

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОДУТЬЕВЫМ МЕХАНИЗМОМ

Цель разработки проекта: повышение энергоэффективности работы тягодутьевых механизмов котлоагрегата ТЭЦ за счёт его оснащения системой частотного регулирования с установкой преобразователей частоты на тягодутьевой механизм.

Автоматизированная система управления — комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия. АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т. п.

ТЭЦ обеспечивает отпуск тепловой энергии для технологических нужд промышленных предприятий и для обеспечения отопления и горячего водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий, а также осуществляет отпуск электроэнергии в энергосистему и на близлежащие предприятия.

Одним из самых важных источников дохода ТЭЦ является снижение расходов электроэнергии, потребляемой приводами механизмов собственных нужд энергопредприятий. Наиболее эффективным способом снижения потребления электроэнергии является регулирование производительности насосов, вентиляторов и компрессоров путём изменения частоты вращения в технологически оптимальных пределах. Для этого вводится система частотного регулирования (СЧР) тягодутьевым механизмом (ТДМ) водогрейного котла.

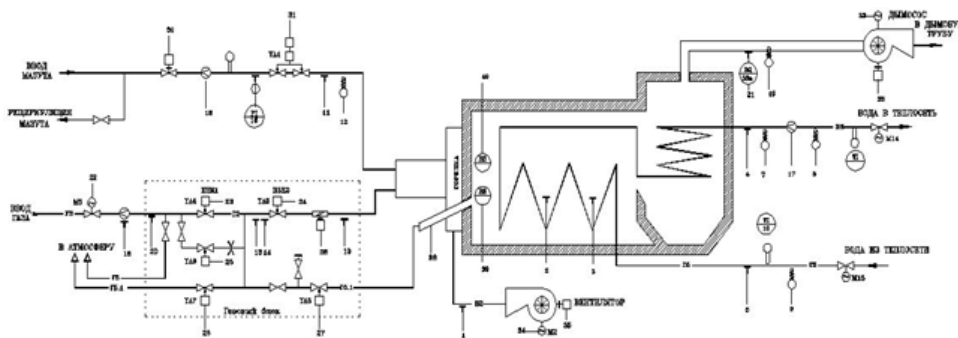


Рис. 1 – Схема автоматизации водогрейного котла

В целом создание СЧР ТДМ позволит автоматически поддерживать необходимый уровень давления воздуха и разрежения в топке котла, уменьшить мощность, потребляемую механизмами и, как следствие, увеличить надежность работы технологического оборудования.

Также анализ аварий, происходящих в котельных и других газоиспользующих объектов, показывает что, в основном, они происходят по вине, так называемого, человеческого фактора. Автоматика безопасности должна исключать подобные ситуации.

СЧР ТДМ включает в себя два контура автоматического управления:

- контур управления вентилятором котлоагрегата;
- контур управления дымососом котлоагрегата.

Контур управления вентилятором должен поддерживать заданное соотношение между ко-

личеством топлива и воздуха во всем диапазоне изменения подачи топлива.

Контур управления дымососом должен поддерживать заданную величину разрежения в топке котла, независимо от производительности котлоагрегата.

Также СЧР должна выполнять ряд дополнительных функций:

- диагностика технологического и управляющего оборудования и обработка нештатных ситуаций системы;
- управление тягодутьевыми механизмами и их режимами работы с пульта управления и на автоматизированном рабочем месте (АРМ) машиниста котла;
- представление текущих значений всех измеряемых величин технических и технологических параметров на пульте управления и АРМ машиниста котла;

- представление ретроспективных данных (архивных графиков и отчетов) на АРМ машиниста котла.

С помощью панели оператора или АРМ машиниста котла обеспечивается быстрая настройка режимных кар, переход из одного режима работы в другой. Кроме этого на панель и АРМ Машиниста выводятся текущие значения основных параметров системы и результаты диагностики технологического и управляющего оборудования. Режимы работы ТДМ:

- автоматический;
- ручной;
- обработка нештатных ситуаций.

В автоматическом режиме работы сигналы от датчиков давления воздуха и расхода топлива обрабатываются контроллером. Его выходной сигнал воздействует на ПЧ, который изменяет частоту, напряжение и ток двигателя с целью поддержания нужного уровня разряжения в топке котла.

В ручном режиме работы обслуживающий персонал задает частоту вращения дутьевого вентилятора и дымососа непосредственно с панели дистанционного управления контроллером.

Автоматика безопасности и регулирования обеспечивает:

- защитное отключение топочного агрегата в случае аварии;
- автоматический контроль герметичности газовых клапанов;
- запоминание первопричины возникновения аварийной ситуации;
- защиту от нештатных действий оператора и в случае выхода из строя исполнительных устройств;
- запоминание действий персонала;
- остановка котлоагрегата в нештатных ситуациях и т. д.

В состав СЧР входит следующее технологическое оборудование: преобразователи частоты (ПЧ) вентилятора и дымососа, технологический регулятор OMRON CJ1W, датчики, газоанализаторы:

- дымосос Д-18;
- электродвигатель дымососа ДАМСО 147-8;

- дутьевой вентилятор ВД-15.5;
- электродвигатель дутьевого вентилятора а-103-8М;
- ПЧ дутьевого вентилятора CIMR-E7Z4132-0;
- ПЧ дымососа CIMR-E7Z4132-0;
- входной фильтр дымососа Schaffner JNFS6101-320-99;

ТЭЦ является сложным технологическим комплексом. Выбор оборудования, установленного на ТЭЦ, его компоновка и основные технологические требования определялись уровнем развития техники в 50-60е годы и режимами работы соответствующего оборудования.

Выбор основного технологического оборудования (ПЧ и электродвигателей) был выполнен на основании исследований. Мощность электродвигателей выбирается согласно рекомендациям заводов изготовителей тягодутьевых машин. Мощность преобразователя частоты и входного фильтра цепей питания выбираются из условия номинального тока электродвигателя.

Для получения информации с ПЧ дутьевого вентилятора и дымососа используется программное обеспечение поддерживающее работу цифрового канала связи по интерфейсу RS-485.

Для разработки программного обеспечения используется программный инструментальный комплекс CX-One v3.0 и CX-Supervisor v3.1. Экономический эффект от установки преобразователя частоты на асинхронных двигателях, приводящих в движение вентиляторы и дымососы котла, складывается из трех составляющих:

- экономия топлива, составляющая в среднем 4
- уменьшение вредных выбросов в атмосферу за счет полноты сгорания топлива;
- экономии энергии, потребляемой двигателями дымососа и вентилятора.

Таким образом, при времени работы котлоагрегата 3835 часов в году и номинальной производительности 35 т/час, экономия электроэнергии составит 444677.6 кВт/год, или при тарифе за 1 кВт/час 1.22 руб. стоимость сэкономленной электроэнергии составит 543 787.3 руб. в год. Срок окупаемости при сметной стоимости внедрения 1970811 руб. составит примерно 3 года.

1. Липкин Б. Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. — 3-е изд., перераб.и доп. — М.: Высш. школа, 1981.
2. Руцкий А. И. Электрические станции и подстанции.— М.:Государственное издательство БССР, 1962.

Юдицкий Владислав Витальевич, студент кафедры систем управления БГУИР, vladislav.the1st@yandex.com.

Научный руководитель: Городко Сергей Иванович, ассистент кафедры систем управления БГУИР, gorodko@bsuir.by.