

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Пивоваровой Надежды Анатольевны доктора технических наук, профессора на диссертационную работу Паршуковой Ольги Расимовны на тему «Совершенствование технологии получения дорожных битумов с целью улучшения их низкотемпературных свойств», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Актуальность темы диссертационной работы

Актуальность производства дорожных битумов отражена в Национальном проекте «Безопасные качественные дороги» и Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года. В них обозначены приоритеты по повышению качества дорожных битумов и продлению срока службы дорожных асфальтобетонных покрытий.

Качество битума зависит от двух основных факторов: качества исходного сырья и технологии производства. Учитывая тенденцию к ухудшению состава нефтей, а также то, что необходимость повышения глубины переработки нефти ведет к утяжелению, как тяжелых остатков вакуумной перегонки, так и дистиллятных фракций, необходимость совершенствования технологии получения дорожных битумов представляется вполне очевидной.

Существенным аспектом является улучшение низкотемпературных свойств дорожных битумов в условиях возросших требований к качеству дорожных нефтяных вяжущих, который несомненно важен для практического применения в народном хозяйстве Российской Федерации.

Одной из наиболее острых задач дорожного строительства является обеспечение долговечности дорожных покрытий в условиях континентального климата и возросших транспортных нагрузок от высокоскоростных и большегрузных транспортных средств, что требует применения вяжущих материалов с высокими эксплуатационными характеристиками. Решением данной задачи служит адаптация методологии объёмного проектирования составов асфальтобетонных смесей Superpave,

которая нашла отражение при разработке и внедрение новых стандартов ГОСТ Р 58400.1-2019 и ГОСТ Р 58400.2-2019 на нефтяные дорожные битумы. Однако данная методология требует проведения значительных объемов исследований и изучения закономерностей изменения свойств при разных вариантах получения битумных вяжущих, в связи с чем рассматриваемая диссертационная работы актуальна.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Сформулированные в диссертации положения базируются на анализе научно-технической литературы, обобщении опыта отечественных и зарубежных исследователей, а также на собственных результатах исследований соискателя. Обоснованность и правильность выводов, сделанных Паршуковой О.Р., не вызывают сомнений, так как они базируются на достаточно большом объёме экспериментальных данных, включающим проведение 13 окислений и 33 полных испытания битумов, а также десятки анализов предварительных смесей и группового состава исходных компонентов.

Все положения, выводы и рекомендации, сформулированные соискателем, являются аргументированными, научно-обоснованными, полностью раскрывают цель и задачи работы и не вызывают принципиальных возражений.

Достоверность и новизна результатов исследования

Достоверность результатов соискателя подтверждена выполнением испытаний с применением современного подхода к исследованию физико-химических свойств битумных вяжущих на лабораторном оборудовании соответствующей точности стандартными аттестованными методиками в аккредитованной лаборатории, что обеспечивает повторяемость полученных

экспериментальных данных. Достоверность результатов обеспечена достаточным объёмом выборки.

Научная новизна диссертации Паршуковой О.Р., заключается разработке методологии получения дорожного битума с высокой температурной устойчивостью при минус 34 °С и диапазоном эксплуатации не менее 92 °С, отвечающим современным требованиям к низкотемпературным свойствам, стабильности структуры, жёсткости и параметра ползучести.

Значимость результатов для науки и практики

Выявленные закономерности влияния температуры окисления на показатели низкотемпературной устойчивости битумов и новые направления модификации утяжелённых гудронов и компаундирования окисленных битумов с продуктами нефтепереработки, обогащают теоретическую базу термических процессов переработки тяжёлых остатков и дистиллятов.

С учетом недостаточной изученности влияния утяжеленного сырья на производство дорожных битумов марок PG полученные соискателем результаты могут служить основой для дальнейших исследований в области совершенствования технологии производства дорожных битумов.

Разработанные рецептуры получения дорожного битума, отвечающего требованиям ГОСТ Р 58400.1-2019 к марке PG 58-34, на основе утяжеленного сырья битумного производства открывают возможность применения более тяжелых нефтяных остатков вакуумной перегонки, тем самым способствуя большему извлечению ценных светлых компонентов в процессах нефтепереработки. Высококачественные дорожные вяжущие, отвечающие современным требованиям, представляют значительный практический интерес и обуславливают перспективы их применения в дорожном строительстве. Предложенные рецептуры получения дорожных битумов на основе утяжеленных гудронов имеют практическое значение для дорожного

строительства при создании стабильных асфальтобетонных смесей, удовлетворяющих требованиям нормативно-технической документации.

Экономическая оценка, проведённая соискателем на примере Сызранского НПЗ показывает возможность прироста эффективности до 40 млн руб. в месяц.

Оценка содержания диссертации

Представленная к защите диссертационная работа Паршуковой О.Р. изложена на 162 страницах и состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 179 наименований, и приложений.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи диссертационного исследования, показана научная новизна, практическая и теоретическая значимость работы.

В первой главе представлен аналитический обзор отечественных и зарубежных публикаций по теме диссертации, касающихся современного представления о составе и структуре нефтяных битумов и способов их производства, подходов к исследованию их вязкоупругих свойств. В рамках обзора приведены факторы, влияющие на их качественные показатели, включая природу и состав сырья, технологические параметры процесса окисления. Изложены теоретические сведения, обосновывающие механизмы и закономерности изменения свойств дорожных битумов в процессе старения. По результатам литературного обзора обоснован выбор температуры процесса окисления, типа пластификатора для оценки новых низкотемпературных свойств битумов (жесткости и ползучести).

