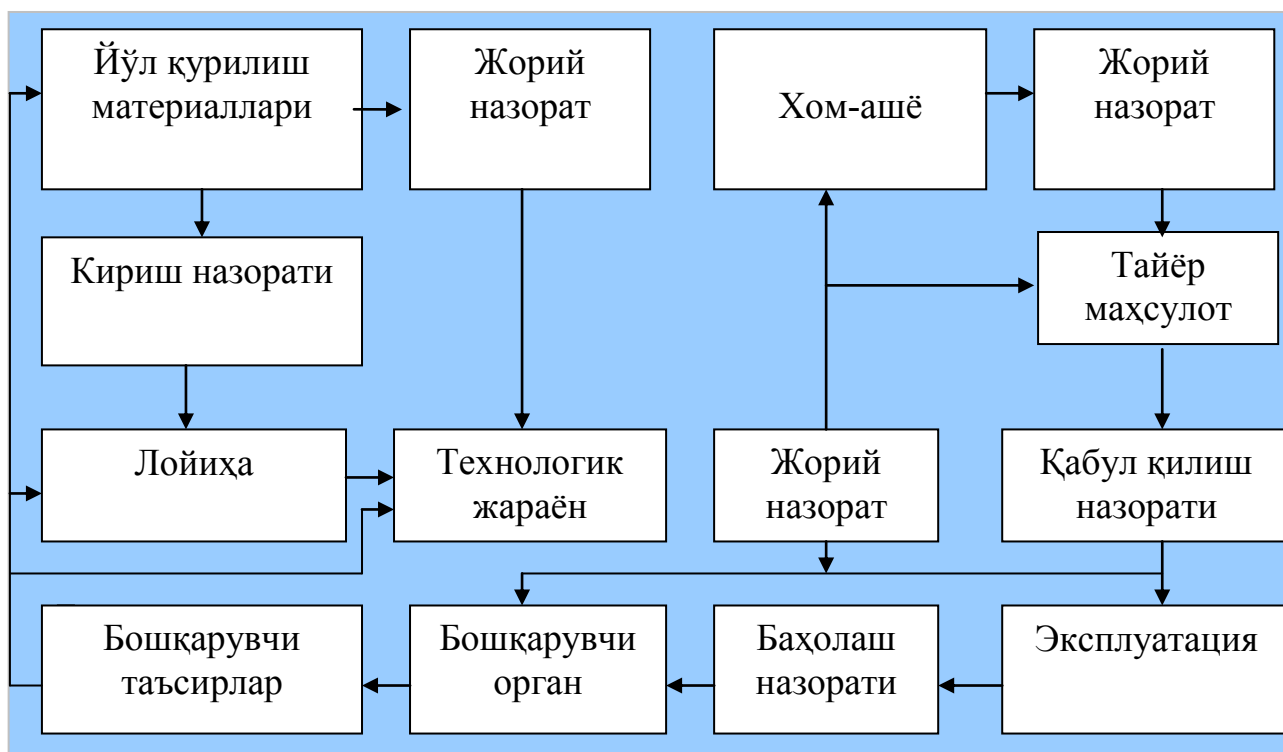
этилади. Шу муносабат билан бир ёки бир нечта амалларнинг сифатини назорат қилишга қаратилган усуллар ва асбобларни гуруҳга бириктириб “сифатни бошқариш тузилмаси” деб аташ тўғри бўлмайди. Йўл қурилиш маҳсулоти сифатини назорат қилишнинг асосий хусусияти шуки, йўл пойи, қопламаси ёки кўприкдан яроқсиз қисмини чиқариб ташлашнинг, кўпинча иложи йўқ. Сифатни бошқаришнинг шундай усулини топиш керакки, у нафақат тайёр маҳсулот ёки ярим маҳсулот сифатига, балки лойиҳавий ечимларга ҳам ижобий таъсир этсин. Бунда дастлабки материаллар сифатини қатъийлаштириб, тайёр маҳсулотни эксплуатация қилиш самарадорлиги устидан назорат олиб борилади .

Йўл қурилишининг асосий босқичларида сифат назоратининг структуравий боғланишлари ва вазифаларини кўриб чиқамиз (1.4-рasm).

Тузилманинг асосий элементлари қуйидаги блоклар билан кўрсатилади: **материал-лойиҳа-технология-маҳсулот-эксплуатация-бошқарувчи орган**. Қолган элементлар (блоклар) асосий мақсадни тўлдиради ва уни бошқаришга ёрдам беради. Булар: **кириш назорати, жорий назорат, қабул қилишдаги назорат, баҳолаш назорати, бошқарувчи таъсирлар, тузатишлар киритиш каби омиллардир**.

Шундай қилиб, “материаллар” ва “лойиҳа” блоклари орасида **“кириш назорати”** пайдо бўлади: “материаллар” ва “ишлаб чиқариш” блоклари орасига яъни ишлаб чиқаришдан маҳсулотга ёки ярим маҳсулотга ўтганда **“жорий назорат”** блоки қўшилади.

“Маҳсулот” ва “Эксплуатация” блоклари орасига **“Қабул назорати”** киритилган. Йўл пойи ёки қопламасини қабул қилишда материалнинг геометрик, физик-механик, мустаҳкамлик ва деформацияланиш тавсифларини аниқ билиш керак.



1.4-расм. Сифат назорати тизимининг тузилиши

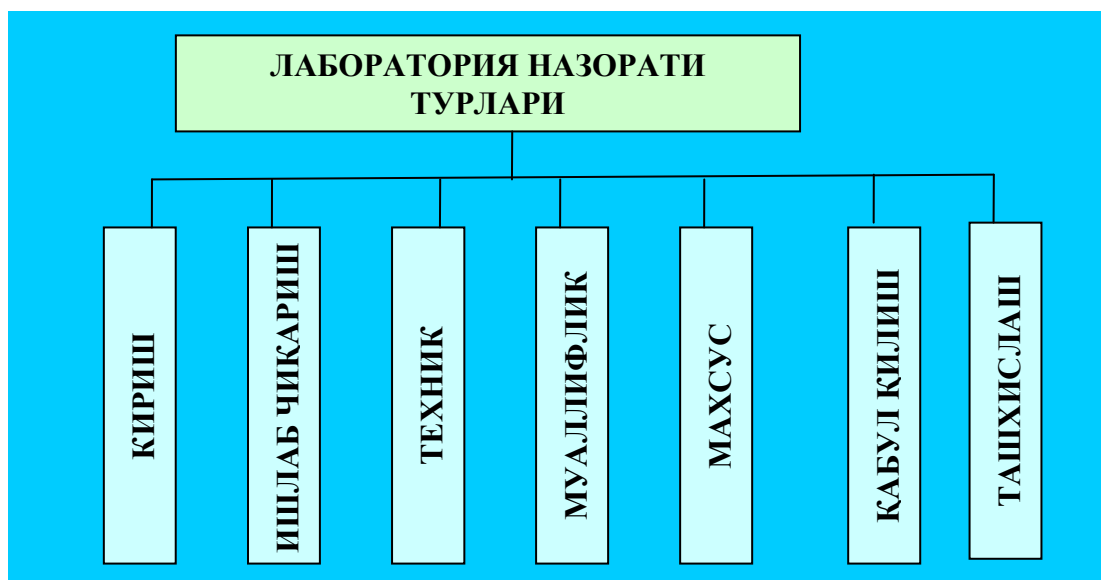
Бу маълумотларнинг ҳаммаси йўлнинг бошланғич сифатларини баҳолаш учун керак. **Қабул назоратининг натижалари лойиҳа ечимларини қандай бажарилганлигини баҳолайди.** Бундан ташқари, йўл иншоотининг ишончлилиги ва хизмат қилиш муддати ҳақида башорат қилишга имкон беради.

Сифатни бошқариш тизимига эксплуатация назорати ҳам кирази, бундан мақсад йўл иншоотини эксплуатация қилиш даврида мустаҳкамликнинг ўзгариши, турли деформациялар ҳосил бўлиши ва ривожланиши, қисман ёки ёппасига емирилишлар ва уларнинг сабаблари, ҳаракат жадаллиги, иқлимий ва маҳаллий табиий омиллар, амалдаги таъмирлараро муддатлар ҳақида маълумот тўплаш ва тартибга келтиришдир. Бундай маълумотларни бир неча йил давомида йиғиш керак, шундагина уларни умумлаштириб, ишончли хулосаларни компьютерда бажариш мумкин бўлади. **“Бошқарувчи орган”** блокига илмий ва муҳандис техник ходим (МТХ) ларнинг бирлашган гуруҳи кирази. Бу шундай аналитик ва ижрочи марказки, ҳамма турдаги назорат ва

лойиха ечимлари натижасини ҳисобга олади. Гуруҳ фаолияти икки йўналишда олиб борилади.³²

Йўл қурилиш материалларининг сифатини назорат қилиш ишларини синов лабораториялари бажаради. Йўл ишлари, қурилиш материаллари, конструкция ва буюмларнинг сифати устидан олиб бориладиган лаборатория назорати амалдаги қонунчилик асосида тасдиқланган лойиха, тегишли қурилиш меъёрлари ва қоидалари (ҚМК), давлатлараро стандартлари (ГОСТ), техник шартлар (TSh), корхона стандартлари ва бошқа стандарт техник ҳужжатлар, кўрсатмалар ҳамда МҚМ 14-1-2003 [14] да белгиланган қоидалар асосида амалга оширилади.

Йўл қурилиш материалларини ишлаб-чиқариш ва қурилиш жараёнларида ишлатишда лаборатория назоратларининг қуйидаги турлари ўтказилади:



Кириш лаборатория назоратида қурилиш майдонига ёки корхона омборларига олиб келинган қурилиш материаллари, конструкция ва буюмларни ташқи кўриниши, ўлчамлари ва лабораторияда текшириш ва синаш орқали лойиха ҳамда амалдаги тегишли стандарт ҳужжатлар талабларига мос эканлиги, ташиш, жойлаштириш ва сақлаш ишлари тўғри бажарилганлиги аниқланади.

Кириш лаборатория назоратини ташкил қилиш ва ўтказиш корхона бош муҳандисига юклатилади. Уни бўлим бошлиғи, техник назоратчи ва лозим

³² В.М.Сиденко, С.Ю. Рокас. Управление качеством в дорожном строительстве. Москва «Транспорт» 1981 г

топилганда маҳсулот етказиб берган корхона вакили иштирокида қурилиш ёки корхона лабораториясида амалга оширилади.

Ишлаб чиқариш жараёнида лаборатория назорати. Ишлаб чиқариш жараёнида ҳар бир ишчи ва мутахассис ўз иш жойида бажараётган иши ва чиқараётган маҳсулоти сифати устидан доимо текширув ва назорат ишларини олиб бориши шарт. Бунинг учун ҳар бир корхона ва ташкилотнинг иш фаолиятига кўра, ишлаб чиқаришнинг асосий бўғинларида текширилиши керак бўлган омиллар аниқланиб, уларни бажарувчи масъул ходимлар, керакли асбоб-ускуналар, текшириш вақти ва ҳ.к. кўрсатилган, корхона бошлиғи тасдиқлаган технологик карталар ва регламентлар ишлаб чиқилган бўлиши керак. Йўл устаси, иш бошқарувчи, бўлим бошлиқлари лаборатория хизмати ходимлари билан биргаликда бажарилаётган ишлар, чиқарилаётган маҳсулотларнинг тегишли сифатини таъминлаш, ишлаб чиқариш жараёнида пайдо бўлган камчиликларни ўз вақтида аниқлаш ва бартараф қилиш мақсадида ҳар бир корхона ва ташкилотда ишлаб чиқариш лаборатория назоратининг ташкил этилиши шарт.

Техник лаборатория назорати қуйидаги қурилиш, таъмирлаш ва ишлаб чиқариш жараёнларида амалга оширилади:

- бажарилаётган ишларни ва чиқарилаётган маҳсулотларнинг сифатини буюртмачи томонидан назорат қилиб боришда;
- қурилиш лабораторияси ва лаборатория ходимлари олиб бораётган лаборатория назорати ишларини марказий лаборатория ходимлари томонидан назорат қилишда.

Техник лаборатория назорати ишлаб чиқариш технологик жараёнга изчил амал қилинаётганлигини ва ишлатилаётган материалларнинг сифатини лойиҳа ва стандарт ҳужжатлар талабларига жавоб беришлигини, бажарилган ишларнинг оралиқ қабуллари, лаборатория назорат ишларининг ўз вақтида ўтказилаётганлигини ва ишлаб чиқариш техник ҳужжатлар талаблари тўғри бажарилаётганлигини текшириш мақсадида амалга оширилади.

Техник лаборатория назорати ўтказувчи шахс ишлаб чиқариш ишлари технологиясининг қўпол бузилганлигини, сифатсиз материаллар ва конструктив элементлар ишлатилганлигини ҳамда бажарилган ишлар сифати қониқарсизлиги ва иш ҳажмлари тасдиқланган лойиҳа кўрсатмасига тўғри келмаслик ҳолларини аниқласа, иш олиб борувчига ишни тўхтатиш ва йўл қўйилган камчиликни зудлик билан бартараф қилиш бўйича ёзма кўрсатма бериб, бу ҳақда юқори ташкилотига хабар беради. Кичик ҳажмдаги ва унчалик катта бўлмаган аҳамиятсиз камчиликлар, аниқланганда ишлаб чиқариш иш журнаliga ёзма ёки оғзаки кўрсатма бериш билан амалга оширилади. Техник лаборатория назорати ўтказувчи шахсининг кўрсатмаларини иш олиб борувчи зудлик билан бажариши шарт.

Муаллифлик лаборатория назорати лойиҳа, стандарт техник ҳужжатлар, техник шартлар ишлаб чиққан ёки янги материаллар, конструкциялар, такомиллашган технологик жараёнлар таклиф қилган муаллифлар ва уларнинг ташкилот ва корхоналари томонидан ўтказиладиган назоратдир. Унда лойиҳа ва янгиликни тадбиқ қилаётган корхона ва ташкилот, муаллиф талабларига қанчалик риоя қилинаётганлигини аниқлайди.

Агар, бажарилаётган ишлар ва чиқарилаётган маҳсулотларнинг сифати тегишли муаллифлик талабларга жавоб бермаса, муаллифлар камчиликларни бартараф қилиш бўйича ёзма кўрсатма беради ва бу ҳақда тегишли юқори ташкилотга чора кўриш учун хабар бериши керак.

Махсус лаборатория назорати. Мазкур назорат Ўзбекистон Республикаси «Автомобил йўллари» тўғрисидаги қонунга кўра «Ўзавтойўл» давлат акционерлик компанияси, «Йўл фонди» таркибидаги йўл инспекторлари, ҳамда буюртмачи ёки махсус назорат корхоналари «Ўздавархитекқурилиш» қўмитаси ва бошқалар томонидан буйруқ асосида Республика ҳудудида фаолият кўрсатаётган қайси тармоқ ва идорага, ҳамда қайси мулкчилик шаклига тегишлигидан қатъий назар, автомобил йўлларини қуриш, қайта қуриш ва таъмирлашда, ҳамда йўл қурилиш материаллари ва конструкцияларни

ишлаб чиқаришда иштирок этаётган корхона ва ташкилотлар томонидан бажарилаётган ишлар сифатини назорат қилиш жараёнида амалга оширилади.

Махсус лаборатория назоратида ишларнинг технологик жараёнлари тўғри бажарилаётгани, бажарилаётган ишлар ва ишлатилаётган материаллар сифатининг қониқарлилиги, бажарилган ишларнинг оралиқ қабуллари тўғри ва ўз вақтида олиб борилаётгани, иш ҳажмларининг лойиҳа ва далолатномаларга мос эканлиги ва мавжуд техник ва лаборатория ҳужжатлари сифатли ва ўз вақтида тўлдирилгани текширилади.

Қабул қилиш лаборатория назорати қуйидаги қурилиш, таъмирлаш ва ишлаб чиқариш жараёнларида амалга оширилади:

- алоҳида тугалланган ишларни ва ишлаб чиқарилган маҳсулотларни уста, иш юритувчи, бўлим бошлиғи ва ишлаб чиқариш бўлими ходимлари томонидан қабул қилинишида;

- топшириладиган ва тугалланган қурилиш конструктив қисмлар, элементлар ва иншоот конструкцияларининг буюртмачилар вакили томонидан қабул қилинишида;

- тугалланган босқич ишларини қабул қилувчи ички тармоқ ҳайъати томонидан қабул қилинишида.

Қабул қилиш лаборатория назоратини ташкил қилиш ва уларнинг бажарилиши устидан назорат қилиш қабул қилувчи пудратчи ва буюртмачи корхона ёки ташкилот бошлиғига ва бош муҳандисига юклатилади.

Ўтказилган назорат натижалари бўйича қабул қилинаётган ишлар лойиҳа ва стандарт ҳужжатларига қанчалик мос келишлиги аниқланади ҳамда сифати баҳоланиб, тегишли далолатномалар тузилади. Далолатномага текшириш ва лаборатория натижалари илова қилинади.

Назорат саволлари:

1. Йўл қурилиш материалларининг устивор хусусиятларини санаб беринг?
2. Материалларнинг физик-механик ва кимёвий хусусиятларига нималар киради?
3. Материалларнинг эксплуатация, конструктив ва эстетик хусусияларини баён қилинг?
4. Қурилиш материалларининг тузилиши деганда нимани тушунасиз?
5. Материалларни олишнинг технологик тамойилларини изоҳланг?
6. Йўл қурилиш маҳсулотларининг сифати қандай асосий кўрсакичлар бўйича баҳоланади?
7. Стандартлаштиришда қўлланиладиган қандай меъёрий ҳужжат турларини биласиз?
8. Махсус лаборатория назоратида нималар текширилади?
9. Қабул қилиш назорати қачон амалга оширилади?
10. Йўл соҳасида ишлатиладиган мавжуд меъёрий ҳужжатларга мисоллар келтиринг?

2-боб. Минерал материаллар

2.1. Умумий тушунчалар

Автомобиль йўллари ва кўприklar ҳамда аэродромларни қуришда турлича тоғ жинслари иншоотнинг замини ёки қурилиш материали сифатида ишлатилади. Шунинг учун тоғ жинсларининг таркибини, тузилишини ва бошқа хусусиятларини қурилиш нуқтаи назаридан ўрганиш талаб этилади.

Тоғ жинси деб, бир ёки бир неча минералларнинг табиий бирикмасига айтилади. Минераллар ер пўстлоғида ҳосил бўлган, кимёвий ва тузилиши жиҳатидан бир жинсли табиий жисмлардир. Улар тоғ жинсларининг таркибий қисмлари ҳисобланади. Табиатдаги минералларнинг тури 2000 дан кўпроқ, лекин тоғ жинсларининг ташкил топишида фақат 50 турга яқин минерал иштирок этади; улар жинс ҳосил қилувчи минераллар деб аталади. Масалан, уларга кварц, ортоклаз, кальцит, доломит ва гипс каби минераллар киради.

Тоғ жинсларидан ишлов берилмай ёки фақатгина механик ишлов бериб (парчалаб, арралаб, йўниб, тарашлаб, жилвирлаб, жило бериб) олинган қурилиш материаллари табиий тош материаллар деб аталади. Тош материаллар шу тарзда ишлаб чиқарилганида, тоғ жинсларининг хом материал сифатида аҳамиятга эга бўлган физик ва механик хоссалари тўла сақланиб қолади.

Тоғ жинслари ҳосил бўлишига қараб уч турга бўлинади³³:

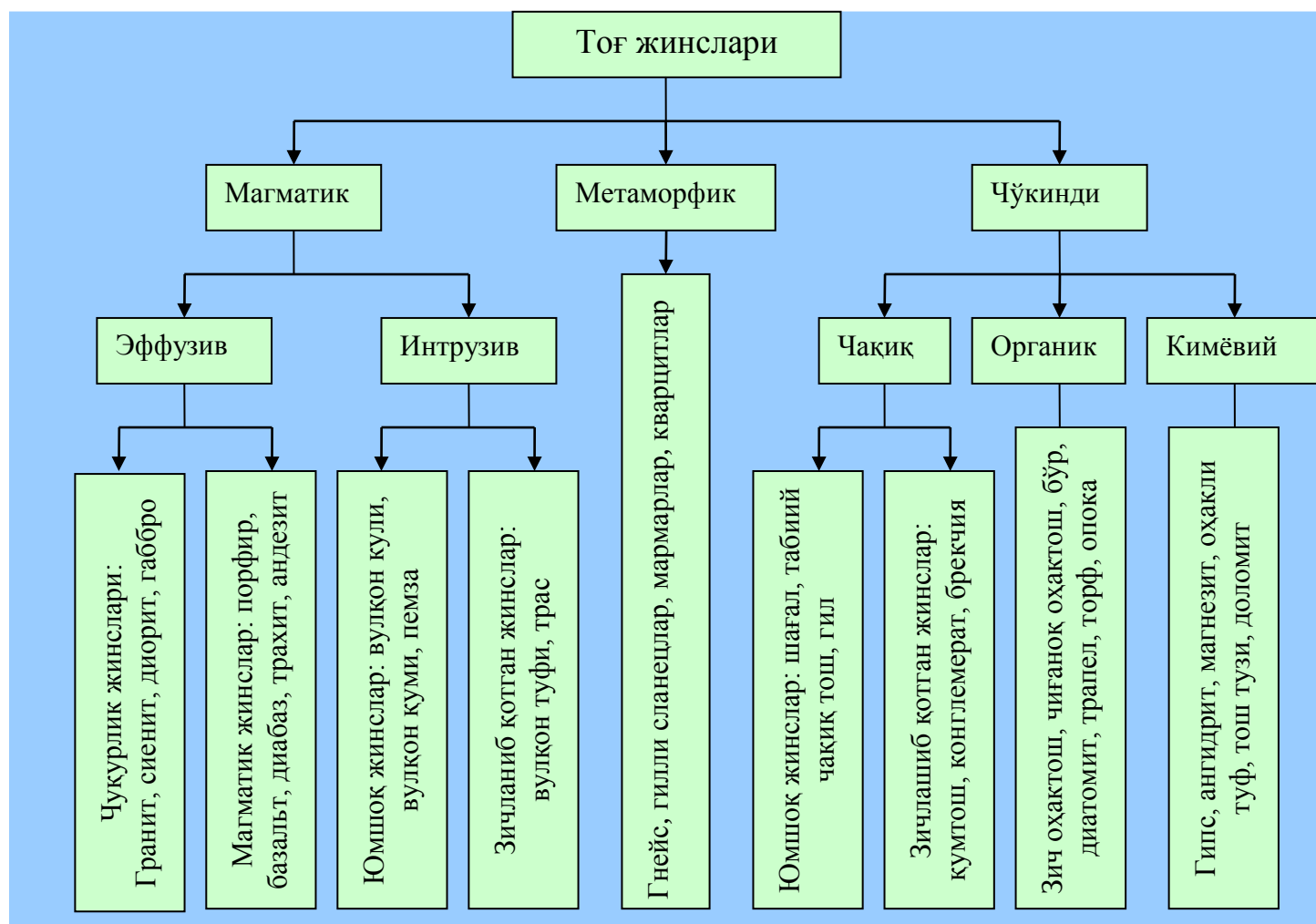
- магматик тоғ жинслари;
- метаморфик тоғ жинслари;
- чўкинди тоғ жинслари.

Қурилишда ишлатиладиган тоғ жинсларининг таснифи ва турлари 2.1-расмда кўрсатилган.

Магматик тоғ жинслари, магманинг ер юзасига отилиб чиқиб ёки ер қаърида кристалланишидан ҳосил бўлади. Магматик тоғ жинслари ҳосил бўлиш шароитига қараб икки турга эффузив (отқинди) ва интрузив (чуқурликда) турларга ажратилади. Эффузив (отқинди) магматик тоғ жинслари лаванинг ер юзасига отилиб чиқиб қотишидан ҳосил бўлади. Бу жараён паст босим ва

³³ В.Қ.Юнусов, З.С.Убайдуллаева “Мухандислик геологияси”, Тошкент 1995 й.

ҳарорат остида бўлиб, лава тез совиб, тез қотади ва бунинг натижасида ундаги кимёвий элементлар яхши кристалланиб улгурмайди. Интрузив тоғ жинслари магманинг маълум бир чуқурликда секин аста қотишидан ҳосил бўлади. Бунда магма қаттиқ ҳолга ўтиш жараёнида тўлиқ кристалланади. Магматик тоғ жинсларининг бир-бирларидан фарқловчи хусусиятларидан бири уларнинг ички тузилиши ҳамда текстураси ҳисобланади.



2.1-расм. Қурилишида ишлатиладиган тоғ жинсларининг таснифи ва турлари

Метаморфик тоғ жинслари магматик, чўкинди тоғ жинсларининг юқори босим, ҳарорат, ҳар хил минерал эритмалар ва газлар таъсирида ўзгаришидан ҳосил бўлади. Бундай шароитда содир бўладиган физик-кимёвий жараёнлар натижасида жинсларнинг кимёвий ва минералогик таркиби ўзгаради

ва минераллар қайта кристалланади, уларнинг структураси ўзгариб, хоссалари аввалгисидан мутлақо бошқача бўлган янги жинслар ҳосил бўлади.

Чўкинди тоғ жинслари магматик ёки бошқа жинсларнинг турли ҳарорат, сув ва шамол таъсиридан емирилиши натижасида ҳосил бўлади. Чўкинди тоғ жинслари ер қобиғининг энг юқори қисмини ишғол қилади ва кўпинча магматик ва метоморфик тоғ жинслари устида қоплама бўлиб жойлашади. Шу сабабли кўпгина иншоотлар чўкинди тоғ жинслари устига қурилади. Чўкинди тоғ жинслари ҳосил бўлишига қараб чақик, кимёвий ва органик чўкинди тоғ жинсларига ажратилади.

