

год с подъездной железной дорогой» Т. 6-ти. Санкт-Петербург: ОАО ВАМИ. 1999.

3. Пустынных Е.В., Пересторонина М.А., Михалева О.Г. и др. Освоение переработки боксита среднего Тимана в глиноземном производстве УАЗа // Сб. докладов XIII международной конференции «Алюминий Сибири». Красноярск. 2007. С 221-225.

4. Матусевич Л.Н. Кристаллизация из растворов в химической промышленности. М.: Химия, 1968. 304с.

5. Кальченко Б.А., Ронкин В.М., Пересторонин А.В. и др. Работа выпарных батарей для концентрирования алюминатных растворов в условиях подачи сгущенной содовой пульпы// Сб. докладов IV Международного конгресса «Цветные металлы». Красноярск, 2012. С. 337 – 344.

УДК 669.712

Модернизация промывателя № 6 участка № 8 ЦВС ДГП Уральского алюминиевого завода

А.В.Пересторонин¹, А.Н.Федяев¹, А.В.Панов¹, Е.В.Пустынных²,
А.А. Молочков², М.А. Пересторонина²

¹ - ООО «РУСАЛ-ИТЦ», г. Санкт-Петербург,

² – Филиал «УАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ», Свердловская обл., г.Каменск-
Уральский

На отечественных глиноземных заводах, перерабатывающих бокситы по способу Байера, одним из основных компонентов себестоимости глинозема являются затраты на компенсацию потерь щелочи. Промывка шлама не может быть абсолютной, и со шламом из последнего промывателя всегда уносится определенное количество щелочи. Принятое соотношение недоотмыва (разницы концентраций жидкой фазы отвального шлама и воды на отмывку шлама) составляет 1 – 3 г/дм³Na₂O [2].

Система промывки красного шлама участка №8 ЦВС ДГП представлена многоярусными промывателями (3 яруса) рис.1.

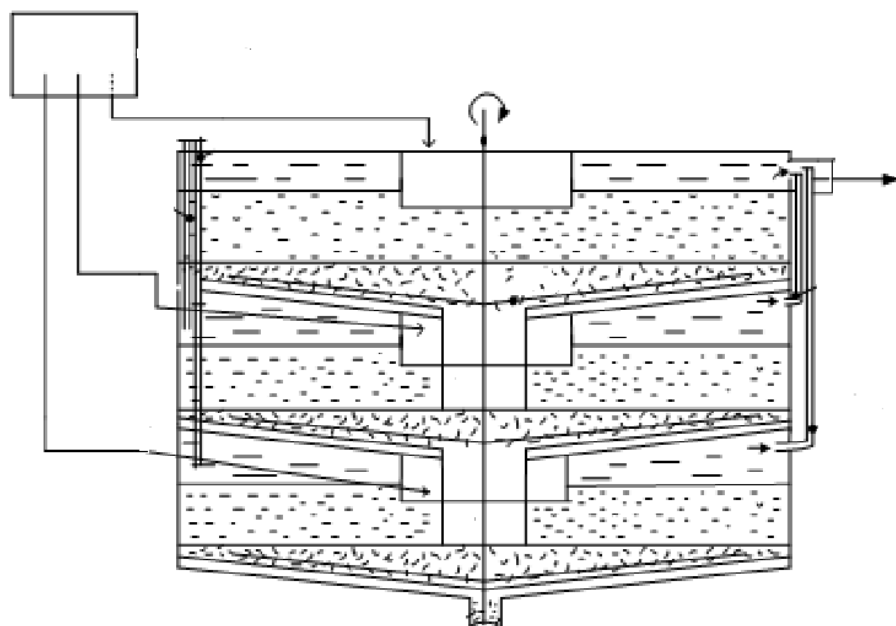


Рис.1. Схематический разрез трехъярусного сгустителя-промывателя

При проектировании участка № 8 учитывались следующие преимущества многокамерных промывателей перед однокамерными: меньшая металлоемкость аппаратов, экономия производственных площадей (необходимо устанавливать один аппарат, а не три), более гибкая схема регулировки подачи пульпы питания [3]. В июле 2012 года на предприятии был осуществлен переход на переработку 100% боксита СТБР. Бокситы СТБР характеризуются более низким качеством, кремневый модуль боксита СТБР в 2013г. составил 6,41, тогда как перерабатываемый ранее боксит Северо–Уральского рудника (СУБР) имеет кремневый модуль 15–17. Постепенное увеличение доли переработки боксита СТБР увеличило шламовую нагрузку на систему промывки и сделало данный передел лимитирующей стадией производства глинозема на УАЗе.

Существующие на сегодняшний день высокоскоростные аппараты для сгущения и промывки позволяют работать на удельных производительностях выше, чем достигнутые на сегодняшний день УАЗом и позволяют достигнуть отношения Ж:Т (жидкого к твердому) сгущенного красного шлама (1,0 – 1,5): 1,0 (табл.1).

