

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОТДЕЛЕНИЯ СУШКИ САХАРА

А.А. Миненко (ООО "ЦАНТ"),

М.Е. Купреев (ООО "Ромодановосахар")

Представлена автоматизированная система сушильного отделения Ромодановского сахарного завода республики Мордовия. Описана аппаратная реализация проекта, перечислены разработанные алгоритмы управления и контроля.

Сахар, выходящий из продуктового отделения сахарного завода имеет следующие технологические параметры: влажность – до 1%, температура – 40...60°C, разнородный гранулометрический состав. Для фасовки в тару и последующего хранения сахар должен отвечать следующим технологическим требованиям: влажность – $\leq 0,14\%$, температура – 25°C, отсутствие комков, друз и посторонних включений. Еще более жесткие требования предъявляются к сахару, отправляемому на бестарное хранение: влажность – 0,04%, температура $\leq 22^\circ\text{C}$, равномерный гранулометрический состав, отсутствие комков, друз и посторонних включений.

Для выполнения технологических требований к готовому продукту, сахар перед выводом на хранение или в реализацию отправляют на сушку и классификацию (сортировку). Сушка сахара выполняется на различных типах сушилок. Наиболее распространены в сахарной промышленности барабанные сушилки и сушильно-охладительные комплексы разных типов.

На предприятии ООО "Ромодановосахар" (республика Мордовия, п. Ромоданово) перед исполнителем – ООО "ЦАНТ" (Центр автоматизации новых технологий, г. Белгород) была поставлена задача автоматизировать сушильный комплекс на современной элементной базе с применением средств вычислительной техники и ПО, с возможностью интегрирования системы в АСУТП предприятия.

Основные задачи системы автоматизации:

- управление пуском/остановом сушильного комплекса, состоящего из: сушильного барабана, системы подачи и нагрева сушильного агента (воздуха), подачи и подготовки охлаждающего агента (воздуха), аспирации воздуха из барабана, транспортеров сахара, классифицирующего оборудования, системы аспирации помещения, системы очистки воздуха от пыли и клеровочного узла;
- управление выводом оборудования и технологических параметров на рабочие режимы при пуске и отключение теплоэнергетического оборудования от теплоносителя при останове;
- поддержание в заданных пределах параметров сушильного барабана при сушке сахара и перевод в экономный режим энергопотребления при коротких перерывах между фуговками сахара;
- управление и регулирование всех вспомогательных параметров сушильного отделения.

Аппаратная реализация проекта

В качестве исполнительных механизмов и регулирующих органов использовались заслонки и шаровые краны фирмы Omal с пневмоприводом и позиционе-

рами. Регулирование потоков воздуха на сушку, разрежение в сушильном барабане, откачка клеровки сахара на производство реализовано изменением скорости вращения электродвигателей частотными преобразователями Altivar 71 фирмы Schneider Electric. В проекте используются первичные преобразователи давления и гидростатического измерения уровня фирмы Aplisens; для измерения температуры и влажности – датчики и вторичные преобразователи фирмы Элемер. Измерение плотности откачиваемого раствора осуществляется весовым методом. В качестве датчика веса использован тензометрический датчик фирмы НВМ. Дублирование показаний и ручное управление исполнительными механизмами осуществляется микропроцессорными индикаторами и блоками ручного управления фирмы Микрол. В качестве центрального управляющего контроллера используется промышленный контроллер Premium компании Schneider Electric.

Алгоритмы управления и контроля

1. *Контур управления подачей горячего воздуха на сушку.* Расход горячего воздуха регулируется изменением скорости вращения вентилятора воздуха с коррекцией по расходу сырого сахара на ленте перед сушкой сахара. Входные параметры: перепад давления на калорифере горячего воздуха и расход сырого сахара на сушильный барабан. Выходной параметр: изменение частоты вращения вентилятора горячего воздуха (рис. 1).

2. *Стабилизация температуры горячего воздуха* осуществляется изменением подачи пара на калорифер горячего воздуха. Входной параметр – температура горячего воздуха после калорифера; выходной –

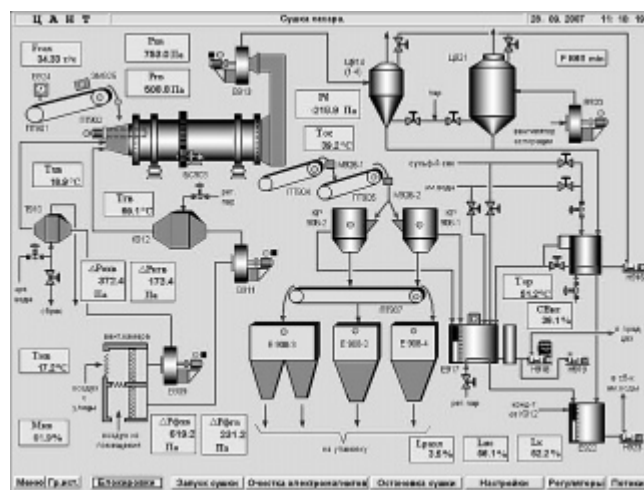


Рис. 1. Основной экран управления отделением сушки сахара

Хорошее не может испортить, хорошее может лишь засахарить.

