

ОТЗЫВ

д.х.н., проф. Злотского Семёна Соломоновича,
официального оппонента по диссертационной работе
Мельчакова Ильи Сергеевича «Разработка процесса получения
алифатических нефтеполимерных смол» представленной на соискание
учёной степени кандидата химических наук по научной специальности
2.6.10 – Технология органических веществ

Диссертационная работа Мельчакова Ильи Сергеевича посвящена изучению различных процессов полимеризации пипериленовой фракции нефтяного сырья (содержание *цис*-пиперилена 29 %, *транс*-пиперилена 44,5 %), а так же разработке технологической схемы получения нефтеполимерных смол состава C₅. Рецензируемая работа включает детальное, комплексное изучение термической, инициированной и каталитической полимеризации с целью получения алифатической смолы, которая приводит к важным в практическом отношении смолам, используемым в клеевой, лакокрасочной и др. промышленности. Отсюда очевидна *актуальность и важность* проведенного исследования.

Научная новизна работы Мельчакова И.С. заключается в исследовании процесса полимеризации промышленной пипериленовой фракции (40-44 °С) и не вызывает сомнений. Наиболее значимыми являются следующие положения научной новизны:

изучен процесс термической полимеризации фракции C₅ (40-44 °С) 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 процесса инициированного *ди-трет*-бутилпероксидом (1,5-3,5 % масс.) фракции C₅ 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 C₅ 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 ее средневесовой молекулярной массы.

Практическая значимость полученных диссертантом результатов заключается в раскрытии возможностей использования пипериленовой фракции нефтяного сырья для синтеза алифатических смол и установлении оптимальных параметров процесса каталитической полимеризации. Предложенная принципиальная технологическая схема получения алифатических нефтеполимерных смол каталитической полимеризацией фракции C₅, позволяет рассматривать данный подход как одно из мероприятий по импортозамещению в отраслях химической промышленности в РФ.

Достоверность представленных результатов обеспечивалась применением апробированных, а также оригинальных методов и методик. Экспериментальные исследования были осуществлены на оборудовании, прошедшем государственную поверку. Автором для анализа исходного сырья и жидких продуктов реакции был использован газовый хроматограф «Цвет 800». Газообразные вещества анализировались на приборе «Кристаллюкс-4000М). Для проведения экспериментов использовались ароматические растворители классификации «химически чистые».

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и *соответствует критерию внутреннего единства*, что подтверждается наличием последовательного плана, который включает все аспекты исследований, связанных процессом получения алифатических нефтеполимерных смол. Структура диссертационной работы Мельчакова И.М. построена по традиционной схеме и вполне логична. *Содержание полностью соответствует теме, целям и задачам работы.* Диссертация состоит из введения, литературного обзора, методик проведения экспериментов, экспериментальной части, обсуждения результатов, главы «Принципиальная технологическая схема получения», выводов и списка использованной литературы, включающего 127 наименований. Материал диссертации изложен на 123 страницах машинописного текста, содержит 19 рисунков и 47 таблиц.

Во «Введении»:

- раскрыты актуальность темы исследования;
- определены цель и задачи;
- сформулированы положения, обладающие научной новизной;
- представлена теоретическая и практическая значимости работы;
- обоснована степень достоверности полученных результатов;

Литературный обзор состоит из 11 разделов, в которых описано применение, виды и способы получения нефтеполимерных смол. Особое внимание уделено

этапам получения (подготовка сырья, синтез и выделение) алифатической нефтеполимерной смолы.

Во второй главе диссертации «Методики проведения экспериментов» содержится описание сырья для проведения синтеза, методики проведения полимеризации фракции C₅, методики анализа алифатических нефтеполимерных смол вспомогательных веществ и реагентов.

В разделе «Экспериментальная часть» приведены данные по влиянию различных параметров на конверсию компонентов пипериленовой фракции, выход алифатических нефтеполимерных смол.

