

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.484.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 10 октября 2024 г. № 9

О присуждении Пшеничных Олегу Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук. Технические науки.

Диссертация «Комплексно-модифицированные дорожные асфальтобетоны, микроармированные волокнами хризотил-асбеста» по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия принята к защите «10» октября 2024 г. от 26 июня 2024 № 6 диссертационным советом 24.2.484.02, созданным на базе ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 286123, г. Макеевка, ул. Державина 2 (приказ о создании диссертационного совета №81/нк 13.02.2024 г.).

Соискатель, Пшеничных Олег Александрович, «24» марта 1995 года рождения, в 2019 году окончил ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», направление подготовки 08.04.01 Строительство, профиль образовательной программы «Теория и практика проектирования и строительства автомобильных дорог и аэродромов». В 2022 году окончил аспирантуру при ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия. Работает ассистентом кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Диссертация выполнена на кафедре автомобильных дорог и аэродромов ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Братчун Валерий Иванович, ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», заведующий кафедрой «Автомобильные дороги и аэродромы»

Официальные оппоненты:

– **Калгин Юрий Иванович**, доктор технических наук, профессор кафедры строительства и эксплуатации автомобильных дорог Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВГТУ»);

– **Золотарева Виктория Владимировна**, кандидат технических наук,

доцент кафедры товароведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского» (ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»).

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДОННТУ»), город Донецк, в своем положительном отзыве, подписанным Морозовой Людмилой Николаевной к.т.н., доцентом, заведующим кафедрой «Автомобильные дороги и искусственные сооружения» Автомобильно-дорожного института (филиал) ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет» и утвержденном проректором по научной работе ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет» д.т.н., профессором Борщевским Сергеем Васильевичем, указано, что диссертационная работа Пшеничных Олега Александровича на тему: «Комплексно-модифицированные дорожные асфальтобетоны, микроармированные волокнами хризотил-асбеста» является завершённым научно-исследовательским трудом, выполненным на высоком уровне. Работа посвящена разработке и исследованию новых композиционных материалов для дорожного строительства, что имеет высокую научную и практическую значимость.

Научная новизна исследования заключается в системном подходе к изучению структурообразования в системе «органическое вяжущее – минеральный материал». Автором установлены оптимальные концентрационные соотношения компонентов комплексно-модифицированных дорожных асфальтополимерсеробетонов, микроармированных волокнами хризотил-асбеста. Экспериментально доказано, что такая модификация приводит к значительному повышению деформационно-прочностных характеристик, коррозионной стойкости и долговечности материала.

Практическое значение результатов работы подтверждается их внедрением в производственные процессы на реальных объектах дорожного строительства. Полученные данные способствуют повышению качества и долговечности дорожных покрытий, что особенно важно в условиях их интенсивной эксплуатации. Кроме того, результаты исследования интегрированы в образовательные программы, что способствует подготовке высококвалифицированных специалистов в области дорожно-строительных материалов и строительства автомобильных дорог.

Исследование выполнено с применением современных приборов и методов анализа, что обеспечивает высокую точность и надёжность полученных данных. Все выводы и рекомендации обоснованы и подтверждены результатами экспериментов.

Ведущая организация указала, что диссертационная работа Пшеничных Олега Александровича соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, отвечает критериям ВАК к диссертациям, и

является значительным вкладом в развитие науки и техники в области строительных материалов. Автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ из них: по теме опубликовано девять работ, три опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые работы:

1. Пшеничных, О. А. Опыт применения дисперсно-армированных асфальтобетонов в дорожном строительстве / О. А. Пшеничных, Д. С. Скорик. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2020. – Выпуск № 1 (141). – (Современные строительные материалы). – С. 121 – 127. – ISSN 2519-2817. – URL: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2020/vestnik_2020-1\(141\)_maket.pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2020/vestnik_2020-1(141)_maket.pdf) (приведен сравнительный анализ зарубежных и отечественных исследований традиционных и дисперсно-армированных асфальтобетонов с применением синтетических фиброволокон и сравнение основных физико-механических и деформационно-прочностных характеристик).

