

Заключение диссертационного совета 24.2.312.05, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 10.10.2025 г. № 6

О присуждении Лаптевой Елене Анатольевне, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Эффективность разделения гомогенных и гетерогенных смесей в модернизированных аппаратах газожидкостного контакта» по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий принята к защите 20.06.2025 г. (протокол заседания № 4) диссертационным советом 24.2.312.05, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, приказ Минобрнауки России о создании совета № 246/нк от 03.03.2016 г. (приказом Минобрнауки России № 561/нк от 03.03.2016 г. диссертационному совету 24.2.312.05 установлены полномочия по защитах диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук на срок действия номенклатуры научных специальностей).

Соискатель Лаптева Елена Анатольевна, 29.08.1984 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика на тему «Энергосбережение на теплотехнологической установке разделения этаноламинов» защитила в 2009 году в диссертационном совете Д 212.082.02, созданном на базе государственного образовательного учреждения высшего

профессионального образования «Казанский государственный энергетический университет». Работает доцентом кафедры «Энергообеспечение предприятий, строительство зданий и сооружений» в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре «Энергообеспечение предприятий, строительство зданий и сооружений» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Минобрнауки России.

Научный консультант – доктор технических наук, доцент, Фарахов Мансур Инсафович, директор общества с ограниченной ответственностью «Инженерно-внедренческий центр «Инжехим».

Официальные оппоненты:

Бабак Владислав Николаевич, доктор физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук, ведущий научный сотрудник группы «Математическое моделирование физико-химических процессов»;

Голованчиков Александр Борисович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», профессор кафедры «Процессы и аппараты химических и пищевых производств»;

Попов Игорь Александрович, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», профессор кафедры «Теплотехника и энергетическое машиностроение»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский

государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск, в своем положительном отзыве, подписанном Войновым Николаем Александровичем, доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Машины и аппараты промышленных технологий», Марченко Романом Александровичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим той же кафедры, и утвержденном Колесниковым Павлом Геннадьевичем, проректором по исследованиям и разработкам, кандидатом технических наук, указала, что от анализа известных работ, разработки математического описания, всесторонних исследований, моделирования и описания гидромеханических, теплообменных и массообменных процессов, протекающих в газо-жидкостных аппаратах диссертант приходит к научно обоснованным методам расчета, проектирования и промышленного внедрения с учетом поставленной проблемы и решенных задач исследования. Оценивая работу в целом, следует отметить, что диссертация Лаптевой Елены Анатольевны по содержанию, объему теоретических, лабораторных и промышленных исследований, по актуальности поставленных и решенных задач, по тщательности обработки и достоверности полученных результатов является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным самостоятельно на высоком научном уровне. Автор работы разобрался в сути поставленных задач и показал научную эрудицию и практические навыки, способность самостоятельно решать сложные научно-технические задачи.

В работе впервые приведены результаты исследования новых научных и практических разработок, позволяющие их квалифицировать как решение научной проблемы по повышению энергоэффективности аппаратов и установок с импортозамещением оборудования на предприятиях нефтегазохимического комплекса, связанной со снижением затрат, сроков расчета и проектирования, повышением качества выпускаемого продукта и снижением его себестоимости. Результаты работы также вносят значительный вклад в совершенствование процессов и аппаратов химической технологии. Полученные автором

результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Автореферат отражает основные результаты диссертационной работы. Диссертационная работа Лаптевой Елены Анатольевны на тему: «Эффективность разделения гомогенных и гетерогенных смесей в модернизированных аппаратах газожидкостного контакта» соответствует паспорту 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий, а также требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изм. и доп. от 16.10.2024) «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук. Автор, Лаптева Елена Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

Соискатель имеет 126 опубликованных работ, общим объемом 1705 страниц, все по теме диссертации, из них 30 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России; 37 статей в изданиях, цитируемых в наукометрических базах Scopus и Web of Science; 5 объектов интеллектуальной собственности; 8 монографий. Опубликованные по теме диссертации работы отражают содержание разделов диссертации в части обзора литературных источников, их критического анализа, поставленной цели и задач исследований, предложенных методов их решений и полученных результатов, апробированных на международных, научных и научно-практических конференциях.

