

АСУТП КОТЛА ДКВР

нач. отдела АСУТП ООО «АДВЭС» Крайний С.В.,
инженер электропривода ООО «АДВЭС» Катеренчук М.И.,
www.adves.biz

Внедрение частотных преобразователей в системы управления работой котлов для уменьшения потребления электроэнергии и экономии газа, является наиболее перспективным в наше время. С учётом того, что обычно подбор двигателей производился по номиналу мощности, внедрение преобразователей частоты поможет, во-первых, решить вопрос уменьшения «лишних» мощностей двигателя, которые на практике никогда и не используются, а во-вторых - значительно уменьшить потребление электроэнергии. Кроме того, использование частотных преобразователей «в тандеме» с контролером позволяет существенно экономить газ.

В 2007 году на Броварских теплосетях, совместно с ООО «АДВЭС», являющегося официальным дистрибьютором концерна «Emotron AB», была реализована программа министерства ЖКХ по автоматизации 7 котлов ДКВР и ДЕ. Принципиальным решением по автоматизации было создание АСУТП котла с:

- поддержанием оптимального линейного значения соотношения «газ-воздух» на всех режимах работы котла;
- установленным режимом розжига;
- автоматической режимной картой;
- поддержкой заданной величины разрежения.

Данная программа предполагала либо замену на новые импортные котлы, либо модернизацию существующих котлов ДКВР и ДЕ (путем повышения эффективности). Был выбран путь модернизации котлов ДКВР и ДЕ с повышением КПД до 90-92,5%, что превосходит ряд импортных производителей. Еще немаловажным финансовым аспектом стало отсутствие проектных работ, так как не предусматривалось каких-либо изменений технологического состояния котла, что стало более привлекательным для заказчика, чем ранее предложенные проекты замены. Старая система управления котла оставлена как резервная и интегрирована в новую, и может быть в любое время задействована как основная. Структурная схема системы АСУТП котельного агрегата приведена на рис.1.

При модернизации были использованы преобразователи частоты «Emotron» серии **FDU**. Данная серия была специально разработана для применения в вентиляторном и насосном оборудовании и хорошо зарекомендовала себя по качеству работы в наших «грязных» сетях, где нет необходимости быстродействующей защиты. В ПЧ серии FDU используется принцип скалярного управления, что целиком удовлетворяет данному применению; также предусмотрено дополнительное меню настройки привода вентилятора.

Для регулирования соотношения «газ-воздух» был взят контроллер отечественного производства **МИК-51** (производитель: предприятие «МИКРОЛ», г. Ивано-Франковск, www.micro1.ua). На основании собственного опыта, можем с уверенностью сказать, что продукция данной фирмы хорошо зарекомендовала себя в работе; сам контроллер МИК 51 (рис.2) полностью удовлетворяет техническим требованиям, а также, по соотношению цена –

качество, является лучшим выбором на территории Украины. Кроме этого, программное обеспечение, необходимое для создания управляющей программы контроллера, понятно и доступно, поэтому не возникает сложностей с написанием отдельно взятой программы. Имея 4 аналоговых входа, МИК-51 позволил подключить к нему два датчика давления (воздух и газ), а другие два входа остались в резерве на будущее (к примеру, для подключения датчика определения уровня кислорода в дымовых газах для реализации коррекции регулирования соотношения «газ-воздух»). Имеющийся контур ПИД-регулирования позволил точно подстроить систему под каждый котёл в индивидуальности и существенно снизить переходной процесс в системе. Уже скорректированный выходной аналоговый сигнал поступал на частотный преобразователь FDU, который в свою очередь регулировал обороты двигателя.

