

УДК 65.012

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ
РАБОТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СКЛАДА
ХЛОПКОПРЯДИЛЬНОЙ ФАБРИКИ***В.С. ГУСЕВ, П.А. СЕВОСТЬЯНОВ***(Московский государственный текстильный университет им. А.Н.Косыгина)**

Развитие современных текстильных предприятий не может осуществляться без хорошо организованного складского хозяйства. Организация работы складов зависит от особенностей производства, размеров и условий хранения продукции. В связи с этим для предприятий различных отраслей проблема управления складским хозяйством имеет определенную специфику.

На хлопкопрядильных или прядильно-ткацких и отделочных фабриках, как правило, можно выделить 3 вида складов. Во-первых, это склады сырья, то есть волокон различных типов. Во-вторых, это склады готовой продукции с пряжей различных артикулов, готовой к отгрузке; с суровой тканью различных артикулов, либо с отделанной тканью, уже готовой для дальнейшего использования в швейном производстве или других отраслях. И, в-третьих, это склады вспомогательных материалов: запчастей, ресурсов и др., которые необходимы для обеспечения производства.

Особый интерес в этом плане представляют склады сырья и склады готовой продукции, как наиболее емкие по размерам.

В условиях рыночного производства, когда ассортимент производимой продукции резко возрос, а объем партий сократился, и в то же время ужесточились условия поставок и своевременности выполнения заказов, хорошая организация складского хозяйства и мониторинг состояния дел в нем играют первостепенную роль.

С этой точки зрения большое значение имеет уровень автоматизации складского хозяйства, которая может быть реализована несколькими путями. Во-первых, создание автоматизированной системы по управлению складским хозяйством, которая осуществляет учет и контроль за материальными потоками в рамках склада. Во-вторых, роботизация непосредственно складских операций. Мы рассматриваем первую группу задач автоматизации работы склада [1...5].

Современные складские хозяйства представляют собой высокомеханизированные подразделения, в которых многочисленные виды хранимой продукции располагаются по определенным ячейкам, как правило, на многоуровневых стеллажах, причем внутри склада предусмотрены транспортные пути, которые позволяют использовать внутрискладской транспорт в виде различного вида транспортеров (одно- и многоуровневых) для обслуживания различных видов стеллажей.

При этом в зависимости от потоков организация такого высокомеханизированного склада допускает возможность в рамках одного предприятия объединить все три вида складов, разделив их территориально и обеспечив их специфическими условиями хранения, выделив часть объема склада для хранения сырья, другую часть – для хранения готовых видов тканей и отдельно – для хранения запасных частей и вспомогательных материалов.

На складе должна функционировать общая система обслуживания транспортных потоков. Именно такая высокая механизация позволяет сократить до минимума число обслуживающего персонала и в то же время обеспечить наивысшую организацию работы склада. При этом подразумевается, что продукцией заполняется максимальный объем помещения, а значит склады, как правило, представляют собой многоуровневые стеллажные конструкции, а изделия содержатся в контейнерных формах. На таких складах обязательно используют транспортеры нескольких типов, обязательных для обслуживания подобных систем, и систему управления этими транспортерами.

Возникает необходимость предпроектного анализа, который смог бы определить все параметры склада: объем, структуру хранения, количество транспортных единиц, которыми склад должен обладать в зависимости от объема производства, транспортных потоков и их интенсивности.

Эта задача относится к классу типичных задач промышленной логистики по выбору оптимального решения для конкретных складов, для решения которой необходимо создать компьютерные средства анализа подобных систем и их проектирования.

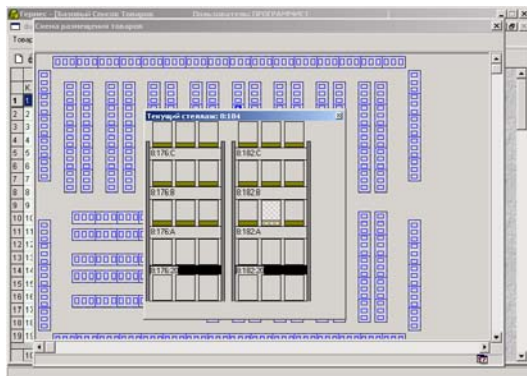
Решение этой задачи методами математического моделирования невозможно, так как аналитические подходы дают возможность получить лишь интегральные оценки (например, оценка общего объема и т.п.), но не позволяют детально проанализировать систему, что необходимо при создании высокомеханизированного склада. С другой стороны, компьютерное моделирование подобных систем позволяет учитывать все стороны деятельности склада: наличие транспортных потоков, объемы хранения, условия хранения, конфигурацию склада и т.д. Данная программная разработка может служить не только средством проектирования и анализа вариантов, но и основой для системы управления будущего склада.



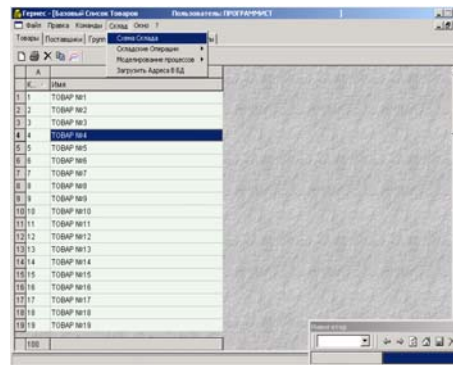
Рис. 1

Для реализации подобной системы разработана соответствующая структура, представляющая собой набор модулей (рис.1). Визуальный интерфейс (модуль 1) – это модуль, отвечающий за общение пользователя с системой: модуль принимает стандартные команды от пользователя, производит их первичную обработку и передает через именованные очереди в оперативной памяти в виде сообщений модулю «Бизнес-Логика». После этого модуль 1 блокирует действия пользователя до тех пор, пока не получит ответ с информацией для последующего вывода на экран. Он содержит несколько вспомогательных функций для ввода данных. Модуль содержит ряд оконных форм, с помощью которых система выдает пользователю информацию в структурированном виде.

