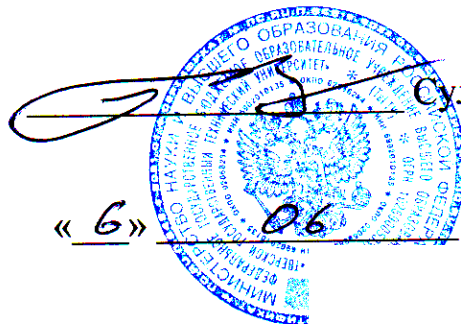


«УТВЕРЖДАЮ»

Врио проректора по научной и
инновационной деятельности
ФГБОУ ВО ТвГТУ, д.х.н., профессор,



Сулъман М.Г.

« 6 » 06 20 25 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный технический университет» на диссертационную работу Мельчакова Ильи Сергеевича, выполненную на тему **«Разработка процесса получения алифатических нефтеполимерных смол»**, представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.10 –Технология органических веществ.

Актуальность избранной темы диссертационной работы

В последнее время в России активно развивается направление импортозамещения. В плане мероприятий по импортозамещению в отраслях химической промышленности (приказ Минпромторга России № 4743 от 15.11.2022 г.) указано, что Россия импортирует 100% от потребности страны в алифатических нефтеполимерных смолах.

Нефтеполимерные смолы — низкомолекулярные термопластичные полимеры, получаемые олигомеризацией продуктов пиролиза нефтепродуктов и являющиеся составной частью более широкого класса материалов — углеводородных смол. В зависимости от состава исходного сырья и условий

синтеза нефтеполимерные смолы могут быть твердыми, жидкими или вязкими веществами от светло-желтого до коричневого цвета с температурой размягчения от 40 до 160 °С.

Благодаря своим уникальным свойствам нефтеполимерные смолы нашли применение в различных отраслях промышленности, прежде всего в качестве заменителей окисленных растительных масел и природных смол. Около 30 % производящихся алифатических нефтеполимерных смол используются в строительстве, до 25 % – в автомобильной промышленности при производстве шин, до 15% – при производстве предметов личной гигиены.

Таким образом, диссертационная работа Мельчакова И.С., направленная на создание эффективной отечественной технологии получения алифатических нефтеполимерных смол, актуальна, а ее результаты представляют интерес для предприятий химической и нефтехимической промышленности.

Анализ содержания работы и ее завершенности

Диссертационная работа Мельчакова Ильи Сергеевича выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении науки Ордена Трудового Красного Знамени Институте нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН).

Диссертация изложена на 122 страницах, содержит 19 рисунков, 47 таблиц и состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературных источников из 127 наименований, 7 приложений.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулирована цель и поставлены задачи исследования (определение оптимального способа и параметров получения алифатической нефтеполимерной смолы и предложение на основании полученных результатов принципиальной технологической схемы производства), описана научная новизна и практическая значимость. Даны основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведен обзор литературы, в котором представлена информация о свойствах и областях применения алифатических нефтеполимерных смол (АНПС), объемах их производства и сырьевой базе. Проанализирована информация о способах получения АНПС, даны характеристики используемых

катализаторов, приведены общие технологические схемы промышленных процессов.

Во второй главе приведены методики проведения экспериментов, а также ГОСТ и ASTM, по которым определялись характеристики смолы, указаны методы анализа и приборы, которые были использованы при проведении исследований. Кроме того, описаны методики проведения экспериментов по термической, каталитической и инициированной полимеризации.

В третьей главе приведены экспериментальные данные по влиянию температуры, времени контакта, давления, концентрации инициатора на конверсию компонентов пипериленовой фракции C_5 , выход АНПС, селективность и содержание побочных продуктов для различных способов получения смолы. Для процесса каталитической полимеризации пипериленовой фракции C_5 представлены экспериментальные данные по влиянию природы растворителя, влажности сырья (пипериленовой фракции и растворителей), концентрации каталитического комплекса, температуры и времени контакта на процесс синтеза.

В четвертой главе приводится обсуждение полученных результатов.

Пятая глава посвящена практическому использованию полученных результатов. Представлено описание принципиальной технологической схемы полимеризации пипериленсодержащего сырья, а также представлен материальный баланс и приведены расходные коэффициенты на 1 т готовой продукции.

Оценка научной новизны диссертационной работы

Научная новизна работы Мельчакова И.С. заключается в следующем:

- изучен процесс термической полимеризации фракции C_5 в стальном автоклаве объемом 150 мл при температурах 240, 280 и 320 °С и 15 мПа. При этом определено, что целевые нефтеполимерные смолы образуются лишь при 240 и 280 °С. Отмечено, что нагрев фракции до 320 °С способствует образованию легких алканов и алкенов;
- определено, что при проведении инициированного ди-*трет*-бутилпероксидом (1,5-3,5 % масс.) процесса полимеризации фракции C_5 при 110-170 °С и давлении 0,3-1,7 мПа уменьшается молекулярная масса смолы,

а ее полидисперсность практически не зависит от количества используемого катализатора;

- экспериментально установлено, что каталитическая полимеризация фракции C_5 в присутствии комплекса Густавсона (хлорид алюминия, о-ксилол, хлороводород) при 10-60 °С и времени синтеза от 0,3 до 4,5 ч. приводит к увеличению конверсии реагентов и повышению средневесовой молекулярной массы. Кроме того, автором определено влияние количества катализатора на полидисперсность смолы и значение ее средневесовой молекулярной массы.

