

**СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ**



**Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

**ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ИНСТИТУТЫ**

**ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОХИМИЯЛЫҚ ИНЖЕНЕРИЯ
КАФЕДРАСЫ**

ҚАЙМ ЕЛЖАС ҚАЙМҰЛЫ

**«ЖОЛ БИТУМДАРЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН МОДИФИЦИРЛЕУ ҮШІН
ЕКІНШІЛІК ПОЛИМЕРЛЕРДІ ҚОЛДАНУ»**

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

**5В072100– «ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯСЫ» мамандығы**

АЛМАТЫ 2020



**Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

**ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ**

**ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОХИМИЯЛЫҚ
ИНЖЕНЕРИЯ КАФЕДРАСЫ**

«Қорғауға жіберілді»

ХжБИ кафедра меңгерушісі

Д.х.н., проф.

_____ Елімбаева Г.Ж.

«___» _____ 2020 ж.

Дипломдық жұмыс

Тақырыбы: «Жол битумдарының қасиеттерін модифицирлеу үшін екіншілік полимерлерді қолдану»

5B072100 – «Органикалық заттардың химиялық инженериясы»

Орындаған түлек

Ғылыми зерттеуші

Кайм Е.К.

PhD, ассист. профессор Наурызова С.З.

Алматы 2020

РЕФЕРАТ

Дипломная работа состоит из 29 страниц, 7 рисунков, 7 таблиц, использовано 22 литературы.

Ключевые слова: кольцо и шар , битум, полипропилен (ПП), полиэтилен низкого давления высокой плотности (ТМПЭ), пенетрация.

Цель работы: повысить эксплуатационные свойства дорожных битумов с добавлением вторичных полимеров.

Задачи работы: изучить повышение эксплуатационных свойств дорожных битумов путем сопоставления результатов и добавления вторичных полимеров в битум.

Методы проведенных исследований: оценены величины пенетрации по стандартным методикам, температуру размягчения в аппарате "кольцо и шар", растяжение в дуктилометре, индекс пенетрации, величина адгезии исследуемого материала.

Основные результаты научного исследования:

- установлено, что включение полимеров в состав битума повышает температуру размягчения битума. Эта ситуация наряду с повышением устойчивости битума к деформации усиливает его температурно-чувствительные свойства;

- вторичный полипропилен, включенный в битумную смесь в достаточном объеме, улучшает эксплуатационные свойства битума, а также полимерно-битумная смесь имеет высокую адгезию с минеральными связующими материалами.

- установлено, что полимерно-битумная смесь имеет высокую адгезию с минеральными связующими материалами.

РЕФЕРАТ

Дипломдық жұмы 29 беттен, 7 суреттен, 7 кестеден тұрады, 22 әдебиет қолданылды.

Негізгі сөздер: Сақина және шар, битум, полипропилен (ПП), жоғары тығыздықтағы төмен қысымды полиэтилен (ТҚПЭ), пенетрация.

Жұмыстың мақсаты: екіншілік полимерлерді қосып, жол битумдарының эксплуатациялық қасиеттерін жоғарлату.

Жұмыс міндеттері: Битумға екіншілік полимерлерді қосып, нәтижелерін салыстыру арқылы жол битумдарының эксплуатациялық қасиеттерін жоғарлатуды зерттеу.

Жүргізілген зерттеулер әдістері: стандартты әдістемелер бойынша пенетрация шамасын, "сақина және шар" аппаратындағы жұмсарту температурасын, дуктилометрдегі созылуды, пенетрация индексін, зерттелетін материалдың адгезия шамасы бағаланды.

Нәтижелері және практикалық пайдалану:

- битум құрамына полимерлерді қосу битумның жұмсарту температурасын жоғарылататындығы анықталды. Бұл жағдай битумның деформацияға төзімділігін арттырумен қатар оның температура сезгіштік қасиеттерін күшейтеді;

- қоспаға жеткілікті мөлшерде енгізілген екіншілік полипропилен битумның эксплуатациялық қасиеттерін жақсартады, сол себепті де битум қасиетін өзгерту үшін тиімді қоспа екіндігі байқалды;

- полимер-битумдық қоспаның минералды байланыстырғыш материалдармен адгезиясы жоғары болатындығы анықталды.

ABSTRACT

The thesis consists of 29 pages, 7 figures, 7 tables, and 22 references.

Keywords: ring and ball, bitumen, polypropylene(PP), low-pressure high-density polyethylene (TPE), penetration.

The purpose was to improve the performance properties of road bitumen with the addition of secondary polymers.

Tasks: to study the improvement of the performance properties of road bitumen by comparing the results and adding secondary polymers to the bitumen.

Methods of research: the values of penetration by standard methods, the softening temperature in the "ring and ball" apparatus, the tension in the ductilometer, the penetration index, the amount of adhesion of the material under study were estimated.

Main results of scientific research:

- it was found that the inclusion of polymers in the composition of bitumen increases the softening temperature of bitumen. This situation, along with increasing the resistance of bitumen to deformation, increases its temperature-sensitive properties;

- secondary polypropylene included in the mixture improves the performance properties of bitumen to a sufficient extent, so a secondary solution was observed to change the properties of bitumen;

- it was found that the polymer-bitumen mixture has a high adhesion with mineral bind materials.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
1 Әдеби шолу	7
1.1 Битумдар туралы жалпы мәліметтер	7
1.2 Қоршаған ортадағы полимерлі материалдардың рөлі	9
1.3 Экологиялық таза мұнай өнімдерін өндірудің технологиясы мен негізгі бағыттары	10
2 Тәжірибелік бөлім	12
2.1 Зерттеу нысандары	12
2.2 Полимер-битумды тұтқыр қоспа дайындау әдістемесі	13
2.3 Битумдарды анализдеу әдістемесі	14
3 Нәтижелер және оларды талдау	18
3.1 Битумдарға полимердің әсерін зерттеу нәтижелері	18
3.2 Модифицирленген жол битумының адгезиялық қасиеттерін зерттеу	24
Қорытынды	27
Қолданылған әдебиеттер тізімі	28

КІРІСПЕ

Қазіргі кезде ел экономикасының қарыштап дамуына әсер ететін бірден-бір фактор, бұл- автокөлік жолдары. Көлік жолдарының құрылысы ел экономикасы дамуының ажырамас бөлігі және жол магистраль қасиеттерін жоғарлататын еліміздің өзекті мәселелері болып табылады. Қазіргі таңда транспорттардың үздіксіз көбеюі автокөлік жолдарының эксплуатациясына күрделі мәселелер тудырып отыр. Мазуттың тотығу өнімдері жоғары сапалы жол битумдары болып табылады, және де осы шикізаттан Ресей мен Қазақстанның стандарттарында көзделген жол битумдарының барлық маркалары алынуы мүмкін. Бұл Қазақстанның күрделі жол-климаттық жағдайын ескере отырып, өте маңызды артықшылық Сондықтан берік, ұзаққа шыдайтын және экономиканың талаптарына сәйкес келетін жол жабуларын жасауда әртүрлі модифицирленген қосымшаларды (полимерлер, резеңке үгіндісі, адгезиондық қосымша және т.б.) пайдалануды қажет етеді [1].

Тақырыптың өзектілігі. Жұмыстың өзектілігі битумның эксплуатациялық қасиеттерін жоғарлату үшін иілгіштік, эластикалық және беріктілік қасиеттерін беретін полимерлік модификаторлар қолданып, модифицирленген битум алу болып табылады.

Елімізде халықаралық стандартқа сай битум өндіретін Ақтау битум зауыты Қаражанбас мұнай кенішінен келетін шикізаттың өте сапалы қарамайын қолдану арқылы үздік технология есебінен тас жолдардың ыстық, суық және тозуға шыдамдылығы мен қызмет ету мерзімін 1,5-2 есеге дейін ұзартуға бағытталынған. Осы жағдайдағы жаңа технологиялық шешім битум қасиеттерінің және оның негізіндегі материалдардың нашарлауына әкелмеуі керек.

Жұмыс мақсаты. Битумға екіншілік полимерлерді қосып, нәтижелерін салыстыру арқылы жол битумдарының эксплуатациялық қасиеттерін жоғарлатуды зерттеу.

Зерттеу тапсырмалары:

- БНД 90/130 маркалы битумға екіншілік полиэтилен, полипропилен қосып, полимер-битумды қоспа алу;
- полимер-битумды қоспалардың физика-механикалық қасиеттерін анықтау;
- нәтижелерін стандартпен салыстыра отырып, қорытындылау.

1 Әдеби шолу

1.1 Битумдар туралы жалпы мәліметтер

Битумдар - қоңыр-қара созылмалы мұнай өнімдері, сұйық және жартылай қатты болып келеді, ол маркасына және атқаратын қызметіне байланысты. Мұнай өнімдерінің ішінде битумдардың тұтқырлығы ең жоғары.

