



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ГОРНО-ХИМИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ»  
(ФГУП «ГХК»)

ул. Ленина, д.53, г. Железногорск,  
Красноярский край, Россия. 662972  
Телеграф: Железногорск 288006 «СТАРТ»  
Телефон: (8-391) 266-23-37  
(8-3919) 75-20-13  
Факс: (8-391) 266-23-34  
e-mail: [atomlink@mcc.krasnovarsk.su](mailto:atomlink@mcc.krasnovarsk.su)  
ОКПО 07622986 ОГРН 1022401404871  
ИНН/КПП 2452000401/246750001

30.09.2016 № 212-01-04-02/1614

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер предприятия –  
заместитель генерального директора  
предприятия по подготовке  
производства,  
заместитель председателя научно-  
технического Совета предприятия

  
\_\_\_\_\_  
А.А. Устинов  
«30» сентября 2016 года  


Отзыв

на автореферат диссертации Дурновцева Максима Ивановича  
**«Математическое и физическое моделирование процессов тепло- и  
массообмена в устройствах для десублимации фтористого водорода»**  
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-  
математических наук по специальности:

01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника

На отзыв представлен автореферат диссертации, содержащий общую характеристику работы, ее основное содержание, выводы и список трудов соискателя по теме диссертационного исследования.

*Актуальность диссертационной работы.* В современных условиях замена устаревших энергозатратных технологий на современные и энергоэффективные способствует не только снижению потребления энергоресурсов, но и позволяет повысить эффективность производственного процесса в целом. В результате внедрения комплексных решений для обновления производственных технологий предприятия также получают дополнительные возможности для успешного конкурентирования как на внутренних рынках, так и на мировом рынке услуг по фабрикации ядерного топлива.

В процессе разделения изотопов урана образуется большое количество газовых смесей. Присутствующие небольшие количества

фтороводорода подлежат извлечению из газовой смеси. Процесс разделения газовых смесей производится в термостатированных ёмкостях. Фтористый водород десублимируется охлаждением с жидким азотом, что связано с большими затратами на производство и хранение жидкого азота.

На Заводе разделения изотопов АО «СХК» рассматривается возможность использования холодного воздуха из воздушной холодильной машины ВХМ-0,54/0,6 с температурой 113 К для улавливания фтористого водорода.

*Научная новизна* состоит в следующем. Разработана физико-математическая модель десублимации фтористого водорода. Проведен анализ процесса десублимации безводного фтороводорода из газовой смеси на стенках при охлаждении жидким азотом и холодным воздухом. Показано, что в случае охлаждения осадителей холодным воздухом, будет обеспечиваться необходимый теплоотвод. Спроектирован и изготовлен стенд для измерения давления насыщенного пара фтористого водорода. Путем экспериментальных измерений получены значения давления насыщенного пара безводного фтороводорода в диапазоне 120–197 К.

*Практическая ценность.* Разработанная математическая модель и методика численного решения может быть использована для моделирования процессов десублимации в осадительных емкостях при проектировании теплообменного оборудования.

*По теме диссертации опубликовано* 12 работ, в т. ч. 2 печатных работы в журналах рекомендованных ВАК, 1 свидетельство на программу для ЭВМ, 3 отчета о НИР.

*Достоинства диссертации.* Выполнен большой объём работ по физико-математическому моделированию процесса десублимации фтористого водорода. Предложенная технология универсальна и после незначительных корректировок может быть применена для низкотемпературной конденсации и десублимации других легколетучих веществ.

*К недостаткам автореферата диссертации* можно отнести, следующее:

– использование измерительных приборов с чувствительностью ниже необходимой (TelevacMP4AR) и использование в работе графиков, которые частично некорректны вследствие выхода за пределы чувствительности (стр.18);

- эмпирически полученные данные по давлению паров безводного фтороводорода не сравнивались с литературными данными;
- нет экономического обоснования преимуществ десублимационного способа улавливания и регенерации фтороводорода перед химическими методами нейтрализации и утилизации;
- не уделено внимание изменению физико-химических свойств и термодинамических параметров фазовых переходов, связанных с образованием в газовой фазе комплексов  $(\text{HF})_n$ .

Рецензируемая работа соответствует требованиям п.9 –11 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года. Работа является научно-квалифицированной, содержащей решение научной задачи и имеющей значение для соответствующей отрасли знаний.

Уровень представленной к защите диссертации заслуживает высокой оценки, а соискатель Дурновцев Максим Иванович – присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании научно-технического Совета ФГУП «ГХК».

Руководитель группы экстракции  
и сорбции лаборатории №2 по отработке  
технологий ОДЦ, МОКС и МОС  
отделения инновационных и  
кластерных разработок  
нп МЦИК ФГУП «ГХК»



Поляков Игорь Евгеньевич

Почтовый адрес: Красноярский край, г. Железногорск, ул.Ленина,58а,  
Телефон: 8 (3919) 75-90-06  
Факс: 8 (3919) 75-93-65  
e-mail: bondin@mcc.krasnoyarsk.su

Подпись Полякова И.Е. заверяю

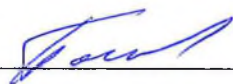
Секретарь научно-технического Совета



Друзь Дмитрий Витальевич



Я, Поляков Игорь Евгеньевич, даю согласие на включение своих данных в документы, связанные с защитой диссертации Дурновцева Максима Ивановича, и их дальнейшую обработку



Поляков И.Е

29.09.2016

дата