

УДК 665.011.56

**КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
ЦЕХА ОТГРУЗКИ И УПАКОВКИ**

М.М. Благовещенская, М.А. Данилова

*ГОУ ВПО «Московский государственный университет
прикладной биотехнологии», г. Москва*

Рецензент д-р техн. наук, профессор В.И. Карпов

Ключевые слова и фразы: автоматизация элеваторов; автоматизированная система управления технологическим процессом.

Аннотация: Описана общая концепция автоматизации цеха отгрузки и упаковки сыпучих материалов как решение его основных проблем: пересортицы, хищений, перегрузки транспорта и пр.

Проблематика отрасли

Процесс хранения и транспортировки продукции на предприятии, производящем или обрабатывающем сыпучие материалы (зерно, мука, сахарный песок и т.п.) не менее важен, чем сам процесс их производства. Ведь от этого зависит, дойдет ли продукт до конечного потребителя в указанном качестве и количестве.

Цех хранения и транспортировки продукции, как правило, разделен по своему функционалу на несколько участков:

- хранения;
- тарной отгрузки;
- навалной отгрузки.

На каждом из этих участков есть свои задачи, которые персонал без автоматизации не в силах решить. Вот основные из них.

1. Пересортица. Сыпучий материал хранится до отгрузки потребителю в огромных емкостях – силосах, куда подается прямо с производственных линий или с ж.-д. вагонов. Один трубопровод/транспортёр может

Благовещенская М.М. – доктор технических наук, профессор кафедры автоматизации биотехнических систем, e-mail: rgiem@msaab.ru; Данилова М.А. – аспирант кафедры автоматизации технологических процессов, e-mail: dana_sun@bk.ru, МГУПБ, г. Москва.

транспортировать сыпучий материал сразу в несколько силосов. Направление движения потока осуществляется с помощью задвижек. На многих предприятиях ими до сих пор управляют вручную, а текущий уровень в силосах замеряют с помощью веревок. Понятно, что об оперативном управлении транспортом в силосы при таких условиях нет и речи, поэтому часто материал одного сорта попадает в другой силос.

2. Хищения. В наше время никого не удивишь этой проблемой. Желание легких денег часто толкает людей на преступление. Как правило, хищениям подвергается продукция, которая «плохо» учтена и «плохо» охраняется. Вариантов множество: от недосыпа материала потребителю до стандартных способов.

3. Перегрузка. Установить весы под каждой площадкой загрузки часто не бывает возможности, и то, что машина/вагон перегрузились становится понятно только при контрольном взвешивании. Разгрузка такого транспорта – дело достаточно трудоемкое и не быстрое.

4. Плохая экология. Пересыпы силосов, погрузка в транспорт с помощью морально устаревшего оборудования, отсутствие фильтров очистки воздуха – все это приводит к загрязнению окружающей среды и, как следствие, к конфликтам с экологическими службами.

5. Потеря информации. Ведение бумажных журналов, решение вопросов по телефону ведет к потере информации. Часто при возникновении вышеперечисленных проблем очень трудно найти причину.

Общая концепция

Указанные трудно решаемые обычными способами задачи цеха можно решить с помощью автоматизации его основных процессов. Полученная информация о ряде предприятий и проведенный анализ позволяют предложить комплексную автоматизированную систему отгрузки и учета сыпучих материалов. Она предназначена для полного контроля работы цеха отгрузки и упаковки. Система представляет собой трехуровневую структуру (рис. 1):

1) нижний уровень представляет собой периферийные датчики с источниками питания и согласующие устройства, установленные на участках цеха отгрузки и упаковки;

2) средний уровень составляют локальные автоматизированные системы управления (АСУТП):

- на автовесах (весы, загрузочные устройства, бункеры, задвижки);
- ж.-д. весах (весы, загрузочные устройства);
- тарной загрузке (весы, конвейер);
- заводской ж.-д. станции (весы);
- КПП (шлагбаумы, преграждающие проезд устройства, светофоры, электронные пропуска);
- приема сыпучего материала в силосы и его хранения (уровни, задвижки);

3) верхний уровень представляет собой информационную систему, содержащую информацию, поступающую не только из АСУТП, но и из ERP-систем и систем видеонаблюдения. Также, здесь происходит печать накладных и формирование отчетных документов.