Тош материалларни ишлаб чиқаришда тоғ жинслари асосий ҳам материал ролини ўтайди. Ҳатто, битта кондан чиққан табиий тош материалларнинг асосий физик-механик хоссалари ҳар хил бўлади. Шунинг учун ҳар қайси карьердаги конларни текширишда ва фойдаланишга топширишда синаб кўриш учун тош материалларини бир неча манбадан танлаб олиш зарур.

Давлат стандартларига ва техник шартларга мувофиқ табиий тош материаллар намуналарини синашда уларнинг қуйидаги хоссалари аниқланади: ҳажмий ва солиштира оғирликлари, ғоваклиги, сув шимувчанлиги, қуруқ ҳолида ва сувга тўйинган ҳолида сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, таркибидаги чангсимон ва лойсимон заррачалар миқдори, намлиги ва бошқалар.

Қурилишда ишлатиладиган табиий тош материаллар қуйидаги асосий хоссаларига қараб таснифланади:³⁴

- ҳажмий оғирлиги γ_0 бўйича (қуруқ ҳолида) – оғир тошларники $\gamma_0 \geq 1800$ кг/м³ ва енгил тошларники $\gamma_0 < 1800$ кг/м³ дан камроқ бўлади;
- сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси бўйича (кг/см² ҳисобида) 4; 7; 10; 15; 25; 35; 50; 75; 100; 125; 150; 200 маркали енгил тошлар ва 100; 125; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 800; 1000 маркали оддий тошлар бўлади.
- совуққа чидамлилиқ даражаси (F) бўйича 10; 15; 25; 35; 50; 100; 150; 200; 300; 400 маркали тошлар бўлади.

³⁴ В.А. Воробьев. “Қурилиш материаллари ва деталлари”, Тошкент “Ўқитувчи” 1975 й

Автомобиль йўллари ва аэродромлар қурилишида ишлатиладиган тошлар ишқаланишга, зарб таъсирига (копёрда) ва ейилишга (барабанда) ҳам синалади.

Асфальтбетон ва цементбетон қоришмалари учун табиий тошлар ва минерал материаллар (тўлдиргичлар) сифатида ишлатилади.

Минерал материал зарраларининг майда йириклигига, қандай ҳосил бўлганлигига, ҳажмий оғирлигига ва дастлабки ишланиш характериға қараб қуйидаги хилларға бўлинади:

Майда, йириклиги жиҳатидан тўлдиргичлар: қум, чақиктош ва шағалға бўлинади.

Табиий тош материаллар ғовак жинс қатламларидан ёки тоғ жинсларини майдалаш йўли билан олинади. Сунъий тош материаллар эса саноат чиқиндилари (шлаклар) дан олинади ёки махсус тайёрланади.

Тош материаллар дастлабки ишланиш характериға қараб сифатли ва оддий турларға бўлинади. Сифатли деганда, эланган, айрим фракциялардан тозаланган ёки бошқача ишлов берилган (ювиш бу ҳисобға кирмайди) материал, оддий деганда эса, олдиндан ишлов берилмаган материал тушунилади.

2.2. Турлари, хоссалари ва уларға талаблар

Йўл иншоотларининг мустаҳкамлиги ва сифати кўп жиҳатдан минерал материалларнинг туриға: шағал, чақик тош, қум, минерал куқунларға боғлиқ. Масалан, асфальтбетон ва цементбетон қоришмаларида чақиктош барқарор каркас вазифасини ўтайди. Минерал материаллар цементбетон ҳажмининг 80-85 % ини, асфальтбетон ҳажмининг деярли, тахминан 95 % ини ташкил этади. Табиий тошлар ичида жуда мустаҳкам, чидамли, шунингдек енгил, ишлатиш учун қулай бўлган маҳаллий қурилиш метериаллари кўп.

Асфальтбетон қопламалари учун ишлатиладиган тош материалларнинг мустаҳкамлилик чегаралари, совуққа бардошлилик ва унинг турлари бўйича ҚМҚ 2.05.02-07 да баъзи шартлар келтирилган. Иқлим шароитлари ва йўл тоифаларига қараб, ишлатиладиган метоморфик ва отилиб чиққан жинслар туркумиға кирувчи тош материалларнинг мустаҳкамлик чегараси 80 МПа ва

чўкма туркумига кирувчи карбонатлар ва қумлар учун эса 60 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Асфальтбетон қоришмаларни тайёрлашда табиий тоғ жинслари, шағал, шағал-қум аралашмалари ҳамда тоғ жинслари ва домна шлакларини майдалаб олинадиган чақиқ тошлар ишлатилади. Булар ГОСТ 8267, ГОСТ 10260, ГОСТ 3364 ва ГОСТ 8268 ларда қўйилган талабларга жавоб бериши керак. Шунингдек, айтаётганим керакки, асфальтбетон қоришмаларини тайёрлашда таркибида лой-тупроқли оҳактошлар, қумлар ва сланецлар бўлган жинсларни ишлатиш ман этилади. Асфальтбетон 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 материалларидан ҳам фойдаланиш мумкин.

Минерал боғловчиларнинг тош зарралари юзаси билан ёпишиб боғланишини 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, асфальтбетон таркибидаги карбонатлар туркумига кирувчи доломитлар ва оҳактошлар зич ва мустаҳкам бўлиши керак. Қоришмаларда ишлатиладиган чақиқ тошлар 20-40, 10-20, 5-20, 5-10 мм фракцияларга ажратилган бўлиши лозим.

2.2.1. Шағал ва чақиқ тош

Шағал — пишиқ тоғ жинсларининг табиий равишда емирилиши натижасида вужудга келган ва доналари думалоқ материалдир. Тоғ (жарлик) шағали, дарё шағали ва денгиз шағали бир-биридан фарқ қилади. Тоғ шағали доналарининг сирти ғадир-будир бўлиши билан бирга, унга қум, гил, чанг тўзон ва органик моддалар ёпишган бўлади. Дарё ва денгиз шағаллари тоғ шағалидан тозароқ, лекин доналарининг сирти силлиқ бўлади.

Асфальтбетон қоришмалари учун йирик тўлдиргич сифатида шағал ва шағал-кум аралашмаси ишлатилиши мумкин. Шағал асосида тайёрланган асфальтбетоннинг мустаҳкамлиги ва чидамлилиги чақиқ тош асосида



тайёрланган асфальтбетоннинг мустаҳкамлиги ва чидамлилигига нисбатан пастроқ бўлади. Шунинг учун ҳозирги кунда иссиқ асфальтбетон қоришмалари тайёрлашда шағал ишлатилмаяпти.

Автомобиль йўллари, аэродромлар остки қатламлари ва асослари қурилиши учун шағал-кум аралашмалари донадорлик таркиби, лойсимон ва чангсимон заррачалар ва кесаклашган лойлар миқдорига қараб ишлатилади (2-сон илова).

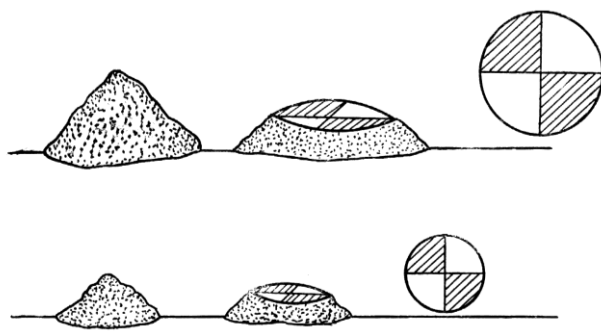
Шағал – кум аралашмаларининг намлиги, ҳақиқий ва тўкма зичлиги, таркибидаги шағал ва кум миқдори, сув шимувчанлиги, қумнинг йириклик модули каби аниқланадиган кўрсаткичлари меъёри чегараланмайди.

Чақиқ тош – қаттиқ тоғ жинсининг йирик бўлақларини чақиб майдалаш йўли билан олинадиган материалдир. Чақиқ тош махсус элаклардан ўтказилиб, ўлчами бўйича ажратилади. Чақиқ тош доналари ўткир бурчакли ва сирти ғадир-будир бўлганлиги сабабли у қумли қоришмалар билан яхши тишлашади.

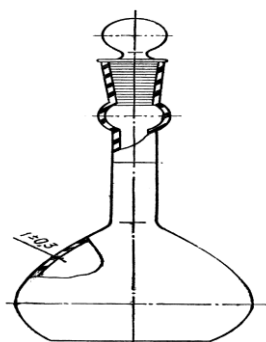
Чақиқ тошни лабораторияда текшириш учун талаб қилинадиган миқдоргача квортование³⁵ усулида, ГОСТ 8269 га мувофиқ синаш учун намуна олинади (2.2 расм).

³⁵ Квортавание усулининг моҳияти қуйидагича: намуна уюмининг турли жойларидан олинган намуналарнинг ҳаммаси бирга қўшилади ва кесик конус шаклида уйилади, сўнгра у маълум қалинликда ёйилиб, юзи текисланади; ана шу намуна қатламининг қоқ ўртасида кесишадиган қилиб, бир-бирига нисбатан иккита тик чизик тортилади; бу чизиклар намуна қатламини тўртта тенг қисмга бўлади. Қатламларнинг истаган томонидаги қарама-қарши жойлашган икки қисм олиб ташланади; қолган икки қисм аралаштирилиб, яна текис қатлам қилиб ёйилади; бу қатлам ҳам тўртта тенг қисмга бўлинади, яна қарама-қарши жойлашган икки қисм олиб ташланади ва ҳокозо. Бу ишни то лабораторияда текшириш учун талаб қилинадиган миқдорда намуна қолгунча давом эттирилади.

Чақиқ тош (шағал)
 доналарининг ҳақиқий
 зичлиги пикнометр
 ёрдамида аниқланади (2.3-
 расм). Бунинг учун меъёр
 талаби бўйича чақиқтош
 (шағал) намунаси



2.2-расм. Сочилувчи материаллардан
 квартование усулида намуна олиш



2.3-расм. Пикнометр

тозаланиб, ўлчами 5 мм дан ошмайдиган
 қилиб майдаланади.

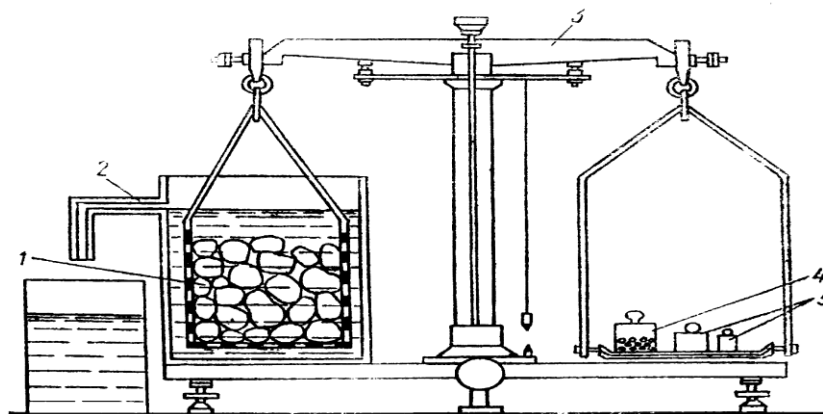
Намунанинг массаси (квартавание
 усулида) 150г гача камайтирилади, кейин
 доналари ўлчами 1,25 мм дан ошмайдиган
 қилиб яна майдаланади ва массаси 30 г га
 қадар камайтирилади.

Шу миқдордаги намуна чинни ҳавончада туйиб кукунга айлантрилади
 ва қурилади. Қуритилган намунадан 10 г дан олиб 2 та пикнометрга
 жойланади ва устига дистилланган сув қўйилади. Синов ишларининг давоми
 қумнинг ҳақиқий зичлигини топиш жараёни кетма-кетлиги билан бир хил
 бўлади.

Чақиқ тош доналарининг ўртача зичлиги гидростатик ўлчаш йўли билан
 аниқланади. Бунинг учун доналарининг ўлчамига қараб меъёр талаби бўйича
 намуна танлаб олинади. Намуна массаси ўзгармайдиган бўлгунча, қуришти
 жавонида қурилади, сўнгра элакдан ўтказилади. Элак тешикларининг ўлчами
 синовдан ўтказилаётган чақиқ тош намунасига мансуб энг майда доналар
 ўлчамига мос бўлиши шарт; элакдаги қолдиқдан икки марта 1000г дан тортиб
 олинади³⁶. Сўнгра намуна уй ҳароратидаги сувда 2 соат ивитиб қўйилади.
 Идишдаги сувнинг сатҳи чақиқ тош (шағал) нинг юзидан 20 мм баланд бўлиши
 лозим.

³⁶ Л.Н. Попов. Қурилиш материаллари ва деталларидан лаборатория ишлари. Тошкент “Ўқитувчи” 1992 й, 137
 бет.

Сувга тўйинган намуна артилиб, аввал техник тарозида, сўнгра гидростатик тарозида тортилади (2.4-расм).



2.4-расм. Чақиқтош (шағал) ни гидростатик тортиш учун фойдаланиладиган техник тарози: 1-тўрсимон (сертешик) стакан; 2-сув тушадиган найчали идиш; 3-шайин; 4-питрали стакан; 5-қадоктошлар.

Сувга тўйинган намунанинг очик ҳавода турган ҳолатда ўлчанган массаси билан сувда тўйинган намуна массаси орасидаги тафовут намунанинг ҳажмини билдиради. Зичлик (ρ_m) $0,01 \text{ г/см}^3$ гача аниқликда қуйидагича топилади:

$$\rho_m = m \rho_c / (m_1 - m_2) \quad (2.1)$$

бу ерда m -намунанинг қуруқ ҳолатдаги массаси, г; m_1 -сувга тўйинган намунанинг очик ҳавода турган ҳолатда ўлчанган массаси, г; m_2 -сувга тўйинган намунанинг сувдаги ҳолатда ўлчанган массаси, г; ρ_c -сувнинг зичлиги, 1 г/см^3 га тенг.

Чақиқ тошнинг тўкма зичлиги ўлчов цилиндрлари ёрдамида аниқланади (2.5-расм). Цилиндрнинг ҳажми чақиқ тош доналарининг ўлчамига боғлиқ бўлиб, ўлчами 10 мм дан ошмаса – 5 литрли, доналарининг ўлчами 20 мм бўлганда - 10 литрли, доналарининг ўлчами 40 мм бўлганда - 30 литрли, 40 мм дан йирик чақиқ тош (шағал) учун эса 50 литрли цилиндр олинади.



2.5-расм. Чақиқтош

Қуруқ намуна куракча билан олиниб, 10 см баландликдан тортилган ўлчов цилиндрига тўкилади.

Тўкилган намуна цилиндрда конуссимон уюлиб туриши лозим. Унинг ортиқча қисми пўлат чизгич билан теп-текис қилиб сидириб ташланади. Сўнгра, цилиндр ичидаги материали билан бирга тарозида тортилади.

Натижаларга қараб тўкма зичлик қуйидаги формула билан топилади:

$$\rho_T = (m_1 - m_2) / V \quad (2.2)$$

бу ерда m_1 -чақиқ тош (шағал) тўлдирилган ўлчаш цилиндрининг массаси, кг; m_2 -бўш ўлчаш цилиндрининг массаси, кг; V -цилиндрнинг ҳажми, m^3 .

Чақиқ тошдаги бўшлиқлар ҳажми аниқланган ўртача ва тўкма зичликлари бўйича топилади. Бўшлиқлар ҳажми V_6 (% ҳисобида) қуйидаги формула бўйича 0,1 гача аниқликда топилади:

$$V_6 = [1 - (\rho_q / \rho_x)] * 100 \quad (2.3)$$

бу ерда ρ_q -намунанинг тўкма зичлиги, $кг/м^3$; ρ_x -чақиқ тош (шағал) доналарининг ҳақиқий зичлиги, $кг/м^3$

Чақиқ тошнинг намлигини аниқлаш учун меъёр талаби бўйича оғирликдаги намуна олинади. Табiiй намлиги ҳали ўзгармаган намуна массаси ўзгармайдиган ҳолга келгунча қуригилади ва яна тарозида тортилади. Намунанинг намлиги W қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб топилади:

$$W = [(m_1 - m_2) / m_2] * 100 \quad (2.4)$$

бу ерда m_1 -табiiй намлиги сақланган намунанинг массаси, кг; m_2 -қуригилган намунанинг массаси, кг;

Чақиқ тошнинг сув шимувчанлигини аниқлаш учун синалаётган намуна доналарининг йириклик даражасига қараб, синов учун зарур миқдорда намуна танлаб олинади. Танлаб олинган намуна тозаланиб қуригилади. Шундан сўнг намуна ҳарорати уй ҳароратидан фарқ қилмайдиган сувда 48 соат ивитиб қўйилади. Шу муддат ўтгандан кейин намуна сувдан олиниб, юмшоқ ҳўл латта билан артилади ва дарҳол тарозида тортилади.

Чақиқ тошнинг сув шимувчанлиги W_b 0,1% аниқликда қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$W_b = [(m_2 - m_1) / m_1] * 100 \quad (2.5)$$

бу ерда m_1 -курук холдаги намунанинг массаси, г; m_2 -сувга тўйинган намунанинг массаси, г.

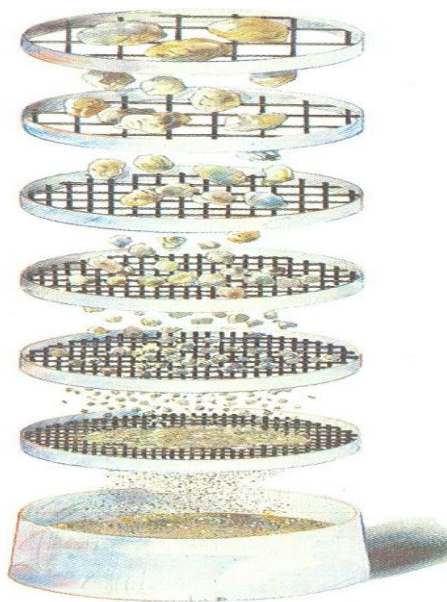
Чақиқ тошдаги чанг, гил, лойқа қолдиқлари зарарли аралашма бўлиб, уларнинг умумий миқдори чақиқ тош намунасини сувда ивитиш йўли билан аниқланади. Чақиқ тош намунаси қуритилиб, доналарининг йириклиги 40 мм бўлганда – 5 кг, доналарининг йириклиги 70 мм бўлганда эса 10 кг тортиб олинади ва идишдаги сувда ивитиб қўйилади.

Идишдаги сувнинг сатҳи сув чиқариш тешигидан баланд бўлиши лозим. Намуна доналарини қоплаб олган лой ва чанг батамом ивиб юмшагунча намунани сувда тутиш керак. Сўнгра идишга яна сув қўйиб, намунани ювиш идишдан тиниқ сув тўша бошлагунча давом эттирилади. Ювилган намуна қуритилиб, ивитиш йўли билан ажратиб олинган гил, лой ва чанг зарралари миқдори 0,1 % гача аниқликда қуйидагича ҳисоблаб топилади:

$$Ч_{ив} = [(m - m_1) / m] * 100 \quad (2.6)$$

бу ерда m -намунанинг ивитишдан олдинги массаси, г; m_1 -ивитилган - ювилган намунанинг массаси, г;

Чақиқ тош (шағал) нинг донаторлик таркиби асфальтбетон ва цементбетон



қоришмалар таркибини танлашда асосий рол ўйнайди. Чақиқ тошнинг донаторлик таркибини аниқлаш учун меъёр талаби бўйича маълум оғирликда намуна олинади. Намуна стандарт ўлчамдаги элаклардан ўтказилади ва элаклардаги қолдиқлар тортиб қўрилади, сўнгра ҳар бир элакдаги умумий қолдиқ ҳисоблаб чиқилади ва шағал доналарининг энг катта $D_{\max}$ ва энг кичик $D_{\min}$ йириклиги аниқланади. (2.6-расм).

2.6-расм. Стандарт ўлчамдаги элаклар

Элаклардан қайси бирида умумий қолдиқ 5% дан ошмаса, шу элак тешигининг ўлчами намуна доналарининг энг катта диаметри бўлиб

ҳисобланади. Намунанинг кўпи билан 5% и ўтган энг пастки (биринчи) элак ўлчами эса доналарнинг энг кичик диаметри қилиб қабул қилинади.

Чақиқ тошнинг майда йириклигини таққослаш ва унга баҳо бериш учун 3-сон иловадан фойдаланиш мумкин. Асфальтбетон қоришма таркибида чақиқ тошларнинг чўзинчоқ ва ялпоқ зарралари ГОСТ 8267 бўйича; А турдаги қоришмалар учун, оғирлигига нисбатан 15 фоизгача, Б тур учун - 25 фоиз ва В тур учун -35 фоизгача миқдорни ташкил этиши мумкин.

Шағалдан тайёрланган чақиқ тошларда кремний зарраларининг миқдори 25 фоиздан ортмаслиги керак. Асфальтбетоннинг сифатини яхшилаш ва тош материалларнинг турларини кўпайтириш мақсадида, йўл қурилишларида керамзитдан фойдаланиш ҳам кўзда тутилмоқда.

Бу соҳадага илмий кузатишлар шуни кўрсатадики, ҳозирги вақтда чақиқ тошдан тайёрланган асфальтбетоннинг узок муддатга чидамлилигининг қисқара боришига битумнинг нордон тоғ жинслари билан яхши ёпишмаслиги сабаб бўлмоқда. Чунки, асфальтбетоннинг сувга тўйиниш миқдори юқори бўлганлиги сабабли, битум қатлами тош зарралари юзасидан ажралиб кетишга мойил. Битумнинг тош материаллар билан ёпишқоқлигини ошириш учун сиртни фаоллаштирувчи ҳар хил материаллар ишлатилади. Шунинг учун, тош материаллар чақилаётганда органик боғловчилар билан фаоллаштирилади. Одатда, асфальтбетонларнинг сифатини ошириш учун минерал материалларни физик-кимёвий услублар ёрдамида фаоллаштириш (оҳак) ва юзани фаоллаштирувчи моддалар (ЮФМ) (госсипол смола-пахта гудрони) ва бошқаларни қўллаш тавсия қилинади. Бу эса тош материаллар зарралари юзасининг кимёвий фаоллигини ва боғловчи материалларнинг ёпишқоқлик даражасини оширишга имкон беради. Ундан ташқари, ишлаб чиқаришдаги санитар-гигиеник шароитлар яхшиланади.

2.2.2. Қум

Қум — қаттиқ минералларнинг, асосан, кварцнинг сочилувчан майда доналаридан ташкил топади. Асфальтбетон қоришмаси таркибининг кўпроқ

қисмини қум ташкил этиб, улар чақиқ тош оралиғидаги бўшлиқни тўлдирувчи вазифасини ўтайди ёки қумли асфальтбетонларнинг скелет қисмини ташкил этади. Бунинг ҳисобига зичлантириш жараёнида асфальтбетон тузилишининг мукамал шаклланишига имконият яратилади ва Ўз РСТ 8736 га мувофиқ ҳар хил гуруҳдаги қумларни ишлатиш мумкин.

Қумлар қандай шароитда ҳосил бўлганлигига қараб, тоғ (жарлик) қуми, дарё қуми, денгиз қуми, қум тепаликларидан олинган қум (сахро қуми) ҳамда гранитни, зич оҳақтошларни ва бошқа тоғ жинсларини майдалаб ҳосил қилинган қумларга ажратилади (2.7-расм).



2.7-расм. Қум: а)-табиий қум; б)-майдаланган қум

Табиий қум - оғир тоғ жинсларининг емирилишидан ҳосил бўлади ёки махсус бойитиш ускуналаридан фойдаланмасдан қум ва қум-шағал конларидан олинади.

Майдаланган қум - тоғ жинсларини майдалаб олинган қум. Заррачалари тоғ қуминики сингари, ўткир қиррали, сирти ғадир-будир бўлади. Шу сабабли улар асфальтбетонда чақиқтош билан маҳкам тишлашади ва унинг мустаҳкамлигини оширишга хизмат қилади.

Сараланган (фракцияланган) қум – махсус ускунадан фойдаланган ҳолда икки ёки ундан ортиқ фракцияларга бўлинган қум.

Майдалаб эланган қум – донасининг йириклиги 5 мм гача келадиган ноорганик сочилувчан материал бўлиб, тоғ жинсларини майдалаб элаб, қора ва

рангли металл рудасини қайта ишлаш чиқиндиларидан ҳамда саноатнинг бошқа соҳаларида қазиб олинадиган нометалл чиқиндиларидан олинади.³⁷

Қурилиш ишларига мўлжалланган қумнинг сифатига баҳо бериш учун синов лабораторияларида унинг ҳақиқий зичлиги, тўкма зичлиги, зарралари орасидаги бўшлиқлар, қумнинг намлик даражаси, таркибидаги чангсимон ва гилли заррачалар, органик аралашмалар миқдори ва зарраларнинг йириклик модули аниқланилади.

