**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ КОТЛАМИ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА**

**Сабынин Андрей Михайлович, студент 2-го курса**

**Научный руководитель Азарова Виктория Сергеевна, преподаватель**

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

 Оскольский политехнический колледж, г. Старый Оскол

Одной из важнейших проблем, стоящих сейчас перед энергетикой нашей страны, является истощение топливно-энергетических ресурсов, таких как нефть, природный газ, каменный уголь, на фоне все более интенсивного роста энергопотребления. Основными направлениями экономического развития России предусмотрена программа развития топливно-энергетического комплекса и экономии энергоресурсов.

Значительная экономия топливно-энергетических ресурсов может быть достигнута при более широком вовлечении в топливно-энергетический баланс вторичных энергоресурсов, имеющихся практически во всех отраслях промышленности, где применяются теплотехнические процессы, в первую очередь высокотемпературные.

Одним из рациональных направлений использования ВЭР является применение систем утилизации теплоты, в которые входят котлы-утилизаторы.

Актуальность выбранной темы заключается в повышение эффективности использования продуктов сгорания в системах управления котлами утилизации тепла на АО «ОЗММ» за счет модернизации элементов АСУ котлом утилизации тепла.

Целью исследования является анализ АСУ котлом утилизации тепла литейного цеха АО «ОЗММ».

Задачи исследования:

-описать общее устройство котла утилизации тепла и его технологические параметры;

-проанализировать существующий уровень автоматизации;

-выявить недостатки существующей системы управления;

- определить задачи на модернизацию системы.

Объект исследования литейный цех АО «ОЗММ».

Предмет исследования АСУ котла утилизации тепла литейного цеха АО «ОЗММ».

Котельная установка представляет собой комплекс устройств, размещенных в специальных помещениях и служащих для преобразования химической энергии топлива в тепловую энергию пара или горячей воды. Основные элементы котельной установки - котел, топочное устройство (топка), питательные и тягодутьевые устройства.

Был проведен анализ уровня автоматизации системы управления котла утилизации тепла и было выявлено что в литейном цехе используются локальные средства контроля, регулирования, сигнализации и аварийных отключений.

Для наблюдения за ходом технологического процесса котла-утилизатора на групповом щите контроля КИП и щите КИП котла установлены приборы, при помощи которых контролируют следующие параметры:

- температура питательной воды к котлу;

- температура дымовых газов перед котлом;

- температура дымовых газов после котла;

- температура насыщенного пара;

- температура воды в колодце охладителе;

- давление питательной воды перед регулятором питания;

- давление в барабане котла;

- давление насыщенного пара в паропроводе;

- разряжение перед котлом;

- расход насыщенного пара от котла;

- уровень воды в барабане-сепараторе котла.

На котле-утилизаторе имеются следующие локальные системы автоматического регулирования:

- уровня воды в барабане паросборнике;

- температуры воды в колодце охладителе;

- уровня воды в колодце охладителе.

Автоматическое регулирование уровня воды в барабане-паросборнике осуществляется импульсным регулятором, который воздействует на регулирующий клапан узла питания. Регулирование уровня воды в барабане котла в заданных пределах обеспечивает соответствие расхода питательной воды, поступающей в барабан, расходу пара из котла.

Подсистема регулирования уровня воды в барабане паросборнике построена по комбинированному принципу:

- по отклонению уровня воды от заданного значения;

- по возмущению – изменению расхода пара из котла.

Автоматическое регулирование температуры в колодце-охладителе осуществляется воздействием на регулирующий клапан расхода технической воды. Технологический регламент предусматривает, что температура откачиваемой из колодца-охладителя воды должна быть не более 80 °С. Регулирование уровня воды в колодце осуществляется релейным регулятором-сигнализатором путем включения/отключения насосов откачки охлажденной воды на смывку окалины.

В системе предусмотрено дистанционное управление шибером на дымоходе после котла. При отключении дымососа останавливается котел-утилизатор. Останов котла-утилизатора предусматривает автоматическое закрытие шибера на дымоходе после котла.

В случае отклонения рабочих параметров котла-утилизатора от нормы срабатывает звуковая и световая сигнализация:

- повышение уровня воды в барабане-паросборнике до 50 мм от нормального уровня;

- понижение уровня воды в барабане-паросборнике до минус 50 мм от нормального;

- понижение давления питательной воды перед узлом питания ниже 1,6 МПа;

- повышение уровня воды в барабане выше предельно допустимого 100 мм (перепитка котла);

- повышение уровня воды в барабане ниже предельно допустимого минус 100 мм (упуск уровня);

- повышение температуры дымовых газов за котлом более 250 °С;

- при отключении дымососа.

Контроль уровня дренажных вод в колодце-охладителе осуществляется с помощью регулятора-сигнализатора уровня. В случае достижения предельного (максимального или минимального) уровня выдается сигнал на включение или отключение насосов. Для предупреждения обслуживающего персонала об отклонении основных технологических параметров от нормы предусматривается аварийная и технологическая сигнализация.