Сравнение режимов работы высокоскоростных аппаратов

Показатель	ООО «НГЗ», промыватели «Dorr-Oliver»	«Ваухилиум», промыватели «Neyrtec Minerals»	Разработка РУСАЛ ИТЦ	УАЗ 100% СТБР
Диаметр, м	18	11	20	15
Высота, м	21	7	23	9
Площадь осаждения аппарата, м ²	255	95	314	176
Поток шлама по сухому, т/ч	173	77	265	48,50
Съем шлама с т/м ²	0,68	0,79	0,84	0,28

Анализ табл.1 показывает, что достигнутый УАЗом поток шлама, возможно осадить на существующем многокамерном промывателе, если провести его реконструкцию в одноярусный, однако определяющими моментами работы однокамерного аппарата является:

1. Перемешивающее устройство, которое может внести ограничение в работу реконструируемого аппарата по Ж:Т сгущенного красного шлама и его количества, которое оно сможет транспортировать.

2. Конусность промывателя – 7°, которая затрудняет транспортабельность сгущенного красного шлама внутри аппарата.

3. Питающий стакан, который должен обеспечивать хорошее смешение пульпы и флокулянта, эффективную агломерацию, с получением флоккулы максимальной крупности на выходе из питающего стакана.

С целью экономии затрат для модернизации был выбран следующий вариант: сохранение существующего перемешивающего устройства, сохранение конусности промывателя, сохранение диаметра питающего стакана. Для разработки конструктивных элементов питающего стакана, было проведено CFD моделирование. Данная работа была выполнена компанией НАТСН.

По итогам CFD моделирования (рис.2) было отмечено, что конструкция питающего стакана с сохранением диаметра и без изменения конструкции приводит к следующим недостаткам:

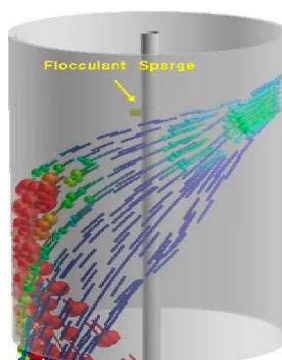


Рис. 2. Рост и измельчение агрегатов в питающем стакане

1. Не смотря на то, что диапазон скоростей на выпуске, для данного стакана является приемлемым, но без опорной полки, для удерживания питающего потока сверху, возникает прямой переток питания с очень коротким временем выдержки и недостаточным перемешиванием и дисперсией твердого и флокулянта;

2. Распределение сдвига неравномерно и не приводит к хорошей флокуляции с высоким сдвигом в районе стенок и на выпуске и низким сдвигом по остальному стакану;

3. Под воздействием этих факторов процесс агломерации весьма ограничен, что приводит к слабой и неравномерной агрегации, влияющей на осаждение твердого (плотность нижнего слива) и улавливание мелких частиц (твердое в верхнем сливе)

С учетом указанных выше проблем на предлагаемом стакане, очевидным вариантом является использование полки ниже впуска питания для предотвращения перетока потока и улучшения дисперсии твердого и флокулянта.

На следующем этапе CFD моделирования были определены конструктивные элементы питающего стакана: размер врезаемой полки, точки ввода пульпы, точки ввода флокулянта, которые позволили получить флоккулы

(по результатам CFD моделирования) в 2 раза крупнее, чем в питающем стакане без полки (рис. 3).



Рис. 3. Рост и измельчение агрегатов в питающем стакане с полкой

Запуск промывателя № 6 был осуществлен 28.10.2013г. Период первоначальных наблюдений показал, что аппарат, при работе на регламентном отношении Ж:Т (2,2–2,6) работает стабильно, слив чистый, перегруза на редукторе размешивающего устройства нет, имеется перерасход флокулянта, относительно работы 3–камерного, что связано с изменением режима работы аппарата: с режима осадителя, на режим работы высокоскоростного аппарата и уменьшением полезной площади осаждения красного шлама.

Средние показатели работы промывки в предпусковой период (октябрь 2013г.) и с 02.11. по 10.11.2013г., приведены в табл.2.

Таблица 2

Показатели работы промывки

Период	Вода на отмывку шлама, г/дм ³ по Na ₂ O	Пром.вода, г/дм ³ по Na ₂ O	Ж/Т отвального шлама, ед.	Концентрация Na ₂ O в жидкой фазе отвального шлама промывки, г/дм ³
01 – 28.10.2013г.	1,02	42,76	2,4	3,92
02 – 10.11.2013г.	0,94	41,65	2,29	3,21

Из табл.2 видно, что после стабильной работы промывателя № 6, произошло снижение концентрационного режима первой пром.воды и жидкой фазы отвального красного шлама промывки участка № 8, при уменьшении

концентрации Na_2O в воде на отмывку красного шлама. Типичная картина работы многокамерных аппаратов промывки участка № 8 – грязный слив одного из ярусов. Получив чистый слив на 4–ряду (6 промыватель), с промывки были убраны ложные потоки, был отмечен чистый слив со всех ярусов многокамерных промывателей, что дополнительно улучшило отмывку красного шлама.