Во второй главе приведены характеристики промышленных гудронов и тяжелых вакуумных газойлей производства АО «Сызранский НПЗ», а также экстрактов селективной очистки производства ООО «Новокуйбышевский завод масел и присадок», использованных в качестве объектов исследования. Описаны стандартные методы исследования,

включая методики окисления и компаундирования лабораторных образцов, определения группового химического состава и качества сцепления битумного вяжущего с поверхностью щебня.

В третьей главе описаны результаты исследования влияния качества сырья, условий процесс окисления и вида и концентрации пластификатора на низкотемпературные свойства битумов по ГОСТ Р 58400.1-2019. Проведен ряд окислений гудронов с различной глубиной отбора дистиллятных фракций, полученных в промышленных условиях, а также пластифицированных фракцией тяжелого вакуумного газойля в лабораторных условиях. Определены оптимальные условия процесса окисления сырья, а также показано влияние пластификаторов сырья и окисленных продуктов на групповой химический состав и физико-химические свойства получаемых битумных вяжущих. На основании проведенных исследований разработаны рецептуры получения битумного вяжущего с низкотемпературной устойчивостью при температуре минус 34 °С и температурным диапазоном эксплуатации не менее 92 °С, отвечающего требованиям ГОСТ Р 58400.1-2019 к марке PG 58-34.

В четвертой главе автором обоснована экономическая эффективность производства дорожных битумных вяжущих из утяжеленных гудронов за счет увеличения производства товарных топлив и сокращения выработки мазута. Прирост экономической эффективности переработки нефти на НПЗ в объеме 507 т составит более 40 млн рублей в месяц.

Завершает работу **заключение**, в котором сформулированы основные выводы проведенного диссертационного исследования. Выводы в полной мере отражают достигнутые в ходе исследования результаты.

Конкретные пути использования результатов диссертационной работы

Диссертация Паршуковой Ольги Расимовны является перспективным исследованием, представляющим интерес для широкого круга специалистов

по переработке тяжёлых нефтяных остатков. Результаты работы могут быть использованы для оптимизации технологии получения дорожных битумов в условиях повышения глубины переработки нефти и ухудшения её качества. Изложенный материал показывает, что высококачественные дорожные битумы с улучшенными низкотемпературными свойствами возможно получать из тяжёлых нефтяных остатков вакуумной перегонки при повышенном отборе из них дистиллятных фракций, что обеспечит более эффективное применение данных продуктов нефтепереработки и увеличит производство высокомаржинальных автомобильных бензинов и дизельных топлив. Дорожные битумы согласно разработанным рецептурам по всем показателям качества соответствуют требованиям нового ГОСТ Р 58400.1-2019.

Рекомендации на основании проведённых исследований, выводы и заключения целесообразно применять на предприятиях нефтеперерабатывающего профиля, в топливно-энергетической промышленности, а также как основу для продолжения совершенствования технологии производства качественных битумов в научно-исследовательских и проектных организациях и в образовательных учреждениях.

Оценка качества публикаций

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в пятнадцати научных трудах: шести статьях в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, одном патенте РФ на изобретение, семи работах в материалах научных конференций, что свидетельствует об апробации и достаточно высоком качестве работ, подтвержденном уровнем научных изданий.

Замечания и вопросы к работе

1. Указано, что «Теоретическая значимость исследования состоит в установлении новых закономерностей изменения низкотемпературных

свойств битумов – жесткости и ползучести, базирующихся на основных положениях теории нефтяных дисперсных систем» (с. 7 автореферата, с. 8 диссертации), однако привлечение этой теории к объяснению наблюдаемых явлений весьма ограничено. Так, приводится информация про индекс Гастеля для оценки устойчивости коллоидных систем, который использовался ещё до становления теории нефтяных дисперсных систем (с. 96);

2. Не представлены сведения о личном участии автора в достижении цели и задач диссертационного исследования;

3. На предлагаемой технологической схеме (с.111) указано, что пластификатор подается из железнодорожной цистерны, а не из стационарной ёмкости, резервуара и т.п. Это решение может вызвать нестабильность процесса.

4. Вызывает вопросы экономическая оценка (более 40 млн. в месяц), проведённая для всего Сызранского НПЗ, при этом материальные балансы усовершенствованной технологии процесса окисления и компаундирования не приведены. В таблице 4.3 с 115 не отражено вовлечение в переработку пластификаторов, стоимость модернизации схемы. Возможна ли оценка по улучшенному качеству битума?

Приведенные выше замечания не носят принципиального характера, а поставленные вопросы уточняют теоретическую и практическую применимость проведённых исследований, не снижая ценность и общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение

Считаю, что диссертационная работа Паршуковой Ольги Расимовны на тему «Совершенствование технологии получения дорожных битумов с целью улучшения их низкотемпературных свойств» по своей актуальности, новизне, научной и практической значимости, объёму исследований и достигнутым результатам полностью отвечает квалификационным требованиям ВАК РФ в соответствии с п. 9 - 14 «Положения о присуждении

ученых степеней», утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 № 335), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертационная работа представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны научно-обоснованные технологические решения по получению дорожных битумов с улучшенными низкотемпературными свойствами в условиях повышения глубины переработки нефти, имеющие существенное значение для развития страны в нефтяной отрасли. Автор диссертационной работы Паршукова Ольга Расимовна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Официальный оппонент,
профессор кафедры «Химическая
технология переработки нефти и
газа» ФГБОУ ВО «Астраханский
государственный технический
университет», доктор технических
наук (05.17.07 – Химия и технология
топлив и специальных продуктов)
профессор



Пивоварова Надежда Анатольевна
«29» апреля 2025 г.

Адрес: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, стр. 16/1
Телефон: (8512) 61-41-19
e-mail: astu@astu.org

Подпись Пивоваровой Н.А. удостоверяю

