

Внедрение палетайзеров на пищевом производстве

Сергей Солдатов

Современное конвейерное производство невозможно представить без автоматического упаковочного оборудования. Особенно это важно на пищевом производстве, поскольку нарушение технологии упаковки значительно снижает сроки хранения готовой продукции. В данной статье описывается такое оборудование – палетайзеры, выполняющие послойную укладку упаковок готовой продукции на палету.

ВВЕДЕНИЕ

Современное пищевое производство невозможно представить без автоматических линий упаковки и отгрузки готовой продукции. Наличие автоматизации позволяет решить сразу несколько проблем: уменьшить отбраковку продукции из-за нарушения целостности упаковки, повысить безопасность производства, снизить издержки за счёт уменьшения количества персонала. Одной из компаний, выполняющих проекты по автоматизации процессов упаковки и отгрузки готовой продукции, является ООО «ГринХилл Груп».

Компания работает на рынке автоматических производственных линий и упаковки готовой продукции с 2010 года и является официальным системным интегратором ряда европейских производителей конвейерного оборудования. Область поставляемых решений охватывает системы и средства перемещения продукции в первичной или вторичной упаковке, её сортировку и учёт.

Заказчиками подобных систем были как международные компании, такие как Nestle Purina PetCare, K-Rauta, Rockwool, Harry's (Barilla Group), так и ряд российских предприятий, занятых в пищевой промышленности, производстве бытовой химии, косметики, а также строительных материалов.

ЗАДАЧА УКЛАДКИ УПАКОВОК НА ПАЛЕТУ

Один из недавних проектов был связан с поставкой, монтажом и пусконаладкой на предприятии Harry's (Barilla Group) комплекта из двух палетайзеров – оборудования для послойной укладки на палету упаковок готовой продукции.

Необходимость внедрения была обусловлена несколькими причинами:

- повышение производительности труда персонала, занятого на упаковке, – обилие ручного труда снижает производительность сотрудников к концу смены;

- повышение качества упаковки – при ручной укладке упаковок слои деформировались и выступали за границы палеты;
- снижение издержек за счёт уменьшения количества персонала, занятого на упаковке.

Для решения указанных задач в компании SOCO SYSTEM были заказаны два палетайзера (рис. 1 и 2), их комплектация определялась скоростью конвейеров, на выходе которых предстояло установить оборудование. Так, для конвейера с высокой производительностью был предусмотрен стол с толкателем, устанавливаемый перед основной частью палетайзера. Пока основной погрузочный механизм выполняет укладку слоя на палету, персонал может укладывать на стол новый слой.

СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

Палетайзер представляет собой комплексную систему, имеющую в своём составе как металлоконструкцию, так и



Рис. 1. Палетайзер



Рис. 2. Палетайзер с толкателем

электромеханические элементы (двигатели, редукторы), различные датчики, устройства безопасности, управления и визуализации.

Оба палетайзера включают в свой состав:

- 1) платформу для погрузки;
- 2) раму для платформы с установленным электродвигателем для горизонтальных перемещений платформы;
- 3) башенный модуль с электродвигателем для вертикальных перемещений рамы платформы;
- 4) механизм съёма упаковок с платформы, оснащённый электродвигателем;
- 5) шкаф управления для компонентов управления с сенсорной панелью (рис. 3), выключателем питания, кнопками остановки и аварийной остановки;
- 6) сканер безопасности для контроля зоны безопасности (рис. 4);
- 7) кнопочный пост для контроля доступа в зону погрузки палеты;
- 8) фотоэлектрические и индукционные датчики, концевые выключатели для определения положения движущихся механизмов и обеспечения безопасности.

Второй палетайзер (рис. 2) дополнительно оснащён:

- 1) столом с толкателем для перемещения слоя упаковок на платформу для погрузки;
- 2) световым барьером (рис. 5) для предотвращения травм персонала при работе погрузочного механизма;
- 3) кнопочным постом для запуска процесса загрузки и кнопочным постом аварийной остановки.

Центральным элементом палетайзеров является шкаф управления, внутри него размещается программируемый логический контроллер (ПЛК), реле контроля последовательности фаз, трёхфазный блок питания с выходным напряжением питания 24 В постоянного тока, силовое оборудование, а также реле безопасности для аварийного останова системы.