В. Афонченко

изменение степени открытия клапана подачи пара на калорифер.

3. *Контур управления подачей холодного воздуха на сушику.* Подача холодного воздуха регулируется изменением скорости вращения вентилятора холодного воздуха в зависимости от температуры сахара, выходящего с сушильного барабана. Входной параметр — температура сахара на выходе из сушильного барабана; выходной — изменение частоты вращения вентилятора холодного воздуха.

4. *Регулирование температуры холодного воздуха* производится изменением подачи холодной воды на холодильник. Задание устанавливается как значение температуры мокрого термометра наружного воздуха минус 1° с ограничением снижения до 5°С. При температуре наружного воздуха 5°С перекрывается подача охлаждающей воды на холодильник, и холодильник опорожняется от воды во избежание замерзания. Входные параметры: температуры наружного воздуха и воздуха после охладителя. Выходные параметры:

положение клапана управления подачей воды на охлаждение и клапан слива воды с охладителя.

5. *Стабилизация разрежения в барабане сушки сахара* производится изменением скорости вращения вытяжного вентилятора. Входной параметр — разрежение в барабане сушки; выходной — скорость вращения вытяжного вентилятора.

6. *Контур стабилизации плотности клеровки.* Плотность клеровки измеряется на выходе из клеровочного котла грязного сахара. Изменение плотности корректируется изменением подачи сульфитированного сока на мешалку оборотного раствора на улавливание пыли. Входной параметр — плотность клеровки на выходе из клеровочной мешалки; выходной — положение клапана подачи сульфитированного сока в сборник оборотного раствора на улавливание пыли.

7. *Стабилизация температуры оборотного раствора на улавливание пыли.* Подогрев оборотного раствора производится в сборнике оборотного раствора, оборудованном паровым калорифером. Температура оборотного раствора регулируется изменением подачи пара на калорифер. Входной параметр — температура оборотного раствора; выходной — степень открытия клапана на линии подачи пара на калорифер.

8. *Поддержание уровня клеровки в мешалках клеровки и оборотного раствора.* Уровень в мешалках поддерживается за счет переливов клеровок из мешалки оборотного раствора в мешалку грязного сахара, а из мешалки грязного сахара свободным сливом через плотномер на отсек перед насосом клеровки на продуктивное отделение. Уровень в сборнике измеряется датчиком уровня и поддерживается изменением скорости вращения насоса посредством частотного преобразователя. Входной параметр — уровень в сборнике клеровки перед насосом; выходной — обороты насоса откачки клеровки в продуктивное отделение.

9. *Запуск сушки в автоматическом режиме (рис. 2).* Ключ управления сушкой устанавливается в положение "Автомат". После нажатия кнопки "Пуск" сушка запускается в автоматическом режиме, выполняя операции последовательного запуска оборудования с настраиваемыми временными задержками на время выполнения предыдущей операции или после достижения заданных параметров предыдущего процесса. При этом перед включением каждого электропривода делается задержка 5 с, в течение которых звучит звуковой сигнал, предупреждающий обслуживающий персонал о пуске оборудования. Порядок запуска отражается в таблице пуска на мониторе, где описана последовательность операций.

Активная операция светится красным цветом, выполненная операция — зеленым. Остановленное оборудование светится белым цветом. Неправильно выполняемая операция выделяется мигающим красным цветом.

