

Модернизация системы управления агрегата изготовления гофрокартона ЛИГ-105/20Э



В статье описывается опыт модернизации агрегата для производства гофрокартона. Представлена структурная схема и рассмотрены основные модули управления системой. Данное внедрение позволило повысить качество производимого продукта и значительно увеличить производительность.

ЗАО «Шнейдер электрик», г. Москва

В условиях рыночной экономики успех развития бизнеса полностью зависит от технологий и оборудования, используемого на предприятии. Когда износ оборудования достигает сверхнормативного значения, а затраты на ремонт уже не покрываются доходами от произведенной продукции, встает вопрос о замене такого оборудования на новое или о его модернизации с целью повышения технического уровня.

Часто выбор между закупкой нового станка и модернизацией старого зависит от размера рассматриваемого станка. Чем больше станок, тем больше стоимость его замены и более разумным становится вложение капитала в модернизацию.

Лучшие «кандидаты» на модернизацию имеют хорошее железо и старое управление, когда базовые, металлоемкие конструкции станка сохранились в хорошем состоянии, а все электрооборудование, система управления и привода устарели морально и физически.

Серийный агрегат по производству гофрированного картона ЛИГ-105/20Э как раз относится к оборудованию, которое выгоднее модернизировать для того, чтобы улучшить его технические характеристики и качество производимой продукции. Данный гофроагрегат состоит из трех последовательно связанных частей, см. рис. 1.

Это пресс, в котором бумага из рулона P1, протягиваясь через плоские и гофрированные горячие

валы, превращается в трапециевидную гофру. Здесь же к одной стороне гофры подклеивается плоская бумага из рулона P2 и на выходе прессы получается двуслой.

Все валы прессы вращаются от одного частотно регулируемого привода с асинхронным двигателем мощностью 5,5 Квт.

Из прессы двуслой поступает в зону привода сукна, где плоская бумага из рулона P3 подклеивается ко второй стороне гофры. Полученный таким образом трехслойный гофрированный картон протягивается через нагревательное сукно и далее поступает на вал-нож, который режет готовый продукт на мерные куски.