2. Пшеничных, О. А. Деформационно-прочностные характеристики дисперсно-армированных асфальтобетонов / О. А. Пшеничных. – Текст: электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2020. – Выпуск – № 3 (143). (Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий) – С. 41 – 43. – ISSN 2519-2817. – URL: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2020/vestnik_2020-3\(143\)_maket.pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2020/vestnik_2020-3(143)_maket.pdf) (Приведены значения физико-механических свойств дисперсно-армированных асфальтобетонов, армированных как хризотилowymi, так и синтетическими волокнами).

3. Братчун, В. И. Комплексно-модифицированные дорожные горячие и литые асфальтополимерсеробетоны повышенной долговечности / В. И. Братчун, В. Л. Беспалов, Е. А. Ромасюк, А. В. Загородняя, О. А. Пшеничных. – Текст : электронный // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2021. – Выпуск №3. – Т. 17. – С. 157 – 174. – ISSN 19933495. – URL: http://donnasa.ru/publish_house/journals/spgs/20213/03_bratchun_bespalov_romasyk_zagorodnya_pshenichnih.pdf (приведены способы управления структурой и свойствами нефтяных дорожных битумов с целью повышения энергетического взаимодействия на границе раздела «органическое вяжущее – минеральный материал» в асфальтобетоне).

4. Пшеничных, О. А. Армирование асфальтобетонных смесей синтетическими волокнами / О. А. Пшеничных. – Текст: электронный //

Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2021. – Выпуск № 1 (147). (Современные строительные материалы) – С. 80-86. – ISSN 2519-2817. –

[http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2021/vestnik_2021-1\(147\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2021/vestnik_2021-1(147).pdf)

(Выполнен анализ эффективных способов дисперсного армирования дорожных асфальтобетонных смесей с учетом свойств армирующих полимерных волокон).

5. Братчун, В. И. О формировании структуры адсорбционно-сольватных слоев асфальтохризотилового вяжущего вещества на поверхности минеральных материалов дорожного асфальтобетона / В. И. Братчун, О. А. Пшеничных, Е. А. Ромасюк, [и др] – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2022. – Выпуск № 1(153). – (Современные строительные материалы). – С. 114-121. – ISSN 2519-2817. – URL:

[http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2022/vestnik_2022-1\(153\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2022/vestnik_2022-1(153).pdf)

(приведены теоретические аспекты формирования структуры адсорбционно-сольватных слоев асфальтохризотилового вяжущего на поверхности минеральных компонентов дорожного асфальтобетона).

6. Братчун, В. И. Дорожные асфальтополимерсеробетоны повышенной долговечности / В. И. Братчун, О. А. Пшеничных, В. П. Попова, [и др]. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2023. – Выпуск № 1(159). – (Современные строительные материалы). – С.5–11. – ISSN 2519-2817. – URL: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2023/vestnik_2023-1\(159\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2023/vestnik_2023-1(159).pdf)

(приведены результаты оптимизации состава асфальтовяжущих смесей с использованием бутадиенметилстирольного каучука (СКМС-30) и минерального порошка, активированного синтетическим каучуком).

7. Братчун, В. И. Комплексно-модифицированные асфальтополимерсеро-бетоны, микроармированные хризотил-асбестовыми волокнами / В. И. Братчун, О. А. Пшеничных, В. Л. Беспалов, А. И. Сердюк, Т. В. Родзина. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2023. – Выпуск № 1(159). – (Современные строительные материалы). – С. 98 – 108. – ISSN 2519-2817. – URL: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2023/vestnik_2023-1\(159\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2023/vestnik_2023-1(159).pdf) (приведены результаты исследования комплексной модификации асфальтополимерсеробетона хризотиласбестовыми волокнами марки А6-К-30)

8. Пшеничных, О. А. Исследование усталостной долговечности дисперсно- армированных асфальтобетонов / О. А. Пшеничных. – Текст : электронный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2023. – Выпуск № 1(159). – (Современные строительные материалы). – С. 109-115. – ISSN 2519-2817. – URL: [http://doiinasa.ru/publish_hiouse/journals/vestnik/2023/vestnik_2023–1\(159\).pdf](http://doiinasa.ru/publish_hiouse/journals/vestnik/2023/vestnik_2023–1(159).pdf).

