

ВАЗОРАТИ САНОАТ ВА
ТЕХНОЛОГИЯҲОИ НАВИ
ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
МДИ
«ПАЖӮҲИШГОҲИ ИЛМИЙ -
ТАДҚИҚОТИИ САНОАТ»



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ГНУ
«НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

ш. Душанбе, к. Айни, 259
тел. (+992 372) 25-61-06,
(+992) 901112701

pjsanoat@mail.ru

г. Душанбе, ул. Айни, 259
тел. (+992 372) 25-61-06,
(+992) 901112701

аз (от) «13 » мая с.2015 г.

№ 41

«Утверждаю»

Директор Государственного научного
учреждения «Научно-исследовательский
институт промышленности», к.х.н., доцент



Мирзоев Б.

«13 » мая 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Раджабова Шухрата Холмуродовича на тему: «Физико-химические и технологические основы получения фтористых солей и глинозема из отходов производства алюминия», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия

Проблема комплексной переработки отходов промышленных предприятий является одной из актуальных не только в связи с необходимостью возврата ценных компонентов в производственный цикл и снижения себестоимости готовой продукции, но и в связи с решением насущных экологических проблем.

Учитывая значительный объём твердых фторсодержащих отходов, хранящихся на свалке твердых отходов и шламовых полях ГУП «ТАлКо», а

также принимая во внимание строительство криолитового завода в г. Яване, разработка способов получения плавиковой кислоты и её солей с использованием этих отходов представляет для ГУП «ТАлКо» не только большую экономическую выгоду, но и является актуальной экологической задачей.

Исходя из вышеизложенного, тема диссертационной работы по изучению физико-химических и технологических основ кислотного разложения твердых фтор- и глиноземсодержащих отходов производства алюминия является актуальной задачей.

Научное исследование **Ш.Х. Раджабова** посвящено физико-химическим и технологическим основам получения криолита, фторида алюминия и глинозема из фтор- и глиноземсодержащих отходов алюминиевой промышленности кислотным способом.

С целью выявления химизма процессов изучена кинетика процесса сернокислотного разложения твердых фторсодержащих отходов производства алюминия. Найдена кажущаяся энергия активации, которая составляет 22,4 кДж/моль, что свидетельствует о протекании процесса в смешанной (преимущественно диффузионной) области, а также проведен термодинамический анализ возможности протекания реакций, протекающих при кислотном разложении фтор- и глиноземсодержащих отходов.

Автором была изучена степень извлечения фтора из некондиционного криолит-глиноземного концентратов от различных факторов: продолжительности процесса, температуры, концентрации серной кислоты и соотношения Т:Ж. Установлено, что наиболее рациональными условиями разложения являются: $C_{H_2SO_4} = 92$ мас%; Т:Ж = 1:4; $t = 300^\circ\text{C}$; $\tau = 30$ мин. При этом степень извлечения фтора достигает 92 мас%.

Далее автором было рассмотрено получение фтористых солей из мелкой фракции свалки твердых отходов производства алюминия кислотным способом. На основании выполненных исследований определены следующие рациональные условия процесса кислотного разложения: температура – 190-

210°C; длительность процесса - 30 мин; концентрация H₂SO₄ - 90-93% и отношение Т:Ж = 1:1, при этом степень извлечения фтора достигает 97,6%.

С целью изучения минералогического состава исходного сырья и ко-
нечных продуктов процесса, направления и механизма протекания реакций
был проведен рентгенофазовый анализ некондиционного криолит-
глиноземного концентрата, мелкой фракции свалки твердых отходов, про-
ducta, полученного при осаждении фтора и твердого остатка, образующегося
в результате кислотного разложения исходного сырья.

В результате обработки глинозем-, фторсодержащих отходов производ-
ства алюминия раствором серной кислоты образуются сульфаты, содержание
которых в твердом остатке составляет, мас%: Al₂(SO₄)₃·3H₂O - 30.78; Al₂O₃ -
4.64; C - 10; Na₂SO₄·3H₂O - 47.6; Fe₂(SO₄)₃·3H₂O - 4.16; CaSO₄·2H₂O - 1.5 и
MgSO₄ - 1.01. Для установления оптимальных условий извлечения солей
сульфата алюминия из проб этих отходов был проведен цикл исследований
по изучению зависимости степени извлечения водорастворимых солей от
различных факторов: температуры, продолжительности процесса и соотно-
шения твердой к жидкой фаз. По водорастворимому сульфату алюминия рас-
считывалась степень извлечения глинозема.

Установлены оптимальные параметры водной обработки твердого ос-
татка после сернокислотного разложения: температура – 95°C; продол-
жительность процесса – 45 мин; отношение твердой и жидкой фаз в пульпе
(Т:Ж) – 1:6. При этом степень извлечения Al₂O₃ достигает 79,3%.

Установлены оптимальные параметры процессов водной и содо-
щелочной обработки твердого остатка после сернокислотного разложения,
карбонизации алюминиатного раствора и кальцинации гидрагилита.