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем ученой степени, заимствованный материал без ссылки на автора и/или источник заимствования, а также результаты научных работ, выполненные Лаптевой Е.А. в соавторстве, без ссылок на соавтора. Авторский вклад соискателя составляет около 80%.

Наиболее значимые работы соискателя:

1. **Лаптева, Е. А.** Математическая модель и экспериментальные данные охлаждения воды в противоточных пленочных градирнях / Е. А. Лаптева, А. Г. Лаптев // Теоретические основы химической технологии. – 2023. – Т. 57. – № 4. – С. 399-407.
2. **Лаптева, Е. А.** Математическая модель контактного охлаждения и очистки от дисперсной фазы газов в насадочных скрубберах / Е. А. Лаптева, А. Г. Лаптев, С. У. Аласгарли // Теоретические основы химической технологии. – 2022. – Т. 56. – № 2. – С. 244-251.
3. Лаптев, А. Г. Определение эффективности насадочных газосепараторов капельных аэрозолей с учетом неравномерности профиля скорости газа / А. Г. Лаптев, **Е. А. Лаптева** // Теоретические основы химической технологии. – 2021. – Т. 55. – № 2. – С. 235-241.
4. **Лаптева, Е. А.** Определение эффективности десорбции коррозионно-активных газов в колоннах с хаотичными и регулярными насадками / Е. А. Лаптева, М. И. Фарахов // Теплоэнергетика. – 2021. – № 2. – С. 93-98.
5. **Лаптева, Е. А.** Модели и расчет эффективности охлаждения газов и жидкостей в пенных и пленочных аппаратах / Е. А. Лаптева, А. Г. Лаптев // Теоретические основы химической технологии. – 2016. – Т. 50. – № 4. – С. 432-441.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: **Лагуткина М.Г.**, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических процессов имени профессора М.Б. Генералова» федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования (ФГАОУ ВО) «Московский политехнический университет»; **Федяева В.Л.**, доктора технических наук, профессора, ведущего научного сотрудника Института механики и машиностроения – структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук» и **Моренко И.В.**, кандидата технических наук, старшего научного

сотрудника того же института; **Севостьянова В.С.**, доктора технических наук, академика Российской академии естественных наук, заслуженного изобретателя Российской Федерации, профессора кафедры «Технологические комплексы, машины и механизмы» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»; **Кулагина В.А.**, доктора технических наук, профессора, почетного работника науки и техники Российской Федерации, заведующего кафедрой «Теплотехника и гидрогазодинамика» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» и **Кулагиной Т.А.**, доктора технических наук, профессора, почетного работника сферы образования Российской Федерации, заведующей кафедрой «Техносферная и экологическая безопасность» того же университета; **Коротковой Т.Г.**, доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»; **Ковальногова В.Н.**, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Тепловая и топливная энергетика» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»; **Барабаша В.М.**, доктора технических наук, профессора, генерального директора общества с ограниченной ответственностью «МИКСИНГ»; **Павленко А.Н.**, доктора физико-математических наук, члена-корреспондента Российской академии наук, заведующего научно-исследовательской лаборатории «Низкотемпературная теплофизика» федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук и **Печеркина Н.И.**, доктора технических наук, ведущего научного сотрудника той же лаборатории.

Все отзывы **положительные**. В отзывах отмечается важность и актуальность выполненных автором теоретических и практических исследований процессов теплообмена в двухфазных средах для контактных устройств, обеспечивающих интенсификацию явлений переноса, снижение энергозатрат и импортозамещение. Отмечается, что решена важная проблема

повышения эффективности аппаратов и технологических схем на различных производствах с позиции развития подходов энерго- и ресурсосбережения и с достигнутым большим экономическим эффектом, что вносит значительный вклад в развитие промышленности и экономики страны.