Котел должен быть немедленно остановлен вручную при следующих обстоятельствах:

- при упуске воды, если уровень понизился ниже предельно допустимого (-100 мм);

- при перепитке котла, если уровень повысился выше предельно допустимого (+100 мм) и когда открытием аварийного слива (периодической продувки) не удается снизить уровень;

- при разрыве труб испарительных поверхностей и других трубопроводов в пределах котла, находящихся под давлением (паропровода питательной воды). Разрыв труб обнаруживается сильным шумом в газоходе. Кроме того, может появиться выбивание пара через не плотности газоходов в районе газовых камер;

- при чрезмерном разогреве входной газовой камеры, обвала обмуровки в газоходе, в результате взрыва газов в газоходе и других повреждениях угрожающих персоналу или оборудованию;

- при выходе из строя двух предохранительных клапанов;

- при повышении давления пара в котле выше разрешенного, и его неуправляемом росте. Причинами повышения давления пара в котле могут быть резкое увеличение температуры дымовых газов перед котлом или внезапное сокращение потребления пара.

При повышении давления пара оператор котла обязан потребовать от нагревальщика печи отжига понизить тепловую нагрузку.

Существующая система автоматизации и управления котлами-утилизаторами имеет следующие недостатки:

-отображение информации осуществляется при помощи морально и физически устаревших вторичных контрольно-измерительных приборов, современные средства визуализации процесса отсутствуют;

-отсутствует современная система протоколирования и архивирования хода технологического процесса;

-информация о ходе технологического процесса не поступает оперативно в цеховую и комбинатскую АСУ;

-эргономическое обеспечение рабочих мест оперативного персонала не отвечает современным требованиям;

-управляющие функции системы реализованы с использованием устаревших технических средств;

-слишком высокий уровень участия оператора в управлении технологическим процессом;

-автоматика противоаварийных защит не обеспечивает современного уровня требований к безопасности.

Целью модернизации системы автоматизации и управления является:

-повышение эффективности использования продуктов сгорания на выходе термических печей за счет установки на входе каждого котла-утилизатора дополнительной топки для подогрева продуктов сгорания и увеличения их количества;

-повышение надежности и уровня безопасности функционирования котлов-утилизаторов за счет применения современных аппаратно-программных средств автоматизации и использования быстродействующей противоаварийной защиты;

-обеспечение эффективного автоматизированного управления технологическими процессами в нормальных, переходных и предаварийных режимах работы, выработка пара заданного качества и количества;

-уменьшения количества ручных операция, выполняемых персоналом, за счет их автоматизации и внедрения SCADA-системы;

-облегчение условий и повышение культуры труда технологического персонала за счет предоставляемого системой сервиса;

-обеспечение оптимальных параметров пара на выходе котла-утилизатора, за счет автоматического регулирования температурного режима подогрева;

-повышение срока службы технологического оборудования за счет поддержания оптимального режима функционирования;

-повышение уровня информационного обеспечение технологического и эксплуатационного персонала.

-своевременное представление оперативному персоналу достоверной информации о ходе технологического процесса, состоянии оборудования и технологических средств управления;

-обеспечение персонала ретроспективной информацией в полном объеме для анализа, оптимизации и планирования работы оборудования, а также и его ремонта;

* снижение вероятности нарушения норм технического регламента;

-обеспечение смежных систем автоматизации оперативной и достоверной информацией.

Наилучшим решением в этой ситуации является разработка полномасштабной интегрированной АСУ ТП взамен устаревшей системы, а также внедрение современного технологического оборудования, позволяющего максимально использовать возможности систем управления и тем самым добиться качественно нового уровня технологии.

Для решения заданных задач необходимо:

- заменить датчики давления;

- установить горелки ГСС ТЕСКА;

- установить котроллер ЭК-2000.

Модернизация АСУ позволит:

- увеличить производительность котлов за счет дополнительного повышения температуры и количества дымовых газов в топках;

- повысить требования к безопасности и эффективности производственного процесса, к сроку службы технологического оборудования;

- улучшить условий труда персонала, повышения культуры производства;

- снизить вредные выбросы продуктов сгорания в атмосферу.

Список использованных источников

1. Дрофт Р., Бишоп Р. Современные системы автоматизации. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2012-832 с.

2. Кангин, В.В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов: Учебное пособие / В.В. Кангин. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 64c.

3. Преображенский В.П. / Теплотехнические измерения и приборы .Учебник для вузов по специальности «Автоматизация теплоэнергетических процессов».-М.: Энергия, 2014. - 704с.

4. Топоверх Н.И., Шерман М.Я. Теплотехнические измерительные и регулирующие приборы. М.: Металлургия, 2016 - 455 с.

5. Щагин А.В. Основы автоматизации технологических процессов: Учебное пособие для СПО / А.В. Щагин, В.И. Демкин, В.Ю. Кононов, А. Кабанова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 57 c.

6. Оскольский завод металлургического машиностроения [Электронный ресурс] www.ozmm.com