

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Министерство образования и науки Республики Казахстан
Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясы (ҚазБСҚА)
Казахская головная архитектурно-строительная академия (КазГАСА)
Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering (KazLAACE)

**Профессор Құсайынов Әмірлан Айдарбекұлының
60 жастық мерейтойына арналған
«Құрылыстың өзекті мәселелері мен даму болашағы: инновациялар,
модернизациялар және энергия тиімділігі» атты
халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция
материалдарының жинағы**

**Сборник материалов
международной научно-практической конференции
«Актуальные проблемы и перспективы развития строительства:
инновации, модернизация и энергоэффективность»,
посвященной 60-летию профессора Кусайнова Амирлана Айдарбековича**

**«Actual problems and prospects for construction development: innovations,
modernization and energy efficiency»
International scientific and practical conference
dedicated to professor Amirlan A. Kussainov's 60th anniversary
International scientific and practical conference proceedings**

Алматы, 2017

УДК 624.01:620.9:061.3

ББК 38.5

Қ77

Кусаинов А.А., главный редактор

Несипбаев А.С., Сихимбаев С.Д., зам. главного редактора

Редакционная коллегия:

Адилова Д.А., Полякова И.М., Бесимбаев Е.Т., Хомяков В.А., Мауленов Д.К.,
Касымова Г.Т., Даурбекова С.Ж.

Қ77

Профессор Құсайынов Әмірлан Айдарбекұлының 60 жастық мерейтойына арналған «Құрылыстың өзекті мәселелері мен даму болашағы: инновациялар, модернизациялар және энергия тиімділігі» атты Халықар. ғыл.-тәж. конф. материалдар жинағы = Сб. мат-лов Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития строительства: инновации, модернизация и энергоэффективность», посв. 60-летию профессора Кусаинова Амирлана Айдарбековича = «Actual problems and prospects for construction development: innovations, modernization and energy efficiency» International scientific and practical conference dedicated to professor Amirlan A. Kussainov's 60th anniversary International scientific and practical conference proceedings. – Алматы: ҚазБСҚА, 2017. – 288 б. – қазақша, орысша, ағылшынша

ISBN 978-601-7891-51-0

В сборнике представлены результаты научно-исследовательской деятельности преподавателей и магистрантов МГСУ, МИИТ, ТАДИ, Монгольского государственного университета технологии и науки, ЕНУ, ПГУ, КазННТУ, КазГАСА и др. вузов.

Статьи, представленные в сборнике, освещают актуальные проблемы и перспективы развития строительных конструкций зданий и сооружений.

Материалы сборника представляют интерес для преподавателей, студентов, магистрантов, PhD строительных специальностей, а также научных работников научно-исследовательских институтов, специалистов проектных организаций.

УДК 624.01:620.9:061.3

ББК 38.5

Рецензент: **Бесимбаев Е.Т.**, д.т.н., акад. проф. КазГАСА

ISBN978-601-7891-51-0

© Казахская головная
архитектурно-строительная
академия, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Джинчвелашвили Г.А., Булушев С.В. Расчетное обоснование заданного уровня сейсмостойкости сооружений	7
Ержанов С.Е., Лапин В.А., Даугавет В.П. Анализ инструментальных записей местного землетрясения в городе Алматы	17
Касимов Э.У. Эстетические свойства декоративных отделочных материалов и влияние их на психологию человека	22
Нугужинов Ж.С., Курохтина И.А. Современные подходы в усилении безбалочных плит перекрытия на примере опыта института КазМИРР	28
Рябцев А. Аральское море – проблемы и решения	34

РАЗДЕЛ I

Инновации в области архитектуры и строительства

Абдрасилова Г.С., Туякаева А.К., Сейтжанова И., Койшыбай Ш. Архитектура объектов придорожного сервиса как актуальная проблема в условиях Казахстана	39
Алиев Б.З. Японские стратегии разработки возобновляемых источников энергии	43
Асматулаев Б.А., Асматулаев Р.Б., Мазгутов Р.А., Езмахунов Р.Р., Ошанов А.К. Технологические особенности строительства с использованием инновационных самовостанавливающихся дорожных бетонов	45
Брылова Л. С. Современные технологии в подземной урбанистике	52
Гельманова З.С., Конакбаева А.Н., Калданова Б.О. Новые технологии оформления кровельных работ	57
Даминев Р.Р., Исламутдинова А.А., Иванов А.Н. Получение высокоплавких битумов компаундированием полимерными добавками	61
Исходжанова Г.Р. Центр внимания общественности: инновации и технологии	66
Кулманова Н.К., Тулеушева Р.Ж. Уникальные возможности стекла в решении выразительных средств в современной архитектуре	69
Кулманова Н.К. Нанотехнологии в производстве строительных материалов	73
Кудрышова Б. Ч., Станевич В. Т. Техногенные отходы промышленности – сырье для производства эффективных строительных материалов	78