Имеются замечания и вопросы: 1. В актуальности темы говорится о колоннах для охлаждения газов и жидкостей. Непонятно, какое отношение эти процессы имеют к теме диссертации. 2. В задачах исследования п.1. записано, что эффективность процессов в пленочных, барботажных, насадочных и вихревых контактных устройствах с интенсификаторами будет проводиться на основе данных по гидравлическому сопротивлению локальных областей и всей рабочей зоны промышленного аппарата. Однако эффективность процессов, указанных в названии диссертации, зависит не только от гидравлического сопротивления, но и от показателей разделения гомогенных и гетерогенных смесей, в первую очередь. 3. Из п. 4 задач исследования не ясно, зачем нужно разрабатывать математическую модель тепло- и массообмена в турбулентном барботажном слое и как ее использовать при численном исследовании эффективности процессов на контактных устройствах с тонким и высоким газожидкостным слоем при десорбции коррозионно-активных газов. 4. В работе ставится задача разработать математическую модель охлаждения воды и газов в пленочных градирнях и скрубберах с учетом поперечной неравномерности распределения фаз (п. 7 задач). Непонятно, какое отношение эта задача имеет к названию диссертации. Сам п. 7 задач исследования сформулирован не очень удачно. Получается, что в градирнях может охлаждаться газ, а в скрубберах вода. В последнем предложении п. 7 допущена опечатка, должно быть скрубберов. 5. Из п.7. научной новизны непонятно, какие разработаны технические решения для повышения эффективности разделения смесей. 6. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» после основной части должно идти заключение. «П. 5.3.3 ГОСТ Р 7.0.11-2011: в заключении диссертации излагают итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей

разработки темы». В диссертации (автореферате) Е.А. Лаптевой после основной части идет раздел «Основные результаты и выводы», несколько отличающийся от требований ГОСТа (**Лагуткин М.Г.**); В тексте имеются синтаксические, пунктуационные ошибки, неудачные выражения, например, «За счет исключения внеплановых основного оборудования...» (стр. 6); «...обсуждены на: IX Семинар...» (стр. 8); «О применимости такого подхода отмечали ...» (стр. 9); «численная математическая модель» (стр. 16). (**Федяев В.Л., Моренко И.В.**); 1. Автор диссертации, за достаточно длительный период (с 2006 г., список публикаций), опубликовано очень большое количество научных работ различного уровня. Из них, большее количество относится к теоретико-методологическим с практической направленностью, что, без сомнения подтверждает научную новизну диссертационной работы (стр. 3-5, автореферата). При этом, с использованием современного математического аппарата и средств ЭВМ автором был сделан акцент на широкий ряд достаточно сложных аппаратов (плёночных, вихревых, барботажных, насадочных и др.). Не смотря, на реализацию в них единого турбулентного режима описание процесса переноса импульса, массы, теплоты и дисперсной фазы для систем «газ-жидкость» представляет достаточно сложную задачу. В связи с вышеуказанным, не ясно как обеспечивался систематизированный подход при таком разнообразии аппаратных средств? 2. Видимо, из-за ограниченного объема автореферата, в последнем научно-технические разработки (в т.ч. патентозащищенные) представлены в виде отдельного устройства (насадки, стр. 13) (**Севостьянов В.С.**); 1. В автореферате присутствует некая структурная непоследовательность: сформулировано 8 задач исследования, в результате получено 11 пунктов научной новизны, но на защиту выносятся только 4 основные положения, основные результаты и выводы представлены 9-ю пунктами. Научная новизна и основные положения, выносимые на защиту сформулированы как перечисленные выполненных этапов работ, в связи с чем затруднительно понимание значимости полученных результатов. П. 4. основных положений, выносимых на защиту, вообще не