Практическая значимость диссертационной работы

Практическая значимость работы заключается в разработке технологической схемы каталитического способа получения алифатической нефтеполимерной смолы. Полученные в работе результаты могут быть рекомендованы для внедрения на предприятиях, занимающимся пиролизом или производством изопрена.

Обоснованность и достоверность выводов

Представленные в работе выводы полностью отражают суть полученных результатов и соответствуют проведенным исследованиям. Достоверность результатов обусловлена надежностью использованных экспериментальных методов исследования, широкой апробацией результатов, использованием современной экспериментальной базы, а также взаимной согласованностью полученных экспериментальных данных.

Основные результаты работы отражены в публикациях, включая 1 статью – в издании, индексируемом в международных базах данных, 2 статьи – в рецензируемых изданиях из перечня ВАК. Результаты научного исследования подтверждены участием на научных мероприятиях всероссийского и международного уровня: опубликовано 9 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

По работе можно сделать следующие **замечания**:

1. Отсутствует обоснование непригодности бензола в качестве ароматического соединения для создания комплекса Густавсона.

2. Не раскрыта возможность использования в процессе каталитической полимеризации растворителей, упоминаемых в литературном обзоре.

3. В литературном обзоре описаны только общие сведения, относящиеся к получению нефтеполимерных смол инициированным способом. Нет информации, которая раскрыла бы особенности инициированной полимеризации с получением алифатической нефтеполимерной смолы.

4. В таблице 4.3.2 приведены данные по влиянию растворителей на процесс полимеризации. В эту таблицу следовало бы добавить данные об особенностях полимеризации в кубе (без растворителя). В разделе 5 следовало бы также обсудить возможность разработки технологической схемы в отсутствие растворителя.

5. В автореферате в кинетических уравнениях 1 и 2 следовало бы привести размерности скоростей и констант. Также в автореферате представлены данные о выходе целевых продуктов с точностью до сотых долей процента, что явно выше точности проведения эксперимента и аналитических процедур.

6. Каким образом предполагается утилизация сточных вод, образующихся в процессе синтеза смол?

Указанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы.

Соответствие диссертации критериям и требованиям ВАК РФ

Анализ диссертации, автореферата и публикаций Мельчакова Ильи Сергеевича позволяет сделать вывод, что представленная работа является научным исследованием, в котором на основе выявленных теоретических закономерностей предложена технологическая схема получения алифатических нефтеполимерных смол. Полученные результаты можно квалифицировать как решение проблемы импортозамещения, имеющей важное значение для развития химической и нефтехимической отрасли.

Результаты работы имеют научную новизну, теоретическое и практическое значение. Все положения диссертации обоснованы, достоверны и подтверждены теоретическим анализом и экспериментальными данными.

Заключение

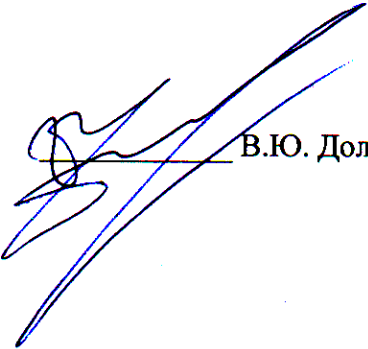
Диссертационная работа Мельчакова Или Сергеевича на тему *«Разработка процесса получения алифатических нефтеполимерных смол»* является научно-квалификационной работой, в которой изложены и изучены три способа получения алифатической нефтеполимерной смолы. Определены оптимальные параметры синтеза алифатической смолы, а также предложена принципиальная технологическая схема. Полученные результаты могут быть использованы предприятиями, заинтересованными в получении продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Диссертационная работа Мельчакова И.С. отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утверждённого приказом №103ОД от 14.09.2023 г. (с последующими редакциями), а ее автор, Мельчаков Илья Сергеевич, **заслуживает** присуждение ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.10. Технология органических веществ.

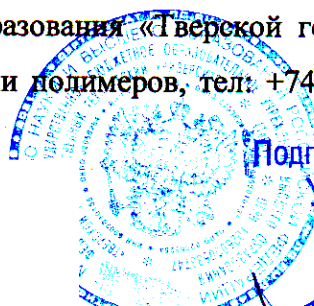
Диссертация, автореферат и отзыв обсуждены и одобрены на заседании кафедры химии и технологии полимеров Тверского государственного технического университета 27 мая 2025 года, протокол № 11.

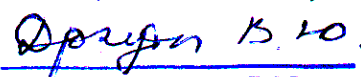
Отзыв подготовлен:

Заведующий кафедрой химии и технологии полимеров федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный технический университет», д.х.н. (02.00.15 – Кинетика и катализ), доцент.


В.Ю. Долуда

170026, г. Тверь, наб. А. Никитина 22, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет», кафедра химии и технологии полимеров, тел: +74822789317, +74822789348, e-mail: science@science.tver.ru



Подпись 
УДОСТОВЕРЯЮ
Ученый секретарь Совета
Тверского государственного
технического университета