

## РЕЦЕНЗИЯ

на диссертационную работу Бызовой Юлии Сергеевны на тему:  
«Разработка модифицированных битумоминеральных композиций», представленную на  
соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе  
8D07102 – «Химическая технология органических веществ»

### **1. Тема диссертации соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам**

Диссертационная работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования научных и научно-технических проектов Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан АР19677707 «Разработка модифицированных асфальтобетонных композиций» на 2023-2025 годы.

### **2. Важность для науки**

Диссертационная работа Бызовой Ю.С. вносит существенный вклад в развитие технологии модифицирования нефтяного дорожного битума. Важность исследования хорошо раскрыта в каждом из разделов диссертационной работы.

### **3. Принцип самостоятельности**

Диссертационная работа демонстрирует высокий уровень самостоятельности автора, что подтверждается оригинальностью работы и обоснованностью представленных для защиты положений.

### **4. Принцип внутреннего единства**

#### **4.1 Обоснование актуальности диссертации:**

Актуальность исследования хорошо обоснована.

Улучшение качества дорожных покрытий – резерв ресурсосбережения, так как увеличение сроков их эксплуатации минимизирует затраты на проведение дорогостоящих ремонтных работ. Сокращение сроков эксплуатации асфальтобетонов как правило вызвано неудовлетворительным качеством битумного вяжущего в составе асфальтобетонной смеси, которое при воздействии эксплуатационных нагрузок и деформационно-расклинивающих эффектов среды (влажность, сезонные перепады температуры) приводит к снижению прочности и устойчивости дорожного полотна, образованию колейности и других дефектов. Эффективным способом улучшения качественных показателей битумного вяжущего с минимальными затратами, является применение продуктов вторичной переработки полимеров и поверхностно-активных веществ (ПАВ), обеспечивающих интегрированный эффект модифицирования. Путем варьирования вводимых битумное вяжущее полимера и ПАВ можно локализовать влияние аддитивов в пределах необходимых эффектов модифицирования. К данным эффектам относятся: управление с помощью ПАВ свойствами межфазных слоев «битум-воздух», «битум-минеральный наполнитель» (водостойкость, адгезия); регулирование формирования пространственной сетки полимера в объемной фазе вяжущего (прочность, эластичность, твердость).

Принятие научно-обоснованных решений как по определению номенклатуры и дозированию аддитивов, так и по прогнозированию их совместного эффекта в модифицированных битумоминеральных композициях является чрезвычайно важным для развития современного научного направления в области модифицирования битумных композитов.

4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации в полном объеме. Диссертационная работа является целостным научным исследованием, содержащим

системный анализ состояния вопросов в исследуемой области и обоснование полученных результатов.

4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации. Количество и последовательность поставленных задач в полной мере обеспечивают достижение цели исследования.

4.4 Все разделы и положения диссертации полностью логически взаимосвязаны. Диссертационное исследование обладает внутренним единством и является логически завершенным научным трудом. Все результаты и выводы логично взаимосвязаны и соответствуют поставленным цели и задачам.

4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с уже известными. В диссертационной работе проведен критический анализ. Проведенный автором литературно-патентный поиск показывает, что в направлении данного исследования имеется значительный пробел, заключающийся в повышении совместимости полимерных модификаторов с битумом.

Разработанная автором новая рецептура асфальтобетонной смеси позволяет получать асфальтобетонные покрытия с улучшенными эксплуатационными характеристиками, что доказывают положительные результаты актов испытаний.

## **5. Принцип научной новизны**

5.1 В представленной диссертационной работе автором были получены полностью новые научные результаты, которые обобщены в виде многофакторных математических моделей, на основании которых решены прикладные задачи по оптимизации составов битумоминеральных композиций и прогнозированию целевых термодинамических параметров (поверхностная активность, смачивание, адгезия, структурирование, гидрофобность) в зависимости от количественного и качественного состава многокомпонентных битумных систем. Исследованы физико-химические и физико-механические характеристики модифицированных бинарных и тройных битумных композиций.

5.2 Выводы по результатам диссертационного исследования представляют собой полностью новые научные заключения в области модифицирования битумного вяжущего для дорожных покрытий.

5.3 Полученные в работе технологические решения имеют практическое значение. На основе экспериментальных результатов были разработаны и внедрены в производство технические условия на изготовление модифицированной горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки II.

## **6. Обоснованность основных выводов**

Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах с применением методов статического анализа и математического моделирования.

## **7. Основные положения, выносимые на защиту**

7.1 Все научные положения диссертации, выносимые на защиту доказаны, опубликованы в 4 изданиях, входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science (Q1-Q3), и в 3 изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК. Материалы диссертации в достаточной степени апробированы на 5 международных научно-практических конференциях.

7.2 Диссертационное исследование и основные положения, выносимые на защиту, не являются тривиальными.

7.3 Положений диссертации, выносимые на защиту, обладают научной новизной.

7.4 Уровень для применения основных результатов исследования на основании положений, выносимых на защиту – широкий.