В качестве ПЛК используется SIEMENS S7-1200 1214C (рис. 6). Центральный процессор S7-1200 оснащён встроенным интерфейсом Ethernet, который может применяться для программирования и диагностики, обмена данными с другими системами автоматизации, устройствами и системами человеко-машинного интерфейса. Для организации обмена данными могут использоваться транспортные протоколы TCP/IP, ISO на TCP и S7-функции связи (S7-сервер или S7-клиент). Блок центрального процес-

сора имеет 14 дискретных входов, 10 дискретных выходов и 2 аналоговых входа, это позволяет уменьшить количество модулей расширения и снизить стоимость оборудования. Помимо этого в шкафу управления установлены модули расширения SM 1221 на 8 дискретных входов, а также SM 1223 на 8 дискретных входов и 8 дискретных выходов. Подключение к внутренней шине контроллера выполняется с помощью выдвижных штекеров, вмонтированных в каждый модуль SM. Подключение внешних цепей производится через съёмные терминальные блоки с контактами под винт.

Силовое оборудование шкафа (рис. 7) включает в свой состав автоматические выключатели SIEMENS SIRIUS серии 3RV1011, которые выполняют функцию защиты от перегрузки и короткого замыкания двигателей, а также контакторы SIEMENS 3RT1015 для коммутации питания электродвигателей.

Поскольку палетайзер является подъёмно-погрузочным оборудованием, то крайне важно соблюдение норм безопасности персонала. Безопасность обеспечивается за счёт многоступенчатого (отдельно контроль датчиков и кнопок аварийного останова) и многократного (контролируются два выхода с датчиков и кнопок) контроля состояния датчиков безопасности и кнопок аварийного останова.

Эти функции в шкафу управления выполняют реле безопасности SICK UE10-30S и реле безопасности PILZ PNOZ-X3. Первое реле принимает сигналы от датчиков безопасности (сканер и световой барьер) и передаёт на внутренние контакты, которые последовательно подключены к кнопкам аварийного останова. Далее полученная цепь подключается ко второму реле, которое в случае нарушения безопасности блокирует включение двигателей оборудования. Оба реле также выполняют диагностику и показывают состояние системы безопасности посредством светодиодных индикаторов.

Управление палетайзером осуществляется через сенсорную панель Pro-face PFXGM4301 TAD. Также для управления возможна установка кнопочных постов.

ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ

Процесс работы с палетайзером построен следующим образом:

- 1) после включения палетайзера система переводится в автоматический режим, который выбирается на панели управления;



Рис. 3. Человеко-машинный интерфейс на базе сенсорной панели



Рис. 4. Лазерный сканер безопасности



Рис. 5. Приёмник светового барьера безопасности



Рис. 6. ПЛК SIEMENS S7-1200 с модулями расширения

- 2) через настройки задаётся количество слоёв на палете;
- 3) персонал укладывает на платформу слой коробок с продукцией;
- 4) после выхода из зоны работы погрузочных механизмов работник нажимает кнопку «Загрузка» на панели управления;
- 5) механизмами палетайзера выполняется укладка слоя на палету;
- 6) после возврата платформы в исходное положение персонал может войти в зону работы и продолжить погрузку;
- 7) если уложено заданное количество слоёв, разрешается доступ в зону погрузки палеты для вывоза продукции и установки пустой палеты.

Процесс работы с палетайзером, оснащённым столом с толкателем, выглядит несколько иначе:

- 1) после включения палетайзера система переводится в автоматический режим, который выбирается на панели управления;
- 2) через настройки задаётся количество слоёв на палете;
- 3) персонал укладывает на стол с толкателем слой коробок с продукцией;
- 4) после выхода из зоны работы толкателя работник нажимает кнопку «Загруз-

- ка» на панели управления или аналогичную кнопку на кнопочном посту;
- 5) толкатель выполняет перемещение слоя на платформу;
- 6) после возврата толкателя назад в исходное положение персонал может сразу войти в зону работы толкателя и продолжить погрузку, не дожидаясь окончания цикла укладки слоя;
- 7) механизмами палетайзера выполняется укладка слоя на палету;
- 8) если уложено заданное количество слоёв, разрешается доступ в зону погрузки палеты для вывоза продукции и установки пустой палеты.

Как уже было сказано, при работе с палетайзером важно обеспечить безопасность персонала. Для этого установлен лазерный сканер безопасности SICK S300, который выполняет мониторинг зоны безопасности радиусом до трёх метров с углом сканирования 270°. Настройками сканера определяются конкретные размеры опасной зоны и зоны предупредительной сигнализации. В случае если при работе механизмов палетайзера персонал окажется в опасной зоне, сканер немедленно выдаст сигнал на реле безопасности, что приведёт к аварийному отключению системы. Снятие аварийно-

го сигнала возможно только после выхода из зоны опасности. После снятия аварийного сигнала палетайзер завершит начатый процесс погрузки. На самом сканере предусмотрены индикаторы диагностики, в частности, он показывает тип сработавшей сигнализации (предупредительная, аварийная), а также состояние сенсора — его загрязнённость.

