

Автоматизация ТЭЦ сахарных заводов с использованием программируемых контроллеров

«Скиф-Контрол» *Ершов А.И.*

В период с 1976 года по 1985 год на Украине по проектам института «Укрگیпросахпром» были построены новые сахарные заводы мощностью 6 тыс. тонн переработки свеклы в сутки – Теофипольский, Чортковский, Радеховский, Оржицкий, Крижопольский, Добровеличковский, Деражнянский. Каждый из этих заводов имел свою ТЭЦ, оснащенную современным теплотехническим оборудованием.

При разработке проектов автоматизации ТЭЦ этих новых сахарных заводов, отдел автоматики института «Укрگیпросахпром» использовал опыт ПТП «Сахпромэнергонадка», опыт эксплуатации автоматики на ТЭЦ построенных по проектам института, а также был использован передовой отечественный и зарубежный опыт автоматизации крупных электростанций. Это позволило создать на ТЭЦ этих заводов современные центральные щиты управления, оснастить их электронными приборами и регуляторами и автоматизировать все технологические процессы в соответствии с требованиями.

После пуска Теофипольского завода, на базе опыта его эксплуатации, в проекты автоматизации ТЭЦ Чортковского, Радеховского, Оржицкого сахарных заводов были внесены изменения и до-



Центральный щит управления ТЭЦ Оржицкого сахарного завода, 1978 год

полнения, однако существенных изменений в технических решениях не было.

Когда Московский завод тепловой автоматики МЗТА начал выпуск новых регуляторов серии Р25, в проектах автоматизации ТЭЦ Дераж-

нянского, Крыжопольского, Добровеличского сахарных заводов они были применены, а также были применены впервые избирательные схемы управления задвижками с пультов управления. Для удобства операторов были созданы на пультах мнемонические схемы. Это позволило сократить количество щитов, пультов, уменьшить фронт обзора оператора, улучшить условия эксплуатации.

На тот период времени в проектные решения по автоматизации ТЭЦ были заложены самые передовые технические решения и новейшее оборудование.

Однако уже было видно, что применение традиционного подхода к автоматизации ТЭЦ сахарных заводов на основе индивидуальных приборов и регуляторов не позволяет улучшить качество регулирования, уменьшить площади центральных щитов управления, уменьшить количество щитов, приборов, датчиков, улучшить условия работы операторов.

Это заставило нас проанализировать возможные пути автоматизации ТЭЦ и было подготовлено от имени Укрگیпросахпрома «Техническое предложение по автоматизации ТЭЦ сахарных заводов с использованием средств вычислительной техники (микропроцессоров)», которое 26.12.85г. было направлено Главному инженеру «Укрсахпрома» т. Мелентьеву Б.А. После рассмотрения данных предложений «Укрсахпром» своим письмом от 9.01.86г. отметил актуальность предложения и предложил отработать принципиальные решения на действующем оборудовании, предложил разработать проект автоматизации ТЭЦ Чортковского сахарного завода с использованием микропроцессорной техники. Это очень важное решение «Укрсахпрома» положило начало работ по автоматизации ТЭЦ сахарных заводов с использованием самой современной вычислительной техники.

В течении 1986 года был разработан рабочий проект автоматизации ТЭЦ Чортковского сахарного завода с использованием микропроцессорной техники. В соответствии с проектом использовался комплекс технических средств ЛИУС – 2 (Микродат). По тем временам это был самый современный и надежный отечественный микропроцессорный комплекс, который в основном использовался в оборонной промышленности и для автоматизации сложных

технологических процессов в химической и металлургической промышленности, и по своим характеристикам был близок к лучшим зарубежным микропроцессорным контроллерам.

Для разработки алгоритмов и программного обеспечения для АСУТП ТЭЦ была попытка привлечь институт Кибернетики, Киевский институт автоматики, однако они по различным причинам отказались участвовать в работе.

К этой работе удалось привлечь черновицкий филиал Киевского института автоматики, который взял на себя выполнение этих работ. В июне 1987 года проект автоматизации ТЭЦ Чортковского сахарного завода с использованием микропроцессоров был рассмотрен на техническом совете ЦКТИ им. И.И. Ползунова. Ленинград и был рекомендован для внедрения.