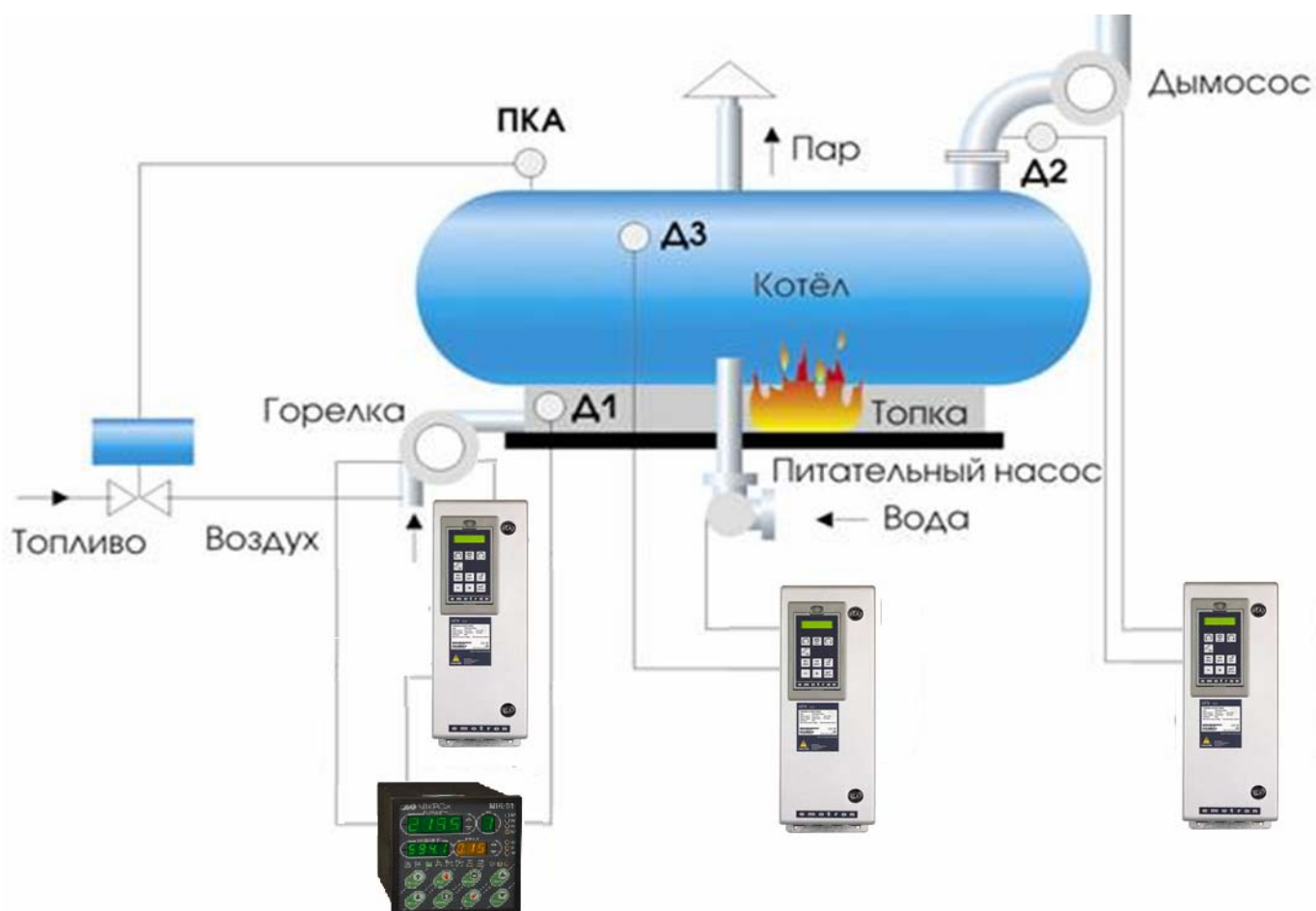


Рис.1 – Структурная схема АСУТП котельного агрегата



Рис.2 – Многофункциональный контроллер МИК-51

Была создана и разработана уникальная программа по регулированию котла, совместно с производителями этих котлов, сервисными инженерами-теплотехниками, инженерами электропривода и АСУ ТП «АДВЭС» и инженерами АСУ ТП «МИКРОЛ».

Так же, благодаря МИК-51, операторы получили возможность отслеживать точное значение давления газа и воздуха не по напоромеру (как раньше), а по цифровым индикаторам контроллера.

Поскольку во время розжига зачастую требуется малое значение подаваемого воздуха, то это так же было предусмотрено в программе МИК-51 с использованием имеющегося в наличии ручного управления заданием с передней панели прибора. При этом не происходит обрыва пламени при розжиге.

Составлена автоматическая линейная режимная карта котла. По желанию заказчика, были установлены дополнительные датчики кислорода и CO_2 , которые подтвердили работу котла в «оптимальной точке пересечения».

На дымососе была реализована схема регулирования разряжения путём введения обратной связи между датчиком разряжения и частотным преобразователем. Теперь уже в самом преобразователе частоты был реализован закон ПИД-регулирования и грамотно настроен переходной процесс изменения скорости инерционного привода.

Экономический эффект

До модернизации регулировка давления производилась шиберами по составленной наладочной организации (по результатам проведённых теплотехнических испытаний) позиционной настройке: 30, 50, 75 и 100%.

Теперь мы ушли от этого, и регулируем давление и разряжение путём уменьшения оборотов двигателя (фактически – снижая его мощность), что, в конечном итоге, ведёт к уменьшению энергопотребления на приводах исполнительных устройств. Значение потребляемой электрической мощности уменьшилось в 1.8...2.3 раза, $\cos \phi$ увеличился с 0,76 до 0,95.