Битум латын тілінде (bitumen – тау шайыры) жер қойнауында қатты тұтқыр сұйық және пластикалық күйде жататын көмірсутектік шикізат. Битум жоғары молекулалы көмірсутектермен гетроатомдық (O, S, N т.б қосылыстардан тұрады). Генетикалық тұрғыдан битумға мұнай, табиғи жанғыш газдар, газ конденсаты, сондай-ақ мұнайдың табиғи туындылары цозокериттер, антраксолиттер) және олардың аналогтары (нефтоидтер) жатады[1,2].

Битум дегеніміз - дисперсияланған (ыдыратылған) фазасы асфальтендерден, ал ыдырату ортасы шайырлардан және майлардан тұратын коллоидты система. Асфальтендердің түйіршіктерінің мөлшері 18-20 мкм: олардың битумдарды құрайтын макромолекулалардың ядросы(ортасы).

Бұл түйіршіктердің әрқайсысы алдымен тығыз (ауыр) шайырлар онан соң тығыздығы төмен (жеңіл) майлар қабаттарымен қоршалған.

Мұнайлы битумдар қолданылатын орнына байланысты құрылыстық, жабындық және жолдық болып бөлінеді. Құрылыстық және жабындық (БНК – битум нефтяной кровельный) битумдар екі қасиеттері – жұмсару температурасы және қаттылығы арқылы маркаланады. Мысалы, БНД 90/40 деп белгіленген марка ол жабындық мұнайлы битумның жұмсару температурасы 85-95° С температура аралығында, ал қаттылығы 35-45 пенетрометр градусы аралығында болуы тиіс екенін көрсетеді. [3,5].

Жабындық мұнайлы битумдар (БНК – битум нефтяной кровельный) тек бірақ қасиеті – қаттылығы ғана арқылы маркаланады, яғни бұл битумдардың маркасында көрсетілген сандар оның тек қаттылығын сипаттайды. Мысалы: БНД – 200/300 деп таңбаланған марка- ол қаттылығы 201-300 пенетрометр градусы аралығында жолдық мұнайлы битум.

Битумдар пайдаланылатын орнында қоймада күн сәулесі және ауадағы оттегі әсерінен уақыт өткен сайын құрамын, қасиеттерін өзгертеді: олардың құрамында майлы фракциялар және шайырлар азаяды. Мұның салдарынан қатты бөлшек және мортты зат көбейеді де, битумның қаттылығы және морттылығы өседі.

Табиғи процестің нәтижесінде битумның құрамы мен қасиеттерінің баяу өзгеріп,оның морттылығының өсуін,ал сужұтқыштығының төмендеуін тозу деп атайды.Жасанды мұнай битумдар оның табиғи түрінен гөрі тезірек тозады.

Мұнайды өнеркәсіпте айдау арқылы өндірілетін жанар-жағар майлардың компоненттері көп өндірілгеннен кейінгі қалдықтан өндірілетін осындай битумнан эксплуатациялық қасиеттерін арттыру үшін оған модифицирленген қосылыстарды (полимер, резина түйірлері, адгезиялық заттар т.б.) қосып полимер-битум өндірудің маңызы өте зор .Полимер - битумдардың инновациялық технологияға сәйкес құрылысына байланысты қасиеттерінде

тиімді өзгерістер байқалады. Атап айтқанда, битумның созылғыштық қасиеті артып, температураға төзімділігі жоғарлайды. Битум бөлшектерінің арасындағы адгезиялық қасиеттері артады. Жол жабындысының беткі қабатының беріктігі артып, ұзақ уақыт деформациялық күшке қарсы тұрып, жол құрылысын бұзудан сақтайды. Полимер-битумның физика-механикалық қасиеттерінің мұнай битумымен салыстырғанда көп айырмашылықтары болады[6].

Модифицирленген битумның құрамында жақсартылған арнайы заттардың (полимер, резина түйіршіктері, күкірт, адгезиялық заттардың т.б.) қосылыстарынан тұрады. Битум сапасын арттыру үшін қолданатын заттарды модифицирлегіш заттар деп атайды. Сондай-ақ полимер материалдарын қосып дайындалған битум тұтқыр полимер-битумы деп аталады[6].

Қазіргі кезде мұнай битумды қазбаларды желімді мастиктер, коррозияға қарсы және жол құрылысы жабынын алу үшін қолдану мәселесін зерттеушілердің көңілін аударып отыр. Полимерлі байланыстырушы зат ретінде жоғарғы және төменгі қысымдағы полиэтилен, атактикалық пропилен т.б. қолданып, полимер битум алудың маңызы өте зор.

Осыған байланысты, 1 млрд. тонна қоры бар мұнай битумды, қазбаларды және қоқысқа лақтырып тасталатын өнеркәсіптік, тұрмыстық термопластардың қалдықтарын қолдану сөзсіз іс жүзілік әрі экологиялық қызығушылық тудырады. Өйткені климат жағдайы қатаң аймақтарда (Астана, Қостанай, Қарағанды, Петропавловск, Өскемен және т.б.).

Битумды модифицирлеуші термопластар битумның деформацияға қарсы тұратын кеңістіктегі торлы құрылысын реттейді де, тұтқырлығын 60% жоғарылатады. Термопластар когезия, жылу ұстағыш эластикалық және ортезиялық қасиеттерін арттырады да, төмен температурада сынғыштық тұтқырлығын төмендетеді. Көптеген термопластар битумды 150-170° С –да жақсы ериді.

Полимер битумның мұнай битумдарынан негізгі айырмашылығы эластикалық қасиеттерінің артықшылығымен сипатталады[4]. Сол сияқты, жұмсару температурасы битуммен салыстырғанда жоғары болады.

Битумдарға, әсіресе, жол битумдарына қойылатын талап әр түрлі. Жол битумдарының негізгі міндеті - минералдық материалдардың (тас, құм) бөлшектерін байланыстыру, желімдеу, оларға гидрофтық қасиет беру, олардың бөшектері арасын толтыру. Сондықтан асфальт жол бетінің тұрақтылығы және көп уақыт қызмет етуі битумдардың сапасына байланысты.

Жол битумдары мынадай талаптарға сай болуы керек:

а) жоғары температурада өзінің тұрақтылығын сақтау, яғни жылуға төзімді; б) теріс температурада созылымдылық қасиетін, яғни, суыққа төзімді; сығуға, ұруға, қозғалушы көліктің әсерімен үзілуге төзімді; құрғақ және ылғал минералдың бетімен жақсы жабысуды қамтамасыз ету; көп уақыт бастапқы тұтқырлықты және төзімділікті сақтау. Құрылыс битумдары созылымдылығы аз, қаттылау болуы керек[8,9].

Пайдалану жағдайында күн сәулесінің, ауадағы оттегінің, жоғары және төмен температураның, күкірт өзгеруінен, күшті динамикалық күштің әсерінен битумдар бүлінеді. Битумның коллоидтық құрылымы ыдырайды, шайырлар мен асфальтендер карбен мен карбоидтарға ауысады, битумның бүтін қабат тұзу қабілеті жоғалады, сынғыш, жарылғыш және бөлінгіш болады. Одан бөлек, битумның минерал материалдар бөлшектеріне: тасқа, құмға жабысу қабілеті жоғалады. Мұның бәрі жолдың бұзылуын, іргетастың, құбыр изоляцияларының бүлінуін тездетеді.

Битумның тұтқырлығы оның құрамына кіретін жоғарғы молекулалы көмірсутектерінің бейметалдық туындыларының, күрделі қосылыстарының құрылысына тікелей тәуелді болады. Битумның екі түрі бар табиғи және синтездік мұнай битумы. Битумның құрылысы аморфты, қасиеттері гидрофобты суды өткізбейтін, ал кеуектілігі 0-ге тең заттар. [22]

Битумның сапасы, негізінен, оның құрамындағы асфальтендер, шайыр және май мөлшеріне байланысты. Осы құрамына байланысты оның үш түрлі көрсеткішін анықтауға болады: жұмсару температурасы, қаттылығы және созылғыштығы.

Битумның тұтқырлығын анақтайтын осы көрсеткіштер бір-бірімен тығыз байланыста болады. Мысалы, бірнеше битумның жұмсару температурасы белгілі болса, осы арқылы олардың қаттылығы, созылғыштығы және тиімді қолдану аймақтары анықталады.

Асфальтендер қатты әрі морт болып келеді. Тығыздығы 1,1-1,2 –ге тең. Полимер битумның тұтқырлық қасиеті негізінен ондағы тығыз молекулалы бөлшектердің мөлшерімен сондай-ақ полиэтилен, полипропилен макромолекулалардың байланыстырушы қабілетімен анықталады [19].

Полимер-битумда асфальтендердің мөлшері (3-36% дейін болуы мүмкін) көбейген сайын оның қоюлығымен ыстыққа төзімділігі артады. Битумда шайыр мөлшері 15-30%-тен аспайды. Ол битумның созылғыштығын және иілгіштігін арттырады. Шайыр битум құрамында иілгіш, икемді әрі қатты күйде болады. Битум құрамында май басқаларына қарағанда жеңіл. Май мөлшері артқан сайын битум сұйыла түседі.