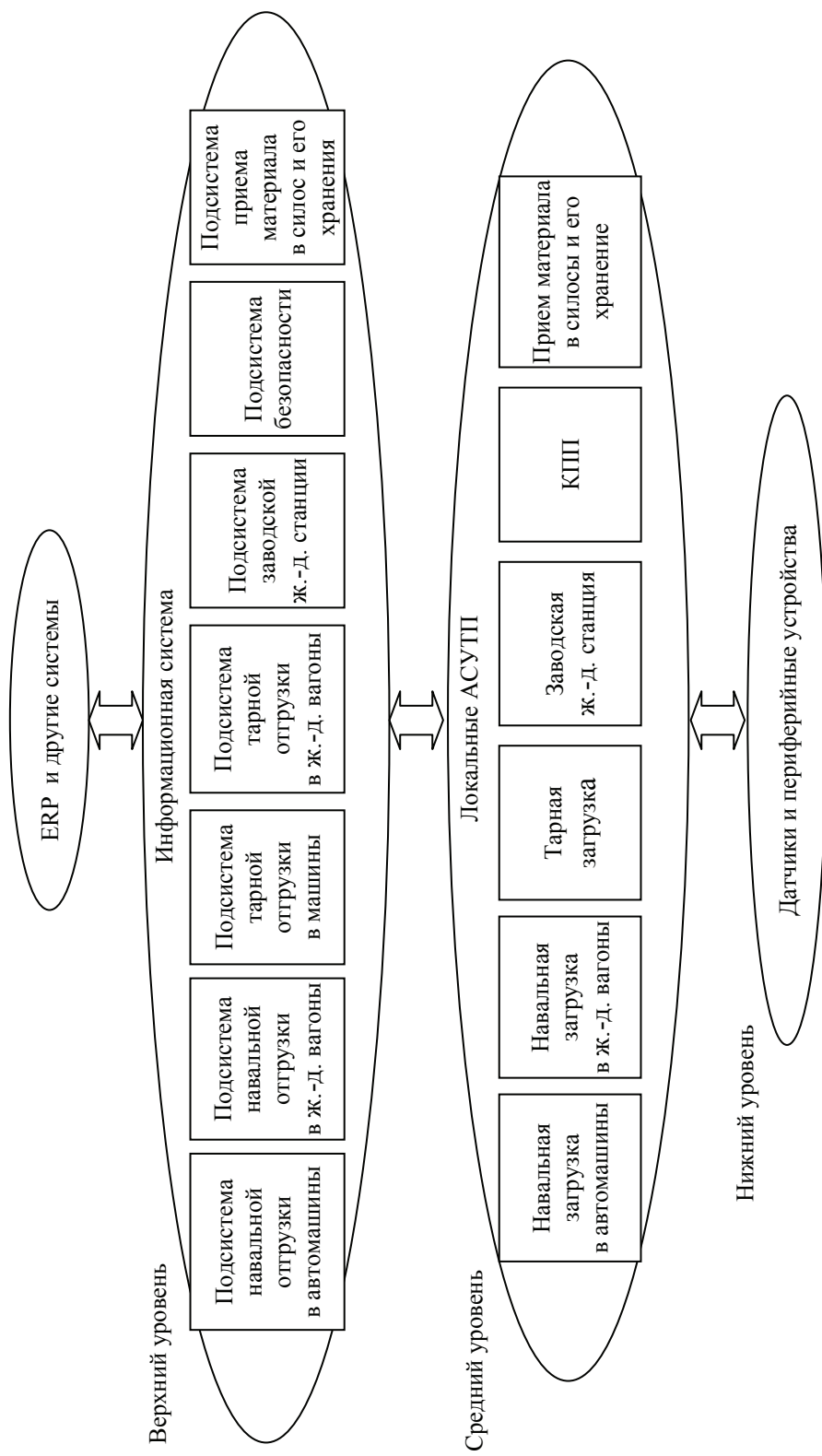


Рис. 1. Структура комплексной авторизованной системы отгрузки и упаковки

Система должна выполнять следующие задачи.

