

АНАЛИЗ И АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Борисов Евгений Алексеевич

магистрант 2 курса, факультет «Политехнический институт»

Теплов Александр Владимирович

магистрант 2 курса, факультет «Политехнический институт»

научный руководитель: **Бодров Андрей Сергеевич**

кандидат технических наук, доцент

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел

Аннотация. Процесс производства алюминия характеризуется большим числом параметров. В данной статье рассматривается возможность использования программно-аппаратной платформы Arduino для контроля и передачи параметров электролиза алюминия. Также осуществляется сравнение с традиционными устройствами контроля.

Ключевые слова: автоматизация процесса, электролиз, алюминий, контроль параметров, сеть, система, микроконтроллер.

Во всем мире на сегодняшний день наиболее распространенным способом промышленного производства алюминия является электролиз криолит-глиноземного расплава. Высокий уровень популярности данного метода обусловлен, высокой степенью рентабельности такого производства, что делает его наиболее экономически выгодным для предприятия, занимающегося производством алюминия в больших объемах.

В свою очередь процедура электролиза криолит-глиноземного расплава имеет не мало недостатков, главным из которых является выделение в процессе производства большого объема вредоносных веществ и химических соединений. Все это оказывает сильное влияние на персонал, работающий непосредственно в электролизном корпусе любого алюминиевого завода. Кроме того, эти вещества, не смотря на все установки фильтрации, также выбрасываются и во внешнюю среду, что пагубно влияет на экологическую обстановку любого города, расположенного вблизи такого производства.

Сам процесс производства характеризуется довольно большим числом параметров, к которым относятся:

- температура электролита;
- концентрация глинозема;
- величина межполюсного зазора;

- высота расплава алюминия на катоде;
- температура катодного кожуха;
- криолитовое отношение и др.

Поддержание оптимальных значений данных параметров может привести к существенному снижению объема вредных выбросов, а также повышению рентабельности производства.

Одним из основных параметров является концентрация глинозема. Непосредственный контроль данного параметра, ввиду отсутствия технических средств, на сегодняшний день не представляется возможным.

Несоблюдение его значений в пределах нормы хотя бы для одной электролизной ванны может привести к анодному эффекту, следствием которого является нарушение работы всего цеха и увеличение объема вредных выбросов.

В решении данной проблемы может помочь автоматизация процесса контроля за данным параметром, для чего необходима целая система, включающая в себя довольно большое число датчиков и коммуникационных устройств.

Данная автоматизационная система может быть основана на использовании современной аппаратно-программной платформы Arduino.

Arduino – это электронный конструктор, который позволяет создавать разнообразные электронно-механические устройства. Состоит из программной и аппаратной части. Программная часть включает в себя среду разработки (программа для написания и отладки прошивок), множество готовых библиотек, упрощенный язык программирования. Аппаратная часть включает в себя большую линейку микроконтроллеров и готовых модулей для них.

Для построения системы контроля на основе платформы Arduino в первую очередь необходима базовая плата с микроконтроллером. В качестве такой платы подходит, Arduino Uno – контроллер, построенный на основе ATmega328. Платформа имеет 14 цифровых входа/выхода, 6 аналоговых входов, разъем USB, силовой разъем и разъем ICSP. Для работы необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB, либо подать питание при помощи адаптера AC/DC или батареи.

В отличие от цифровых портов аналоговые могут только принимать сигнал, но в то же время они измеряют напряжение поступающего сигнала. В данной плате стоит 10-битный аналогово-цифровой преобразователь. Это значит, что нулевое напряжение считывается как 0, а 5 вольт считываются как значение 1023. То есть аналоговые входы измеряют, подаваемое на них напряжение, с точностью до 0,005 вольт. Данная плата может обеспечить достаточную точность измерения напряжения в межполюсном промежутке, а также автоматическое аналого-цифровое преобразование для дальнейшей передачи по линиям связи.

Учитывая, что развитие в области инфокоммуникаций также не стоит на месте, в данной системе должны быть использованы технологии передачи, отвечающие современным тенденциям. Такой технологией является Ethernet.

Данный модуль имеет возможность подключения витой пары с использованием разъема RJ-45 и соединения с маршрутизатором.

Таким образом, используя всего две платы Arduino, возможно осуществление оперативного непрерывного контроля за напряжением в межполюсном промежутке для одной электролизной ванны. А при внедрении данной конструкции на все электролизеры корпуса, появляется возможность свести к минимуму вероятность внезапного возникновения анодного эффекта.

Также стоит заметить, что стоимость приведенных выше плат Arduino довольно невысокая, даже в сравнении с примитивными устройствами измерения напряжения с заданной точностью. Это ставит данную платформу в еще более выигрышное положение в сравнении с традиционными устройствами контроля.

Список литературы:

1. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freedom. БХВ-Петербург, 2012. – ISBN 978-5-9775-0727-1.
2. Ревич Юрий. Занимательная электроника. БХВ-Петербург, 2015 – ISBN 978-5-9775-3479-6.
3. Виктор Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание. БХВ-Петербург, 2015. – ISBN 978-5-9775-3550-2.
4. Торо Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтоари. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi. Вильямс, 2015 – ISBN 978-5-8459-1954-0.
5. <http://arduino.ru>. Информация о продукции компании Arduino.