



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

просп. Вернадского, д. 78, Москва, 119454

тел.: (499) 215 65 65 доб. 1140, факс: (495) 434 92 87

e-mail: mirea@mirea.ru, <http://www.mirea.ru>



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский
технологический университет»,

Прокопов Н.И.

« 17 » сентября 2021г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (далее РТУ МИРЭА) по диссертационной работе Назанского Сергея Леонидовича на тему «Научные основы использования рециркуляции для интенсификации реакционно-ректификационных процессов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.10 – Технология органических веществ.

Диссертационная работа выполнена на кафедре химии и технологии основного органического синтеза Института тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В 1997 г. Назанский С.Л. окончил Московскую государственную академию тонкой химической технологии имени М.В. Ломоносова с присвоением квалификации магистра по направлению подготовки «Химическая технология».

В 2000 г. решением диссертационного совета Московской государственной академии тонкой химической технологии имени М.В. Ломоносова Назанскому С.Л. была присуждена ученая степень кандидата технических наук.

В 2011 г. приказом №344/116-д от 16.02.2011 Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки Назанскому С.Л. было присвоено ученое звание доцента по кафедре химии и технологии основного органического синтеза.

Научный консультант – доктор технических наук, профессор Солохин Аркадий Викторович является профессором кафедры химии и технологии основного органического синтеза Института тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова РТУ МИРЭА.

Выписка из протокола № 2 заседания кафедры химии и технологии основного органического синтеза от 14.09.2021 г.

Присутствовали: д.т.н., проф. Фролова А.К., д.т.н., проф. Тимошенко А.В., д.т.н., проф. Солохин А.В., д.т.н., проф. Челюскина Т.В., к.т.н., доц. Назанский С.Л., к.т.н., доц. Жучков В.И., к.т.н., доц. Раева В.М., к.х.н., доц. Опанина И.В., к.т.н., доц. Рудаков Д.Г., к.т.н., асс Рытова Е.В., к.т.н., асс. Клаузнер П.С., асс. Руснак И.Н.

Всего присутствовало 12 человек, из них с правом решающего голоса – 11, из них докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации – 4.

Председатель заседания: Фролова Алла Константиновна.

Секретарь заседания: Рытова Елена Вячеславовна

Слушали: доклад по диссертационной работе Назанского Сергея Леонидовича на тему «Научные основы использования рециркуляции для интенсификации реакционно-ректификационных процессов».

Назанский С.Л. изложил основные результаты работы. По докладу были заданы следующие вопросы:

д.т.н., проф. Тимошенко А.В.: Какие особенности имеются в структуре рециркуляционных схем, обеспечивающих заданную конверсию в случае зеотропных реакционных смесей?

Назанский С.Л.: В зависимости от распределения температур кипения компонентов в некоторых схемах имеются множественные рециркулирующие потоки.

д.т.н., проф. Тимошенко А.В.: Какие новшества присущи Вашей работе по сравнению с работами М.Ф. Нагиева?

Назанский С.Л.: В работах Нагиева использовалась концепция идеального делителя, которая предполагает только четкое отделение реагентов от продуктов реакции, а в нашей работе состав рецикла и продуктовых потоков формируется с учетом применяемого блока разделения.

д.т.н., проф. Тимошенко А.В.: Каким образом теоретические результаты Вашей работы можно распространить на другие массообменные процессы?

Назанский С.Л.: Особенности применяемого массообменного процесса можно отразить через условия, определяющие составы рециклов в зависимости от типа фазового равновесия, а также уравнения и ограничения математической модели процесса.

д.т.н., проф. Тимошенко А.В.: Есть ли у Вас данные по сравнению технологических показателей разработанных вами принципиальных схем получения промышленных продуктов с данными действующих производств?

Назанский С.Л.: Данных по действующим производствам практически нет, но из литературных данных следует, что качество получаемых продуктов вполне соответствует требованиям нормативных документов.

д.т.н., проф. Тимошенко А.В.: Чем обусловлено наличие отдельной ректифи-

кационной колонны для отделения пропилена в технологической схеме получения изопропилбензола?

Назанский С.Л.: Отдельная колонна необходима для того, чтобы при выделении пропилена в конденсаторе в качестве хладагента можно было применять обратную воду и по этой причине в колонне нужно повышенное давление, а в остальных колоннах давление атмосферное.

д.т.н., проф. Челюскина Т.В.: Что Вы вкладываете в понятие «термодинамико-геометрический анализ»?

