

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Гладких Виталия Александровича «Сероасфальтобетон,
модифицированный комплексной добавкой на основе
технической серы и нейтрализаторов эмиссии токсичных
газов», представленную в диссертационный совет Д 212.184.01,
созданный на базе ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный
университет архитектуры и строительства» к публичной защите
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности
05.23.05 – Строительные материалы и изделия

Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационная работа Гладких В.А. посвящена разработке технологии получения сероасфальтобетонов, обладающих высокими показателями физико-механических и эксплуатационных свойств, за счет введения серного модификатора на основе технической серы и нейтрализаторов эмиссии токсичных газов.

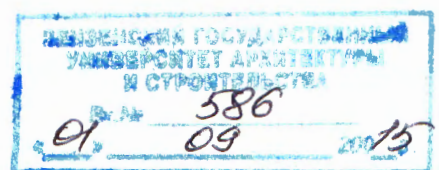
Выбор темы исследований определяется выполнением актуальных задач современной строительной отрасли, предусматривающих разработку асфальтобетонов, отвечающих современным требованиям, предъявляемым к автомобильным дорожным покрытиям. Решение этой задачи возможно за счет применения асфальтобетонов, модифицированных различными добавками, в том числе, посредством введения технической серы, получившей положительную апробацию в ряде зарубежных стран. В связи с этим автором была определена цель исследования и сформулированы задачи, которые необходимо решить для ее достижения. Поставленная цель, судя по изложенным результатам, была достигнута. Автором разработана технология получения эффективных сероасфальтобетонов и подобран оптимальный состав сероасфальтобетона с комплексными модификаторами, покрытие на основе которого обладает высокими эксплуатационными свойствами.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 159 наименований и приложения. Работа изложена на 222 страницах машинописного текста, включающего 53 таблицы и 54 рисунка.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе диссертации представлен развернутый анализ работ, посвященных исследованию по выбранной теме. Приведена классификация существующих видов асфальтобетонных смесей, описаны принципы их разработки и применения.



Отмечается, что в настоящее время в отечественной и мировой практике для повышения надежности асфальтобетонных покрытий эффективно применяются различные модифицирующие добавки, в том числе и на основе серы.

Представлены перспективные направления разработки технологии получения и составов сероасфальтобетонов с высокими эксплуатационными характеристиками за счет применения модифицирующих добавок

Вторая глава посвящена описанию основных характеристик материалов и методов исследования физико-механических и технологических свойств. Представлены основные параметры исследовательского оборудования для проведения испытаний, приводится описание применяемых методик синтеза, анализа и проектирования составов сероасфальтобетонов.

Третья глава посвящена проектированию состава комплексного серного модификатора и изучению физико-механических свойств сероасфальтобетонов с добавкой серного модификатора.

Автором разработана модель химических процессов, протекающих в сероасфальтобетонной смеси и установлена наименее энергоемкая траектория образования токсичных газов.

Показано, что для повышения экологичности применения сероасфальтобетонов целесообразно использование совокупности физических и химических методов снижения эмиссии токсичных газов.

Разработаны составы серного модификатора, содержащего техническую серу, нейтрализаторы эмиссии и фимиам. Установлены зависимости кратности снижения эмиссии токсичных газов из сероасфальтобетонных смесей в зависимости от содержания нейтрализаторов и продолжительности выдержки.

Исследовано структурообразование серобитумных композиций, полученных при температуре не более 145°C и установлено, что образования новых соединений не происходит, что свидетельствует о частичном растворении серы и последующей кристаллизации при охлаждении.

Установлены зависимости температуры приготовления и уплотнения сероасфальтобетонных смесей в зависимости от содержания серного модификатора.

Показано, что сероасфальтобетоны с оптимальным содержанием серного модификатора имеют повышенные показатели физико-механических свойств.

Четвертая глава посвящена изучению эксплуатационных свойств сероасфальтобетонов, модифицированных комплексной добавкой на основе технической серы и нейтрализаторов эмиссии токсичных газов.

