

## ОТЗЫВ

научного консультанта

на диссертационную работу докторанта

Боташева Ерсултана Тургимбековича

**«Разработка технологии получения органических связующих для создания дорожных покрытий с использованием полимерных отходов», представленную на получение академической степени доктора PhD по специальности: 6D072100 – «Химическая технология органических веществ»**

На дорожное покрытие постоянно возрастают нагрузки, а также увеличивается интенсивность движения. Применение полимерно-битумных органических связующих в широком масштабе позволит значительно повысить качество покрытий, их долговечность, и как следствие сократить затраты на ремонт.

Экономически эффективными модификаторами для нефтяных битумов являются те, которые не дорогие по цене и обладают ниже перечисленными свойствами: не разрушаются при температуре приготовления смеси; совместимы с битумом при проведении процесса перемешивания; увеличивают сопротивления битумов к воздействию сдвиговых напряжений и делают битум более «эластичным» при низких и высоких температурах; химически стабильны, сохраняют свои свойства в условиях работы в дорожном строительстве.

Известно, что при применении пластификатора получается полимерно-битумное органическое связующее высокого качества при минимальном содержании полимера, улучшается удобоукладываемость и уплотняемость полимерасфальтобетонных смесей, появляется возможность обеспечить необходимое качество покрытий по сдвигоустойчивости и трещиностойкости. Эластичная сетка придает ему способность к ориентации при отрицательных температурах. Процесс ориентации обусловлен возможностью пластического деформирования при высокой вязкости системы, которая фиксирует эту сетку в растянутом состоянии, армируя этот материал.

Преимуществом полимерно-битумных органических связующих является возможность регулировать свойства за счет изменения процентного соотношения полимера и пластификатора, что позволяет использовать его в любых климатических условиях. Например в России особые климатические условия, поэтому предпочтительней применять в качестве вяжущего материал, имеющий повышенную трещиностойкость, теплостойкость, адгезию и эластичность.

В зарубежной практике для устройства дорожных покрытий, при необходимости, используются композиционные материалы на основе битума и модификаторов, таких как сера, каучук, термопластичные полимеры (полиэтилен, полипропилен и другие), термопластичные каучуки, а также блоксополимеры стирол-бутадиен-стирола.

При работе с битумами, модифицированными полимерами, нельзя не учитывать особенности их структуры и свойств. Игнорирование этих знаний приведет к получению некачественных полимерно-битумных материалов, а следовательно, и к неоправданным затратам вследствие применения дорогостоящих полимеров в такой материалоемкой отрасли, как дорожное строительство.

Докторантом Боташевым Е.Т. квалифицированно проведен анализ состояния битумного производства в РК и за рубежом. Вопрос обеспечения дорожно-строительных компаний Казахстана собственным битумом является очень актуальным. Битумный материал - это основной компонент асфальтобетонной смеси, от которого существенно зависит качество дорожного покрытия, и как следствие, качество автодорог, асфальтобетона, в большой степени определяющим его свойства

В работе грамотно систематизированы органические связующие для создания дорожных покрытий. Показано, что органический вяжущий материал является основным структурообразующим компонентом

Битумы нефтяные дорожные и полимерно-битумные вяжущие, как правило, не имеют удовлетворительного сцепления с минеральными материалами. При плохом сцеплении вяжущего с минеральной частью смеси снижается водоустойчивость асфальтобетона, происходит выкрашивание, образуются выбоины на дорожном покрытии и в дальнейшем происходит его разрушение. Благодаря органическому вяжущему материалу и вермикулиту отдельные минеральные зерна образуют прочный монолит, способный противостоять механическим усилиям и действию атмосферных факторов.

На основании проведенных научных исследований структуры процесса модифицирования органических связующих современными методами исследования (ИК-Фурье спектроскопия, методы исследования физико-механических свойств битума и органических связующих и др.) получены результаты исследования, выводы, имеющих практическое значение. На базе основных положений теории нефтяных дисперсных систем сформулированы принципы эффективного модифицирования качества органических связующих с использованием промышленных отходов - полиэтилена низкой плотности, исследования влияния вспученного кулантауского вермикулита на свойства полимерно-битумных композиций дорожного назначения

Разработаны параметры и технология получения органических связующих с использованием полимерных отходов и вермикулита для создания дорожных покрытий требуемого качества, позволяющих снизить стоимость полимерно-битумных органических связующих и экологическую напряженность в регионе.