Назанский С.Л.: Под термином «термодинамико-геометрический анализ» я подразумеваю особенности укладки траекторий дистилляции в концентрационном симплексе.

д.т.н., проф. Челюскина Т.В.: Можете ли Вы привести пример реакционной смеси с S-образной укладкой траекторий дистилляции?

Назанский С.Л.: В качестве примера могу привести систему окись этилена – моноэтиленгликоль – диэтиленгликоль.

д.т.н., проф. Челюскина Т.В.: Какие стационарные состояния рециркуляционной системы, прогнозируемые ∞/∞ -анализом, исчезают при переходе к конечной эффективности ректификационной колонны?

Назанский С.Л.: При переходе к конечной эффективности по разделению исчезает континуум (бесконечное множество) состояний, наличие которого обуславливается типом особой точки продукта – узел. В окрестности узла проходит бесконечное число траекторий дистилляции, а через внутреннюю, не особую точку – только одна траектория.

к.т.н., доц. Раева В.М.: Сколько рециклов по побочным продуктам может быть и чем определяется предельное число таких рециклов?

Назанский С.Л.: Теоретически число рециклов в системе не ограничено.

к.т.н., доц. Раева В.М.: Какие побочные реакции возможны при проведении этерификации на катионитах?

Назанский С.Л.: При повышенных температурах порядка 120-140 °C возможна реакция межмолекулярной дегидратации спирта с образованием простого эфира.

к.т.н., доц. Раева В.М.: От каких параметров зависит положение линии изопроизводительности в концентрационном симплексе?

Назанский С.Л.: Положение линии изопроизводительности зависит от значений констант скорости, объема реактора и величины его производительности.

к.т.н., доц. Жучков В.И.: В таблицах потоков технологических схем составы приведены в мольных долях. Соответствуют ли эти концентрации требованиям ГОСТа, в котором составы приведены в массовых процентах?

Назанский С.Л.: Полученные в ходе вычислительного эксперимента составы потоков и по массовым долям соответствуют требованиям ГОСТа.

к.т.н., доц. Жучков В.И.: По слайду 47: Какова погрешность описания темпе-

ратуры азеотропов в реакционной системе процесса получения изоамилацетата?

Назанский С.Л.: Погрешность описания температуры азеотропов в системе получения изоамилацетата не превышала относительных 5%.

к.х.н., доц. Ошанина И.В.: Проводили ли Вы оценку энергетических затрат, связанных с рециклами?

Назанский С.Л.: В данной работе оптимизация рециркуляционных систем по энергетическим затратам не проводилась, но в предыдущих работах мы исследовали зависимость энергозатрат в кубе колонны от величины рецикла и установили, что при рециклах больше минимального энергозатраты имеют минимум. Это связано с тем, что при увеличении рецикла заметно снижается флегмовое число, необходимое для формирования состава рецикла, и это, в свою очередь, приводит к снижению паровой нагрузки.

к.х.н., доц. Ошанина И.В.: Каким образом в работе рассчитывалась селективность процесса?

Назанский С.Л.: Селективность рассчитывалась на основе значений производительностей по реакциям и стехиометрических коэффициентов.

д.т.н., проф. Фролкова А.К.: В каких областях химической технологии применяется рециркуляция?

Назанский С.Л.: Рециркуляция применяется в разделительных комплексах, в которых есть стадия регенерации растворителя, абсорбента, экстрактивного или азеотропообразующего агента. Кроме того, существуют рециклы вынужденные, которые создаются для устранения потерь разделяемых компонентов, например, рециклы в комплексах колонн, работающих под разными давлениями. Также рециркуляция применяется при регенерации катализаторов.

д.т.н., проф. Фролкова А.К.: Чем обусловлен выбор конкретных значений объема реактора и потока рецикла в химико-технологической системе?

Назанский С.Л.: Выбор значений объема реактора и потока рецикла осуществляется по экономическим критериям. Объем реактора связан с капитальными затратами, а поток рецикла в первую очередь энергетическими, эксплуатационными.

д.т.н., проф. Фролкова А.К.: Чем объясняется наличие двух максимумов на концентрационном профиле колонны на слайде 12?

Назанский С.Л.: Данный профиль – это изменение концентрации среднекипящего компонента по высоте колонны при конечных величинах орошения, поэтому он и концентрируется в средних частях укрепляющей и исчерпывающей секций колонны.

