Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ II

Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 16 – 18 мая 2017 г.

выпуск 21

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

Новокузнецк
2017

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянцев,
д-р хим. наук, профессор В.Ф. Горюшкин,
д-р физ.- мат. наук, профессор В.Е. Громов,
д-р геол. - минерал. наук, профессор Я.М. Гутак,
д-р техн. наук, профессор В.Н. Фрянов,
канд. техн. наук, доцент В.В. Чаплыгин,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
канд. техн. наук, доцент С.В. Фейлер,
д-р техн. наук, доцент А.Р. Фастыковский,
д-р техн. наук, профессор Н.А. Козырев,
канд. техн. наук, доцент С.Г. Коротков

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. - Вып. 21. - Ч. II. Естественные и технические науки. –440 с., ил.- 113, таб.- 77.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Вторая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных и технических наук: химии, физики, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования, экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный индустриальный университет, 2017

УДК 66.02:661.862.361

КОЛОННЫЕ ФЛОТОМАШИНЫ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Пенкин А.Е.
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Полях О.А.

Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: kafcmet@sibsiu.ru

Рассмотрены типы флотационных машин, применяемых в производстве фтористых солей при утилизации угольной пены и других фторуглеродсодержащих отходов алюминиевого производства.

Ключевые слова: флотация, аэрация, пульпа, флотационные машины, колонные флотомашины.

Около 20 % от всех отходов, образующихся при производстве цветных металлов в нашей стране, приходится на алюминиевую промышленность. В суммарном объёме отходов, образующихся в ходе производства алюминия, примерно 35 % составляют сырьевые отходы – это отходы, имеющие в своём составе такие компоненты, которые могут быть выделены в процессе переработки в виде вторичного сырья для использования на других предприятиях или в собственном производстве. К основным отходам электролизного производства алюминия относятся: хвосты флотации угольной пены, отработанная футеровка электролизёров, углеродистые шламы и пыль газоочистки.

В настоящее время процесс разделения углеродистой и электролитной составляющих угольной пены чаще всего осуществляется обогащением методом обратной флотации. Аппараты, в которых осуществляется процесс разделения фторуглеродсодержащих отходов алюминиевого производства, называются флотационными машинами.

Современный этап развития флотационной техники характеризуется большим разнообразием применяемых флотомашин. Конструкционные особенности флотационных аппаратов в значительной степени определяют технико-экономические показатели процесса, поскольку от конструкции машины зависит эффективность минерализации газовой фазы, а также селективность удаления ценных компонентов из рабочего объёма аппарата.

Классификацию флотационных машин чаще всего производят в зависимости от способа аэрации и перемешивания пульпы. По этому признаку машины разделяют: на механические – перемешивание пульпы и засасывание воздуха осуществляется импеллером; пневмомеханические – перемешивание пульпы осуществляется импеллером, а воздух подаётся принудительно; пневматические – перемешивание и аэрация пульпы осуществляется подачей сжатого воздуха [1].

Переработка угольной пены в настоящее время осуществляется с использованием неэффективных устаревших импеллерных машин. Преимуще-

ствами этих машин являются хорошие гидродинамические параметры, универсальность применения и пригодность для использования в любых технологических схемах, отсутствие потребности в дополнительных источниках воздуха. К недостаткам механических (пневмомеханических) флотомашин относятся: непостоянная аэрационная нагрузка, зависящая от степени износа импеллера и статора, отсутствие регулирования количества воздуха в зависимости от потребностей технологического процесса, сложность конструкции, относительно высокая энергоёмкость и металлоёмкость и т.д.

Современные пневматические флотационные машины подразделяют на:

– аэролифтные (пульпа циркулирует в ванне машины под действием аэролифта и течёт вдоль машины под напором поступающего в машину потока);

– пенной сепарации (пульпа в приёмных желобах подвергается разжижению и аэрации воздухом, эжектируемым при работе брызгал, и воздухом, подаваемым через резиновые пористые трубки, установленные в этих желобах; затем пульпа поступает в пенный слой);

– флотационные колонны (рисунок 1).