носит признаков научной новизны. 2. Из автореферата не ясно, что собой представляет «энергетический коэффициент», стр. 6 автореферата. 3. На стр. 19 автореферата утверждается, что расхождение между результатами эксперимента – $\eta = 0,99$ и расчета – $\eta = 0,897$ составляет около 1%, хотя из представленного текста этого не следует, его просто нет. В общенаучной практике 1% – это погрешность эксперимента. 4. Из автореферата не ясно, как понимать выражение «Характеристики активного участка связаны с гидродинамикой газовых струй до распада на пузыри», стр. 20? (**Кулагин В.А., Кулагина Т.А.**); Желательно было бы в автореферате привести фотографии экспериментальных или промышленных установок, на которых проводились исследования (**Короткова Т.Г.**); 1. В автореферате упомянуто использование пакетов Aspen Hysys и Chemcad, однако остается неясным, какую именно роль они сыграли в получении результатов, учитывая их ограниченность балансовыми расчетами. 2. На приведенных в автореферате графиках в основном представлены экспериментальные данные, тогда как результаты расчетов по разработанным моделям практически не показаны, что затрудняет оценку их адекватности (**Ковальногов В.Н.**); 1. Из текста автореферата не следует, рассматривал ли автор структуру потоков вблизи элементов дисперсной фазы или ограничивался использованием такой осредненной характеристики течения, как гидравлическое сопротивление. 2. Интегральная оценка эффективности оборудования, как правило, базируется на анализе приведенных затрат. Использовался ли этот подход при оценке эффективности оборудования, рекомендованного автором для практической реализации? (**Барабаш В.М.**); 1. Какие параметры использовал автор для определения степени неравномерности распределений газовой, жидкой и дисперсной фаз в контактных аппаратах? 2. Из автореферата неясно, каким образом, используя данные по перепаду давления, можно оценить неравномерности распределения паровой и жидкой фаз в разделительных колоннах для определения эффективности процессов тепломассопереноса при условии, что характеры распределений по сечению скорости газовой фазы, расхода жидкости и состава

смеси могут сильно различаться? 3. Имеются неточности в пунктуации, в результате чего искажается смысл предложений. Например, на стр. 6 «В колонне...повышено качество продукции; в ректификационной колонне выделения товарного фенола на ПАО «Казаньоргсинтез». Повышено качество фенола и снижены энергозатраты на 30%» (Павленко А.Н., Печеркин Н.И.).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью, общепризнанными достижениями в данной области науки в России и за рубежом, наличием публикаций в области процессов и аппаратов химической технологии, в том числе по математическому моделированию явлений переноса в двухфазных средах и способностью определить научную и практическую ценность диссертационной работы. Научные труды оппонентов и сотрудников ведущей организации опубликованы в ведущих российских научных журналах, а также в журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science.

Диссертационный совет 24.2.312.05 отмечает, что наиболее существенные результаты, полученные лично соискателем, и их научная новизна заключается в следующем:

– *разработаны* алгоритмы и методы расчетов эффективности сепарации тонкодисперсной фазы из газов в барботажном слое (мокрая очистка), на поверхности пленки в каналах с интенсификаторами, а также в насадочных слоях с применением модели турбулентно-инерционного осаждения частиц из газов; математическая модель, которая заключается в замене интенсифицированной поверхности тепломассообмена на некоторую условную эффективную плоскую поверхность с осреднением характеристик явлений переноса, с выявлением выражений в виде безразмерных комплексов для касательного напряжения трения на интенсифицированных поверхностях, как для однофазных сред, так и для системы газ-жидкость (пленочные и насадочные аппараты); алгоритмы и методы моделирования массообменных процессов при контакте газа и жидкости, которые позволяют определять

эффективность массопередачи при различных режимных и конструктивных характеристиках аппаратов с насадками в пленочном режиме;