1.2 Қоршаған ортадағы полимерлі материалдардың рөлі

Химиялық экология -химикаттарды қолданудың салдарын және олардың қоршаған ортаға түскендегі әрекетін зерттейтін, мониторингтің әдістерін талдап-белгілейтін ғылым. Химиялық экология химикаттардың орнықтылығын, олардың ауыс-түйіс, таралу, жинақталу және басқа түрге айналу процестерін зерттейді. Зерттеулердің нәтижесінде көптеген химикаттардан бас тарту қажеттілігі, олардың қоршаған ортаға шығарындыларын азайту үшін кәсіпорындардың технологияларын жетілдіру.

Қоршаған ортаны, табиғатты қорғауға арналған шараларға барлық қоғам мүшелері бірдей қатысуы тиіс. Өз заманында ұлы химик Д.И.Менделеев: "Химияда қалдық жоқ, тек пайдаға аспаған шикізат бар", — деп, көрегендікпен

қалдықсыз өндіріс құру қажеттілігін меңзеген еді [8,1]. Осы күні ғалымдарымыз бен өнертапқыштарымыз өндіріс қалдықтарынан басқа заттар өндіруге арналған тиімді әдіс-тәсілдерді іздестіруде. Химиялық экология проблемалары адамзат іс-әрекетінің нәтижесінде ұзақ уақыт бойы біртіндеп жинақталып, пайда болған тіршіліктің жағымсыз көрінісі.

Қазіргі қоғам өмірінде полимерлердің атқаратын рөлі ерекше. Сондықтан, оларды өндіру, әрі тиімді пайдалану – халық шаруашылығының дамуындағы негізгі бағыттардың бірі. Полимерлерді медицинада, өнеркәсіп пен транспорттың, қорғаныс пен ғарыш техникаларының қандай саласында болса да жиі кездестіреміз. Соңғы уақытта баспасөз беттерінде полиэтилен, полипропилен, пенопластар, поливинилхлорид, полистирол, полиэфирлер, полиамидтер сияқты полимерлі материалдар өндірісі, оларды өндірудің және қолданудың мәселелері жайында жиі сөз болып жүр. Полимерлерді өндіріп, тұтынудан басқа қазіргі кезде уақыты өтелген полимерлік бұйымдарды қайта өңдеу және олардың қоқыстарын жою міндеттері тұр. Халық шаруашылығына маңызы зор проблема тез шешуді талап етеді. Бұған екінші бір шикізат іздестіру, сөйтіп полимерлік материалдардың қалдығынан құтылу, табиғаттың экологиялық тазалығын сақтау жатады. Ғылым мен техниканың алдында тұрған осы игі істерді қарастырудың өзі қазіргі тіршілік тынысымыз бен халық шаруашылығымызда полимер рөлінің орасан зор екендігін көрсетеді. [11,12].

Үлкен молекулалық массасы және өзіне тән бірқатар қасиеттері бар қосылыстар жоғары молекулалы қосылыстар немесе полимерлердеп аталады. Қазіргі кезде жоғары молекулалық қосылыстар дамудың ең жоғары шебінде. Көптеген жаңа қасиеттері бар сан алуан полимерлер, атап айтқанда полимерлі гидрогельдер синтезделіп, нақты қолданыс табуда.

1.3 Экологиялық таза мұнай өнімдерін өндірудің технологиясы мен негізгі бағыттары

Қазақстанға битумның негізгі импортеры Ресей болып табылады, ол жерден жол битумы жылына 300000 т-дан астам әкелінеді. Қазақстанда битумның жылдық өндірісі 70000 т.жыл бойы өспейді. [23]

Сонымен қатар, Республика өзінің ірі жоғары түйіршікті қорлары, ауыр мұнайлардың бар, мамандардың бағалауы бойынша жоғары пайдалану сипаттамалары бар битумдар өндіруге анағұрлым үлкен дәрежеде жарамды. Мұндай мұнайларға Қараарна, қарсақ, Қаражанбас, Қаламқас кен орындарының және бірқатар ірі кен орындарының мұнайын жатқызуға болады. Аталған мұнайдардың барланған қорлары жол құрылысы қарқындылығының өсу қарқыны бойынша ең оптимистік болжамдарды іске асыру кезінде де битумдарды өндіру үшін оларды пайдалану қажеттілігінен айтарлықтай асып түседі.

Осыған байланысты республиканың жол саласын жоғары сапалы битум материалдарымен қамтамасыз ету саласындағы одан әрі техникалық саясатты

байқау мақсатында тасымалданатын және өз шикізатынан өндірілетін жол битумдарының сапалық сипаттамаларын салыстыру қызығушылық тудырады.

Қаражанбас кен орнындағы мұнайды қайта өңдеу қалдықтарынан алынған битумдардың тәжірибелік үлгілері, пенетрацияның іс жүзінде бірдей деңгейінде сәл жоғары жылуға төзімділігімен төмен температуралы сипаттамалармен, термотототықтырғыш қартаюға жақсы төзімділікпен және температураның кең интервалында осындай битумдарды қоспай дайындалған асфальтобетондардың едәуір жоғары деформативті төзімділігімен сипатталады.

Мұнайды қайта өңдеу қалдықтарынан өндірілген битумдар Қаражанбас және Батыс Сібір мұнайының тауарлық қоспасын қайта өңдеуде қалдықтардан өндірілген битумдарға қарағанда парафинафтенді көмірсутектерінің аз мөлшерін, хош иісті қосылыстар мен шайырлардың неғұрлым жоғары мөлшерін сипаттайды. Осы себепті жергілікті шикізат битумдарының айтарлықтай жоғары созылғыштығы бар.

Қаражанбас битумдарының шайырлары мен асфальтендерінің молекулалық массалары Батыс Сібір мұнайларынан алынатын битумдардың молекулалық массасынан асып түседі деп болжауға болады. Мүмкін, дәл осы жағдай Қаражанбас битумының құрамында асфальтенінің аз мөлшері кезінд жоғары жылуға төзімділігін түсіндіреді.

Жаңа озық технологияларды ендіру, құрал-жабдықты диагностикалау, өндірістік үдерістерді автоматтандыру деңгейін арттыру, өндіріс көлемін дамыта отырып, уытты шығарындылардың, ластауыш заттардың қалдықтарының мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді. Қазақстан Республикасында қолданылатын қоршаған ортаны қорғау және экологиялық қауіпсіздік бойынша заңнаманың және табиғат пайдалану саласындағы халықаралық стандарттар мен ережелердің барлық талаптарын орындау бойынша іс-шаралар кешенін жүзеге асыру – мұнай, өнеркәсібінің экологиялық мәселелермен айналысатын ғалымдардың ең басты міндеті.

Қазіргі кезде Қазақстан Республикасында бұрынғы кезінде ұқсас ауа-райы мен озон қабатының өзгеруіне, биологиялық саналуандықтың азаюына, топырақтың шөлге айналуына, су ресурстарының, ауаның ластануына, өндіріспен тұтыну қалдықтарының жиналуына байланысты мәселелер бойынша жіті тұрған экологиялық мәселе болып отыр.

Қазіргі таңда Қазақстандағы көлік жолдарының ұзындығы шамамен 146000 км құрайды, бұның ішінде 93000 км жол – жалпы қолданыстағы автожолдар. Қазақстан жолдарының біршама бөлігі, яғни (86%) 60-80 жылдарғы нормативтік талаптары бойынша жобаланып салынған. Республикалық маңызы бар автожолдар желісінің қазіргі күйі: жақсы – 32 %; қанағаттанарлық – 45 %; қанағаттанарлықсыз-23 % [13,19].

2 Тәжірибелік бөлім

2.1 Зерттеу нысандары

Бұл жұмыста екіншілік полимерлердің жол битумына әсері және оны қолдану арқылы нәтижедегі өзгерісті байқап, жол битумының қасиеттерін анықтау қарастырылған. Жұмыс барысында бастапқы зерттеу нысаны ретінде Қаражанбас кенінің БНД 90/130 маркалы мұнай жол битум үлгісі пайдаланылды. Мұндай битумының құрамында парафиндер мен нафтендер мөлшері аз болады, ал ароматтік көмірсутектердің және шайырлардың мөлшері жоғары болады. Осыған байланысты Қаражанбас шикізатының битумдарының дуктильділігі де өте жоғары. 1 кестеде Қаражанбас мұнай қалдықтарынан алынған битумның топтық құрамы көрсетілген.

Кесте 1 – Қаражанбас мұнай қалдықтарынан алынған битумның топтық құрамы

Көмірсутектердің мөлшері, % мас.			
Парафин-нафтендер	Ароматтік көмірсутектер	шайырлар	асфальтендер
17,2	46,5	24,1	12,2

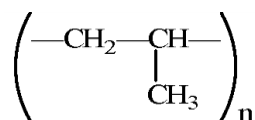
Аталған битум үлгісіне екіншілік полимерлер ретінде алынған материалдар – полипропилен (ПП), жоғары тығыздықтағы төмен қысымды полиэтилен (ТҚПЭ).

