

## Опыт модернизации производственного участка молочного предприятия

С. Ю. Колчанов (Компании «АльваСофт»)

*Описана система автоматизации, эксплуатируемая на участке «Антресоль» молочного завода ООО «Манрос-М». Сформулированы проблемы, которые привели к необходимости модернизации. Указаны проектные решения, реализованные в ходе выполнения работ по переводу участка на новую систему управления.*

*Ключевые слова: АСУТП, модернизация, молочное производство, контроллеры, дистанционное управление.*

ООО «Манрос-М» (г. Омск) — крупное молочное предприятие, входящее в ОАО «Вимм-Билль-Данн». Завод выпускает молочные и кисломолочные продукты. Объем производства — 65 тыс. т продукции в год.

Участок «Антресоль» молочного завода «Манрос-М» начал создаваться в 2006 г. Участок проектировался для производства кисломолочной продукции и включал производство сметаны, производство кефира, производство кисломолочной продукции.

Участок «Антресоль» получает с участка приемки молоко или сливки, предварительно пастеризованные на установке Lacta15. Готовый продукт подается на участок фасовки. Участки приемки продукта и фасовки управляются своими локальными системами автоматки.

Технологически участок «Антресоль» представляет собой набор танков для производства продукции с линиями подачи сырья и готовой продукции.

Изначально система автоматки участка «Антресоль» создавалась на базе ПЛК и распределенной периферии компании Allen-Bradley. Система состояла из одного центрального контроллера ControlLogix 5000, девяти шкафов с распределенной периферией на базе Flex I/O. Контроллер и узлы распределенной периферии были объединены с помощью сети DeviceNet. Верхний уровень был реализован в виде двух АРМ-операторов на базе программного продукта InTouch компании Wonderware.

Со временем система модифицировалась и разрасталась. Были добавлены новые трассы подачи продуктов к модулям фасовки, изменена система мойки участка, добавлены новые элементы системы, такие как охладители и PIG-система. Внесены изменения в трассы подачи продукта в танки, добавлена возможность перекачек между танками. Изменена система электропитания участка. Все эти изменения затрагивали как аппаратную, так и программную части.

Были добавлены новые шкафы с распределенной периферией и новый силовой шкаф с узлами распределенной периферии Point I/O. Это привело к тому, что сеть из шинной топологии местами превратилась в звезду и стала очень неустойчивой. Во время летних гроз сеть переставала работать, что приводило к простоям производства.

Для коммуникации контроллера участка «Антресоль» с контроллерами других систем был установлен преобразователь интерфейсов, так как там использовались контроллеры фирмы Siemens. Такое решение

тоже не придавало простоты и устойчивости системе.

В 2015 г. руководством предприятия было принято решение модернизировать участок «Антресоль», а также заменить устаревшую систему автоматки пастеризатора Lacta15 для унификации используемого на заводе оборудования.