Свое мнение о работе высказали:

д.т.н., проф. Солохин А.В., научный консультант диссертанта дал общую характеристику работы и соискателя, отметил актуальность, научную новизну и практическую значимость исследований.

д.т.н., проф. Тимошенко А.В. дал высокую оценку работе, отметил, что разработанная автором математическая модель рециркуляционной системы позволяет использовать ее для моделирования рециркуляционных систем с различными массообменными процессами.

д.т.н., проф. Челюскина Т.В. дала положительную оценку работе и рекомендации по уточнению терминологии термодинамико-топологического анализа, используемой в работе.

к.т.н., доц. Раева В.М. дала высокую оценку работе.

к.т.н., доц. Жучков В.И. дал положительную оценку работе и рекомендации по структуре доклада.

д.т.н., проф. Фролкова А.К. отметила, что важным научным результатом работы является математическая модель рециркуляционной системы, позволяющая определять потоки рециклов, соответствующие заданной конверсии и селективности. Также представляет интерес анализ практической реализации стационарных состояний рециркуляционных реакционно-ректификационных процессов, прогнозируемых при допущении о бесконечной разделительной способности.

При обсуждении диссертацию признали соответствующей требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора технических наук.

По итогам обсуждения диссертации Назанского Сергея Леонидовича на тему «Научные основы использования рециркуляции для интенсификации реакционно-ректификационных процессов» принято следующее заключение:

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Автор диссертационной работы принимал непосредственное участие в постановке задач исследования, выборе методов их решения, получении и анализе результатов. Им разработана математическая модель рециркуляционной системы «реактор-узел разделения», позволяющая выявлять стационарные состояния с максимальной конверсией и селективностью. В качестве объектов исследования выбраны химические реакции различных типов, протекающие в бинарных, тройных и четырехкомпонентных эотропных и азеотропных смесях с различными распределениями температур кипения компонентов. Автором установлена взаимосвязь между величинами объема реактора, потока и состава рецикла, влияющими на величины конверсии и селективности в рециркуляционной системе. Предложен метод оценки возможности практической реализации выявленных стационарных состояний рециркуляционных реакционно-ректификационных систем, базирующийся на совместном анализе укладки дистилляционных линий и многообразий химического взаимодействия. Сформулированы необходимые и достаточные условия применимости принципа перераспределения полей концентраций за счет химической реакции для синтеза принципиальных

технологических схем. Предложен теоретически обоснованный метод увеличения селективности сложных химических реакций, основанный на организации рециркуляции продуктов побочных обратимых реакций. Для промышленно важных процессов получения метилацетата, втор-бутилацетата, изоамилацетата, 2-метоксипропена и изопропилбензола синтезированы новые технологические схемы и с использованием методов численного моделирования определены статические параметры работы аппаратов, обеспечивающие заданную конверсию, селективность и качество продуктов. Автор принимал участие в подготовке публикаций по теме диссертации и тезисов на конференции.

Степень достоверности результатов проведенных исследований подтверждается применением фундаментальных положений термодинамики гетерогенных и химических равновесий, стехиометрии химических реакций, качественной теории дифференциальных уравнений. Математическое моделирование проводилось в среде лицензионных программных продуктов CHEMCAD и Aspen Plus® (V.9.0 и V.10.0), в которых реализованы содержательные математические модели фазового равновесия, аппаратов, строгие алгоритмы сведения материальных и энергетических балансов в химико-технологических системах.

Научная новизна и практическая значимость

Научная новизна результатов, представленных в диссертационном исследовании, состоит в следующем:

Разработаны научные основы использования рециркуляции для интенсификации реакционно-ректификационных процессов.

1. Предложена общая математическая модель рециркуляционной системы «реактор-узел разделения», которая базируется на уравнениях скорости реакций, а также условиях по производительности и рециркулирующим потокам компонентов позволяет выявлять стационарные состояния, соответствующие заданной конверсии и селективности вне зависимости от используемого метода разделения.

2. Теоретически обоснован подход к увеличению селективности сложных обратимых химических реакций за счет организации рециркуляции побочных продуктов, приводящей к нулю значения скорости побочных реакций.

3. При выявлении стационарных состояний с максимальной конверсией и селективностью показано, что некоторые состояния, предсказанные при допущении о бесконечной разделительной способности ректификации, не реализуются на практике. Это связано с дополнительными ограничениями, которые накладываются стехиометрией реакции при переходе к колоннам конечной эффективности.