Зерттеу үлгісі: Қаражанбас кен орнынан алынған БНД 90/130 маркалы мұнай жол битумы

Қолданылған полимерлер:

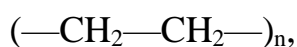
- Екіншілік ПП
- Екіншілік ТҚПЭ

Мұндағы полипропилен – термопластиткалық, изотактикалық полимер,



экструзионды, жазық-тегіс (листовой), балқу температурасы 165⁰С, үлгінің қалыңдығы 2 мм, тығыздығы 890 кг/м³, кристалдық дәрижесі 58%. [3,5]

Жоғары тығыздықтағы төмен қысымды полиэтилен – экструзионды формалаумен өңделген, үлгінің қалыңдығы 2 мм, тығыздығы 960 кг/м³, балқу температурасы 125-132⁰С, кристалдық дәрижесі 64%.



Осы екіншілік полимерлерді битумға қосып, алынған полимер-битумды қоспаның қасиетін анықтау үшін тәжірибелер жүргізіліп, қажетті нәтижелерге қол жеткізілді.

Зерттеу басында бастапқы битумның технологиялық қасиеттері анықталған. Төмендегі 2 кестеде алынған тәжірибелік мәндері Мемлекеттік стандарт мәліметтерімен салыстырылған.

Кесте 2 – Маркасы 90/130 жол мұнай битумының (ЖМБ) технологиялық қасиеттері

Көрсеткіштері	МЕСТ 22245-90 ЖМБ 90/130	Тәжірибелік мәндері ЖМБ 90/130
Жұмсару температурасы АКШ*, °С	43	46
Иненің ену тереңдігі 25 °С 0,1 мм	91-130	103
Иненің ену тереңдігі 0°С 0,1 мм	28	28
Пенетрация индексі	-1,0-ден +1,0-ге дейінгі аралық	-0,1
Созылмалығы, 25 °С, см	60	65
Созылмалығы, 0°С, см	4	4
Оталу температурасы, °С	230	250

2.2 Полимер-битумды тұтқыр қоспа дайындау әдістемесі

Полимер-битумды тұтқыр қоспа дайындау әдістемесі:

Көлемі 1 литр реакторға 97 % жол битумының құйып араластырғыш, термометрді пайдаланып электрқыздырғышта 150-160°С-қа дейін қыздыру, үздіксіз араластыру арқылы үстіне 1 % полимерді қосу (3,5,7%).

Ыдыс массасы – 44,321г

Битум массасы – 356,042г (99 мас. %)

Екіншілік полимер массасы (ТҚПЭ) – 3,597г (1 мас. %)

ТҚПЭ - төмен қысымдағы полиэтилен аязға төзімді, соққыға сезімтал емес, жабысқақ емес (төмен адгезия), 80 - 120°С температурада жұмсарады және салқындату кезінде суытылады. Электр тогын өткізбейді [1,2].

Материал судың әсеріне тұрақты, олардың концентрациясына қарамастан сілтілермен реакцияға түспейді. Төмен қысымды полиэтилен қышқылдармен әрекеттеспейді (тіпті концентрлі күкіртпен), және қышқыл ерітінділермен, нейтралды және негізгі тұздармен де әрекеттеспейді. Сондай-ақ, ол 50%-дық азот қышқылының әсерінен ыдырайды. Жоғары температура әсерінен 180°С дейін қыздырылған суда еруі мүмкін.

ТҚПЭ молекулаларының құрылымы іс жүзінде тармақталмаған, онда кристаллдық фазаның үлесі көп болғандықтан бұл материал мықтырақ болып келеді.

1. Ыдыс массасы – 44,142г

Битум массасы – 334,984г (99 мас. %)

Екіншілік полимер массасы (ПП) – 3,384г (1мас.%). Полипропилен органикалық еріткіштерде ерімейді, қайнаған су мен сілтілерге төзімді, бірақ HNO_3 , H_2SO_4 , хромды қоспаның әсерінен бұзылады және қараяды.

Полипропилен күн сәулесіне төзімді және төмен жылуда болады, сол себепті оған арнайы қоспалар – полимер материалдарының стабилизаторларын қосады.

2.3 Битумдарды анализдеу әдістемесі

Битумның және битум – полимердің физика-механикалық қасиеттері, тұтқырлығы, Қазақстан Республикасының стандартымен анықталады [90,94]. Битумдардың және полимер-битумды композициялардың келесі негізгі физикалық-механикалық сипаттамалары анықталды.

1) 11506-73 Мемлекеттік стандарт бойынша “Сақина және шар” әдісімен жұмсару температурасы [22].

Бүкіл тәжірибе бойы белгілі бір уақыт аралықтарынан соң битум үлгілері стандартты сақиналарға құйылады. Ауада суыған соң, сақиналар аппараттың саңылауларына орналастырылады. Сосын үлгі үстіне стандартты болат шариктер қойылады. Сақинасы және шаригі бар аппарат глицерин немесе су құйылған стаканға орналастырылады да, минутына $(5 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ жылдамдықпен электр плиткасымен қыздырылады. Битум үлгісі балқып, үстіндегі шарик түсіп, аппарат табанына жететін температура жұмсару температурасы деп саналады да, 2-3 рет анықталып, орташа мәні жазылады.

Битумның жұмсару температурасын анықтау қондырғысы 1 суретте көрсетілген.

Жұмсару температурасы - битумдардың маңызды қасиеттерінің бірі болып табылады және оны қолданудың жоғарғы температуралық шегін сипаттайды. Ол «Сақина-шар» аспабымен анықталады. Жұмсару температурасы мен пенетрация өзара байланысты. Битумның жұмсару температурасы – салыстырмалы қаттықуден сұйыққуде өтуі.



Сурет 1 –Модифицирленген битумның жұмсару температурасын анықтау

2) 11501-78 Мемлекеттік стандарт бойынша үлгіге стандарт иненің ену тереңдігі (пенетрация), оның мәнін 25°C температурада 30с уақыт ішінде анықтайды, инемассасы 100г [22].

Пенетрация – бұл көрсеткіш белгілібір режимде дененің өту қабілетіне негізделген жартылай сұйық және жартылай қатты өнімге стандарт тыүлгідег ідененің (калибрлі ине) ену тереңдігін сипаттайды, ал өнім осы енуге қарсылық көрсету керек.

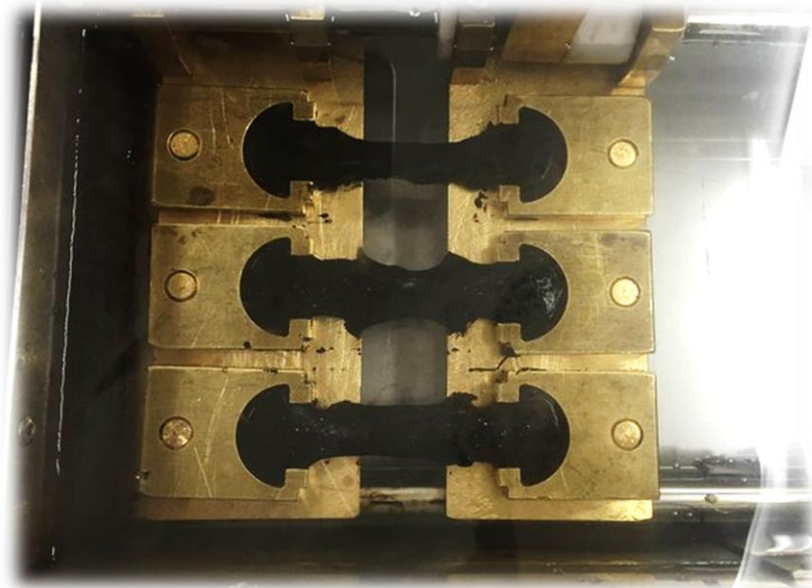
Пенетрация битум қаттылық дәрежесімен жартылай сипатталады ол әрі пенетрометр көмегімен анықталады, ал оның сипаты мен зерттеуәдісі МЕСТ 11501-78 көрсетілген; пенетрация бірлігі ретінде иненің ену тереңдігі 0,1мм деп қабылданған [22].

Температурадан,салмақтан әрі ену ұзақтығына тәуелді пенетрация мәні біршама өзгереді. Белгілі жұмсару температурасында битум пенетрациясы жоғары болған сайын оның жылуға тұрақтылығы да жоғарыболады.Сәйкесті шикізатты, өнімнің технологиялық қабілеті мен режимін жақсы таңдау арқылы жылуғатұрақтылығы жоғары битумдар алуға болады.

3) 11505-75 Мемлекеттік стандарт бойынша үлгінің стандарт созылғыштығы(дуктильдігі).

2 суретте битумның созылғыштығын анықтауға арналған көндырғы көрсетілген. Созылғыштығы, бұл битумның жіптәрізді созыла алу қабілеті; ол үзілу сәтінде түзілетін жіпұзындығымен анықталады[23].