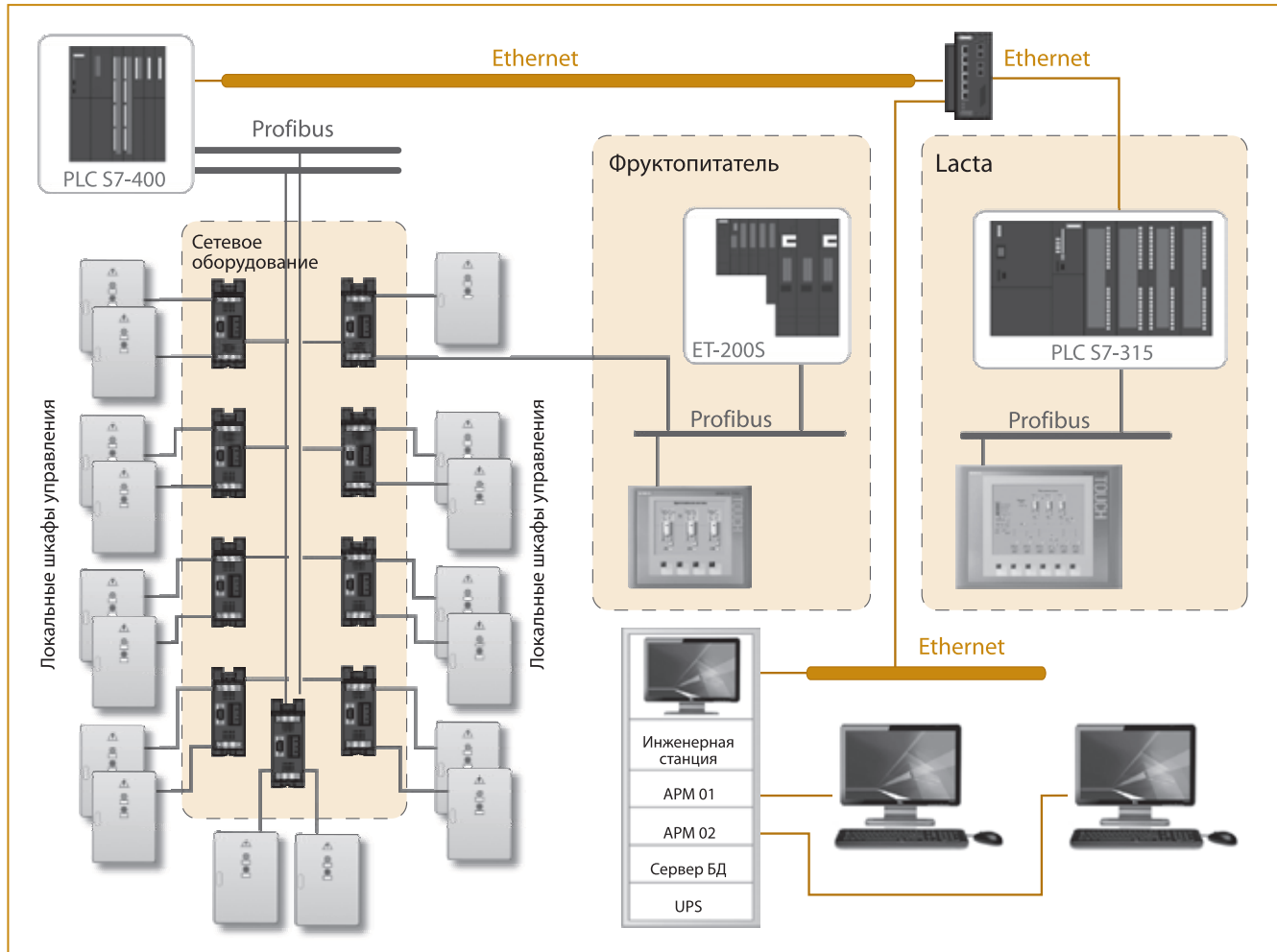
На момент начала работ система уже включала 12 узлов распределенной периферии Flex I/O, четыре узла распределенной периферии Point I/O, 42 пневмоострова Festo. Все это было подключено к контроллеру с помощью двух сетей DeviceNet. Взаимодействие между контроллером участка и контроллером пастеризатора Lacta15 осуществлялось посредством сети DN+. С системой мойки, отделением приемки и заквасочным отделением контроллер участка обменивался данными посредством преобразователя интерфейсов, установленного на сети Ethernet. С фасовочными машинами обмен сигналами был налажен через дискретные сигналы ввода/вывода.

Технологическое оборудование включало 13 танков, разделенных на три участка (производство сметаны, производство кефира, производство кисломолочной продукции), 15 линий подачи и перекачки продуктов, шесть линий подачи продуктов на фасовочные аппараты, теплообменники, насосы.

Модернизация участка «Антресоль» была поручена специалистам компании «АльваСофт». Требовалось провести работы без остановки производства.

В связи с этим были приняты следующие решения:

- заменить существующий контроллер участка «Антресоль» на новый серии S7-400 производства Siemens;
- заменить коммуникационные модули распределенной периферии на модули с поддержкой сети PROFIBUS, не заменяя модули ввода/вывода и шкафы распределенной периферии;
- установить коммуникационный шкаф с мостами сети PROFIBUS для организации возможности отключения отдельных узлов сети не нарушая работу всей остальной сети;
- проложить сеть PROFIBUS;
- заменить полностью шкафы управления Lacta15 на новые, по возможности без замены существующих кабельных и пневматических трасс для минимизации времени простоя Lacta15;
- добавить датчики давления на Lacta15 для контроля перепада давления на секциях теплообмена;
- добавить датчики расхода и приборы учета потребляемой электро- и тепловой энергии;



Структурная схема системы автоматизации участка «Антресоль»

• изменить маршруты подачи продукта с Lacta15 для минимизации ручных операций.

Работы было решено проводить в четыре этапа:

- участок приготовления сметаны;
- участок приготовления кефира;
- участок приготовления кисломолочной продукции;
- модернизация системы управления Lacta15.

В ходе проведения работ потребовалось наладить обмен данными между старым и новым контроллером для возможности управлять оборудованием, которое обслуживает уже модернизированные участки, но подключенные еще к старому контроллеру, или наоборот.

На перевод каждого участка со старого на новый контроллер согласовывалась остановка участка на 5 дней. За это время переключались шкафы распределенной периферии с сети DeviceNet на сеть PROFIBUS. Проводилось тестирование всего оборудования участка (контрольно-измерительные приборы, клапаны, насосы), проводилась отладка программного обеспечения, тестирование и настройка работы участка на воде.

Благодаря особенностям работы с контроллером Siemens, а именно: возможности прошить часть про-

екта без остановки уже работающей программы, для перевода последующих участков на новый контроллер не требовалась остановка на уже переведенных участках.