7.5 Материалы диссертации в достаточной степени опубликованы и апробированы. Основные положения, выносимые на защиту, опубликованы в высокорейтинговых журналах, входящих в базы Scopus и Web of Science, а также в изданиях, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК:

Первое положение: влияние концентрации модификаторов и температуры на поверхностное натяжение и процессы структурирования в бинарных «битум-АС-1», «битум-АМДОР-10», «битум-АГ-4И» и тройных «битум-АС-1-АГ-4И» системах. Зависимость изменений прочностных показателей образцов асфальтобетона от дисперсного состава модифицированного битума – отражено в статьях: Increasing the Adhesion of Bitumen to the Surface of Mineral Fillers through Modification with a Recycled Polymer and Surfactant Obtained from Oil Refining Waste (*Polymers, Scopus*, процентиль 76); The Effect of the Microstructure and Viscosity of Modified Bitumen on the Strength of Asphalt Concrete (*Polymers, Scopus*, процентиль 76).

Второе положение: влияние концентрации аддитивов в составе битумного вяжущего на процессы смачивания минеральных наполнителей различной природы и их адгезионную эффективность, моделирование совместного влияния аддитивов на смачивающие свойства модифицированных битумных композиций – отражено в статьях: «Increasing the Adhesion of Bitumen to the Surface of Mineral Fillers through Modification with a Recycled Polymer and Surfactant Obtained from Oil Refining Waste» (*Polymers, Scopus*, процентиль 76); «Утилизация отработанной герметизирующей жидкости в составе асфальтобетонных покрытий» (*Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов, Scopus*, процентиль 42); Изучение влияния модификаторов на процессы смачивания минеральных наполнителей и гидрофобность битумных пленок (*Химический журнал Казахстана, КОКСОН МНВО РК*); Investigation of the wetting effect of surfactants of various nature in the bitumen composition (*Химический журнал Казахстана, КОКСОН МНВО РК*).

Третье положение: зависимость влияния модификаторов на гидрофобность битумных пленок. Номограмма зависимости показателя водонасыщения асфальтобетона от краевого угла смачивания водой модифицированных битумных пленок – отражено в статье «Dependence between Hydrophobicity of Modified Bitumen and Water Saturation of Asphalt Concrete» (*Applied Sciences, Scopus*, процентиль 56).

Четвертое положение: влияние составов модифицированных битумных композиций на физико-механические характеристики битумного вяжущего. Оптимальный состав модифицированной асфальтобетонной смеси для дорожных покрытий, включающий совместное присутствие АГ-4И и АС-1 – отражено в статьях «Increasing the Adhesion of Bitumen to the Surface of Mineral Fillers through Modification with a Recycled Polymer and Surfactant Obtained from Oil Refining Waste» (*Polymers, Scopus*, процентиль 76); «The Effect of the Microstructure and Viscosity of Modified Bitumen on the Strength of Asphalt Concrete» (*Polymers, Scopus*, процентиль 76); «Synthesis of modifiers for asphalt concrete mixtures from petrochemical waste» (*Химический журнал Казахстана, КОКСОН МНВО РК*).

## **8. Принцип достоверности. Достоверность источников предоставляемой информации.**

8.1 Достоверность и новизна проведенного соискателем исследования подтверждается достаточно обоснованной методологией научного исследования, основывающейся изначально на глубоком анализе теоретических положений. Достоверность результатов обеспечивалась применением современных средств и методик проведения комплекса экспериментальных исследований.

8.2 В процессе проведения диссертационного исследования применялись современные аттестованные химические и инструментальные методы и методики обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий, методов статистической обработки данных и математического моделирования.

8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены комплексом экспериментальных исследований и выведением математические моделей исследуемых процессов.

8.4 Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.

8.5 Использованные источники литературы в диссертационной работе достаточны для литературного обзора.

### **9 Принцип практической ценности**

9.1 Диссертация имеет теоретическое значение. Результаты диссертационного исследования обобщены в виде рекомендаций по модифицированию битумоминеральных композиций и оптимизированной рецептуры горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси. Методология, разработанная в данном диссертационном исследовании, может найти применение в работах аналогичной направленности.

9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике, а также высокий уровень коммерциализации, так как в результате исследования были получены модифицированные битумные вяжущие и асфальтобетонные смеси с улучшенными физико-механическими характеристиками.

9.3 Предложения для практики являются полностью новыми, углубляющими взгляды на способы переработки остатков нефтехимии путем синтеза новых модификаторов, а также на утилизацию отработанных полимерных материалов в составе асфальтобетонных покрытий, что позволяет применять ресурсосберегающие технологии в области дорожного строительства.

### **10. Качество написания и оформления**

В целом, рецензируемая диссертационная работа написана качественно на высоком уровне, содержит все необходимые признаки актуальности, новизны, теоретической и практической значимости, результаты работы опубликованы в полной мере.

### **Заключение:**

Диссертационная работа Бызовой Юлии Сергеевны на тему: «Разработка модифицированных битумоминеральных композиций» по актуальности, научной новизне, объему проведенных исследований и значимости полученных результатов полностью соответствует требованиям правил присуждения раздела 2 «Правила присуждения ученых степеней» в сфере науки и высшего образования РК, а ее автор Бызова Юлия Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07102 – «Химическая технология органических веществ».

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедры  
«Автомобильных дорог, мостов и тоннелей»  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный  
лесотехнический университет»,  
г. Екатеринбург, РФ

Чудинов Сергей Александрович

**ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ**

Чудинов С.А.  
Специалист по кадрам  
Кадрово-правового управления

Юривелитшнев А.