В период с 1987 по 1989 годы была проведена комплектация АСУТП ТЭЦ датчиками, преобразователями, изготовлены щиты и пульта, поставлен микропроцессорный комплекс для автоматизации 3х котлов, вспомогательного оборудования, проведены монтажные работы, разработано необходимое программное обеспечение нижнего и верхнего уровня, проведены наладочные работы и 23.12.89г. АСУТП ТЭЦ Чортковского сахарного завода была принята в промышленную эксплуатацию. Такую сложную работу не удалось бы выполнить без большой помощи специалистов и руководства Чортковского сахарного завода.

В процессе работы над реализацией проекта автоматизации ТЭЦ, на базе специалистов «Укр-гипросахпрома», Черновицкого филиала Киев-

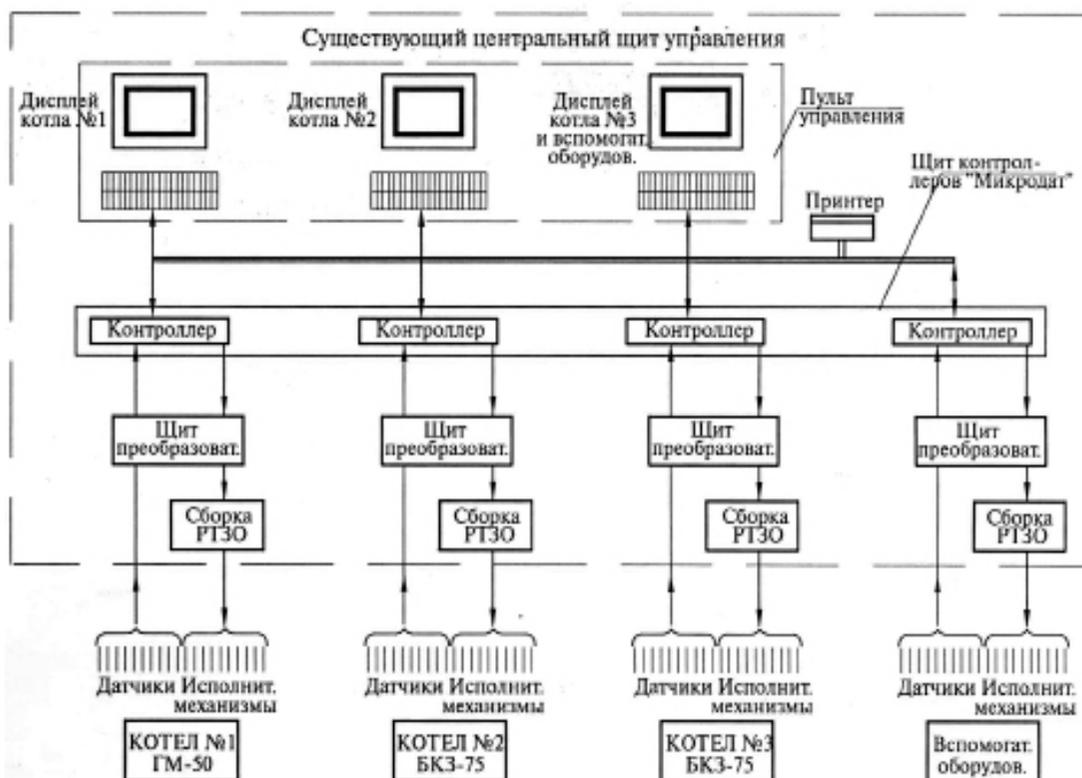
ского института автоматики, была создана новая организация «СКИФ ИНЖИНИРИНГ», а позже «СКИФ КОНТРОЛ», которые и выполнили эти работы в полном объеме.

В соответствии с этой структурой, датчики и исполнительные механизмы располагаются непосредственно у технологического оборудования. Силовые сборки, щит контроллеров, щиты преобразователей, пульта оператора располагаются в существующем центральном щите управления ТЭЦ. Для увеличения надежности системы каждый котел имеет свой программируемый контроллер и свой дисплей с клавиатурой, отдельный программируемый контроллер имеет и вспомогательное оборудование.