В ходе работы возникли трудности по сопряжению устройств разных производителей (контроллера фирмы Siemens и распределенной периферии производства Allen-Bradley). Возникли сложности в конфигурации узлов Flex I/O в Step7, но благодаря специалистам фирм Siemens и Allen-Bradley удалось выявить и решить проблему. А вот с модулями Point I/O в ходе пусконаладки пришлось распрощаться, т.к. совместно с контроллером S7-400 они корректно так и не заработали, а оставлять устройства, которые могут принести проблемы при работе с оборудованием, крайне нежелательно. Эти модули в конечном итоге были заменены на распределенную периферию ET200S производства Siemens.

При реализации проекта были заменены старые АРМ оператора на новые, также были добавлены сервер для хранения архивных данных и отчетов и инженерная станция. Для работы с сервером и инженерной станцией в стойку была установлена консоль, подключенная через KVM переключатель.

При модернизации пастеризатора Lacta15 помимо замены шкафа управления были внесены изменения в технологическую часть. Изменили конструкцию выдерживателя для реализации возможности выдерживания 150 и 300 секунд при температуре  $95 \pm 2$  °С.

В ходе работ была организована система удаленного доступа к инженерной станции, что позволяет сопровождать проект без выезда специалистов на площадку заказчика, а также значительно сокращает время реакции на просьбы и замечания персонала завода.

Удаленная работа с инженерной станцией ускорила тестирование оборудования: активация/деактивация устройства выполнялась с планшета, не требовалось вовлекать в процесс тестирования еще одного человека, находящегося около инженерной станции.

Структурная схема модернизированной системы автоматизации участка «Антресоль» представлена на рисунке.

На данный момент основные работы по проекту уже закончены, но еще идет сопровождение и доводка объекта. В основном работы ведутся удаленно.

*Колчанов Сергей Юрьевич — нач. отдела АСУТП компании «АльваСофт».*  
E-mail: kolchanov\_s@alvasoft.ru

*Будь как переливающийся через край фронтан, а не как резервуар, содержащий все одну и ту же воду.*

Пауло Козьмо

В заключение можно сказать, что главная задача реализации проекта — перенос платформы автоматизации без остановки производства с сохранением качества выпускаемой продукции — была выполнена.

Плотное сотрудничество инжиниринговой компании со специалистами завода при проведении работ и тестировании программного обеспечения позволило обойти множество подводных камней, которые сложно было учесть при проектировании.

#### Список литературы

1. Edward J.M. Colbert, Alexander Kott. Cyber-security of SCADA and Other Industrial Control Systems. Springer. 2016. P.376.
2. Szewczyk R., Zieliński C., Kalicyńska M. Progress in Automation, Robotics and Measuring Techniques. Springer. 2015. P.358.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПТИЦЕВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

**Н.Д. Бояркин (ЗАО «Победа-Агро»)**

На птицефабрике «Победа-Агро» в Брянской области были модернизированы и автоматизированы с использованием оборудования ОВЕН следующие производственные объекты: система вентиляции, управление миникотельной, линия весового дозирования и система управления водоснабжением. Рассмотрены структурные схемы систем автоматизации этих объектов.

Ключевые слова: птицефабрика, модернизация, автоматизация, ПЛК, система управления.

ЗАО «Победа-Агро» (Дятьковский р-н Брянской обл.) основано в 1962 г. как птицефабрика «Победа». Входит в состав Холдинговой компании «Белый фрегат». С 2004 г. производит продукцию из цыплят-бройлеров, известную под торговой маркой «Цыпа». На предприятии активно функционируют 35 цехов, оснащенных голландским оборудованием фирмы VDL Agrotech. В них в течение года выращивается до 9 млн. голов цыплят-бройлеров. В 2007 г. введен в эксплуатацию новый цех забоя и переработки птицы. В трех цехах обособленного структурного подразделения фабрики начато производство собственного инкубационного яйца. По результатам экономических показателей ЗАО «Победа-Агро» входит в список 300 лучших сельскохозяйственных предприятий РФ. Таким образом, на сегодняшний день птицефабрика «Победа» является экономически стабильным предприятием, в планах которого дальнейшее развитие производства и оснащение цехов современными средствами и системами автоматизации.

#### Система вентиляции

Система вентиляции, как правило, является основным потребителем энергоресурсов на птицефабриках. Соблюдение регламента воздухообмена в соответствии с возрастом птицы и структурой помещения, особенно в зимнее время, позволяет снизить энергозатраты и увеличить производительность производства. На птицефабрике «Победа-Агро» при выращивании цыплят-бройлеров длительное время используется система приточной вентиляции голландской фирмы. Система работала исправно, но имела существенный технологический недостаток — жалюзи открывались группами и только на полный угол, что приводило к нарушению режима микроклимата в помещении птичника.

Штатная система управления микроклиматом была доработана Силами специалистов КИПиА фабрики. Жалюзи должны открываться не на полный, а на требуемый угол. Для решения этой задачи был установлен ПЛК ОВЕН ПЛК63. На контроллер с центрального компьютера по дополнительному контуру