9. Братчун, В. И. Комплексно-модифицированные дорожные

асфальтобетоны повышенной долговечности / В. И. Братчун, В. Л. Беспалов, Д. В. Гуляк, Е. А. Ромасюк, О. А. Пшеничных. – Текст : электронный // Агротехника и энергообеспечение. – 2020. – Выпуск № 1(26). – (Перспективные проекты). – С. 78–95. – URL: <https://sciup.org/agrotech-orel/2020-1-26> (разработаны новые технологии получения модифицированных асфальтобетонных смесей для дорожных покрытий, обладающих высокой долговечностью и устойчивостью к различным видам повреждений).

10. Братчун, В. И. Дорожные асфальтополимерсеробетоны повышенной долговечности : [презентация] : материалы Международной научной конференции (Казань, 23 мая 2023 г.) / В. И. Братчун, В. Л. Беспалов, Е. А. Ромасюк, О. А. Пшеничных, Э. Л. Радюкова. – Текст : электронный // электронный журнал. – URL: <https://roads-kgasu.ru/> (дата обращения: 18.06.2023).

11. Братчун, В. И. Экологическая безопасность производства литых асфальтополимерсеробетонных смесей / В. И. Братчун, В. Л. Беспалов, О. А. Пшеничных, Н. С. Леонов. – Текст : непосредственный // Материалы VII Международной научной конференции, посвященной 85-летию Донецкого национального университета, «Донецкие чтения 2022 : образование, наука, инновации, культура и вызовы современности». – Т. 2. – Физические, технические и компьютерные технологии. Под общей редакцией проф. С. В. Беспаловой. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2022. – С. 48–51.

12. Пшеничных, О. А. Дисперсно-армированные стекловолокном дорожные асфальтобетоны / О. А. Пшеничных // Сборник научных статей VII Международной научно-практической конференции «Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса», 25 мая 2021 г. – Горловка. – АДИ ГОУ ВПО ДОННТУ, 2021. – С. 9. Текст : непосредственный.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. **Бизирка Ирина Ивановна**, кандидат технических наук, доцент института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»:

– из автореферата не ясно, определялись ли расчетные характеристики в соответствии с нормативным документом Российской Федерации СП 78.13330-2012 «Автомобильные дороги».

2. **Шилин Игорь Владимирович**, к.т.н., доцент, Автомобильно-дорожный институт (филиал) ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический институт»:

– в автореферате отсутствуют данные об экологической и радиационной безопасности комплексно-модифицированных дорожных асфальтополимерсеробетонных смесей, микроармированных волокнами хризотил-асбеста.

3. **Панасенко Андрей Анатольевич**, начальник Макеевского участка ООО «Донецкремдорстрой» Министерства транспорта Донецкой Народной Республики:

– замечания отсутствуют

4. **Попов Сергей Владимирович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник ООО «Донецкий Промстройинипроект»:

– представленная на рисунке 4 зависимость недостаточно аргументировано описана.

5. **Корольков Роман Александрович**, кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»:

– были ли построены (отремонтированы) участки дорог, на основании этих рекомендаций? Если да, как повело себя покрытие в процессе эксплуатации? Возможно, данная информация есть в диссертации.

6. **Ремнев Вячеслав Владимирович**, доктор технических наук, профессор РААСН, руководитель Центра специальных бетонов и конструкций:

– в диссертационной работе следовало бы выполнить моделирование погодноклиматических факторов, определяющих погодоустойчивость комплексномодифицированных дорожных асфальтосеробетонов, микроармированных хризотиласбестовыми волокнами.

7. **Ядыкина Валентина Васильевна**, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова»:

– непонятно, каким образом получены числа, приведенные на с.8 автореферата, по количеству частиц порошка, способных связываться с элементом хризотилового волокна, а также по количеству линейных контактов и межмолекулярных связей;

– не указано, за счет чего достигается экономическая эффективность, ведь предлагаемая смесь и технология ее производства явно дороже, чем без хризотиласбеста;

– в автореферате отсутствуют данные об экологической оценке разработанной технологии производства композиционных материалов, содержащих в своем составе хризотиласбест.