Қумни синов лабораторияларида текшириб кўриш учун қум уюмининг 10-15 та жойидан намуналар олинади. Олинган намуналар бирга аралаштирилади ва квортование деб аталадиган усулда керагича камайтирилади.³⁸

Қумнинг ҳақиқий зичлиги ҳажми 100 мл бўлган пикнометрда аниқланади. Қум намунасидан 30-40 г тортиб олиниб, 5 мм ўлчамли элакда эланади. Сўнгра массаси ўзгармагунча қуритиш жавонида қуритилади. Қуритилган қумдан 2 марта 10 г дан тортиб олинади ва улар алоҳида-алоҳида пикнометрларга солинади. Қум солинган ҳар бир пикнометр тарозида тортилади. Кейин уларга ҳажмининг 2/3 қисмигача дистилланган сув қуйилади, кейин пикнометрлар қумли ваннага қия ҳолда жойланади. Қум заррачаларидаги ҳаво пуфакчаларини чиқариб юбориш учун пикнометрдаги сув қайнатилади. Уй ҳароратигача совутилгандан сўнг пикнометрларга қўшимча дистилланган сув (бўйнидаги чизиқгача) қуйилади ва тарозида тортилади. Кейин пикнометрдан сув ва қум бўшатиб олиниб, пикнометр яхшилаб чайилади ва бўйнидаги чизиқгача етказиб дистилланган сув қуйилади. Ва яна тарозида тортилади. Қумнинг ҳақиқий зичлиги $0,01 \text{ г/см}^3$ гача аниқликда ҳисобланади;

$$\rho_k = [(m - m_1) \rho_c] / (m - m_1 + m_2 - m_3) \quad (2.7)$$

бу ерда m -пикнометрнинг қум билан биргаликдаги массаси, г; m_1 -бўш пикнометрнинг массаси, г; m_2 -пикнометрнинг дистилланган сув билан биргаликдаги массаси, г; m_3 -дистилланган сув ва қум солинган пикнометрнинг ҳаво пуфакчалари чиқариб юборилгандан кейинги массаси, г; ρ_c -сувнинг зичлиги, 1 г/см^3 га тенг.

³⁷ Ўз РСТ 8736 – 93 «Қурилиш ишларига мўлжалланган қум». Техникавий шартлар.

³⁸ ГОСТ 8735-88 «Песок для строительных работ». Методы испытаний.

Қумнинг тўкма зичлигини аниқлаш учун қуритилган қум намунаси ўлчами 5 мм элакдан ўтказилади, кейин массаси аниқланган 1 л сиғимли металл цилиндрга кесик конус шаклидаги стандарт воронка ёрдамида қум тўкилиб, ортиғи билан тўлдирилади. Металл линейкани цилиндр устида у ёқ – бу ёққа юргизиб, материалнинг ортиқчаси суриб ташланади (бу вақтда цилиндрни мутлақо силкитмаслик керак, акс ҳолда қум зичлашади). Қумга тўла цилиндр тарозида тортилади. Қумнинг тўкма зичлиги қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$\rho_k = (m_1 - m_2) / V \quad (2.8)$$

бу ерда m_1 -қум тўлдирилган ўлчаш цилиндрининг массаси, кг; m_2 -бўш ўлчаш цилиндрининг массаси, кг; V -цилиндрнинг ҳажми, m^3 .

Қумнинг ғоваклиги яъни зарралари орасидаги бўшлиқлар қумнинг аввалдан ҳисоблаб чиқарилган зичлик кўрсаткичи бўйича аниқланади. Қумнинг зичлиги (ҳажм бўйича % да) қуйидаги формула ёрдамида 0,1 % гача аниқликда ҳисоблаб чиқарилади:

$$V_k = [1 - (\rho_t / \rho_x)] * 100 \quad (2.9)$$

бу ерда ρ_t -қумнинг қуруқ ҳолдаги тўкма зичлиги, $кг/м^3$; ρ_x -қумнинг ҳақиқий зичлиги, $кг/м^3$.

Қумнинг намлик даражаси қуйидагича аниқланади: қумнинг ўртача намунасидан тарозида икки марта ва ҳар гал камида 500 г дан тортиб олиниб, айрим-айрим ҳолда ясси идишларга тўкиладида, қуритиш жавонида то вазни ўзгармайдиган бўлгунча қуритилади. Қум қуригач совитилади ва тарозида тортилади. Унинг намлик даражаси W (массаси бўйича % ҳисобида) қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$W = [(m_1 - m_2) / m_2] * 100 \quad (2.10)$$

бу ерда m_1 -хўл қум намунасининг массаси, кг; m_2 -қуруқ қумнинг массаси, кг;

Қумдаги чангсимон зарралар, гил ва лойқа зарралари зарарли аралашма ҳисобланади. Қумдаги бундай аралашмаларнинг умумий миқдори қумни сувда ивитиш йўли билан аниқланади. Намунадан 1 кг тортиб олиниб, устига сув қуйилади. Қум икки соат ивитиб қўйилади, уни даврий равишда шиша таёқча

билан аралаштириб турилади. Идишдан тиниқ сув туша бошлагунча кум тозалаб ювилаверади. Ювилган намуна то массаси ўзгармайдиган бўлгунча қуритилади ва зарарли аралашмаларининг умумий миқдори 0,1 % гача аниқликда қуйидаги формула билан топилади:

$$K_{\text{юв}} = [(m_1 - m_2) / m_1] * 100 \quad (2.11)$$

бу ерда m_1 -кумнинг сувда ювилгандан олдинги массаси, кг; m_2 -сувда ювилган кумнинг қуритилгандан кейинги массаси, кг;

Қумдаги органик аралашмаларнинг миқдорини аниқлаш учун кумга ранг бериш усули (колориметрик намуна) дан фойдаланилади. Синовдан ўтказиш мақсадида табиий намлиги ўзгармаган кумдан тарозида 250 г тортиб олинади. Шу намуна 250 мл ҳажмли шиша цилиндрга солинади. Бунда кумнинг сатҳи ўлчаш цилиндрининг 130 мл билан кўрсатиб қўйилган белгисигача етиб туриши лозим. Цилиндрга унинг 200 мл белгисигача етиб турадиган қилиб ўювчи натрийнинг 3% ли эритмаси (NaOH) қўйилади. Аралашма шиша таёқча ёрдамида яхшилаб аралаштирилади ва 24 соат тиндириб қўйилади. Шу муддат ўтгандан кейин кум тепасидаги эритманинг ранги эталон-эритма рангига таққосланади.

Агар идишдаги кум тепасидаги суюқлик ранги бу гал ҳам эталон рангидан очроқ бўлса, бу ҳол кумдаги органик моддалар миқдори йўл қўйиладиган даражадан ортиқ эмаслигини билдиради.

Қумнинг донаторлик таркиби йирик-майда зарралар миқдори (%) ҳисобида) билан таърифланади. Меъёр талаби бўйича олинган намуна қуритилиб, ҳар хил ўлчамдаги стандарт элакларда ўлчами камайиб боришига қараб муайян изчилликда устма-уст ўрнатилган ғалвирлардан ўтказилади.

Элаш натижаларига кўра, элаклардаги хусусий ва тўла қолдиқ ҳисоблаб топилади.

Қумлар донаторлик таркиби ва таркибидаги чанг миқдорига қараб икки синфга ажратилади. Қумнинг ҳар бир гуруҳи 2.1-жадвалда кўрсатилган йириклик модули қиймати билан тавсифланади.

2.1-жадвал

Қумнинг тури	Зичлиги, г/см ³	Ҳажмий сув шимувчанлиги, %	Ҳажмий кўпчиши, %	Сиқилишга мустаҳкамлиги, МПа		Ғоваклиги, %	Қоришмани зичлангандан кейинги ғоваклиги, %
				R ₅₀	R ₂₀		
Табиий	2,16	2,6	0,25	0,19	1,56	27,3	3,6
Фаоллаштирилган	2,22	2,5	0,06	1,34	3,75	24,0	3,3

Қумнинг майда-йириклигини аниқлашда йириклик модули $M_{\text{й}}$ дан фойдаланса ҳам бўлади. Йириклик модули ўлчами 2,5; 1,25; 0,63; 0,315 ва 0,14 мм бўлган стандарт элаклардаги жами қолдиқнинг 100 га нисбатига тенг.

$$M_{\text{й}} = (A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,14}) / 100 \quad (2.12)$$

бу ерда $A_{2,5}$, $A_{1,25}$, ..., $A_{0,14}$ лар – юқорида айtilган элаклардаги жами қолдиқ.

Бундан ташқари, қумнинг майда йириклигига, ўлчами 0,63 мм бўлган стандарт элакдаги қолдиққа қараб ҳам баҳо бериш мумкин.

Йирик қумлардан қоришма тайёрлашда тўлдирувчи сифатида фойдаланилади. Йириклик модули ($M_{\text{к}}$) 2,0 дан кам бўлган қумларнинг таркибини яхшилаш ва унинг асфальтбетондаги ички ишқаланиш ва шўрхоқлар пайдо бўлишининг 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 олиними кераклигини ГОСТ ларга асосан амалга ошириш мақсадга мувофиқдир.

Асфальтбетон учун ишлатиладиган қумлар тоза ва қаттиқ тоғ жинслари зарраларидан ташкил топган бўлиши даркор. Қум таркибидаги чанг, тупроқ ва ҳар хил хашак зарралар миқдори 3 фоиздан ошмаслиги керак ҳамда 5 мм дан ортиқ фракцияли кремнийли зарраларни ишлатиш тўғри келмайди. Асфальтбетон қопламаларни қуриш қўлланмасига биноан 0,16 мм ли элакдан ўтувчи зарраларнинг миқдори 15 фоиздан ошмаслиги керак.

Илмий кузатувлар ва ишлаб чиқариш тажрибалари шуни кўрсатадики, фаоллаштирилган қумдан тайёрланган асфальтбетон 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 талабларига жавоб берувчи биринчи ва иккинчи навли куруқ оҳактош гидратини ишлатиш мумкин. Одатда, уларнинг миқдори кумнинг ҳажмига нисбатан 3-4 фоизни ташкил қилади.

Кремнеземни кальций оксид гидрати билан ўзаро таъсири натижасида кум 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 кумни ишлатиш, асфальтбетоннинг қўлланиш доирасини кенгайтиради, ҳамда у хусусиятлари билан чақиқ тошли асфальтбетондан фарқ қилмайди.

Асфальтбетонга ишлатиладиган табиий кумнинг 65% и фаоллаштирилса, унинг 50 °С ҳароратдаги сиқилишга мустаҳкамлиги 105% га, куруқ-иссиқ таъсирига чидамлилиги эса 50% га ортади.³⁹

Қурилиш ишларига мўлжалланган кум намуналарига қўйилган меъёрий талабларни 4 сон иловадан кўриш мумкин.

2.2.3. Минерал кукунлар

Асфальтбетон 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

³⁹ Э.Қосимов. Қурилиш ашёлари. Тошкент “Меҳнат” 2004 й.

ва мустаҳкам қоришма ёки бетонлар олинишига катта ёрдам беради. Шунинг учун ҳам минерал кукун билан битумнинг қоришмасини умумлаштириб, асфальтбоғловчи материал деб таърифлаш мумкин. Чакиқ тош, шағал ва қумларнинг солиштира юзасидан фарқли ўлароқ, минерал кукуннинг солиштира юзаси, зарралар ўлчамларининг майдалиги, асфальтбетон таркибини ташкил этувчи минерал зарралар юзасининг 90-95 фоизини ташкил қилади. Қоришмалардаги битумнинг миқдори минерал кукунлар заррачаларининг катталигига қараб олинади.

Дисперс тизим 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 ёпишқоқлик мустаҳкамланиб боради.

Битумнинг минерал кукунлар билан ўзаро таъсири минерал зарралар юзаси билангина характерланмай, балки зарраларнинг ички юзаси оралиғидаги кичик бўшлиқлар, яъни ғовакликлар билан ҳам белгиланади. Чунки, смола ғовакда йиғилади ва қисман диффузия ҳисобига материалнинг 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 қўламда ишлатилади. Минерал кукунлар ишлаб чиқарувчи корхоналар, асфальт қоришмалар тайёрлаш қурилмаларидан узоқ жойлашганлиги учун, кукун талаб қилинадиган ерларга махсус қопларга жойланиб вагон ва автомашиналарда ташилади. 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 қўшимча вақт талаб этилади. Минерал кукунларни органик боғловчи материаллар билан қайта ишлаш жараёнида (гидрофобизация қилишдан) ҳосил бўлган кукунни намлик таъсиридан тош ҳолатга келиб қолишидан 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 ўтамиз. 2.2-жадвалда минерал кукунлар учун қўйилган асосий техник шартлар келтирилган [9].

2.2-жадвал

Кўрсаткичлар	Кукунларнинг меъёрлари		
	Домна шлаклари ва карбонат бўлмаган тоғ жинслари	Зола кули	Цемент чанги
Элангандан кейинги заррачаларнинг йириклиги, % ҳисобида. Элак диаметрининг 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 чидамлилик коэффициенти	0,7	0,6	0,8
Битумнинг шимиш кўрсаткичи, г/см ³	100	100	100
Намлик, %	1,0	2,0	2,0

Асфальтбетоннинг хоссаси учун битум билан минерал кукунлар ўртасидаги боғланиш катта аҳамиятга эга. Бинобарин, минерал кукунларнинг асосий хусусиятларидан бири уларнинг битумга мустаҳкам киришишидир. Минерал кукуннинг битум билан мустаҳкам бирикишига кимёвий 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-охактош, озекерит ва бошқа карбонат тоғ жинслари ишлатилади.

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

Минерал кукунларнинг сув билан ўзаро таъсирини характерловчи хусусиятларидан бири унинг сувга тўйинишидир. Бу кўрсаткич ГОСТ 16557 га (асфальтбетон қоришмалар учун минерал кукунлар, техник шартлар) асосан белгиланади ва уни аниқлаш усули эса ГОСТ 12784 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 гидрофилътрация коэффициентга нисбатан кукуннинг хусусиятини характерлайди.

Фаоллаштирилган минерал кукунлар. Юқорида қайд қилиб ўтилган минерал кукунлардан фарқ қилувчи фаоллаштирилган минерал кукунлар ҳам бор. Бу хил 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 тайёрланганда 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 сақланшида намланиб тошга айланиб қолишдан сақлайди.

Фаоллаштирувчи материаллар қўлланганда минерал кукун заррачалари битум билан бирикиб намланади ва тўлдирувчи материаллар билан битум оралиғида химадсорбцион 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 асфальтбетоннинг таркиби янада сифатли бўлади.

Техник шартларга кўра, кукунларни маълум зарравий ўлчамда 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 ва бу қолган йирикроқ кукунни ҳам асфальтбетон қоришма тайёрлашда тўлдирувчи сифатида ишлатилади.

Асфальтбетон қоришмалар тайёрлашда фаоллаштирилган минерал кукунлардан фойдаланиш, битумларни камроқ сарф бўлишига имкон беради, шунинг билан бирга уларнинг иссиқдан кенгайишини пасайтиради, механик жиҳатдан битумлар мустаҳкамлигини оширади, қоришмадаги минерал кукуннинг тезда сочилиб кетишидан ҳамда юклаш жараёнида исроф бўлишидан сақлайди.

Минерал кукунларни тайёрлашни янада кенгроқ олиб бориш, асфальтбетоннинг сифатини оширишга имконият туғдиради. Шунингдек, асфальтбетон қоришма тайёрлаш усуллари ўрганишда, албатта қоришмани ташкил этувчи материалларни ҳам мукамалроқ таҳлил қилиб ўтиш лозимдир. Чунончи, МАЙИ ва цемент илмий текшириш институтининг қуйдириш жараёнлари билан цемент печларидан олинadиган хом метериалларни тайёрлаш давомида чиқадиган цемент чангини минерал кукун сифатида ишлатиб, яхши натижалар олаётганликларини кузатиш мумкин. Чанг ҳолатида олинadиган минерал кукунлар, цемент печларида қайта ишлашни талаб қилмайди. Бундай 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 асфальтбетон ва қатронбетоннинг сифатини яхшилайти ҳамда нархини пасайтиради. Минерал кукундан тайёрланаётган қоришма рангли бўлиши учун қоришмага қизил, кўк, сариқ, оқ ва ҳаво рангли пигментлар қўшилади. Минерал кукуннинг қандай

рангда эканлигига қараб, шунга мос келадиган рангли, табиий ёки сунъий чақиқ тош ишлатилади.

Назорат саволлари:

1. Тоғ жинсларининг таркиб топиши ва таснифи тўғрисида нималарни биласиз?
2. Тоғ жинсларини ҳосил қилувчи асосий минералларни изоҳланг?
3. Табиий тош материаллари қандай кўрсаткичларига қараб тавсифланади?
4. Табиий тош материалларининг қандай турлари бор?
5. Чақиқ тош (шағал) нинг асосий хоссалари қандай аниқланади?
6. Қурилиш ишларига мўлжалланган қумлар тўғрисида нималарни биласиз?
7. Минерал кукунларнинг қандай турлари бор?

3-боб. Органик боғловчи материаллар (Битумлар)

3.1. Умумий тушунчалар

Органик боғловчи материаллар ҳарорат таъсирида физик-механик хоссаларини ўзгартирувчи юқори молекулали бирикмалардан ҳосил бўлган табиий ва сунъий, қаттиқ, қовушқоқ-пластик ёки суюқ моддалар гуруҳини ташкил этади.

Органик боғловчи материаллар (битумлар ва катронлар) йўл қопламасини қуриш, йўлкалар, майдонлар, томга ёпиладиган битумли картон, бетон ва металлarnи занглашдан сақлаш учун гидроизоляцияцион материаллар сифатида кенг қўламда ишлатилади.

Табиий органик боғловчи материаллар (битум, асфальт) қадимдан маълум бўлиб, бундан 4000 йил бурун Вавилон ва Мисрда қурилиш материали сифатида қўлланилган [9].

Оҳактошнинг топилиши билан асфальт материаллардан фойдаланиш бир мунча 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 Иттифокда йўл қурилишида, органик боғловчи материалларни ишлатиш устида илмий ишлар олиб борилди. Илмий ишлар натижасида 1938 йили биринчи техник шартлар ишлаб чиқилди, кейинроқ эса қовушқоқ ва суюқ 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 °C да эритилган ҳолда ёки суюлтиргич (керосин, нефть, мазут) қўшилганда улар суюқ (оқим) ҳолатга ўтади ҳамда тош, тупроқ ва бошқа қурилиш материаллари билан енгил аралашади;

б) ҳарорат 20 -30 °C гача пасайганда ёки суюлтиргич парланганда улар қота бошлайди, натижада мустаҳкам ва бетон каби чидамли қурилиш материалларини вужудга келтиради;

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

Мазкур хоссаларига кўра органик боғловчилар кимёвий таркиби, хом ашё тури ва ишлаб чиқариш технологияси жихатидан характерланади ҳамда таснифланади.

3.2. Таснифи

Органик боғловчилар 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: **табiiй 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 гуруҳларга бўлинади.

Қаттиқ битумлар ва қатронлар 20-25 °C да қайишқоқ ва мўрт хоссага, 180-200 °C да эса оқувчанлик қобилятига эга бўлади.

Ёпишқоқ битумлар ва қатронлар 20-25 °C да ярим қаттиқ материаллар ҳолида бўлиб, юқори пластик ва кам эгилувчанликка эга бўлади. Суюқ битумлар ва қатронлар 20-25 °C да ярим суюқ материаллар ҳолида бўлади ҳамда унинг таркибида учувчи енгил углеводородлар учрайди. Енгил углеводородларнинг учиб чиқиши ҳисобига, суюқ битум ва қатронлар қотиш имкониятига эга бўлиб, хоссасига кўра ёпишқоқ битум ва қатронларга яқин.

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

Ишлаб чиқариш технологиясига кўра битумлар оксидланган, қолдиқ ва крекинг, катронлар эса ҳайдалган ва тайёрланган бўлади.

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

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

Асфальтит ўрта ҳисобда 25 фоиз мой, 20 фоиз смола ва 55 фоиз асфальтендан ташкил топган бўлиб, унинг зичлиги $1,10 - 1,20 \text{ г/см}^3$, юмшаш ҳарорати $145-215^\circ\text{C}$ [13]. Асфальтитлар таркибида яхши шимилиш хоссасига эга бўлган асфальтоген кислота ва ангидритлар бўлади.

Табиий битум шимилган кум ва кумоқ тупроқлар кир деб аталади. Уларнинг таркибидаги битум миқдори тоғ жинсининг ҳажмига нисбатан 10-25 фоизни ташкил этади. Кир таркибига кирувчи асфальтитлар тахминан 35 фоиз мой, 35 фоиз смола ва 30 фоиз асфальтенлардан иборат бўлади.

Табиий суюқ битумлар — мальталар соф ҳолда бўлиб, тоғ жинслари, кўпинча кирлар таркибида учрайди, мальталарнинг зичлиги $0,96—1,03 \text{ г/см}^3$ бўлиб, 55 фоиз мой, 30 фоиз смола, 15 фоиз асфальтендан иборат. Мальта 76 фоиз углерод, 10 фоиз водород, 10 фоиз кислород, 1 фоиз олтингугурт, 1 фоиз азот ва 1 фоиз бошқа элементлардан таркиб топган.

Майда тоғ жинсларини иссиқ сув ёки органик эритувчилар билан ювиш натижасида соф табиий битум олинади. Табиий битум қиздирилганда аста-секин юмшайди, совутилганда эса қотади. Сувда парчаланмайди, бензол,

хлороформ, скипидар ва бошқа органик эритувчиларда осон эрийди. Табиий битумлар учун махсус шартлар йўқ. Шунинг учун табиий битумлар битумларга қўйилган шартларга мос бўлиши керак. Тоғ жинслари таркибининг 10 фоиздан ортиғини табиий битумлар ташкил этгандагина, ишлаб чиқариш иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади. Табиий битумлар таннархининг юқори бўлиши, уларнинг қурилишда ишлатилишини бирмунча чеклайди ва кўпроқ битумли лаклар ишлаб чиқариш учун ишлатилади.

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

Нефтли битумларни олиш учун — ташқи кўриниши мойсимон, рангсиз ҳолатдан то тўқ қора ранггача бўлган нефть маҳсулотлари ишлатилади. Маълумки, нефть кимёвий жиҳатдан мураккаб бирикма бўлиб, ҳар хил тузилишли, органик кислоталар, 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.** Нефтнинг массаси 0,85 дан 0,97 г/см³, зичлиги эса 0,73 дан 1,04³ 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 (енгили 50-100⁰С да, оғири 100 ⁰С дан юқори) қайнайди [9].

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

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

Парафин билан бирга нафтен ёки хушбуй углеводородлар нефть таркибида турли нисбатда бўладилар.

Углеводородлар аралашмаларининг таркиби шунчалик хилма-хилки, ҳатто айрим ҳолларда текшириладиган нефтнинг қайси турга мансублигини аниқлаш ҳам қийин бўлади.

Сланецли битумлар олиш учун асосий хом ашё бўлиб ёнувчи сланецлар ҳисобланади. Бу маҳсулот асосан минерал бирикмалардан ташкил топганлиги билан характерланади. Унинг минерал қисми карбонатлар гуруҳи: оҳактош, кварц ва тупрокдан иборат. Сланецнинг солиштирма оғирлиги $1,3—1,7 \text{ г/см}^3$ бўлиб, у оч ва тўқ қўнғир рангга эга.

Ёнувчи сланецлар чўкинди тоғ жинсларига мансуб бўлиб, элементлар таркибига кўра нефтга яқин ва 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°C дан 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 ва пахта ҳосилдорлигини оширишда ишлатилади.

3.3. Кимёвий таркиби ва тузилиши

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

Атомларнинг бирикиши ҳамда валентликларига мувофиқ равишда молекуладаги барча атомларнинг валентлиги ўзаро тўйинган бўлади.

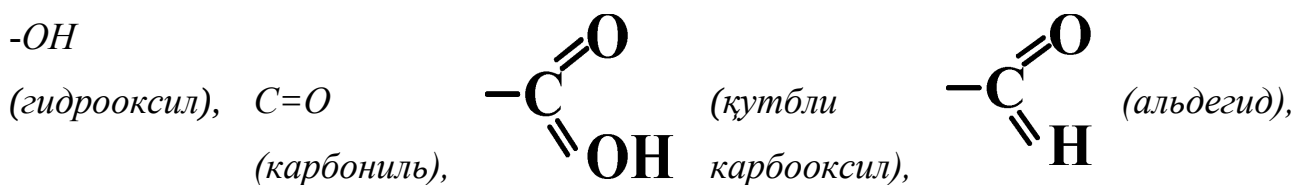
Моддаларнинг хоссалари уларнинг кимёвий тузилишига, яъни молекулалардаги атомларнинг бирикиш тартиби ва уларнинг ўзаро таъсирига боғлиқ. Шунинг учун таркибида бир хил гуруҳли атомлар бўлган молекулаларнинг хоссалари бир-бирига ўхшайди.

Битум таркибидаги углерод (C), водород (H), хлор (Cl), гидрооксид гуруҳ (OH), нитрогуруҳ (NO₂), амингуруҳи ва ҳоказоларни ўзаро бириктириб олиш қобилиятига эга.

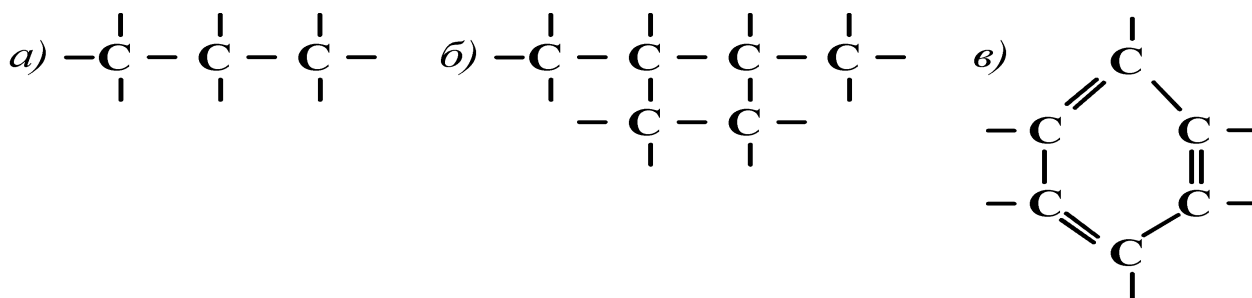
Битумнинг тахминий таркиби қуйидаги элементлар: 80—87 фоиз углеводород, 10—12 фоиз водород, 5—10 фоиз кислород, 2—5 фоиз олтингугурт ва 3 фоиз азотдан ташкил топган. Бундан ташқари битум таркибига кирувчи моддалар молекулаларида, ҳар хил фаол ҳаракат қилувчи гуруҳлар: OH, COOH, CH=CH, NH₂ ва бошқалар мавжуд.

