

Заключение диссертационного совета 24.2.312.06, созданного на базе
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет», Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации,
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 25.04.2024 г. № 5

О присуждении Брызгалову Николаю Иннокентьевичу, гражданину
Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технологические особенности регулирования
производства СБС-битумного вяжущего и стабилизирующей добавки для
создания щебеночно-мастичного асфальтобетона» по специальности 1.4.12.
Нефтехимия принята к защите 08 февраля 2024 г., протокол №2,
диссертационным советом 24.2.312.06, созданным на базе федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования (ФГБОУ ВО) «Казанский национальный исследовательский
технологический университет», Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации, 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68; совет утвержден
приказом Минобрнауки России №1219/нк от 18.12.2019 г.; приказом
Минобрнауки России №561/нк от 03.06.2021 совету 24.2.312.06 установлены
полномочия по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата
наук, на соискание ученой степени доктора наук на срок действия
номенклатуры специальностей.

Брызгалов Николай Иннокентьевич, 1996 года рождения, в период
подготовки диссертации являлся аспирантом очной формы обучения
кафедры технологии нефти, газа и углеродных материалов (с 01.10.2019 по
30.09.2023) федерального государственного автономного образовательного

учреждения высшего образования (ФГАОУ) «Казанский (Приволжский) федеральный университет», в 2023 году окончил аспирантуру по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки в ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет». В настоящее время Брызгалов Николай Иннокентьевич работает в должности инженера кафедры технологии нефти, газа и углеродных материалов ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре технологии нефти, газа и углеродных материалов ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Кемалов Алим Фейзрахманович, заведующий кафедрой технологии нефти, газа и углеродных материалов ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Официальные оппоненты:

- **Тюкилина Полина Михайловна**, доктор технических наук, заместитель генерального директора по инженерно-техническому сопровождению и внедрению акционерного общества «Средневожский научно-исследовательский институт по нефтепереработке» (г. Новокуйбышевск),

- **Назаренко Максим Юрьевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры химических технологий и переработки энергоносителей федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», в своем положительном отзыве, подписанном доктором технических наук,

профессором, заведующим кафедрой технологии нефти и газа Ахметовым Арсланом Фаритовичем, указала, что диссертация Брызгалова Николая Иннокентьевича «Технологические особенности регулирования производства СБС-битумного вяжущего и стабилизирующей добавки для создания щебеночно-мастичного асфальтобетона» соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013 в действующей редакции), и представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная задача нефтехимии – разработка технологических приемов регулирования производства СБС-битумного вяжущего и улучшения физических и эксплуатационных свойств щебеночно-мастичного асфальтобетона путем предварительной пластификации полимера для оптимального его совмещения с битумом, обеспечивающего фазовую устойчивость, стабильность при хранении и высокие физико-химические свойства, а также создания стабилизирующей добавки с использованием нецелевых фракций кокса, а Брызгалов Н.И. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ по теме диссертации, из них 4 статьи (объем 28 страниц) в журналах, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 публикация в прочих изданиях, имеется 6 патентов РФ на изобретение. В диссертации отсутствуют достоверные сведения о работах, опубликованных соискателем ученой степени, заимствованный материал без ссылки на автора и (или) источник заимствования, а также результаты научных работ, выполненных Брызгаловым Николаем Иннокентьевичем в соавторстве, без ссылок на своих соавторов. Авторский вклад соискателя составляет более 85 %.

Наиболее значимые работы соискателя:

1. **Брызгалов Н.И.** Исследование реологических свойств полимерно-

битумных вяжущих / **Н.И. Брызгалов**, А.А. Ахметзянов // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2023. – №5. – С. 6-11.

2. **Брызгалов Н.И.** Нефтяной кокс и его нецелевые фракции в производстве стабилизирующей добавки для щебеночно-мастичного асфальтобетона / **Н.И. Брызгалов**, А.Ф. Кемалов, Р.А. Кемалов // Технологии нефти и газа. – 2023. – №4(147). – С. 13-20.

3. **Брызгалов Н.И.** Метод рентгеновской томографии в исследовании особенностей структурообразования щебеночно-мастичного асфальтобетона с использованием нефтяного кокса в качестве компонента стабилизирующей добавки / **Н.И. Брызгалов**, А.Ф. Кемалов, Р.А. Кемалов // Технологии нефти и газа. – 2023. – №5(148). – С. 22-27.

На автореферат диссертации поступили отзывы от: **Яруллина Р.С.**, доктора химических наук, профессора, генерального директора АО «Татнефтехиминвест-холдинг»; **Вильданова А.Ф.**, доктора технических наук, профессора, заместителя директора по научной работе АО «Волжский научно-исследовательский институт углеводородного сырья»; **Сидорова Г.М.**, доктора технических наук, генерального директора АО «Институт нефтехимпереработки»; **Идрисова М.Р.**, кандидата технических наук, заместителя начальника управления по нефтехимии и нефтепереработке АО «ТАИФ».