Экспериментально установлено, что модифицированные сероасфальтобетоны обладают повышенными показателями эксплуатационных свойств. Стойкость к колееобразованию в зависимости от содержания модификатора и метода оценки показателя у разработанных сероасфальтобетонов выше по сравнению с традиционными асфальтобетонами в 1,7-3,7 раза.

Исследования усталостной долговечности покрытий на основе сероасфальтобетона показали, что введение 30-40% модификатора позволяет повысить усталостную долговечность в 3-6 раз по сравнению с контрольными составами.

Автором предложена математическая модель процесса образования колеи в асфальтобетонных покрытиях с учетом процессов доуплотнения и необратимых деформаций.

Разработан критерий качества сероасфальтобетона, учитывающий основные физико-механические и эксплуатационные свойства. С использованием методов многокритериальной оптимизации установлено оптимальное содержание серного модификатора в количестве 40%, что позволяет получить сероасфальтобетон с наилучшими показателями качества, в том числе и по сравнению с традиционными асфальтобетонами.

В пятой главе представлены исследования, включающие практические аспекты применения сероасфальтобетонов.

Разработана принципиальная технологическая схема приготовления серного модификатора и сероасфальтобетона с добавкой с учетом соблюдения основных требований производственной и экологической безопасности.

Проведенный анализ технико-экономической эффективности показал, что применение сероасфальтобетонов не приводит к удорожанию строительства дорожных покрытий. Кроме того, высокие эксплуатационные показатели позволяют увеличить межремонтные сроки.

Результаты производственной апробации предлагаемой технологии и составов подтверждает возможность адаптации прилагаемых решений в условиях действующих производств.

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

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, достаточно обоснованы, соискатель широко и эффективно реализовал комплексный подход при решении поставленных задач.

В научную основу проектирования сероасфальтобетона с улучшенной структурой и повышенными эксплуатационными показателями заложена модель химических процессов, протекающих в серобитумных материалах, учитывающая цикличность процесса образования сероводорода и диоксида серы.

Также к важнейшим положениям научной новизны диссертационной работы Гладких В.А. следует отнести установление процессов структурообразования серобитумных материалов, модифицированных разработанным серным модификатором, а именно: выявление факта отсутствия образования новых соединений в системе «нефтяной битум – техническая сера» при температурах менее 145 °С, а также постепенную выкристаллизацию растворенной в расплаве битума серы, которая на этапе расплава оказывает существенное влияние на вязкость, а при охлаждении – на кинетику набора прочности сероасфальтобетонов (прочность сероасфальтобетонов возрастает на 20-

30 %). При этом также впервые выявлен факт влияния количества серы на вид модификации, в которой она кристаллизуется: при содержании более 10 % – в β -модификации, а при количестве менее 10 % – в α -модификации. Указанное автор справедливо связывает с кинетикой охлаждения смеси.

Установлены зависимости влияния содержания серного модификатора на физико-механические и эксплуатационные свойства сероасфальтобетонов. Предложены модели, описывающие колеобразование и кинетику набора прочности сероасфальтобетонов. Результаты лабораторных исследований на сдвигоустойчивость свидетельствуют о низкой достоверности оценки методом ГОСТ 12801-98.

Разработан обобщенный критерий качества сероасфальтобетона и проведена многокритериальная оптимизация рецептуры и технологических режимов изготовления. Показано, что сероасфальтобетон с 40%-ным содержанием серного модификатора обладает максимальными показателями качества.

К результатам, имеющим высокую практическую значимость, можно отнести следующее:

- разработана технология получения эффективных сероасфальтобетонов, модифицированных комплексной добавкой;
- предложен способ оценки эмиссии токсичных газов из серобитумных материалов, позволяющий определять концентрацию выделяющихся токсичных газов.
- предложен оптимальный состав сероасфальтобетона, обладающий высокими эксплуатационными свойствами.