Углерод атомлари ўзаро бирикиб, атомлар "занжири" ёки молекулаларнинг "углеродли скелети"ни ҳосил қилади [9].

Углеродлар тузилишига кўра органик бирикмалар гуруҳига киради ва молекулаларнинг кимёвий таркиби ўзгаришида асосий роль ўйнайди. Буларга:

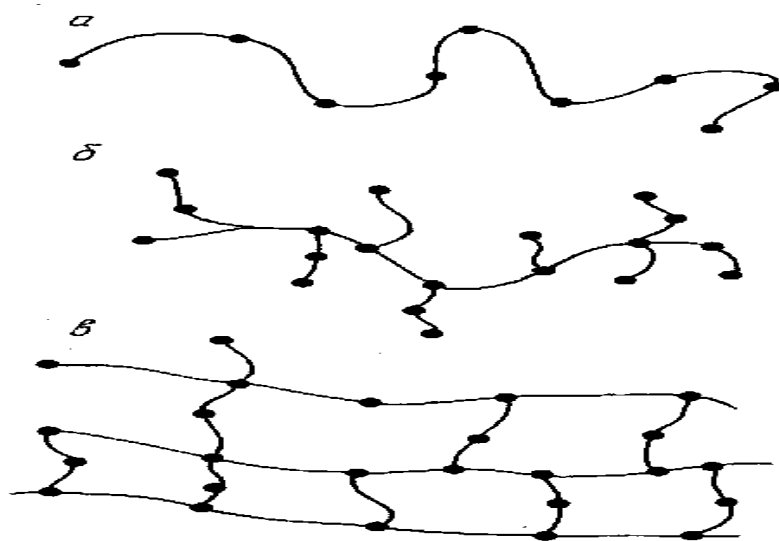


-C=C- (қўш боғланишли углерод), - OOR - (мураккаб эфир), CH₂ (метилен) ва CH (метил), радикалларни киритиш мумкин.



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 куйидаги тасвирга эга (3.1-расм).



3.1-расм. Макромолекулалар шакли:

а-чизиқли; б-тармоқланган; в-тўрсимон

Органик бирикмалар углеводородлари ниҳоятда ҳар хил бўлиб, юқори молекуляр бирикмалар, углеводород-смола, асфальтен, карбен-карбоидлардан ташкил топгандир. Органик боғловчилар физик ҳолатларининг ўзгариши, таркибидаги асосий тўлдирувчилар мой, смола, асфальтен, карбон ва карбоидлар ҳамда асфальтоген кислоталарнинг миқдорига боғлиқ.

Мойлар-юқори молекуляр (молекуляр массаси 300-800) углеводородларининг мураккаб аралашмаси бўлиб, таркибига гетероциклик⁴⁰ ҳамда гибрид бирикмаларга кирувчи оз миқдорда ациклик⁴¹ (парафинлар ва изоциклик⁴² нафтенлар) бирикмалари бўлган яримциклик ва ароматик қаторлардан иборатдир. Мой оч-сарик рангли модда, зичлиги 1000 кг/м³ дан паст.

¹⁴ Гетероциклик – моддалар молекулаларининг таркиби фақат углерод атомларидан эмас, балки бошқа элементлар атомларининг ҳалқаларидан иборат.

⁴¹ ациклик – таркибида парафин бўлган C_nH_{2n+2} углеводородлардан иборат.

⁴² изоциклик – беш ва олти ҳалқали углеводородлардан ташкил топган углеводородлар чегараси C_nH_{2n+2} дан иборат:

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 киради. 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 гуруҳлари бўлган кислотали моддалар ташкил этади. Олтингугурт ва кислороднинг асосий массаси смолада тўпланган, кўп ҳолларда 1 фоизгача миқдорда бўлган азотли бирикмалар бўлади. Смола тўқ жигар ранг модда бўлиб, зичлиги 1000 кг/м^3 га яқин.

Смолалар этил спирти ва ацетонда ёмон, эфир, бензин, бензол на 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 1000 кг/м^3 дан ортиқ. Асфальтенлар боғловчи материалларнинг иссиққа бардошлигини, қовушқоқлигини ва қайишқоқлигини белгилайди. Асфальтенларнинг кимёвий тузилиши, молекулаларнинг ўлчамлари ва шакли, ҳар хил гуруҳдаги асфальтен гуруҳларининг нисбатлари, аралашма миқдори ҳамда ўзаро боғланган молекулаларнинг битумнинг мальтен қисмида эриши унинг хусусиятларини ташкил қилади. Шу сабабли тузилиши жихатдан оддий асфальтенлар қоришмаларга яқиндир.

Асфальтеннинг кимёвий таркиби мураккаб бўлганлиги учун у тўлиқ ўрганилмаган. Юқори ҳароратда узок оксидланиш ҳисобига асфальтеннинг молекулалари зичлашади, натижада улар эластиклигини, юмшоқлигини, қўзғалувчанлигини йўқотади ва қаттиқ уч ўлчовли 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 фоизни ташкил қилиб, битумнинг қовушқоқлик ва мўртлигини оширади. Карбоидлар — битум таркибидаги қаттиқ элементлар жумласига киради, 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 жигар-ранг, кулранг қуюқ ёғсимон кўринишда бўлиб, хлороформ спиртда яхши, бензинда эса ёмон эрийди. Зичлиги 1000 кг/м^3 дан юқори. Битум таркибида уларнинг миқдори, кислота сони ва ишқорда парчаланиш сони билан характерланади.

Қатрон боғловчилар. Бу гуруҳга карбон кислота ва феноллар киради. Бу моддалар заҳарли бўлиб, сувда эрийди.

Асфальтоген ва карбон кислоталари ва уларнинг ангидридлари, феноллар, боғловчиларнинг қутб тўлдирувчилари бўлиб, битум ва қатронларнинг тош материаллар билан тез ёпишишига имкон беради. Парафин — қаттиқ метан углеводородларга киради, унинг 5 фоиздан ортиқ бўлиши битум хоссасига таъсир этади, яъни чўзилувчанлигини қисқартиради ва қотиш даражасини оширади. Шунингдек, у асфальтенларнинг мўртлигини ошириб, бошқа битум тўлдирувчилар эрувчанлигини камайтиради, яъни битум тузилишининг бузилишига олиб келади. Ҳароратнинг пасайиши натижасида парафинли углеводородлар кристалланиб, бирикма ҳосил қилади.

Юқорида кўрсатилган асосий гуруҳлардан ташқари катрон таркибида нафталин $C_{10}H_8$, антрацен $C_{14}H_{10}$, феноллар ва карбон кислоталар мавжуд. Нафталин ва антраценларнинг миқдори 10—15 фоиз бўлса, улар мойларда эрийди, аксинча, уларнинг миқдори кўп бўлса ва ҳарорат $10^{\circ}C$ дан 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 материалларнинг ёпишқоқлигини фақатгина эритиш билангина ошириш мумкин. Бундай битумларда асфальтеннинг катта зарралари ёпишқоқ битумларга нисбатан кўп миқдорни ташкил этади.

Адсорбцион-хроматографик таҳлил маълумотларига асосланиб, битумларни реологик⁴³ хусусиятларига кўра, уларни ташкил этувчи асфальтен, смола ва углеводородларнинг миқдори жиҳатидан 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 миқдорининг 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 гуруҳларга бўлиниши уларни ҳар хил эритувчиларда турлича эканлигига асосланган бўлиб, маълум физик ва кимёвий хоссаларга эга. Булар

⁴³ реология – рео- оқим, логис – илм. Моддаларнинг оқими тўғрисидаги илм, элементларнинг оқувчанлигини ва деформациясини билдиради.

боғловчилардаги майда зарралар тузилишининг шаклланишида катта роль ўйнайди. Шунинг учун уларни тузилиши тўғрисида батафсил тўхталишимизга тўғри келади.

3.4. Реологик хусусиятлари

Битумларни бир ёки икки фазали юқори молекуляр углеводородлар сифатида қараш мумкин. Битум майда зарралар тузилишидан иборат бўлиб, метан $C_{11}H_{22+2}$, нафтен $C_{11}H_{22}$, ароматик бирикмалар $C_{11}H_{22-6}$, юқори молекуляр гетероциклик углеводородлар ва уларнинг ҳосилаларидан ташкил топган.

Битумнинг майда зарралар кўрсаткичи D ҳарфи билан белгиланиб, мальтенни ташкил этувчи зарралар, асфальтен ва мальтен билан тўйинган материаллар массалари йиғиндисининг нисбатига 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. D нинг қиймати кам бўлган битумлар иситилганда ва йўл қопламаларида оксидланиши натижасида беқарор ҳолатда бўлади. Ёпишқоқ битумлар учун D нинг қиймати 50 дан 100 фоизгача бўлиши мумкин. D қийматининг кам бўлиши битум таркибидаги асфальтеннинг иссиқлик таъсирида ички шўрҳокланишига, мустаҳкамлигининг пасайишига ва синерезисга⁴⁴ олиб келади.

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

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

⁴⁴ синерис-битумнинг коллоид тузилишини бузилишини билдиради. Дисперс муҳитда асфальтенларнинг етарли даражада эримаслиги битумни синерисга олиб келади.

Шунинг учун асфальтен ва мальтенларни ташкил этувчи органик элементларнинг тузилиши, таркиби ва хусусиятлари биргаликда таҳлил қилинади. Юқори ҳароратда қурилиш-техник хусусиятига эга бўлган битумларни танлашда алоҳида шарт-шароитлар мавжуд бўлиб, битумнинг мальтен ва асфальтен ароматланишига кўра C:H нисбатда олиш тавсия этилади. Ароматланиш ўз навбатида, асфальтен молекулаларининг жойланишига, уларнинг ички пластификацияланишига, яъни таркибида қандай миқдорда алькил⁴⁵ занжир борлигига боғлиқ.

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 таърифи, ёпишқоқлиги Ньютон формуласига боғлиқ бўлмаган равишда ўзгаради. Шунинг учун углеводородлар асфальтенларни эритувчи фаол қоришмалар ҳисобланиб, битумнинг қурилиш-техник хусусиятларини оширади, яъни материалларнинг устки юзаси билан юқори даражада ёпишиш хусусиятига кўра турли ҳарорат, ультрабинафша нурлар, ҳаво таъсирида юқори чидамлилиikka эга бўлади.

Углеводородлар эрувчанлиги ҳисобига асфальтенларга ажралиб, ароматик қаторли углеводородларга яқин бўлади. Бироқ, бу хил углеводородлар боғловчи сифатида ишлатилганда, баъзи бир камчиликлар кузатилади. Бу углеводородлар юқори даражали қутбликка эга бўлишига қарамай, молекулалардаги азот ва олтингугурт атомлари битумнинг ёпишқоқлигини пасайтиради. Битум таркибидаги углеводород гуруҳлар фаол ҳаракатланувчи молекулалараро боғланиш асосида жойлашади.

⁴⁵Алкил – умумий формуласи H_{2n} бўлган бир валентли радикал кўринишдаги парафинли углеводород, масалан: метил этил ва ҳ. Бу хил бир валентли алькилларни, мойли радикалларга, ҳар хил кимёвий бирикмаларга қўшиш жараёни алькиллаш дейилади.

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 ораликдан, 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 қобилятига эга. Бунда мицеллалар муҳитнинг ёпишқоқлигига қараб эркин ҳаракат қиладилар. Бундай тузилиш нормал ҳароратда суюқ битумлар учун, суюқ ҳолатга ўтиш ҳароратигача эса ёпишқоқ битумлар учун хосдир. Битумда асфальтенларнинг кўп тўпланиши "гель" тузилишини 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 оралиқ тузилиш "золь-гель" ёпишқоқ битумларга хосдир. Уларда бир вақтда ёпишқоқ ва қайишқоқ пластик хоссалари 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.

3.5. 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 бирикиши;

— 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 конструкцияси қатламларида ўзгармаслиги керак.

Ёз даврида қоплама таркибидаги битум қатламининг деформацияси⁴⁶ 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 пайтида муҳим аҳамиятга эга, чунки қоплама остидаги нам тупроқ қатламининг юк кўтариш қобилияти пасаяди.

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

⁴⁶ Ҳар қандай жисмга куч таъсир қилганда унинг геометрик шакли ва ўлчамлари бирмунча ўзгаради. Бу ўзгариш деформация дейилади.

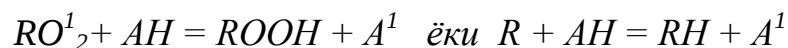
воситаларадан тушадиган юкнинг енгил-оғирлиги таъсир қилади. Ишқорий тоғ жинслари (оҳактош)дан ташкил топган тош материаллари юзасидаги битум қатламининг мустаҳкамлиги баъзи тоғ жинслари (гранит)га нисбатан юқори бўлади. Ёз фаслида юқори ҳарорат таъсирида йўл қопламасининг бузилишига олиб келадиган деформациянинг асосий тури — бу силжиш деформацияси бўлиб, киш даврида паст ҳароратда эгилиш деформацияси вужудга келади. 50—60 °C дан 160 °C гача бўлган ҳароратда битум технологик жиҳатдан, ишга мойил бўлиб, минерал материаллар билан яхши аралашади ва йўл қопламаси қоришмаларини ётқизиш осонлашади. 20 °C дан 60 °C гача ҳароратда битумнинг эгилувчанлиги, ёпишқоқлиги ҳамда мустаҳкамлиги юқори бўлади. 20 °C дан 35 °C оралиғи эса битумнинг ишлатилиш жараёнига боғлиқ бўлиб, унинг эгилувчан ва мўртлик хоссалари вужудга келади. Юқоридаги мулоҳазалардан кўринадикки, битумнинг хоссалари ҳарорат таъсирида ўзгаради.

Битум таркибида парафин бўлса, ҳарорат ортиб борган сари, иссиқлик сиғимининг бир текис ўзгариши қонунияти бузилади. Иссиқлик ўтказувчанлиги коэффиценти α ҳарорат жараёни тезлигини ифодалайди ва иссиқлик ўтказувчанликка тўғри пропорционал бўлиб, нисбий ҳажм, иссиқлик сиғими ҳамда зичликка тескари пропорционалдир. Бу $1,1 \cdot 10^{-7} - 1,5 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2 / \text{сек га тенг}$. Битумларнинг барқарорлиги унинг таркибидаги мой, смола, асфальтенларнинг миқдори билан характерланади. Одатда битумларнинг гуруҳ таркиби вақт ўтиши билан ўзгаради ва мойлар буғланиб, смола ва асфальтенлар тўпланади, натижада смолалар асфальтенларга айланади. Битумнинг гуруҳ таркиби билан тузилиши ҳисобига унинг ёпишқоқлиги, иссиққа бардошлиги ошади, шу билан бир қаторда унинг чўзилувчанлиги ва эгилувчанлиги камайиб, битум мўрт бўлиб қолади.

Таркибида смола кам бўлса, битум барқарор бўлмаслиги мумкин. Битумнинг барқарорлигини капилляр — томчи усули билан аниқлаш мумкин. Органик эритувчидаги битум томчи кўринишидаги филтрланган қоғозга суртилади ва ҳосил бўлган доғ (олиенизис доғи) нинг тарқалишига қараб битумнинг барқарорлиги аниқланади.

Битумнинг барқарорлигини ошириш учун ҳаво таъсирида вужудга келадиган оксидланиш жараёнини сусайтириш керак. Оксидланиш жараёнини секинлаштириш мақсадида тальк кукуни, сланец, доломит, слюда, диабаз ва оҳак каби қўшимчалар ишлатилади. Булар фаол ҳаракат қилувчи гуруҳлардан ташкил топган битум бирикмаларининг сиртига сингиши натижасида уларда кимёвий энергия заҳираси камаяди. 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. $R^1 + O_2 = RO_2^1$, $RH + RO_2 = RO_2H + R^1$ 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:

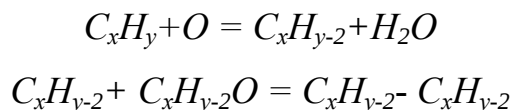


Реакция натижасида RH билан таъсир этиш қобилиятига эга бўлмаган сусти радикал A вужудга келади.

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 унинг физик механик хоссалари ва кимёвий 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 ҳисобига битумнинг эскириши бу муддатни 7-10 йилга қисқартиради.

Битум таркиби ва хоссаларининг ўзгаришига учувчи енгил 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 гуруҳидан ажралган водород ҳаво кислороди билан бирикиб, мураккаб, юқори углеводородли бирикмаларни ҳосил қилади;

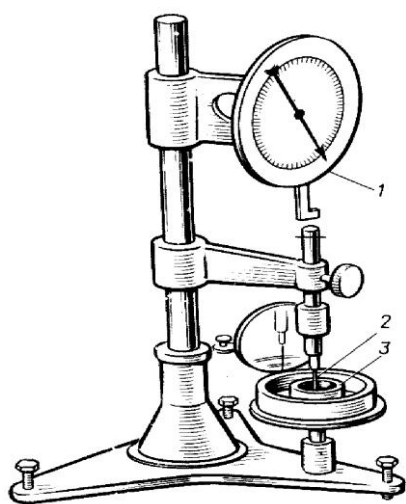


Юқори молекуляр моддалар ҳаводан кислородни ютиши ҳисобига ажралиш вужудга келиб, натижада газ ва суюқ моддалар (CO , CO_2 , H_2O , CH_2O , $CH_3CHOR - COOH$) ҳосил бўлади ва боғловчиларнинг ёпишқоқлиги ўзгаради.

Ёпишқоқлик. Ташқи куч таъсирида зарралари сурилишига суюқ муҳитнинг қаршилиқ кўрсатиш хоссасига 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.

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

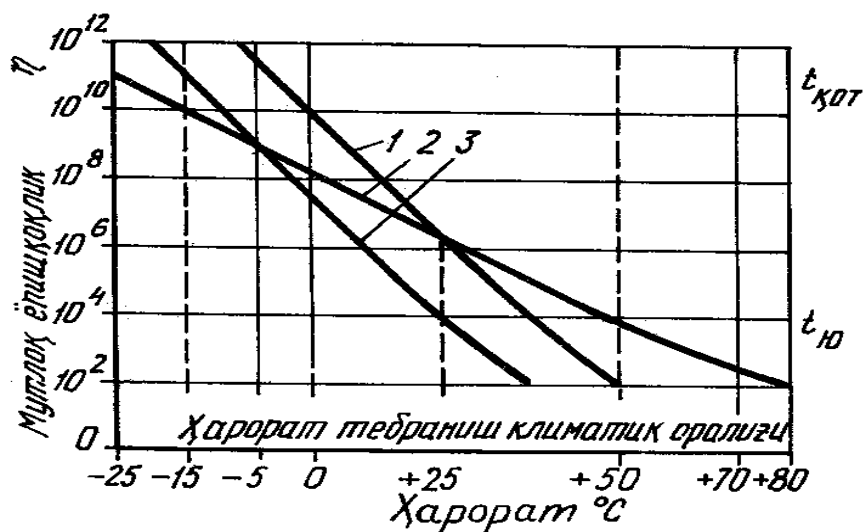
бу ерда: η — динамик ёпишқоқлик, пуаз, σ — кучланиши: H/m^2 , $d\varepsilon$ — нисбий деформация қиймати, $d\tau$ — материалларнинг деформацияланиш вақти C .



3.2-расм. Битумнинг қовушқоқлигини аниқлаш учун пенетрометр: 1 – стрелка учи; 2 – игна; 3 – битумли чашка

Битумнинг ёпишқоқлиги пенетрометр (3.2-расм) игнасининг ботиш чуқурлиги билан аниқланади. Асбобдаги ҳар бир градус игнанинг битумга 0,1 мм га ботганлигини кўрсатади. Пенетрометр игнасининг 25 °С да битумга ботиши, стандарт кўрсаткичда P_{25} билан белгиланади ва 0 °С дагиси эса P_0 билан белгиланади. Йўл қурилишида ишлатиладиган ёпишқоқ битумлар учун бу кўрсаткич 25 °С да 41-

200 оралиғида, 0 °C да эса 5 дан кам бўлмаслиги керак. Ҳарорат таъсирида органик боғловчилар ёпишқоқлигининг ўзгариши 3.3-расмда келтирилган.



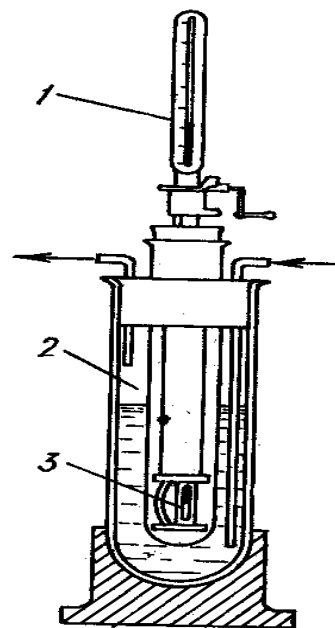
3.3-расм Органик боғловчилар ёпишқоқлигининг ҳарорат таъсирида ўзгариш графиги

Ёпишқоқ битумларнинг мўртлиги Фрасаа асбобида (3.4-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.

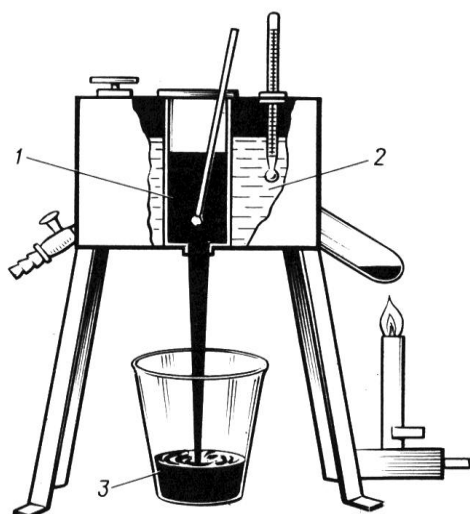
Қайд этилган синаш усули қопламалардаги тош материалларда битум қатламининг ҳар хил ҳароратда ўзгариши ҳақидаги тасаввурни кенгайтиради, шунингдек синаш усуллари тақомиллаштиришга ва боғловчини танлашга имконият яратади.

Шунга қарамай, бу синаш усули шартли усул эканлиги кўриниб турибди (пўлат пластинкалардан фойдаланиш, пластинкани чекланмаган равишда эгилиши, неча марта эгилганлик сонининг чегараланмаганлиги ва ҳ. к.).

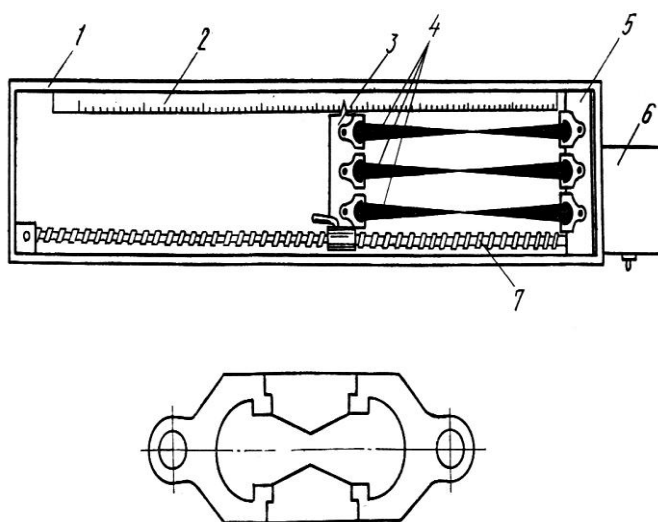


3.4.-расм. Битумнинг мўртлигини аниқлаш учун Фрасаа асбоби: 1 – термометр; 2 – Дюар идиши; 3 – битум билан пластинка

Суюқ битумларнинг ёпишқоқлиги стандарт вискозиметрнинг (3.5-расм) диаметри 5 мм бўлган тешикчасидан 50 мл миқдордаги суюқ битумнинг нормал ҳароратда оқиб ўтиш вақти билан аниқланади. Суюқ битумларнинг ёпишқоқлиги S ҳарфи билан белгиланиб, S_{25}^5 , ёки S_{60}^5 кўринишида ёзилади ва устки кўрсаткич вискозиметрдаги тешикчанинг диаметрини (см), пасткиси эса синаш вақтидаги ҳароратни билдиради, ёпишқоқ битумларнинг чўзилувчанлиги шартли кўрсаткич бўлиб, дуктилометр (3.6-расм) деган асбоб орқали аниқланади.



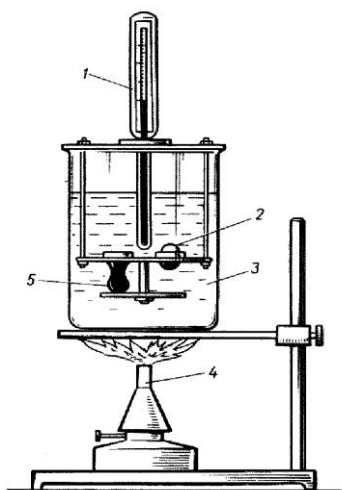
3.5-расм. Суюқ битумларнинг шартли қовушқоқлигини аниқлаш учун вискозиметр: 1-битум билан цилиндр; 2-водяная баня; 3-мерная ёмкость



3.6-расм. Дуктилометр: а)-умумий кўриниши; б)-Намуна учун саккизсимон қолип; 1-ванна; 2-линейка; 3-ҳаракатланувчи пластина; 4-битум намуналари; 5-таянч пластина; 6-электр юритувчи; 7-юрувчи винт.