В период испытаний с 10.11. по 31.01.2014г.отмечено, что система промывки является «узким» местом, поскольку имеется постоянная дестабилизация зон на 1–3 рядах, что приводит к работе системы промывки в нерегламентном режиме (повышенная концентрация Na_2O в жидкой фазе отвального шлама и повышенной концентрации пром.воды (табл. 3), а также снижению потока по участку №8.

Таблица 3

Показатели работы промывки ноябрь 2013 – январь 2014г.

Период	Вода на отмывку шлама, г/дм ³ по Na_2O	Пром.вода, г/дм ³ по $\text{Na}_2\text{O}_{\text{общ}}$	Ж / Т отвального шлама, ед.	Концентрация Na_2O в жидкой фазе отвального шлама промывки, г/дм ³
01 – 30.11.2013г.	0,92	43,4	2,21	3,69
01 – 31.12.2013г.	1,16	50,9	2,0	4,97
01 – 31.01.2014г.	0,99	49,7	2,06	6,15

Отмечается, что указанный период, происходило снижение Ж:Т. Достигнуты средние месячные показатели 2,21 в ноябре, 2,0 в декабре 2013г., 2,06 в январе 2014г. Постепенное снижение Ж:Т показало, что возможна стабильная работа перемешивающего устройства на уровне 1,6–1,8, при стабильной работе промывки красного шлама участка №8 без ее прокачки.

Отмечается появление перегруза на редукторе перемешивающего устройства при работе промывателя № 6 на уровне Ж:Т ~ 1,5.

Стабильная работа промывки участка № 8 ЦВС ДПП без прокачивания красного шлама является затруднительной и зависит от многих параметров работы, включая физический и химический состав боксита и поток шлама по системе промывки.

После окончания этапа определения максимальной производительности (ноябрь 2013г. – январь 2014г.), был проведен этап работы промывки участка №8 в условиях, близких к допусковому периоду.

Средние показатели работы промывки в сравнении с предпусковым периодом (октябрь 2013г.) приведены в табл.4.

Таблица 4

Показатели работы промывки

Период	Вода на отмывку шлама, г/дм ³ по Na ₂ O	Пром.вода, г/дм ³ по Na ₂ O	Ж/Т отвального шлама, ед.	Концентрация Na ₂ O в жидкой фазе отвального шлама промывки, г/дм ³
01 – 28.10.2013г.	1,02	42,76	2,40	3,92
01 – 28.02.2014г.	1,09	49,90	2,06	3,54
01 – 31.03.2014г.	2,42	48,77	1,90	5,01
01 – 30.04.2014г.	1,60	44,60	1,78	5,00

Сопоставляя данные табл.4 можно сделать вывод о снижении потерь щелочи с отвальным шламом промывки, за счет снижения Ж:Т отвального шлама с 2,4 до 1,78 (апрель 2014г.) и снижения концентрации Na₂O_c 3,92 г/дм³ до 3,54 г/дм³ в жидкой фазе отвального шлама промывки участка №8 ЦВС ДПП (февраль 2014г.). Отмечается высокое содержание щелочи в воде на отмывку шлама в марте и апреле, что привело к увеличению содержания щелочи в жидкой фазе отвального красного шлама.

Выводы

1. Предложенная конструкция питающего стакана с установкой полки является работоспособной.

2. Реализованные решения позволяют уменьшить Ж:Т сгущенного красного шлама с 2,4-2,6 до 1,6-1,8 ед. без увеличения перегруза на перемешивающем устройстве.

3. Для работы промывателя на Ж:Т сгущенного красного шлама ниже 1,6 необходимы дальнейшие исследования по реконструкции перемешивающего устройства, подбору флокулянтов, придающих текучесть красному шламу и т.д.

4. Работу промывателя № 6 определяет работа промывки с 1 по 3 ряд. Без расшивки этого узла увеличить производительность промывателя № 6, с работой его в стабильном режиме нельзя.

Литература

1. Троицкий И.А., Железнов В.А. Metallургия алюминия. М: Metallургия. 1977. 392с.

2. Еремин Н.И., Наумчик А.Н., Казаков В.Г. Процессы и аппараты глиноземного производства. М.: Metallургия. 1980. 360 с.

3. Москвитин В.И., Николаев И.В. и др. Metallургия легких металлов. М.: Интермет. Инжиниринг. 2005. 416с.

УДК 669.712

Модернизация передела выпарки филиала «УАЗ» ОАО «СУАЛ» в условиях переработки 100% боксита СТБР

Е.В. Пустынных, А.А. Нифонтов, С.А. Глушков, И.Е.Третьяков
Филиал ОАО «СУАЛ» «УАЗ – СУАЛ»,
Свердловская область, г.Каменск–Уральский

На начало 2013 г. передел выпарки УАЗа состоял из двух пятикорпусных батарей, четырёх четырёхкорпусных батарей и восьми трёхкорпусных батарей. Усреднённая кратность использования пара, работающими батареями составляла около 3,5 раз.