4. Установлена взаимосвязь конверсии и селективности с рабочими параметрами реактора и ректификационных колонн при протекании в системе

реакций различных типов в двух-, трех- и четырехкомпонентных реакционных зеотропных и азеотропных смесях.

5. Получено 19 структур технологических схем, характеризующихся наличием множественных рециркулирующих потоков, теоретически обеспечивающих 100% конверсию при протекании простых реакций в двух-, трех- и четырехкомпонентных зеотропных системах. 11 из 19 структур технологических схем являются новыми.

6. Сформулировано условие применимости принципа перераспределения полей концентраций за счет химической реакции для синтеза рециркуляционных реакционно-ректификационных процессов, теоретически обеспечивающих 100% конверсию в случае азеотропных реакционных смесей: наличие взаимного наложения области преимущественного протекания прямой реакции и рабочей области ректификации.

Практическая значимость

1. Предложен общий подход к созданию рециркуляционных реакционно-ректификационных систем, позволяющих достигать заданные показатели конверсии и селективности для случая зеотропных и азеотропных реакционных смесей.

2. Разработана методика оценки возможности практической реализации предсказанных теоретическим анализом стационарных состояний рециркуляционных процессов с заданной конверсией реагентов, при конечных числах тарелок и флегмовых числах. Методика базируется на минимальном объеме физико-химической информации, а также применении положений термодинамико-топологического анализа и стехиометрических закономерностей.

3. Получены аналитические выражения, позволяющие определять минимальные значения объема реактора и величины рециркулирующего потока, необходимые для достижения заданных конверсии и селективности в случае протекания сложных обратимых реакций.

4. Разработаны методические рекомендации по проведению численного моделирования рециркуляционных химико-технологических систем при использовании коммерческих программных продуктов, которые позволяют определять конструктивные и режимные параметры, соответствующие достижению заданных показателей конверсии и селективности, качества получаемых продуктов.

5. Разработан алгоритм создания рециркуляционных реакционно-ректификационных систем, позволяющий значительно сократить трудовые и временные затраты на этапе предпроектной разработки и оптимизации технологических схем.

6. Для технологий получения метилацетата, изоамилацетата, втор-бутилацетата, 2-метоксипропена и изопропилбензола разработаны новые схемы, построенные на принципе рециркуляции, реализация которых позволит сократить материальные затраты (отказ от дополнительных веществ, используемых в качестве

разделяющих агентов в процессе получения изоамилацетата, снижение количества аппаратов и снижение расходных норм реагентов в процессе получения втор-бутилацетата); повысить конверсию реагентов (с 87 до 99.5% в процессе получения метилацетата); и повысить селективность (с 60 до 99% в процессе получения 2-метоксипропена).

7. Результаты работы включены в программы дисциплин «Рециркуляция в химии и химической технологии», «Реакционные системы с селективным обменом веществ с окружающей средой», «Оптимизация химико-технологических процессов», преподаваемых студентам по направлению магистратуры 18.04.01 Химическая технология.

Ценность научных работ соискателя состоит в том, что автором решена актуальная научно-техническая задача, связанная с созданием научных основ использования рециркуляции для интенсификации химико-технологических систем, включающих реакционный узел и ректификационный блок разделения. Полученные результаты имеют существенное значение для разработки ресурсосберегающих технологических схем получения промышленно важных органических продуктов.

Соответствие диссертации требованиям, установленным п. 14. «Положения о присуждении ученых степеней»

Диссертационная работа и автореферат диссертации Назанского С.Л. прошли проверку на наличие неправомерных заимствований в системе «Рукопечать», в результате которой выявлено, что в диссертации содержится 93,7% оригинального текста, в автореферате – 86,0% оригинального текста.

Специальность, которой соответствует диссертация

Диссертационная работа Назанского С.Л. соответствует специальности 2.6.10 – Технология органических веществ, а именно: разделам области исследования паспорта данной специальности: п.1. Разработка технологий производств всей номенклатуры органических продуктов из разных сырьевых источников; п.5. Математическое моделирование процессов химической технологии, протекающих в реакторах, разделительных и других аппаратах; п.8. Разработка однородных и разнородных технологических схем выделения целевых продуктов высокой степени чистоты и различных фракций.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Основные результаты работы опубликованы в 31 печатной работе: в том числе 19 научных статей в рецензируемых журналах, включённых в перечень ВАК, из них 8 научных статей в журналах, входящих в международные системы цитирования Web

of Science и Scopus («Теоретические основы химической технологии», «Известия Академии наук. Серия химическая»), 11 работ в виде тезисов и 1 статьи в материалах научных конференций.

