

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

**доктора технических наук, профессора Калгина Юрия Ивановича на  
диссертационную работу Пшеничных Олега Александровича на тему:  
«Комплексно-модифицированные дорожные асфальтобетоны,  
микроармированные волокнами хризотил-асбеста», представленную на  
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5.  
– Строительные материалы и изделия**

На отзыв представлены - автореферат и диссертация, состоящая из введения, пяти разделов, выводов, списка используемых источников и трех приложений. Общий объем диссертации – 147 страниц, в том числе 113 страниц основного текста, 38 полных страниц с рисунками и таблицами, 26 страниц списка используемых источников, 7 страниц приложений.

### **Актуальность темы**

Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнения, так как соискатель справедливо утверждает, что свойства композиционных строительных материалов с коагуляционным типом структуры определяется, прежде всего, качеством органического вяжущего, рациональным сочетанием типов макроструктуры, мезоструктуры и микроструктуры, и минерального остова, порового пространства, а также энергией взаимодействия на поверхности раздела фаз «органическое вяжущее-минеральный материал».

Резко возросшая интенсивность движения автомобильного транспорта (более 15 тыс. автомобилей в сутки), значительный рост осевых нагрузок (нагрузка на ось колеса автомобиля свыше 80 кН (до 115 кН) снижает эксплуатационные характеристики нежестких дорожных одежд и прежде всего, способности противостоять растяжению при изгибе, усталостной долговечности. Это приводит к тому, что межремонтный срок службы асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог до капитального ремонта в Российской Федерации, в том числе и ДНР, часто составляет не более 7 лет, вместо возможных 12-14 лет.

Поэтому научная прикладная задача, которую решает Пшеничных О.А., направленная на разработку составов дорожных асфальтобетонов с комплексно-

модифицированной микроструктурой, армированных хризотил-асбестовыми волокнами, характеризующихся повышенной долговечностью - является актуальной научной задачей.

Диссертационная работа выполнена в рамках государственной научно-исследовательской темы № К-2-10-16 «Комплексно-модифицированные дорожные асфальтополимерсеробетоны, повышенной долговечности (Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики, 2021-2025 годы).

**Анализ основного содержания диссертационной работы, научной новизны, достоверности доказательств и обоснованности выводов.**

В первом разделе рассмотрено современное состояние вопроса по получению составов микроармированных дорожных асфальтополимерсеробетонов повышенной долговечности. Приведен анализ исследований отечественных и зарубежных исследователей по изучению факторов, определяющих долговечность покрытий нежестких дорожных одежд.

Рассмотрены и проанализированы известные способы повышения долговечности конструктивных слоев нежестких дорожных одежд, например, путем модификации органических вяжущих термоэластопластами в сочетании с активным дисперсным наполнителем с одновременной поверхностной активацией олигомерами или растворами полимеров минеральных материалов.

Выполнен анализ влияния дисперсных минеральных и полимерных волокон на распределение растягивающих напряжений от действия пневмоколес автомобиля.

Во втором разделе диссертантом сформулированы теоретические положения прогнозирования и получения асфальтобетонов более устойчивых при нагрузках растяжения и усталостной долговечности. Выполненный анализ позволил автору сформулировать научную гипотезу, состоящую в том, что микроармирование хризотил-асбестовыми волокнами комплексно-модифицированного асфальтополимерсерного вяжущего вещества при равномерном распределении в объеме асфальтовяжущего вещества оптимальной концентрации хризотил-асбестовых волокон позволит создать трехмерную сопряженную сетку, которая должна обеспечить как технологические свойства микроармированных асфальтополимерсеробетонных смесей, так и структурно-механические характеристики комплексно-модифицированного асфальтополимерсеробетона.

**В третьем разделе** приведены характеристики использованных в диссертационной работе материалов и дано описание основных методов исследований. В диссертационной работе кроме стандартных, использован ряд специальных методов исследований, применение которых существенно повысило достоверность полученных экспериментальных данных.

**Четвертый раздел** посвящен получению и изучению технологических свойств комплексно-модифицированных дорожных асфальтополимерсеробетонных смесей и деформационно-прочностных характеристик и коррозионной стойкости дорожного асфальтополимерсеробетона, микроармированного хризотил-асбестовыми волокнами.

С использованием метода экспериментально-статистического планирования эксперимента соискателем установлены оптимальные концентрации компонентов комплексно-модифицированного асфальтополимерсерного вяжущего и хризотил-асбестовых волокон, которые обеспечивают повышенные деформационно-прочностные характеристики микроармированного дорожного асфальтополимерсеробетона.

Определены физико-механические свойства дорожных асфальтобетонов, отличающихся составом асфальтовяжущего вещества, которые свидетельствуют о существенном росте, например, предела прочности при сжатии в области высоких положительных температур и коэффициента длительной водостойкости микроармированных хризотил-асбестовыми волокнами комплексно-модифицированных асфальтосеробетонов.

