

# Экологичный и надежный. АСУ ТП парового котла



В статье представлен проект, реализованный для птицеводческого комплекса: внедрение системы управления паровым котлом Е-12-1,4Р, работающим на пометно-подстилочной массе. АСУ ТП создана компанией «Трайт» (г. Чебоксары) на базе программируемого контроллера КР 500 и программного продукта SCADA TRACE MODE 6.10 (разработка компании «АдАстра»).

ООО «Трайт», г. Чебоксары

В 2016 году для птицеводческого комплекса «Приосколье» (Белгородская область, ст. Холки) предприятием ООО «Трайт» (г. Чебоксары) была разработана и внедрена система автоматизированного управления паровым котлом Е-12-1,4Р, работающим на пометно-подстилочной массе – побочном продукте птицеводства. АСУ ТП реализована на базе российских программно-аппаратных средств – программируемого контроллера КР 500 и SCADA TRACE MODE 6.10 (программный комплекс, разработанный московской компанией «АдАстра»).

Компания «Приосколье» – лидер отечественного рынка мяса птицы, крупнейший поставщик качественной и экологически чистой продукции, заслуживший доверие потребителей и делового сообщества. Предприятие располагает самыми современными технологиями, использует только высококачественные ингредиенты. Безопасность на всех производственных уровнях гарантируется качественным управлением всеми внутренними и внешними процессами. Мясо птицы, поставляемое ЗАО «Приосколье» на российский рынок, сертифицировано по международному стандарту менеджмента безопасности пищевой продукции. Все это позволяет компании динамично развиваться и постоянно

наращивать объемы производства, эффективно внедрять самые новые разработки. На предприятии реализуется ряд инвестиционных проектов, направленных на расширение и модернизацию производства, диверсификацию продовольственного бизнеса.

Одним из таких проектов стала реконструкция системы пароснабжения, в рамках которой в производственной котельной был уста-

новлен и автоматизирован паровой котел Е-12-1,4Р, работающий на пометно-подстилочной массе.

В качестве разработчика, исполнителя проекта и поставщика оборудования для автоматизации была выбрана чебоксарская фирма ООО «Трайт», имеющая большой опыт в области автоматизации теплотехнического оборудования, которое использует, помимо традиционных видов топлива, такие альтернативные источники энергии, как лузга, пометно-подстилочная масса и другие материалы, как правило, являющиеся отходами различных производств. Специалисты ООО «Трайт» в соответствии с техническим заданием разработали проект автоматизации, изготовили и поставили шкафы управления, силовое оборудование и оборудование КИПиА, выполнили монтаж и пусконаладочные работы. Применение современных технических решений при проектировании системы, а также применение надежной контроллерной техники и оборудования позволило получить программно-технический комплекс, отвечающий всем требованиям заказчика.

Паровой котел Е-12-1,4Р (рис. 1) – это стационарный однобарабанный котел с естественной циркуляцией, предназначенный для выработки 12 тонн насыщенного пара в час



Рис. 1. Паровой котел Е-12-1,4Р в котельной предприятия



Рис. 2. Шкаф управления

портеры золоудаления. Тракт питательной воды котла оснащен двумя насосами (основным и резервным), которые управляются частотными преобразователями.

Управление котлом осуществляется автоматизированной системой управления (АСУ ТП), которая обеспечивает:

- ▶ автоматизированный пуск котла из различных тепловых состояний (операция выполняется с участием оперативного персонала);

- ▶ автоматическое регулирование параметров, а именно: давления воды перед узлом питания, тепловой производительности по давлению пара в барабане котла, уровня воды в барабане, расхода котловой воды на линии непрерывной продувки, разрежения в топке, температуры первичного воздуха после воздухоподогревателя, подачи первичного воздуха в топку, давления вторичного воздуха после воздухоподогревателя;

- ▶ защиту оборудования при отклонениях от штатных режимов работы и в аварийных ситуациях;

- ▶ останов котла или отдельных групп оборудования по команде оператора либо автоматически — в результате действия защит.

Нижний уровень автоматизированной системы реализован с помощью:

- ▶ шкафов управления ШУ-Е-12 и ШУ-ПО (удаленный пульт управ-

с избыточным давлением 1,4 МПа. Основным топливом является пометно-подстилочная масса (ППМ) — смесь куриного помета с рубленой соломой. Для сжигания ППМ котел оборудован топочным устройством, центральным элементом которого является наклонно-переталкивающая решетка рамной конструкции. Подача ППМ на наклонно-переталкивающую решетку из промежуточного расходного бункера осуществляется скреперным питателем с гидравлическим приводом. Количество подаваемого на решетку топлива регулируется с помощью изменения скорости хода скреперов питателя. Расходный бункер должен постоянно наполняться топливом — так, чтобы обеспечивался определенный запас для равномерной подачи питателем и бесперебойной работы котлоагрегата. Топливо в бункер поставляется с помощью системы ленточных транспортеров со склада, оснащенного стокерными механизмами «живого дна» с гидроприводами.

Подача воздуха в топку для оптимизации процесса горения осуществляется по многоярусной схеме: непосредственно под решетку (первичный воздух) и через сопла вторичного, третичного и дополнительного острого дутья. Подача воздуха и отвод продуктов сгорания осуществляются тягодутьевыми машинами по схеме с уравновешенной тягой. Для управления дымососом и вентиляторами используются частотные преобразователи. Для обеспечения эффек-

тивной работы котел оснащен паровыми радиальными и выдвигными обдувочными аппаратами, позволяющими очищать поверхности нагрева от золовых отложений без остановки котла.

Котел оснащен системой золоудаления, которая помимо циклонных и рукавных фильтров включает в себя скреперы с пневмоприводами для удаления золы и шлака из топки, шнековые транспортеры удаления золы из бункера конвективной шахты котла, транспортеры удаления золы от циклонных и рукавных фильтров, общекотельные транс-



Рис. 3. Силовые шкафы



Рис. 4. Шкаф управления ШУ-Е-12 с панелью оператора

производства ООО «Трайт», имеющих в своем составе частотные преобразователи Delta CP2000 различной мощности (от 15 до 90 кВт), коммутационное и защитное оборудование фирмы Schneider Electric.

Шкаф управления ШУ-Е-12 расположен в помещении операторной, а силовые шкафы и шкаф ШУ-ПО – в специально предназначенном помещении в непосредственной близости от электрооборудования (рис. 3).

На передних дверях шкафов управления ШУ-Е-12 и ШУ-ПО установлены панели оператора Delta DOP-B10E615 (рис. 4) для оперативного управления котловым оборудованием. На экране панели отображаются текущие значения технологических параметров, состояние запорной и регуливающей арматуры, стокеров и скреперов с пневмо- и гидроприводами, электродвигателей, вентиляторов и дымососов, исполнительных механизмов, транспортеров и прочих узлов и агрегатов. Сенсорный экран панели позволяет запускать в работу или останавливать технологическое оборудование либо отдельные функциональные группы оборудования в соответствии с заданными алгоритмами, управлять регуляторами в автоматическом и дистанционном режимах, проверять

технологические защиты. В панели реализована световая индикация аварийной и предупредительной сигнализации.

Помимо оперативного управления, панель обеспечивает функцию настройки автоматизированной системы. После ввода пароля инженеру-наладчику становятся доступны функции опробования исполнительных механизмов и электроприводов, настройки диапазонов измерения аналоговых датчиков, корректировки режимной карты, изменения параметров настройки алгоритмов управления системы, уставок срабатывания технологических защит.

Для сбора информации о состоянии оборудования и параметров технологического процесса в системе автоматизированного управления используются датчики и устройства различных производителей. Для измерения уровня воды в барабане котла вместо традиционных датчиков перепада давления были применены емкостные преобразователи уровня NIVOCAP, установленные непосредственно в колонки барабана. Уровень топлива измеряется с помощью ротационных датчиков для сыпучих сред INNOLevel. Движение транспортеров и шнеков, а также положение скреперов и стокеров контролирует

ления) производства ООО «Трайт» на базе промышленного резервированного контроллера КР-500;

► силовых шкафов ШС-ВРУ, ШС-НКУ, ШС-Д, ШС-ВВ, ШС-ПН

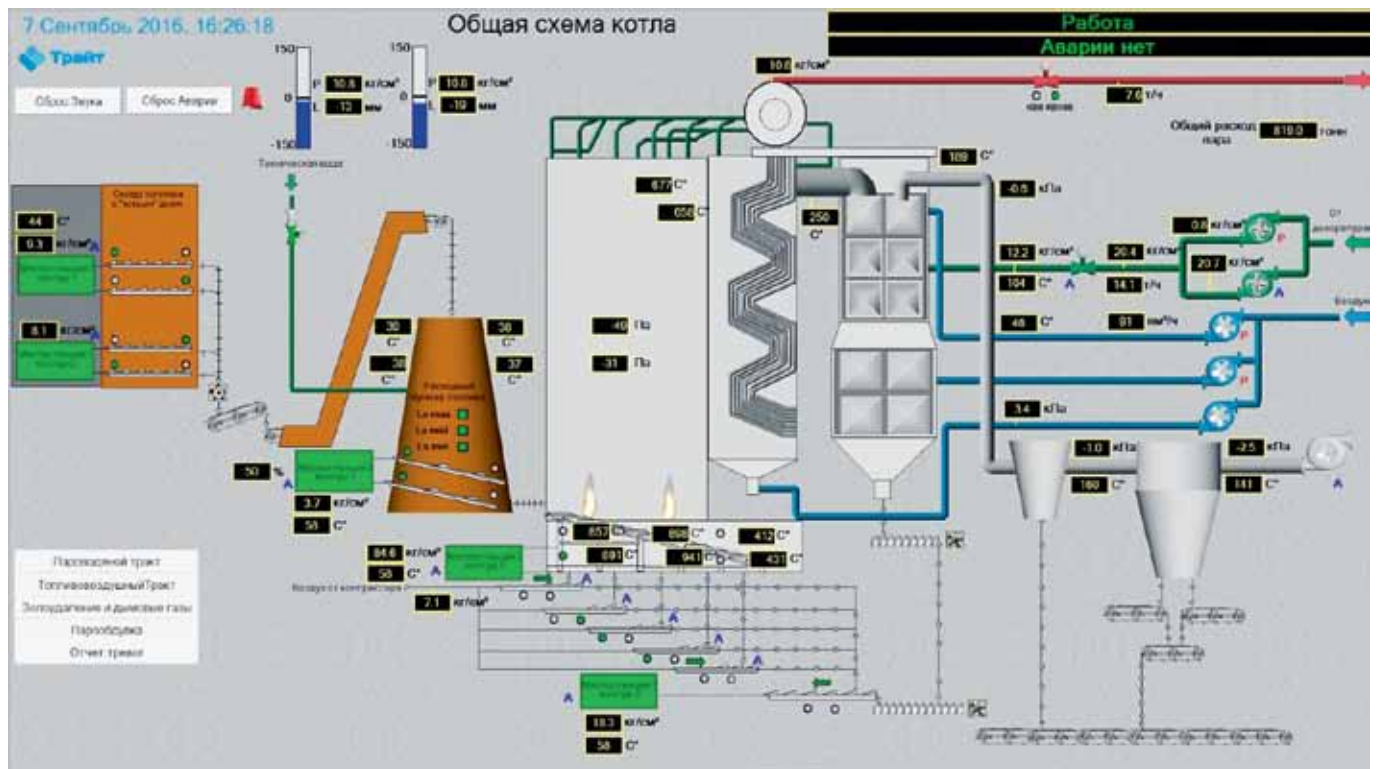


Рис. 5. Основная мнемосхема на АРМ оператора

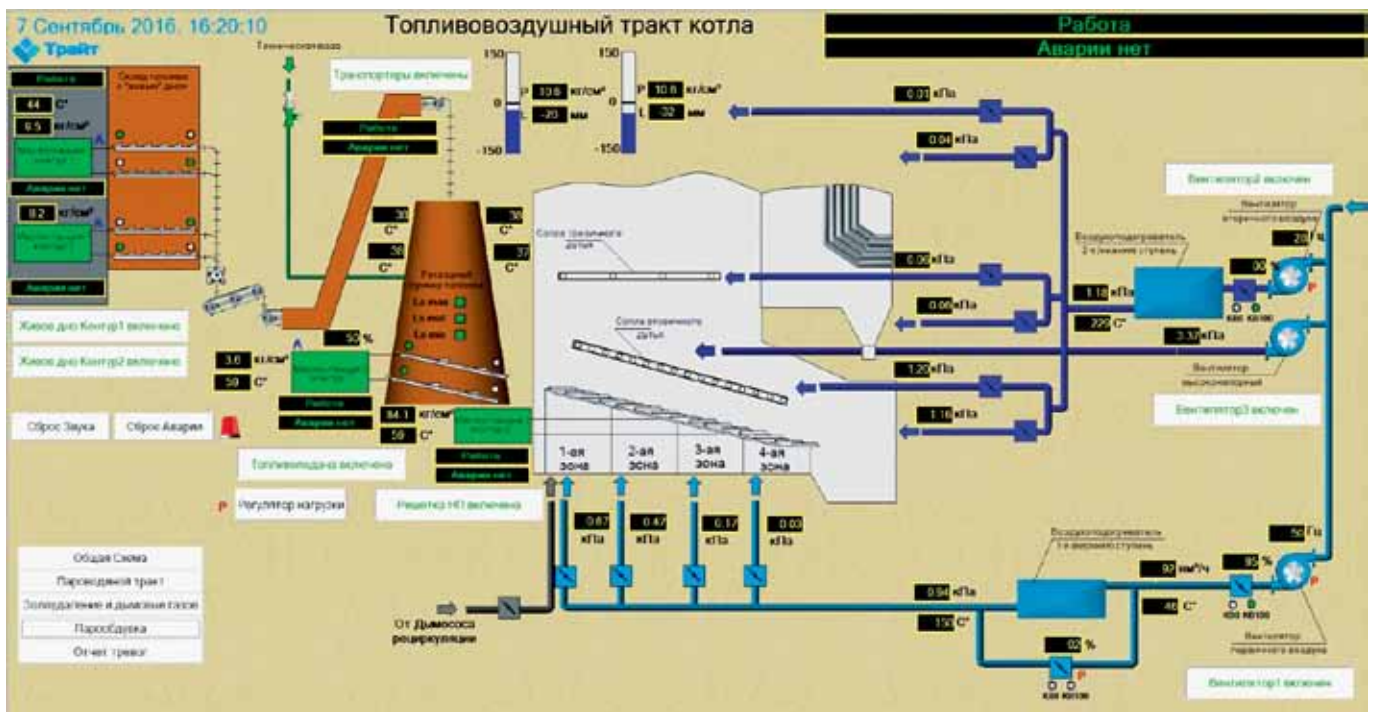


Рис. 6. Мнемосхема «Топливоздушный тракт котла» на АРМ оператора

ся бесконтактными индуктивными датчиками FOTEK и радарными датчиками движения РДД-03А. Измерение расхода питательной воды, пара и непрерывной продувки осуществляется посредством вихревых преобразователей расхода «ТИРЭС», расхода воздуха – с помощью устройства для измерения расхода МФП «Арктика». Для измерения технологических параметров котла используются термопары и термосопротивления, преобразователи давления и разрежения фирмы «ОВЕН». Применяемое оборудование по своим техническим характеристикам полностью соответствует техническому заданию и обеспечивает оптимальную и бесперебойную работу котлоагрегата.

Основным рабочим местом оператора является персональный компьютер с установленной на нем современной и надежной SCADA-системой TRACE MODE 6.10. Для реализации проекта была выбрана профессиональная версия исполнительного модуля ДокМРВ+ на 1023 канала и 3 шаблона документов. Обмен данными с резервированным контроллером осуществляется по сети Ethernet посредством встроенного в TRACE MODE бесплатного драйвера обмена с оборудованием серии КР-500. Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора обеспечивает взаимодействие спе-

циалиста с системой автоматизированного управления, позволяет осуществлять оперативное управление и контролировать работу всех элементов котлоагрегата, регистрировать и архивировать параметры технологического процесса и действия операторов, формировать отчетные документы как в электронной, так и в бумажной форме.

