

# ГЛИНОЗЕМ ДЛЯ АЛЮМИНИЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**ИСАЕВА Л. А.**  
/к.х.н.,  
доцент кафедры  
металлургии  
легких металлов  
и производства  
глинозема  
ИЦМиЗ СФУ



*Около 40 лет своей жизни эта женщина посвятила науке. Защитила кандидатскую диссертацию, стажировалась в Норвежском университете науки и технологии, опубликовала более сотни научных работ*

Любовь Исаева окончила Красноярский институт цветных металлов и золота в 1971 году по специальности *Металлургия цветных металлов*. После получения диплома она не захотела покинуть вуз, решив посвятить себя науке, поступила в аспирантуру, где занялась диффузорной кинетикой под руководством Петра Васильевича Полякова. Через пять лет Любовь Алексеевна защитила кандидатскую диссертацию по специальности *Электрохимия*. После этого она продолжила работать в ставшем ей теперь уже родным вузе и начала преподавательскую деятельность, продолжая заниматься наукой на кафедре металлургии легких металлов и производства глинозема в должности доцента и старшего научного сотрудника. Основные направления ее научных исследований – тепло- и массоперенос при электролизе расплавленных солей; свойства и растворение глинозема в криолитовых расплавах. В начале 1990-х Исаеву отправили на стажировку в Норвегию в институт электрохимии Норвежского университета науки и технологии, расположенный в городе Тронхейме. За время работы в Институте цветных металлов и золота Любовь Алексеевна подготовила более 100 научных статей, которые были опубликованы в российских и зарубежных изданиях.

Сколько сил и времени забирает работа, подобная той, которой по сей день занимается Исаева, остается только догадываться, но судя по всему, немало. Однако эта женщина успевает все: она счастливая мать троих детей, заботливая бабушка, спортсменка, болельщица. Она любит книги – много читает, отдыхать предпочитает на природе, зимой катается на лыжах, а в летние выходные гуляет по заповеднику «Столбы».

**– Любовь Алексеевна, расскажите об исследованиях, которые Вы проводите, и о том, какие применяете при этом методики.**

– Исследованиями глинозема мы занимаемся на кафедре металлургии легких металлов и производства глинозема совместно с Научно-техническим центром «Легкие металлы» с 1995 года. Нами разработаны и созданы приборы и лабораторные установки, на которых измеряются и изучаются разнообразные свойства глинозема, такие как текучесть, индекс пыления, адсорбция и десорбция глиноземом фторсоединений, гигроскопичность, скорость растворения и растворимость, также рассматриваем структуру глиноземных частиц, образование, растворение и свойства криолито-глиноземных корок. Основные методы исследования, которые мы используем для изучения свойств, – термогравиметрические, дифференциально-термический анализ, электронная сканирующая микроскопия, химический анализ. Индекс пыления измеряется с помощью пылемера, текучесть – с помощью специальных воронок с различным диаметром наконечников. Скорость растворения глинозема изучается визуальным методом с отбором и последующим анализом проб электролита и электрохимическими методами, к которым относятся вольтамперометрия и потенциометрия\*.

**– Одинаково ли растворяются глиноземы производства Ачинского глиноземного комбината, Николаевского глиноземного завода, Алуминия Казахстана и гвинейского завода?**



– Все эти глиноземы при загрузке в электролит образуют агломераты в виде своеобразной криолито-глиноземной корки, которая и растворяется в электролите. Скорость растворения глиноземов разных поставщиков в значительной степени зависит от структуры образованных агломератов, которая в свою очередь определяется физико-химическими свойствами загружаемого глинозема. Наименьшую скорость растворения имеет глинозем АГК, что связано, главным образом, с неоднородным гранулометрическим составом и наиболее высоким из всех поставщиков содержанием  $\alpha$ -фазы. Агломераты довольно быстро разрушаются на мелкие фрагменты, которые образуют кучу на дне тигля. Немного лучше растворяется глинозем АК, отличающийся большим содержанием мелкой фракции. Наиболее хорошо растворяется глинозем НГЗ и Гвинеи, хотя наличие большого количества фракции  $-45$  мкм в глиноземе НГЗ делает проблематичным его использование на электролизерах с точечным питанием.