Соискателем установлено, что микроармированные хризотил-асбестовыми волокнами асфальтополимерсеробетонные смеси являются более технологичными, чем традиционные горячие асфальтобетонные. Показано, что оптимальный температурный интервал уплотнения микроармированных асфальтополимерсеробетонных смесей равен 53-140°C в сравнении с горячими асфальтобетонными смесями - 90-130°C. Это, как утверждает соискатель, позволит продлить строительный сезон, увеличить дальность транспортирования модифицированной горячей асфальтобетонной смеси, а также эффективное время её уплотнения.

К еще одному из достигнутых результатов диссертационной работы можно отнести повышение усталостной долговечности микроармированных асфальтобетонов на 32% при кратковременных циклических нагрузках и в 1,9-2,1 раза при длительных статических нагрузках.

Предложенные способы модификации дорожного асфальтобетона позволяют повысить устойчивость к циклическому замораживанию-оттаиванию. Как следует из данных, полученных Пшеничных Олегом Александровичем, коэффициент морозостойкости микроармированных хризотил-асбестовыми волокнами асфальтобетона равен  $F=0,82$ , а у стандартного  $F=0,40$ .

**Пятый раздел** посвящен практической реализации результатов диссертационного исследования. Диссертантом для практического применения в дорожной отрасли предлагаемых составов смесей разработаны «Рекомендации по производству и применению комплексно-модифицированных дорожных асфальтополимерсеробетонов, микроармированных волокнами хризотил-асбеста». Рассчитана предполагаемая экономическая эффективность от внедрения комплексно-модифицированных дорожных асфальтобетонов, микроармированных волокнами хризотил-асбеста. Отмечен значительный экономический эффект в результате использования предлагаемого способа комплексной модификации горячих дорожных асфальтобетонных смесей.

**В общих выводах** изложены в концентрированном виде основные результаты диссертационного исследования с представлением решенных задач и достигнутой цели исследования.

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

Достоверность полученных автором данных подтверждается значительным объемом экспериментальных исследований, выполненных с использованием современных средств измерений. Использованы методы математического планирования эксперимента и статистического анализа.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированы в диссертационной работе Пшеничных Олега Александровича, корректны, что достигается применением математических методов планирования эксперимента и статической обработкой результатов испытаний. Полученные автором результаты

диссертационного исследования базируются на достаточном числе экспериментальных данных, которые коррелируются с результатами иностранных и отечественных исследований, направленных на повышение долговечности дорожных асфальтобетонных покрытий.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций обусловлена результатами впервые полученных экспериментальных данных, эффективностью предложенных теоретических положений комплексной модификации микроармированного дорожного асфальтобетона за счет структурного превращения асфальтовязущего вещества и асфальтобетонных смесей.

**Новизна полученных в диссертации результатов состоит в следующем:**

- теоретически и экспериментально установлено оптимальное сочетание гранулометрии минерального остова дорожного асфальтобетона, микроармированного хризотил-асбестовыми волокнами (II тип макроструктуры), и комплексной модификацией асфальтовязущего вещества бутадиенметилстирольный каучуком СКМС-30 и технической серой, совместно с поверхностной активацией минерального порошка синтетическим каучуком СКМС-30;
- с использованием экспериментально-статистического моделирования установлены оптимальные массовые концентрации компонентов в составе комплексно-модифицированного дорожного асфальтополимерсеробетона, микроармированного хризотил-асбестовыми волокнами марки А-6К-30;
- экспериментально доказано, что для обеспечения эластичности асфальтовязущего вещества и прочной адгезионной связи между комплексно-модифицированным нефтяным дорожным битумом и минеральным материалом, эффективным способом является активация поверхности минерального порошка 0,5-1,0 % мас. бутадиенметилстирольным каучуком СКМС-30, что приводит к формированию структурированного слоя битумополимерного вяжущего.

**Практическая значимость работы.**

Пшеничных О.А. разработана технология производства комплексно-модифицированных дорожных асфальтополимерсеробетонных смесей, микроармированных волокнами хризотил-асбеста. Результаты выполненных диссертационных исследований позволили разработать для дорожных организаций, в частности, для ООО «ДОСПЕЦПРОМ» Министерства транспорта Донецкой

Народной Республики «Рекомендации по производству и применению комплексно-модифицированных дорожных асфальтополимерсеробетонов, микроармированных волокнами хризотил-асбеста» и определить экономическую эффективность предлагаемых способов комплексной модификации асфальтобетона.

### **Оценка содержания, степень завершенности работы в целом.**

Диссертация Пшеничных О.А. состоит из введения, пяти разделов, основных выводов, списка использованных источников литературы и трех приложений. Общий объем работы составляет 147 страниц, в том числе 113 страниц основного текста. Список использованных источников литературы составляет 203 наименований, в том числе 46 источников иностранной литературы.