1. Автоматизация сбора технологических параметров в цехе:
 - значения конечного (тара, брутто, нетто) и промежуточного веса, времени загрузки машин на весовых;
 - состояние задвижек, шлагбаумов, конвейеров и пр;
 - значения аналоговых переменных (уровни, счетчик мешков и т.д.).
2. Управление процессом загрузки.
3. Управление и контролирование маршрутом автотранспорта и ж.-д. вагонов по территории предприятия.
4. Ведение общей базы данных:
 - протоколирование ключевых событий;
 - взаимодействие с внешними базами данных;
 - архивирование базы данных.
5. Формирование журналов, отчетов, сводок, необходимых для управления цехом.
6. Печать накладных (при необходимости).

Система состоит из подсистем, которые могут внедряться отдельно или вместе, за счет чего система может применяться не только на крупных заводах, но и на отдельных элеваторах.

Описание подсистем

Подсистема безопасности является ключевой, контролирующей все другие подсистемы, получая от них всю необходимую для этого информацию:

- вес пустых и груженых вагонов, их номера, время взвешивания (из подсистемы работы заводской ж.-д. станции);
- вес пустых и груженых машин, время взвешивания и загрузки, сорт отгруженного материала, данные о площадках загрузки и самих машинах, накладные (из подсистемы отгрузки навалного сыпучего материала в машины);
- вес пустых и груженых машин, количество погруженных мешков, время взвешивания и загрузки, состояние конвейера, накладные (из подсистемы отгрузки тарного материала в машины);
- вес пустых и груженых вагонов, количество погруженных мешков, время взвешивания и загрузки, состояние конвейера (из подсистемы отгрузки тарного материала в вагоны);
- вес пустых и груженых вагонов, время взвешивания и загрузки, сорт отгруженного материала, данные о площадках загрузки, накладные (из подсистемы отгрузки навалного сыпучего материала в вагоны);
- запас в силосах, текущий уровень, состояние задвижек (из подсистемы приема и хранения сыпучих материалов в силосах).

К подсистеме безопасности также относятся:

- автоматизированная система контроля с помощью электронных карточек;
- устройства, заграждающие путь;
- электронные контрольные весы;
- система видеонаблюдения.

АСУТП этой подсистемы должна управлять заградительными устройствами и светофорами в автоматическом режиме при поступлении в систему определенных сигналов. Кроме этого, подсистема должна отвечать за формирование разрешений на погрузку с помощью выдачи электронных карточек и ведения единой базы данных покупателей.

Подсистема заводской ж.-д. станции отвечает:

– за реальное отслеживание заявок на пустые вагоны. Как правило, они поступают из отдела сбыта, и диспетчер, исходя из этой информации, заказывает пустые вагоны в МПС;

– контроль и управление пустыми и гружеными вагонами. После прихода пустых вагонов на ж.-д. станцию диспетчер заносит их в систему и взвешивает их. Вес вагонов автоматически поступает в систему. После погрузки вагоны тоже взвешиваются на электронных весах (контрольное взвешивание), и их вес также поступает в систему;

– автоматическое формирование журналов и сводок.

