

**ОТЗЫВ**  
**официального оппонента**  
**на диссертацию Марковой Ирины Юрьевны на тему:**  
**«Золобитумные вяжущие для асфальтобетонных смесей»,**  
**представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук**  
**по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия**

**Актуальность темы диссертации**

Диссертация Марковой И.Ю. посвящена развитию методологии проектирования эффективных асфальтобетонов, содержащих алюмосиликатный модификатор – техногенное сырье золу-уноса тепловых станций.

Актуальность исследований не вызывает сомнений, поскольку повышение качества асфальтобетонных смесей является приоритетной государственной задачей.

Исследования Марковой И.Ю. расширяют представления о взаимодействии битумной составляющей (жидкой фазы) с тонкодисперсными минеральными порошками (твердой фазы) различного состава.

Диссертация соискателя Марковой Ирины Юрьевны является продолжением работ научной школы БелГТУ им. В.Г. Шухова направленных на повышение теплостойкости асфальтобетонов, получаемых на основе битума, структурированного техногенным сырьем, в частности отходами топливно-энергетической промышленности в виде зол-уноса ТЭС.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках государственного задания и программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова; РФФИ; программы «У.М.Н.И.К.».

**Общая характеристика работы**

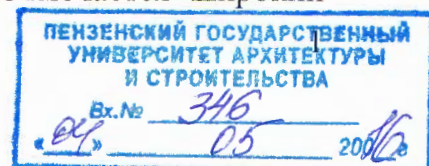
Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. В работе содержится 61 рисунок, 33 таблицы, список литературы из 240 наименований, 8 приложений.

**Во введении** достаточно убедительно обоснована актуальность выбранной тематики, четко сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость.

**В первой главе** выполнен аналитический обзор, в котором проанализированы: сырьевая база дорожно-строительных материалов, существующие проблемы и методы их решения; пути повышения качества применяемых битумов; представление о роли минерального наполнителя битумных композиций, а также влияния его природы, дисперсности, особенности получения на характеристики асфальтобетонов.

На основании указанного обзора соискателем сформулированы цель и задачи исследования.

**Во второй главе** весьма подробно приводится методология изучения свойств зол-уноса и битума современными аппаратными средствами. Отмечается широкий



спектр современного оборудования, использованного диссертантом при изучении свойств зол-уноса.

**В третьей главе** обоснованы предпосылки использования зол-уноса ТЭС в качестве модификатора битума. Для этого автором определены ключевые характеристики техногенного сырья по результатам исследований, описанных во второй главе.

Выделен приоритетный, по мнению автора, критерий качества золы-уноса – структурирующая способность по отношению к битуму. В соответствии с указанным критерием автор произвел ранжирование использованных в работе зол-уноса.

**В четвертой главе** на основе выдвинутых автором положений проектирования эффективных асфальтобетонов, содержащих алюмосиликатный модификатор – золу-уноса тепловых станций разработаны составы модифицированных вяжущих. Далее в согласии с логикой исследования, описан механизм структурообразования битума, модифицированного ранжированными золами.

Проведена оценка реотехнологических свойств полученных золобитумных вяжущих. Выводы по главе вполне обоснованы.

**В пятой главе** уточнена технология и приведено аппаратное оформление организации производства золобитумного вяжущего. Кроме того, достаточно подробно представлено сметное обоснование эффективности применения предложенного золобитумного вяжущего в составе асфальтобетона типа Б.

Также приведены результаты опытно-промышленного внедрения.

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

Выполнено достаточное по объему научное исследование с применением современного поверенного лабораторного оборудования, классических положений материаловедения и физико-химии, позволившее получить составы золобитумных вяжущих содержащих модификатор – золы-уноса ТЭС, обеспечивающие повышение качества асфальтобетонов типа Б, в сравнении с традиционными составами.

Выдвинутые научные положения, выводы и рекомендации достаточно подкреплены результатами экспериментальных исследований. Представляет интерес предложенная методика определения реологических характеристик золобитумных вяжущих. Выводы и рекомендации по работе в целом обоснованы.

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

Автором предложена последовательность подбора состава золобитумного вяжущего для асфальтобетонов с учетом структурирующих особенностей вводимого модификатора – алюмосиликатных отходов ТЭС – зол-уноса различного состава.

Полученные автором новые результаты изучения механизма взаимодействия компонентов в системе «битум – зола-уноса» позволяют направленно воздействовать на

структуру битумного вяжущего путем вариации содержания алюмосиликатного модификатора, что обеспечивает расширение диапазона температуры эксплуатации и повышение устойчивости к образованию колеи при температуре выше 60 °С асфальтобетона типа Б в сравнении с традиционными асфальтобетонами.

Кроме того, автор достаточно аргументированно обосновал ранжирование зол-уноса по их структурирующей способности по отношению к битуму.