- предложены математические модели и алгоритм расчета тепло- и массопереноса на тарелках с барботажным слоем, а также в пленочных градириях и насадочных скрубберах и показана возможность учета неравномерностей распределения фаз, которая снижает эффективность процессов; замкнутая система дифференциальных уравнений тепло- и массопереноса для определения объемных межфазных источников;
- доказана применимость модифицированной гидродинамической аналогии для расчета чисел Нуссельта и Шервуда для контактных устройств с интенсификаторами в одно- и двухфазных средах;
- введен теплогидравлический показатель эффективности модернизированных градириен с различными типами контактных устройств.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказана применимость разработанных математических моделей для определения эффективности совместных процессов межфазного переноса в системах газ(пар)-жидкость в пленочных, насадочных и барботажных аппаратах с учетом неоднородностей распределения полей скоростей;
- применительно к проблематике диссертации результативно использованы математические модели турбулентного пограничного слоя, модели гидродинамической структуры потоков в аппаратах и теория турбулентной миграции частиц в аэрозолях;
- изложены экспериментальные данные по гидравлическому сопротивлению, предельным нагрузкам и эффективности тепломассообмена запатентованных контактных устройств с интенсификаторами (процессы ректификации, охлаждения воды воздухом, увлажнение воздухом водой) на трех опытных установках с колоннами диаметром 100, 200 и 600 мм; модели локальной изотропной турбулентности для газожидкостных сред и выражения для вычисления средних коэффициентов турбулентной вязкости в жидкой фазе за

пределами пограничного слоя при пузырьковом режиме барботажа, а также при стесненном движении пузырей;

– *раскрыта* связь показателей тепловых эффективностей по жидкой и газовой фазам в пленочной градирне и пленочных скрубберах, которая позволяет при заданной эффективности по жидкой фазе использовать в расчетах тепловую эффективность по газовой фазе; *раскрыто* применение модифицированного энергетического коэффициента Кирпичева и получено выражение для оценки массообменно-энергетической эффективности контактных устройств в десорберах, которое позволяет на этапе предпроектной разработки выбирать рациональные типы насадок и режим их работы;

– *изучено* влияние неравномерного распределения скорости воздушного потока на входе в регулярные насадки на тепловую эффективность процесса охлаждения воды в градирне путем численного решения системы уравнений;

– *проведена модернизация* моделей турбулентного пограничного слоя для определения коэффициентов тепло- и массоотдачи на контактных устройствах с одно- и двухфазными средами при применении интенсификаторов (выступы, просечки, накатки и т.д.).

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

– *разработаны и внедрены* конструкции регулярной насадки «Инжехим» и нерегулярной насадки «Инжехим-2002» в трех модернизированных ректификационных колоннах разделения этаноламинов; в колонне разделения изопрена и изобутилена; в колонне выделения товарного фенола; в колонне выделения гексена-1; в комбинированном сепараторе-маслоуловителе на предприятиях ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Нижнекамскнефтехим», что повысило качество выпускаемой продукции. Все внедрения характеризуются повышением энергоэффективности проводимых тепломассообменных и сепарационных процессов и снижением удельных энергозатрат;

– *определены* области применения разработанных алгоритмов расчета эффективности процессов разработанных контактных устройств для аппаратов химической технологии при их модернизации;

– *создана* и запатентована регулярная насадка для тепломассообменных аппаратов; установка для декарбонизации воды; мини градирня с насадками и программные продукты для ЭВМ расчета высоты блоков оросителей градирни и расчета насадочного декарбонизатора;

– *представлены* разработанные научно-технические решения по модернизации контактных устройств в промышленных колонных аппаратах и внедрены в промышленность на предприятиях ПАО «Казаньоргсинтез»; ПАО «Нижекамскнефтехим»; ООО «НефтеГазПроект»; АО «ТАНЕКО»; ЗАО «Балтийская химическая компания»; ООО «Ивэнергосервис»; в научных и образовательных учреждениях: «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе» СО РАН; ООО «МИКСИНГ»; Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе; ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»; в фирмах: ООО «Инженерный центр «Нефть и Газ»; ООО «Волга НИПИТЭК»; ПИ «СОЮЗХИМПРОМПРОЕКТ» ФГБОУ ВО «КНИТУ»; ООО «ИВЦ «Инжехим» и др.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– *для экспериментальных работ* результаты получены на экспериментальных и пилотных установках с использованием поверенных сертифицированных измерительных приборов;