В целом, диссертационная работа Пшеничных О.А. является завершенным научным трудом, который изложен технически грамотно со ссылками на использованные источники.

Диссертация базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов. Она аккуратно оформлена. По каждому разделу и работе в целом сделаны выводы.

Представленные для отзыва диссертация и автореферат соответствует «Положению о присвоении ученых степеней, которое утверждено правительственным постановлением № 842 от 24.09.2013г., Приказа Министерства образования и науки №7 от 13.01.2024 г.

### **Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации.**

Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения, идеи и выводы диссертации. В автореферате достаточно подробно изложено содержание диссертации, о чем свидетельствуют выводы по разделам и общие выводы, приведенные в Заключение, которые дают полное представление о научной значимости работы и ее практической реализации.

### **Общие замечания по диссертации и автореферату.**

1. В плане оформления диссертационной работы отмечено неполное раскрытия решения ряда поставленных задач (например, 1 и 3) в формулировках общих выводов, приведенных в соответствующих п. Заключение диссертационной работы.

2. В методологическом плане при обсуждении вопроса формирования контактной зоны «бутадиенметилстирольный каучук СКМС-30 - поверхность минерального порошка», возможно, было бы более подробно рассмотреть механизм и энергетику взаимодействия на поверхности раздела фаз. Это позволило бы дать количественную оценку энергетического потенциала поверхности минерального порошка.

3. Автор диссертации не предложил концептуальную физико-химическую модель дорожного асфальтополимерсеробетона, микроармированного волокнами хризотил-асбеста с экспериментально-статистическим описанием его оптимальной структуры, обеспечивающей повышенную долговечность асфальтобетонного покрытия в конструктивных слоях нежестких дорожных одежд.

4. Из данных, приведенных в диссертационной работе не ясно, какими расчетными характеристиками обладают дорожные асфальтополимерсеробетоны, микроармированные волокнами хризотил-асбеста, которые необходимо использовать при конструировании и расчете нежесткой дорожной одежды например, по действующему ПНСТ- 542.

5. В диссертационной работе присутствуют ссылки на отмененные или прекратившие в РФ нормативные документы, или указан неверный год их принятия (стр. 95,100 и др.). Имеются отдельные опечатки, например, в табл. 5.1, стр.100.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

**Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати.**

Результаты диссертации Пшеничных Олега Александровича докладывались на научно-технических конференциях. Основные положения диссертации отражены в научной печати, в том числе в 9 статьях в рецензируемых изданиях.

### **Заключение.**

Диссертация Пшеничных Олега Александровича на тему: «Комплексно-модифицированные дорожные асфальтобетоны, микроармированные волокнами хризотил-асбеста» является законченной научно-исследовательской работой,

выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. Она является целостной научно-исследовательской работой на актуальную тему.

В диссертации Пшеничных Олега Александровича на основании проведенных автором исследований изложен новый методический подход к комплексной модификации микроструктуры дорожных асфальтополимерсеробетонов и получению составов технологичных асфальтобетонных смесей для дорожных асфальтобетонов повышенной долговечности.

Диссертация изложена технически грамотно. Все положения, выводы и рекомендации логически обоснованы и подтверждены результатами исследований. Работа имеет научную и практическую ценность. Результаты, полученные соискателем, соответствуют целям и задачам, определенным в диссертационной работе. Публикации по диссертации отражают объем и существо исследований, докладывались на конференциях различного уровня.

Полученные автором результаты достоверны, выводы и замечания обоснованы. По достоверности, научной новизне и практической значимости результаты исследований можно квалифицировать как решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для дорожной отрасли.

Диссертационная работа Пшеничных Олега Александровича соответствует паспорту научной специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Диссертация соответствует квалификационным требованиям, установленным ВАК Российской Федерации по п. 7 «Постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.2023 г. О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Пшеничных Олег Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Настоящим я, Калгин Юрий Иванович, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Официальный оппонент, доктор  
технических наук по специальности 05.23.05 –



строительные материалы и изделия,  
профессор, профессор кафедры  
«Строительство и эксплуатация  
автомобильных дорог» Федерального  
государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Воронежский государственный  
технический университет»



«24» июля 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Воронежский государственный технический университет. Почтовый адрес: 394006, Воронежская область, город Воронеж, улица 20-летия Октября, д. 84.  
Адрес электронной почты: kalgin36@yandex.ru.

Подпись доктора технических наук, профессора, профессора кафедры строительства и эксплуатации автомобильных дорог Калгина Юрия Ивановича заверяю.

Проректор по науке и инновациям ФГБОУ ВО «Воронежский  
государственный технический университет»

А.В. Башкиров

