

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Картавых Андрея Александровича на тему  
**«Моделирование низкотемпературного охлаждения емкостей в процессе фракционного  
разделения газовых смесей»**, представленной на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности  
01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Диссертационная работа Картавых А.А. выполнена на актуальную тему и направлена на снижение эксплуатационных затрат схемы фракционного разделения газовых смесей в производстве по обогащению изотопов урана на ЗРИ АО «СХК». В этом производстве в качестве хладагента, используемого для охлаждения емкостей в схеме фракционного разделения, в основном используется жидкий азот. Автором работы предложен и экспериментально обоснован альтернативный способ охлаждения емкостей, применение в качестве хладагента значительно более дешевого агента - холодного воздуха.

**В связи с этим целью** диссертации являлось теоретическое и экспериментальное обоснование возможности замещения для охлаждения установки К-09 ОУ КИУ жидкого азота на холодный воздух.

Для достижения цели работы автором были сформулированы, поставлены и решены следующие задачи:

- 1) теоретическим и экспериментальным путем доказана возможность охлаждения холодным воздухом криогенного оборудования до величины эффективного уровня;
- 2) экспериментальным путем определены оптимальные условия очистки газовых смесей от фтороводорода и других примесей при их охлаждении холодным воздухом;
- 3) математическим моделированием показана достаточная эффективность процессов теплообмена установки К-09 ОУ КИУ при использовании воздушного охлаждения.

Следует отметить теоретическую и практическую значимость проведенных автором исследований, позволивших существенно снизить эксплуатационные затраты в производстве по разделению изотопов урана на АО «СХК».

Автор диссертации убедительно путем проведения технико-экономического анализа показал необходимость и эффективность технического перевооружения существующего производства.

Материалы диссертации достаточно широко апробированы, они докладывались автором на международных, российских и отраслевых научно-практических конференциях. Результаты исследований опубликованы в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК. Получен патент на полезную модель и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Таким образом, анализ автореферата показывает, что автором проведены серьезные теоретические и экспериментальные исследования, обоснованы и доказаны в опытно-промышленных условиях достаточная эффективность процессов теплообмена установки К-09 ОУ КИУ при использовании воздушного охлаждения. что отвечает научно-квалификационному уровню диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав и заключения.

Автореферат диссертационной работы написан технически грамотным, лаконичным языком и оформлен в основном по требованию нормативных документов.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1) в п. 1.3 принят расход газовой смеси, поступающей в первую осадительную емкость равный 1 кг/сутки, а в таблицах 1.2 и 1.3 приведены другие величины расхода;

2) при описании методики определения величины проскока HF через осадительную емкость, время цикла составлял довольно продолжительную величину. Каким образом учитывалось неизбежное натекание воздуха в опытный стенд, которое может вносить погрешность в результаты работы?

Указанные замечания носят частный характер, и, естественно, не снижают значимости этой интересной работы.

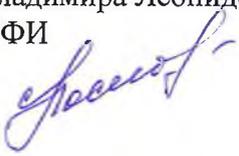
Судя по автореферату, диссертационная работа Картавых Андрея Александровича является законченным исследованием, полученные результаты обладают научной новизной и практической значимостью, и соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук и паспорту научной специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника, а ее автор Картавых Андрей Александрович заслуживает, по моему мнению, присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доктор технических наук, профессор кафедры «ХиТМСЭ»  
Северского технологического института  
Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»



 Владимир Леонидович Софронов

Подпись профессора Софронова Владимира Леонидовича подтверждаю  
Ученый секретарь СТИ НИЯУ МИФИ

 Носкова Светлана Николаевна  
« 04 » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Я, Софронов Владимир Леонидович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Картавых Андрея Александровича, и их дальнейшую обработку.

  
04.12.2019.

В.Л. Софронов

*Сведения об организации:*

Северский технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,

Адрес: 636036, Томская обл., г. Северск, пр. Коммунистический, д. 65,

Тел.: 8(3823) 780-131, эл. почта: priem\_sti@mephi.ru,

Сайт: <http://www.ssti.ru/>

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
115409, г. Москва, Каширское ш., 31; (495) 788-56-99, info@mephi.ru; <https://mephi.ru>