На палетайзере с толкателем дополнительно для повышения безопасности установлен световой барьер (SICK C2C-SA03030A10000 — передатчик, SICK C2C-EA03030A10000 — приёмник) на выходе стола для погрузки. Разрешение светового барьера позволяет контролировать случайное попадание руки сотрудника в зону работы погрузочного механизма. Такая потенциальная опасность существует, поскольку укладка персоналом нового слоя на стол производится до окончания цикла работы палетайзера. Одновременное срабатывание сканера безопасности и светового барьера проверяется схемотехнически с использованием реле безопасности. Это позволяет исключить ложное срабатывание светового барьера при перемещении толкателем слоя коробок на погрузочную платформу.

НОВИНКА!

25-ваттные DC/DC-преобразователи Interpoint® MFK Series™



- Широкий диапазон входного напряжения от 16 до 50 В
- Удельная мощность до 2570 Вт/дм³
- 11 значений выходного напряжения от 1,8 до 28 В
- Одно- и двухканальные модели
- КПД до 87%
- Трансформаторная развязка в контуре обратной связи
- Диапазон рабочих температур от -55 до +125°C
- Обширный ряд сервисных функций



ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ CRANE ELECTRONICS В РОССИИ



Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Также для безопасности предусмотрен замок с концевым выключателем на дверцах в зоне погрузки палеты. При открытии дверцы во время работы палетайзера происходит аварийный останов системы. В то же время, если система разрешила открытие дверцы, то срабатывание концевого выключателя не приводит к аварии.

В случае использования нестандартных палет или не предусмотренных техническим заданием размеров упаковок в палетайзерах предусматривается настройка через сенсорную панель начального положения платформы для погрузки и смещение слоя относительно положения палеты. Для отстройки отступа по высоте между платформой и палетой, а также максимальной высоты слоёв на палете предусмотрена регулировка положения концевых выключателей на бащенном модуле.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

Был успешно выполнен полный комплекс монтажных и пусконаладочных работ по вводу палетайзеров в эксплуатацию. Тем не менее, стоит отметить и несколько важных замечаний, которые выяснились в ходе пусконаладочных работ:

- 1) при настройке сканеров безопасности необходимо обратить внимание на цвет спецодежды персонала: дело в том, что тёмная одежда поглощает часть излучения и происходит незначительное сужение зоны безопасности; в то же время в случае использования белой одежды зона безопасности незначительно увеличится, поскольку белая поверхность отражает излучение гораздо лучше;
- 2) штатный замок на дверцах в зоне погрузки палеты довольно слабый и открывается от любой вибрации — для устранения этого недостатка на дверцах были дополнительно установлены магниты для их более прочной фиксации;
- 3) к сожалению, отсутствуют какие-либо штатные средства и инструкции по настройке скорости работы палетайзера, в результате при увеличении производительности конвейера на палетайзере возникает скопление упаковок готовой продукции и требуется их буферизация;
- 4) необходима жёсткая фиксация всех промежуточных конвейеров, устанавливаемых для транспортировки упаковок с основного конвейера до пале-



Рис. 7. Силовое оборудование шкафа автоматизации

тайзера, в противном случае при случайных смещениях данных конвейеров они могут попасть в контролируемую зону безопасности, что приведёт к аварийному останову системы.

Указанные замечания переданы производителю оборудования, а также будут обязательно учтены при консультации заказчиков и реализации новых проектов. ●

E-mail: ssa-company@rambler.ru

Встраиваемые решения MEN

Защищённые компьютерные платы и системы для работы в жёстких условиях эксплуатации и для ответственных применений

- Компьютерные модули Rugged COM Express® (VITA 59) и ESMexpress®
- Платы в форматах CompactPCI®/PlusIO/Serial и VME
- Мезонинные модули PMC, XMC, M-Module™ I/O
- Защищённые коммутаторы Ethernet
- Встраиваемые и панельные компьютеры



- Высокая надёжность в соответствии с EN 50155, DO-254, E1
- Обеспечение уровней безопасности до SIL 4, DAL-A
- Высокое качество продукции в соответствии с ISO 9001/1400, AN/AS 9100, IRIS

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ MEN MIKRO ELEKTRONIK

PROSOFT® 25 ЛЕТ

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама