

**Диалло Амаду Бойе**

аспирант

**Клюшин Александр Юрьевич**

канд. техн. наук, доцент

**Богатилов Валерий Николаевич**

д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Тверской государственный

технический университет»

г. Тверь, Тверская область

## **ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ**

***Аннотация:** статья посвящена примерам работы автоматизированного оборудования для производства алюминия. Алюминиевые сплавы прошли блистательный путь развития. Трудно себе представить, какой из конструкционных материалов может сейчас успешно конкурировать с алюминием. Внедрение систем автоматизации позволяет повысить качество алюминия и повысить конкурентоспособность отечественных предприятий.*

***Ключевые слова:** алюминий, алюминиевая промышленность, оборудование для производства алюминия, системы автоматизации.*

Алюминий является основой большинства конструкций в ведущих областях техники – авиации, ракетах, атомной промышленности. Он применяется в строительстве, преимущественно в виде сплавов алюминия с другими металлами, электротехнике (заменитель меди при изготовлении кабелей и т. д.), пищевой промышленности (фольга), металлургии (легирующая добавка), алюмотермии и т. д. Постоянный и мощный прогресс алюминиевых сплавов и технологий производства обеспечивает важнейшим изделиям авиационной, ракетной и ядерной техники лидирующее положение в мире.

Как известно, заключительный этап производства алюминия – его рафинирование. Трехслойный электролиз больше всего подходит для рафинирования.

Процесс электролиза производится не на базе водного раствора, а расплава, поэтому и оборудование для производства алюминия должно выпускаться с учетом всех технологических требований. Выделение алюминия ведут в среде, главная составляющая которого –  $\text{Na}_3\text{AlFe}_6$  (расплав криолита) с примесью натрия и фтористого алюминия.

Главным источником для изготовления алюминия являются различные алюминиевые руды – каолины, алуниты, нефелины и бокситы, а основной способ выделения из них алюминия – плавка, именно поэтому оборудование для производства алюминия крупногабаритное, трудоемкое, сложной конструкции и требующее больших специализированных цехов [1].

К оборудованию для производства алюминия относятся:

- плавильная печь (объем – от 3 до 40 тонн, сжигание –  $70\text{--}80 \text{ м}^3 / \text{Т} \cdot \text{АЛ}$ , max  $t$  – для расплава +800 градусов, для топки +1200 градусов);
- литейная печь (литье круга);
- экструзионное оборудование (для экструзии алюминия);
- печь для гомогенизации (вид топлива – дизельное топливо и газ, потребление газа – 25–35 куб. м на 1 тонну металла);
- приспособление для расплавки чушки (max производительность – 13 тонн в час, габариты –  $16000 * 1200 * 1300 \text{ мм}$ );
- горизонтальный экструзионный пресс (мощность и габариты разнятся в зависимости от типа конструкции – от 37 до 375 кВт и от  $5 * 2.1 * 2.3 \text{ мм}$  до  $16 * 4.8 * 5 \text{ мм}$ ).

За самим же процессом электролиза алюминия, как известно, могут следить системы автоматизации.

Например, одна из них – это система автоматизации процесса электролиза «ТРОЛЛЬ», разработанная инжиниринговой компанией «ТоксСофт», специализирующейся на проектировании и внедрении систем промышленной автоматизации (АСУ ТП), модернизации систем автоматизированного управления технологическим процессом, техническим переоснащением промышленных предприятий [2].

Система автоматизации процесса электролиза алюминия представляет собой комплекс программно-технических средств. Автоматизированный технологический комплекс (АТК) «ТРОЛЛЬ» в автоматическом режиме контролирует протекание технологического процесса электролиза алюминия в масштабах электролизного корпуса, серии, цеха или завода. Состав АТК:

1) комплекс управляющих технических средств «ТРОЛЛЬ-5», включающий в себя блоки управления электролизерами, сетевое и компьютерное оборудование;

2) программное обеспечение «ТРОЛЛЬ», включающее в себя программное обеспечение управления электролизерами, программное обеспечение анализа накопленной информации и подготовки отчетов и системное программное обеспечение;

3) технологическое оборудование автоматизированной подачи глинозема (АПГ) в электролизер.

Программное обеспечение ТРОЛЛЬ способно работать на всем спектре оборудования, производимого фирмой ТоксСофт начиная с 1994 года. Более того, ПО «ТРОЛЛЬ» построено таким образом, что к его верхнему уровню можно подключить любое оборудование распределенных централизованных систем автоматизации других производителей.

В настоящее время фирмой ТоксСофт установлено на разных заводах несколько поколений оборудования АСУ ТП электролиза. Например, в 2014 г. была внедрена мощная система автоматизированного управления приемного устройства и внешнего пневмотранспорта склада глинозема для объекта автоматизации ОАО «РУСАЛ Саяногорск», склад глинозема №1.

### ***Список литературы***

1. Оборудование для производства алюминия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.enstd.ru/produkcija/pao-qnpo-im-frunzeq/drugoe-oborudovanie/oborudovanie-dlya-proizvodstva-alyuminiya.html>

2. Инжиниринговая компания «ТоксСофт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.toxsoft.ru/project-detail/?project=259>