8. **Белов Юрий Васильевич** к.т.н., профессор, ФГКВБОУ ВО «Донецкое высшее общевойсковое командное училище»:

– при оптимизации состава комплексномодифицированного дорожного асфальтополимерсеробетона, микроармированного волокнами хризотиласбеста следовало бы реализовать четырехфакторный эксперимент с внесением в матрицу планирования дополнительно массовую концентрацию бутадиеметилстирольного каучука как в состав органического вяжущего, так и на поверхность минерального порошка.

9. **Федоркин Сергей Иванович** доктор технических наук, профессор ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»:

– из автореферата диссертации неясно, каким образом автор оценивал

равномерность распределения волокон в структуре смеси? Влияет ли механическое сухое перемешивание на “сохраняемость” хризотил-асбестовых волокон?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью, своими достижениями в области исследования дорожных асфальтополимербетонов, наличием публикаций в сфере вопросов, исследованных в данной диссертации и способностью определить научную и практическую ценность работы.

Выбор в качестве официального оппонента **Калгина Юрия Ивановича**, доктора технических наук и профессора, обоснован его компетенцией в области модификации асфальтобетонов с применением полимерных добавок. Он является признанным специалистом в данной сфере, обладает значительным количеством публикаций, посвященных актуальным вопросам дорожно-строительного материаловедения. Его профессиональные знания и многолетний опыт научных исследований в области материалов для дорожного строительства подтверждают его квалификацию для объективной и всесторонней оценки данной диссертационной работы.

Выбор в качестве официального оппонента **Золотаревой Виктории Владимировны**, кандидата технических наук и доцента, обоснован ее компетенцией в области композиционных материалов и эпоксидно-каучуковых полимеров. Золотарева Виктория Владимировна является специалистом в данной сфере, имеет многочисленные публикации, посвященные изучению свойств и повышению качества композиционных и полимерных материалов. Ее профессиональные знания и опыт научной и педагогической деятельности позволяют объективно и всесторонне оценить представленные в диссертации результаты исследований, что подтверждает целесообразность ее выбора в качестве оппонента.

Выбор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «**Донецкий национальный технический университет**» в качестве ведущей организации обоснован его высоким научным и образовательным потенциалом в области строительства и материаловедения. Университет имеет значительный опыт в исследовании и разработке инновационных дорожных материалов, включая модифицированные асфальтобетонные смеси, что подтверждается многочисленными публикациями и успешно реализованными проектами.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1) теоретические и экспериментальные исследования показали, что оптимальная гранулометрическая структура минерального остова асфальтобетона, армированного хризотил-асбестом (тип макроструктуры II), в сочетании с комплексной модификацией микроструктуры асфальтовяжущего вещества с использованием органического вяжущего, модифицированного бутадиен-метилстирольным каучуком СКМС-30 и

технической серой, а также поверхностная активация минерального порошка бутадиенметилстирольным каучуком, представляет собой эффективный способ повышения долговечности асфальтобетонных покрытий на автомобильных дорогах в условиях Донецкой Народной Республики и регионов Российской Федерации, относящихся к III, IV и V дорожно-климатических зон;

2) с применением экспериментально-статистического моделирования определены оптимальные массовые концентрации компонентов в составе комплексно-модифицированного микроармированного асфальтополимерсеробетона с применением хризотил-асбестового волокна марки А-6К-30. Рациональная массовая концентрация хризотил-асбеста в минеральной части составляет 1% от массы, а массовая концентрация битумополимерсерного вяжущего вещества 5,5%;

3) на основании исследований комплексно-модифицированных дорожных асфальтобетонов, микроармированных волокнами хризотил-асбеста, получены следующие результаты:

- экспериментально доказано, что для обеспечения эластичности асфальтовяжущего вещества и прочной связи между комплексно-модифицированным битумом и минеральным материалом, эффективным способом является активация поверхности минерального порошка бутадиенметилстирольным каучуком СКМС-30. При массовой концентрации СКМС-30 на поверхности минерального порошка в диапазоне 0,5...1,0% формируется структурированный слой модификатора. Это обеспечивает повышенную адгезию и когезию пленочного битумополимерсерного вяжущего, что способствует прочной связи на поверхности раздела фаз «органическое вяжущее – минеральный порошок»;

- асфальтополимерсеробетонные смеси, микроармированные хризотил-асбестом, характеризуются повышенной удобоукладываемостью и уплотняемостью в диапазоне температур от 53 до 140°C, в отличие от традиционных горячих асфальтобетонных смесей (от 90 до 130°C). Это обусловлено тиксотропными свойствами модифицированного асфальтовяжущего вещества, развитыми адсорбционно-сольватными слоями битумополимерсерного вяжущего на поверхности минеральных материалов и более пологой зависимостью вязкости асфальтовяжущего вещества от температуры;

- микроармированные хризотил-асбестовыми волокнами асфальтополимерсеробетоны обладают широким диапазоном вязкоупругого поведения в дорожных покрытиях (от температуры механического стеклования, которая составляет минус 32,5°C, до температуры перехода в вязкотекучее состояние 75°C). Они характеризуются повышенным сопротивлением сдвигу и динамическим модулем упругости при положительных температурах. Микроармированные хризотил-асбестом асфальтополимерсеробетоны менее температурно-чувствительны, об этом свидетельствует показатель температурной чувствительности в интервале

температур $0...60^{\circ}\text{C}$ ($K_t=0,011$) в сравнении с горячим асфальтобетоном ($K_t=0,025$), что обеспечивает необходимый комплекс деформационно-прочностных характеристик покрытия дорожной одежды в диапазоне эксплуатационных температур. Коэффициент старения комплексно-модифицированного асфальтобетона, микроармированного хризотил-асбестовым волокном, после 1200 часов прогрева при 75°C и ультрафиолетовом облучении составил $K_{ст}=1,24$, для стандартного асфальтобетона $K_{ст}=1,48$. Комплексно-модифицированные асфальтополимерсеробетоны, микроармированные волокнами хризотил-асбеста, характеризуются высокой долговечностью в условиях длительного водонасыщения. Так, коэффициент длительной водостойкости стандартного горячего асфальтобетона после 90 суток водостойкости равен $K_{вд}=0,57$, а комплексно-модифицированного, микроармированного хризотил-асбестом – $K_{вд}=0,83$. Комплексно-модифицированные дорожные асфальтобетоны, армированные хризотил-асбестовыми волокнами, после 100 циклов попеременного замораживания-оттаивания характеризуются коэффициентом морозостойкости $F=0,82$, а стандартный горячий асфальтобетон – $F=0,40$.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- теоретически и экспериментально разработана технология по комплексной модификации дорожных асфальтобетонов, включающая применение волокон хризотил-асбеста, что позволяет значительно повысить деформационно-прочностные характеристики покрытия нежесткой дорожной одежды;
- теоретически обоснованы механизмы взаимодействия волокон хризотил-асбеста с компонентами асфальтополимерсеробетонной смеси, что способствует повышению устойчивости дорожных покрытий к трещинообразованию и износу;
- введены новые параметры и критерии оценки качества модифицированных асфальтобетонов, что позволяет более точно прогнозировать их долговечность и эксплуатационные характеристики.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- экспериментальные исследования подтвердили эффективность изменений в микроструктуре асфальтобетона, внесенных комплексной модификацией. Данный процесс включает в себя применение термоэластопласта СКМС–30 (2 % по массе), технической серы (30 % по массе), обработку поверхности известнякового минерального порошка 0,5 % СКМС–30, а также микроармирование матрицы асфальтополимерсеробетона хризотил-асбестовыми волокнами (1 % по массе). Эти изменения позволяют повысить динамическую усталостную долговечность асфальтобетонных покрытий на 32 %, что существенно повышает безопасность дорожного движения и сокращает расходы на обслуживание и ремонт;
- асфальтополимерсеробетонные смеси, усиленные микроармированием хризотил-асбестовыми волокнами, обладают широким