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОПЛАВКИХ БИТУМОВ КОМПАУНДИРОВАНИЕМ ПОЛИМЕРНЫМИ ДОБАВКАМИ

Даминев Р.Р., профессор, д.т.н.,

Филиал ФГБОУ «ВО УГНТУ», г. Стерлитамак, Россия

Исламутдинова А.А., доцент, к.т.н.,

Филиал ФГБОУ «ВО УГНТУ», г. Стерлитамак, Россия

Иванов А.Н., магистр, СФ ФГБОУ ВО БашГУ, г. Стерлитамак, Россия

В работе описан способ компаундирования битумов с целью изменения их эксплуатационно-технических показателей, в частности температуры размягчения, теплостойкости и адгезии. В качестве добавок предлагается комбинирование низкомолекулярного полиэтилена и дифенилнафталиновой фракции, которые среди прочего являются отходами химических производств. В работе представлены результаты экспериментов по подбору оптимального состава комплексной добавки. На основании анализов выявлен наиболее эффективный состав добавки к битуму, а также установлено оптимальное содержание его в конечном продукте.

Жұмыста операциялық және техникалық параметрлерін өзгерту үшін, әсіресе жұмсарту температурасын, ыстыққа төзімділікті және адгезияны, битумдарды құрастыру әдісі сипатталған. Қоспалар ретінде төмен молекулалық полиэтилен мен дифенилнафталин фракциясын біріктіру ұсынылады, бұл химиялық өнеркәсіптің қалдық өнімдері болып табылады. Жұмыста күрделі қоспаның оңтайлы құрамын таңдау бойынша эксперименттердің нәтижелері келтірілген. Талдаулар негізінде битум қоспасының ең тиімді құрамы табылды, сондай-ақ түпкі өнімдегі оның оңтайлы мазмұны анықталды.

The work describes a method for compounding bitumens in order to change their operational and technical parameters, in particular softening temperature, heat resistance and adhesion. As additives, it is proposed to combine low molecular weight polyethylene and a diphenylnaphthalene fraction, which among other things are waste products of chemical industries. The paper presents the results of experiments on the selection of the optimal composition of a complex additive. Based on the analyzes, the most effective composition of the bitumen additive was found, and its optimal content in the final product was also determined.

Битумы применяются в самых различных отраслях народного хозяйства. Из общей выработки битумов около 75% используется в строительстве различных сооружений (дорог, мостов, зданий, трубопроводов, кабельных линий и т.д.), для выполнения кровельных работ, а также для покрытий полов и других поверхностей, пропитки бумаги, изоляции, заливки аккумуляторов и др.

Уменьшение природных запасов нефти вызывает необходимость поисков новых материалов для получения вяжущего заданного качества, способного за-

менить битум с целью более эффективного его использования в народном хозяйстве. Все большее распространение в последнее время получает применение в составе битумов полимеров, создающих внутри битума структуру, которая обуславливает изменение свойств битумов в требуемом направлении [1].

Современные темпы строительства требуют производства таких строительных материалов, которые соответствовали бы условиям эксплуатации в самых различных климатических регионах, обеспечивая надежность и долговечность зданий и сооружений. Между тем выпускаемые в настоящее время гидроизоляционные и кровельные материалы недостаточно отвечают этим условиям.

Как показывает практика, полимерно-битумные материалы позволили расширить температурный интервал работоспособности за счет повышения теплостойкости и морозостойкости, эластичности, пластичности и деформативности при низких температурах, тем самым обеспечивая надежность и долговечность сооружений [2-4].

Объектом исследования является установка производства битумов цеха №14 ООО «Газпром нефтехим Салават», предназначенной для получения товарных битумов. Были приведены исследования свойств полимерно-битумных вяжущих на основе битума одной марки (Битум нефтяной дорожный марки БНД 90/130 по ГОСТ 22245-90).

Получение высокоплавких битумов окислением сырья не позволяет добиться результатов по показателям качества, удовлетворяющих требованиям ГОСТ [5]. Поэтому компаундирование является наиболее оптимальным методом [6]. Для создания высокоплавких композиций необходимо подобрать определенные добавки, которые выступают в роли пластификаторов и структурирующих агентов [7-8].