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

Достоверность полученных результатов и выводов по работе обеспечена методически обоснованным использованием комплекса современных средств исследований и измерений, применением математических методов планирования эксперимента и статистической обработки результатов, а также опытными испытаниями и их положительным практическим эффектом.

Научная гипотеза работы заключается в возможности разработки технологии сероасфальтобетонов с использованием модификаторов, позволяющих снизить выделение токсичных газов за счет применения физических и химических методов нейтрализации негативных проявлений реакции серы и битума.

Полученные результаты по вышеуказанной проблеме представлены следующими решениями:

- изучено взаимодействие серы с битумом и установлены доминирующие факторы, влияющие на структурообразование сероасфальтобетонов и эмиссию токсичных газов;
- научно обоснован выбор компонентов, разработан состав и предложена технология изготовления модификатора на основе серы, обеспечиваю-

щего повышение физико-механических и эксплуатационных свойств сероасфальтобетона;

- исследовано влияние управляющих рецептурных и технологических факторов на эффективность нейтрализации токсичных газов;

- предложена методика проектирования составов сероасфальтобетона, модифицированного комплексной добавкой на основе технической серы и нейтрализаторов эмиссии токсичных газов;

- изучены процессы структурообразования, физико-механические и эксплуатационные свойства сероасфальтобетонов с комплексной добавкой;

- представлено технико-экономическое обоснование применения сероасфальтобетонных покрытий, модифицированных комплексной добавкой на основе технической серы и нейтрализаторов эмиссии токсичных газов.

Диссертация оформлена в соответствии с существующими требованиями. Текст написан лаконично, грамотно. Считаю необходимым отметить хороший стиль изложения, представленного в диссертационной работе материала.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Замечания по работе

1. В диссертационном исследовании не приводится обоснование выбора щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси (ЩМА-20) в качестве базового образца.

2. В работе отсутствуют значения суммарной удельной эффективной активности естественных радионуклидов ($A_{эфф}$) в применяемых материалах, что не даёт возможности определить класс дорог, для строительства которых может быть использован предлагаемый сероасфальтобетон.

3. Отсутствует обоснование выбора коэффициентов весоности эксплуатационных и физико-механических свойств при расчете обобщенного критерия качества, предлагаемого сероасфальтобетона, что в свою очередь влияет на достоверность полученных результатов.

4. В работе не указаны технологические способы обеспечения необходимой температуры транспортировки и укладки сероасфальтобетонной смеси с учетом снижения максимальной температуры её приготовления до 145°C.

5. В работе не приводится описание способов обеспечения однородности асфальтобетонной смеси с применением предлагаемого серного модификатора.

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, выполненной с глубокими научными исследованиями на актуальную для строительного материаловедения тему.

Заключение о соответствии диссертации критериям,

установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Гладких В.А. «Сероасфальтобетон, модифицированный комплексной добавкой на основе технической серы и нейтрализаторов эмиссии токсичных газов» является законченной научно-

квалификационной работой, соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), в части требований к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссертация содержит научную новизну, практическую ценность и в ней на основе выполненных автором исследований предложены научно обоснованные технологические решения по проектированию состава сероасфальтобетона с модифицирующими добавками, использование которых имеет существенное значение для развития страны.

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с нормативными требованиями. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Результаты работы прошли достаточную апробацию. Всего опубликовано 12 работ, в том числе три статьи в российских рецензируемых изданиях и две статьи, индексируемых базой Scopus.

По формуле и области исследования диссертация соответствует научной специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Считаю, что Гладких Виталий Александрович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия».

Официальный оппонент:

Декан технологического факультета,
канд. техн. наук по специальности 05.23.05 -
Строительные материалы и изделия, доцент

Тарасов
Роман Викторович

31.08.2015 г.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Пензенский государственный
университет архитектуры и строительства»,
440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, 28.
Тел. +7(8412) 92-94-78
E-mail: rwtarasow@rambler.ru



Тарасова Р.В.
16 АВЕРЯЮ
элярией
31.08.2015г.

С отзывом ознакомлен 2 сентября 2015 года В.Брад