Информация о технологическом процессе представлена оператору котельной в виде нескольких мнемосхем. На основной мнемосхеме размещена общая схема парового котла (рис. 5), где изображены все основные узлы котлоагрегата и общекотельного оборудования, участвующего в технологическом процессе, отражены все основные параметры, необходимые оперативному персоналу для контроля работы всей системы. С помощью органов управления на мнемосхеме оперативный персонал имеет возможность воздействовать на технологические процессы топливоподачи, горения, парогенерации, золоудаления и паровой обдувки поверхностей котла.

Каждый из функциональных узлов котлоагрегата выделен в отдельную мнемосхему: «Золоудаление и дымовые газы», «Пароводяной тракт», «Топливоздушный тракт» (рис. 6), «Паровая обдувка».

системы, на экран выведены значения всех ее технологических параметров, состояние исполнительных механизмов и электроприводов.

Историю действий оперативного персонала, значения технологических параметров за любой промежуток времени можно изучить и проанализировать с помощью данных, сохраненных в архиве. Информация предоставляется как в графиках, так и в таблицах.

По результатам выполненных работ можно с уверенностью утверждать, что система автоматизированного управления паровым котлом Е-12-1,4Р реализована на высоком техническом уровне, построена на современном и надежном в эксплуатации оборудовании. Система в непрерывном режиме обеспечивает производственные площадки предприятия необходимым количеством теплоносителя (пара) с требуемыми характеристиками. Работы специалистами ООО «Трайт» проведены качественно, в заявленные сроки, на высоком профессиональном уровне.

Д.А. Григорьев, генеральный директор,  
А.В. Ванерке, технический директор,  
Д.В. Галкин, начальник отдела АСУ ТП,  
ООО «Трайт», г. Чебоксары,  
тел: +7 (8352) 27-07-94,  
e-mail: info@tryte.ru,  
www.tryte.ru