

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.080.01,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»,  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 2.03.2022 № 4

О присуждении Ситмуратову Тулкинбеку Сабирбаевичу, гражданину Узбекистана, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии получения стирола на основе метилфенилкарбинола и высококипящих ароматических эфиров» по специальности 05.17.04 - Технология органических веществ, принята к защите 29.12.2021 (протокол заседания №44) диссертационным советом Д 212.080.01, созданным на базе ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, приказ Минобрнауки России о создании совета № 420-360 от 14.03.2008 г. (приказом Минобрнауки России №105/НК от 11.04.2012 г. признан соответствующим Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, приказом Минобрнауки России от 03.06.2021 г. № 561/НК диссертационному совету предоставлено право приема диссертаций для защиты до 16.10.2022 г.).

Соискатель Ситмуратов Тулкинбек Сабирбаевич, 7.08.1981 года рождения, в 2016 г. окончил ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», в 2020 г. окончил аспирантуру очной формы обучения ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», работает в должности инженера в ООО «СервисНефтеПроект».

Диссертация выполнена на кафедре технологии синтетического каучука ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Петухов Александр Александрович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», кафедра технологии синтетического каучука, профессор.

Официальные оппоненты:

Кошель Георгий Николаевич, доктор химических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный технический университет», кафедра общей и физической химии, профессор;

Прочухан Константин Юрьевич, доктор технических наук, ООО «Газпромнефть-Технологические партнёрства», лаборатория методов увеличения нефтеотдачи (Блок технологического развития), руководитель направления;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» в своем положительном отзыве, подписанном Поповым Юрием Васильевичем, доктором химических наук, профессором кафедры технологии органического и нефтехимического синтеза, указала, что работа Ситмуратова Т.С. является законченной научно-квалификационной работой в области химической технологии. В работе содержится решение научно-практической задачи по созданию эффективной технологии получения стирола на основе метилфенилкарбинола и высококипящих ароматических эфиров. По актуальности, объему материала, научной новизне, практической значимости и достоверности полученных результатов работа соответствует критериям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 в редакции с изменениями, утвержденными постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 г. № 335 и 20 марта 2021 г. № 426, а ее автор, Ситмуратов Тулкинбек Сабирбаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.04 - Технология органических веществ.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, все по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 статьи, 8 тезисов

докладов (общий объем 2,5 усл. печатных листа, авторский вклад соискателя 80%). Работы соискателя охватывают технологические аспекты закономерностей жидкофазной дегидратации простых и сложных эфиров метилфенилкарбинола в стирол в присутствии каталитической системы на основе сульфаминовой кислоты, основания Манниха и ароматического растворителя, в качестве которого используется метилфенилкарбинол.

Диссертация не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах. В диссертационной работе отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора или источник заимствования, а также результаты научных работ, выполненных соискателем в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Ситмуратов, Т.С. Каталитическое разложение фракций высококипящих остатков, образующихся в процессе получения стирола и оксида пропилена / Т.С. Ситмуратов, Л.А. Петухова, И.И. Бахтинова, А.А. Петухов // Бутлеровские сообщения. – 2018. – Т. 56. – №10. – С.118-122.

2. Ситмуратов, Т.С. Жидкофазная дегидратация метилфенилкарбинола в стирол / Т.С. Ситмуратов, Л.А. Петухова, А.А. Петухов // Бутлеровские сообщения. – 2019. – Т. 60. – № 12. – С. 104-109.

3. Ситмуратов, Т.С. Жидкофазная дегидратация метилфенилкарбинола в стирол / Т.С. Ситмуратов, Л.А. Петухова, А.А. Петухов // Бутлеровские сообщения. – 2020. – Т. 61. – №1. – С. 52-57.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: доктора химических наук, профессора Антоновой Татьяны Николаевны, профессора кафедры общей и физической химии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»; кандидата технических наук Кобелева Дмитрия Александровича, директора научно-производственного департамента АО «Химтраст»; доктора химических наук Егоровой Светланы Робертовны, доцента кафедры физической химии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; доктора химических наук, Сапунова Валентина Николаевича, профессора кафедры химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»; кандидата технических наук Шайхутдинова Радика Закировича, директора компании ООО «ЭПИК»; кандидата химических наук Ахмадуллина

Рената Маратовича, генерального директора ООО «НТЦ Ахмадуллины», кандидата химических наук, доцента Ершова Олега Владиславовича, доцента кафедры органической и фармацевтической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

Все отзывы положительные. В отзывах отмечено, что проведенное в работе Т.С. Ситмуратова исследование отвечает потребностям создания ресурсосберегающих технологий производства органических веществ, в частности, технологии получения мономеров, является своевременным и весьма актуальным. Полученные данные позволили автору предложить способ улучшения технико-экономических показателей производства стирола, что снизит энергетические затраты и улучшит экологическую обстановку ПАО «Нижекамскнефтехим».