Битумларнинг чўзилувчанлик кўрсаткичи 5 см/мин деформация тезлиги билан саккиз шаклидаги қолипга қуйилган битум намунасининг 25 °C ва 0 °C да чўзилганда ҳосил бўлган битум ипининг узилиши билан аниқланади. Ёпишқоқ битумларнинг чўзилувчанлиги сантиметрда ўлчанади ва D ҳарфи билан белгиланиб, $D_0 > 1—3$ см ва $D_{25} > 40$ см бўлади.

Битумларнинг юмшаш даражаси "Ҳалқа ва шар" асбоби ёрдамида (3.7-расм) аниқланади. Диаметри 16 мм ва баландлиги 6,4 мм бўлган латун ҳалқа (2) битум билан тўлдирилиб, унинг устига оғирлиги 3,5 г ва диаметри 9,5 мм бўлган шар қўйилиб, сувли идишга солинади ва сув қиздирилади.



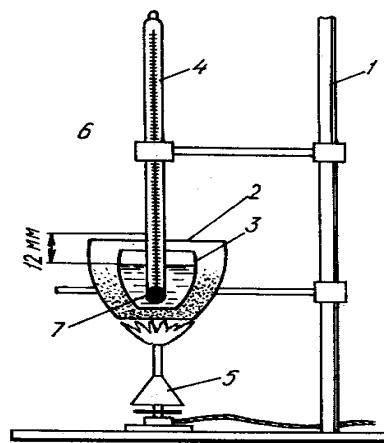
3.7-расм. Битумнинг юмшаш ҳароратини аниқлаш учун “Ҳалқа ва шар” асбоби: 1-термометр; 2-шарик; 3-сувли стакан; 4-ўт олдириш найчаси; 5-битум билан шар

Битум эриб, ҳар бир остки пластинкага тушиш 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°C ҳароратда ушланган битум миқдорининг камайиши натижасида қолган қолдиқнинг қовушқоқлик кўрсаткичи билан характерланади. Бу кўрсаткич миқдорини йўқотган битум намунасида пенетрометр (3.2-расм) игнасининг ботиш чуқурлиги билан аниқланади.

Алангаланиш ҳарорати 3.8.-расмда кўрсатилган асбоб орқали аниқланади. Алангаланиш ҳарорат БН маркали битумлар учун 180°C дан кам эмас, бошқа турдага, ёпишқоқ битумлар учун 200°C , ўртача қуюқланувчи (СГ) ва секин қуюқланувчи (МГ) синфларига кирувчи суёқ битумлар учун 65°C дан 120°C гача бўлади. Битум таркибидаги баъзи бир сувда эрувчан бирикмалар унинг ҳаво таъсирига барқарорлигини пасайтиради.



3.8-расм. Битумнинг чақнаш ҳароратини аниқлаш асбоби: 1-штатив; 2-пўлат қозон; 3-битум қуйиладиган идиш; 4-термометр; 5-ўт олдириш найчаси; 6-махкамловчи хомут; 7-битум

Шунинг учун ГОСТ га асосан, бундай бирикмалар миқдори, битум миқдорига нисбатан 0,3 фоиздан ошмаслиги керак.

Битум сифатини чуқурроқ ўрганишда бир қатор махсус кузатиш усуллари (битумларнинг устки чўзилувчанлиги, адгезия⁴⁷ ва когезия⁴⁸ хусусиятлар, пластиклик чегараси, эскириш жараёни ва бошқа хоссаларни аниқлаш) мавжуд.

3.6. Турлари ва уларга меъёрий талаблар

Битум хоссаларига кўра, ёпишқоқ (қовушқоқ) ва суюқ битумларга бўлинади.

Ёпишқоқ битумлар. Собик бутуниттифок стандарти (ГОСТ 22245)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 мукаммаллашган бўлиб, 0 °С да игнанинг ботиши, чўзилувчанлиги, мўртлиги сувда эрийдиган бирикмаларнинг миқдори билан фарқланади. Нефть битумларига қўйилган талаблар ГОСТ 22245 га асосан 5 сон иловада келтирилган. Автомобиль йўли қуриладиган жойнинг иқлим шароитини ҳисобга олган ҳолда, битумнинг марка ва турини танлаш, йўл қопламасининг узок муддатга хизмат қилишини таъминлашга имкон беради. Иссиқ иқлими туманларда, юқори ҳароратда битум мустаҳкамлиги ва иссиққа чидамлилиги йўл қопламасининг хизмат қилиш муддатини аниқловчи омил ҳисобланади. Шунинг учун бу туманларда қовушқоқ битумларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Мўътадил ва совуқ иқлими туманларда битумнинг чўзилувчанлиги ва эгилувчанлиги йўл қопламасининг узокқа чидамлилигини кўрсатувчи омил ҳисобланади.

Шунинг учун ҳам бу шароитларда сует ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлган битумлар ишлатилади. 3.1-жадвалда ёпишқоқ битумларни ишлатиш мумкин бўлган шароитлар келтирилган [9].

⁴⁷ адгезия – органик боғловчиларга сирти фаоллаштирилган қўшимчалар қўшиш суюқлик молекулаларининг тортиш кучини оширади.

⁴⁸ когезия – суюқлик молекулаларининг ўзаро мустаҳкам боғланиши.

Битумнинг маркалари	Ишлатилиш соҳаси
БНД 200/300	Иссиқ асфальтбетон қоришмаларини тайёрлашда
БН 200/300	Совуқ иқлимли туманларда қопламалар юзасига ишлов беришда
БНД 130/200	Совуқ иқлимли туманларда иссиқ асфальтбетон қоришмаларини тайёрлашда
БН 130/200	Совуқ иқлимли туманларда қопламани сингдириш усули билан ишлашда
	Мўътадил иқлим туманларда қопламалар юзига ишлов беришда
БНД 90/130	Мўътадил иқлимли туманларда иссиқ асфальтбетон қоришмаларини тайёрлашда
БН 90/130	Мўътадил иқлим туманларда қопламани сингдириш усули билан ишлашда
	Иссиқ иқлимли туманларда қопламалар юзига ишлов беришда
БНД 60/90	Иссиқ иқлимли туманларда иссиқ асфальтбетон қоришмалар тайёрлашда
БН 60/90	Иссиқ иқлимли туманларда қопламани сингдириш усули билан ишлашда
БНД 40/60	Иссиқ иқлимли туманларда қопламалар юзига ишлов беришда
	Иссиқ иқлимли туманларда иссиқ асфальтбетон қоришмаларни тайёрлашда
	Жазирама иқлим туманларда қопламани сингдириш усули билан ишлашда

Иншоот ва бино томларини ёпиш учун ишлатиладиган нефть битумлари БНК 45/80, БНК 90/40, БНК 90/30 маркаларда бўлади.

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

Суюқ битумлар нормал ҳароратда асфальтбетон қоришмаларини тайёрлаш, ётқизиш ва зичлаш учун қулай бўлиб, паст ҳароратда эскириш ва эгилувчанликка турғунлиги билан характерланади. Суюқ битумларни қўллаш тажрибаси ва текшириш ишлари, улар бир қатор махсус хоссаларга эга эканлигини кўрсатади. Жумладан, юқори ҳароратда қиздирилганда, улар минерал материалларнинг ўраб олинишини таъминловчи ёпишқоқликка эга бўлади.

Суюқ битум тузилиши ва қотиш тезлигига қараб, ГОСТ 11955 га асосланиб икки синфга бўлинади: ўртача қуюқланувчи (СГ), секин қуюқланувчи (МГО ва МГ) (6-сон илова). 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 30/200

Суюқ битумнинг қотиш тезлигини тартибга солиш учун суюқлантирувчи фракциянинг таркиби стандарт бўйича катъий чекланади.

Суюқ битумлар олиш учун ёпишқоқ нефть битумларини сланец ва тошкўмрдан ҳайдаш йўли билан олинадиган маҳсулотлар билан аралаштириш тавсия этилади. Бунда қуйидаги суюлтиргичлар ишлатилиш мумкин: сланец мойи (ГОСТ 4806), тошкўмир мойи (ГОСТ 2770) ва ТУ-584 керосин (ГОСТ 1842) лигроин (ГОСТ 2109), тошкўмир катрони (ГОСТ 41462), мазут (ГОСТ 10585) ва ҳ.

Суюқ битумларни тайёрлаш учун ишлатиладиган СГ ва МГ битумларнинг иш ҳарорати 120°C дан ошмаслиги керак. Ёпишқоқ битумларни суюлтиргичлар билан аралаштиришда СГ40/70, МГ40/70 синфига кирувчи битумлар $70-80^{\circ}\text{C}$ да, қолган маркалар эса $80-100^{\circ}\text{C}$ да амалга оширилиши керак.

Лаборатория кузатишларидан олинган хулосаларга кўра, суюлтиргичлар битумнинг 50 фоизгача миқдорини 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 чақиқ тошли қоришмалар учун СГ 40/70, 70/130 маркали, йўл қопламаларини сиртига ишлов бериш ҳамда битумминерал қоришмалар ва совуқ асфальтбетонлар тайёрлаш учун эса 70/130, 130/200 маркали суюқ битумлар ишлатилади.

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

Махсус генератор ва тунелли печларда 500-550 °C ҳароратда, ҳавосиз қиздириш йўли билан ёнувчи сланецлардан сланецли битум олинади. Бунда газ ҳамда сланецга нисбатан 15-20 фоиз миқдорида паст ҳароратли смола ва ярим кокс ажралиб чиқади. Паст ҳароратли сланецли смолани қайта ишлаш натижасида, қуйидаги фракциялар ажралиб чиқади: 180-225 °C ҳароратда бензин ва трактор ёқилғиси; 225-325 °C да дизель ёқилғиси ва 300-325 °C да қолдиқ мазут ёки битум фракцияси. Бу қолдиқни оксидлаш йўли билан ёпишқоқ битум олиш мумкин. Оксидлаш 150-180 °C да 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 нефт битумларга яқин. Улар ўткир ҳидли, шунинг учун уларни шаҳар ташқарисидаги йўлларда ишлатиш мақсадга мувофиқ. Бу материалларнинг афзалликларидан бири, унинг иссиққа чидамлилигидир. Шунинг учун сланецли битумдан тайёрланган рулон материаллар ётқизилган томларда ёз кунларида силжиш ёки эриб оқиш ҳоллари кузатилмайди. Шундай бўлишига қарамай, нефть битумларига нисбатан уларнинг иссиққа чидамлилиги пастдир.

Қовушқоқ ва суюқ сланецли битумларга қўйилган талаблар 3.2 ва 3.3-жадвалларда келтирилган. Сланецли битумлар йўл қурилишида эмульсиялар, паста ва тўлдирувчи боғловчилар тайёрлашда ишлатилади.

3.2- жадвал

Қовушқоқ сланецли битумларнинг хоссалари

Кўрсаткичлар	Маркалар бўйича меъёрлар		
	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 °C, камида	38	34	30

Шартли қовушқоклиги, вискозиметр тешиги 10 мм бўлганда 60 ⁰ С да сек	-	-	10-25
Қиздирилгандан кейин юмшаш ҳароратининг ўзгариши, ⁰ С да, кўпи билан	4	4	6
Мўртлик ҳарорати ⁰ С, кўпи билан	-	-12	-14
Алангаланиш ҳарорати, ⁰ С камида	150	140	140
Мармар ёки қум билан ёпишиши	ёпишади		
Сувда эрувчи бирикмалар миқдори, фоиз кўпи билан	0,8	0,8	1,0

3.3-жадвал

Суюқ сланецли битумларнинг хоссалари

Кўрсаткичлар	Маркалар бўйича меъёрлар				
	C12/20	C20/35	C35/70	C70/130	C130/200
Қовушқоклиги, вискозиметр тешиги 5 мм бўлганда 60 ⁰ С да, сек	12-20	21-35	36-70	71-130	131-200
Алангаланиш ҳарорати ⁰ С, камида	120	130	130	140	140
Сув миқдори, фоизда массага нисбатан, кўпи билан	2	2	2	изи	изи
Мармар ёки қум билан ёпишиши	ёпишади				

3.7. Қатронлар

Органик боғловчиларнинг махсус кўринишларидан бири қатронлардир. Тошкўмир, торф ва ёғочларнинг ҳавосиз усулда ҳайдаш натижасида қатрон олиш мумкин. Қатронлар маҳаллий қурилиш материали бўлиб, асосан автомобил йўли 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 ажратиб 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 қуруқ ҳайдаш йўли билан икки хил смола хом ашёси олинади.

— паст ҳароратли смола (бирламчи) — тошкўмрдан генератор ва домна газларини (450-600 ⁰С да) олишда ҳосил бўлади;

— юқори ҳароратли смола (иккиламчи) — тошқўмирни 700°C дан юқори ҳароратда газга айлантириш ва кокслаш жараёнида ҳосил бўлади. Шунинг учун бу смолаларни коксли ёки газли деб ҳам аташади.

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

сув	$2\div 3$;	шунингдек,	
енгил ёғлар	$1\div 7$;	эркин углерод	$0\div 8$;
ўрта ёғлар	$8\div 12$;	нафталин	$0\div 2$;
оғир ёғлар	$5\div 8$;	фенол	30;
қолдиқ ёғлар	$55\div 70$;	қаттиқ парафин	$3\div 15$.

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 мумкинлигини кўрсатди.

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

Йўл қурилишида асосан юқори ҳароратли смолалар ишлатилади. 300°C да смола таркибидаги сув йўқолади ва парчаланиш натижасида углерод гази ажралиб чиқади. $300-600^{\circ}\text{C}$ оралиғида енгил моддалар-бирламчи (паст ҳароратли) смолалар ва ярим кокс ҳосил бўлади, 600°C дан юқори ҳароратда смола ярим кокс, енгил моддалар ва коксга ажралади. Бу енгил моддалар юқори ҳароратда қизиган печ девори ва коксинг таъсири остида, бирламчи смола

буғи билан суюқ ва каттик ароматик углеводородлар, яъни юқори ҳароратли смолани ҳосил қилади.

Тошкўмир ҳавосиз жойда 1000-1100 °С гача қиздирилганда, коксга айланиб, газ (асосан водород ва метан), бензол, аммиак суви, тошкўмирнинг хом смоласи ажралиб чиқади. Буларнинг миқдори ва сифати ҳайдаш ҳароратига ва коксланувчи кўмирнинг 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.

Кўмирни газга айлантириш 1200 °С да амалга оширилади. Газга айлантириш учун янги кўмирлар 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) пайдо бўлади (3.4.-жадвал).

3.4-жадвал

Юқори ҳароратли смоланинг таркиби

Фракциялар	Суюқлик-ка айланиш даражаси	Фракцияларнинг миқдори, %	Қайта ишлаш натижасида олинadиган маҳсулотлар, %	Ишлатилиш соҳаси
Енгил	170	0,5-1,0	Бензол, оксиллол, толуол	
Фенол	170-210	3-4	Фенол, крезол (10-20 %) нафталин	Эритувчи ёки суюқ ёқилғи
Нафталин	210-130	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 катронлари

Енгил фракцияларни қайта ишлаш йўли билан бензол, оксиллол, 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 ёқилғи сифатида ҳам ишлатилади).

Нафталин фракцияларидан саноат учун керакли катор маҳсулотлар (нафталин, фенол-крезол, ксиленол, пиридин асослар) олинади. Юқоридаги

фракциялардан керакли материаллар ажратиб олингандан кейинги мой кўринишдаги қолдиқ, эритувчи ва суюқ ёқилғи сифатида ишлатилади.

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

Антрацен фракцияларни 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 қайнайдиган антрацен ва фенантренлардан ташқари, смолали моддалар, эркин углеводлар, кўмирнинг 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 гуруҳига киради. Торф-ботқоқликларда қолиб кетган ҳар хил ўсимлик ва организмларнинг ҳавосиз муҳитда йиғилиб чириши натижасида пайдо бўлади. У оч кўнғир ёки қорамтирроқ рангга бўлиши мумкин. Торфнинг кимёвий таркиби микроорганизмлар (бактерия, замбуруғ) таъсирида чириган ўсимликларнинг таркибига боғлиқ. Торф таркибида ҳар хил миқдорда битумли бирикмалар (бензолдан ҳосил бўладиган) углевод, целлюлоза, кислота ва лигнинлар бўлади. Торфдан кокс, ёнувчи газ, аммиак сирка кислотаси ва торфли смола олиш мумкин. Торф қатрони-суюқ модда бўлиб, ёпишқоқлик даражасига эга. Унинг таркибида 3-9 фоиз мум, 3-8 фоиз парафин, 8-40 фоиз асфальтен ва турли мойлар бор.

Генераторли ёки кокс печларида 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 300-350⁰С да 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 қатронлари баргли ва игнабаргли ёғочнинг паст ҳароратли хом смоласидан олинади. Ташқи кўринишига кўра, бундай хом смолалар қорамтир, жигарранг суюқлик бўлиб, кўп микдорда сув, сирка кислотаси ва феноллардан ташкил топган.

Бу қатронлар нефть битумлари ва тошкўмир қатронларига нисбатан кутбли 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 углеводородлар гуруҳларига киради 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, пластик, эрувчан қатрон смолалари;
- г) суюқ углеводородлардан ташкил топган суюқ қатрон мойлари.

Тошкўмир қатрони мураккаб майда заррали тузилишга эга. Қатрон мойларида маълум микдорда эрийдиган эркин углерод 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 мустаҳкамлигини ва деформацияга бардошлилигини камайтиради. Эркин углеводородлар қатрон-

нинг юмшаш даражасини оширади ҳамда унинг тузилишини барқарор қилиш қобилятига эга. Феноллар сувда эрийди, бу эса қатрон қатламининг ёпишиш хусусиятини пасайтиради ва мустаҳкамлигинини 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 битумларига 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 оралик ўзгариш $T_n < 40$ °C, битумларда эса $T_n > 50$ °C.

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

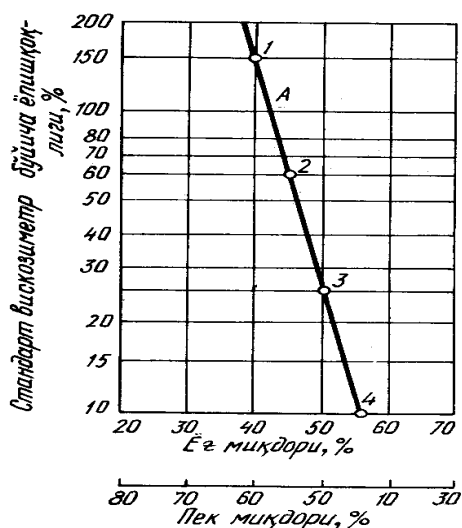
Тошкўмир қатронининг ёпишқоқлиги унинг тузилишига, суюқ ва қаттиқ фазаларининг нисбатига боғлиқ. Мойларнинг камайишига мос равишда, эркин углерод ва қаттиқ смолалар миқдорининг ортиб бориши ҳисобига қатроннинг ёпишқоқлиги ортади.

Тошкўмир қатронларининг минерал материаллар билан ёпишиш қобиляти нефть битумларига нисбатан яхши, чунки уларнинг таркибида кўп миқдорда кутб гуруҳли моддалар мавжуд.

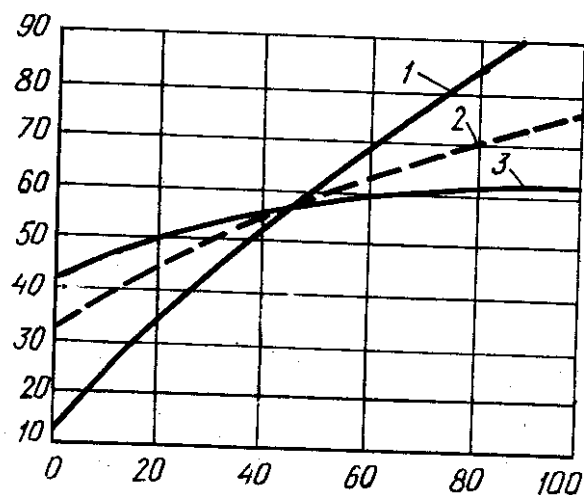
Тошкўмир қатроннинг ёпишқоқлиги стандарт вискозиметрнинг диаметри 5 ёки 10 мм бўлган тешигидан 30 °C ва 50 °C да 50 мл қатроннинг оқиб тушиш вақти билан аниқланади.

Қатроннинг ёпишқоқлиги унинг миқдори билан суьултиргичнинг турига боғлиқ бўлиб, суьук тўлдирувчи Р билан берилган ёпишқоқлик С орасидаги боғланишни аниқлаш мумкин $\log C=f(P)$ (3.9-расм).

Тошкўмир қатронининг ҳаво таъсирига барқарорлиги, унинг таркибидаги кимёвий бирикмаларнинг хусусияти билан ифодаланади. Йўл қопламаларидан фойдаланиш даврида, унинг таркибидаги тошкўмир 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, куёш радиацияси ва бошқа омиллар таъсирида тезлашади. Шу сабабли қатронлар, нефть битумларига нисбатан тез эскиради. Органик боғловчилар хоссаларини ультрабинафша нурларнинг таъсиридан ўзгариши 3.10.-расмда келтирилган.



3.9-расм. Қатрон таркибини танлаш учун график



3.10-расм. Органик боғловчилар хоссаларини ультрабинафша нурларнинг таъсиридан ўзгариши

Қатронларнинг сифатини ва уларнинг об-ҳавога чидамлилигини, ҳар хил минерал тўлдирувчилар (цемент печларидан чиққан чанг, майдаланган оҳактош, тошкўмир чанги ва ҳоказо) қўшиб яхшилаш мумкин. Бу куқунлар қатроннинг оғирлигига нисбатан 30 фоизгача миқдорда қўшилади.

Қатрон ишлатилган ётқизманинг хоссаси яхши бўлиши учун тўлдирилган қатроннинг таркиби лаборатория усули билан аникланади. Қуйидаги формула орқали, $K=0,4\div0,5$ қийматга эга бўлган ҳолда, тўлдирувчи (Т) ва қатроннинг (Д) массалари нисбатларини ҳақиқий зичликлари (γ_m ва γ_g) ҳамда стандарт вискозиметр ёрдамида, қатроннинг ёпишқоқлигини эса (C_d ва C_d^T) аниқлаш мумкин:

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

Қатроннинг сифатини ошириш учун унга 10—15 фоиз микдорда ёпишқоқ йўл битумлари, 2÷3 фоиз синтетик бутадиенстирол каучук ва полистирол чанги қўшилади. Қатронга 5 фоизгача олтингурут ёки олтингурут шламини қўшиш мумкин. Хоссаларига кўра қатронлар 6 та маркага бўлинади. Юқори ҳароратли тошкўмир қатронларига қўйилган техник шартлар ГОСТ 4641 га кўра 3.5-жадвалда келтирилган.

3.5-жадвал

Қатронларнинг хоссалари

Кўрсаткич номи	Маркалари бўйича номлари					
	Д-1	Д-2	Д-3	Д-4	Д-5	Д-6
Стандарт вискозиметр бўйича ковушқоқлик, сек						
C_{30}^5	5-70	-	-	-	-	-
C_{30}^{10}	-	5-20	20-50	5-120	120-200	
C_{50}^{10}	-	-	-	-	-	10-80
Таркибида сув микдори, %	3	1	1	1	1	1
Толуолда эримайдиган бирикмаларни ташкил этиши, %						
Фракция таркиби, оғирлик бўйича ҳайдалади, %						
170 ⁰ С гача	3	2	1,5	1,5	1,5	1,5
270 ⁰ С гача	20	20	15	15	15	15
300 ⁰ С гача	35	30	25	25	25	20
300 ⁰ С ҳароратдан кейин фракция қолдиқларини юмшаш 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

Йўл қурилишида қатроннинг бир қатор маркалари ишлатилади. Чунончи, йўлни чангдан тозалаш, асос ва қоплам қатламлари сиртларига ишлов бериш, тупроқли, тошли ва чақиқ тошли минерал материалларни қиздирмасдан жойида аралаштириш учун Д-1 ва Д-2 маркали қатронлар ишлатилади. Тупроқли тош материални қурилмада қиздирмасдан тайёрлаш, йўл қопламалари сиртларини ишлаш, совуқ қатрон бетон 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 қатронли бетонни тайёрлаш учун ишлатилади. Йўл қурилишида асосан ҳайдалган ва тайёрланган қатронлар ишлатилади. Ҳайдалган қатронлар хом смоладаги учувчи моддаларнинг фракцияларига ажралиши натижасида ва тайёрланган қатронлар эса, иссиқ пек ва антрацен мойларини (пек дистилляти 1:1 миқдорида) аралаштириш натижасида ҳосил бўлади.