Все отзывы положительные. Имеются замечания, рекомендации и вопросы: 1. В качестве рекомендаций хотелось бы увидеть отражение вопроса о возможности применения и других высокоуглеродистых материалов, например, технического углерода, пироуглерода и т.д., в качестве компонентов стабилизирующей добавки для ЩМА. (**Яруллин Р.С.**); 1. В названии работы следовало бы вместо аббревиатуры «СБС» привести полное наименование вяжущего. 2. На с. 3 автореферата, в предпоследнем абзаце присутствуют грамматические неточности. (**Вильданов А.Ф.**); 1. Для полного представления производства разработанных продуктов не хватает материального баланса технологической схемы. (**Сидоров**

Г.М.); 1. В разделе «Практическая значимость» автор декларирует расширение теоретических представлений о механизме структурообразования ЩМА при введении стабилизирующей добавки с нефтяным коксом. Однако в «Новизне исследования» отсутствуют соответствующие пункты, описывающие эти новые теоретические представления. 2. Автор утверждает о создании теоретических предпосылок для решения вопросов структурообразования и взаимодействия нефтяного кокса с битумом, объясняющих повышение стойкости к колееобразованию. Но в автореферате, к сожалению, не приведены эти теоретические предпосылки. 3. В автореферате не представлено сравнительной таблицы по влиянию стабилизирующих добавок собственной разработки и аналога на такой показатель, как стекание вяжущего. Отсюда нельзя прямо сделать вывод, насколько эффективна разработанная автором стабилизирующая добавка для ЩМА. При сравнении стойкости к колееобразованию (по глубине колеи после 20000 циклов испытаний) некорректно сравнивать щебеночно-мастичные асфальтобетоны марки ЩМА-11 с применением нефтяного кокса в виде стабилизирующей добавки и марки ЩМА-16 с добавкой VIATOR-66, так как ЩМА имеют разный максимальный размер щебня. 4. Можно также отметить, что из автореферата не ясно, почему соискатель остановился на блоксополимере типа СБС именно марки Л30-01 при выборе полимерного модификатора, как известно, существуют и другие виды СБС линейного строения, например, марки 330Л? 5. Можно дать рекомендацию по изучению полученных образцов модифицированного битумного вяжущего на соответствие ГОСТ Р 58400.2-2019, требования которого обязательны к выполнению для использования битумного вяжущего на дорогах I-III категорий – высоконагруженных трассах федерального значения, что особенно актуально с учетом внимания Правительства к инфраструктурным проектам. **(Идрисов М.Р.)**.

Выбор официальных оппонентов проводился из числа специалистов, компетентных в области производства битумов, битумных материалов,

полимерно-битумных вяжущих и технологии высокоуглеродистых материалов, обосновывался их публикационной активностью в этой области и способностью дать профессиональную оценку новизны и научно-практической значимости диссертационного исследования.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» широко известна своими исследованиями в области переработки тяжелого углеводородного сырья, совершенствования технологии получения товарных нефтепродуктов, в особенности нефтяных битумов и нефтяного кокса. Исследования широко отражены в публикациях ведущих ученых кафедры технологии нефти и газа (А.Ф. Ахметов, Б.Г. Печеный, В.П. Лосев, А.Ю. Вознярский, И.А. Мустафин и др.): в ведущих российских и международных изданиях, таких как Химия и технология топлив и масел, Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт, Башкирский химический журнал, Chemistry and Technology of Fuels and Oils и др.; в монографиях и учебных пособиях.

Диссертационный совет 24.2.312.06 отмечает, что наиболее существенные результаты исследований соискателя и их научная новизна заключается в следующем:

- *впервые установлено*, что технологический прием предварительной пластификации блоксополимера типа стирол-бутадиен-стирол (СБС) тяжелой дистиллятной фракцией с широким интервалом кипения при производстве полимер-битумного вяжущего (ПБВ) способствует улучшению структурно-реологических и физико-химических свойств полученного СБС-битумного вяжущего;

- *впервые разработана и запатентована методика оперативного контроля содержания воздушных пустот в керне щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) с использованием метода рентгеновской компьютерной томографии;*

- *показано*, что стабилизирующая добавка, состоящая из

механоактивированного нефтяного кокса и целлюлозного волокна, способствует увеличению устойчивости к образованию колеи на 34,3% по сравнению с известным аналогом, а расслаивание асфальтобетонной смеси по показателю стекания вяжущего уменьшается с 0,14% до 0,08% мас. Улучшение физических и эксплуатационных характеристик ЩМА достигается за счет высокоразвитой шероховатой поверхности, повышенной адсорбционной способности и значительного количества различных по размерам и форме пор нефтяного кокса, а также за счет оптимальных структурно-реологических свойств СБС-битумного вяжущего.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- *установлено*, что предварительная пластификация СБС при производстве ПБВ приводит к расширению интервала текучести вяжущего, при этом ПБВ имеет улучшенные реологические и релаксационные свойства;

- *выявлены* новые закономерности процессов структурообразования ЩМА при введении разработанной стабилизирующей добавки с участием нефтяного кокса, обеспечивающей высокую устойчивость к образованию колеи и предотвращающей расслаивание асфальтобетонной смеси по показателю стекания вяжущего с поверхности минерального материала;

- *впервые выявлено*, что нефтяной кокс обладает лучшей адсорбционной способностью в качестве компонента стабилизирующей добавки для ЩМА по сравнению с целлюлозным волокном.