В качестве основных замечаний и возникших вопросов по содержанию автореферата отмечено:

- Не ясно, использовался ли индивидуальный 1,1'-бифенилдиэтиловый эфир - один из возможных компонентов ВКО - для получения стирола в реакции дегидратации в присутствии гомогенного катализатора? Для расчета энергии активации реакции дегидратации на основе экспериментальных данных автор использовал интегральную форму уравнения Аррениуса. В этой связи непонятно, почему на рис.8 автореферата графическая зависимость начальной скорости реакции от температуры имеет вид прямой? (Антонова Т.Н.).

- В таблице 7 автореферата автор сравнивает показатели «Жидкофазного процесса на основе МФК» и «Нового жидкофазного процесса на основе МФК и ВКО». Однако в выводах под таблицей 7 речь идет об увеличении эффективности действующего парофазного процесса производства стирола. Используются ли жидкофазные процессы дегидратации МФК на сегодняшний день в промышленности? При расчете экономического эффекта автор исходит из того, что ВКО с действующего парофазного процесса, а также часть МФК с действующего парофазного процесса могут быть направлены на установку «нового жидкофазного процесса на основе МФК и ВКО» для получения дополнительного стирола из ВКО. Однако при этом изменится баланс и технико-экономические показатели действующей установки из-за изменения нагрузки по сырью и технологического режима оборудования. При расчете

экономического эффекта необходимо учитывать полный баланс цепочки переработки МФК в стирол с учетом всех факторов работы, как действующего производства, так и новой установки. (Кобелев Д.А.).

- В процессе парофазной дегидратации метилфенилкарбинола в присутствии оксида алюминия не обосновывается выбор концентрации (6,2 %) вводимого в сырье ВКО. В таблице 3 не дана расшифровка  $\sum X$  – компонентов. Не ясно, чем обусловлен выбор в качестве промотора гомогенного катализатора основания Манниха? Не раскрыт его вклад в реакцию дегидратации, а в автореферате не приведены каталитические данные в отсутствие промотора. Не ясно, влияние какого катализатора изучается в приведенных на рисунке 6 экспериментальных данных. За счет формирования каких продуктов реакции отмечается снижение селективности по стиролу в данном эксперименте? Проводилась ли оптимизация по температуре для реакции жидкофазной дегидратации в присутствии кислот? Чем обусловлен выбор температуры реакции равной 190 °С? В таблице 6 для 100 % фракции метилфенилкарбинола приводится дополнительный выход стирола в количестве 35,2 %, получаемый из высококипящих отходов. Вероятно, это опечатка. (Егорова С.Р.).

- В работе следовало более подробно рассмотреть влияние состава комплексного катализатора на выход стирола и разложение тяжелых продуктов. (Сапунов В.Н.).

Принципиальных замечаний в поступивших отзывах, в том числе, отзыве ведущей организации, не имеется.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций по выполненным исследованиям, близким к проблеме работы соискателя, и, таким образом, способностью определить научную и практическую ценность диссертации, а также отсутствием совместных проектов, печатных работ.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный технический университет» известна своими достижениями в области химической технологий гетерогенно-каталитических процессов. Исследования в данной области отражены в публикациях ученых ведущей организации (Попов Ю.В., Зотов Ю.Л., Бутов К.Р., Паршин Г.Ю. и др.) в ведущих рецензируемых изданиях (Журнал прикладной химии, Известия

высших учебных заведений, Катализ в промышленности, Нефтехимия и др.).