Бұл көрсеткіш сонымен қатар битум жабысуын сипаттайды да оның компоненті табиғатымен байланысты болады. Жолдың мұнай битумдарының созылуы біршама жоғары болады – 40 см көп.



Сурет 2 – Модифицирленген битумның созылғыштығын (дуктильдігі) анықтау

4) Пенетрация индексі деп тұтқыр битумдардың коллойдтық дәрежесін анықтайтын көрсеткішті айтамыз. Пенетрация индексі арқылы битумдар үш топқа бөлінеді:

- пенетрация көрсеткіші -2-ден төмен дисперстік фазасы жоқ немесе құрамында пептизирленген асфальтені көп (мысалы, крекинг битумдары) төмен эластикалық битумдар;

- пенетрация көрсеткіші -2 мен +2 аралығында болатын қалдық және аз тотыққан битумдар;

- пенетрация көрсеткіші 2-4-тен асатын эластикалық және созылғыштық қасиеттері жоғары, гельдік коллойдтық қасиеті айқын көрінетін битумдар.



Сурет 3 – Пенетрометр аспабы арқылы иненің ену тереңдігін анықтау

Пенетрация индексін анықтау әдісі. Қыздырғаннан кейінгі битумның пенетрация индексін анықтау үшін стандартты 25°C кезіндегі иненің ену тереңдігінің мәні мен жұмсару температурасының мәнін қолданады.

Битумды қыздырудан кейінгі пенетрация индексінің өзгеруі МЕСТ 18180-72 бойынша қыздырған битумның сынақтан кейінгі және дейінгі пенетрация индекс шамаларының абсолюттік мағыналарының әртүрлілігімен есептелінеді [22].

5) Тұтқыр битумның тас материалдармен жабысуын (адгезия) анықтау әдісі. Модифицирленген битумның тасты материалдармен жабысуын (адгезиясын) МЕСТ 11508-74 анықтайды[21]. Тұтқырлықтың адгезиясы оның беттік материалдармен жабысуының беріктігін сипаттайды. Адгезия тұтқырлықтың физика-химиялық қасиетіне, ондағы активті функционалды топтың құрамы, полярлығы, беттік тартылуына байланысты болады. Бұл әдіс судағы қайнау процесінің нәтижесінде болатын ығысу кезінде тұтқырлықтың қабатын ұстап тұратын, алдын-ала тұтқырлықпен өңделген, тас материалдарының қабілеттеріне негізделген.

Бұл әдісті жүргізу үшін, алдымен тастарды металдық елеуіш арқылы фракция өлшемі 2-5 мм болатындай етіп ұсақтайды. Өңделген беттік бөлшектерін алып тастайды. Тастарды немесе құм үлгілерін дистильденген сумен шайады, 105-110°C -та тасты-5сағат, құмды- 2сағат кептіреді. Битум үлгісін шыны таяқшамен 105°C-қа дейін абайлап қыздыру арқылы құрғатады, елеуіш N07 арқылы өткізеді.

Битум-минералды қоспа дайындау үшін екі фарфорлы стақанға 30г тастарды 0,1г ғана қателік болатындай етіп әне 1,20 г битумды 0,01г-нан көп емес қателікпен өлшеп, салады. Стақандар термостатта 130-140°C-та 20мин ұсталынады. Сосын стақандарды термостаттан шығарып,битумды тастармен металл қасық арқылы минералдық материалдың толықтай беткі қабатын жапқанға дейін араластырады. Кейін қоспа бөлме температурасында 20 мин ұсталынады.

Сымды тұтқасы бар металдық N025 немесе 05 торға стақанның біреуіндегі дайындалған битум-минералды қоспаның жартысын тегістеп салады да, торды қайнап тұрған дистильденген суға (тор астындағы және үстіндегі судың биіктігі 40-50мм болуы керек) жібереді. Келесі стақандағы битум-минералды қоспаны дәл осы үлгіде жүргізеді. Қайнап жатқан судағы торды 30 мин ұстайды. Су қатты қайнамауы керек. Қоспадан бөлінген және қайнау процесінің нәтижесінде судың жоғарғы жағына қалқып шыққан битумды фильтрлік қағаз арқылы алады.

Битумы бар торды қайнау біткеннен кейін салқын суы бар стақанға ауыстырады, онда 3-5 мин ұсталынады. Содан кейін оны фильтрлік қағазға салады. Осыдан кейін битумның беттік минералдық материалдармен жабысуын битум-минералды қоспаның бастапқы үлгісіне қарап салыстырады.

3 Нәтижелер және оларды талдау

3.1 Битумдарға полимердің әсерін зерттеу нәтижелері

Талдау әдістерінің негізгісі болып саналатын полимер-битумды қоспа дайындаудың мәні – ереже бойынша жоғарылатылған температурада (150-200°C) компоненттердің біртекті араласып, еруі. Екіншілік полимер молекулаларының ыдырау температурасы, дәлірек айтқанда балқу температурасы қандай болса, битуммен қоспасында соғұрлым жоғары болады. Битум қыздырған кезде жұмсарады, екіншілік полимер тұтқыр-аққыш күйге ауысады, ал екі сұйықтықтың дисперсті қоспасы 175-180°C температурада тұтқыр күйге келеді.

Екіншілік полимерлер битуммен біріктірген кезде жақсы араласады, сақтау кезінде қабаттанып кетпейді. Екіншілік полимердің структурасы өзгеру арқылы өзіндік физика-химиялық қасиеттері бар жаңа композиционды органикалық тұтқыр материал пайда болады. Полимер-битумды қоспаның сапасы компоненттердің қатынастары арқылы сараланады. Соған байланысты жұмыста битумға қосылған концентрациясы 1% болатын екіншілік полимерлердің (екіншілік ПП, екіншілік ТҚПЭ) әсері зерттелді.

Полимер-битумды қоспаның пенетрация мәндері 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – Полимер битумды қоспаның пенетрация мәндері

Үлгі	1 өлшем, см	2 өлшем, см	3 өлшем, см	Орташа мәні, см
Бастапқы битум БНД 90/130	105	102	103	103,3
БНД 90/130 + екіншілік ТҚПЭ (1 мас.%)	54	56	55	55
БНД 90/130 + екіншілік ПП (1 мас.%)	77	79	75	77

Жұмыс жасалған БНД 90/130 маркалы битум үлгісіне 1 мас. % екіншілік ТҚПЭ қосқанда алынған қоспаның пенетрация индексі төмендейді. Ал 1 мас. % мөлшердегі екіншілік ПП қосылған битум қоспаның мәндері керісінше өсті (кесте 4). Мұндағы:

- пенетрация көрсеткіші -2-ден төмен дисперстік фазасы жоқ немесе құрамында пептизирленген асфальтені көп (мысалы, крекинг битумдары) төмен эластикалық битумдар;

- пенетрация көрсеткіші -2 мен +2 аралығында болатын қалдық және аз тотыққан битумдар;

- пенетрация көрсеткіші 2-4-тен асатын эластикалық және созылғыштық қасиеттері жоғары, гельдік коллойдтық қасиеті айқын көрінетін битумдар.

Кесте 4 – Полимер-битумды композициялардың пенетрация индексі

Зерттеу үлгісі	Бастапқы битум БНД 90/130	БНД 90/130 + екіншілік ТҚПЭ (1 мас.%)	БНД 90/130 +екінішілік ПП (1 мас.%)
Пенетрация индексі	-0,1	-0,5	0,0

Ал полимер битумды композициялардың жұмсару температурасы да біртіндеп өзгертіндігін байқауға болады. Полимер битумды қоспаның жұмсару температурасының мәндері 5-кестеде берілген.

Кесте 5 – Полимер битумды қоспаның жұмсару температурасының мәндері

Жұмсару температурасы Үлгі	1 өлшем, °C	2 өлшем, °C	3 өлшем, °C	Орташа мәні, °C
Бастапқы битум БНД 90/130	45	47	46	46
БНД 90/130 + екіншілік ТҚПЭ (1 мас.%)	52	55	58	55
БНД 90/130 + екіншілік ПП (1 мас.%)	49	56	57	54

Жоғарыдағы келтірілген мәндерден екіншілік полимер негізінде битумның физика-химиялық жоғарылағанын байқауға болады. БНД 90/130 маркалы битумға 1 мас. % екіншілік ТҚПЭ, екіншілік ПП қосқан кезде алынған қоспаның жұмсару температурасы өседі, яғни термотұрақтылығы артады, сәйкесінше пенетрация индексі де жоғарылайды.

6-кестеде полимер-битумды композициялардың созылғыштығы біріктірілген полимер мөлшеріне тәуелділігі көрсетілген. Кесте бойынша, тауарлы жол битумына екіншілік полимер қосқанда үлгілердің созылғыштығы төмендейді. Мұны алынған композицияның құрылымының өзгеруімен және екіншілік полимер битум компоненттерімен химиялық әрекеттесуге түсетіндігімен түсіндіруге болады.