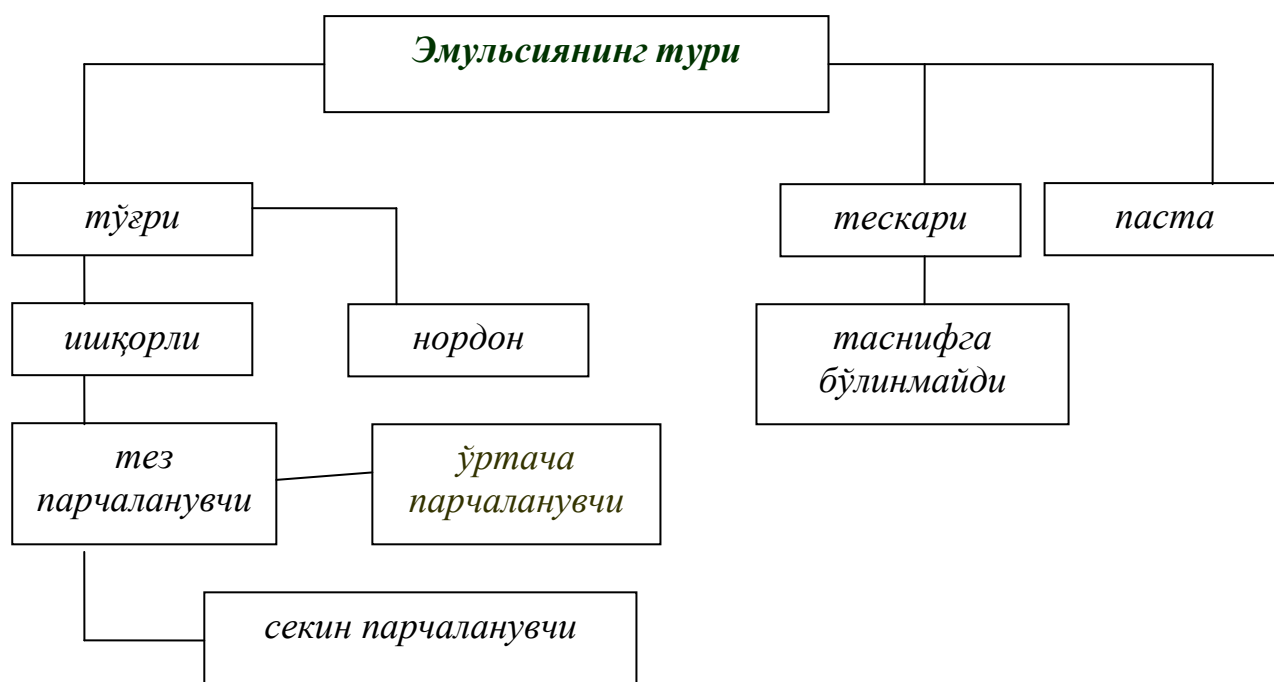
Д-1 ва Д-2 маргадаги йўл қатронларини тайёрлашда, мой ўрнига пек дистиллятини ишлатиш мумкин. Бундай қатронлар ҳаво таъсирига барқарорлиги ва иссиққа чидамсизлиги билан одатдаги қатронлардан фарқ қилади.

3.8. Эмульсиялар

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 тузилишига 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) кутбсиз модда бўлиб, кутбли суюқликда (сувда) эримайди. Шунинг учун улар сув билан коллоид муҳит тузилишини ҳосил қилади.

Эмульсиянинг икки тури, яъни тўғри ва тескари тури мавжуд (3.11-расм).



3.11 - расм. Йўл эмульсияларининг таснифи

Тўғри эмульсия учун дисперс муҳит вазифасини эмульгаторнинг сувли муҳити бажаради, дисперсияланган моддаларнинг дисперс фазаси катталиги 1мк бўлган битум ёки қатроннинг ҳимояловчи эмульгатор қатламидан иборат. Тўғри йўл эмульсиялари ишқорли ва нордон, юқори ва нормал концентрацияли 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 даги барча талабларни қаноатлантириши керак. Битумлардан ташқари С-А, 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.

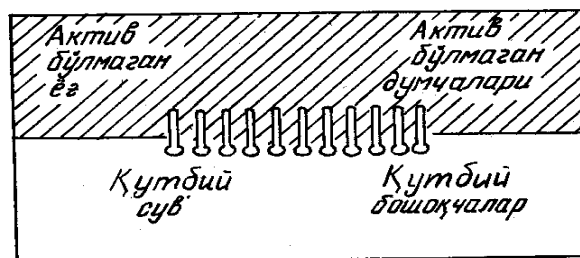
Ҳар хил суюқликлар (дисперс муҳит)да дисперс материаллар қаттиқ зарраларининг эриши оқибатида, ҳар хил физик кимёвий тузилишлар вужудга келади ва булар гомогенлар деб аталади.

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

Эмульсиялар жуда майда гетерогендан иборат бўлиб, улар таркибидаги тўлдирувчилар аралашганда тезда бирикиб, йирик гетерогенли тузилишга айланади.

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

Эмульсиянинг физик ва кимёвий хоссаси асосан эмульгаторнинг кимёвий таркиби. ва унинг молекуляр тузилишига боғлиқ. Эмульгаторлар қутбсиз R ва актив қутбли (COOH,



3.12-расм.

NH₂) гуруҳлардан ташкил бўлиб, улар битум ва сув билан ўзаро топган таъсир этиш қобилиятига эга. Эмульгаторлар сув ва битум фазаларининг чегаралари оралиғида қатлам кўринишида жойлашади. Тўғри, эмульсияларда эмульгатор

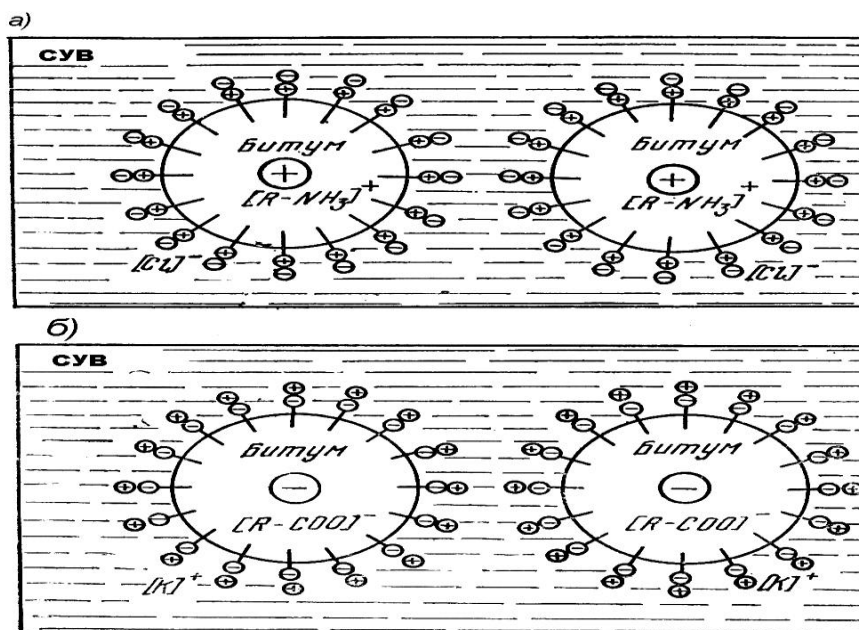
молекулалари битум фазаларида эриса, кутблизларда эса сув фазаларида эрийди (3.12-расм). Эмульгатор сувда эриганда унинг молекулалари ҳаво билан сув чегараси юзасига кўтарилиши ёки маълум концентрацияда, мицелла деб аталувчи йирик агрегатларни ташкил этиши мумкин.

Бундай мицеллалар маълум миқдорда мойли фазаларни ва нейтрал молекулаларни эритиш қобилиятига эга бўлади.

Эмульгатор ёғ зарралари атрофида химоя 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.

Ишқорли эмульсияларнинг ҳосил бўлиши

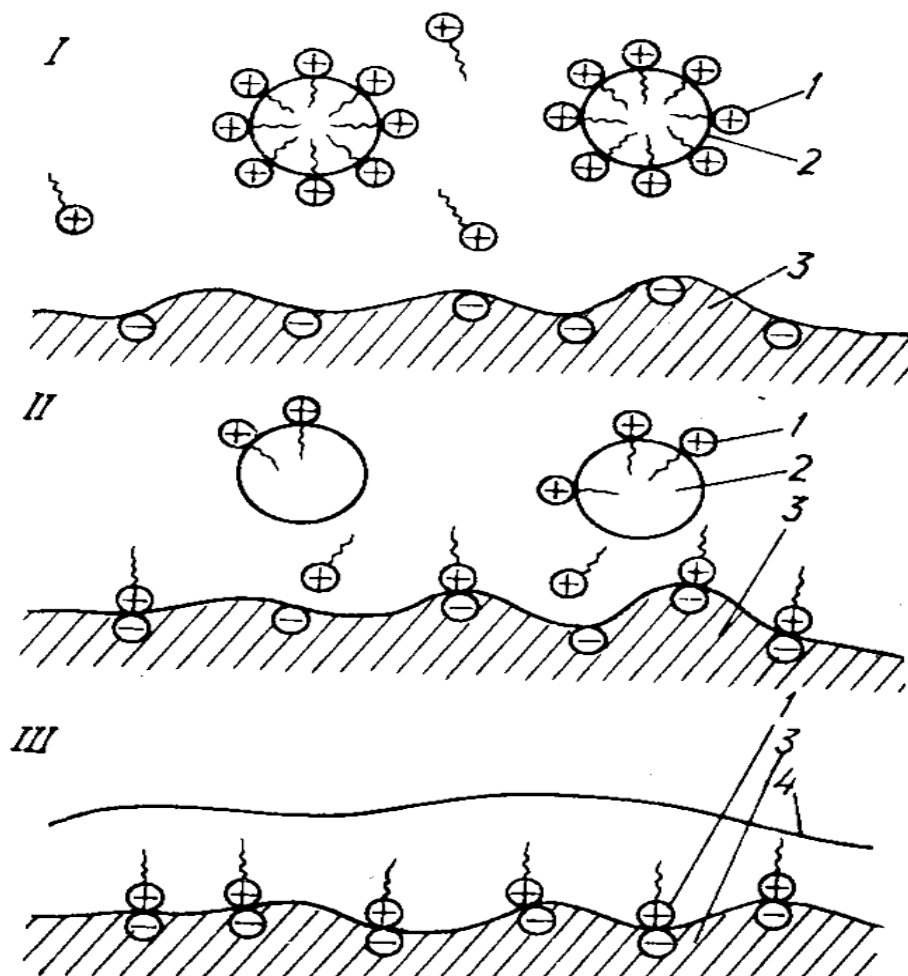
Ишқорли ва нордон эмульсиялар бир-биридан эмульгатор заррачаларининг заряд тури билан фарқ қилади. Электр зарядларининг жойлашиши 3.13-расмда келтирилган.



3.13 расм. Электр зарядларининг бўлиниш схемаси: а)- анион эмульсияда;
б)- катион эмульсияда

Анион фаол эмульсиялар ишқорли тош материаллар, масалан, оҳактош билан яхши бирикиб, баъзи тош жинслари, жумладан гранит билан ёмон бирикади. Катион фаоллашган эмульсиялар нордон тош жинслари билан яхши

бирикади. Бунга асосий сабаб тоғ жинсларидан ташкил топган тош материаллар зарралари юзасида мусбат зарядлар кўпчиликини 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 (3.14-расм). Базальтда зарядларнинг 40-55 фоизини, диоритда 50-65 фоизни ва кварцитда 85-100 фоизини манфий зарядлар ташкил этади.



3.14-расм. Катион турли эмульсияни парчаланиш схемаси ва тош материаллар юзасида битум парданинг ҳосил бўлиши: I-III-босқичда парчаланиш; 1-эмульгатор; битум томчиси; тош материаллар юзаси; 4- битум пардаси.

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

Эмульсия билан тайёрланган қоришмалар 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 ёрдамида бошқариш мумкин. Эмульсияларнинг барқарорлиги водород кўрсаткичи (РН) га 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, олтингугурт ва хлорли темир кабилар ишлатилади. Қўшимчалар одатда 0,5-1,0 фоиздан ошмайди. Минерал материалларни оҳак, цемент ҳамда икки ва уч валентли металлар тузи билан дастлабки ишлаш, эмульсиянинг парчаланишини тезлатишдан ташқари, боғловчиларнинг тош материаллари билан ёпишишини ҳам яхшилайдди.

Эмульсияни етти кун давомида 18-20⁰С да сақлаш орқали унинг барқарорлиги аниқланади. Ўлчами 6-12 мм бўлган 1 кг тоза куруқ қумтошни саватга солиб 2 минут давомида эмульсияга ботириб туриш жараёнида эмульсиянинг парчаланиш тезлиги (П) топилади ва у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$П = (P_{np}/P) * 100$$

бу ерда: P_{np} — сув билан ювилгандан кейинги қумтош юзасига ёпишган боғловчи материалларнинг миқдори, P — худди шундай, лекин ювилмаган.

Парчаланиш кўрсаткичи 50-100 фоизгача бўлса, тез парчаланувчан, 10-50 фоизда ўртача, 10 фоиздан кам бўлса секин парчаланувчан бўлади. Йўл эмульсияларига қўйилган техник шартлар ВСН-115 да келтирилган.

Битумнинг қиздирилиш жараёни унинг маркасига боғлиқ равишда олиб борилади, у БНД 60/90 учун 110-120 °С, СГ 40/70 ва МГ 70/130 учун 50-70 °С да бўлади.

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

$$A = (a * b * 0,74 / 1000) + C$$

бу ерда: а) - эмульгаторнинг 1 г ўювчи натрийга нисбатан совунланиш сони, МГ КОН да;

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

0,714- молекуляр массани ўювчи натрийдан ўювчи калийга келтириш коэффициенти;

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

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

Йўл эмульсиялари кўпинча, асфальтбетон ва қумтошли қоришмалар, тупроқларни қайта ишлаш, йўл қирғоқлари ва қопламаларни мустаҳкамлаш, шимдириш йўли билан ишлатиладиган қопламалар, қора чақик тошли қоришмалар, қопламаларни таъмирлаш, йўлнинг чангимаслигини таъминлаш ва шунга ўхшаш бир қатор ишларни олиб боришда ишлатилади. Эмульсияли қоришмалар билан ишлаганда қуйидагиларга аҳамият бериш керак.

Қопламанинг қотишини таъминлаш учун қоплама бутунлай қотмасдан транспорт ҳаракатига йўл қўймай, қопламанинг таркибидаги сувни парланиб чиқиб кетишига имкон берадиган усуллар қўллаш лозим.

3.9. Фаол қўшимчалар

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

Фаоллаштирувчи материаллар, асфальтбетон қоришмалар тайёрлашда ва битумнинг тош материаллар юзаси билан ёпишишида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, қоришмалар тайёрлаш технологиясини қисман енгиллаштиради.

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

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

Суюлтирувчи қўшимчалар. Улар асосан органик боғловчиларнинг ёпишқоклигини камайтириш мақсадида ишлатилади. Суюлтиргичларнинг таркиби боғловчининг таркибига қанча яқин бўлса, қоришма шунча барқарор ва гомоген бўлади. Суюлтиргичнинг буғланиш ҳарорати ва даври боғловчининг қотиш тезлигини белгилайди. Суюқ битумлар ва қатронлар тайёрлаш учун

лигроин, керосин, нефть, мазут, суюқ крекинг — қолдиқ ва антрацен мойлар ишлатилади.

Пластик қўшимчалар органик боғловчиларнинг мўртлигини камайтириш ва эластиклигини ошириш мақсадида ишлатилади. Бу қўшимчалар, боғловчиларнинг йирик молекулаларини юмшатиш ва бўртишига имкон беради ва уларнинг кимёвий мустаҳкамлигини ҳамда ташқи муҳитга барқарорлигини оширади. Пластификатор тариқасида 20÷40 фоиз миқдорида кўк мой, мазут, гудрон ёки катрон ва антрацен мойлари 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, поливинил-хлорид (1,5÷2 фоиз) ва эпоксид смола ишлатилади.

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

Автомобилнинг эски шиналарини қайта ишлаш натижасида олинadиган резина ушоқлари 150÷180⁰С да кукун тариқасида 3÷5 фоиз миқдорда битумга қўшилади. Резина ушоқларининг бўртиши натижасида 0⁰С да юқори чўзилувчанликка эга бўлган битум ↔ резина дисперсияси вужудга келади. Бу эса асфальтбетоннинг эскиришини секинлаштиради, бузилишни секинлатади, сирпанишни камайитиришга ва 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 ион ҳолатида унинг сирт юзасида сақланиш хусусияти билан белгиланади. Кўпинча асосий карбонат жинслар (оҳактош, доломит)-мусбат зарядларга ва кислоталилар (гранит, кварц) манфий зарядларга эга бўлади.

Электростатик назарияга кўра, адгезия жараёни тош материаллар ва битум тўлдирувчилари юзасидаги заряд турига боғлиқ.

Сирти фаол моддаларнинг молекулалари кутбли ва кутбсиз хоссаларга эга. Кутбли гуруҳлар ($\text{OH-COOH-NH}_2\text{CH}$ ва ҳ. к.) гидрофилли бўлиб, тортиш кучига ва тош материаллар билан яхши ёпишиш қобилиятига эга. Кутбсиз гуруҳлар, углеводород занжиридан ёки ароматик радикаллардан иборат бўлиб, уларнинг тортишиш кучи кам. Бундай молекулалар амфотер хоссасига эга, яъни кутбсиз қисми фаза-тош материалларга, кутбли қисми эса битум ёки катронга шимилиш қобилиятига эга. Бунда ортиқча энергия йўқолиб, ўзаро ёпишиш кучи ортиб боради.

Сирти 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 эса катион таркибига киради. Анион фаол қўшимчаларга юқори молекулали органик кислоталар: милонафт-нафтен, кислотали тузлар, совун, феноллар ва ҳ. лар киради.

Сиртни фаоллаштирувчи материалларни танлашда, албатта тош материалларнинг хусусиятларига, қоришманинг турига аҳамият бериш керак. Нордон жинсларга кирувчи чақиқ тошлардан (гранит, кварц, трахит, сиенит) тайёрланадиган асфальтбетон қоришмалар асосан катион-фаол, 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 ва натижада қопламанинг хизмат қилиш муддати қисқаради. Асфальтбетон учун ишлатиладиган анион-фаол қўшимчалар боғловчилар миқдорига нисбатан $3\div 10$ фоизни, катионфаоллар эса $0,5\div 3$ 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 қобиляти анча ошади.

Тўлдирувчи қўшимчалар. Боғловчиларни иссиққа чидамлилиқ барқарорлигини ошириш ва механик хоссаларини яхшилаш учун кукунсимон ва толали тўлдирувчилар қўлланилади. Толали тўлдирувчиларга пахта толаси, асбест, полимер смолалар, тўқимачилиқ саноати чиқиндилари киради. Бу тўлдирувчиларни 5÷15 фоиз миқдорда қўшиб, боғловчиларнинг мустақкамлигини ошириш мумкин. Кукунсимон тўлдирувчиларга оҳактош, доломит кабилар киради. Кукунсимон тўлдирувчилар боғловчиларга қўшилганда, ҳар хил қалинликда шимувчи қобиқ вужудга келади ва боғловчилар минерал зарраларга шимилади. Натижада, шимувчи қобиқ сувга ва иссиққа чидамлилиқ барқарорлигини оширади ҳамда юқори механик хоссаларига эришишга имкон беради.

3. 10. Гидроизоляция материаллари

Ишлатиш соҳасига қараб битум ёки қатрондан томга ёпадиган ёки гидроизоляция учун ишлатиладиган материаллар тайёрланади. Битум асосида тайёрланган, бундай материаллар қатронга нисбатан чидамли бўлади. Шунинг учун қатрон асосида тайёрланадиган материаллар вақтинчалиқ ёки асосий бўлмаган қурилиш иншоотлари учун ишлатилади.

Ташқи кўринишига қараб, материаллар 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 камчиликдардан ҳам ҳоли эмас, асбоцемент ёки черепицага нисбатан кам мустақкамликка эга. Иссиққа чидамлилиқни ошириш учун, рулон материалларга кум 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 рулон картон ўсимлик толаси, майдаланган латта чиқинди ва целлюлозалар ҳамда асбест толасидан иборат бўлиб, олтига маркага бўлинади. 3.6-жадвалда томга ёпиладиган картоннинг физик-механик хоссалари келтирилган.

3.6-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 камида	145	145	145	135	135	135
Шимиш вақти с, кўпи билан	45	45	45	55	55	55

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

Рубероидлар томнинг устки ва остки қавати учун ишлаталади. 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 иссиққа чидамли, ҳавога бардош бера оладиган ва эгилувчан бўлиши керак.

Томга ёпиладиган пергамин картонни юмшаш ҳарорати 40-55 °С бўлган нефть битум билан шимдириш натижасида ҳосил бўлади. Рубероиддан фарқли 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, қопламаларни таъмирлашда эса мастикаларни ишлатиш мақсадга мувофиқ.

Мастикалар. Йўл қопламалари ёриқларини беркитиш учун ишлатиладиган материал асфальтбетоннинг иккига ажралган бўлаги ўртасида қайишқоқ шарнир вазифасини бажариши керак. Шунда транспорт воситаларидан тушадиган юкламалар таъсирида бўлақларнинг четлари янада бузилишдан сақланади. Ёғин-сочин сувлари ва агрессив иқлим омиллари қоплама ичига сингиб кирмаслиги учун ёриқлар жипслаб беркитилиши лозим.

Ёриқларни беркитиш учун ишлатиладиган мастиканинг бошқа бир хусусияти – динамик юкламаларга чидамлилигидир. Унинг деформацияланиш хусусияти ҳар қандай ҳароратда қопламада хизмат қилиш муддатини белгилайди.

Иссиқ ҳолда ишлатиладиган йўл мастикаси, битумга полимерларни, пластификаторларни, катион-актив адгезияли қўшилмаларни, баъзан минерал тўлдиргичларни аралаштириб ҳосил қилинади.

Мастиканинг иссиқликка бардошлилигини зарурий даражага келтириш учун битумга полипропилен, полиэтилен, полиэтирол каби полимерлар қўшилади. Мастиканинг юмшаш ҳарорати ортиши билан бир вақтда паст ҳароратларда эластиклиги, деформацияланиш хусусияти ҳам пасайиши мумкин. Шунинг учун мастика хусусиятларини (иссиқликка чидамлилик, деформацияланиш, эластиклик) комплекс ҳолда яхшиланади.

Таъмирлашда ишлатиладиган бу материалнинг асосий хусусияти-иссиққа бардошлиликдир. Йўл қопламаларини қуриш ва таъмирлашда рухсат этилган юқори ҳароратларда (70⁰С) ҳам хусусиятларини йўқотмайди. Бу кўрсаткич “Ҳалқа ва шар” услуби бўйича юмшаш ҳарорати билан тавсифланади (ГОСТ 11506). Битумларнинг ўртача юмшаш ҳарорати 50⁰С бўлгани учун юқоридаги сабабга кўра таъмир ишига ярамайди.

Мастикага нозик дисперсли минерал қўшимчалар, масалан, доломитли ёки оҳақли минерал куқунлар (ГОСТ 16557) қўшилса битумнинг тузилиши яхшиланади, мастиканинг иссиқликка бардошлиги ортади.

Йилнинг совуқ вақтларида мастиканинг мўртлик ҳарорати катта аҳамиятга эга бўлади. (ГОСТ 11507-78).

Резина бўлаги ва каучук асосида тайёрланган мастиканинг деформацияланиш ва эластиклик хусусиятларини паст ҳароратларда ҳам ошириш учун пластификаторлар, кўпроқ П-40А турдаги саноат мойи қўшилади.

Мастикалар таркибини танлашда уларнинг технологик кўрсаткичлари: ёпишқоқлик ва алангаланиш ҳароратини ҳам ҳисобга олиш керак.

Ҳозирги кунда Россияда қўлланиладиган йўл мастикаларига қўйиладиган талаблар 3.7-жадвалда берилган⁴⁹.

3.7-жадвал

Йўл мастикалари хусусиятларининг кўрсаткичлари

№	Кўрсаткичлар	Меъёрий қийматлар Мастикалар бўйича		Аниқлаш усули
		Битум- полимерли (каучукли)	Полимер- битумли	
1	Юмшаш ҳарорати ⁰ С дан кам эмас	70	70	ГОСТ 11506
2	Игнанинг ботиш чуқурлиги (мм), камида, қуйидаги ҳароратларда: 25 ⁰ С 0 ⁰ С	20 7	20 -	ГОСТ 11501

⁴⁹ В.С.Истомин. Практическое руководство по текущему ремонту асфальтобетонных покрытий городской дорожной сети. Москва. Прима-Пресс-М, 2001 г. 46-бет.

3	Мўртлик ҳарорати, °C кўпи билан	-25	-20	ГОСТ 11507
4	160°C ҳароратда технологик (оқувчанлиги), кўпи билан, сек.	100	100	ТУ 5577-0002-4284072-98
5	Бирхиллик кўрсаткичи, %	5	-	ТУ 5577-0002-4284072-98
6	Пневматикларга ёпишиб қолиш ҳарорати, °C	50	-	ТУ 5577-0002-4284072-98

Битум – полимер мастикаларни транспорт оқими 2000 авт/соатдан ортиқ бўлган тоифали йўлларда ишлатиш мақсадга мувофиқ. Йўл тармоғининг бошқа объектларида полимер – битумли мастика зарурий иш қобилиятни таъминлай олади. Йўл мастикалари истеъмоли билан келишилган ҳолда иситиладиган транспорт воситалари, масалан, битум қозон – кохерларда етказиб берилиши мумкин. Бундай транспорт воситаси ёки идиш жой учун “Накладной” қоғоз берилади. Унда ишлаб чиқарган корхона номи, мастика тайёрлашда роя қилинган техник шартлар (TSh), партия номери, тайёрланган санаси, вазни, истеъмоличининг манзили кўрсатилади.

Мастикани бир партиясининг оғирлиги 10 т дан ортиқ бўлмайди. Ҳар бир партиянинг паспортига “товар-транспорт накладной”даги маълумотлардан ташқари ўтказилган синов натижалари ёки мастика хусусиятларининг техник шартларга мослигини тасдиқловчи маълумот берилади.

