

УДК 621.311

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НА КЕМЕРОВСКОЙ ГРЭС

Курочкин С.С., студент группы АЭб-171, III курс

Научный руководитель: Негадаев В.А., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Автоматизация технологического процесса в настоящее время внедряется в каждый вид промышленности. Трудно представить металлургическую, химическую или топливно-энергетическую промышленность без участия систем автоматизации. Для создания эффективного и безопасного производства требуется применение систем контроля и регулирования систем. Уровень технических задач с каждым годом становится выше, а также увеличивается их объем. Каждая система управления строится из свойств объекта, а также из свойств средств автоматизации. Должным образом должен быть обеспечен сбор данных, передача, распределение и обработка информации. Важным условием существования системы автоматизации является ее многофункциональность. К функциям автоматизации можно отнести: управление технологическим процессом в реальном времени; применение наиболее эффективных алгоритмов управления и регулирования с учетом специфики производства; реализацию защит и блокировок; удобную и развитую диагностику АСУТП в целом; резервирование и фиксацию данных.

К положительным эффектам внедрения АСУТП относятся: повышение экономического и экологического состояния объекта; увеличение срока службы технологического оборудования; повышение безопасности; снижение затрат; упрощение эксплуатации; расширение возможностей для модернизации. Автоматизация тепловых электростанций может быть осуществлена как на малых котельных агрегатах так и на полномасштабных мощных энергоблоках.

В настоящее время электростанции города Кемерово проходят постепенную модернизацию, но ресурс котлов и генераторов вырабатывается. Приходится модернизировать и перестраивать системы добычи электроэнергии комплексно. Отсутствие АСУТП на тепловых электростанциях ведет к высоким потерям и издержкам производства, повышается риск аварийных ситуаций в технологическом процессе. Поэтому для автономной работы необходимо внедрение АСУТП.

Рассмотрим процесс приготовления питательной воды для котлов Кемеровской ГРЭС. Вода из реки Томь насосами подается в турбинный цех. Проходит через конденсаторы турбины № 3,5 и 11, где подогревается до температуры 30 градусов по Цельсию. Далее вода идет через подогреватели сырой воды, а после этого поступает на химводоочистку, где очищается от ме-

ханических частиц. После этого вода поступает на механический фильтр, в котором происходит выделение шлама за счет реагента угля. Затем вода проходит в катионитовый фильтр, где из воды удаляются соли жесткости.

С химводоочистки вода идет в турбинный цех на деаэратор, где она подогревается до 105 градусов по Цельсию, за счет чего из воды удаляется кислород. Из деаэратора вода с помощью питательных электронасосов подается в подогреватель высокого давления, где она подогревается до температуры 150 градусов по Цельсию и подается в котел. В котле питательная вода проходит последовательно два блока водяного экономайзера, еще подогревается и поступает в барабан котла.

Одним из важных элементов производственного процесса являются датчики. Манометр предназначен для измерения показаний давления. Как правило, такой прибор может присутствовать в системе не один. Манометры устанавливают каскадами для того, чтобы обеспечить безопасную и безаварийную работу оборудования. На рис. 1 изображены реальные манометры, которые находятся непосредственно в системе тепловой установки.



Рис.1. Манометры на Кемеровской ГРЭС

Питательные насосы подают воду под высоким давлением (около 10 МПа). При таком давлении должны быть очень надежные соединительные фланцы. При возникновении аварийной ситуации (прорыв трубы, срыв фланца, заклинивание в насосе) требуется мгновенная остановка оборудования захватом механизмами. Поэтому задача инженера в области АСУТП – предусмотреть все режимы работы оборудования и разработать систему регулирования. В систему подготовки питательной воды нужно интегрировать различные измерительные приборы и датчики. Это могут быть дифференциальные манометры, с помощью которых можно измерить уровень жидкости или расход, термопары для определения температуры жидкости, электрические задвижки для регулирования подачи жидкости в нужном направлении, а также задвижки для автоматического перекрытия трубопровода.

На участке питательного насоса в трубопровод нужно установить дифманометр. Это позволит отслеживать расход жидкости, а также следить за

давлением на выходе. Дифманометр регистрирует и выводит мгновенные показания на щит диспетчера. В системе должны присутствовать задвижки на входе насоса, которые будут закрываться в случае превышения пределов уставки дифманометра.

Программно можно задать уставки верхнего и нижнего предела срабатывания системы аварийной защиты. Если в трубопроводе появилась трещина, то давление в системе понизится, дифманометр обнаружит разницу и поаст сигнал контроллеру системы. Он отключит систему и закроет задвижки трубопровода. Регистрация данных позволит отслеживать режимы работы насоса, а также следить за его работоспособностью.

Внедрение датчиков позволит построить регулируемую систему подачи питательной воды. Качественное регулирование достигается изменением частоты вращения ротора насоса с помощью гидравлической муфты или частотно-регулируемого электропривода. Анализ использования частотного регулятора позволяет сформулировать следующие его преимущества: 1) высокий КПД (98,5 % и выше) по сравнению с КПД других регуляторов; 2) высокая плавность переходных процессов в системе, исключающая ударные нагрузки на трубопровод.

Таким образом, автоматизация подачи питательной воды на Кемеровской ГРЭС позволит сократить риск возникновения аварийных режимов работы, даст прирост КПД системе водоснабжения, а также появится возможность архивирования данных технологического процесса, на основе которых можно производить анализ системы.

Список литературы:

1. Кульгаев, А.В. Анализ путей повышения эффективности регулирования расхода питательной воды котлов Харанорской ГРЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/232/53772/>, свободный (Дата обращения: 15.12.2019).
2. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство. – 2015. – 464 с.
3. Ящура, А. И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования: Справочник / А.И. Ящура. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 504 с.
4. Цех тепловой автоматики и измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3545229/page:3/>, свободный (Дата обращения: 01.12.2019)