Основные работы по теме диссертации:

Статьи:

1. Назанский С.Л., Солохин А.В. Влияние температурного режима реактора на величину рециркулирующего потока // Тонкие химические технологии. 2019. т. XIV. №5. С. 31-38;
2. Назанский С.Л., Фролова А.К., Жучков В.И. Создание технологии получения втор-бутилацетата на основе комплексного анализа реакционной и ректификационной составляющих // Известия Академии наук. Серия химическая, №11, 2018 с. 1985-1991;
3. Назанский С.Л., Глухова М.С. Разработка принципиальной технологической схемы получения изоамилацетата // Тонкие химические технологии, 2018, т. 13, №6, с. 79-88;
4. Назанский С.Л., Солохин А.В., Кийко А.В. Особенность построения ректификационного блока разделения в рециркуляционных системах // Тонкие химические технологии, 2015, т. 10, №1, с. 34-38;
5. Назанский С.Л., Солохин А.В., Кийко А.В., Обонг В.Э. Математическая модель ректификационной колонны бесконечной разделительной способности и различные варианты ее расчета // Вестник МИТХТ. 2013. Т. 8. №1. С. 36-42;
6. Назанский С.Л., Солохин А.В., Кийко А.В. Поверочный и проектный варианты расчета рециркуляционной системы // Вестник МИТХТ. 2013. Т. 8. №3. С. 70-75;
7. Солохин А.В., Назанский С.Л., Истомина О.Ю. Использование рециркуляции для интенсификации процесса получения 2-метоксипропена // Химическая технология, 2013, №12, с. 756-763;
8. Назанский С.Л., Солохин А.В., Тимофеев В.С. Использование рециркуляции для интенсификации процесса получения изопропилбензола алкилированием бензола пропиленом // Химическая промышленность сегодня, 2013, №4, с. 25-30;
9. Солохин А.В., Назанский С.Л., Истомина О.Ю. Использование рециркуляции для интенсификации реакционных процессов при наличии конкурирующих химических реакций // Химическая технология. 2012. Т. 42. №7. С. 241-246;
10. Назанский С.Л., Солохин А.В., Истомина О.Ю., Кийко А.В. Использование рециркуляции для увеличения селективности обратимых последовательных химических реакций // Вестник МИТХТ. 2012. Т. 7. №4. С. 37-43;
11. Солохин А.В., Назанский С.Л. Использование рециркуляции для увеличения селективности обратимых параллельных химических реакций // Теор. основы хим. технологии. 2012. Т. 46. №3. С. 333-341;

12. Солохин А.В., Назанский С.Л., Миляева Т.В. Использование рециркуляции для увеличения селективности сложных химических реакций // Теор. основы хим. технологии. 2011. Т. 45. №3. С. 284-288;
13. Солохин А.В., Назанский С.Л., Истомина О.Ю. Обобщенная математическая модель рециркуляционной системы химический реактор-блок разделения // Химическая технология. 2011. Т. 12. №7. С. 437-443;
14. Солохин А.В., Назанский С.Л., Миляева Т.В. Анализ влияния констант скоростей на фазовый портрет динамической системы для параллельных химических реакций // Теор. основы хим. технологии. 2010. Т. 44. №5. С. 528-535;
15. Солохин А.В., Назанский С.Л., Миляева Т.В. Анализ влияния констант скоростей на фазовый портрет динамической системы для случая последовательных химических реакций // Теор. основы хим. технологии. 2010. Т. 44. №6. С. 681-686;
16. Солохин А.В., Назанский С.Л., Миляева Т.В. Использование рециркуляции побочных продуктов для увеличения селективности сложных обратимых химических реакций // Вестник МИТХТ. 2010. Т. 5. №2. С. 46-49;
17. Солохин А.В., Назанский С.Л., Тимофеев В.С. Возможность использования режима бесконечной эффективности по разделению для анализа стационарных состояний рециркуляционных реакционно-ректификационных систем // Теор. основы хим. технологии. 2009. Т. 43. №1. С. 163-172;
18. Солохин А.В., Назанский С.Л., Тимофеев В.С. Работа проточного реактора в условиях химического равновесия // Теор. основы хим. технологии. 2009. Т. 43. №5. С. 575-579;
19. Солохин А.В., Назанский С.Л., Тимофеев В.С. Анализ возможности реализации принципа перераспределения полей концентраций для реакционно-ректификационных процессов // Теор. основы хим. технологии. 2005. Т. 39. №2. С. 115-119;

