

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке

ФГАОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет»,

д-р физ.-мат. наук, доцент

Швейкин Алексей Игоревич



« 3 » _____ 2022 г.

М.П.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГАОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ)

на диссертационную работу Андреева Алексея Анатольевича на тему
«Прогнозирование свойств СБС-модифицированных битумных вяжущих в
зависимости от качества битумной основы, полученной на различных НПЗ»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук.

1. Актуальность темы выполненной работы

Диссертационная работа Андреева Алексея Анатольевича посвящена актуальной проблеме – совершенствованию методики подбора компонентов полимерно-модифицированных битумных вяжущих для дорожного строительства. В работе эта задача решается выявлением и анализом закономерностей изменения эксплуатационных характеристик битумов при модификации их стирол бутадиеновым блоксополимером применительно к битумным основам разного качества. Возможность прогнозирования эксплуатационных свойств конечного продукта на стадии подбора исходной битумной основы создает базу для повышения эффективности производств, что положительно влияет как на качество, так и на себестоимость продукции. А это, в свою очередь, способствует более широкому использованию высококачественных материалов при приготовлении асфальтобетонных смесей для дорожного покрытия и стимулирует развитие дорожно-строительной отрасли, что говорит о безусловной актуальности работы.

В диссертационной работе Андреева А.А. рассмотрены возможности эффективного регулирования качества модифицированных битумных материалов путем подбора базового компонента на основе данных о его групповом химическом составе. Выбранная диссертантом тема представляет интерес не только для специалистов в данной области знаний, но и для развития теории о нефтяных дисперсных системах. Это дает основание утверждать, что научная проблема, сформулированная в диссертации, является актуальной.

2. Значимость для науки результатов диссертационных исследований автора заключается в том, что в работе широко использованы методы оценки качества вяжущих, основанные на определении реологических характеристик, применительно к реальным промышленным продуктам российских производственных площадок. Показано влияние группового химического состава битума на вязкоупругие свойства вяжущего как без модификации, так и после введения стирол-бутадиенового блоксополимера. Сопоставление и анализ результатов показали возможность эффективного прогнозирования эксплуатационных свойств конечного продукта на основании характеристик исходного битума (т.н. битумной основы). Весь объем экспериментальных работ выполнен в одних условиях на одном оборудовании, что повышает достоверность полученных статистических данных и позволяет развивать методики прогнозирования свойств полимерно-модифицированных битумов, распространяя предложенный подход на другие виды сырья и продуктов.

3. Значимость для производства результатов диссертационных исследований автора заключается в применении современных, актуальных методов исследований и соотнесении разработанного алгоритма прогнозирования с действующим ГОСТ Р 58400.1-2019, который является достаточно новым для отрасли и имеет ограниченную базу статистических данных по использованию. Представленные в работе принципы и способы прогнозирования могут быть распространены на модифицированные битумы различного состава (при условии набора статистических данных), что дает

предпосылки для развития и универсализации предложенной методики.

4. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Представленная работа имеет перспективы для широкого использования как в обучающих программах подготовки специалистов в области битумных вяжущих, так и непосредственно в промышленности.

Рекомендации автора по использованию конечных продуктов могут напрямую применяться на действующих промышленных площадках по производству модифицированных битумных вяжущих для подбора компонентов и оптимизации себестоимости продукции, а также в производстве битумных (немодифицированных) продуктов для расширения номенклатуры товарной корзины.

Замечания к диссертационной работе:

1. В работе исследованы только по одному виду модификатора и пластификатора, что ограничивает возможность практического применения результатов исследования.

2. Для оценки группового химического состава (ГХС) использовался метод жидкостной адсорбционной вытеснительной хроматографии на анализаторе «Градиент-М», производства АО "ИНХП", г.Уфа. При этом существуют другие эффективные методики определения группового состава (в том числе и для высоковязких продуктов: гудронов, битумов). Известно, что данные, получаемые разными методами, как правило, отличаются. Таким образом, выявленные критические точки по содержанию групп углеводов могут оказаться неприменимы при использовании других методов определения ГХС.

3. На рисунках 44 и 45 при исключении трех точек (соответствующих неокисленным битумным основам) для окисленных битумов хорошо прослеживается снижение температуры хрупкости при уменьшении содержания асфальтенов, однако данная зависимость не была отражена в выводах. Нативные асфальтены неокисленных нефтепродуктов, в данном

случае случае, могут существенно отличаться от асфальтенов окисленных битумов, что, вероятно, и приводит к их выпадению из общей зависимости.

4. На рисунке 46, наряду с положительным влиянием на эластичность повышения содержания легких ароматических углеводов, прослеживается и увеличение данного показателя при повышении содержания парафино-нафтеновых углеводов, однако это не отражено в выводах.

5. Приведенная в разделе 5 среднерыночная стоимость пластификатора (масло индустриальное марки И-40А) за одну тонну составляет более 50% от стоимости модификатора (бутадиен-стирольного сополимера марки СБС Л 30-01 А), что делает малоцелесообразным его применение даже в количестве 4 мас.% в составе полимерно-битумного вяжущего, поскольку в данном случае возможно за ту же стоимость повысить количество полимера с 3,5 до 5,5 мас.% одновременно с использованием более пластичной исходной битумной основы, обогащенной парафино-нафтеновыми и ароматическими углеводородами (например, неокисленного гудрона). Применение неокисленных гудронов при таком подходе позволило бы существенно упростить производство полимерно-битумных вяжущих за счет исключения стадии окисления и использования индустриального масла.

Отмеченные недостатки не снижают теоретической и практической значимости выполненных Андреевым А.А. исследований, полученные в диссертации результаты соответствуют поставленным целям. Стиль и оформление работы не вызывают замечаний.

Содержание автореферата в полной мере отражает структуру, научные результаты и выводы диссертации.

Основные аспекты работы Андреева А.А. представлены в 12 печатных работах по теме диссертации, в том числе в 5 статьях в журналах, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий в соответствии с требованиями ВАК Минобрнауки РФ, включая 1 статью, опубликованную в издании, индексируемом в международной базе данных Scopus. Результаты, полученные в ходе исследований, также легли в основу 1 патента на

изобретение.

Работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. В ней изложены перспективные научно обоснованные механизмы прогнозирования свойств модифицированных битумных вяжущих, а также рекомендации по их практическому использованию. Соискатель Андреев Алексей Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

Доклад соискателя был обсужден на заседании кафедры «Химические технологии» от 31.05.2022 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой
«Химические технологии»
ФГАОУ ВО «ПНИПУ»,
д-р техн. наук, профессор
Специальность 2.6.12 – Химическая
технология топлива и высокоэнергетических веществ
Тел: +7 (342) 239-17-65; E-mail: rvg@pstu.ru

Рябов Валерий Германович



Подпись Рябова Валерия Германовича заверяю

Главный специалист УЧ
Р.И. Мисбахова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ФГАОУ ВО «ПНИПУ»)
Почтовый адрес: 614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29.
Телефон/факс: +7 (342) 219-80-67, 212-39-27
E-mail: rector@pstu.ru ; Адрес сайта: <https://www.pstu.ru>