Нагревательное сукно также вращается от частотно-регулируе-

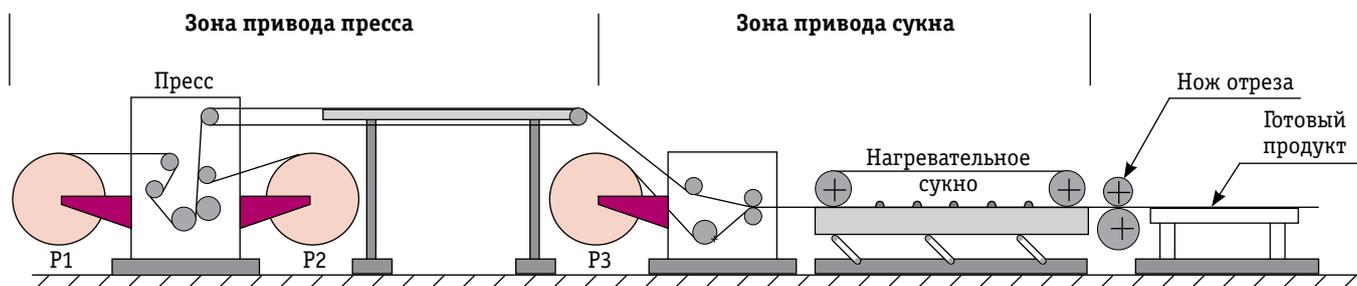


Рис. 1. Кинематическая схема гофроагрегата ЛИГ-105/20Э

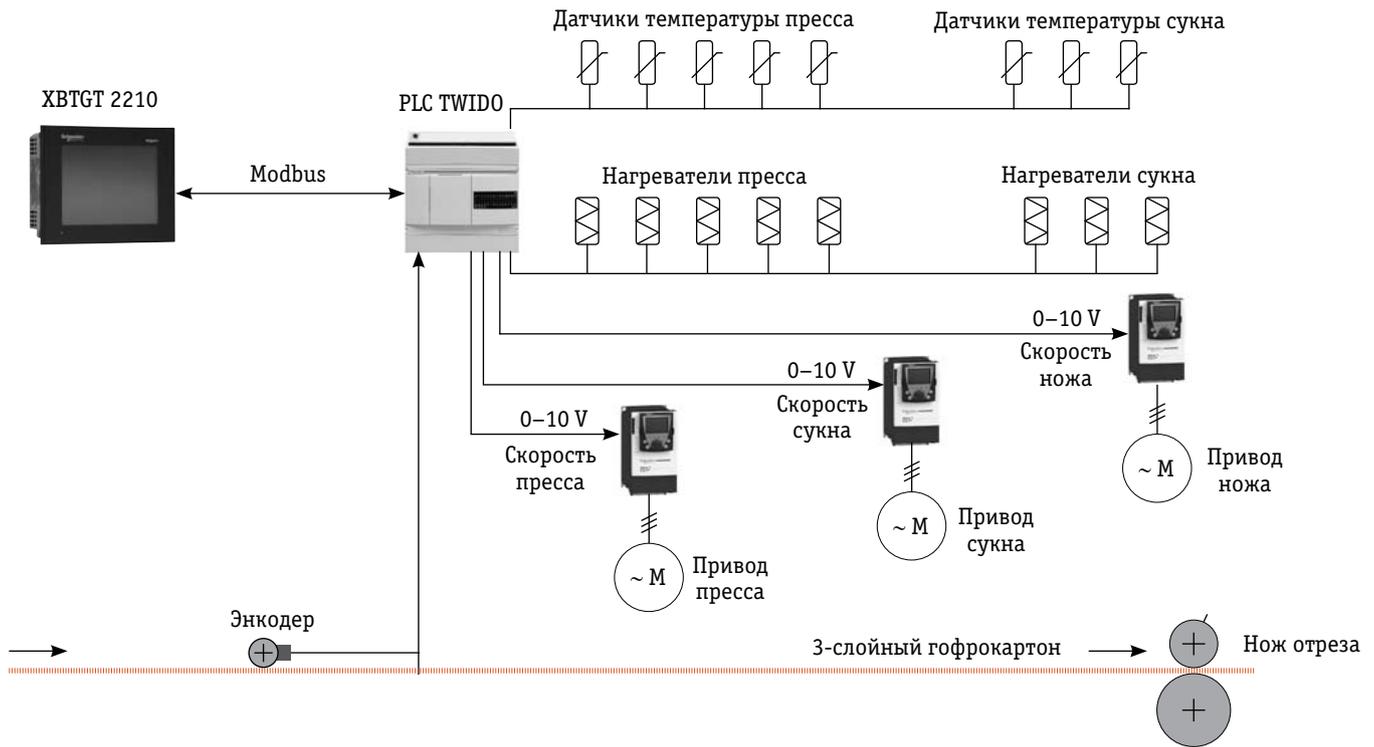


Рис. 2. Структурная схема управления гофроагрегатом ЛИГ-105/20 Э

мого привода с асинхронным двигателем мощностью 5,5 Квт.

Каждый рез совершается вращением вала с отрезным ножом на один оборот. Привод вала – асинхронный, частотно-регулируемый, мощностью 4,7 Квт.

Для обеспечения требуемой прочности склеивания слоев производимого гофрокартона бумага должна быть нагрета до определенной температуры. Нагрев осуществляется тэнами, встроенными в пустотелые валы пресса – 5 зон нагрева, и в плиту нагревательного сукна – 3 зоны. Суммарная мощность тэнов – 157 Квт. До модернизации температура нагрева измерялась пирометрическим прибором.

Управление нагревом было ручное, на пульте были установлены восемь тумблеров, которые включали тэны.

Скорость приводов пресса, сукна и ножа регулировалась с штатных пультов частотных преобразователей. Синхронизация скоростей приводов подбиралась на глазок.

Мерная длина отреза устанавливалась положением конечного выключателя на пути движения картона.

Отсутствие автоматического поддержания заданной температуры нагрева бумаги снижало каче-

ство производимого гофрокартона. Ручное управление тэнами приводило к недогреву или перегреву бумаги и также вызывало перерасход электроэнергии.

