**АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОКАТЫШЕЙ ФОИМ**

**АО «ОЭМК ИМ. А.А. УГАРОВА»**

**Гончаров М.В.,** студент 4-го курса

**Научный руководитель Мельникова К.Э.,** преподаватель первой квалификационной категории

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Оскольский политехнический колледж**,** г. Старый Оскол

Для производства железорудных окатышей на АО «ОЭМК им А.А.Угарова» действуют цехи окомкования и металлизации. Железорудный концентрат из фабрики дообогащения ЛГОК транспортируется по трубам (система гидротранспорта длиной 26.5 км) в цех окомкования для получения окисленных окатышей, которые после обжига в печах цеха направляют в шахтные печи цеха металлизации для окончательной обработки с целью получения металлизованного сырья.

Затем металлизованные окатыши транспортируются в электросталеплавильные дуговые печи для переработки их в сталь высокого качества, что достигается в следствии высокого качества окатышей и низкого содержания вредных примесей. В технологической схеме АО «ОЭМК им А.А.Угарова» основным видом энергии является природный газ и электроэнергия, что и предопределило конструктивные особенности металлургических печей.

Актуальность исследования заключается в замене морально и физически устаревших технических и программных средств автоматизации с целью сокращения энергозатрат на единицу выпускаемой продукции, повышения коэффициента использования оборудования, осуществления оптимального управления технологическим процессом по утвержденным технологическим параметрам.

Целью исследования является анализ автоматизированной системы управления конечной насосной станции ФОиМ АО «ОЭМК им.А.А.Угарова».

Задачи исследования:

* предоставить общие сведения о предприятии и краткую характеристику технологического процесса;
* описать технологические параметры конечной насосной станции (КНС);
* проанализировать существующий уровень автоматизации;
* выявить недостатки существующей системы управления и определить задачи для модернизации системы управления;
* выбрать и обосновать техническое и программное обеспечение.

Объектом исследования является конечная насосная станция ФОиМ АО «ОЭМК им.А.А.Угарова».

Предметом исследования является автоматизированная система управления конечной насосной станции ФОиМ АО «ОЭМК им.А.А.Угарова».

В состав установленного технологического оборудования на конечной насосной станции входят: сгуститель, резервуар для пульпы, распределитель пульпы, дисковый фильтр с паровым колпаком, водокольцевой насос, ленточный конвейер, расходный бункер бентонита, ленточный весовой дозатор бентонита, расходный бункер известняка, ленточный весовой дозатор известняка, мешалка для сборного резервуара отфильтрованной воды, насос отфильтрованной воды, смеситель и так далее.

Сырые окатыши получают из обезвоженной пульпы влажностью (~9,5 %) под названием кек. Кек получают путем обезвоживания пульпы. Таким образом наиболее важной составляющей в производстве окисленных окатышей является качество пульпы, поступающей в технологический процесс окомкования. Участком, который отвечает за качество пульпы в отделении окомкования ФОиМ, является конечная насосная станция.

В отделении окомкования АО «ОЭМК им А.А.Угарова» пульпа сливается в приемный радиальный отстойник (сгуститель) 31К37, диаметром 55 м. В сгустителе осуществляется процесс обезвоживания пульпы за счет оседания ее твердых частиц на дно резервуара и слива оборотной воды через борта сгустителя. Для ускорения процесса отстаивания частички пульпы перед поступлением в сгуститель намагничиваются. Пульпа сгущается до содержания твердых частиц 56,5%. Сгущенный продукт перекачивается насосной станцией 31K43, предназначенной для перекачивания пульпы из сгустителя в распределитель. В состав станции входят четыре насоса:

* два главных насоса 31К4311 и 31К4313 с асинхронными электромоторами 400 В 50 Гц мощностью по 160 кВт;
* два вспомогательных насоса 31К4312 и 31К4314 с асинхронными электромоторами 400 В 50 Гц мощностью по 110 кВт.