температурным интервалом укладки и уплотнения, от 53 до 140 °С. Данный диапазон температур, при котором возможно уплотнение смесей, существенно превосходит аналогичные показатели для традиционных горячих асфальтобетонных смесей. Это достигается вследствие тиксотропных свойств комплексно-модифицированного асфальтовяжущего и микроармирования матрицы, а также формированием развитых адсорбционно-сольватных слоев на поверхности минеральных материалов. Эти свойства не только обеспечивают более широкий диапазон температур уплотнения, но и увеличивают дальность транспортирования асфальтополимерсеробетонных смесей, микроармированных хризотил-асбестовыми волокнами и продлевают сезон строительства;

- микроармированные хризотил-асбестовыми волокнами асфальтополимерсеробетоны, характеризуются повышенной жесткостью, что приводит к увеличению устойчивости покрытий к напряжениям сдвига. Они характеризуются более высоким показателем устойчивости по методу Маршалла и пределом прочности при сжатии при высоких температурах в сравнении с традиционными асфальтобетонами;

- микроармирование асфальтобетонных смесей хризотил-асбестовыми волокнами повышает их долговечность как при кратковременных циклических, так и при длительных статических нагрузках. Оптимальное содержание хризотил-волокон в смеси 1% мас. способствует повышению устойчивости к усталостным разрушениям и длительным нагрузкам;

- химические реакции, происходящие в модифицированных асфальтовяжущих веществах, указывают на присутствие различных структурных компонентов, поглощающих тепловую энергию. Эти процессы формируют сложные структуры, улучшающие характеристики асфальтобетонных смесей;

- для ООО «ДОНСПЕЦПРОМ» разработаны «Рекомендации по производству и применению комплексно-модифицированных дорожных асфальтополимерсеробетонов, микроармированных волокнами хризотил-асбеста»;

- результаты теоретических и экспериментальных исследований внедрены в учебный процесс в качестве учебного материала в дисциплинах: Б1.В.02 «Дорожно-строительные материалы» (4 семестр, объемом 4 з.е.), Б1.В.ДВ.03.01 «Физико-химическая механика дорожно-строительных материалов» (5 семестр, объемом 3 з.е.) при подготовке бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» по профилю «Автомобильные дороги» и Б1.В.04 «Современные композиционные материалы для дорожного строительства» (3 семестр, объемом 4 з.е.) при подготовке магистров по направлению 08.04.01 «Строительство» по программе «Теория и практика проектирования и строительства автомобильных дорог и аэродромов».

Оценка достоверности результатов исследования выявила: результаты научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются значением экспериментальных данных, полученных с достоверной

вероятностью ($F(t)=0,95$) на современных приборах, таких как дифрактометр УРС-50 с приставкой УР-4, прибор Маршалла, приборы для моделирования процессов уплотнения асфальтобетонных смесей и исследования усталостной долговечности комплексно-модифицированных дорожных асфальтобетонов при действии статических и динамических нагрузок в условиях двухстороннего изгиба; адекватностью экспериментально-статистических математических моделей, учитывающих структурные превращения при модификации хризотил-асбестовыми волокнами комплексно-модифицированного асфальто вяжущего вещества; а также соответствием результатов эксперимента теоретическим предпосылкам.

Личный вклад соискателя состоит в: формулировании цели и задач исследования; определении оптимального состава асфальтополимерсеробетона, армированного хризотил-асбестовыми волокнами; определении оптимальных температур укладки и уплотнения дорожных асфальтополимерсеробетонных смесей, микроармированных хризотиласбестовыми волокнами; исследовании деформационно–прочностных характеристик дорожных микроармированных асфальтополимерсеробетонов; изучении теплового старения, длительной водостойкости и морозостойкости дорожного асфальтополимерсеробетона, микроармированного хризотиласбестовыми волокнами. Представленные в диссертационной работе результаты получены автором самостоятельно. Отдельные составляющие результатов диссертационной работы выполнены с соавторами научных работ, которые приведены в списке публикаций.