Для их приготовления был выбран низкомолекулярный полиэтилен (НМПЭ) – это полимер, способный создать дополнительный структурный каркас в битуме, увеличить температуру размягчения и повысить пластичные свойства. Низкомолекулярный полиэтилен – это отход производства ВМПЭ предприятия ООО «Газпром нефтехим Салават», его характеристика: температура размягчения по КиШ 72 °С, белая масса, консистенция типа смазка.

Также была использована дифинилнафталиновая фракция (ДФНФ) – концентрат ароматических соединений, который способен изменить соотношение сил между дисперсной фазой и дисперсионной средой, а также регулировать некоторые физико-химические и эксплуатационные характеристики битумов. Его характеристики: массовая доля суммы дифенила и нафталина не менее 35%; массовая доля ароматических углеводородов не более 20%, в том числе бензола не более 2%; температура кипения $t_{\text{кип}} = 240$ °С; плотность $\rho_4^{20} = 1,08$.

Комбинированные добавки НМПЭ и ДФНФ в соотношении 1:1, 1:2 и 2:1 были приготовлены методом компаундирования при температуре 210 °С в течение 2-3 часов. На графиках (рисунки 1-3) представлены зависимости изменения температуры размягчения и показателя преломления от времени перемешивания.

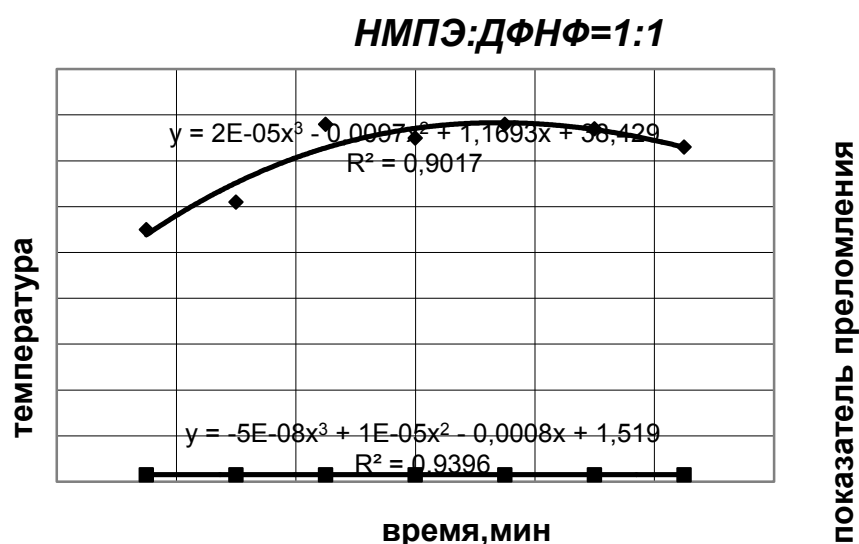


Рис. 1. График зависимости изменения температуры размягчения и показателя преломления от времени перемешивания для добавки НМПЭ:ДФНФ в соотношении 1: 1

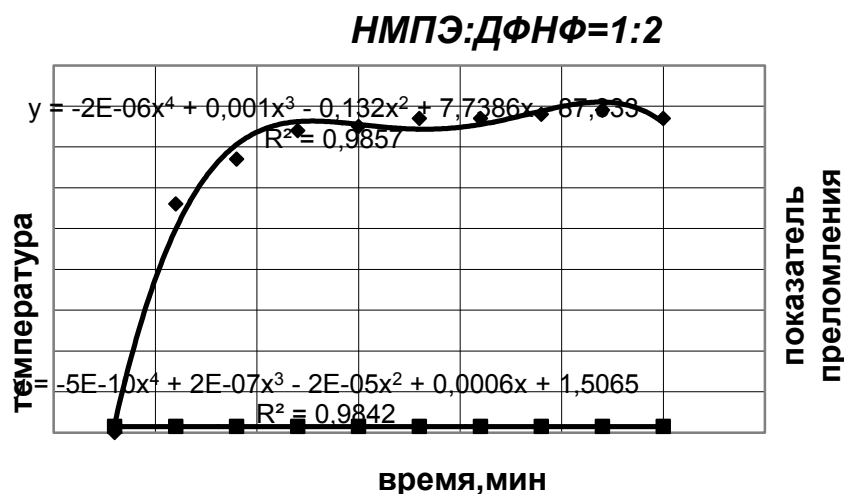


Рис. 2. График зависимости изменения температуры размягчения и показателя преломления от времени перемешивания для добавки НМПЭ:ДФНФ в соотношении 1:2