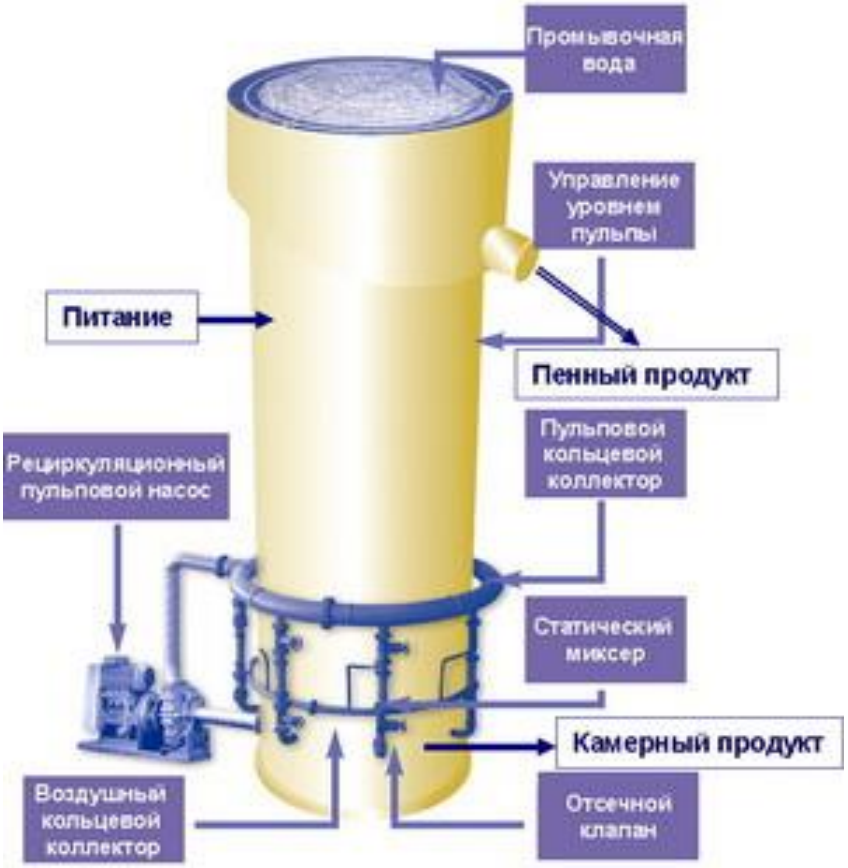

Рисунок 1 – Колонная флотомашина

Высота меняется от 2до 10 м, а сечение может быть круглым, эллиптическим или прямоугольным. Исходная пульпа по пульпопроводу подаётся в среднюю часть колонны, а воздух из ресивера под необходимым давлением вводится в аэратор.

Флотация в колонне осуществляется при противоточном движении воздушных пузырьков и потоков пульпы. Воздушные пузырьки образуют на поверхности колонны пену, которая орошается для удаления частиц пустой породы водой. При работе колонны скорость нисходящих потоков пульпы должна быть меньше скорости всплывания воздушных пузырьков.

Перспективы внедрения колонных флотомашинах с нисходящим пульпо-воздушным потоком на алюминиевых предприятиях обусловлены тем, что при сравнительно высоких качественных и количественных показателях флотации угольной пены, они, в сравнении с импеллерными аппаратами, занимают меньшую площадь, не имеют вращающихся частей и механизмов, потребляют меньше электроэнергии, поддаются полной автоматизации.

Дополнительным преимуществом использования флотационных машин колонного типа является повышенное извлечение в концентрат частиц криолита тонких классов, которое трудно реализовать на действующих механических флотомашинах [2].

Первый опыт использования колонных флотационных аппаратов в алюминиевой промышленности был получен на Братском алюминиевом заводе.

Библиографический список

1. Куликов Б.П. Переработка отходов алюминиевого производства / Б.П. Куликов, С.П. Истомин. Красноярск: Классик центр, 2004. – 480 с.

2. Черных С.И. Принципы расчета и компоновки пневматических флотационных машин // Цветные металлы. – 1999. – № 5. – С. 87-89.

3. Полонский С.Б. Теория и практика колонных флотационных аппаратов с нисходящим пульпо-воздушным потоком.– Иркутск: ИрГТУ, 2011.– 104 с.

4. Рубинштейн Ю.А. Пенная сепарация и колонная флотация / Ю.А. Рубинштейн, В.И. Мелик, С.Б. Леонов. – М.: Недра, 1989. – 304 с.

УДК 621.762

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТИТАНА С БОРОМ И УГЛЕРОДОМ: СОСТОЯНИЕ, ИССЛЕДОВАНИЕ, РЕЗУЛЬТАТЫ

Ефимова К.А.

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Галевский Г.В.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, email: kafcmet@sibsiu.ru

Работа выполнена в СибГИУ при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере в рамках договора № 7112ГУ/2015.

Представлен аналитический обзор свойств и сфер применения порош-

Алексеева Т.И.
Анализ российского и мирового рынка нанокристаллического карбида циркония…… 265

Комрони М.
Сырьевая база производства молибдена…… 268

Коновалова Х.А.
Смолистые отходы коксохимического производства: практика и перспективы применения…… 271

Павловская Е.Д., Чистюхин Е.А., Джалолов Х.О.
Комплексная аттестация цинксодержащих шламов предприятий по производству искусственных волокон Западно-Сибирского региона……... 275

Чистюхин Е.А., Джалолов Х.А., Павловская Е.Д.
Переработка цинксодержащих отходов химико-металлургических производств Западно-Сибирского региона……...……... 278

Попов А.С.
Особенности улавливания аммиака при очистке коксового газа……... 280

Старцев С.С.
Способы сухого тушения кокса: технологические особенности и перспективы применения……... 283

Ефимова К.А.
Производство диборида титана: исследование современных технологических решений, оценка перспектив развития……. 286

Ефимова К.А.
Применение диборида титана: мониторинг состояния и анализ перспектив……. 289

Ефимова К.А.
Перспективы применения диборида титана в покрытии катода алюминиевого электролизера…… 292

Пономарев Н.С.
Коксовая пыль КХП: практика и перспективы использования…… 295

Пенкин А.Е.
Колонные флотомашины: сравнительный анализ и перспективы использования……. 298