

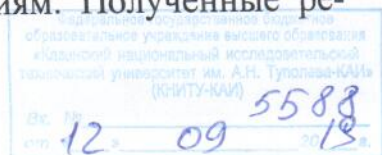
## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Билалова Тимура Ренатовича  
«ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИ-  
СТЕМ ЭКСТРАКЦИОННЫХ И ИМПРЕГНАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ С  
РАСТВОРИТЕЛЯМИ В СВЕРХКРИТИЧЕСКОМ ФЛЮИДНОМ СОСТОЯ-  
НИИ », представленной на соискание ученой степени доктора технических  
наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Сверхкритические флюидные технологии (СКФ-технологии) развива-  
ются весьма интенсивно, так как позволяют реализовать энерго- и ресурсо-  
сбережение, повысить качество выпускаемой продукции. Диоксид углерода  
широко применяется в качестве рабочего вещества в различных СКФ-  
технологиях. Сдерживающим фактором дальнейшего развития СКФ-  
технологий является дефицит надежной информации о растворимости целе-  
вых веществ в  $\text{CO}_2$  и теплофизических свойствах бинарных систем  $\text{CO}_2$  – це-  
левая компонента, отсутствие надежных методов прогнозного расчета термо-  
динамических и теплофизических свойств указанных систем а также отсут-  
ствие информации об оптимальных значениях параметров СКФ-  
экстракционных и СКФ-импрегнационных процессов. Поэтому исследования  
в данной области актуальны, а результаты будут характеризоваться как науч-  
ной новизной, так и практической значимостью.

Для решения поставленных задач автором диссертации разработаны и  
созданы восемь экспериментальных установок, позволяющих осуществлять  
исследования растворимости, изобарной теплоемкости, теплового эффекта  
растворения, удельной площади поверхности и технологических процессов  
гидрирования этан-этиленовой фракции и серосодержащих соединений.

В результате выполненного экспериментального исследования получе-  
ны новые данные, а также уточнены существующие о растворимости антра-  
цена, оксида никеля, тротила, стабилизатора химической стойкости дифенил-  
амина, бензонитрильного, стирольного и циклогексенового комплексов хло-  
рида палладия, пальмитата аммония в чистом сверхкритическом диоксиде  
углерода, а также модифицированном сверхкритическом  $\text{CO}_2$ . Выполнены  
измерения изобарной теплоемкости антрацена в диапазоне температур 350 –  
630 К и бинарной системы «антрацен – диоксид углерода» в диапазоне 310 –  
470 К при давлениях до 30 МПа. Определен тепловой эффект растворения  
антрацена в сверхкритическом  $\text{CO}_2$  на изотермах 308, 323 и 343 К в диапа-  
зоне давлений 8 – 30 МПа. Исследована фазовая диаграмма этилкарбитол-  
 $\text{CO}_2$ . Определены оптимальные термодинамические параметры ряда техно-  
логических процессов, относящихся к СКФ-технологиям. Полученные ре-



зультаты являются, в основном, новыми, имеют научную ценность, они важны для дальнейшего развития теории СКФ-технологий. Также эти результаты имеют и практическую значимость, что подтверждается внедрением их в технологическую практику и патентами.

Соответствие паспорту специальности 01.04.14 подтверждается описанием в автореферате всех глав диссертации и содержанием полученных результатов. Материалы, выносимые на защиту, соответствуют решению поставленных задач.

Диссертационная работа прошла всестороннюю апробацию на многочисленных международных и Российских конференциях, результаты работы опубликованы в международных и отечественных профильных рецензируемых журналах с высоким рейтингом, а также в научных изданиях. Автореферат написан хорошим научным языком, его структура, содержание, а также результаты и выводы в сжатой форме отражают основные научные и практические результаты исследования.

Замечания:

1. Последний пункт диссертации, посвященный описанию теплопроводности *n*-гексана в критической области, не в полной мере соответствует теме исследования, а его описание дано в автореферате поверхностно и трудно оценить новизну полученных результатов.
2. Все-таки, в формуле (1)  $P_{\text{п}}^i$  это подгоночный параметр или давление насыщенных паров? Для ряда веществ, представленных в таблице 15, имеются экспериментальные данные о давлении насыщенных паров в исследуемом диапазоне температур и сравнение следовало бы проводить именно с экспериментальными данными, а не с расчетными значениями, полученными по отобранным автором диссертации формулам, так как эти формулы априори плохо работают при невысоких температурах, где величина давления насыщения мала.

Резюмируя следует заключить, что диссертационная работа Билалова Т.Р. выполнена на актуальную тему. В ней изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения, направленные на получение надежных данных о теплофизических свойствах смесей «целевая компонента – сверхкритический диоксид углерода», а также на прогнозирование оптимальных технологических режимов СКФ-технологий, защищенные патентами, апробированные перед научной общественностью на многочисленных международных и Российских конференциях, в полной мере и в достаточном количестве опубликованные в ведущих профильных рецензируемых зарубежных и отечественных журналах с высоким рейтингом. Внедрение результатов работы внесет весомый вклад в экономическое развитие

нашей страны. Таким образом, диссертационная работа Билалова Тимура Ренатовича соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» и предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор Билалов Т.Р. при условии успешной защиты заслуживает присвоения искомой степени доктора технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Герасимов Анатолий Алексеевич,

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО КГТУ

236000, г. Калининград, ул. Советский проспект, 1

(4012) 56-48-13, [aager\\_kstu@mail.ru](mailto:aager_kstu@mail.ru)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет».

Профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Подпись Герасимова А.А. заверяю

Ученый секретарь КГТУ



Н.В. Свиридюк