**МОРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ АО «ЛГОК»**

**Белоус Артем Юрьевич, студент 4-го курса**

**Научный руководитель Хархота Надежда Васильевна, преподаватель**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

ОСКОЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

город Старый Оскол

Обжиговая конвейерная машина предназначена для сушки, подогрева, упрочняющего окислительного обжига и охлаждения железорудных окатышей. Процесс тепловой обработки окатышей на конвейерной машине заключается в постепенном их нагреве до температуры 1350 °С и последующем охлаждении.

Для этого сырые окатыши, уложенные на колосниковые решетки тележек с помощью укладчика и роликового питателя, последовательно проходят зоны сушки, подогрева, высокотемпературного обжига и рекуперации, охлаждения. Суммарное время пребывания окатышей на ленте машины составляет 20 – 30 мин. [1]

Целью исследования является расширенный анализ АСУ обжиговой машины ФОК АО «ЛГОК».

Задачи исследования:

- изучить характеристику технологического процесса обжиговой машины;

- проанализировать существующий уровень автоматизации;

- выявить недостатки существующей системы управления и определить задачи для модернизации системы управления.

Объектом исследования является обжиговая машина ФОК АО «ЛГОК».

Предмет исследования автоматизированная система управления обжиговой машины ФОК АО «ЛГОК».

Обжиговая конвейерная машина предназначена для сушки, подогрева, упрочняющего окислительного обжига и охлаждения железорудных окатышей. Процесс тепловой обработки окатышей на конвейерной машине заключается в постепенном их нагреве до температуры 1350 °С и последующем охлаждении.

Для этого сырые окатыши, уложенные на колосниковые решетки тележек с помощью укладчика и роликового питателя, последовательно проходят зоны сушки, подогрева, высокотемпературного обжига и рекуперации, охлаждения. Суммарное время пребывания окатышей на ленте машины составляет 20 – 30 мин. На ленту сначала укладывается донная и бортовая постели. Обжиг окатышей производится продуктами сгорания газа, сжигаемого при помощи горелок, устанавливаемых в укрытиях – камерах зон подогрева и обжига.

Обжиговая машины состоит из зон сушки, подогрева, обжига, рекуперации и охлаждения. В процессе термообработки окатыши перемещаются последовательно по всем зонам. Через обжиговую машину проходит сеть взаимосвязанных газоходов с переточными коллекторами, которые предназначены для транспортирования воздуха и продуктов сгорания по зонам. Прямой нагрев теплоносителя теплом от сжигания природного газа производится только в зоне обжига, в остальных же зонах для нужд технологического процесса используются вторичные источники тепла. В секциях зоны сушки и подогрева такими источниками тепла служат продукты сгорания и нагретый воздух, а в зонах охлаждения - охлаждающийся слой окатышей. Использование вторичных источников позволяет увеличить температуру слоя окатышей и воздуха на входе зоны обжига, что способствует снижению затрат природного газа. [3]

Определение режима термообработки, в котором удельный расход природного газа на обжиг окатышей минимален при соблюдении требований технологического регламента, осложняется следующими факторами:

- отсутствие возможности непосредственного контроля параметров слоя в зонах машины (температура, влажность);

- действия возмущений, обусловленных изменениями среднего диаметра гранул окатышей, скорости движения паллет ОМ, средней влажности и теплофизических свойств окатышей, а также порозности слоя.

Эти факторы вынуждают эксплуатационный персонал вести термообработку по косвенным параметрам (температура теплоносителя в зонах), поддерживая режим при котором температура слоя окатышей в зонах ОМ находится в окрестностях середины регламентного диапазона. Такой режим обжига позволяет свести к минимуму опасность выхода температуры окатышей под действием возмущений за пределы регламента, но далеко не всегда обеспечивает минимальные затраты природного газа.

Нижний уровень системы состоит из датчиков и исполнительных механизмов. Ультразвуковой датчик уровня Эхо-5 излучает ультразвуковую волну с периодически меняющейся частотой в направлении поверхности контролируемой среды.

Средний уровень системы состоит из шести микропроцессорных регулирующих контроллеров «Ремиконт Р-110» и одного кольца из четырёх контроллеров «Ремиконт Р-110» со шлюзом для осуществления обмена информацией с верхним уровнем системы (контроллером/сервером ввода-вывода). Микропроцессорными контроллерами Р-110 и Р-130 осуществляется сбор информации с датчиков измерения (преобразования), а также автоматическое регулирование контурами технологического процесса.

Верхний уровень системы состоит из трёх персональных ЭВМ офисного типа. Одна из ЭВМ служит контроллером/сервером ввода-вывода (в дальнейшем К/СВВ). Через К/СВВ осуществляется обмен информацией с микропроцессорными контроллерами Р-110 и Р-130, посредством установленного в К/СВВ 8-ми канального мультипорта «С168Р» фирмы Моха.

В результате анализа существующего уровня автоматизации были выявлены следующие недостатки:

- ненадежность работы контроллера «Ремиконт Р-130» (частые зависания, потеря данных и как следствие, нарушение технологического процесса);

- сложность интеграции контроллера «Ремиконт Р-130» в общую внутризаводскую сеть, система автоматического управления технологическим процессом выполнена с применением локальных контуров регулирования на базе контроллеров «Ремиконт Р-130».

Существующая система автоматического управления технологическим процессом является морально устаревшей, и не обеспечивает в полном объеме информацией о работе технологического оборудования ни персонал, ни обслуживающий это оборудование ни руководство комбината и фабрики, а также не может обеспечить автоматизированный сбор, регистрацию и отображение в реальном масштабе времени всех технологических значений, архивацию данных, хранение и дальнейшую передачу их в сеть ФОК и т.д.

Существующие контуры регулирования, реализуемые на Р-130, не обеспечивают необходимую точность стабилизации воздуха из-за сравнительно невысокого быстродействия контроллеров.

Датчик уровня не предоставляет точные данные о высоте слоя окатышей на транспортировочной ленте, т.к имеет большую погрешность и не способен охватить всю площадь измеряемой поверхности.

Автоматизированная система управления должна обеспечивать рациональное использование энергоресурсов, поддержание высокопроизводительной работы технологического оборудования, оптимизацию технологических параметров, безопасность технологического процесса. [2]

Предлагается провести модернизацию системы автоматизации обжиговой машины, а именно:

- заменить контроллер Ремиконт Р-130 на SIMATIC S7-1500;

- заменить датчики для измерения уровня слоя окатышей.

Программируемые логические контроллер Simatic S7-1500 с CPU 1510SP F-1 PN - это новейшее семейство контроллеров Сименс обладающих великолепными характеристиками, отличным набором функций и впечатляющим быстродействием. В новых контроллерах S7-1500 значительно снижено время реакции на внешние события.

Удобная конструкция программируемого контроллера S7-1500 и его модульность позволяют его максимально адаптировать к требованиям решаемой задачи. Контроллер имеет естественное охлаждение. В случае модернизации системы контроллер обеспечивает свободное наращивание функциональных возможностей. Повышенная степень защиты программы и данных обеспечивает дополнительный уровень безопасности.

Модернизация автоматической системы управления АСУ обжиговой машины ФОК АО «ЛГОК» заключается в экономии ресурсов производства и повышении надежности системы управлении.

Список литературы

1. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для СПО/ И.Ф. Бородин, С.А. Андреев. - 2 -е изд., испр. и доп.. - М.: Издательство Юрайт, 2019. -386с.

2. Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2018. - 224 с.

3. Схиртладзе А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 459 c. — ISBN 978-5-4486-0574-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/83341.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей