

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Прибылова Вячеслава Сергеевича

«Асфальтобетон на основе сталеплавильных шлаков с нанодобавками»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия

Актуальность работы. В дорожном строительстве для производства асфальтобетона в качестве каменных материалов могут применяться как природное сырье, так и техногенные отходы промышленности, например, сталеплавильные шлаки (далее СПШ). Однако их применение в качестве заполнителя в составе асфальтобетона имеет особенности по сравнению с традиционными каменными материалами. Взаимодействие сталеплавильного шлака с дорожным битумом носит в большей степени механический, а не физико-химический характер. Кроме того, битумно-шлаковые композиции характеризуются пониженной адгезией. В данной диссертационной работе рассмотрена возможность использования наноразмерных добавок для улучшения свойства и повышения долговечности шлакоасфальтобетона.

Научная новизна результатов исследования заключается в следующем:

Предложен механизм, обуславливающий влияние на шлакоасфальтобетон продолжительности насыщения его водой и заключающийся в снижении интенсивности падения показателей $K_{\text{вод}}$ и $R_{20(\text{вод})}$ и стабилизации процесса набухания асфальтобетона на СПШ. Введение добавки из углеродных нанотрубок в количестве 0,05 % от массы битума увеличивает центры активного взаимодействия и кристаллизации в асфальтобетоне на СПШ, способствует формированию однородной структуры, что повышает его термостабильность и деформационную устойчивость, увеличивает морозостойкость на 25-35 % и снижает величину колесобразования почти в 2 раза за счет роста адгезионных сил в контактной зоне между минеральным шлаковым заполнителем и битумным вяжущим.

Теоретическая значимость работы. 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.

Практическая значимость работы.

Получены составы плотной и пористой шлакоасфальтобетонных смесей при полном замещении каменных заполнителей СПШ, физико-механические показатели которых (R_{50} , R_{20} и сдвигустойчивость) превышают аналогичные показатели традиционного асфальтобетона в 1,3-1,6 раза.

Установлены оптимальные составы и технологические параметры приготовления асфальтобетонной смеси, содержащей СПШ и запроектированной по методологии Superpave. Асфальтобетонная смесь включает битумное вяжущее марки PG в количестве 3,9-4,5 % (сверх 100 %), щебень шлаковый фракции 8-16 мм – 35,4-42,4 %, фракции 4-8 мм – 18,2-25,2 % и песок шлаковый фракции 0-4 мм – 37,4-41,4 %. На асфальтобетонную смесь получен патент РФ на изобретение № 2787268.

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 (ООО «Спецремонт», г. Новокузнецк). Применение данной нанодобавки в составе шлакоасфальто-бетонной смеси снижает себестоимость ее приготовления на АБЗ на 6,7 % по сравнению с бездобавочной смесью на основе щебня из горных пород.

Апробация и публикации. Результаты диссертации представлены на 12 региональных, всероссийских и международных конференциях, опубликованы в 15 научных работах, в том числе 8 – в российских журналах, входящих в перечни рецензируемых научных изданий и международных реферативных баз данных, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России; 1 – в иных изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus. Получен патент РФ на изобретение.

При прочтении автореферата диссертации возникли следующие вопросы и замечания:

- приведенный химический состав СПП (отсутствуют данные о потерях при прокаливании, а также высокое количество оксида железа - до 26,4 %) не подтверждает его минеральный состав. Чем обусловлено наличие в шлаке кальцита и отсутствие – выюстита?
- в автореферате указан не фазовый, а минеральный состав СПП;
- не представлен компонентный состав шлакоасфальтобетонной смеси на 1 м³ или тонну в сравнении с традиционной смесью на природном заполнителе;
- чем обусловлено снижение плотности асфальтобетона на СПП при уменьшении пористости по сравнению с природным заполнителем?

Указанные вопросы и замечания по автореферату являются не существенными и не влияют на общее благоприятное мнение о диссертационной работе соискателя.

Считаю, что диссертация «Асфальтобетон на основе сталеплавильных шлаков с нанодобавками» является научно-квалифицированной работой и содержит новые решения и разработки, имеющие существенное значение для развития материаловедения дорожного строительства, что отвечает требованиям по п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции), а ее автор, Прибылов Вячеслав Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Капустин Федор Леонидович, доктор технических наук (05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов), профессор, заместитель директора по научной и инновационной деятельности Института новых материалов и технологий, заведующий кафедрой материаловедения в строительстве ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», 620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, тел: +7 (343) 374-48-53, e-mail: f.l.kapustin@urfu.ru.



Капустин Федор Леонидович
11.11.2024 г.

Личную подпись Ф.Л. Капустина заверяю.

ДОКУМЕНТОВЕД УДИОВ
ГАФУРОВА А.А.