Один главный и один вспомогательный насосы, включенные последовательно, образуют рабочую пару. Две рабочие пары, включенные параллельно и работающие поочередно, образуют насосную станцию для перекачивания пульпы из сгустителя в распределитель.

Основной операцией насосной станции 31К43 в производственном процессе является поддержание заданной концентрации железорудного концентрата в пульпе при её перекачивании из сгустителя в распределитель, а также поддержание 60%-го уровня заполнения пульпой мешалок. Это достигается регулированием производительности вспомогательного насоса при работе главного насоса с номинальной производительностью.

Основной операцией насосной станции в производственном процессе является поддержание заданной концентрации железорудного концентрата в пульпе при её перекачивании из мешалок в распределитель пульпы. Это достигается регулированием производительности рабочего насоса либо разбавлением пульпы технологической водой.

В случае отказа первой рабочего насоса, а также при необходимости технического обслуживания и при выработке установленного суточного ресурса он выводится из технологического процесса. Вместо него в производственный процесс переводится второй рабочий насос.

Насосная станция оснащена системой автоматизации, которая обеспечивает заданный режим работы станции, что позволяет в автоматическом режиме выдерживать заданную плотность пульпы на выходе станции. Такой подход повышает качество конечного продукта. С другой стороны, качество регулирования производительности возможно повысить разработкой системы управления уровнями заполнения пульпой мешалок. Эта система также повысит качество окисленных окатышей и увеличит продолжительность циклов работы насосов станции обеспечивая их стабильную работу без резких перегрузок. Поддержание уровня пульпы в расходном бункере обеспечит равномерную работу вакуум фильтров. Удастся избежать их вынужденных остановок.

Основными функциями системы управления насосной станции являются: контроль и автоматическая стабилизация плотности пульпы на выходе насосной станции, что обеспечивает равномерную ее концентрацию, необходимую для получения хорошего качества кека, контроль и регулирование уровня пульпы в резервуарах насосной станции, что также необходимо для получения хорошего качества окатышей и кека.

В ходе модернизации насосной станции необходимо обеспечить:

* автоматическое регулирование плотности пульпы на выходе из-под мешалок - содержания твердых частиц 56,5%;
* регистрацию и архивирование параметров уровней, расходов и давлений;
* разработать контуры регулирования плотностного режима, в который входят контуры расхода воды, расхода пульпы и уровня заполнения емкостей;
* произвести выбор технического и информационного обеспечения.

В качестве технического и программного обеспечения предлагается выбрать:

1. исполнительный механизм Cornell ДНС-Гр;
2. уровнемер Rosemount серии 5900S;
3. электромагнитный расходомер Rosemount MS200;
4. измерительный преобразователь для пульпы и шлама Rosemount 8782;
5. плотномер Sarasota FD960;
6. программируемый логический контроллер SIMATIC S7-1500 с CPU 1513-1 PN и программное обеспечение STEP 7 Professional V12.

Модернизация существующей системы управления обеспечит:

* улучшение технико-экономических показателей производства;
* повышение качественных показателей продукции;
* облегчение условий и повышение культуры труда технологического персонала за счет предоставляемого системой сервиса;
* повышение информационного обеспечения технологического и эксплуатационного персонала;
* повышение надежности работы самой системы управления, за счет применения современных технических устройств на основе электронных и вычислительных средств и наличия самодиагностики;
* уменьшение материальных и энергетических затрат.

**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. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности: учебник / В.Ю. Микрюков. - 10-е изд., перераб. и доп. - Москва : КНОРУС, 2019. - 282 с.
3. Минько В.М. Охрана труда в машиностроении : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М.Минько. - 2-е изд., стер.- М. :Издательский центр «Академия», 2018. - 256 с.
4. Суркова Л. Е. Моделирование систем автоматизации и управления технологическими процессами : практикум / Л. Е. Суркова, Н. В. Мокрова. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 46 c. - ISBN 978-5-4487-0496-3. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/82692.html. - Режим доступа: для авторизир. пользователей