**АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПАРОВОГО КОТЛА HDR-400 ЦЕХА №7 АО «СЛАВЯНКА ПЛЮС»**

**Краев Д.Е.,** 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

Паровой котёл - устройство, которое используется в быту и промышленности. Оно предназначено для превращения воды в пар. Пар используется в самых разных отраслях промышленности. Общими сферами применения пара могут быть, например, процессы с парообогревом на заводах и фабриках, паровые турбины на электростанциях, но на этом его использование далеко не ограничивается.

Все большее и большее значение приобретает экономичное производство. В этой сфере интеграция паропроизводства в установку, сконструированную с учетом нужд местонахождения производства, открывает единственные в своем роде возможности эффективного использования источников энергии, а также обеспечивает их доступность.

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

Целью исследования является анализ автоматизированной системы управления парового котла HDR-400 цеха №7 АО «Славянка плюс».

Задачи исследования:

* описать технологические параметры парового котла HDR-400;
* 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 паровой котёл HDR-400 цеха №7 АО «Славянка плюс».

Предметом исследования является автоматизированная система управления парового котла HDR-400 цеха №7 АО «Славянка плюс».

В цехе №7 находится котельная, в которой главную роль выполняет паровой котёл HDR-400. Процесс получения пара в котле протекает в следующем порядке. Центробежными насосами питательная вода непрерывно подается в барабан котла. Прежде чем попасть в барабан котла, питательная вода в зависимости от нагрузки проходит через экономайзер, подогреваясь до температуры примерно на 40 °С ниже, чем температура насыщенного пара в котле примерно 190 °С.

Барабан котла служит распределителем котловой воды и сборником образующего пара. С помощью опускных труб вода из барабана поступает в нижние коллекторы (сборники или распределители), к которым присоединяются трубы экранов, вертикально установленные по внутренним стенкам топочной камеры. Другим концом экранные трубы присоединяются к барабану котла. Экранные трубы представляют поверхность нагрева котла и предназначены для получения пара, кроме того, они защищают стенки топочной камеры от температуры.

В результате радиационного (лучевого) нагрева экранных труб находящаяся в них вода закипает, образовавшиеся пузырьки пара стремятся вверх, увлекая за собой еще не вскипевшую воду. По направлению к барабану котла в трубах экрана образуется поток пароводяной смеси.

Так как гидростатическое давление пароводяной смеси (эмульсии) в экранных трубах меньше, чем вес столба воды в опускных трубах, то в замкнутой гидравлической системе (барабан котла - опускные трубы - нижние коллекторы - экранные трубы - барабан котла) образуется устойчивое движение (естественная циркуляция).

Продукты сгорания сначала охлаждаются в топочной камере котла, отдавая тепло радиационным способом экранным трубам, затем охлаждаются за счет конвекции, проходя через экономайзер. Дымовые газы (продукты сгорания) из топки отсасываются дымососом, проходят через водяной экономайзер, на выходе температура устанавливается 200 °С выбрасываются через дымовую трубу в атмосферу.

Для обеспечения нормального режима горения топлива в топку вентилятором подается воздух. Таким образом, в топку котла подаются топливо. В барабан котла подается питательная вода, а отбирается водяной насыщенный пар, расход которого составляет. Регулирование процессов горения и питания паровых котлов сводится к управлению подачей топлива, воздуха, тяги и воды.

Способ регулирования процесса горения определяется в первую очередь способом сжигания топлива и конструкцией топочного устройства.

Подача воды в барабан котла регулируется таким образом, чтобы уровень воды в барабане, оставался на уровне 0 мм, то есть уровень воды держался середины барабана. Таким образом, парообразование получается максимальным, что повышает производительность котла.

Двухходовой паровой котел для приготовления насыщенного пара. Давление пара до 12 бар. Паропроизводительность от 250 кг/ч до 5500кг/ч.

Система автоматического управления барабанного парового котла в целом состоит из отдельных замкнутых систем регулирования.

Существующий способ и схема автоматического регулирования тепловой нагрузки парового и котла давление пара в магистрали основаны на принципах регулирования по отклонению и возмущению или комбинации того или другого и определяются заданным режимом работы котла и схемы подсоединения паропроводов перегретого пара к турбине.

Базовый режим – поддержание паровой нагрузки котла на заданном уровне независимо от изменения общей нагрузки ТЭС. В регулирующем режиме паровой котел участвует в регулировании общей тепловой нагрузки ТЭС.

Существуют следующие виды регулирования:

1. Регулирование экономичности процесса горения:

* по соотношению топливо - воздух;
* по соотношению теплота - воздух;
* по соотношению задание – воздух.

2. Регулирование разряжения в топке.

3. Регулирование первичного перегрева пара.

4. Регулирование питание барабанного котла.

5. Регулирование качества котловой воды.

6. Регулирование давления пара и тепловой нагрузки барабанного котла.

Недостатком существующего уровня автоматизации парового котла HDR-400 является отсутствие автоматики поддержания давления пара в паропроводе производственной линии.

Данная автоматика позволила бы контролировать подачу пара на производственные линии. Не всегда на линию требуется 100% мощности котла. В цеху могут вестись ремонтные работы производственных линий, одна или более линий не будут работать, но пар всё равно будет идти, а это уже экономически не выгодно. Насыщенный пар, производимый котлом, используется для нагрева карамели, а также для подержания температуры технических жидкостей.

Целью данной автоматизированной системы должно являться снижение ресурсных и экономических затрат. Также разрабатываемая система должна обеспечивать высокий уровень надежности, информационную и технологическую совместимость.

Для минимизации потерь полезного пара требуется установить регулятор, регулятор давления и датчики давления. Первичные преобразователи будут размещаться на каждой производственной линии, для которой необходима подача пара.

Регулятор давления, служит для поддержания постоянного [давления](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) газа в [трубопроводе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4). При регулировании давления происходит снижение начального высокого давления на конечное низкое. Это достигается автоматическим изменением степени открытия дросселирующего органа регулятора, вследствие чего автоматически изменяется [гидравлическое сопротивление](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8) проходящему потоку [газа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7). Автоматический регулятор давления состоит из исполнительного механизма и регулирующего органа.

Для устранения вышеизложенных недостатков в ходе модернизации существующей АСУ парового котла HDR-400 цеха №7 АО «Славянка плюс» предлагается установить следующие технические средства:

* высокотемпературный регулятор давления RDT-T;
* цифровой манометр LЕО3;
* контроллер SIMATIC S7-1200 с СPU 1215c.

Модернизация АСУ позволит:

1. Сократить расход насыщенного пара.
2. Снизить экономические расходы на производство пара.
3. Контролировать подачу пара на производственные линии.
4. Увеличить производительность паропровода.

**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. 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
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