Разработана принципиальная технологическая схема комплексной пе-
реработки с получением криолита, фторида алюминия и глинозема из фтор- и
глиноземсодержащих отходов производства алюминия.

Экспериментальная часть выполнена на хорошем уровне, чувствуется критический подход автора к объяснению ожидаемых и наблюдаемых результатов.

Вклад автора состоит в анализе литературных данных, постановке задач, подготовке и проведении экспериментальной части, анализе и обработке полученных результатов, подготовке научных статей.

Следует отметить, что в диссертации соблюдены следующие принципы соответствия: полученные автором научные результаты соответствуют поставленным целям; содержание автореферата соответствует содержанию диссертации; содержание опубликованных работ соответствует содержанию диссертации; тема диссертации соответствует научной специальности - 02.00.04 - физическая химия.

Диссертация написана единолично, четко и профессионально, приведенные в ней рисунки и таблицы позволяют глубоко и наглядно ознакомиться с обсуждаемыми результатами. Диссертация содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеет внутреннее единство и свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Выводы достаточно полно и правильно отражают основные результаты, полученные в ходе выполнения данного исследования.

Автореферат диссертации, имеющиеся публикации в полной мере отражают научные положения, выносимые на защиту и соответствуют основным идеям и выводам диссертации.

Результаты проведенного исследования и научные выводы могут быть использованы на других алюминиевых заводах, производствах, выпускающих фтористые соли и в научно-исследовательских организациях, занимающихся проблемами утилизации отходов в странах СНГ, а также в учебном процессе для студентов технологических и metallургических специальностей Таджикского национального университета (ТНУ) и Таджикского технического университета (ТТУ) им.М.Осими.

В заключении отметим, что **Раджабовым Ш.Х.** выполнена большая в экспериментальном отношении работа, требующая глубоких теоретических знаний по основам физико-химических исследований и технологическим основам получения фтористых солей и глинозема из отходов производства алюминия.

Тем не менее, при чтении диссертационной работы и автореферата **Раджабова Ш.Х.** возникли **следующие замечания:**

1. Не изучен способ очистки получающейся плавиковой кислоты от пиров серной и кремнефтористоводородной кислот, так как эти примеси ограничивают дальнейшее её применение для получения криолита и фторсолей, использующихся в производстве алюминия в качестве электролита.
2. В работе изучено получение плавиковой кислоты из отходов производства. В свою очередь HF является токсичным веществом, в связи с этим необходимо было указать ее ПДК в рабочей зоне.
3. Не приведены материалы лабораторных установок, применявшимися для изучения кислотного разложения отходов, так как при взаимодействии серной кислоты с фторидами выделяется газообразный HF, который сильно взаимодействует со стеклянными и другими силикатными материалами.
4. Нет объяснения, почему именно концентрированная серная кислота применяется для извлечения фтора из состава отходов.
5. При рассмотрении влияния различных факторов на ход и эффективность протекания процессов автор констатирует степень влияния этих факторов, но в большинстве случаев не дает теоретического объяснения и механизма их воздействия.

Однако возникшие вопросы, замечания и пожелания нисколько не снижают достоинств выполненной диссертационной работы. Работа выпол-

нена на высоком научном уровне и представляет собой законченное исследование, в котором получены существенные научные результаты. Это позволит последовательно переработать хранящиеся на свалке твердые отходы ГУП «ТАлКо», уменьшить расход ввозимых фтористых солей и глинозема, улучшить экологическую обстановку в регионе, а также снизить себестоимость производимого алюминия.

По своему содержанию и объему диссертационная работа **Раджабова Шухрата Холмуродовича** соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденном Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия.

Отзыв обсужден на заседании ученого совета Государственного научного учреждения «Научно-исследовательский институт промышленности» Министерства промышленности и новых технологий Республики Таджикистан. протокол № 2 от 11 мая 2015 г.

Отзыв составили:

Заместитель директора по науке
Государственного научного учреждения
«Научно-исследовательский институт промышленности»
Министерства промышленности и новых технологий Республики Таджикистан,
кандидат технических наук, доцент



Назаров Дж.Н

Секретарь,
старший научный сотрудник
Государственного научного учреждения
«Научно-исследовательский институт промышленности» Министерства промышленности и новых технологий Республики Таджикистан, кандидат технических наук



Тураев С.С.

Адрес: 734063, г.Душанбе, ул.Айни, 259. Государственное научное учреждение «Научно-исследовательский институт промышленности» Министерства промышленности и новых технологий Республики Таджикистан.

E-mail: pjsanoat@mail.ru, тел. (+992 372) 25-61-06, (+992) 901112701

Подпись к.т.н., доцента Назарова Дж.Н. и к.т.н. Тураева С.С. заверяю.

начальник отдела кадров

Государственного научного учреждения

«Научно-исследовательский институт

промышленности» Министерства

промышленности и новых технологий

Республики Таджикистан

Ф.Тилоева