Отсутствие автоматической синхронизации скорости приводов агрегата вызывало частые обрывы бумаги и, как следствие, снижение общей производительности и большие потери бумаги из-за многократных перезаправок.

Целью модернизации агрегата была замена ручной системы управления температурой и приводами на автоматизированную. Структурная схема управления гофроагрегатом после модернизации представлена на рис. 2.

Добавленные элементы – модульный программируемый контроллер TWIDO, графическая панель с сенсорным экраном XBT GT 2210, энкодер на 500 импульсов/оборот и новые датчики температуры, платиновые термосопротивления PT 100. Частотные преобразователи не заменялись. Пуск/стоп – и задание скорости всех приводов переключено на контроллер.

Основные функции новой системы управления – это управление нагревом всех зон гофроагрегата до заданной температуры и поддержание ее уровня в процессе работы,

синхронизированное задание скорости на все рабочие приводы, расчет заданной длины отреза и управление ножом отреза по данным энкодера.

Управляющая программа контроллера TWIDO, см. рис. 3, содержит основную линейную программу и несколько вложенных подпрограмм.

Кроме перечисленных основных функций, в управляющей программе производится контроль необходимых блокировок, предохраняющих механизмы агрегата от поломок, выполняется стабилизация длины реза картона, накопительный учет готовой продукции.

Функции человекомашинного интерфейса выполняются с помощью монохромной графической панели XBT GT 2210. Развитое программное обеспечение Vijeo Designer, а также современная элементная база графической панели позволили создать достаточно современный и удобный инструмент для настройки и управления системой управления гофроагрегатом.

Стартовый экран, который является основным рабочим экраном для двух операторов гофроагрегата, отображает заданную и текущую температуру всех зон нагрева, скорости приводов пресса и сукна, три заданных программы резов.



Рис. 3. Блок-схема управляющей программы контроллера TWIDO



▲ Стартовый экран для операторов гофроагрегата



▲ Экран «Нагрев» для настройки требуемой температуры



▲ Экран настройки скоростей приводов

Кнопки «1», «2», «3» позволяют выбрать одну из трех, предустановленных рабочих скоростей приводов для получения максимальной производительности агрегата.

В экране «Нагрев» выполняется установка температуры нагрева всех зон гофроагрегата и проверка работоспособности тэнов.

Экран «Скорость» позволяет отдельно настроить скорость всех приводов и сохранить эти значения в памяти контроллера.

Модернизация гофроагрегата ЛИГ-105/20 Э дала очень положительные результаты. Улучшилось качество производимого гофрокартона. За счет системы термостатирования нагревательных зон на 35% снижено общее потребление электроэнергии. Повышена точность реза мерных кусков картона. Снижены до минимума непроизводительные потери бумаги за счет контроля натяжения.

Автоматическое поддержание заданных температуры нагрева и длины реза высвободило операторов

агрегата от необходимости постоянного контроля и поддержания этих параметров.

Применение графической панели оператора с сенсорным экраном, с несложным и удобным пользовательским интерфейсом получило самый благоприятный отзыв операторов гофроагрегата.

Модернизация системы управления механизмами агрегата и технологией производства гофрокартона на программируемой технике взамен физически и морально устаревшей релейно-контактной, кроме повышения качества производимого продукта и экономии электроэнергии, позволила увеличить производительность и снизить время простоев. Точная синхронизация приводов пресса и сукна обеспечила возможность работы на повышенной скорости без риска поломки механизмов и снижения качества продукта.

Не только современная пищевая промышленность, но и другие отрасли требуют все больше и боль-

ше картонной упаковочной тары. В каждом крупном городе есть по нескольку предприятий, производящих упаковочный гофрокартон на подобных агрегатах, продолжительность эксплуатации которых достигает 10–15 лет. Относительно недорогой объем оборудования для модернизации системы управления, а также несложное управляющее программное обеспечение позволят с минимальными изменениями тиражировать данное решение.

Ю.К. Каюткин, эксперт отдела подготовки решений и поддержки продаж, ЗАО «Шнейдер электрик», г. Москва, тел.: (495) 797-4000, e-mail: ru.csc@ru.schneider-electric.com