Результаты работы представляют собой научный и практический интерес, а также могут быть использованы инженерами и научными сотрудниками в проектных институтах для усовершенствования технологии получения органических связующих с использованием полимерных отходов и вермикулита.

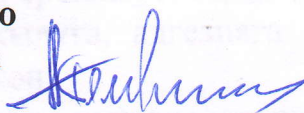
В период работы над диссертационными исследованиями у докторанта Боташева Е.Т. сформировались научно-профессиональные навыки и опыт. Результаты проведенных Боташевым Е.Т. исследований позволили в достаточно полной мере установить научные основы модифицирования полимерно-битумных органических связующих. на основе дорожного битума БНД 70/100, вторичным полиэтиленом низкой плотности обладающих улучшенными эксплуатационными свойствами профессионально провести лабораторные и производственные испытания.

Основные положения диссертационного исследования опубликованы в печатной публикации, из них 2 статьи в журнале «Oriental journal of Chemistry» (Индия) 2017, 2018г, журнал имеет Импакт-фактор 0,58, 1 статья в журнале «Известия Академии наук РК», 2017г, входящих в базу данных Scopus, 3 публикации вышли в изданиях рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки РК, 1 статья в журнале « Научные труды ЮКГУ им.М.Ауэзова, 1 статья в журнале Вестник науки Южного Казахстана», 1 коллективная монография в издательстве «Интернаука», г.Москва, 8 работ в материалах международных конференций, в том числе 1 работа в материалах зарубежной конференции, 2 патента Республики Казахстан.

Диссертационная работа Боташева Е.Т. характеризуется внутренним единством. Выводы и заключение автора работы обоснованны и достоверны.

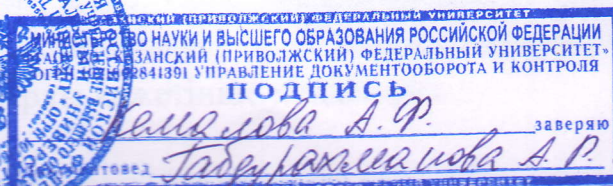
Считаю, что работа Боташева Е.Т. является, актуальной, завершенной, самостоятельной квалификационной работой, имеющей как научную новизну, так и практическую значимость, содержит новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи создания технологии получения органических связующих для дорожных покрытий с использованием полимерных отходов, позволяющих решить проблемы повышения долговечности асфальто-бетонных покрытий, экологической безопасности и защиты окружающей среды. Диссертационная работа Боташева Е.Т. отвечает требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, предъявляемым к докторским диссертациям и может быть рекомендована к защите на соискание академической степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072100 – Химическая технология органических веществ.

**Научный консультант:**  
д.х.н., профессор Казанского  
Федерального университета



**КЕМАЛОВ А.Ф.**

Подпись заверяю:



**BD072100 - «Органикалық заттардың химиялық технологиясы»  
мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға  
ұсынылған «Полимерлік қалдықтарды пайдалана отырып, жол  
қаптамаларын құру үшін органикалық байланыстырғыш алу  
технологиясын әзірлеу» тақырыбы бойынша Боташев Ерсултан  
Тургимбековичтің диссертациясына ғылыми кеңесшісінің  
ШҚІРІ**

Жол қаптамаларына жүктемелер тұрақты түрде өсіп отырады, сонымен қатар қозғалыс қарқындылығы үдейді. Полимерлі-битумды органикалық байланыстырғыштарды кең масштабта пайдалану қаптамалардың сапасын, олардың төзімділігін айтарлықтай арттыруға және соның салдарынан жөндеуге жұмсалатын шығындарды қысқартуға мүмкіндік береді.

Мұнай битумдары үшін тиімді эффективті модификатор ретінде бағасы қымбат емес және төменде келтірілген қасиеттермен сипатталатын болуы керек: қоспаны дайындау температурасында бұзылмайды; араластыру процесін жүргізген кезде битуммен өзара бірігуі керек; битумның ығыстыру кернеулеріне кедергілерінің өсуі битумның төмен және жоғары температураларда әлдеқайда «созылмалды», химиялық тұрақты болуына ықпал тигізеді, жол құрылысы жұмыстарында өзінің қасиеттерін сақтайды.