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

- *предложен* способ технологического регулирования производства СБС-битумного вяжущего, заключающийся в предварительной пластификации блоксополимера типа СБС для обеспечения фазовой устойчивости полимера в составе ПБВ, стабильности при хранении и улучшения физико-химических и реологических характеристик вяжущего;

- *предложена* комбинированная технологическая схема производства СБС-битумного вяжущего и стабилизирующей добавки для ЩМА с

использованием нефтяного кокса. Рассчитаны технико-экономические показатели производства и укладки ЩМА с применением разработанных технологических решений, свидетельствующие о том, что ожидаемый экономический эффект от внедрения разработанной комплексной технологии производства ЩМА улучшенного составит 65 695,46 руб./км (по состоянию на 01.01.2023 г.)

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Полученные Брызгаловым Николаем Иннокентьевичем результаты диссертационного исследования достоверны, так как основаны на экспериментальных данных, полученных с использованием современного оборудования и аналитических методов исследования, а также с применением стандартных и общепринятых методик.

Результаты работы выражены в виде четких формулировок, теоретические представления об изменениях структуры и свойств полимерно-битумного вяжущего в зависимости от технологического приема введения СБС-полимера в битум имеют научное обоснование, выводы в работе базируются на полученных результатах проведенных теоретических и экспериментальных исследований, которые полностью согласуются с поставленной целью и сформулированными задачами диссертационной работы.

Личный вклад соискателя состоит в планировании и выполнении экспериментальных исследований по изучению особенностей регулирования производства СБС-битумного вяжущего и стабилизирующей добавки на основе нефтяного кокса для создания щебеночно-мастичного асфальтобетона улучшенного, а также сравнительном анализе составов и свойств исходных реагентов и конечных продуктов с использованием аналитических методов анализа, обработке полученных результатов и опубликовании данных, полученных в ходе выполнения работы.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: рекомендовано оценить влияние парамагнитных центров

нефтяного кокса на интенсивность старения битумного вяжущего при их совмещении; более подробно описать механизмы образования физических связей между нефтяным коксом и битумным вяжущим, оказывающие влияние на улучшение эксплуатационных свойств щебеночно-мастичного асфальтобетона.

Соискатель Брызгалов Николай Иннокентьевич согласился с замечаниями, ответил на заданные в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

Диссертационная работа Брызгалова Николая Иннокентьевича соответствует паспорту специальности 1.4.12. Нефтехимия по следующим направлениям исследований: п. 4. Комплексная переработка нефти и природного газа: производство жидких топлив, масел, мономеров, синтез газа, полупродуктов и продуктов технического назначения (растворители, поверхностно-активные вещества, синтетические присадки и др.), п. 5. Глубокая переработка нефти, утилизация побочных продуктов и отходов. Мероприятия по охране окружающей среды в процессах нефтехимии. Научное обоснование принципов и разработка методов прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах на объектах нефтехимической отрасли промышленности.

Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования:

Материалы и результаты диссертационного исследования могут быть использованы в организациях, занимающихся научными исследованиями фундаментального и прикладного характера в области нефтехимии, разработкой технологий производства полимерно-битумных вяжущих, модификаторов и различных добавок для асфальтобетонных смесей, а именно: ООО «Газпромнефть-битумные материалы», ООО «РН-Битум», АО «Средневолжский научно-исследовательский институт по нефтепереработке», ПАО «Лукойл», ООО «ЛЛК-Интернешнл».

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в научных и образовательных организациях: ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», ФГАОУ ВО «Российский государственный университет (РГУ) нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина», «ИОФХ им. А. Е. Арбузова – обособленное структурное подразделение ФГБУН ФИЦ КазНЦ РАН», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)» и др.

Диссертационным советом сделан вывод, что рассматриваемая диссертация является научно-квалификационной работой и завершенным научным исследованием и соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013 в действующей редакции).

На заседании 25.04.2024 г. диссертационный совет 24.2.312.06 принял решение присудить Брызгалову Николаю Иннокентьевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия за решение научной задачи по разработке технологии регулирования производства СБС-битумного вяжущего, обладающего высокой фазовой устойчивостью к расслоению, стабильностью при хранении, улучшенными физико-химическими и реологическими свойствами, а также по созданию стабилизирующей добавки для щебеночно-мастичного асфальтобетона с использованием нецелевых фракций нефтяного кокса, имеющей важное значение для развития нефтехимии в направлении разработки технологий производства битумов, битумных материалов, полимерно-битумных

вяжущих и асфальтобетонных смесей на их основе.

При проведении тайного голосования диссертационный совет 24.2.312.06 в количестве 15 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета,
д.х.н., доцент

Ученый секретарь
диссертационного совета,
к.т.н., доцент



Светлана
Владимировна
Шилова

Елена
Анатольевна
Емельянычева

25 апреля 2024 г.