Материалы конференций:

1. Zhuchkov V.I., Nazanskiy S.L., Frolkova A.K., Solokhin A.V. Investigation of azeotropes in n-butanol – n-butyl acetate – water system // 47th International Conference of SSCHE – online conference. Proceedings. May 18 - 19, 2021, Bratislava, Slovakia. P.1-8. Статья в материалах конференции.
2. Solokhin A.V., Nazanskiy S.L., Kiyko A.V. Using of thermodynamic topological analysis for reaction processes intensification on example of 2-methoxypropene production // XIX International conference of chemical thermodynamics in Russia. Abstracts. Moscow. 24-28. June. 2013. P. 439. Тезисы докладов.
3. Солохин А.В., Назанский С.Л., Истомина О.Ю. Разработка принципиальной технологической схемы получения изоамилацетата // XIV Международная научно-

- техническая конференция «Наукоемкие химические технологии-2012» Тула-Ясная Поляна-Куликово Поле. 2012. С. 56. Тезисы докладов.
4. Назанский С.Л., Солохин А.В., Истомина О.Ю. Математическая модель системы реактор-блок разделения // XIV Международная научно-техническая конференция «Наукоемкие химические технологии-2012» Тула-Ясная Поляна-Куликово Поле. 2012. С. 55. Тезисы докладов.
 5. Солохин А.В., Назанский С.Л., Миляева Т.В. Использование рециркуляции для увеличения селективности последовательных обратимых химических реакций // XIII Международная научно-техническая конференция Наукоемкие химические технологии с элементами научной школы для молодежи «Инновации в химии: достижения и перспективы» Иваново, Суздаль 2010. С. 62. Тезисы докладов.
 6. Назанский С.Л., Солохин А.В., Истомина О.Ю. Исследование динамической системы параллельных обратимых химических реакций // XIII Международная научно-техническая конференция Наукоемкие химические технологии с элементами научной школы для молодежи «Инновации в химии: достижения и перспективы» Иваново, Суздаль 2010. С. 53. Тезисы докладов.
 7. Солохин А.В., Назанский С.Л., Использование рециркуляции для интенсификации реакционных процессов // XIII Международная научно-техническая конференция Наукоемкие химические технологии с элементами научной школы для молодежи «Инновации в химии: достижения и перспективы». Иваново, Суздаль. 2010. С. 35. Тезисы докладов.
 8. Солохин А.В., Назанский С.Л. Возможность использования режима бесконечной эффективности для анализа стационарных состояний рециркуляционных реакционно-ректификационных процессов // XII Международная научно-техническая конференция «Наукоемкие химические технологии – 2008». Волгоград 2008. С. 63. Тезисы докладов.
 9. Солохин А.В., Назанский С.Л., Тимофеев В.С. Реализация принципа перераспределения полей концентраций за счет химической реакции на примере получения изоамилацетата // XI Международная научно-техническая конференция «Наукоемкие химические технологии – 2006». Самара 2006. С. 83. Тезисы докладов.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Диссертационная работа Назанского С.Л. отвечает требованиям п.п. 9–11, 13, 14 Положения ВАК РФ «О присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям. Она является завершенной квалификационной научной работой, в которой автором решена актуальная для промышленного органического синтеза научно-техническая задача, связанная с созданием научных основ использования рециркуляции для интенсификации химико-технологических процессов, включающих реакционный узел и ректификационный блок разделения.

2. Диссертация «Научные основы использования рециркуляции для интенсификации реакционно-ректификационных процессов» Назанского Сергея Леонидовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.10 – Технология органических веществ в диссертационном совете 24.2.326.04.

Заключение принято на заседании кафедры химии и технологии основного органического синтеза. Присутствовало на заседании 12 чел. Голосовали - 11 чел. Результаты голосования: «за» - 11 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 2 от 14.09.2021 г.

Заведующий кафедрой ХТООС
доктор технических наук, профессор
Фролова Алла Константиновна



Секретарь заседания,
кандидат технических наук,
зав. лабораторией
Рытова Елена Вячеславовна