Соответствие диссертации критериям Положения о присуждении ученых степеней. По своей актуальности, научной новизне, теоретическому и практическому значению, диссертационная работа Пшеничных Олега Александровича на тему: «Комплексно-модифицированные дорожные асфальтобетоны, микроармированные волокнами хризотил-асбеста» соответствует требованиям п.п. 9-14 Порядка о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

- недостаточная аргументация выбора параметров для оценки микроструктуры;
- в работе указана экономическая эффективность предложенных материалов, однако она недостаточно аргументирована;
- выбор хризотил-асбестовых волокон определенной марки недостаточно обоснован с точки зрения их преимуществ перед другими возможными волокнами;
- в работе отмечен широкий температурный интервал укладки и уплотнения разработанной асфальтополимерсеробетонной смеси, однако не до конца ясно, какие физико-химические процессы обуславливают эту

особенность и как они влияют на эксплуатационные свойства покрытия в долгосрочной перспективе.

Соискатель Пшеничных Олег Александрович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

– в диссертационной работе выбор параметров, таких как предел прочности при сжатии и предел прочности при изгибе, обусловлен их важностью для оценки деформационно-прочностных характеристик комплексно-модифицированных асфальтобетонов при эксплуатации в реальных дорожных условиях. Предел прочности при сжатии позволяет определить устойчивость материала к вертикальным нагрузкам, которые асфальтобетон испытывает под воздействием транспортных средств, в то время как предел прочности при изгибе характеризует способность материала сопротивляться деформациям при изгибающих нагрузках, что особенно важно для оценки трещиностойкости дорожного покрытия. Эти параметры охватывают важнейшие аспекты поведения асфальтобетона при циклических и статических нагрузках;

– экономическая эффективность предложенных асфальтополимерсеробетонов, микроармированных хризотил-асбестовыми волокнами, заключается в продлении срока службы дорожных покрытий, что снижает общие эксплуатационные расходы. В работе рассматривается долгосрочный экономический эффект в результате уменьшения количества капитальных ремонтов и текущего обслуживания дорог, а также увеличения межремонтного периода эксплуатации. Важным фактором также является повышение устойчивости к деформациям и трещинам, что снижает вероятность возникновения повреждений при эксплуатации, особенно в условиях интенсивного движения и сложных климатических условий;

– асбест 3, 4, 5 и 6-го сорта с большей длиной волокна не используются потому, что при смешивании он скручивается в жгуты и образует в структуре асфальтополимерсеробетона концентрированные пучки из переплетенных между собой волокон, а это резко снижает армирующую способность волокон асбеста. Более низкие сорта асбеста (7 – 8-й) содержат очень короткое волокно (в основной массе короче 1 мм), что значительно снижает его армирующие свойства. В асбесте этих сортов много пыли, и в производстве асбестоцементных изделий он применяется ограниченно;

– широкий температурный интервал укладки и уплотнения асфальтополимерсеробетонной смеси, микроармированной хризотил-асбестовыми волокнами, обусловлен комплексной модификацией органического вяжущего и микроструктуры смеси. Введение хризотил-асбестовых волокон, а также полимеров и серы, способствует увеличению тиксотропных свойств вяжущего материала. Это обеспечивает высокую пластичность смеси в более широком температурном диапазоне, что облегчает процессы укладки и уплотнения. При нагреве смесь сохраняет оптимальную вязкоупругость благодаря взаимодействию модификаторов с органическим

вяжущим, предотвращая его чрезмерное разжижение при высоких температурах. Одновременно армирующие волокна асбеста способствуют равномерному распределению нагрузки при уплотнении, сохраняя стабильность структуры. В условиях более низких температур смесь не теряет своей подвижности, что обусловлено повышенной адгезией и когезией материалов в составе смеси широким температурным интервалом вязкоупругого поведения.

На заседании от «10» октября 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Пшеничных Олегу Александровичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования по рассматриваемой специальности диссертационный совет в количестве 15 человек, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета 24.2.484.02,
д.т.н., профессор

Горохов Евгений Васильевич

Учёный секретарь
диссертационного совета 24.2.484.02,
к.т.н., доцент

Лахтарина Сергей Викторович