– *Одинаково ли строение частиц глиноземов различных производителей? И если нет, то как это влияет на свойства  $Al_2O_3$ ?*

– Глиноземы разных производителей имеют различную структуру. К примеру, зерна глинозема НГЗ округлой формы с хорошо развитой трещиноватой поверхностью. По внешнему виду эти частицы мало отличаются от таковой для песчаного глинозема. Различие заключается в существенно большем количестве мелких фракций в глиноземе НГЗ. Поверхность частиц ачинского глинозема чрезвычайно развита. В то же время структура поверхности и форма частиц коренным образом отличаются от таковых для глинозема НГЗ и всех других видов глинозема. Частица АГК представляет собой агломерат слепленных между собой более мелких частиц, размером в несколько микрон. Поверхность агломерата видится чрезвычайно шероховатой по сравнению с относительно гладкой поверхностью зерен других типов глинозема. Мелкие частицы легко отрываются от основного агломерата и образуют пылевидную фракцию глинозема. Такое поведение агломератов подтверждается данными исследований гранулометрического состава. Глинозем АК по форме и структуре зерен занимает промежуточное положение между глиноземом НГЗ и АГК, потому как имеет достаточно рыхлую структуру и содержит большое количество мелких фракций.

– *Что Вы можете рекомендовать технологам, если качество глинозема меняется?*

– Я думаю, технологи это знают гораздо лучше меня. Это и совершенствование алгоритмов управления АПП, и варьирование режимом загрузки глинозема и некоторыми технологическими параметрами, такими как межполюсное расстояние, криолитовое отношение и температура электролита.

– *Рассмотрим поподробнее глинозем АГК. Какие его свойства, по Вашему мнению, следует улучшить для использования его в системах АПП?*

– Прежде всего, необходимо добиться однородности гранулометрического состава глинозема. Снизить содержание  $\alpha$ -фазы, но в то же время не превышать величин потерь при прокаливании 0,8–0,9 %. Снизить величину удельной площади поверхности глинозема (ВЕТ-поверхности) до 80 м<sup>2</sup>/г.

– *Какой глинозем предпочтительнее использовать в «сухих» газоочистках?*

– Наиболее значимым параметром для сухих газоочисток является ВЕТ-поверхность. Оптимальным считается 60–80 м<sup>2</sup>/г. Глиноземы НГЗ и Гвинеи удовлетворяют этим требованиям. Глиноземы АГК и АК зачастую превышают величины ВЕТ-поверхности 100 м<sup>2</sup>/г, что приводит к повышенной гигроскопичности глинозема, а при загрузке в электролит к повышенному пылению и увеличению потерь фтора. Большое содержание мелких фракций в глиноземе НГЗ и АК, а также сверхтонких (менее 20 мкм) в глиноземе АГК нежелательно для сухих газоочисток. Наиболее подходящим для сухой газоочистки из вышеперечисленных глиноземов является гвинейский глинозем.

– *Напоследок расскажите о Ваших планах.*

– Их довольно много. Я буду продолжать заниматься научно-исследовательской деятельностью по заказам предприятий, в том числе и по глиноземной тематике. В планах расширение нашей лабораторной базы. В ближайшем будущем планируем создать установку и отработать методику вращающегося диска для исследования растворимости и скорости растворения глинозема в низкотемпературных электролитах и получения данных по коэффициентам массопереноса и диффузии. Мы займемся определением гиббсита в глиноземах разных поставщиков и его влиянием на технологию электролиза; проведем исследования поведения глинозема в перспективных электролитах для ванн с инертными электродами; исследования условий формирования и свойств криолитоглиноземных корок и шихтовых укрытий электролизеров. И конечно, я продолжу учиться дальше, буду повышать свою квалификацию, планирую участвовать в обучающих программах по повышению квалификации инженерно-технических работников.

*\*Успешно осваивают и реализуют различные методы исследований глинозема и криолито-глиноземных корок молодые сотрудники Браславский Алексей, Васюнина Наталья и Слученков Олег. Помимо лабораторных экспериментов они проводят измерения и испытания на промышленных ваннах. Их работа отличается творческой инициативой и надежными результатами.*