За счет оптимального автоматического соотношения «газ-воздух» уменьшилось реальное потребление природного газа на 1,8...3,5% (благодаря ранее установленной АСКУЭ), а это уже весомый вклад.

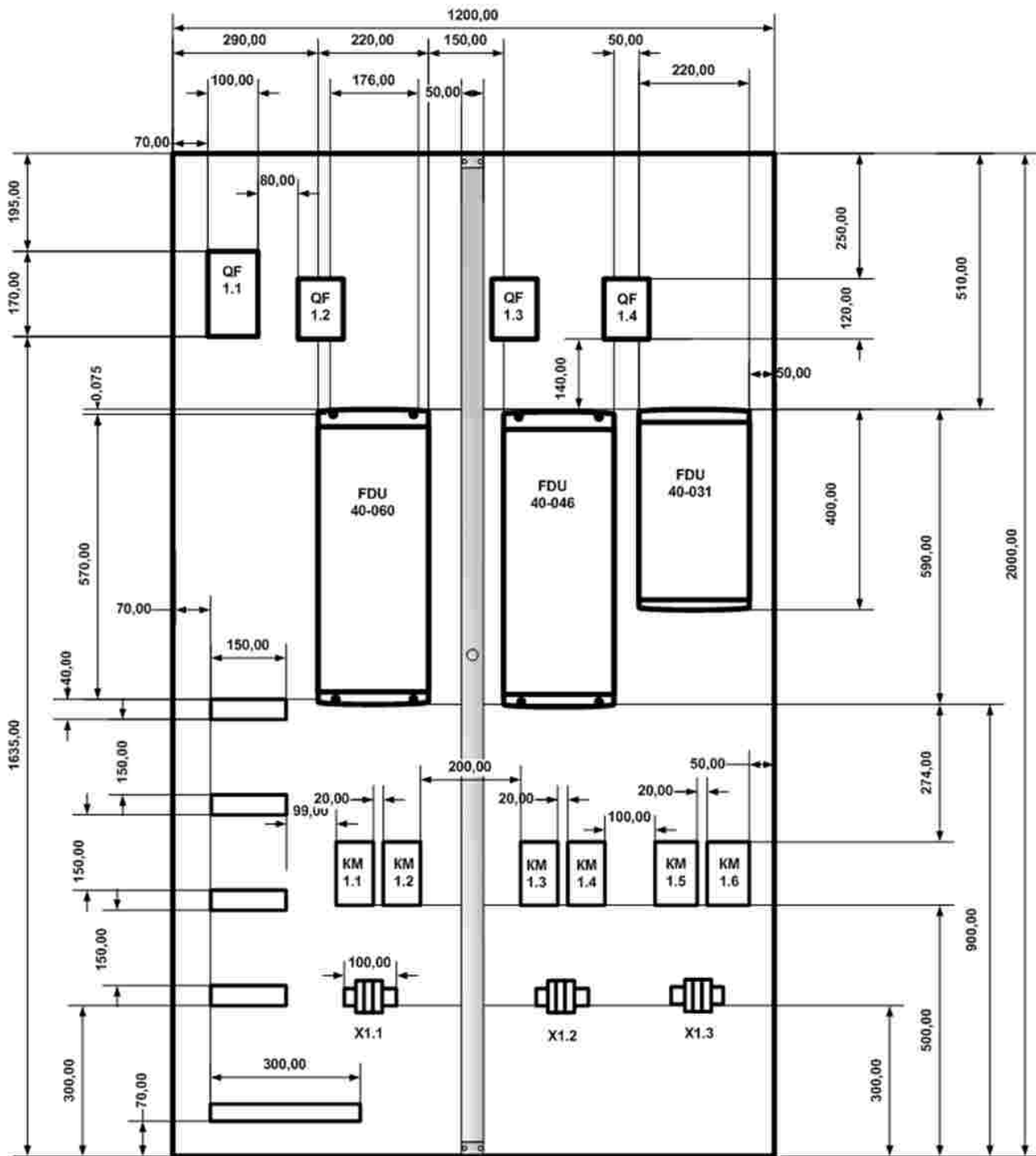
При этом давайте не забывать об уходе от пусковых токов двигателя, которые в 5...7 раз превышали номинальный. При использовании преобразователей частоты значение тока не превышает номинальный ток во всём рабочем цикле двигателя (от пуска, в процессе работы и до останова). Встроенный монитор нагрузки позволяет отслеживать изменение мощности на валу двигателя и предотвращать появление ненужных

механических перегрузок двигателя. Всё это, в конечном итоге, ведёт к ресурсосбережению и полной автоматизации котла, а именно: увеличению срока службы двигателя, уменьшению аварийных ситуаций (включая розжиг) и капиталовложений на ремонтные работы, но просчитать точную экономическую составляющую невозможно, поэтому в окупаемости не учитывалось.

