

# **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

на диссертацию Сальниковой Анжелики Игоревны

«Биологическая и климатическая стойкость модифицированных битумных вяжущих и композитов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 –

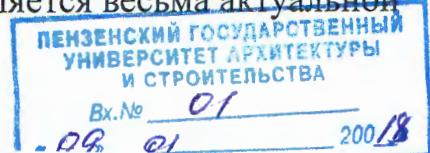
Строительные материалы и изделия

## **Актуальность темы диссертационного исследования**

Асфальтобетонные покрытия в процессе эксплуатации очень часто подвергаются значительным повреждениям в результате механических воздействий от увеличения интенсивности транспортного потока и расчетных нагрузок автотранспортных средств. Наряду с воздействием механических нагрузок дорожные покрытия подвержены негативному воздействию температуры окружающего воздуха, солнечной радиации, влажности и иных погодно-климатических условий в зависимости от дорожно-климатической зоны. В этой связи, важными свойствами битума являются: долговечность, связанная со старением вследствие изменения химической активности битума, и с физическими факторами разрушения под влиянием внешней среды.

Такие факторы как ухудшение состояния дорожных покрытий, слабо развитая дорожная сеть влияют на экономическую ситуацию в стране, так как основная часть грузов транспортируется по автомобильным дорогам. Кроме этого, состояние автомобильных дорог напрямую влияет на качество жизни населения и безопасность движения, поэтому строительство современных дорог представляет большое значение.

Старение битума, являющегося главным структурообразующим компонентом асфальтобетона, снижает трещиностойкость и усиливает процессы коррозионного разрушения покрытий. Старение битума отрицательно сказывается на его сопротивляемости микробиологическому воздействию. Состаренный битум подвергается более интенсивному обрастианию мицелиальными грибами. В этой связи, задача обеспечения максимальной устойчивости битумного вяжущего к старению представляется весьма актуальной.



Об актуальности темы исследования свидетельствует также то, что улучшение свойств битумов посредством введения различных поверхностно-активных добавок, модификаторов, термоэластопластов и присадок в битум необходимо в связи с тем, что выпускаемые нефтеперерабатывающими заводами битумы часто не отвечают требованиям ГОСТ 22245-90.

Диссертация выполнена в рамках грантов РФФИ и РААСН, а также при выполнении НИР по соответствующей теме (государственный контракт с Правительством Республики Мордовия). Основные положения и результаты работы представлены на различных международных и российских конференциях.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

На отзыв представлены автореферат и диссертация, состоящая из введения, шести глав, заключения, списка литературы, включающего 194 наименования, семи приложений. Общий объем работы составляет 224 страницы машинописного текста, содержит 59 рисунков и 38 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, сформированы ее цель и основные задачи, научная новизна работы, теоретическая и практическая значимость решаемых задач.

В первой главе приведен обзор научно-технической литературы по исследованию процессов структурообразования, технологии изготовления и изучению физико-механических свойств модифицированных битумов. Во второй главе автором сформированы цель и основные задачи диссертации, а также подробно описаны характеристики применяемых материалов и методы испытаний. В третьей главе представлены результаты исследований зависимости физико-механических свойств битумных вяжущих от наличия и содержания различных модификаторов и наполнителей. Методом инфракрасной спектроскопии изучены процессы структурообразования до и после модификации битума. В четвертой главе рассмотрена биостойкость модифицированных битумных вяжущих и установлены устойчивые к воздействию мицелиальных грибов составы. В пятой главе выполнено исследование стойкости асфальтовых

вяжущих на основе модифицированных битумов в условиях экспонирования образцов в морской воде и на Черноморском побережье. В шестой главе подобраны рациональные составы модифицированных битумных вяжущих и композитов, являющиеся наиболее долговечными в условиях воздействия биологических и климатических факторов. Изучены реологические свойства модифицированных битумов. Выполнена технико-экономическая оценка целесообразности внедрения модифицированного битума.

Таким образом, в результате проведенных соискателем исследований выявлены эффективные составы модифицированных битумных вяжущих и композитов на их основе, обладающих биологической и климатической стойкостью.

### **Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Научная новизна диссертационной работы Сальниковой Анжелики Игоревны состоит в научном обосновании и экспериментальном подтверждении выбора модификаторов и полимеров для получения составов модифицированных битумных вяжущих, стойких к биологическому разрушению и воздействию климатических факторов.

В работе установлены зависимости влияния условий экспозиции и составов модифицированных битумных вяжущих на разнообразие видового состава мицелиальных грибов заселяющихся на поверхности материалов. Установлено влияние вида и содержания модификатора на физико-механические и реологические свойства модифицированных битумных вяжущих. Выявлено влияние природы и содержания минеральных наполнителей на биостойкость битумных композитов. Установлены количественные зависимости изменения физико-механических свойств битумных композитов при экспозиции в условиях воздействия биологических агрессивных сред и продуктах их метаболизма. Установлены количественные зависимости изменения свойств битумных композитов при экспонировании в морской воде, в условиях ультрафиолетового облучения, солевого тумана, повышенной и переменной влажности.

Экспериментально подтверждено влияние вида и содержания добавок, а также агрессивного воздействия климатических условий морского побережья на процессы структурообразования битумных композитов с помощью метода инфракрасной спектроскопии.

Достоверность положений, выводов и рекомендаций в диссертации обеспечена использованием государственных стандартов, нормативных документов, широкого спектра методов исследований с применением сертифицированного и поверенного высокотехнологического оборудования, применением современных методов исследования, сходимостью теоретических и экспериментальных исследований и воспроизводимостью результатов при большом объеме экспериментов. Достоверность также подтверждается апробацией результатов исследований.

### **Теоретическая и практическая значимость результатов, полученных в диссертации:**

– Расширение номенклатуры модифицирующих компонентов, используемых для повышения качества битумов, за счет применения продуктов конденсации олеиновой кислоты с этиленовыми полиаминами марки «Олазол», с диэтаноламином и борной кислотой марки «Телаз» и др.

– Подобраны и оптимизированы эффективные составы модифицированных битумных композитов, обладающих биологической и климатической стойкостью.

– Получены асфальтовые мастичные и мелкозернистые композиты на основе модифицированных битумных связующих.

– Разработана форма для изготовления образцов из асфальтобетонной смеси и асфальтового вяжущего, получен патент на изобретение РФ.

По материалам работы опубликовано 19 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК Минобрнауки России, получен один патент на изобретение. Результаты исследований прошли апробацию.

### **Замечания:**

1. При проведении экспериментов, заключающихся в обосновании составов для последующих испытаний, следовало бы наряду с такими испытаниями как определение пенетрации, температуры размягчения, адгезии, также определить температуру хрупкости, растяжимость всех составов.
2. В работе проведены исследования методом ИК-спектроскопии, в результате которых были изучено содержание в битуме функциональных групп. В будущем предлагается подтвердить результаты работы другими методами, например, определение показателя индекса рефракции, а также определение группового состава битума с помощью методов люминесцентного анализа, хроматографии, ультрафиолетовой спектроскопии, ядерного магнитного резонанса и электронного парамагнитного резонанса.
3. В работе проведены перспективные исследования составов битума с добавкой Олазол с помощью реометра. Получены результаты испытаний динамической вязкости, обладающие практической значимостью. В будущем следует подобные исследования провести с модификаторами Телаз различных марок.
4. Автором не описано влияние параметров микроструктуры изученных в работе добавок на характер распределения в битуме, что не позволяет в полной мере определить технологические свойства полученных составов для производственного внедрения.
5. В дальнейшем необходимо проведение испытаний по установлению видового состава мицелиальных грибов после двух и более лет выдерживания в условиях Черноморского побережья, так как видовой состав микроорганизмов с течением времени будет изменяться в связи со старением материала.
6. В работе не исследовано влияние мицелиальных грибов на изменение основных свойств предварительно состаренных нефтяных битумов, например, выдерживанием при высоких температурах или другим способом.

## **Общее заключение**

Несмотря на вышеизложенные вопросы и замечания считаю, что диссертационная работа Сальниковой Анжелики Игоревны на тему «Биологическая и климатическая стойкость модифицированных битумных вяжущих и композитов», содержащая научные результаты, выводы и рекомендации, является самостоятельной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему. Диссертация и автореферат изложены грамотным техническим языком. Диссертация имеет научную и практическую ценность. Результаты исследований автора дают возможность специалистам дорожной отрасли расширить номенклатуру модифицированных добавок для использования в составе асфальтобетонных, щебеноочно-мастичных и других смесей с использованием нефтяных битумов в различных дорожно-климатических зонах, а также получить новые данные по долговечности модифицированных битумов.

Автореферат, в целом, отражает основные решаемые задачи, изложенные в диссертации. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями стандарта к научно-квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Диссертационная работа Сальниковой Анжелики Игоревны по критериям актуальности, научной новизны, практической значимости, обоснованности выводов, степени опубликования результатов исследований и их апробации, методическому уровню, редакционной подготовки рукописи диссертации удовлетворяет требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к научно-квалификационной работе на соискание ученой степени кандидата технических наук.

## **Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней**

Диссертационная работа Сальниковой Анжелики Игоревны отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ N 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций,

представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук. В диссертации содержится решение научной задачи по созданию перспективных битумных материалов, обладающих биологической и климатической стойкостью, имеющей существенное значение для развития строительного материаловедения.

На основании вышеизложенного полагаю, что Сальникова Анжелика Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

**Официальный оппонент**, доктор технических наук по научной специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, профессор кафедры «Строительные технологии и автомобильные дороги» Поволжского государственного технологического университета, советник РААСН

Салихов Мухаммет Габдулхаевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный технологический университет» (ФГБОУ ВО «ПГТУ»), 424000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 3  
Тел.: +7 (8362) 45-53-90, E-mail: SalihovMG@volgatech.net

ЗАРЕГРИЮ



Ознакомлена 26.01.2018г.