



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»
(ФГБОУ ВО «СибАДИ»)

644080, г. Омск, пр. Мира, 5. Тел/факс (3812) 65-03-23, 65-03-22 e-mail: info@sibadi.org, www.sibadi.org
ОКПО 02068982 ОГРН 1025500523950 ИНН/КПП 5502029210 / 550101001

№ _____
На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный автомобильно-дорожный
университет (СибАДИ)»

 А.П. Жигаadlo

«14» 10 2024 г.

МП



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-
дорожный университет (СибАДИ)» на диссертационную работу
Прибылова Вячеслава Сергеевичана тему «Асфальтобетон на основе
сталеплавыльных шлаков с нанодобавками»,
представленную на соискание ученой степени кандидататехнических наук
по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия

На отзыв представлены следующие материалы:

- диссертационная работа в объеме 155 страниц машинописного текста, включающего 54 рисунка, 43 таблицы, список литературы из 146 наименований и 4 приложения;
- автореферат диссертации в объеме 21 страницы машинописного текста.

Актуальность для науки и практики

Диссертация Прибылова В.С. посвящена разработке научно-обоснованных составов и технологии приготовления асфальтобетонных смесей на основе сталеплавильных шлаков с нанодобавками повышенной эксплуатационной надежности и долговечности.

Проблема применения вторичных отходов промышленного производства, в частности, сталеплавильных шлаков, является достаточно актуальной. Асфальтобетонные покрытия с применением пористых отходов промышленности характеризуются повышенными транспортно-эксплуатационными показателями, обусловленные свойствами сталеплавильного шлака и характером его взаимодействия с органическим вяжущим и водой. Однако использование шлаковых наполнителей в составе асфальтобетона имеет особенности по сравнению с традиционными каменными материалами. Ранее проведенные исследования показали, что для суровых климатических условий Сибири долговечность шлакоасфальтобетонных покрытий недостаточна. В этой связи в рассматриваемой диссертационной работе предлагаются дополнительные меры по усилению адгезионных свойств вяжущего в битумно-шлаковой композиции путем его модификации наноразмерными добавками.

На основании вышесказанного, актуальность проведенного исследования, изложенного в диссертации Прибылова В.С., является очевидной.

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

Научная новизна диссертационной работы:

1. Установлено, что начальная адгезионная прочность битума к сталеплавильному шлаку вызвана в большей степени не физико-

химическим процессом, а механическим взаимодействием, обусловленным особенностями химического состава и повышенной пористостью заполнителя. Выявлен механизм влияния на шлакоасфальтобетон продолжительности насыщения его водой, заключающийся в снижении интенсивности падения показателей $K_{\text{вод}}$ и $R_{20(\text{вод})}$ и стабилизации процесса набухания асфальтобетона на сталеплавильных шлаках (по сравнению с асфальтобетонном на традиционном заполнителе). Добавка из углеродных нанотрубок в количестве 0,05 % от массы битума обеспечивает повышение адгезии, прочности и водостойкости асфальтобетона за счет проявления центров активного взаимодействия с битумным вяжущим.

2. Введение углеродных нанотрубок в количестве 0,05 % от массы битума обеспечивает асфальтобетону на сталеплавильном шлаковом заполнителе создание равномерно распределенной структуры за счет центров кристаллизации и включения их в физико-химическое взаимодействие, что подтверждается упрочнением всей структуры шлакоасфальтобетона, ростом термостабильности и деформационной устойчивости, отмечаемыми по результатам термомеханических, микроструктурных и спектральных исследований.

3. Фотоэлектроколориметрическими и ИК - спектральными исследованиями установлена длительная стабилизация первоначальных свойств и упрочнение битумного вяжущего в шлакоасфальтобетоне при введении углеродных нанотрубок в количестве 0,05 % от массы битума, приводящие к увеличению морозостойкости на 25 – 35 % и снижению величины колееобразования почти в 2 раза за счет повышения адгезионных сил в контактной зоне между минеральным шлаковым заполнителем и битумным вяжущим, улучшения физико-механических и деформативных характеристик, обеспечивая в целом увеличение сроков службы и долговечности асфальтобетонного покрытия.

Значимость для науки результатов исследований заключается в следующем:

-расширены знания о характере и процессах взаимодействия битумных вяжущих с пористыми заполнителями на основе отходов производств.