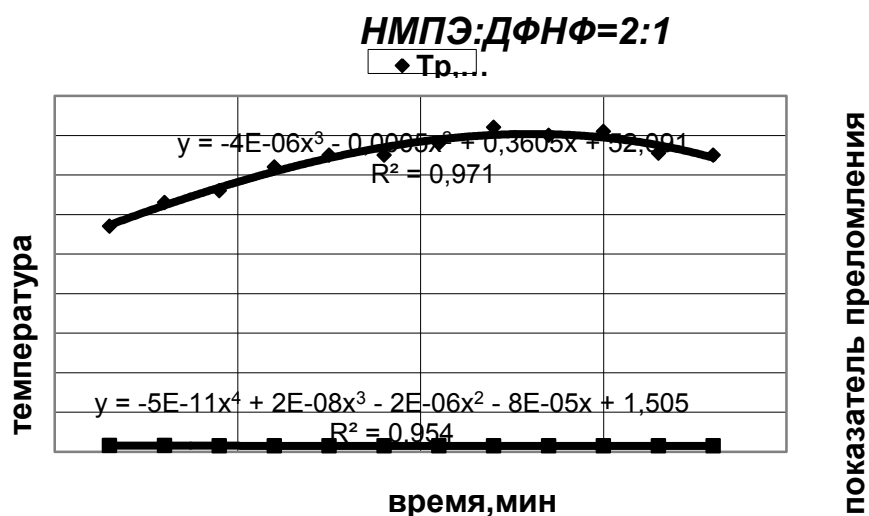


Рис. 3. График зависимости изменения температуры размягчения и показателя преломления от времени перемешивания для добавки НМПЭ:ДФНФ в соотношении 2:1

Из графиков видно, что с увеличением времени перемешивания температура размягчения растет до значения 75-78 °С и в зависимости от соотношения компонентов. Это значение достигается в разный момент времени (для 1:1 – 45 минут, для 1:2 – 60 минут, для 2:1 – 75 минут). Показатель преломления уменьшается со временем, причем также с разной скоростью.

Такое изменение температуры размягчения и показателя преломления во времени обусловлены протеканием в объеме комбинированной добавки реакций деструкции НМПЭ и полимеризации. Предположительно, молекулярная масса добавки сначала несколько снижается, а затем стабилизируется, за счет более полярной добавки ДФНФ происходит увеличение сил межмолекулярного взаимодействия, и это объясняет падение показателя преломления и возрастания температуры размягчения.

Дальнейшее перемешивание неэффективно, так как оно не влияет на температуру размягчения и показатель преломления.

Основными критериями выбора добавки являются температура размягчения и адгезионные свойства. Компаундирование вели при температуре 210 °С в течение 60 минут. Полученные битумы были проанализированы по комплексу физико-химических и эксплуатационных характеристик. Результаты исследований с комбинированной добавкой НМПЭ:ДФНФ представлены в таблице.

Таблица. Результаты исследований комбинированной добавки НМПЭ:ДФНФ при различных соотношениях

Соотношение НМПЭ:ДФНФ	Концентрация, %	Температура размягчения, °С	Пенетрация при 25 °С, мм	Пенетрация при 0 °С, мм	Адгезия, кгс/см	Теплостойкость, %
1:1	7	160	5,5	6,0	8,0	14,3
	8	163	4,7	5,7	9,8	13,7
	9	165	3,5	5,0	10,9	13,3
	10	169	2,0	4,0	12,5	12,5
1:2	7	164	5,7	6,6	2,5	10,0
	8	164	5,6	6,3	2,0	7,0
	9	163	Не однородная смесь			
	10	162	Не однородная смесь			
2:1	7	156	1,0	5,0	12,5	5,0
	8	156	1,0	4,0	10,5	5,0
	9	155	Не однородная смесь			
	10	155	Не однородная смесь			

Из таблицы видно, что наилучшими свойствами обладает битум с комбинированной добавкой при соотношении НМПЭ:ДФНФ=1:1.

Эти образцы имеют однородную структуру, высокую температуру размягчения и достаточно хорошие адгезионные свойства. С увеличением содержания в добавке НМПЭ или ДФНФ происходит дестабилизация дисперсной структуры битума.