– *теория* построена с применением фундаментальных законов сохранения импульса, массы, энергии, а также термодинамического равновесия;

– *идея базируется* на применении частных случаев фундаментальных законов сохранения, моделей пограничного слоя, моделей структуры потоков для определения эффективности тепломассообменных процессов;

– *использованы* экспериментальные данные различных авторов для сравнения результатов математического моделирования тепломассообменных аппаратов, а

также данные промышленной эксплуатации модернизированных аппаратов после их внедрения на предприятиях; современные средства измерения, контроля и сбора необходимой информации по исследуемым модернизируемым аппаратам с интенсификаторами, экспериментальный стенд – колонный аппарат с исследуемыми насадками, а также режимные листы действующих предприятий;

– *установлено* удовлетворительное согласование результатов расчетов тепломассообменных характеристик по полученным выражениям с экспериментальными данными других авторов и данными промышленной эксплуатации модернизированных аппаратов.

Личный вклад соискателя состоит в постановке и решении задач математического моделирования, определения эффективности явлений переноса в пленочных, насадочных и барботажных аппаратах с учетом неравномерности распределения фаз, проведении экспериментальных исследований на лабораторных установках и стендах с применением разработанных насадок с интенсификаторами, обобщении экспериментальных исследований в виде расчетных выражений по гидравлическим и тепломассообменным характеристикам, разработке диссипативной модели трения и тепломассоотдачи при движении одно-и двухфазных сред в аппаратах с контактными устройствами различных конструкций с поверхностными и объемными интенсификаторами; разработке математических моделей и алгоритмов расчета эффективности ректификационных и абсорбционных колонн, декарбонизаторов, термических деаэраторов, пленочных градилен, скрубберов-охладителей газов, а также аппаратов мокрой очистки газов от дисперсной фазы, выполнении расчетов и сравнении с экспериментальными данными, разработке и патентовании высокоэффективных контактных устройств, разработке и регистрации программ для расчета данных аппаратов на ЭВМ, расчетах и разработке вариантов модернизации промышленных ректификационных колонн, участии во внедрении модернизированных колонн на промышленных предприятиях, а также написании статей и докладов.

По своему содержанию диссертация соответствует паспорту специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий: п. 2. Теория подобия, моделирование и масштабирование химико-технологических процессов и аппаратов, машин и агрегатов; п. 4. Способы, приемы, методология исследования химических, тепловых, массообменных и совмещенных процессов, совершенствование их аппаратного оформления; п. 9. Методы и способы интенсификации химико-технологических процессов, в том числе с помощью физико-химических воздействий на перерабатываемые материалы.

Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования. Результаты работы можно применять в ректификационных колоннах, абсорберах, градирнях, деаэраторах и декарбонизаторах на предприятиях нефтехимии и нефтегазопереработки, таких как компании «Сибур»: АО «Сибур-Нефтехим», г. Дзержинск, АО «Воронежсинтезкаучук», г. Воронеж, ПАО «Нижнекамскнефтехим», г. Нижнекамск, ПАО «Казаньоргсинтез», г. Казань, компании «Лукойл» (нефтеперерабатывающие заводы в России – в Перми, Волгограде, Нижнем Новгороде и Ухте, а также предприятиях Газпром, НоваТЭК и др.), в проектных и образовательных организациях.

В ходе защиты диссертации критических замечаний по научной новизне и значимости работы для науки и практики высказано не было. Соискатель Лаптева Елена Анатольевна подробно ответила на вопросы, задаваемые ей в ходе заседания. Соискатель ответила на высказанные замечания, с некоторыми из них согласилась.

Диссертационным советом сделан вывод, что рассматриваемая диссертация является научно-квалификационной работой и соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, в действующей редакции.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 13 докторов наук по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Доников
Сергей Иванович
Дмитриева
Оксана Сергеевна

Ученый секретарь
диссертационного совета

16