Сонымен бірге, екіншілік полиэтилен қосқан битумдық қоспаның (БНД 90/130 + екіншілік ТҚПЭ) созылғыштығы едауір азаяды, оны екіншілік полиэтиленнің деструкциясына байланысты деп ойлаймыз.

Кесте 6 – Полимер-битумды композициялардың созылғыштығының өзгерісі

Зерттеу үлгісі	Бастапқы битум БНД 90/130	БНД 90/130 + екіншілік ТҚПЭ (1 мас.%)	БНД 90/130 + екіншілік ПП (1 мас.%)
Созылғыштығы, см	65	28	58

Полимер-битумды композицияларының зерттелген қасиеттері 7 кестеде біріктірілген.

Кесте 7 – Полимер-битумды тұтқыр қоспалардың тәжірибе жүзінде анықталған көрсеткіштері

Үлгі / Көрсеткіш	Бастапқы битум БНД 90/130	БНД 90/130 + екіншілік ТҚПЭ (1 мас.%)	БНД 90/130 + екіншілік ПП (1 мас.%)
Созылғыштығы, см, 25°C	65	28	58
Пенетрация, 25°C, см	103	55	77
Жұмсару, 25°C	46	55	54
Пенетрация индексі	-0,1	-0,5	0,0

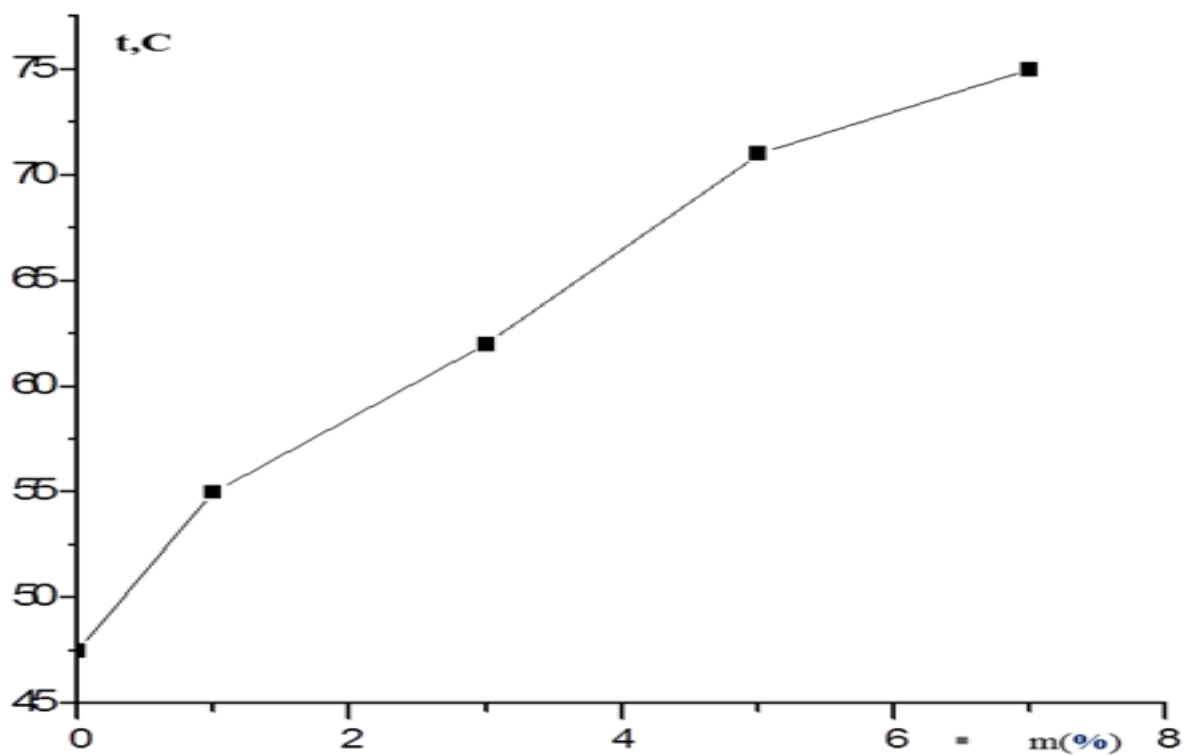
Байқағанымыздай екіншілік полимер негізінде битумның физика-химиялық қасиеттері өзгерген. Қаражанбас мұнайынан алынған битумға 1 мас. % екіншілік ТҚПЭ қосқанда алынған битумға полимердің әсері өзгешелеу болды. 1 мас. % екіншілік ТҚПЭ қосқанда битумға иненің ену тереңдігі төмендейді, бұл оның қаттылығының көбейіп, иілгіштігі азайғанын көрсетеді. Сондай-ақ бастапқы битумға 1% екіншілік ПП қосқан кезде де, битумның пенетрациясы төмендеп, қаттылығы артады.

Сонымен бірге, битумға еңгізілетін полимер концентрациясының эксплуатациялық қасиеттеріне әсері де зерттелген. Полимер-битумды әртүрлі құрамды композицияларының анықталған эксплуатациялық қасиеттері 8 кестеде көрсетілген.

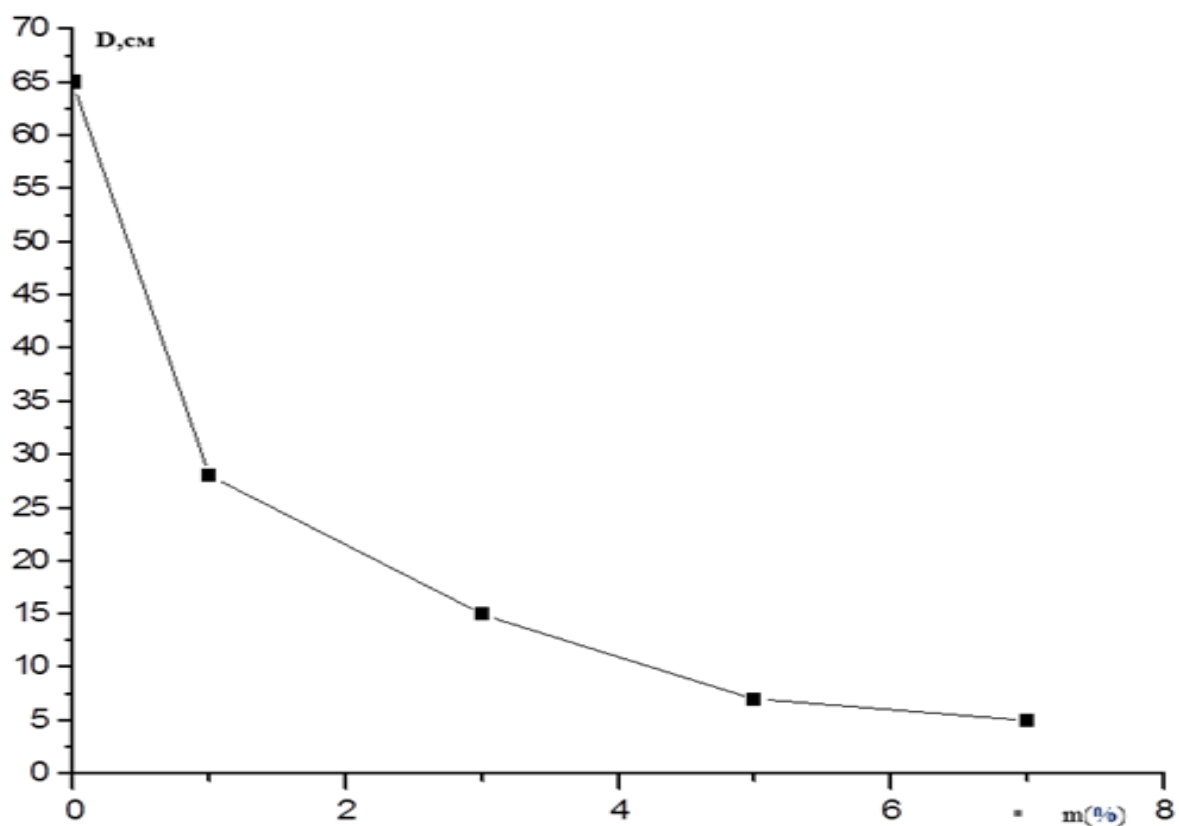
Кесте 8 - Полимер-битумды композициялар құрамының эксплуатациялық қасиеттеріне әсері

Көрсеткіштер	Бастапқы битум БНД 90/130	БНД 90/130 + ТҚПЭ 1% (мас.)	БНД 90/130 + ТҚПЭ 3% (мас.)	БНД 90/130 + ТҚПЭ 5% (мас.)	БНД 90/130 + ТҚПЭ 7% (мас.)	БНД 90/130 + ПП 1% (мас.)
Жұмсару температурасы, °С	46	55	62	71	75	54
Созылғыштығы, см, 25°С	65	28	15	7	5	58
Пенетрация, 25°С, см	103	55	50	45	40	77
Пенетрация, 0°С, см	28	16	15	14	13	23
Морт сынғыш температурасы, 0°С	-20	-10	-10	-9	-9	-19