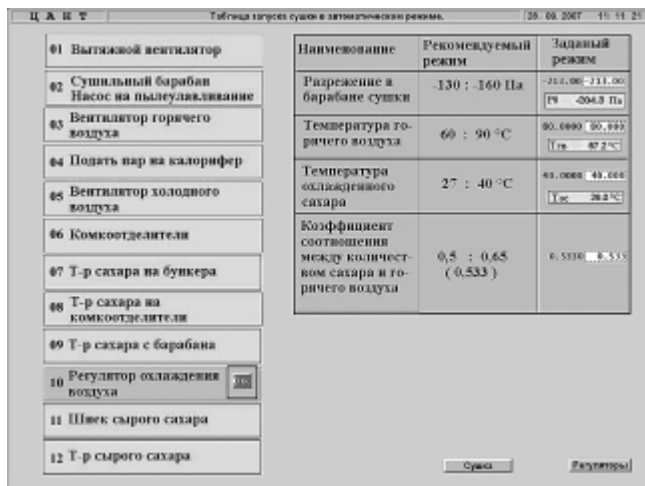


Рис. 2. Экран контроля пуска сушки в автоматическом режиме

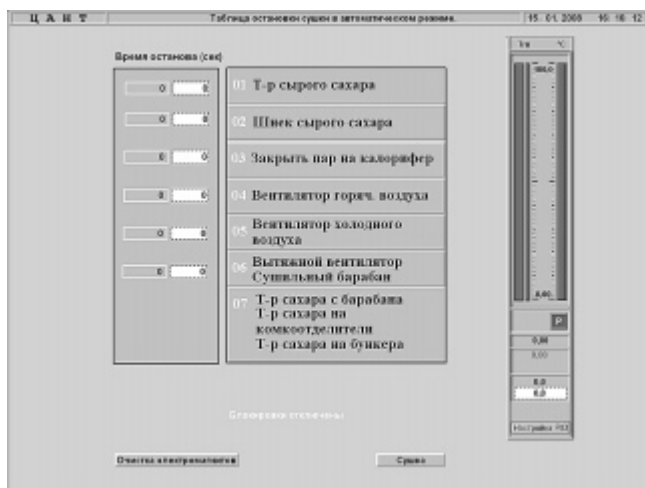


Рис. 3. Экран режима остановки сушки

10. *Остановка сушки в автоматическом режиме* (рис. 3). При нажатии кнопки "Останов сушки" производится останов оборудования согласно таблице остановки с настраиваемыми временными задержками на время опорожнения оборудования от сахара и охлаждения калорифера горячего воздуха.

11. *Сигнализация и блокировки*. Предусмотрена звуковая сигнализация пуска оборудования, аварийных остановов оборудования, световая сигнализация отклонения технологических параметров за границы заданных. Аварийный останов связанного в цепочке оборудования вызывает останов впереди работающего оборудования по технологическому потоку и включение звуковой сигнализации.

Предложенная система автоматизации реализована в сушильном отделении Ромодановского сахарного завода. Система интегрирована по сети Ethernet в АСУТП ООО "Ромодановосахар", содержащую

*Миненко Анатолий Андреевич — ведущий инженер по автоматизации фирмы "ЦАНТ",
Купреев Михаил Евгеньевич — технический директор ООО "Ромодановосахар".*

Контактные телефоны: 38-099-549-96-03, 7-960-335-11-29.

АСУТП ТЭЦ САХАРНОГО ЗАВОДА ИМ. АЛИЕВА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Ю.В. Савицкий, Н.М. Савицкая (ПП Укрсахартехэнергоремонт)

Рассмотрена АСУТП ТЭЦ сахарного завода им. Алиева в г. Имишли (республика Азербайджан): структура, выполняемые функции, аппаратные и программные составляющие.

Сахарный завод является сложным, энергоемким объектом с непрерывным технологическим циклом. Для обеспечения производства сахара тепловой и электрической энергией сахарные заводы имеют собственные ТЭЦ. Даже кратковременные перебои подачи энергии на производство влекут за собой остановку завода и огромные потери.

В условиях сахарного завода график потребления энергии (нагрузка на ТЭЦ) по сравнению с ТЭЦ Минэнерго непланомерный и скачкообразный, что ужесточает требования к системам регулирования. Следует также отметить, что ТЭЦ — объект повышенной опасности, поэтому все системы, обеспечивающие безопасность работы оборудования, в том числе и системы автоматизации, должны отличаться исключительной надежностью.

В 2006 г. завершено строительство и запущен в работу новый сахарный завод им. Алиева в г. Имишли (республика Азербайджан). Специалистами филиала "ПП Укрсахартехэнергоремонт" ОАО "АК САТЭР" была разработана и введена в эксплуатацию АСУТП ТЭЦ этого завода.

Задача АСУТП состояла в оснащении оборудования ТЭЦ средствами контроля, автоматического управления, регулиро-

10 контроллеров TSX Premium, установленных в известковом отделении, на мойке свеклы, в диффузионном отделении, на станциях сокоочистки и выпарной, в продуктовом отделении, а также рабочие места операторов отделений завода, главного технолога и главного инженера.

Автоматизация сушильного отделения позволила:

- минимизировать воздействие на работу отделения человеческого фактора;
- стабилизировать технологические параметры сахарного песка, выводимого на хранение;
- уменьшить расход электроэнергии и греющего пара на процесс сушки сахара.

За время сотрудничества завода с фирмой ЦАНТ в результате автоматизации производственных участков и проведенных мероприятий по реконструкции завода производственная мощность завода возросла с 1324 т свеклы в сутки в 2004 г. до 3500 т свеклы в сутки в 2007 г.

вания, сигнализации и защиты, позволяющими обеспечить требования технологии и техники безопасности, повысить производительность труда и обеспечить безопасную работу обслуживающего персонала. Для решения поставленных задач была создана современная система автоматизации всем основным и вспомогательным оборудованием ТЭЦ с главным щитом управления (рис.1), информационно связанным с центральным диспетчерским пультом управления заводом.

По объему автоматизации система отвечает всем требованиям, которые предъявляются к энергетическим объектам согласно нормативным документам. Кроме того, в системе предусмотрен ряд дополнительных функций для удобной работы обслуживающего персонала: регистрация дополнительных пара-

метров для улучшения анализа работы оборудования, автоматизированное формирование отчетов, и др.

АСУТП ТЭЦ включает следующие подсистемы автоматизации: котлов Е-50-3,9-440ГМ (2 ед.); турбины Р-12-34/0.5-1; деаэрационно-питательного отделения; четырех редуционно-охлаждающих установок; участка химводоочистки; мазутного хозяйства; обшкотельных трубопроводов.



Рис. 1. Главный щит управления (ГЩУ) ТЭЦ