Топшириш – қабул қилиш синовларини бажариш учун ҳар бир партиядан учтадан намуна олинади. Биринчи намуна ҳатто битта кўрсаткич бўйича чиқса ҳам кейинги синов қилинади. Унинг натижаси узил-кесил ҳисобланади. Битум – полимер (каучук) мастиканинг юмшаш ҳарорати оғишига қараб баҳоланади. Мастиканинг пневматика ёпишиб қолиш ҳарорати фақат таъмир ишларида, статик юклама тушадиган участкаларда (туриш жойлари, жамоат транспорт бекатлари ва б.) баҳоланади.

Республикамизда «Йўл ва аэродром копламаларининг деформация чоклари ва ёриқлари учун сув ўтказмас композицион материаллар» учун “Ўзавтойўл” ДАК томонидан тасдиқланган TSh 14-22:2004 техник шартлар ишлаб чиқилган. Бунга кўра, композицион герметикларнинг шартли

белгиланиши, уларнинг таркибидаги материалларнинг юмшаш ҳарорати ва ушбу стандартнинг белгиланишларининг қисқартирилган ҳарф ва сонларидан ташкил топиши керак. Масалан, композицион герметикларнинг шартли белгиланиши TSh 14-22:2004 бўйича КГ-90; КГ-110; КГ-130; КГ-150 бўлиши мумкин.

Композицион герметиклар кўп таркибли қоришма бўлиб, улар таркибидаги нефтли битумлар, резина кукуни, полимер қўшимча, пластификатор ва тўлдирувчилар мавжуд.

Композицион герметикларнинг физик-механик кўрсаткичлари 3.8-жадвалда келтирилган талабларга жавоб бериши лозим.

3.8-жадвал

Кўрсаткичлар номи	Композицион герметикларнинг маркалари				Синов усуллари
	КГ-90	КГ-110	КГ-130	КГ-150	
1. Ташқи кўриниши ва ранги	Бир жинсли				-
2. Юмшаш ҳарорати, °С, камида	80-100	101-120	121-140	141-160	ГОСТ 26589
3. 25 °С да игнанинг ботиш чуқурлиги, мм ⁻¹ да, камида	20	15	15	12	ГОСТ 11501
4. 25 °С да чўзилувчанлиги, камида	3,0	3,0	3,0	3,0	ГОСТ 11506
5. Мўртлик ҳарорати, °С, камида	-25	-25	-20	-20	ГОСТ 11507
6. Бетон билан ёпишувчанлиги, МПа, камида	0,5	0,5	0,5	0,5	ГОСТ 26589

Назорат саволлари:

1. Органик боғловчиларнинг таснифига тушунча беринг?
2. Органик боғловчиларнинг кимёвий таркиби ва тузилишини баён қилинг?
3. Битумларнинг реологик хусусиятлари нималардан иборат?
4. Битумнинг қандай хоссаларга эга?
5. Битумнинг турларига қараб қандай меъёрий талаблар қўйилади?
6. Сланецли битумларга таъриф беринг?
7. Қатронларнинг таркиби ва ишлатилиши тўғрисида тушунча беринг?
8. Битум эмульсияларининг қандай турлари бор?
9. Фаол қўшимчалар нима мақсадда ишлатилади?

4-боб. Материалларни ишлаб чиқариш, сақлаш ва хавфсизлик техникаси

4.1. Табiiй тош материалларини қазиб олиш

Қурилиш материалларига бўлган эҳтиёжни кондиритиш учун қурилиш ташкилотлари турли хилдаги табiiй тош кон (каръер) ларидан минерал материалларни қазиб олади. Республикамизда кейинги йилларда қурилиш саноатининг ўсиш режаларига кўра табiiй тош материалларига бўлган талабнинг бир қисми табiiй тоғ жинсларидан чақиқ тош олишда ҳосил бўладиган ашёлар билан қопланади: бу кўрсаткич 1991-1995 йилларда 16,24 млн.м³, 1996-2000 йилларда 12,19 млн.м³, 2001-2005 йилларда 10,596 млн.м³ ни ташкил этади.⁵⁰

Автомобиль йўллари қуришда ишлатиладиган минерал материаллар фойдали қазилма сифатида, ер қаъридан қазиб олинган материалларни қайта ишлаш йўли билан олинади. Тош материалларини қазиб олишнинг очиқ ва ёпиқ усуллари қўлланилиб, қайси усулни танлаш уларнинг ер остида жойлашишига қараб белгиланади.



4.1-расм. Табiiй тош материалларини қазиб олиш

Йўл қидирув ишларини бажариш даврида қидирув партияси таркибидаги геологлар, қурилаётган йўл атрофидаги маҳаллий тош материаллар конини

⁵⁰ Э. Қосимов “Қурилиш ашёлари”, Тошкент “Меҳнат”, 2004 й, 147 бет.

аниқлайди ҳамда унинг сифати, қазиб олиниш йўллари, миқдори ва бошқалар тўғрисида маълумотлар тўплайди.

Конни қазиш ишлари бошланишидан олдин ҳар бир топилган кон бўйича геологик ҳужжатлар: паспорт, режа, захира миқдори ва лаборатория текширув натижаларига қараб ҳужжатлар расмийлаштирилади.

Кон ишларини олиб бориш биринчи навбатда тайёрлаш ишлари кон устини очиш, қазиб олиш, ташиш, юк ортиш ва тушириш каби технологик жараёнлардан иборат.

Тайёрлов ишлари кон майдонини дарахтзор, тўнка, бута, ҳар хил катта тошлардан тозалаш, кераксиз жинсларни олиб ташлаш, зовурсимон чуқурликларни қазиш ва ўйиқ жойларга кертик солиш каби юмушлардан иборат. Конга сув оқиб тушишининг олдини олиш мақсадида кон атрофи сув қочирадиган ариқчалар билан ўраб олинади.

Бурғулаш – портлатиш, юк ортиш, тоғ жинслари ва мазкур жараён учун кераксиз жинсларни ташиш ишлари кондаги асосий ишлаб чиқариш жараёнлари деб саналади.

Кон ишларини олиб боришда кўп сонли турли хил машиналардан, ортиш-тушириш ва ташиш воситаларидан иборат транспортдан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Очiq усулдаги тоғ қазилма ишлари олиб борилганда портлатиладиган қудуқларни бурғулаш учун айланма, зарбали-айланма ва термик бурғулаш станоклари ишлатилади. Бурғулаш станокларидан фойдаланиш жараёнида ҳаво чанг ва газсимон аралашмалар билан ифлосланади, атрофда шовқин ва ер қобиғида тебраниш вужудга келади. Ҳар қандай усулдаги портлатиш ишлари вақтида ҳам атроф муҳитга чанг, газсимон аралашмалар тарқалиб, шовқин ва тебраниш содир бўлади. Бир маротаба портлатиш жараёнида атмосферага 150-200 т гача чанг ва 6000-8000 м³ миқдорда турли газлар тарқалади.⁵¹ Портлатиш натижасида газ-чангли булутда чангнинг жамланиш миқдори 680 дан 4250 мг/м³ га етади. Портлаш туфайли

⁵¹ Р.Х. Халилова «Қурилиш соҳасида ишлаб чиқариш корхоналари ва атмосфера». Тошкент «Ўзбекистон» 2001 й, 19-бет.

содир бўлган чанг ва газларни шамол узоқ масофага тарқатади. Портлашдан кейинги 4 соат давомида ҳам портлаш жойидан 3500 м да чангнинг жамланиш миқдори рухсат этилган чегаравий чиқинди миқдоридан кўп бўлиши аниқланган. Бурғулаш портлатиш ишларига тоғ жинсларини ишлаб чиқариш талабларига мувофиқ габарит бўлаклар ўлчамигача мос равишда бир меъёрга парчалаш, ташиш ва юк ортиш воситаларининг иш унумдорлигини оширувчи омиллар, ҳамда берилган кўрсаткичларда портлатилган масса захирасини ишлаб чиқиш киради.

Ўртача кувватли очик кон ишларида тоғ жинсларини ташиш масофаси 50 м гача бўлган ҳолда бульдозер, 500 м гача –экскаватор, бир ковшли юкловчи машина, скрепер ва юк кўтариш қобилияти $4,5 \div 14$ т гача бўлган ағдарма автомашиналари ишлатилади.

Кон ишларини бажаришда атмосфера йўл қурилиш машиналари ишлаши жараёнида ҳосил бўлган чиқинди газлар билан ифлосланади. Чиқинди газлар тахминан 1200 кимёвий унсур ва бирикмалар аралашмасини ўз ичига олади.

Атмосферани зарарли даражада ифлослантирувчи углерод оксиди, углеводород ва азот оксидлари автомобиллардан чиққан газлар таркибидаги асосий ифлослантирувчи моддалардан ҳисобланади.

Углерод оксидининг пайдо бўлиши қуйидаги сабаблар билан изоҳланади. Ёқилғи молекуласининг тўлиқ ёниши учун маълум миқдорда кислород молекуласи керак. Амалда эса, аксинча, ҳатто аралашмада кислород кўп сарфланиб ёнганда ҳам, баъзи сабабларга кўра унинг таркибида кислород миқдори етарли бўлмаган минтақалар пайдо бўлади.

Йўл қурилиш ишларида фойдаланиладиган машиналардан чиқадиган газлар таркибида углеводородлар борлиги, ёниш камераси девори атрофида минтақалар мавжудлиги билан изоҳланади. Аланга нисбатан паст ҳароратда бўлган камера деворларига тегиши билан ўчади.

Йўл қурилиши ишларида қўлланиувчи машиналардан чиққан газларнинг ҳажми ва улардаги маълум моддаларнинг миқдори асосан, фойдаланилган ёқилғи миқдорига ва двигателнинг техник ҳолатига ҳамда таъминлаш тизимига

боғлиқ. Сарфланган ёқилғи миқдорини аниқлаш натижасида машиналардан чиққан ифлослантирувчи газлар ҳажми хусусида фикр юритиш мумкин. Двигателда фойдаланиладиган ҳаво миқдориғи боғлиқ равишда 1 кг ёқилғи ёнганда Автомобильдан чиқадиган газлар ҳажми, карбюратор двигателлар учун 15 кг ва дизель двигателлар учун 24 кг га тўғри келади. Йўл қурилиши машиналари иш режимининг характери, двигателга тушадиган юкланишнинг тез-тез такрорланиб туриши билан таърифланади. Дизель двигателларига тушувчи иш юкланиши 60÷70% ни ташкил этганида, машиналардан чиқувчи газлар ҳажми энг оз миқдорда бўлади.

Тоғ жинсларини 1 км масофагача ташишда тасмали элеватор узатувчилардан фойдаланиш усули самаралидир. Тасмали узатувчи ёрдамида тўхтовсиз равишда бир ҳаракатдан иккинчи ҳаракатга ўтиш имкони яратилади. Унинг узлуксиз ҳаракатланувчи бункерига экскаватор ёки бир ковшли юк ортувчи мослама ёрдамида юк ортилади.

Минерал материалларни қазиб олишда, юқори қатлам тупроғи унумдор бўлса, уни сақлаб қолиш биологик бойликлардан оқилона фойдаланиш демакдир.

Тош майдалаш заводлари (ТМЗ)

Йўл қурилишида ишлатиладиган минерал материалларнинг донаторлик (гранулометрик) таркиби меъёр талабларига жавоб бериши керак. Шунинг учун, табиий тош материалларини қайта ишлаш: майдалаш, элаш ва бойитиш учун ихтисослаштирилган ишлаб чиқариш корхонаси- тош майдалаш қурилмалари ташкил қилинади (4.2-расм). Қазиб олинган тош, майда тош ва кум деярли ҳеч қачон қайта ишланмай йўл қурилишида фойдаланилмайди. Жуда сифатли, техник шартлар(Tsh)га жавоб берадиган, оптимал шағал-кум аралашмалари бундан мустасно. Кўп ҳолларда, қазиб олинган тоғ жинсини кераксиз ва ҳатто зарарли бекорчи жинслар (чанг, балчиқ ва лой зарралари ва б.) дан тозалаш ва тош материалларини эса бойитиш керак. Бундан мақсад-керакли минералларнинг улушини кўпайтириб, бекорчи аралашмаларни камайтиришдир.



4.2-расм. Тош майдалаш қурилмалари

Кўпинча, қазиб олинadиган материалларда мустаҳкамлиги ҳар хил зарралар бўлади, улардан энг бўшларини йўқотмай туриб ишлатилса, яриммахсулот ва буюмлар сифати пасайиб кетади. Ниҳоят, қазиб олинган материаллар ўлчами кейинги ишлатиш ёки ишлаб чиқариш (чақиқ тош, сунъий кум, минерал кукун тайёрлаш) жараёнида қулай бўлмай қолиши мумкин, демак катта бўлганларни майдалаш лозим. Бойитилган материал тайёр маҳсулот ҳисобланади, бўш жинслар, зарарли аралашма ва чиқиндилар эса ташлаб юборилади. Тайёр маҳсулот қанча тоза бўлса, шунча яхши. Кўп ҳолларда, бойитиш жараёнида учинчи бир маҳсулот-оралиқ маҳсулот (яриммахсулот) ҳам ҳосил бўладики, уни қўшимча тарзда қайта ишлашга йўналтирилади, акс ҳолда тайёр маҳсулотнинг сифати пасаяди. Барча бойитиш жараёнлари асосида материални ғалвирлаш (саралаш) ётади.

Тоғ жинсларининг яроқли қисмининг улушини кўпайтириш (масалан тошни чақиш) жараёни йирик бўлақларни майдаламасдан амалга оширилмайди. Майда бўлақ ўлчами ишлаб чиқариш талабларига мос бўлиши керак. Бундай жараён майдалаш деб аталади.

Майдалаш, энергия сарфи ва тез ёйилувчан қисмларни алмаштириш бўйича энг қиммат иш ҳисобланади. Бундан ташқари, бир хил ўлчамли бўлақларни майдалашда кукун ҳам ҳосил бўлади. Бу эса, ҳар томонлама: техник, гигиеник, иқтисодий жиҳатлардан ҳам зарарли. Шундан, қайта

ишлашнинг иккинчи принципи келиб чиқади, аввал бўлакларни йириклигига қараб ажратиб олиш, сўнгра майдалаш.

Иккинчи даражали амалларга қуйидагилар киради: куриштиш, чангсизлантириш, турли фракциядаги майдаланган материалларни аралаштириш.

Тоғ жинсларини қайта ишлаш ва фақат механизациялаштирилган, ҳатто, агар иқтисодий жиҳатдан фойдали бўлса, автоматлаштирилган бўлиши керак. Қайта ишлаш учун турли машина ва ускуналардан фойдаланилади.

4.2. Тош майдалаш жараёнлари

Қайтадан ишланиши зарур бўлган тоғ жинслари хусусияти, тайёр маҳсулотлар номенклатураси, иш жараёнида қўлланиладиган машина ва ускуналарнинг иш хусусиятидан келиб чиққан ҳолда тош майдалаш заводларининг технологик тузилиши аниқланади. Майдалаш жараёнида ёнлама, конусли ва юқори қувватли роторли майдалагичлардан фойдаланилади. Ёнлама майдалагичларда жинс бўлаклари ҳаракатланмайдиган ва қўзғалувчи мосламалар ёрдамида майдаланади. Конусли майдалагичларда эса ҳаракатланмайдиган ва қўзғалувчи конуслардан фойдаланилади. Роторли майдалагичларда эса, юқори тезликда айланувчи маҳсул мослама ёрдамида ва айнан ана шундай тезликда ҳаракатланувчи бўлакларни, қўзғалмайдиган бронли плитага уриш ёрдамида иш бажарилади.

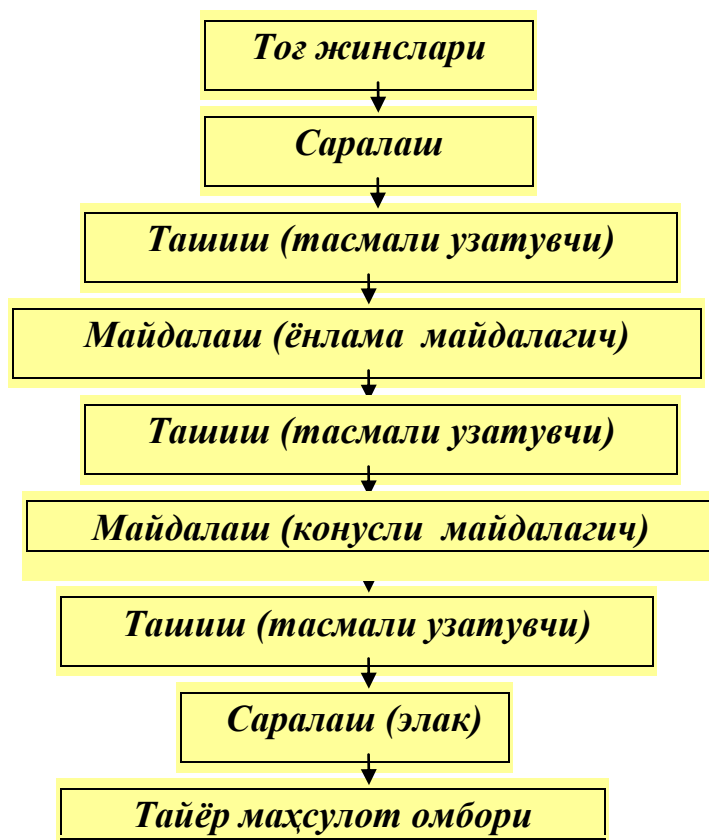
Майда фракцияли тош материалларини олиш учун тоғ жинсларини бир нечта майдалагичларда кетма-кет майдалаб, ҳар бир майдалагичдан ўтганидан кейин элакларда майдаланган жинсни керакли ўлчамларда саралайдилар.

Тош материалларни икки босқичли майдалаш усули бўйича қайта ишлаш жараёнини, тош майдалаш қурилмаси иши мисолида кўриб чиқиш мумкин.

Тоғ тошларини ағдарма машиналар, бир ковшли экскаваторлар ёки ортувчи механизмлар ёрдамида бункерга консолли панжара ва пластинкали таъминлагичлар орқали узатилади. Майдаланиши лозим бўлган материал тасмали узатувчи бўйлаб элакка қайта саралаш учун ўтказилади. Сўнгра зарур

ўлчамдаги тоғ жинслари ёнлама майдалагичли йирик майдалаш мосламаларига тушади. Майдаланган материал тасмали узатувчи орқали оралиқ саралаш учун ғалвирга узатилади. Материал сараловчи мосламалардан тасмали узатувчилар орқали зарур ўлчамгача майдалай оладиган конусли майдалагичлардан ўтказилади.

4.3-расмда табиий тош материалларига узлуксиз ишлов бериш технологик жараёни схемаси келтирилган.



4.3-расм. Табиий тош материалларига узлуксиз ишлов бериш технологик жараёни схемаси

4.3. Минерал материалларни сақлаш ва хавфсизлик техникаси

Тош майдалаш корхоналарининг технологик бўлимларидан бири омбор хўжалигидир. Тайёр маҳсулотларни омборда сақлашнинг бир неча усуллари мавжуд: очик, ёпиқ ва аралаш. Омбор хўжалиги иншоотлари шакли ва турига кўра – конуссимон, штабелли, (тўғри чизикли ва ҳалқа шаклида), штабелли ярим бункерли, бункерли, бункерли ва бостирмали бўлиши мумкин.

Тайёр маҳсулотларни омборлардан юклаш ишлари тасмали узатувчилар, бункерли, экскаваторли, бир ковшли ортгичлар ва грейферли кранлар ёрдамида амалга оширилади.

Карьерда қазил ишларини очик усулда олиб бориш, ёпиқ усулга қараганда анча хавфсиз ҳисобланади. Шунга қарамай, табиий тош материалларини қазиб олишда “Хавфсизликнинг ягона қоидалари”, ва “Техник эксплуатация қоидалари” талабларига қатъий риоя қилиш керак. Уларнинг асосий талаблари бахтсиз ҳодиса ва касб касалликларини олдининг олишдан иборат. Карьерларда ишлаганда хавфли зоналарни аниқлаш, уларга белгилар қўйиш, огоҳлантирувчи ёзувларни ёзиш ва зарур тўсиқларни қўйиш керак.

Карьерда ишловчи ҳар бир хизматчи вақти-вақти билан тиббий кўрикдан ўтиб туриши, ҳамда биринчи тиббий ёрдам кўрсатишни билишлари керак.

Тош материалларни майдалаш жараёнида кўпгина машина ва механизмлар ишлатилади. Шунинг учун бу хавфсизлик техникаси талабларига риоя қилиш масъулиятини оширади. Машина ва механизмларни бошқараётган ишчилар респираторларда бўлишлари, нафас олиш йўллари ва кўзларини чангдан асрашлари керак.

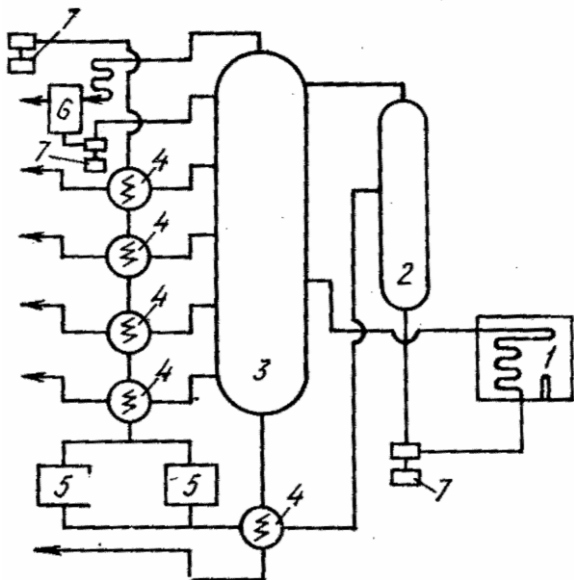
4.4. Битум ва эмульсияларни ишлаб чиқариш технологияси

Битумнинг ишлаб чиқариш технологияси, битумнинг кимёвий таркибига, тузилишига, физик ва механик хоссаларининг шаклланишини таъминлайдиган юқори ҳароратга, ҳавонинг сийракланишига, кислород, буғ, ҳар хил эритувчилар, фаол сирт ва полимер моддаларнинг нефть маҳсулотларига бўлган таъсирига асосланган. Тадқиқот тажрибаларига асосланган битум ишлаб чиқариш технологияси, гудрон⁵² ёки гудроннинг бошқа нефть маҳсулотлари билан аралашмасини даврий ёки мунтазам кучлар таъсирида найсимон реакторлар ва оксидловчи кубларда оксидланишига асосланган (4.4-расм).

Бундай технологик жараён орқали оксидланган битумлар олинади. Вакуумли қурилмаларда, мазутдаги ёғли фракцияларни саралаш йўли билан

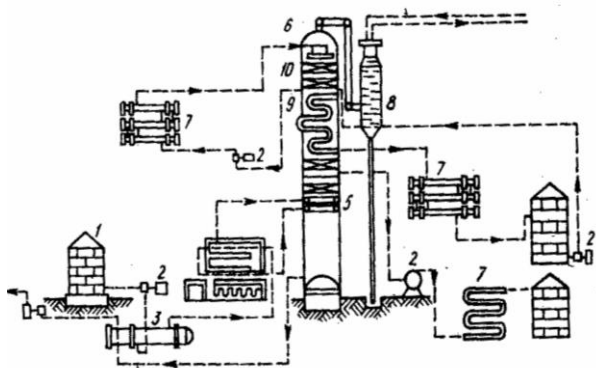
⁵² гудрон – нефть қолдиғидан ҳосил бўлган қора қуйқа маҳсулот, турли техника ишларида ишлатилади.

ёпишқоқ битумларга қўйилган талабларни кондирувчи, нефть қолдиғи олинади. Мазкур технология бўйича қовушқоқ битум ҳосил бўлгунга қадар гудрон оксидланади (4.5.-расм.).



4.4-расм. Атмосферали трубали қурилмада дастлабки буғланиш билан нефтни тўғри ҳайдаш схемаси:

1-трубали печни 330-335 °C гача қиздириш натижасида ундан бензин ажралиб чиқади; 2-160-180 °C ҳароратда дастлабки буғланиш мазутли алмашинувида нефть келиб тушади; 3-ректификация колоннаси; 4-иссиқлик алмашинувчи, қайсики нефть 118-120 °C да нефть қизийди; 4-мазутли иссиқлик алмашинувчи; 5-сувни ифлослантиришдан ажратиш қаерда нефть босим 5-6 атм. ва 118-120 °C да чўқади, фракцияларга тўғри ҳайдаш усули билан; 6-газсепаратори бензиндан газни ажратиш учун; 7-насослар, нефтни қайта ишлашда нефтни қазиб олиш.