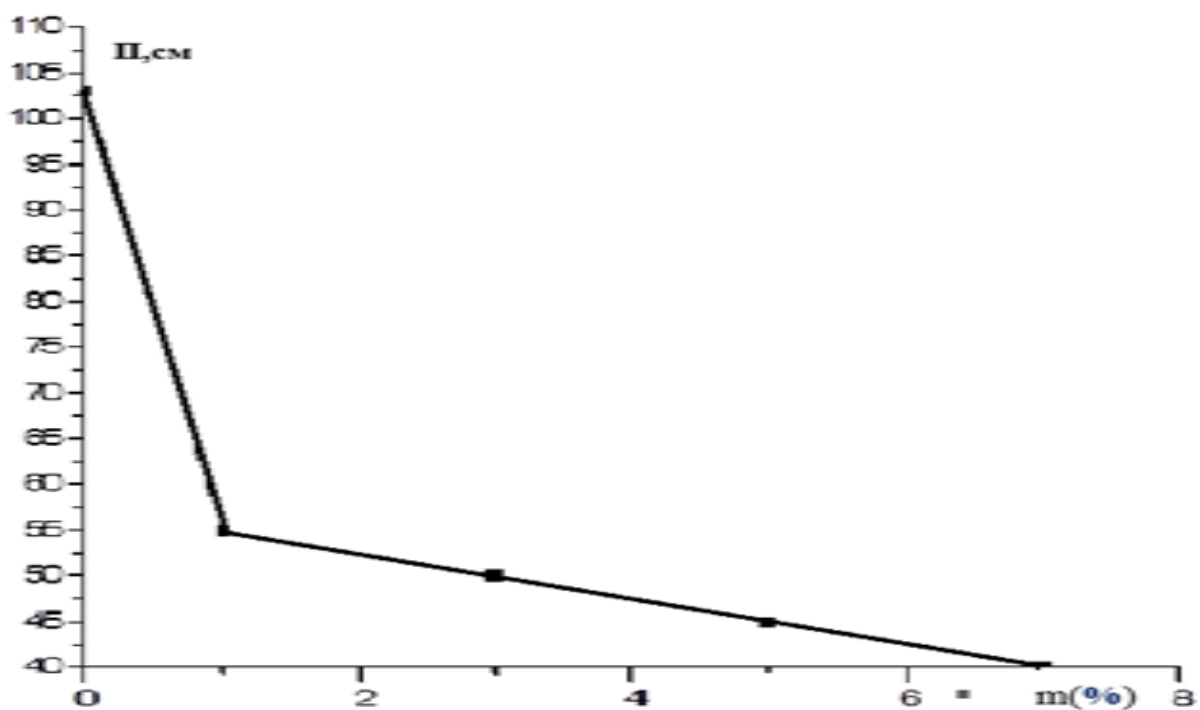
Битумдық қоспада ТҚПЭ концентрациясының өсуімен битумның жұмсару температурасы артады (сурет 4), бірақ осы мезгілде басқа көрсеткіштері (сурет 5, 6, 7) нашарлайды әсіресе, созылғыштығы, яғни, пластикалық қасиеттері едауір азаяды.



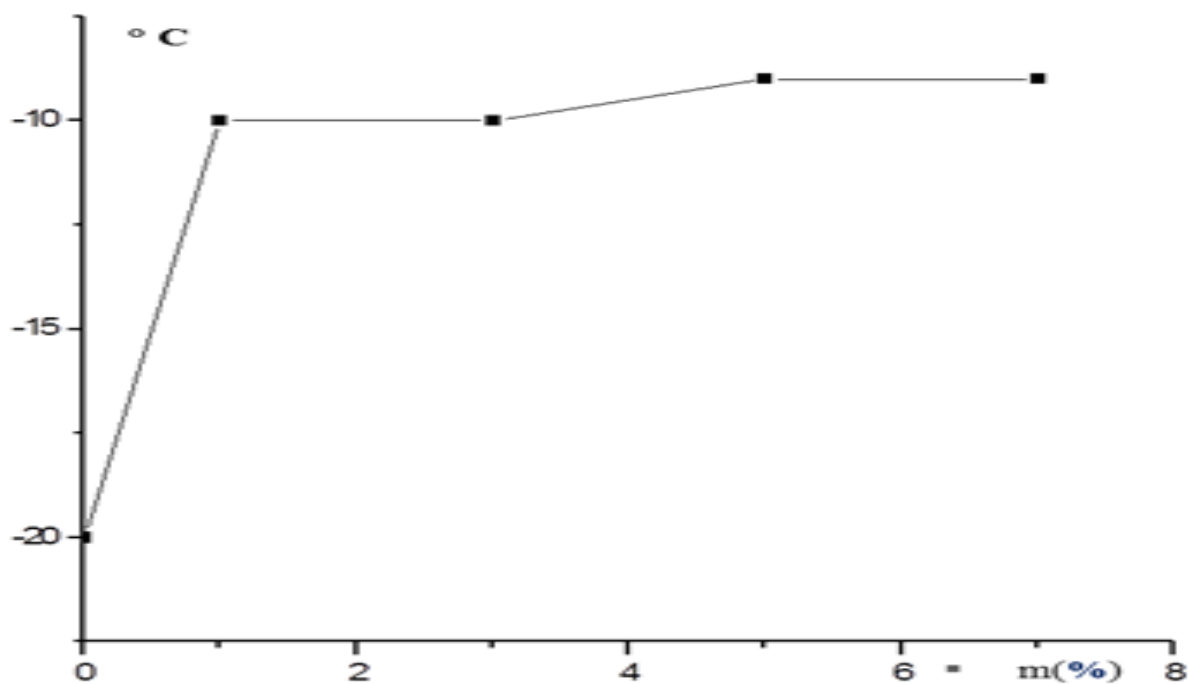
Сурет 4 – Битумның жұмсару қасиеттінің ТҚПЭ мөлшеріне (m,%) тәуелділігі



Сурет 5 – Битум температурасының созылмалығының (D, см) ТҚПЭ мөлшеріне (m,%) тәуелділігі



Сурет 6 – Битум пенетрациясының (П, см) ТҚПЭ мөлшеріне (m,%) температурасының ТҚПЭ тәуелділігі



Сурет 7 – Битумның сынғыштық мөлшеріне (m,%) тәуелділігі

Бұл жағдайда қоспа құрамындағы ПП-нің 1%(мас.) концентрациясының өзі битумның қасиеттерін біршама ұлғайтады. Ал ПП концентрациясының бұдан әрі өсуі кері әсер беретініне анықталды.

3.2 Модифицирленген жол битумының адгезиялық қасиеттерін зерттеу

Полимер-битумдық қоспаның практикалық жағымдылығы оның минералды толықтырғыштарға жабысуымен анықталады.

Минералды толықтырғыштар ретінде жол құрылысында қолданылатын гравий, щебенка сияқты материалдар алынды. Тәжірибелерге қолдану алдында мұндай материалдар арнайы дайындау операциялардан өткізілді: ұсақтағыш аппаратында өлшемдері 5 мм түйіршіктерге дейін өнделді.

Одан кейін елек анализі өткізілді.

Тұтқыр битумның тас материалдармен жабысуын (адгезия) анықтау әдісі арқылы 8,9 –суреттерде көрсетілген нәтижеге қол жеткізілді.



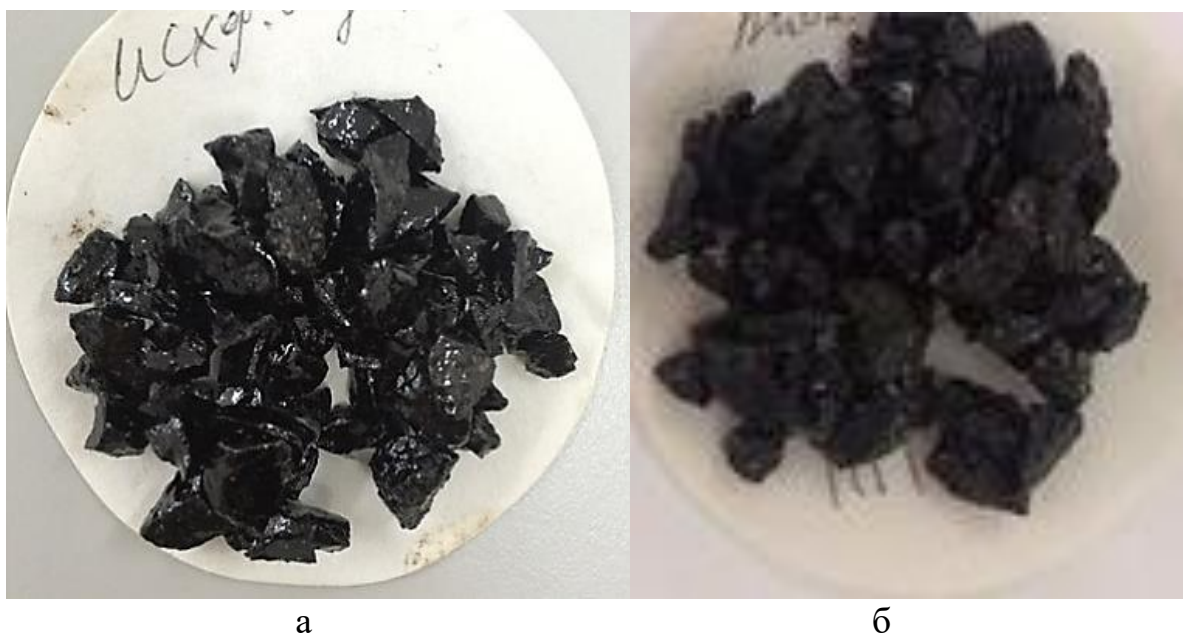
а



б

Сурет 8 – Полимер-битумды қоспаның тас материалдарымен жабысу түрлері: а – бастапқы битум; б – битум+екіншілік ТҚПЭ қоспасы