Достоверность результатов работы и выводов, полученных в диссертации, подтверждается комплексом выполненных экспериментальных исследований, проведенных в полном объеме и обеспечивается: использованием широкого спектра методов исследований с применением современного научно-исследовательского оборудования; воспроизводимостью экспериментов; сходимостью теоретических решений с экспериментальными данными; сопоставимостью полученных результатов с работами других авторов; промышленной апробацией и внедрением при капитальном ремонте автомобильной дороги.

### **Практическая значимость результатов исследований**

Практическая значимость полученных автором результатов заключается в расширении номенклатуры модификаторов дорожных битумов за счет применения алюмосиликатного техногенного сырья – зол-уноса и обосновании рациональных составов золобитумных вяжущих с использованием указанной добавки, позволяющих повысить качество асфальтобетонов типа Б.

Кроме того, автором предложена технология и разработаны нормативные документы по производству асфальтобетонных смесей на основе указанных золобитумных вяжущих.

### **Публикации и реализация работы**

Основные результаты работы раскрыты в 12 публикациях, в том числе три статьи в российских рецензируемых научных изданиях, одна статья в издании, индексируемом базой данных Scopus, что соответствует требованиям п. 13 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Результаты диссертации используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлениям «Строительство» и «Материаловедение и технология материалов», о чем свидетельствуют соответствующие акты о внедрении.

### **Замечания и рекомендации по диссертации и автореферату**

1. Автор в своих исследованиях принимает максимальную концентрацию вводимой золы на уровне 15 % от массы вяжущего ничем не обосновывая это ограничение. На наш взгляд приведенное на стр. 106 весьма краткое утверждение о критичности такой концентрации неубедительно.

2. Существенным недостатком работы является отсутствие статистической обработки результатов исследований. Кроме того, полностью отсутствуют

аналитические выкладки по результатам обработки экспериментальных данных. Приведенных столбчатых гистограмм для анализа процессов, характеризующих структурирующую роль зол уноса, недостаточно.

3. В работе в качестве приоритетного автором позиционируется структурирующая способность зол-уноса в отношении битума. Однако в полном объеме не исследовано влияние значений удельной поверхности, пористости и битумоемкости зол-уноса приведенных в табл. 3.2 на структурирование битума.

4. В разделе 3.2 диссертации приведены данные о минеральном составе исследуемых образцов зол-уноса ТЭС. Особое внимание уделяется учету рентгеноаморфной фазы (RAS). Однако в дальнейшем не уточняется роль указанной фазы в структурировании битума.

5. Из таблицы 4.5 пункта 4.4 диссертации неясно, какова концентрация золобитумных вяжущих в исследованных асфальтобетонах.

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

Диссертация Марковой Ирины Юрьевны на тему: «Золобитумные вяжущие для асфальтобетонных смесей», выполнена самостоятельно на актуальную тему и является завершенной научно-квалификационной работой.

В целом диссертация изложена грамотным техническим языком, однако имеются редакционные ошибки и некорректная трактовка отдельных терминов. Большинство положений, выводов и рекомендаций логически обосновано или подтверждено результатами исследований. Диссертация имеет достаточную научную и практическую ценность.

Экспериментально-аналитически обосновано введение в битум зол-уноса тепловых станций в качестве алюмосиликатного компонента, позволяющее производить асфальтобетоны типа Б с улучшенными физико-механическими характеристиками в сравнении с традиционными смесями.

Выводы, сделанные автором, соответствуют целям и задачам исследований и достаточно полно подкреплены результатами экспериментов.

Публикации по диссертации отражают объем и существо исследований, доложены на конференциях различного уровня. Диссертация и автореферат в целом оформлены в соответствии с требованиями ВАК РФ. Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации.

Диссертация Марковой Ирины Юрьевны на тему: «Золобитумные вяжущие для асфальтобетонных смесей», удовлетворяет требованиям пп. 9, 10, 11 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научно-исследовательская задача повышения качества асфальтобетонных смесей за счет использования структурирующих особенностей техногенного алюмосиликатного сырья – зол-уноса ТЭС, имеющая существенное

значение для дорожно-строительной отрасли, и по критериям актуальности, научной новизны, практической значимости, обоснованности и достоверности выводов, степени опубликования результатов исследований, их апробации, метрологического уровня удовлетворяет требованиям ВАК России, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук, а автор работы Маркова Ирина Юрьевна достойна присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент:

доктор технических наук  
по специальности 05.23.05 – Строительные  
материалы и изделия, профессор,  
начальник кафедры изыскания  
и проектирования аэродромов

Барабаш  
Дмитрий Евгеньевич

Военный учебно-научный центр  
Военно-воздушных сил «Военно-воздушная  
академия им. проф. Н.Е. Жуковского  
и Ю.А. Гагарина»  
394064, г. Воронеж,  
ул. Старых Большевиков, 54А  
Тел.: +7 (473) 244-76-43  
E-mail: [barabash60170@yandex.ru](mailto:barabash60170@yandex.ru)

Подпись Барабаша Д.Е. заверяю  
начальник ОК ВУНЦ ВВС ВВА

С.В. Нелысов

С отзывом ознакомлена была доброго здоровья