Основную часть диссертации (стр. 65-100) занимает глава «Обсуждение результатов». В ней показаны итоги работы по изучению термической, иницированной и каталитической полимеризации с целью получения алифатической смолы.

В главе «Принципиальная технологическая схема получения», автором приводится технологическая схема получения алифатической смолы методом каталитической полимеризации.

Материал изложен в четкой логической последовательности и позволяет однозначно интерпретировать новизну и практическую ценность работы, ее достоверность.

Завершают работу основные результаты и выводы (5 позиций), которые соответствует поставленным задачам и в полной мере отражают полученные автором результаты.

Диссертационная работа Мельчакова И.М. представляется *экспериментальным законченным исследованием*, выполненным на высоком современном экспериментально-теоретическом уровне.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 12 научных трудах, в том числе: 3 статьи опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ и в базы данных Scopus и WoS, 9 работ в материалах международных, всероссийских конференций и в сборниках научных трудов.

Автореферат выдержан по форме, аккуратно оформлен и отражает основные положения диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе:

В диссертации имеются неточные или спорные определения и выражения. В частности, в разделах 3.1-3.3 следовало использовать термин «получение», который соответствует изученным процессам;

В разделе «Экспериментальная часть» не приведены формулы соединений, участвующих в полимеризации.

В разделе 4.3.1. «Анализ состава образующихся смол» автором не приведены структурные формулы образующихся соединений. Отсутствуют химические формулы димеров и олигомеров;

Утверждение диссертанта «В бензоле невозможно получить комплекс Густавсона» не доказано;

Причины влияния влажности на каталитическую полимеризацию фракции C5 с получением алифатической смолы не раскрыты;

В диссертации отсутствует список сокращений;

Для технологической схемы (рис. 5.1) диссертации (стр. 102) следовало рассмотреть возможность аналитического контроля за ходом процесса полимеризации;

Указанные замечания носят технический или дискуссионный характер, не затрагивают суть работы и не ставят под сомнение обоснованность результатов и выводов диссертации.

Содержание диссертационной работы и автореферата соответствует паспорту научной специальности 2.6.10 Технология органических веществ, а именно:

п. 2 Разработка физико-химических и технологических основ, а также аппаратного оформления химических технологий производства органических веществ, позволяющих решать проблемы энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности;

п. 7 Разработка теоретических основ и технологического оформления массообменных, в том числе гибридных, совмещенных и сопряженных реакционно-массообменных процессов с целью создания новых технологий получения, выделения и очистки органических продуктов и фракций.

Заключение.

Общее содержание диссертации Мельчакова Ильи Сергеевича «Разработка процесса получения алифатических нефтеполимерных смол», уровень выполнения её разделов и полученные результаты позволяют считать, что она является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утверждённого приказом № 103ОД от 14.09.2023 (с последующими редакциями).

В работе на основании выполненных автором исследований изучен процесс полимеризации пипериленовой фракции нефтяного сырья, а так же предложена технологическая схема получения нефтеполимерных смол состава C_5 .

Считаю, что автор диссертации Мельчакова Ильи Сергеевича заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 2.6.10 – Технология органических веществ.

Официальный оппонент

Доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой «Общая, аналитическая и прикладная химия» ФГБОУ ВО «Уфимского государственного нефтяного технического университета Российской Федерации»

Злотский Семен Соломонович

Заведующий кафедрой «Общая, аналитическая и прикладная химия»
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
Доктор химических наук (02.00.03-Органическая химия), профессор

 / Злотский Семен Соломонович

Почтовый адрес: 450064, Россия, Республика Башкортостан,
г.Уфа, ул. Космонавтов, д.1
Тел: +7347 258 60 09
E-mail: nocturne@mail.ru

Подпись Злотского С.С. заверяю:

Проректор по научной и инновационной работе
ФГБОУ ВО «УГНТУ», проф.

 / Ибрагимов И.Г.

05.06.2025