Пластификаторларды пайдаланған кезде полимердің минималды мөлшерімен жоғары сапалы полимерлі-битумды органикалық байланыстырғыш алынады, полимерасфальтты қоспаның орнықтырылуы мен нығыздалуы жақсарады, ығысуға тұрақты және жарылуға төзімді қаптамаларды қажетті сапасымен қамтамасыз етуге мүмкіндік пайда болады. Созылмалды тор оған теріс температураларда бағыт алуда қабілеттілік береді. Бағыт алу процесі системаның тұтқырлығы жоғары болғанда иілімді деформациялануына мүмкіндіктермен қамтылған, ол созылмалды күйде материалды арматуралай отырып, осы торды реттейді.

Полимерлі-битумды органикалық байланыстырғыштардың артықшылығы полимер мен пластификатордың пайыздық арақатынасының өзгеруі есебінен қасиеттерді реттеу мүмкіндігі болып табылады, яғни оны кез-келген климаттық жағдайларда пайдалануға мүмкіндік береді. Мысалы, Ресейде климаттық жағдайлар ерекше, сондықтан байланыстырғыш материал ретінде жарылуға төзімді, жылуға, адгезияға тұрақты және созылмалды материал ретінде қолданған жөн.

Шет ел тәжірибесінде жол қаптамаларын орнықтыру үшін битум мен модификатор негізінде күкірт, каучук, термопластты полимерлер (полиэтилен, полипропилен және т.б.), термопластты каучуктер, сонымен қатар стирол-бутадиен-стиролдың блоксополимерлері сияқты композициялық материалдарды қажетінше қолданады.

Полимерлермен модифицирленген битумдармен жұмыс жасаған кезде олардың құрылысы мен қасиеттерін ескермеуге болмайды. Осы мәліметтер ескерілмесе сапалы емес полимерлі-битумды материалдар алынады, яғни қымбат полимерлерді жол құрылысы сияқты көлемді салада пайдаланғанда өтемсіз шығындарға алып келеді.

Докторант Боташев Е.Т. ҚР және шет елдердегі битум өндірісінің жай-күйіне білікті түрде талдау жасаған. Қазақстанның жол-құрылыс компанияларын өз битумымен қамтамасыз ету мәселесі өте өзекті болып табылады. Битумды материал – асфальтты бетонды қоспаның негізгі компоненті, жол қаптамаларының сапасы айтарлықтай дәрежеде оған тәуелді, яғни оның қасиеттерін жоғары дәрежеде анықтайтын автожолдардың, асфальтты бетонның сапасы да нашарлайды.

Бұл жұмыста жол қаптамаларын құру үшін органикалық байланыстырғыштар сауатты түрде жүйелендірілген. Органикалық байланыстырғыш материал негізгі құрылымды түзетін компонент екені көрсетілген.

Мұнай жол битумдары мен полимерлі-битумды байланыстырғыштар, ереже бойынша, минералды материалдармен қанағаттанарлық ілінісуі болмайды. Байланыстырғыш қоспаның минералды бөлігімен нашар ілініскен кезде асфальтты бетонның суға төзімділігі нашарлайды, боялады, жол қаптамаларында ойықтар түзіледі және одан әрі оның бұзылуы орын алады. Органикалық байланыстырғыш материал мен вермикулит есебінен жеке минералды түйіршіктер берік монолит түзеді, ол механикалық күштер мен атмосфералық факторларға қарсы тұруға қабілетті.

Органикалық байланыстырғыштарды модифицирлеу процесінің құрылымына түрлі заманауи әдістермен (ИК-Фурье спектроскопиясы, битумның және органикалық байланыстырғыштар мен т.б. физика-механикалық қасиеттерін зерттеу әдістері) жүргізілген ғылыми зерттеулер негізінде практикалық мәні бар зерттеулер нәтижелері, қорытындылар алынған. Мұнай дисперсті система теориясының негізгі қағдалары негізінде өнеркәсіптік қалдықтарды- төмен қысымды полиэтиленді қолданумен органикалық байланыстырғыштардың сапасын модифицирлеу принципі, ісіндірілген Құлантау вермикулитінің жолға арналған полимерлі-битумды композиция қасиеттеріне әсерін зерттеу тұжырымдалған.

Полимерлі –битумды органикалық байланыстырғыштың құнын және экологиялық мәселені шешуге мүмкіндік беретін талапқа сапасы сай жол қаптамаларын алу үшін полимерлі қалдықтар мен вермикулитті қолданумен органикалық байланыстырғыштарды алу технологиясы және параметрлері анықталған.

Жұмыс нәтижелерінің ғылыми және практикалық мәні бар, сонымен қатар полимерлі қалдықтар мен вермикулитті қоланумен органикалық байланыстырғыштарды алу технологиясын жетілдіруде жобалау институттарында инженерлер мен ғылыми қызметкерлердің пайдаланылуына болады.