4.5.-расм. Пенгу-Гурвич-Нерсесов трубали қурилма схемаси:

1-хом-ашё (оғир нефть қолдиқлари); 2-насослар; 3-иссиқлик алмашинувчанлик; 4-трубали печ; 5- тўзғитувчи; 6-бўлинадиган полоннани; 7-совуткичлар; 8-барометрли конденсатор; 9-змеевикли пар конденсатор; 10-суғориш

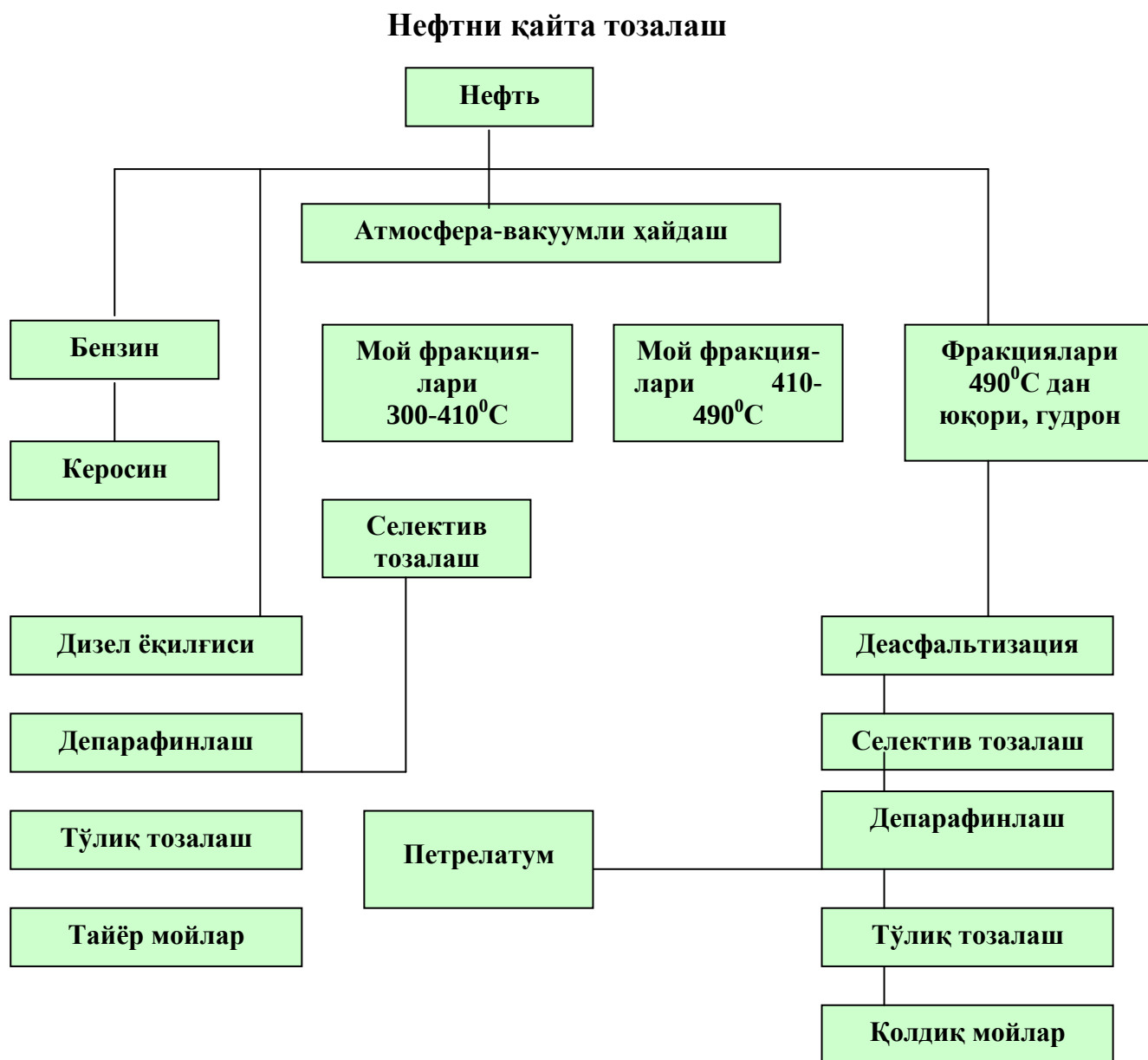
Нефтни қайта ишлаш технологияси асосан қуйидаги уч йўналишда олиб борилади:

- нефтни фракциялаш йўли билан;
- крекинг йўли билан;
- махсус қайта ишлаш усули билан.

Биринчи усул билан, яъни нефть ва нефть маҳсулотларининг сифатига қараб уни қайта ишлаш орқали ёқилғи ва мой олинади (4.6-расм). Бундай тўғри

ҳайдаш, нефтдан ёқилғи ва мойлар олиш имконини камайтиради, чунки фракцияли кўринишдаги 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.



4.6-расм. Нефтни қайта ишлаш технологияси

Нефть тўғри ҳайдаш ва крекинглаш йўли билан қайта ишланади. Тўғри ҳайдаш усулида, нефтнинг парчаланиши ҳисобига буғ кўринишидаги

фракциялар ҳосил бўлади ва конденсацияланиш натижасида айрим тўлдирувчилар ажралиб чиқади (4.1-жадвал).

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

4.1-жадвал

Нефтни фракциялаш йўли билан олинадиган маҳсулотлар

Маҳсулотлар	Фракцияларнинг физик хоссалари	
	Қайнаш даражаси °C	Солиштира оғирлиги г/см ³
Ялтироқ маҳсулотлар		
Бензин дистиляти	50-200	0,71-0,76
Лигроин дистиляти	200-230	0,76-0,79
Керосин дистиляти	230-315	0,79-0,87
Мойли маҳсулотлар		
Солярка дистиляти	130-165	0,87-0,89
Парафин дистиляти	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 (қолдиқ-битум)	200-300	0,93-1,0

Мазут суюқ ёқилғи сифатида ишлатилади ёки мойлаш учун ишлатиладиган материалларни ажратиб олишда қўлланилади. Нефть фракцияларини 300 °C дан 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. Крекинглаш деганда нефтнинг молекулаларини кимёвий йўл билан парчалаш натижасида, енгил углеводородлар (бензин, керосин) ва смолали моддалар олиш, нефтнинг айрим фракцияларини қайта ишлаб чиқариш тушунилади. 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 °C да қиздирилганда мураккаб углеводородларнинг оғир молекулалари парчаланаяди, 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 амалга оширилса, бундай жараён катализатор-крекинг дейилади. Катализатор сифатида кислоталар билан бойитилган ва тўйинтирилган баъзи бир металлларни, 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 молекулали маҳсулотларга алмашадилар. Бунда крекинг-қолдиқнинг сифати пасаяди ва қўшимча оксидланган органик боғловчи крекинг битум ҳосил бўлади. Бундай битумлардан ташкил топган йўл қопламалари, масалан асфальтбетон, ташқи ҳарорат таъсирига чидамсиз бўлиб (мўртлик даражаси -6°C дан -1°C гача), асфальтбетоннинг эскиришини тезлаштиради.

Технологик жиҳатдан олинishiга қараб битумлар ҳар хил номланади.

1. Қолдиқ⁵³ ҳаво босими таъсирида, ёқилғи олиш учун ишлайдиган трубади курилмаларда юқори смолали нефтнинг буғланиши натижасида, ёқилғи ва мой фракциялари ажралиб чиқади (қолдиқ эса, ГОСТ нинг техник шартларига кўра қовушқоқ ёки суёқ, секин қотувчи битумларга ажралади).

2. Оксидланган⁵⁴ — нефть қолдиқлари: гудронлар ёки қолдиқ битумларни 250°C да оксидлаш йўли билан қовушқоқ органик боғловчилар олинади.

3. Компаундирланган⁵⁵ — деасфальтизацияланганда ҳосил бўлган асфальт қоришма - мойлар олиш жараёнида ҳосил бўлувчи қолдиқнинг мойли фракцияларни тозалашда ҳосил бўлувчи чиқувчи экстрактлар билан

⁵³ нефть таркибидаги смола – асфальт моддаларнинг миқдори ва улардан олинадиган фракцияларга асосан ҳар хил ёпишқоқликка эга бўлган битумлар олиш мумкин.

⁵⁴ оксидланган ёпишқоқ битумларнинг технологияси заводларда нефтни қайта ишлаш билан боғлиқ бўлиб, оксидлаш битумнинг ёпишқоқлигини оширади.

⁵⁵ компаундирланган технологиясида кўп миқдорда мойлардан ташкил бўлган нефть ишлатилади. Шунинг учун нефтни қайта ишлаш технологияси асосан мойловчи ёғларни олишга қаратилган.

аралашмасидир. 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 $70\div 130$ °C да оксидланади. Оксидланиш жараёнини тезлатиш мақсадида, уларга метан ва 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.

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

Йўл эмульсиялари кўпинча асфальтбетон ва қумтошли қоришмалар, тупроқларни қайта ишлаш, йўл қирғоқлари ва қопламаларни маҳкамлаш, 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 қуйидагиларга аҳамият бериш керак.

Қоплама бутунлай қотмагунча транспорт ҳаракатига йўл қўймай, қопламанинг қотишини таъминлаш учун таркибидаги сувни парланиб чиқиб кетишига имкон берадиган усуллар қўллаш лозим.

4.5. Органик боғловчиларни ташиш, сақлаш ва хавфсизлик техникаси

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

Битумларни контейнерларда ташиш, очик темир йўл платформаларидан фойдаланишга имкон беради. Битум ташиш учун махсус автобитумовозлардан фойдаланилади (4.2-жадвал).

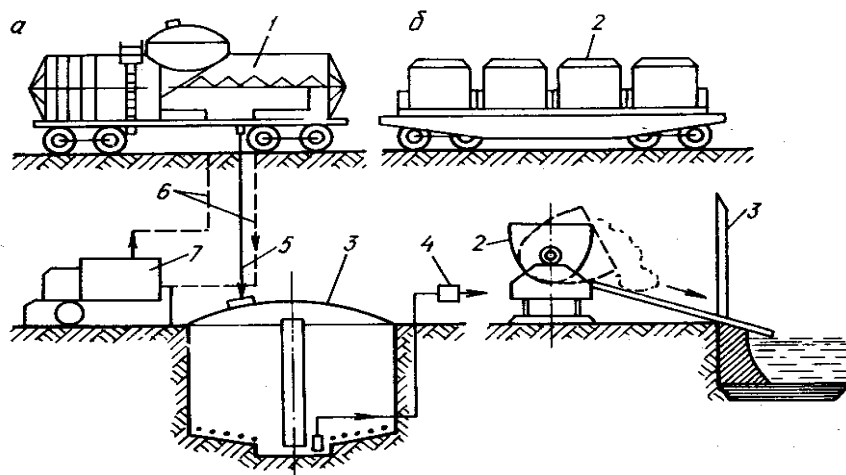
4.2-жадвал

Автобитумовозларнинг техник тавсифи

№ Т/р	Кўрсаткичлар	ППЦБ-12,3	ДС-197	АЦБ-12-05	ДС-164
1	Цистернанинг ҳажми, л	12300	10000	12000	18000
2	Таянч машина	КамАЗ-54110	КамАЗ-54110	КамАЗ-54110	КамАЗ-54110
3	Цистернани бўшатиш вақти, мин	25-30	25	26	25-30
4	+10 °С ҳароратда битумнинг совиши, град/соат	4,0	4,0	4,0	4,0
5	Ҳаракат тезлиги, км/соат	80	85	80	80
6	Машина массаси, т	16,65	9,61	13,31	15

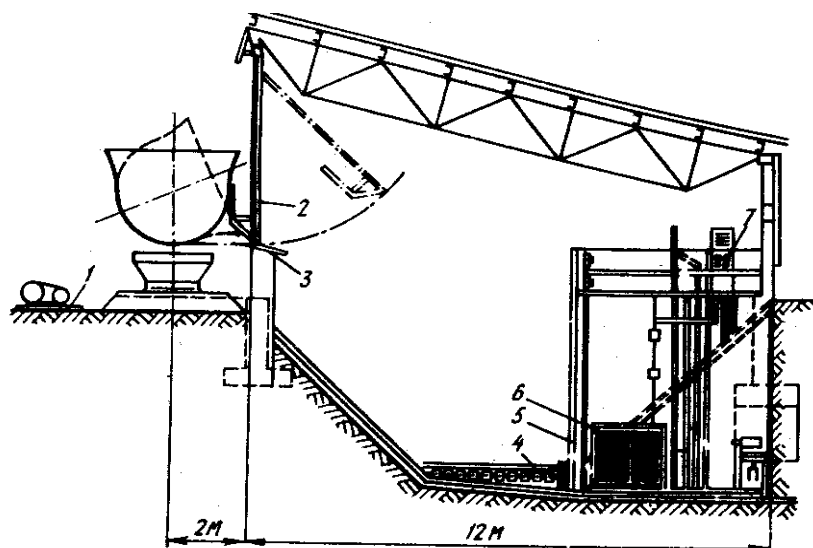
Битумлар ишлатилиши зарур бўлган жойларда, уларни қабул қиладиган базалар ташкил этилиши керак (4.7-расм). Темир йўл орқали келтирилган битумларни тўкиш учун бундай базаларда 50 °С гача иситиш мумкин бўлган буғ юборувчи манба бўлиши шарт. Базаларга кириш учун темир йўл станцияларидан боши берк йўллар ажратилиб қурилган бўлиши лозим. Кўп ҳолларда, темир йўл ёнидаги базалар марказий ҳисобланади.

Органик боғловчиларни сақлаш учун қурилган базалар, улардан фойдаланиш муддатига қараб очик ёки ёпиқ ҳолда ва ҳар хил ҳажмда қурилган бўлиши мумкин (4.8-расм).



4.7- расм. Боғловчи материалларни туширишда оқизиш схемаси:

а) – темир йўл цистернасидан; б) – бункерли вагонлардан; 1- термосли цистерна-; 2- ярим вагон бункерли; 3-битум сақланадиган омборхона; 4-битумни узатувчи насос қурилмаси; 5-битумни тўкиш; 6-парни узатиш; 7- Д-563 турдаги кўчувчи пар ташкиллатувчи



4.8- расм. Битум сақланадиган омборхона тагини электр қиздиргичи:

1-темир йўл вагонидан ағдариладиган бункер учун Т-668 турли лебедка; 2-айланма шит; 3-битум оқизиш плитаси; 4-омборхона тагини электр қиздиргичи; 5-шибер затвори; 6-битум прямка электр қиздиргичи; 7-бошқариш шитининг пульти

Ёпиқ турдаги базалар, органик боғловчи материалларни ташқи муҳит ва об-ҳаво таъсиридан сақлашда муҳим аҳамиятга эга. Йўл қурилишида фойдаланиш учун мўлжалланган 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 бутун омбор сатҳи бўйича ёки махсус ажратилган “прямик”ларда иситилади. “Змеевиклар” орқали битумни иситиш учун 70÷100 °С да тўйинган суюқ буғ ёки 6÷8 атм 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 (°С):

Суюқ битумлар:

ёпишқоқ битумлар -	90-100;	1 ва 2 маркалари 20-30;
сланец битумлар -	80-90;	3 ва 6 маркалари 40-50;
қатронлар-	50-60;	суюқ 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 олинади.

Ҳар хил маркали органик боғловчиларнинг алоҳида-алоҳида сақланиши қорувчи қурилмаларининг мунтазам ишлашини таъминлайди.

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

Органик боғловчи материал олиб келган транспортни хавфсизлик техникаси шартларига риоя қилган ҳолда қабул қилиш керак. Битум ва асфальтбетон қоришма ишлаб чиқарадиган заводларда, машина ва қурилмаларни ишлатишда 200 °С гача иситилган органик боғловчилар билан

ишлашда, махсус хавфсизлик техникаси шартларига риоя қилиш керак. Баъзи бир сабабларга кўра, органик боғловчилар таркибида сувнинг 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 унинг оловланишига йўл қўймаслик керак. Нефть маҳсулотлар (битум, мазут, мастика) билан ишлаётганда эса махсус қоидаларга риоя қилиш лозим. Бу ҳолда эритувчи қурилма, эритилаётган материалдан алоҳида 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 меъёрлари ва қоидаларидаги 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 қисмлари ва труба тармоқлари ҳам ерга уланган бўлиши лозим. Органик боғловчилар ва асфальтбетон қоришмалар ишлаб чиқарувчи корхоналар техниканинг энг охирги 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: эритилаётган битумни идишнинг бутун юзаси бўйича ёйилиб кетгунга қадар эритиш керак; битум олинаётган 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 меъёрлари ва қоидаларида келтирилган шартларга ҳам қатъий риоя қилиниши керак.

Хулоса

Автомобиль йўллари ва мухандислик иншоотларининг узок муддатга бардошлиги, уларни сақлаш ва таъмирлаш харажатлари йўл қурилиш материалларининг хоссаси ҳамда сифатига боғлиқ. Шунинг учун қўлланманинг биринчи қисмида йўл қурилиш материалларини ишлаб чиқариш технологияси, уларни қўллаш шароити ва хусусиятлари таҳлил қилинди.

Қурилишда материалларни қўллаш, стандартлаштириш ва техник шартлардан фойдаланиш соҳаси илмий-техник тараққиётни ривожлантиришга имконият яратади.

Қурилиш материалларини олишнинг технологик жараёнлари тўлиқ ёритиб берилган бўлиб, талабалар ва фойдаланувчиларни эътиборини ўзига қаратади ҳамда уларнинг қурилиш-техник хусусиятларига изоҳ берилган.

Қурувчи-мухандислар қурилишда мунтазам материалларни танлаш билан боғлиқ масалаларни ечишга тўғри келади. Ваҳоланки материалларнинг техник хоссалари ва турли-туман шароитларда улардан фойдаланиш хусусияти ва имкониятини чуқур билимсиз амалга ошириб бўлмайди. Шу сабабли, йўл қурилиш материаллари бир қанча маълумотларни қамрайди ҳамда улардан талабалар амалиёти, малакавий битирув иши ва ишлаб чиқаришда фойдаланиш мумкин. Буни эътиборга олиб йўл, кўприк ва аэродромлар қурилишида, кўп микдорда тош ва қум материаллардан фойдаланилади, кўп ҳолатларда уларни узок масофаларга ташишга тўғри келади. Шунинг учун маҳаллий қурилиш материалларига алоҳида эътибор берилиб, уларнинг муҳим хусусиятлари тўғрисида фикр юритилган.

Биринчи асосий хусусияти: материал тушунчаси ёки фан бевосита унинг хусусиятлари билан боғлиқ. Уларнинг сифати химик-минераологик таркиби, ташқи кўриниши, структураси, текстураси ва кўп сонли хоссалари билан аниқланади. “Сифат”-бу предметларга хос ва муайян воқеийлик, хусусиятларни ўзаро боғлиқлиги бўлиб, белгилари, ўзига хос хусусияти, берилган предметлар ёки воқеийликни бошқалардан ажратади. Шунинг учун унинг хусусияти бошқа материаллар билан ўзаро таъсири жараёнида намоён бўлади.

Материални хоссасини билиш, бу кимёвий элементлар хоссасининг ажралмас қисми бўлиб, ҳар-хил кимёвий бирикмаларни физик ва кимёвий билим асосида ҳар томонлама чуқур ўрганишни талаб қилади. 1-расмда изох этилган материалларнинг хусусиятлари умумлаштирилган ва улар туркумларига хос таърифи берилган.

Иккинчи муҳим хусусияти – органик боғловчи материалларнинг таснифи, кимёвий таркиби, реологик хусусиятлари, турлари ва уларга талаблар, эмульсиялар, гидроизоляция материаллари, уларни ишлаб чиқариш ва сақлаш технологияси, тош материалларни тайёрлашни технологик жараёнлари ҳамда хавфсизлик техникаси ўз аксини топган.

Учинчи муҳим томони шундаки, материал йиғма термин бўлиб, на фақат йўл қурилиши материалларини белгилайди – табиий қазиб олинган тоғ массаси, тош материаллар, қайта ишланувчи хом ашё, органик боғловчилар (нефть, битум, сланец, катрон), ҳамда барча ҳар-хил материал ресурслар, автомобиль йўллари қуриш ва йўл иншоотларини таъмирлашда фойдаланилади.

Тўртинчи муҳим аҳамияти – бу ҳозирги куннинг энг долзарб муаммосидан иборат яъни:

-1955 йилдан шу вақтгача асфальтбетон заводларида таянч соҳани битирган мутахассислар таёрланмаганини инобатга олиб, ТАЙИ да йўл хўжалигининг ишлаб чиқариш базалари учун мутахассис технологларни тайёрлаш кун тартибидаги муаммолардан бири ҳисобланади;

- ривожланган мамлакатларнинг илғор технологияларига асосланган мазмунан янги тузилишни шакллантириш асосида барқарор ривожланишни

кўзловчи кадрларни стандартларда белгиланган муддатларда малакасини ошириш ва лицензияни ташкил этиш лозим;

- профессионал технологик жараёнларни имитаторларини ишлаб чиқиш ва амалий ўзлаштириш. Илғор ахборот ва технологияларни жорий этиш учун экспериментал лабораториялар барпо этиш орқали илмий тадқиқотлар натижаларини АБЗ, карьер ва ҳокозо йўл хўжалиги ишлаб чиқариш базаларига ўз вақтида жорий этиш механизмини рўёбга чиқариш;

- йўл қурилиш материаллари фақат маълум доирадаги хоссалардан иборат бўлмаган, балки бутун бир тизим, яъни “автомобиль транспорти – автомобиль йўллари – ташқи муҳит” асосида вужудга келадиган мажмуани ўрганишга асосланган.

Шунинг учун, йўл хўжалигининг келажак тараққиёти материалларнинг сифат ва чидамлилиқ хоссаси, ҳисоблаш назарияси билан ҳамбарчас боғланган. Ташқи муҳит экологияси билан боғлиқ илмий изланишларни амалга ошириш мақсадга мувофиқ. Бу эса, ўз навбатида, ҳозирги замон тадбиқий техника фанлари билан ҳамбарчас боғлиқ бўлиб, улар бу фан асосида ривожланади, йўл қурилиш материаллари ҳам мазкур техника фанлари асосида кенгая боради.

Назорат саволлари:

1. Табиий тош материалларини қазиб олишнинг қандай усуллари мавжуд?
2. Тош материалларини қайта ишлаш технологиясига тавсиф беринг?
3. Минерал материалларни сақлаш ва хавфсизлик техникаси мақсади ва вазифалари нималардан иборат?
4. Нефтни қайта ишлаш усули билан битумларни олиш технологиясини тушунтиринг?
5. Эмульсия қандай олинади ва қаерларда ишлатилади?
6. Органик боғловчиларни ташиш ва сақлашда хавфсизлик техникасининг роли нимадан иборат?

ФОЙДАЛАНИЛГАН МАНБАЛАР РЎЙХАТИ:

1. Битумные эмульсии в дорожном строительстве: Учебно-справочное пособие / Сост.: Ю. В. Соколов, В. Н. Шестаков.-Омск: ГУИПП. «Омский дом печати», 2000.-256 с.
2. Грушко И.М, Королев И.В, Борщ И.М, Мищенко Г.М. Дорожно – строительные материалы. М., «Транспорт» 1991 г
3. Горелышева Л. А. Битумные эмульсии в дорожном строительстве / Л. А. Горелышева. - М.: Информавтодор «Автомобильные дороги и мосты», 2003. - 132 с.
4. Дорожно-строительные материалы. М.: Транспорт, 1983 г.
5. Королев И.В, Финашин В.Н, Феднер Л.А. Истомин В.С. Дорожно-строительные материалы. М.: Транспорт, 1988 г.
6. Ковалев П.В, Мансветов А.В., Свежинская И.М. “Пособие по производственному контролю качества при строительстве автомобильных дорог” МНИЦ. “Инженер” 2000 г
7. Попов Л.И. Қурилиш материаллари ва деталларида лаборатория ишлари. “Ўқитувчи”, Тошкент, 1992 й.
8. Стрельцов И.В, Семенов Л.И. Опыт строительства автомобильных дорог Узбекистане. Ташкент. Изд «Узбекистан». 1965 г
9. Саидов З.Х. Ёўл қурилиш материаллари. «Ўзбекистон» Тошкент, 1994 й
10. Фомина Р.М. Лабораторные работы по дорожно-строительным материалам. М, Транспорт 1987 г.
11. Юнусов В.Қ. Убайдуллаева З.Х. Мухандислик геологияси. Тошкент: ТАЙИ. 1995 й.
12. Қосимов Э.К. Қурилиш ашёлари. Тошкент-“Мехнат” 2004 й.
13. Шестоперов С. В. Дорожно–строительные материалы. ч. I и II «Высшая школа» Москва, 1976 г.
14. Халилова Р.Х. «Қурилиш соҳасида ишлаб чиқариш корхоналари ва атмосфера». Тошкент «Ўзбекистон» 2001 й.

МЕЪЁРИЙ ҲУЖЖАТЛАР:

15. МҚМ 14-1- 2003. “Автомобил йўллари қуриш, қайта қуриш ва таъмирлашда, ҳамда қурилиш материаллари ва конструкцияларини ишлаб чиқаришда лаборатория назоратини ташкил қилиш ва ўтказиш қоидалари”. Тошкент 2003 й.

16. ГОСТ 8269.0-97. Қурилиш ишлари учун зич тоғ жинсларидан ва саноат чиқиндиларидан олинган чақик тош ва шағал. Синов усуллари

17. ГОСТ 25607-94. Автомобил йўллари ва аэродромлар қопламаси ва асослари учун қўлланиладиган чақик тош-шағал-қум аралашмалари. Техник шартлар.

18. ГОСТ 8735-88. Қурилиш ишлари учун қумлар. Синов усуллари

19. ГОСТ 8736-93. Қурилиш ишлари учун қумлар. Техник шартлар

20. ГОСТ 22245-90. Қуюқ йўлбоп нефтли битумлар. Техник шартлар.

21. ГОСТ 11955-82. Суюқ йўлбоп нефтли битумлар. Техник шартлар

22. РСТ Уз 775-97. Йўлбоп битум-эмульсиялар. Техник шартлар.

23. ГОСТ 18659-81. Йўлбоп битум-эмульсиялар. Техник шартлар.

24. РСТ Уз 784-97. Асфальтбетон қоришмалари учун минерал кукуни. Синов усуллари

25. ГОСТ 12801-98. Йўл ва аэродром қурилишида органик боғловчилар асосидаги материаллар. Синов усуллари..

26. ГОСТ 9128-97. Йўллар, аэродромлар учун асфальтбетон қоришмалар ва асфальтбетон. Техник шартлар.

27. ГОСТ 8267-93. Қурилиш ишлари учун зич тоғ жинсларидан олинган чақик тош ва шағал. Техник шартлар.

28. TSh 14-21-2004 “Йўл ва аэродромлар учун асфальтбетонлар” техник шартлар.