Исследуя различные полимерные добавки и влияние их на свойства битума выявлено, что наилучшей добавкой к битуму, улучшающей и температуру размягчения и адгезию, является комбинированная добавка НМПЭ:ДФНФ в соотношении 1:1 в количестве 7-10%. Установлена температура размягчения битума 160-169 °С, что позволяет их использовать для изоляции труб, работающих при высоких температурах и адгезию, удовлетворяющую требованиям ГОСТ (5 кгс/см).

Результаты научных исследований по получению высокоплавкого гидроизоляционного битума путем компаундирования его с различными полимерными добавками прошли успешные испытания в лаборатории нефти и нефтепродуктов отдела технического контроля лабораторно-аналитического управления ООО «Газпром нефтехим Салават».

Литература:

1. Ишмуратова Р.Т., Иванов А.Н., Исламутдинова А.А. Применение полимеров в качестве добавок к гидроизоляционному битуму: Актуальные проблемы науки и техники: мат. X Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 53-55.
2. Ишмуратова Р.Т., Исламутдинова А.А. Исследование различных добавок и влияние их на свойства битума. Актуальные проблемы науки и техники: мат. VIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных: в 3-х т. /редкол.: Исмаков Р. А. и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – С. 346-347.
3. Ишмуратова Р.Т., Калимуллин Л.И., Исламутдинова А.А. Исследование влияния отработанных катализаторов в высокоокисленном дорожном битуме. Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортозамещение: проблемы и пути решения: Сб. мат. Всеросс. науч.-техн. конф. с международным участием. – В 2-х т. – Т. 1. – Уфа: Издательство УГНТУ, 2015. – С. 335-338.
4. Ишмуратова Р.Т., Исламутдинова А.А. Полимерные добавки к гидроизоляционному битуму. Инновационные технологии в промышленности: образование, наука и производство: Сб. мат. Всеросс. науч.-практ. конф. с международным участием. – Уфа: Изд-во «Нефтегазовое дело», 2016. – С. 97-98.
5. Калимуллин Л.И., Исламутдинова А.А. Утилизация отработанных катализаторов введением в высокоокисленный дорожный битум в качестве наполнителей Мат. XII международная молодежная научная конференция «Севергеоэкотех-2011». – Часть IV. – Ухта, 2011. – С. 293-296.
6. Исламутдинова А.А., Калимуллин Л.И. Модифицирование битумов добавками класса ПАВ //В мире научных открытий. – 2010. – № 6-1. – С. 236-237.
7. Калимуллин Л.И., Гайдукова И.В., Исламутдинова А.А. Утилизация отработанного катализатора марки К-24«И» введением в битум в качестве наполнителя. Сб. трудов II Междунар. конф. молодых ученых «Актуальные проблемы науки и техники». – Уфа: Нефтегазовое дело, 2010. – С. 113-114.
8. Калимуллин Л.И., Исламутдинова А.А. Ресурсосберегающий метод модифицирования дорожных битумов. Современные проблемы естествознания: сб. науч. ст./Чуваш. гос. пед. ун-т; под ред. Ю.Ю. Пыльчиковой. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т., 2011. – С. 32-34.

**Профессор Құсайынов Әмірлан Айдарбекұлының
60 жастық мерейтойына арналған
«Құрылыстың өзекті мәселелері мен даму болашағы: инновациялар,
модернизациялар және энергия тиімділігі» атты
халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция
материалдарының жинағы**

**Сборник материалов
международной научно-практической конференции
«Актуальные проблемы и перспективы развития строительства:
инновации, модернизация и энергоэффективность»,
посвященной 60-летию профессора Кусаинова Амирлана Айдарбековича**

*Директор ИД Ибрашева М.А.
Редактор Есимханова А.Е.
Компьютерная верстка Есимхановой А.Е.
Монтаж и печать Рахымсеит Б.Р.*

Басуға 26.09.2017 ж. қол қойылды.
Форматы 60х84/16. Офсет қағазы.
Есептік баспа табағы 18,2. Шартты баспа табағы 18,0.
Таралымы 75 дана. № 1685 тапсырыс.
Бағасы келісімді.

Подписано в печать 26.09.2017 г.
Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.
Усл.печ.л. 18,0. Уч.-изд.л. 18,2.
Тираж 75 экз. Заказ № 1685.
Цена договорная.

Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясының басылымы
«Құрылыс және сәулет» Баспа үйінде басылып шықты
050043, Алматы қ-сы, Қ. Рысқұлбеков к-сі, 28

Издание Казахской головной архитектурно-строительной академии
Отпечатано в Издательском доме «Строительство и архитектура»
050043, г. Алматы, ул. К. Рысқұлбекова, 28