Выбор той или иной формы для последующего отображения информации зависит от ветви алгоритма, в которой находится пользователь. Так, например, структуру стеллажа пользователь может посмотреть как через форму, содержащую схематичное изображение (рис. 2-а), так и в виде списка данных, содержащего адреса ячеек, которые располагаются на выбранном стеллаже (рис. 2-б).



а)



б)

Рис.2

Набор стандартных правил (модуль 2) – это компонент, который производит окончательный разбор команды пользователя и в зависимости от него направляет логику программы по той или иной ветви алгоритма. Он также создает требуемые информационные объекты и осуществляет взаимодействие со списками данных. После обработки пользовательской команды он формирует пакет ответа, на основе которого происходят изменения в визуальном компоненте.

Реакцией на одну пользовательскую команду может быть открытие нескольких экранных форм для осуществления выбора. В таком случае данный модуль последовательно посылает соответствующие команды визуальному интерфейсу, на основании которых происходит диалог с пользователем.

На этом уровне сохраняется информация о визуальных настройках пользовательских форм, таких как отображение или скрытие некоторых столбцов, их сортировки или размеры, порядок заполнения итоговых полей, а также последовательность расположения. Также хранится информация о выделенных записях, установленных или доступных для установки фильтров.

Расчетно-оптимизационный набор алгоритмов (модуль 3) представляет собой совокупный набор методов и алгоритмов, на основе которых система рассчитывает параметры будущей структуры складского комплекса. Данный модуль отвечает как за первичный расчет характеристик проектируемого склада, так и за сбор и обработку

статистической информации уже работающего склада для возможности перерасчета и корректировки транспортных потоков в связи с изменившимися условиями работы.

Взаимодействие с базой данных (модуль 4) – представляет собой набор классов, через которые осуществляется взаимодействие с СУБД (система управления базами данных (БД)). Любой объект с данными (список записей или объект, отвечающий за конкретную запись в БД) может обратиться к БД только через данный набор классов. В этом компоненте также реализуется обработчик SQL-ошибок, который информирует пользователя о содержании SQL-ошибки и указывает на модуль, в котором эта ошибка появилась.

Взаимодействие с БД (уровень списка данных) – подмодуль, осуществляющий выборку табличных данных из БД на основе запроса, сформированного в предыдущем блоке. Для этого создается новая временная таблица. В нее система копирует только те записи, которые удовлетворяют условиям запроса.

Таким образом, для отображения каждого нового списка данных, а также последовательной работы с ним создается новая временная таблица. Подобным образом достигается гибкость в отношении количества дополнительных расчетных столбцов, созданных пользователем. На основе заполнения соответствующей временной таблицы система производит выборку и первичное форматирование данных. На этом этапе происходит формирование табличной формы с данными, определение

цветового выделения данных и данных, которые попадают в итоговые поля таблицы. Также определяется суммарное число прочитанных записей и положение локатора окна.

Взаимодействие с БД (уровень объекта записи в БД). Каждой записи в БД система может поставить в соответствие определенный объект на основании названия класса, хранящегося для каждой записи.

В системе существует внутренний реестр программы, который инициализируется каждый раз при загрузке программы. В нем содержится структурированное описание классов всех объектов, которые могут быть использованы для действия над записями в БД.

На основе описания классов в реестре программы модуль создает объект требуемого класса и заполняет все его свойства в соответствии с прочитанной из базы данных информацией.

Только при работе с объектом пользователь получает возможность добавлять, изменять и удалять записи из БД. Опытный пользователь может самостоятельно описывать расширенные классы программы, тем самым определяя порядок работы с БД. Так, например, пользователь может добавить какое-либо новое свойство записи.

СУБД (модуль 5). Разработанная совокупность таблиц записей, пользовательских функций, триггеров, хранимых процедур для системы управления базами данных.

Таким образом, предложена структура и определены функции отдельных модулей автоматизированной системы проектирования и управления оптимальной системой функционирования складскими операциями для складов сырья и готовой продукции фабрики. Эта структура определяет информационную модель системы управления.

Предложены варианты интерфейса, обеспечивающие удобство интерактивного общения пользователя с системой. Отдельные модули системы программно реализованы и прошли верификацию на реальных наборах данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Смехов А.А.* Автоматизированные склады. – М.: Машиностроение, 1987.
2. *Федько В.П.* Упаковка и маркировка. – М.: Экспертное бюро, 1998.
3. *Маликов С.Б.* Проектирование автоматизированных складов штучных грузов. – Л.: Машиностроение, 1981.
4. *Фомин Г.П.* Математические методы и модели в коммерческой деятельности. М: Финансы и статистика, 2001.
5. *Лифшиц А.Л., Мальц Э.А.* Статистическое моделирование систем массового обслуживания. – М.: Соврадио, 1978.

Рекомендована кафедрой информационных технологий и вычислительной техники. Поступила 30.05.06.