Нәтижелерді салыстыру кезінде битуммен қапталған тастардың түсі ақшыл қоңыр түстен бастап қара түске дейін болу керек. Бастапқы битуммен салыстырғанда екіншілік полимермен қапталған тастарда ақ дақтың болуы рұқсат етілмейді. Ондай болған жағдайда алынған полимер-битумды қоспаның сапасыз екендігін білдіреді. МЕСТ 11508-74 бойынша тексеру үлгілерінің I типіне сәйкес келеді. Демек жұмыс жасалған полимер-битумды қоспа тастарды түгелдей дерлік қаптаған.



а – бастапқы битум; б - битум+екіншілік ПП қоспасы

Сурет 9 – Полимер-битумды қоспаның тас материалдарымен жабысу түрлері

Нәтижелерді салыстыру кезінде битуммен қапталған тастардың түсі ақшыл қоңыр түстен бастап қара түске дейін болу керек. Бастапқы битуммен салыстырғанда екіншілік полимермен қапталған тастарда ақ дақтың болуы рұқсат етілмейді. Ондай болған жағдайда алынған полимер-битумды қоспаның сапасыз екендігін білдіреді. МЕСТ 11508-74 бойынша тексеру үлгілерінің I типіне сәйкес келеді. Демек жұмыс жасалған полимер-битумды қоспа тастарды түгелдей дерлік қаптаған.

Жол битумдарының негізгі міндеті – минералдың құм, топырақтың бөлшектерін байланыстыру, желімдеу, оларға гидрофтық қасиет беру. Сол себепті асфальт қапталған жол жабындысының тұрақтылығы және ұзақ уақыт қызмет жасау жол битумдарының сапасына байланысты болып келеді.

Сонымен, жүргізілген тәжірибелер бойынша келесі нәтижелерді айтуға болады. Битумдарды модифицирлеуші термопластар битумның деформацияға қарсы тұратын кеңістіктегі торлы құрылысын реттейді де, тұтқырлығын біршама жоғарылатады. Полимер битумның мұнай битумдарынан негізгі айырмашылығы эластикалық қасиеттерінің артықшылығымен сипатталады. Сол сияқты, жұмсару температурасы битуммен салыстырғанда жоғары болады.

Сымды тұтқасы бар металдық N025 немесе 05 торға стаканның біреуіндегі дайындалған битум-минералды қоспаның жартысын тегістеп салады да, торды қайнап тұрған дистильденген суға (тор астындағы және үстіндегі судың биіктігі 40-50мм болуы керек) жібереді. Келесі стакандағы битум-минералды қоспаны дәл осы үлгіде жүргізеді. Қайнап жатқан судағы торды 40 мин ұстайды. Су қатты қайнамауы керек. Қоспадан бөлінген және

қайнау процесінің нәтижесінде судың жоғарғы жағына қалқып шыққан битумды фильтрлік қағаз арқылы алады.

Битумы бар торды қайнау біткеннен кейін салқын суы бар стақанға ауыстырады, онда 4мин ұсталынады. Содан кейін оны фильтрлік қағазға салады. Осыдан кейін битумның беттік минералдық материалдармен жабысуын битум-минералды қоспаның бастапқы үлгісіне қарап салыстырады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қаражанбас мұнайынан алынған жол битумына екіншілік полимер пайдалану арқылы:

- битумның құрамындағы компоненттер мен екіншілік полимер арасында химиялық әрекеттесу жүріп, олардың физика-химиялық қасиеттерін өзгертуге болатындығы дәлелденді;

- полимер - битум композицияларының ерігіштік қасиеттерінің бір тектілігі жоғары температураларда жүретіндігі анықталды;

- битум құрамына полимерлерді қосу битумның жұмсару температурасын жоғарылататындығы анықталды. Бұл жағдай битумның деформацияға төзімділігін арттырумен қатар оның температура сезгіштік қасиеттерін күшейтеді;

- битумды қолдану кезінде қасиеттерін арттыратын қоспа концентрациясының оптимальды көрсеткіштері эксперимент жүзінде дәлелденді;

- қоспаға енгізілген екіншілік полипропилен жеткілікті деңгейде битумның эксплуатациялық қасиеттерін жақсартады, сол себепті де битум қасиетін өзгерту үшін тиімді қоспа екіндігі байқалды;

- полимер-битумдық қоспаның минералды материалдармен адгезиясы жоғары болатындығы анықталды.

Алынған нәтижелерді сараптай келе битумға енгізілген термопласттар молекулалар байланысын, жылуға тұрақтылығын, адгезиялық қасиетін жақсартатындығына көз жеткізілді.

ҚОЛДАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Измаилова Г.Г. К вопросу повышения качества асфальтобетона/ Г.Г.Измаилова// Вестник Каздор НИИ. -2004. - №1(2). – С. 58-60.
- 2 Т. Өмірәлиев «Мұнай мен газ өндірудің химиясы және технологиясы», «Фолиант» баспасы, Астана, 2001.
- 3 Гезенцевей Л.Б. «Дорожный асфальтобетон»/ Л.Б.гезенцевей. – М.: Транспорт, 1985.-350с.
- 4 Гозман Л.М. Комплексные органические вяжущие материалы на основе блоксополимеров типа СБс: учеб. Пособие/ Л.М. Гохман. – М.: ЗА «Экон-информ», 2007. – 584 с.
- 5 Дорожно-строительные материалы/ под.ред. И.М. Грушко. – М.: Транспорт, 1991.-348с.
- 6 Колбановская А.С. Дорожные битумы/ А.С. Колбановская, В.В. Михайлов, - М.: Транспорт, 1973.-261с
- 7 Огранические вяжущие для дорожного строительства: учеб.пособие/ С.К. Илиополов и др. – Ростов н/Д: Изд-во РГСУ, 2003.-428с.
- 8 Печеный Б.Г. Битумы и битумные композиции/ Б.Г. Печеный. – М.: Химия, 1990.-256с.
- 9 Платонов А.П. Полимерные материалы в дорожном и аэродромном строительстве/ А.П. Платонов . – М.: транспорт, 1994.-157с
- 10 Руденская И.М. Органические вяжущие для дорожного строительства/ И.М. Руденская, А.В. руденский. – М.: Транспорт, 1984-229с.
- 11 Гохман Л.М. Применение полимерно-битумных вяжущих в дорожном строительстве //Л.М.Гохман// Дорожная техника технологии. – 2001. - №5-С.65-70.
- 12 Галдина Д.В. “Модифицированные битумы”, Омск, СибАДИ, 2009
- 13 <https://elima.ru/books/?id=1102> Онгарбаев Е.К., Акказин Е.А., Батырбаев А.Т. Битумы с улучшенными свойствами из нефти месторождения Каражанбас // Тезисы докладов 3-й Республиканской научной конференции молодых ученых “Научные достижения молодых ученых-химиков Казахстана”. - Алматы, 22-23 мая, 2003 г. - С. 94-95.
- 14 Бондалетова Л. И., В. Г. Бондалетов. Полимерные композиционные материалы : учеб. пособие / Томский политехн. ун-т.— Томск : Изд-во ТПУ, 2013.
- 15 Данилов А.М. Возможности получения дорожных битумов улучшенного качества // Мир нефтепродуктов. –2007. -№8.– с. 20-23.
- 16 Романов С.И. Физико-химическая технология нефтяного битума и ас- фальтобетона: учеб. пособие / С.И. Романов. – Волгоград: Изд-во Волг. ГАСА, 1998. – 86 с.
- 17 МЕСТ 11501-78. Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникания иглы.
- 18 МЕСТ 11505-75. Битумы нефтяные. Метод определения растяжимости.

19 МЕСТ 11506-73. Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по шару и кольцу.

20 МЕСТ 11507-78. Битумные нефтяные. Метод определения хрупкости.

21 МЕСТ 11508-74. Битумы нефтяные. Методы определения сцепления битума с мрамором и песком.

22 МЕСТ 18180-72 Битумы нефтяные. Метод определения изменения массы после прогрева (с Изменениями N 1, 2, 3)