Докторант Боташев Е.Т. диссертациялық зерттеулермен жұмыс жасаған мерзімде ғылыми-білікті дағдылары мен тәжірибесі қалыптасқан. Боташев Е.Т. жүргізген зерттеулерінің нәтижелері БНД 70/100 жол битумы негізінде жақсартылған эксплуатациялық қасиеттермен сипатталатын екіншілік төмен тығыздықтағы полиэтиленмен полимерлі-битумды органикалық байланыстырғышты модифицирлеудің ғылыми негіздерін толықтай тұжырымдауға мүмкіндік берді, лабораториялық және өнеркәсіптік сынақтар кәсіби түрде орындалған.

Диссертациялық зерттеулердің негізгі қағидалары жариялымды баспадан шығарылды, Импакт-факторы 0,58 бар «Oriental journal of Chemistry» (Индия) 2017, 2018ж, журналында 2 мақала; Scopus базасына енген «Известия Академии наук РК», 2017ж. журналында 1 мақала, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда 3 мақала жарияланды, 1 мақала «М.Әуезов атындағы ОҚМУ-нің ғылыми еңбектері» журналында, 1мақала «Оңтүстік Қазақстан ғылым жаршысы» журналында, 1 ұжымдық монография «Интернаука» баспасында Мәскеу қ. , Халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар жинақтарында 8 жұмыс, оның ішінде 1 жұмыс шет ел конференция материалдарында және Қазақстан Респубикасының 2 патенті жарық көрді.

Боташев Е.Т. диссертациялық жұмысының ішкі құрылысы бірегейлікпен сипатталады. Автордың пікірлері мен қорытындылары негізделген және нақтыланған.

Боташев Е.Т. жұмысы өзекті, аяқталған,білікті өзіндік жұмыс,ғылыми жаңалығы мен практикалық мәні бар, жаңа ғылыми негізделген нәтижелері келтірілген, оны қолдану асфальтты бетонды қаптамалардың төзімділігін, экологиялық қауіпсіздік пен қоршаған ортаны қорғау мәселелерін шешуге мүмкіндік беретін жол қаптамалары үшін полимерлі қалдықтарды пайдаланумен органикалық байланыстырғыштарды алу технологиясын әзірлеу мәселесін шешуге мүмкіндік береді. Боташев Е.Т. диссертациялық жұмысы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым саласындағы бақылау Комитетінің докторлық диссертацияларына қойылатын талаптарына сай келеді және 6D072100 - «Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға қорғауға жіберуге ұсынылады.

**Ғылыми консультанты:**

**Х.ғ.д., Қазан Федералды  
университетінің профессоры**

**КЕМАЛОВ А.Ф.**

**Қолын растаймын:**



Қазақстан Республикасы, Шымкент қаласы

Он алтыншы қыркүйек екі мың он тоғызыншы жылы,

Мен, Қазақстан Республикасының Әділет министрлігі 2017 жылғы 21 сәуірінде берген №17007190 мемлекеттік лицензиясы негізінде Шымкент қаласының нотариусы **Усманова Алия Абдирасиловна**, маған белгілі аудармашы **Кулбаева Улбосын Амаловнаның**, орыс тілінен қазақ тіліне аударған құжатына менің көзімше қойған қолының түпнұсқалығын куәландырамын. Қол қоюшының жеке басы анықталып, әрекет қабілеттілігі тексерілді.

Республика Казахстан, город Шымкент

Шестнадцатое сентября две тысячи девятнадцатого года,

Я, **Усманова Алия Абдирасиловна**, нотариус города Шымкент, лицензия №17007190 от 21 апреля 2017 года выдана Министерством Юстиции Республики Казахстан, свидетельствую подлинность подписи известного мне переводчика **Кулбаевой Улбосын Амаловны**, на документе, переведенном с русского языка на казахский язык, которая сделана в моем присутствии. Личность переводчика установлена, ее дееспособность и полномочия проверены.



Тізілімде тіркелді/Зарегистрированов реестре, за №6563

Төленген/Оплачено: по ст.611 НК РК-тенге төленді

Нотариус: Усманова Алия



НОМІРЛЕНГЕН, БАУЛАНҒАН, МОРМЕН  
БЕКІТІЛГЕН  
ПРОИНДУРОВАНО, ПРОНУМЕРОВАНО И  
СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ ЛИСИОН  
НОТАРИУС