Система автоматизации котла выполняет следующие функции:

Информационные функции

- Сбор информации от аналоговых и дискретных датчиков о ходе технологического процесса и состоянии оборудования;
- Предоставление персоналу оперативной информации об объекте в виде мнемосхем на экране дисплея с текущим значением аналоговых и дискретных параметров;
- Контроль и светозвуковая сигнализация нарушения технологического процесса и изменения состояния оборудования;
- Светозвуковая сигнализация о срабатывании тепловой защиты;



Структура АСУТП ТЭЦ Чортковского сахарного завода приведена на Рис.1

ТЕХНИКА & ТЕХНОЛОГИИ

- Выдача по запросу на экране перечня параметров, значения которых вышли за технологические границы;
- Выдача на экран панели приборов графиков значений параметров за последние 30 минут, или за другой отрезок времени, по желанию Заказчика.

Автоматическое регулирование (многосвязное регулирование)

- Расход топлива на котел;
- Соотношение «топливо-воздух»;
- Разрежение в топке котла;
- Уровня воды в барабане;
- Регулирование температуры перегретого пара.

Автоматическое ограничение процесса регулирования по значению заданных параметров (регулируемый параметр, положение клапана и др.).

Безопасность

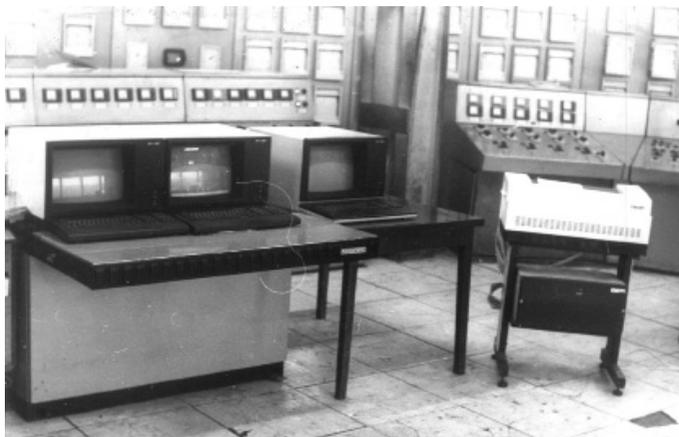
Тепловая защита котлов выполнена в соответствии с действующими правилами Котлонадзора, в том числе:

- По уровню в барабане;
- По давлению пара;
- По разрежению в топке;
- По давлению топлива на котел;
- По давлению воздуха перед горелкой;
- По температуре перегретого пара;
- По наличию факелов;
- По работе дымососа и вентилятора;

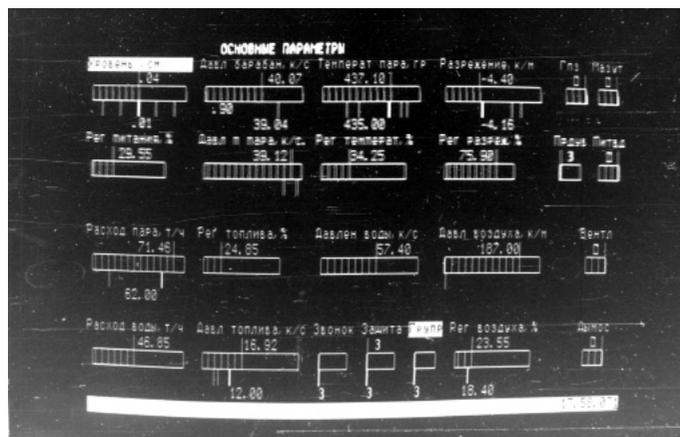
Дистанционное управление и изменение режима работы системы

– Дистанционное управление оператором с мнемосхемы на экране исполнительными механизмами (клапаны, задвижки) и электрооборудованием (вентиляторы, дымососы).

– Изменение (с мнемосхемы на экране) заданный регуляторам.



