

УТВЕРЖДАЮ

и.о. ректора ФГБОУ ВО

«Уральский государственный
лесотехнический университет»



А.В. Мехренцев

2017 г.

ОТЗЫВ ведущей организации

на диссертационную работу Земцова Дениса Андреевича «Разработка колонн термической ректификации в технологиях переработки растительного сырья», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.03 «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины»

Актуальность проблемы

Получение новых и качественных продуктов потребления в технологиях переработки биомассы дерева тесно связано с проведением процесса ректификации. Используемые промышленные установки, основанные на способе адиабатной ректификации, практически исчерпали свои возможности в плане интенсификации процесса разделения и представляют собой металлоемкие конструкции, содержащие на ступенях большие объемы жидкости, подвергаемые термической деструкции и химическим превращениям. В настоящее время в производстве востребованы высокоэффективные и производительные ректификационные колонны, а также установки с низким гидравлическим сопротивлением, предназначенные для работы под вакуумом. В том и другом случае при их разработке необходимо обеспечить высокую эффективность разделения на каждой ступени. Повышение эффективности за счет диффузионного массообмена, путем турбулизации фаз, приводит, как правило, к увеличению сопротивления. В представленной диссертационной работе интенсификация разделения осуществляется за счет целенаправленного воздействия на процессы конденсации и испарения на ступенях, что, как показано в работе, позволило снизить высоту промышленных колонн и капитальные затраты,

обеспечить управление процессом ректификации путем изменения характеристик теплоносителя. В этой связи, работа Земцова Д. А. является актуальной и востребованной.

Новизна исследований и полученных результатов

Осуществлен и исследован новый способ термической ректификации, заключающийся в частичной конденсации паров на каждой ступени колонны и последующем испарении конденсата, до ввода его в основной поток стекающей флегмы.

Впервые получены зависимости для расчета эффективности ступени при термической ректификации на вихревых ступенях и ступенях, выполненных из пластин, учитывающие влияние на процесс технологических и конструктивных параметров колонны.

Предложены зависимости для расчета концентрации легколетучего компонента при проведении парциальной ректификации.

Осуществлена интенсификация процесса термической ректификации на контактных ступенях колонного аппарата, а также в стекающей пленке жидкости.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов

Достоверность полученных результатов обусловлена использованием методов математической статистики при обработке экспериментальных данных. Положения, результаты и выводы, изложенные в диссертационной работе, достаточно обоснованы теоретически и экспериментально. Выполнен большой объем экспериментальных работ и испытаний. Анализ диссертации и опубликованных научных трудов показывает, что работа выполнена с использованием современных методов исследования и анализа полученных результатов.

Значимость для науки и производства полученных автором результатов

Установлен способ интенсификации процесса разделения путем суммарного воздействия на процесс ректификации диффузионным переносом и направленным воздействием термическими эффектами, что открывает новые возможности при конструировании ректификационных колонн и контактных ступеней.

Проведена сравнительная оценка воздействия эффектов термической ректификацией на эффективность разделения, разработан новый способ исчерпывания легколетучих компонентов в стекающей пленке.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований востребованы при проектировании ректификационных колонн с низким и высоким массообменом.

Рекомендации об использовании полученных результатов

Результаты работы рекомендуется использовать при разработке промышленных ректификационных колонн при получении талового масла, скипидара, эфирных масел, фурфурола, этанола, метанола, биотоплива, очистке уксусной кислоты и других многокомпонентных смесей, а также в опытных производствах при восстановлении растворителей экстракционных процессов, извлечении биологически активных веществ из растительного сырья, получении абсолютированного этилового спирта.

Отдельные положения диссертационной работы могут быть использованы в учебном процессе при подготовке специалистов лесохимической промышленности.

Общие замечания по диссертационной работе

1 Парциальная ректификация используется сравнительно давно, в чем новизна представленных исследований?

2 Что изменится в случае замены вихревых ступеней на колпачковые при осуществлении термической ректификации?

3 Данные, рассчитанные по уравнению Рэлея, не совпадают с экспериментальными данными в области высоких концентраций этанола и ацетона.

4 Чем автор может объяснить эффект укрепления смеси при парциальной конденсации, когда в конденсат уходит большее количество высококипящего компонента?

5 Процессы испарения и конденсации протекают и при адиабатной ректификации, в чем отличие процесса в разработанных колоннах?

Сделанные замечания не затрагивают основных выводов и положений выполненной диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Земцова Д.А. *«Разработка колонн термической ректификации в технологиях переработки растительного сырья»* по актуальности тематики, объему полученного экспериментального материала, его новизне, научной и практической значимости является законченным научно-квалификационным исследованием и соответствует паспорту специальности 05.21.03 – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины»: «17. Оборудование,

машины, аппараты и системы автоматизации химической технологии биомассы дерева». Работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013, № 842, предъявляемых к кандидатским диссертациям.

По результатам исследований опубликовано более 20 работ, в том числе: 3 статьи в журналах, входящих в базы Scopus и WOS, и 3 статьи в журналах перечня ВАК, получено 2 патента Российской Федерации на изобретение.

Считаем, что автореферат и опубликованные научные работы отражают основные идеи и выводы диссертационной работы, а ее автор Земцов Денис Андреевич заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.03 «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины».

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании кафедры химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов УГЛТУ 27 ноября 2017 г. протокол № 3.

Доктор технических наук,
профессор, заведующий кафедрой
химической технологии древесины,
биотехнологии и наноматериалов

Юрьев Юрий Леонидович

620100, Свердловская область,
г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37.
e-mail: charekat@mail.ru
Тел. +7 343 262-97-72

Секретарь, кандидат технических наук,
доцент

Старцева Лариса Гельевна