Подсистемы отгрузки в автотранспорт (навалного сыпучего материала, фасованного материала) выполняют одинаковые функции в зависимости от технологического процесса:

– контроль отгрузки. Пустая машина заезжает на разрешенную ей площадку взвешивания-загрузки. Если под площадкой загрузки весы отсутствуют, то взвешивание машины происходит заранее. При прикладывании карточки активируются данные по машине, поступившие из системы безопасности;

– управление загрузкой. Сначала весовщик взвешивает машину (вес пустой машины поступает в систему). Далее оператор начинает загрузку. Загрузка может происходить как в автоматическом, так и в ручном режиме. Если выбран автоматический режим загрузки, то оператору-весовщику достаточно указать необходимый вес/количество мешков, и система сама закончит загрузку по достижению этого веса/количества. Эти параметры, в зависимости от технологического процесса и вида загрузки, могут контролироваться с помощью весов, счетчика мешков, расходомеров и других подобных устройств. Если выбран ручной режим загрузки, то оператор с помощью пульта может начать загрузку и закончить ее по достижению определенного веса/количества мешков;

– печать накладной и формирование других документов. После окончания загрузки вес машины/количество мешков сохраняется в системе, и оператор печатает накладную. На основании этих данных автоматически формируются журналы и сводки (время начала погрузки, время окончания, данные по машине, вес тары, вес нетто, номер площадки погрузки и пр.).

Подсистемы отгрузки в ж.-д. вагоны (навалного сыпучего материала, фасованного материала) также выполняют одинаковые функции:

– контроль отгрузки. Пустой вагон заезжает на площадку загрузки. Номер и вес пустого вагона попадает в систему из подсистемы заводской ж.-д. станции;

– управление погрузкой. Оператор повторно взвешивает пустой вагон, а затем начинает загрузку. Загрузка может проходить как в автомати-

ческом, так и в ручном режиме. Загрузка вагона может контролироваться как на весах, так и с помощью других устройств (расходомеров, датчика подсчета количества мешков и т.п.). По достижению определенного веса, загрузка останавливается. После окончания загрузки вес вагона/количество погруженных (датчики на конвейере) мешков сохраняются в системе;

– печать накладной и формирование других документов. Оператор может распечатать накладную. На основании этих данных автоматически формируются журналы и сводки (время начала погрузки, время окончания, данные по вагону, вес тары, вес нетто, количество погруженных мешков).

Подсистема приема и хранение материала в силосах:

– учет материала. В систему поступает информация о текущем уровне материала в силосах, его поступлении и реализации;

– контроль загрузки в силосы происходит за счет мониторинга состояний транспортных задвижек на силосах. АСУТП подсистемы позволяет управлять загрузкой материала в силосы путем открытия и закрытия задвижек. Все эти показатели отображаются на мнемосхеме;

– формирование отчетности. На основе этой информации строятся сводки и журналы, считается баланс.

Заключение

В настоящее время большинство предприятий понимают, что внедрение систем ERP-класса, маленьких отдельных АСУТП, установка систем видеонаблюдения и КПП не решают вышеописанные проблемы в комплексе. Действительно, какая польза от «забора с дырой»? Такой подход может только снизить остроту проблемы, не ликвидируя ее. Предложенная же концепция позволяет полностью решить все поднятые в данной статье проблемы цеха отгрузки и упаковки сыпучих материалов и обладает рядом преимуществ:

- модульность позволяет внедрять систему постепенно;
- наличие информационной системы позволяет контролировать все процессы цеха и управлять безопасностью;
- интеграция с внешними системами повышает оперативность работы отдела сбыта;
- полная прозрачность технологических и организационных процессов.

Список литературы

1. Данилова, М.А. Комплексная автоматизация цеха отгрузки и упаковки / М.А. Данилова // ИСУП. – 2009. – № 4. – С. 54–56.
2. Потапова, Т.Б. Большая автоматизация. Информационно-управляющие системы (ИУС) в непрерывных производствах / Т.Б. Потапова ; под ред. В.Ф. Шварцкопфа [и др]. –Тула : Гриф и К, 2006. – 293 с.

Concept of Designing Complex Automated System for Shipment and Packing Shop

M.M. Blagoveshchenskaya, M.A. Danilova

Moscow State University of Applied Biotechnology, Moscow

Key words and phrases: automated control system of technological process; the automation of elevators.

Abstract: The paper presents the description of the concept of automation for the shipment and packing shop of granular materials as the solution to its basic problems like re-grading, thefts, transport overload and so forth.

© М.М. Благовещенская, М.А. Данилова, 2010