-установлены теоретические закономерности между продолжительностью насыщения шлакоасфальтобетона водой и показателями его строительно-технических свойств;

-научно подтверждена необходимость модификации битума битумно-шлаковой композиции наноразмерными добавками для повышения ее адгезионной прочности;

-установлен вид и оптимальное содержание нанодобавки углеродных нанотрубок (0,05 % от массы битума) в асфальтобетонной смеси, содержащей сталеплавленный шлак, обеспечивающей устойчивость шлакоасфальтобетона к внешним факторам, и, как следствие, повышающей его долговечность в дорожном покрытии.

Практическое значение результатов работы

Целесообразность применения сталеплавленных шлаков в составе асфальтобетонных смесей, модифицированных нанодобавкой углеродных нанотрубок, обуславливается их экономической эффективностью, что в условиях реализации в России национальных проектов по ресурсо – и энергосбережению сможет привлечь к такому вторичному сырью дополнительный интерес со стороны подрядных строительных организаций, осуществляющих дорожно-строительные работы вдали от природных карьеров.

Разработана технологическая документация на приготовление горячей шлакоасфальтобетонной смеси с добавкой углеродных нанотрубок, способствующая достижению требуемых технико-экономических показателей, и выполнена апробация предлагаемых решений на

производстве. Технико-экономический анализ показал, что применение УНТ в составе шлакоасфальтобетонной смеси позволяет уменьшить себестоимость ее приготовления на АБЗ на 6,7 % по сравнению с асфальтобетонной смесью из щебня горных пород без добавок.

Установлены оптимальные рецептурные и технологические параметры приготовления асфальтобетонной смеси, содержащей сталеплавильный шлак и запроектированной по методологии Superpave.

По теме диссертации опубликовано 15 работ, из которых в изданиях, рекомендованных ВАК – 8, в изданиях, индексируемых Scopus – 1, в сборниках научных трудов докладов на научно-технических конференциях и других изданиях – 6.

Получен патент РФ на изобретение №2787268.

Результаты диссертации неоднократно докладывались на международных и всероссийских конференциях и симпозиумах.

Достоверность результатов работы определяется подтверждением полученных экспериментальных данных результатами опытно-промышленных испытаний, использованием современных методов исследований с применением поверенных приборов и аттестованного оборудования, апробированных методик измерения.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Основные результаты и выводы диссертационной работы Прибылова В.С. могут быть использованы:

- в организациях, занимающихся строительством, ремонтом и эксплуатацией автомобильных дорог и городских улиц;
- при разработке нормативных отраслевых документов на асфальтобетонные смеси и асфальтобетон для климатических условий Сибири и Дальнего Востока;

- в учебном процессе при подготовке при подготовке бакалавров и магистров по направлениям 08.03.01, 08.04.01 «Строительство», профиль «Автомобильные дороги».

Полученные результаты будут способствовать развитию научных исследований в области дорожно-строительного материаловедения.

Общие замечания

1. Уточнить каким образом был установлен оптимальный вид углеродных нанотрубок (УНТ)? Какой вид установлен?
2. Имеет ли значение вид УНТ на устойчивость шлакоасфальтобетона к внешним факторам и повышению долговечности?
3. На сколько экономически обосновано применение УНТ для модификации битума?
4. Пояснить адгезионную прочность битума к шлаку: чем вызвана, каким взаимодействием?
5. Эффективность применения сталеплавильных шлаков Новокузнецкого металлургического комбината в сравнении с отходами Новосибирского региона?
6. Какие новые химические связи (функциональные группы) установлены с помощью ИК-спектров при введении УНТ?

Заключение

Диссертация Прибылова Вячеслава Сергеевича «Асфальтобетон на основе сталеплавильных шлаков с нанодобавками» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики дорожного строительства. Выводы и

рекомендации достаточно обоснованы. Работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор - **Прибылов Вячеслав Сергеевич** - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсуждены на заседании кафедры Промышленное и гражданское строительство «14» октября 2024 г., протокол № 3.

Кандидат технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, доцент, зав. кафедры "Промышленное и гражданское строительство" ФГБОУ ВО «СибАДИ»

Ращупкина Марина Алексеевна

14.10.2024



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»

644080, г. Омск, пр. Мира, д. 5

Тел.: 8 (3812) 65-03-22

e-mail: info@sibadi.org

Подпись *Ращупкина М.А.* М.Н. Бухаров
Начальник отдела кадров
работников УПИКО