Пульт управления АСУТП ТЭЦ Чортковского сахарного завода 1989 год



Вид картинка на дисплее – характеризует возможности техники тех лет

Регистрация и протоколирование

– Автоматическое накопление информации по значению аналоговых параметров (с периодичностью от 1 сек. и более) за любой период (например, за год) с возможностью выдачи информации в виде совокупности графиков (от 1 до 6) на экран или печать за заданный промежуток времени (от 15 мин. до суток);

– Регистрация событий в системе (нарушение границ аналоговыми параметрами, включение/выключение оборудования, изменений режима (ручн/авт) работы регуляторов, действий оператора) за последний период (до нескольких суток) с возможностью последующего просмотра на экране или выдачи на печать;

– Регистрация срабатываний тепловой защиты.

Функции системы автоматизации вспомогательного оборудования аналогичны.

С 1990 г. по 1993 год в процессе промышленной эксплуатации АСУТП ТЭЦ совершенствовались технические и программные решения, отработывались различные варианты цифровых регуляторов.

За этот период произошел большой прогресс по программируемым контроллерам и средствам визуализации за рубежом, это позволяло значительно улучшать качество систем автоматизации.

Для автоматизации технологических процессов сахарных заводов фирма «Скиф-Контрол» начала использовать высоконадежные программируемые контроллеры фирмы «BERNECKER&RAINER» (Австрия) в том числе на Чортковском сахарном заводе были автоматизированы: диффузионное отделение, отделение дефеко-сатурации, выпарная установка.

Поэтому в 1993 году отечественные контроллеры и видеотерминалы были заменены в АСУТП ТЭЦ Чортковского сахарного завода на контроллеры и видеотерминалы фирмы «BERNECKER&RAINER» (Австрия), соответственно было разработано новое программное обеспечение.

Данная система продолжает работать на сахарном заводе по настоящее время, после небольшой модернизации.

Опыт работы по созданию АСУТП ТЭЦ Чортковского сахарного завода на базе программируемых контроллеров позволил начать активное применение этой техники для автоматизации котлов различных типов с целью получения экономии топлива, повышения надежности систем автоматизации и облегчения работы операторов и снижения эксплуатационных расходов.

Продолжая целенаправленную работу по совершенствованию технических решений и программного обеспечения систем автоматизации ТЭЦ, используя новые модификации контроллеров фирмы «V&R», ООО «Скиф-Контрол» разработал и внедрил на предприятиях Украины:

АО «РЕЕМСТА – ЧЕРКАСЫ ТАБАЧНАЯ ФАБРИКА»

- Автоматизация котлов ДЕ-4-14ГМ, ДЕ-10-14ГМ
- Автоматизация вспомогательного оборудования ТЭЦ

ОАО «Городенковский сахарный завод»

- Автоматизация 3-х котлов ДЕ25/24
- Система общего учета расхода пара и выработанной электроэнергии

ХРП «АвтоАЗ - МОТОР» (г. Мелитополь)

- Автоматизация 3-х котлов КВ-ГМ-6,5-150
- Автоматизация вспомогательного оборудования котельни

Теофипольский сахарный завод

- Автоматизация котлов ГМ-50-1 и БКЗ-75-39ГМА
- Автоматизация вспомогательного оборудования ТЭЦ

ОАО «Пальмирсахар»

- Автоматизация трех котлов БП-50

ОАО «Мионовский завод по переработке круп и комбикормов»

- Автоматизация 2-х котлов ДКВР-14-13
- Автоматизация вспомогательного оборудования

котельни

ОАО «Крыжопольский сахарный завод»

- Автоматизация 3-х котлов БКЗ-75-39 (совместно с «Корпорацией СКИФ»)

ОАО «Заплавский сахарный завод»

- Автоматизация котла Е-50-3,9-440ГМ

ОАО «Низовский сахарный завод»

- Автоматизация 3-х котлов ДКВР 10-23-370

Рокитнянский сахарный завод

- Автоматизация 2-х котлов БМ-35

Лохвицкий сахарный завод

- Автоматизация 2-х котлов БКЗ-75-39 (совместно с «Корпорацией СКИФ»)

Важным этапом совершенствования техниче-



Пульт управления тремя котлами и спомогательным оборудованием Теофипольского сахарного завода 2014г.