Можно также отметить, что система отличается простотой эксплуатации и надёжностью, за период (3 года) в работе системы АСУТП сбоев не наблюдалось, все оборудование находится в первоначальном виде и исправно. Окупаемость таких систем управления АСУТП за счет уменьшения потребления электроэнергии и газа составляет 1,5...2 года, в зависимости от типа котла. Данная схема управления обрела свое место и реализовывается на различных предприятиях.

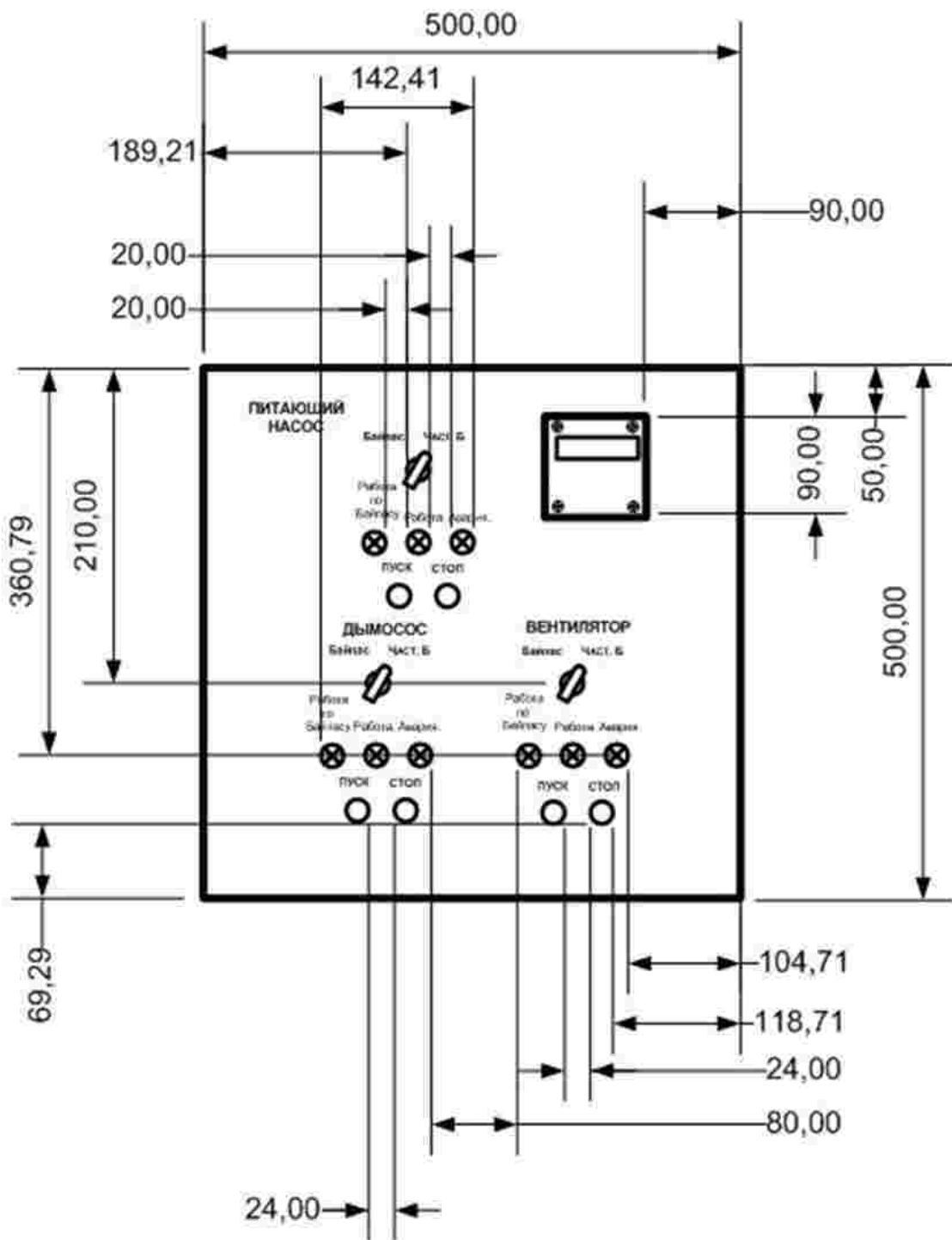


Рис.3 – АСУТП котельного агрегата



Имя	Лист	М. Дата	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проэ.					Лист	Листов	
Н. контр.							
Титл.							

Монтажная схема шкафа силовой автоматики



Изд.	Лист	№ докум.	Год	Дата	Пульт управления котлом	Лист	Масштаб	Автомат
Редиз.	Точка	Э. номер				1:1	Лист	Листов
И. номер	Мас.							