Диссертационный совет отмечает, что наиболее существенные результаты, полученные лично соискателем, и их научная новизна заключаются в следующем:

- с использованием метода хромато-масс-спектрометрии установлено наличие, и определено количественное содержание простых и сложных эфиров метилфенилкарбинола (1-фенилэтанола) в составе высококипящих остатков (ВКО), образующихся на узлах разделения и подготовки промышленных потоков в процессе совместного получения оксида пропилена и стирола;

- впервые установлены основные закономерности жидкофазной гомогенно-каталитической переработки до стирола смесового сырья, содержащего метилфенилкарбинол (1-фенилэтанол), а также простые и сложные эфиры метилфенилкарбинола (1-фенилэтанола) в присутствии каталитических систем на основе ряда бренстедовских кислот и основания Манниха.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- путем математического моделирования (с использованием программы моделирования технологических процессов Aspen HYSYS) обосновано проведение жидкофазной гомогенно-каталитической обработки сырья на основе метилфенилкарбинола (1-фенилэтанола), а также простых и сложных эфиров метилфенилкарбинола (1-фенилэтанола) в присутствии водяного пара в массовом соотношении «вода:органическое сырье» не менее 0,45:1,00; показано, что данный прием обеспечивает высокую глубину извлечения стирола из реакционной зоны при более низких температурах;

- показаны различия каталитической активности по отношению к сложным и простым эфирам метилфенилкарбинола (1-фенилэтанола) кислот различной природы (гамма-оксид алюминия, алюмосиликаты, серная кислота, сульфаминовая кислота, сульфаниловая кислота).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- обоснован технологический режим, обеспечивающий высокий выход стирола как целевого продукта при жидкофазной гомогенно-каталитической обработке сырья на основе метилфенилкарбинола (1-фенилэтанола), а также простых и сложных эфиров метилфенилкарбинола (1-фенилэтанола), что позволяет увеличить выход стирола примерно на 20 %, а также уменьшить

количество отходов в процессе совместного получения стирола и оксида пропилена;

- обоснована принципиальная схема процесса жидкофазной гомогенно-каталитической обработки сырья на основе метилфенилкарбинола (1-фенилэтанола), а также простых и сложных эфиров метилфенилкарбинола (1-фенилэтанола) в присутствии водяного пара;

- произведена оценка материального баланса предлагаемого процесса.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне с квалифицированным использованием современных физико-химических методов исследования; сделанные в работе выводы обоснованы и достоверны; полученные результаты являются воспроизводимыми, согласуются между собой и не противоречат литературным данным.

Личный вклад соискателя заключается в сборе и анализе литературных данных, в проведении экспериментальных исследований, анализе и обсуждении их результатов, формулировании выводов по работе, подготовке публикаций, написании диссертационной работы.

В ходе защиты диссертации существенных критических замечаний высказано не было. На задаваемые в ходе заседания вопросы Ситмуратов Т.С. дал аргументированные ответы.

Диссертационное исследование соответствует паспорту специальности 05.17.04 – Технология органических веществ в пунктах: п.2 (Разработка физико-химических основ и технологических принципов наукоемких химических технологий, позволяющих решать проблемы ресурсосбережения и экологической безопасности), п.7 (Разработка новых подходов к созданию компактных технологий получения сложных органических соединений, базирующихся на сокращении числа стадий).

Рекомендации по использованию диссертационного исследования: содержащиеся в диссертации результаты представляют научно-практический интерес и могут быть использованы в исследованиях проводимых в Институте катализа им. Г.К. Борескова СО РАН (г. Новосибирск), Институте нефтехимического синтеза имени А.В. Топчиева РАН (г. Москва), Институте химии и химической технологии РАН (г. Красноярск), Институте химии нефти СО РАН (г. Томск), Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова (г. Москва), Новосибирском государственном университете (г. Новосибирск), Казанском (Приволжском) федеральном университете (г.

Казань) и других ведущих научно-исследовательских коллективах, занимающихся разработкой и проектированием химических производств с использованием гомогенных и гетерогенных кислотных катализаторов.

Диссертационным советом сделан вывод, что диссертация Ситмуратова Т.С. является завершенной научно-квалификационной работой, соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., в редакции от 11.09.2021 г.).

На заседании 02.03.2022 г. диссертационный совет принял решение присудить Ситмуратову Тулкинбеку Сабирбаевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.04 – Технология органических веществ, за решение задачи по разработке научно-технологических основ процесса получения стирола путем каталитической жидкофазной дегидратации смесового сырья на основе метилфенилкарбинольной фракции и высококипящих ароматических эфиров, являющихся побочными продуктами процесса совместного получения оксида пропилена и стирола, имеющей важное значение для развития области технологии органических веществ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет; недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Вольфсон Светослав Исаакович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Черезова Елена Николаевна

02.03.2022