

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Махмутовой Алины Рауфовны

на тему: «Разработка инновационных долговечных битумных вяжущих материалов на основе процессов модифицирования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Целью диссертационной работы Махмутовой Алины Рауфовны является поиск технологических решений по формированию структуры и свойств модифицированных битумных материалов, характеризующихся улучшенными показателями качества и устойчивостью к термоокислительным процессам старения, что полностью соответствует актуальным проблемам дорожного строительства и производства высококачественных битумных материалов.

Результаты экспериментальных исследований, представленные в диссертационной работе Махмутовой А.Р., представляют интерес для специалистов, занимающихся исследованиями структуры и состава нефтяных битумов, а также вопросами получения вяжущих материалов дорожного назначения с применением технологий модифицирования и компаундирования. Показано, что применение технологии «окисление – компаундирование» с использованием модифицированного гудрона и предложенными в работе добавками на стадии компаундирования позволяет получить дорожные битумы с высокими эксплуатационными показателями и термоокислительной стабильностью.

С целью замены индустриального масла и наилучшего процесса распределения полимера разработан полимерсодержащий пластификтор и определено его влияние на физико-химические и эксплуатационные свойства получаемых полимерно-битумных вяжущих (ПБВ). Технология получения образцов ПБВ по одно- и двухстадийной технологии дополнена методом многокритериальной оптимизации, что позволяет определить запас качества продукции.

Необходимо отметить впервые разработанный оптический метод исследования размеров частиц в модифицирующих полимерсодержащих добавках с применением металлографического микровизора и технологии получения модифицирующих добавок, на основе вторичного сырья нефтехимических производств для улучшения качественных показателей нефтяных битумных вяжущих.

Основные результаты исследований, приведенные в автореферате Махмутовой А.Р., являются новыми и достаточно полно отражены в ее научных публикациях. Предложенные автором научные теоретические и

практические решения проблемы дальнейшего развития битумного производства тщательно аргументированы. Выполненная соискателем диссертационная работа хорошо обоснована теоретически и имеет законченный характер, базируется на большом количестве экспериментальных данных, и проведена на высоком научном уровне.

В то же время, к представленному на отзыв автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. П.4 научной новизны работы в автореферате не подтвержден цифровыми данными в части допускаемого содержания полимера в составе ПБВ на уровне 0,5-1,5 мас. %. Приведенное в табл. 12 минимальное содержание полимера в ПБВ по предлагаемой технологии II составляет 5 мас. %.

2. В описании 4 главы и заключении не приведено характеристик продуктов, получаемых по предлагаемой технологии I для производства ПБВ и выводов об ее эффективности.

3. В описании главы 2 из текста автореферата не совсем понятна технология получения добавки на основе низкомолекулярного полиэтилена (НМПЭ) и кубового остатка ректификации стирола (КОРС) – использовался ли в работе чистый стирол, выделенный из КОРС, либо проводилась совместная полимеризация НМПЭ с КОРС без его предварительного разделения? Каково содержание стирола в использованном КОРС?

4. Данные, приведенные на рисунке 3 по температурам размягчения добавки Д2 (на уровне 37-42 °С) не согласуются с данными и текстовым описанием рисунка 4.

5. В тексте автореферата не приведены свойства добавок Д1¹ и Д2², из-за чего при анализе данных рисунков 8 и 9 невозможно зафиксировать значимое влияние данных добавок на свойства смеси с Гудроном II – исходный гудрон II имеет температуру размягчения 31 °С, и его итоговые смеси с добавками Д1¹ и Д2² в разных соотношениях также имеют температуры размягчения на уровне 30-31 °С, что практически идентично исходному нефтепродукту.

6. Не совсем понятна трактовка скорости химического старения, представленная на рисунке 12 в единицах °С/ч. На примере данных по ГОБ 63(II) – если подразумевается повышение температуры размягчения (ТР) образца каждый час, тогда после проведения старения в течение 5 ч по данным рисунка итоговое возрастание ТР составит порядка 36 °С; если подразумевается отношение итогового повышения ТР к времени старения в данный момент, тогда после проведения старения в течение 5 ч итоговое возрастание ТР должно составить порядка 4,6 °С/ч * 5 ч = 23 °С. При этом по данным таблицы 2 у образца ГОБ 63(II) возрастание ТР после старения составляет 8 °С.

7. В описании 4 главы указано, что добавки $D1^1$ и $D2^2$ приводят у улучшению устойчивости к старению, тогда как по данным таблицы 8 видно существенное ухудшение стойкости к старению после их введения (в частности по показателю изменения температуры размягчения после старения). Объяснения данного расхождения в тексте автореферата не представлено.

Приведенные замечания не снижают теоретической и практической ценности работы.

Диссертация А.Р. Махмутовой на тему «Разработка инновационных долговечных битумных вяжущих материалов на основе процессов модифицирования», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, по своей актуальности, научной новизне, практической и теоретической значимости, полностью соответствует требованиям пп.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, а ее автор – Махмутова Алина Рауфовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ (технические науки).

Доцент кафедры
«Химические технологии»
ФГАОУ ВО «ПНИПУ», к.т.н.



А.С. Ширкунов

«21» ноября 2025 г.

Подпись Ширкунова А.С. заверяю



Специалист по персоналу УК
Е.И. Овчинникова



ФИО: Ширкунов Антон Сергеевич

Ученая степень: кандидат технических наук

Специальность: 05.17.07– Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Должность: доцент кафедры «Химические технологии»

Полное название организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Адрес: 614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29

Телефон: +7 (342) 239-17-65, 89125855616

e-mail: sas@pstu.ru