

ОТЗЫВ

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

В последние годы в связи с истощением природных запасов основного сырья алюминиевой промышленности - глинозема и криолита, из которых получают алюминий, ведутся интенсивные научные исследования по разработке эффективных способов извлечения указанных продуктов из отходов производства алюминия. Одним из наиболее перспективных направлений исследований в этой области является получение плавиковой кислоты и её солей из фторсодержащих отходов алюминиевого производства, которые, занимая значительные производственные площади, негативно влияют на состояние окружающей среды.

Поэтому выполненная Раджабовым Ш.Х. диссертационная работа, посвященная физико-химическим и технологическим основам получения фтористых солей и глинозема из отходов производства алюминия, имеет как теоретическую, так и практическую ценность.

Автор, используя термодинамический анализ, показал, что все исследуемые реакции, протекающие при кислотном разложении фтор- и глиноземсодержащих отходов производства алюминия, могут быть осуществлены со значительным энергетическим эффектом при температурах выше 460 К (160°C).

Содержание фтора в составе мелкой фракции свалки твердых отходов в среднем составляет 22,9-27,1%, и при кислотном разложении можно получить соли сульфатов и фтористый водород.

С целью получения фтористых солей из мелкой фракции свалки твердых отходов пробы дробились до размера частиц 0,1-0,5 мм и подвергались серно-кислотному разложению.

Определены рациональные условия процесса кислотного разложения твердых фторсодержащих отходов: температура – 190-210°C; длительность процесса - 30 мин; концентрация H_2SO_4 - 90-93% и отношение Ж:Т = 1:1, при этом степень извлечения фтора достигает 97,6%

Обработкой кинетических кривых процесса сернокислотного разложения твердых фторсодержащих отходов производства алюминия определена величина кажущейся энергии активации (22,4 кДж/моль), которая свидетельствует о протекании процесса в смешанной (преимущественно диффузионной) области.

С целью установления изменений в составе, сущности протекающих процессов при разложении твердых фторсодержащих отходов производства алюминия был проведен рентгенофазовый анализ исходных веществ и конечных продуктов. На штрихрентгенограмме некондиционного криолит-глинозёмного концентрата (КГК) видно, что его основными компонентами являются: криолит, глинозем и в меньших количествах в нём содержатся гётит ($FeOOH$), кварц (SiO_2), фторид магния (MgF_2) и фторид кальция (CaF_2). На штрихрентгенограмме осадка, полученного при осаждении фтора, присутствуют только

линии селлита (MgF_2), что указывает на полноту разложения фторсодержащих компонентов с образованием фтористоводородной кислоты. Штрихрентгенограмма твердого остатка после кислотного разложения характеризуется отсутствием линий криолита, глинозема, флюорита, фтористого магния и появлением новых линий алюмонатриевых квасцов, алуногена и гипса, что также свидетельствует о полноте протекания процесса их разложения.

Раджабовым Ш.Х. установлены оптимальные условия получения глинозема водной обработкой твердого остатка после сернокислотного разложения. С целью установления оптимальных условий известково-щелочной обработки сульфатсодержащего раствора было изучено влияние следующих параметров: концентрации и объема добавляемого к сульфатсодержащему раствору гидроксида натрия, а также массы гашёной извести. Выявлено, что степень извлечения Al_2O_3 из раствора в виде алюмината натрия достигает максимального значения (96,9%) при концентрации раствора $NaOH$ – 100 г/л; объеме 10% раствора $NaOH$ (100 г/л) – 25 мл и массе CaO - 1.7 г при обработке 50 мл сульфатсодержащего раствора.

На основе проведенных исследований разработана технологическая схема переработки фтор- и глиноземсодержащих отходов алюминиевой промышленности с получением криолита, фторида алюминия и глинозема с их использованием в качестве сырья в электролизном производстве. 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 работе имеются замечания:

1. Согласно заключению диссертанта, наиболее рациональными условиями разложения некондиционного криолит-глиноземного концентрата являются: $C_{H_2SO_4} = 92 \text{ мас\%}$, Ж:Т = 4:1, $t = 300^\circ\text{C}$, $\tau = 30 \text{ мин}$. Однако ход кривой зависимости α от $C_{H_2SO_4}$ (рис.1) при $C_{H_2SO_4} = 92 \text{ мас\%}$ не меняется, и α продолжает пропорционально увеличиваться, что указывает на не достижение диссертантом оптимума по влиянию $C_{H_2SO_4}$ на α .
2. Не понятен смысл первого абзаца раздела 1.3, где автор указывает на возможность использования фтор-, глиноземсодержащих отходов при кислотном разложении в качестве добавочного сырья для электролизных ванн. Очевидно, диссертант имеет в виду использование этих отходов в производстве алюминия после их флотационной или обжиговой переработки, но никак – кислотной.

Однако, по-видимому, эти замечания объясняются невозможностью более полного изложения материала диссертации в автореферате и не снижают общего благоприятного впечатления о работе, которая представляется законченным научным исследованием, имеющим большую практическую значимость. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям, представляемым на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04

