

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Анохиной Елены Анатольевны

«Экстрактивная ректификация в комплексах с частично связанными тепловыми и материальными потоками», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по научной специальности 05.17.04 – Технология органических веществ

Диссертационная работа Анохиной Елены Анатольевны посвящена разработке теоретических основ применения комплексов с частично связанными тепловыми и материальными потоками (ЧСТМП) в экстрактивной ректификации (ЭР). Снижение ресурсо- и энергопотребления в технологиях ЭР достигается за счет выбора наиболее эффективного экстрагента для разделения конкретной смеси, параметрической и структурной оптимизации схем, применения методов рекуперации тепла в комплексах с частично связанными тепловыми и материальными потоками. При этом применение метода ЧСТМП может существенно улучшить эффективность работы и экономические показатели как существующих, так и разрабатываемых систем ЭР. В связи с чем разработка научных основ этого метода является актуальной научно-технической задачей.

В качестве научной новизны предлагаемой работы можно отметить получение новых данных оценки применимости схем ЭР с ЧСТМП в зависимости от характера структурной диаграммы фазового равновесия (СДФР) разделяемой смеси. Помимо этого были выявлены общие закономерности применения схем ЭР с ЧСТМП для отдельных классов и типов диаграмм, а также установлено, что для разделения смесей с СДФР 3.2.0-1 и 3.2.1-3а по классификации Л.А. Серафимова применимы идентичные варианты схем со связанными потоками.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке новых подходов к созданию энергосберегающих схем ректификации неидеальных смесей органических веществ, базирующихся на применении комплексов с ЧСТМП в экстрактивной ректификации. В качестве практической значимости работы необходимо отметить разработанные энергосберегающие схемы для разделения смеси бензол-циклогексан-толуол экстрактивной ректификацией с NMP, включающие комплексы с ЧСТМП и обеспечивающие снижение энергозатрат до 28.7% по сравнению с традиционными схемами ЭР.

Полученные при подготовке диссертации результаты представлены в 49 печатных работах, в том числе в 7 статьях в журналах, входящих в международные системы цитирования Web of Science и Scopus, в 14 статьях в журналах, рекомендованных ВАК для опубликования основных научных результатов диссертаций, в 6 докладах и тезисах 15 докладов на российских и международных научных конференциях и конгрессах, в 3 учебных пособиях и 2 патентах РФ.

К данным, представленным в автореферате, имеются некоторые вопросы и замечания:

- 1) На рисунке 3 приведены распределения концентраций компонентов в паровой фазе по высоте колонн комплексов ЭР, однако общее число теоретических тарелок в сравниваемых колоннах различно.
- 2) В процессе проведённого исследования автором был сформулирован критерий для оценки энергетической эффективности применения комплексов с ЧСТМП в ЭР бинарных азеотропных смесей. В связи с чем возникает вопрос о возможности трансформации разработанного критерия энергетической эффективности в экономический критерий эффективности применения комплексов с ЧСТМП.

Представленные вопросы и замечания носят дискуссионный характер и не снижают научную ценность проведенного исследования. Считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней» с изменениями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 21.04.2016 г. №335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней»), предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор – Анохина Елена Анатольевна – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.04 – Технология органических веществ.

**Контактные данные:**

Ученая степень, ученое звание – д.х.н., профессор

Должность – заведующий кафедрой биотехнологии, химии и стандартизации ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет»

ФИО – Сульман Михаил Геннадьевич

Место работы – ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет»

Почтовый адрес – 170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, д. 22

E-mail: sulman@online.tver.ru

Тел./Факс: +7(4822)789317

Заведующий кафедрой биотехнологии, химии и стандартизации

Тверского государственного технического университета,

доктор химических наук, профессор

 / М.Г. Сульман /

«20» ноября 2020 г.

Подпись д.х.н., профессора М.Г. Сульмана заверяю.

Ученый секретарь ученого совета ФГБОУ «ТвГТУ»

доктор технических наук, профессор



А.Н. Болотов /