Пульт управления тремя котлами и спомогательным оборудованием Теофипольского сахарного завода 2014г.



Пульт управления тремя котлами на ТЭЦ Городенковского сахарного завода 1998 года

ТЕХНИКА & ТЕХНОЛОГИИ

ских решений и программного обеспечения для ООО «Скиф-Контрол» являлась работа по полной автоматизации ТЭЦ Теофипольского сахарного завода, где совместно с начальником ТЭЦ Спивачуком Я.С. и службой КИПиА завода были опробованы многие передовые решения, в том числе автоматический расчет КПД котлов и автоматический учет выбросов вредных веществ в атмосферу с уходящими газами.

Там же мы пришли к решению, что для котлов производительностью 25 тонн пара в час можно управлять котлом с помощью клавиатуры или мышки. Как например это выполнено на Городенковском сахарном заводе.

Для котлов с производительностью более 25 тонн пара в час и давлением пара 39 кгс/см² целесообразно иметь пульт управления котлом, на котором располагается аппаратура управления основными задвижками и исполнительными механизмами с возможностью прямого управления, параллельно с управлением от контроллера. Как, например, это выполнено на ТЭЦ Теофипольского, Пальмирского, Крыжопольского сахарных заводов.

На многих сахарных заводах на ТЭЦ отсутствует центральная щитовая, а щиты управления, с локальными регуляторами и показывающими приборами, установлены напротив фронта котлов.

В случае замены существующей системы автоматизации на новую, на базе программируемых контроллеров, ООО «Скиф-Контрол» в этом случае устанавливает на месте существующих щитов

щиты новой системы автоматизации. В этих щитах устанавливаются контроллеры, блоки питания датчиков и другая электроаппаратура управления задвижками и исполнительными механизмами. На фасаде щита устанавливается цветная панель управления с клавиатурой, на которой отображаются все параметры работы котла в виде мнемосхем и осуществляется управление котлом как в автоматическом, так и ручном режиме.

Предусматривается возможность управления котлом (котлами) и с будущего центрального щита управления, в котором устанавливаются ПЭВМ с мониторами и другое оборудование. Контроллеры котлов соединяются с ПЭВМ системным кабелем. Такой вариант нами реализован на Рокитнянском сахарном заводе.

Прошедшие годы показали, что путь автоматизации ТЭЦ, котельных с использованием программируемых контроллеров, хотя и оказался трудоемким в начале пути, единственно правильный и не имеет альтернативы. Программируемые контроллеры позволяют решать сложные задачи многоконтурного регулирования процесса горения топлива, обеспечить высокую надежность систем и удобства работы операторов.

Все это позволяет существенно снизить расход топлива.

В настоящее время ООО «Скиф-Контрол» продолжает работы по автоматизации котлов различных типов на различных предприятиях Украины, совершенствуя технические решения и программное обеспечение.

ИНТЕРЕСНЫЕ НОВОСТИ

Медики признали фруктозу основной причиной диабета



Исследователи из Кардиологического института Святого Луки полагают, что потребление продуктов питания и напитков, содержащих добавленные сахара, в частности, фруктозу, является основным фактором резкого роста заболеваемости диабетом 2-го типа.

Во всем мире примерно каждый десятый взрослый человек страдает от этого заболевания. Число диабетиков в мире за 28 лет выросло больше чем в два раза. Так, в 1980 году от диабета страдали 153 млн. человек, а в 2008 году - 347 млн.

Специалисты оценили данные экспериментов на животных и данные исследований с участием множества людей. Последние исследования показали, что замена глюкозы на фруктозу приводит к неблагоприятным последствиям.

Особенно опасна фруктоза, содержащаяся в столовом сахаре и кукурузном сиропе (подсластители, наиболее часто используемом в пищевой промышленности). Фруктоза, входящая в состав натуральных продуктов, таких как фрукты и овощи, безвредна для организма.

Потребление фруктов и овощей, наоборот, защищает от диабета и других метаболических нарушений. Ученые настоятельно рекомендуют людям заменять продукты, содержащие добавленные сахара, на фрукты и овощи.