

УДК 338.47:627.325

СОВРЕМЕННЫЕ ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

О.С. ГУЛЯГИНА

(Полоцкий государственный университет)

Анализируются существующие логистические технологии совершенствования грузопереработки на складе, которые на основании предложенного автором принципа разгруппированы по двум направлениям: оптимизация отдельных операций и оптимизация деятельности склада в целом. Обоснована актуальность оптимизации складской деятельности. Выявлены выгоды, которые приносят логистические технологии предприятию. Сделан вывод о необходимости дальнейшей разработки логистических технологий по оптимизации складской деятельности, причем таких, которые бы для отечественных предприятий приносили максимальную выгоду при минимальных затратах.

Эффективное функционирование любого предприятия в первую очередь зависит от слаженной деятельности всех его подразделений, начиная от отдела закупок и заканчивая отделом распределения готовой продукции. При этом необходимо отметить, что немаловажную роль в успешной деятельности предприятия играет хорошо налаженная деятельность складского и транспортного хозяйств. И если предприятие не уделяет им должного внимания, то нестабильность их работы может негативно сказаться на общем результате. В данном исследовании мы уделим внимание одному из этих направлений деятельности – рассмотрим склады как подразделение, отвечающее за эффективное хранение и перемещение запасов предприятия. Отметим, что хорошо налаженная складская деятельность положительно сказывается на сокращении логистических издержек. Следовательно, актуальным становится вопрос о совершенствовании складской деятельности, при этом не следует забывать о том, что отечественные предприятия не готовы сегодня делать значительные вложения в эту сферу, поскольку не имеют таких возможностей, однако необходимость ее улучшения осознают. Они предпочтут максимум результата с минимальными затратами.

Цель данного исследования – проанализировать логистические технологии совершенствования складской деятельности и оценить их с точки зрения полезности для предприятия.

Основная часть. Вначале отметим, что грузы, которые попадают на склад, подвергаются множеству операций, таких как погрузка, разгрузка, внутрискладское перемещение грузов, складирование, сортировка, идентификация грузов, комплектация, упаковка, маркировка и пр. [1]. Эти операции являются составными частями складского технологического процесса и носят название «грузопереработка».

Грузопереработка (Materials Handling) – это совокупность операций, выполняемых на различных стадиях складского технологического процесса [2, с. 373].

Операции грузопереработки реализуются в рамках складского технологического процесса. Этот процесс разделен на четыре основных этапа:

- поступление товаров (состав логистических операций, выполняемых при получении товаров, может сильно варьироваться в зависимости от рода поступающего груза);
- приемка товаров по количеству и качеству;
- складирование и хранение товаров (осуществляется в виде штабельного или стеллажного хранения);
- отпуск товаров со склада (отборка товаров из мест хранения, комплектование партиями, экспедирование грузов, погрузка транспортного средства).

Операции, осуществляемые на приведенных этапах, составляют основу складской деятельности, и эффективное осуществление этих операций является ключевым фактором производительности складов. Следовательно, актуальным становится вопрос о совершенствовании как отдельных операций грузопереработки, так и функционирования всего склада в целом. Нами были проанализированы различные источники на предмет поиска существующих направлений оптимизации грузопереработки. Следует отметить тот факт, что в литературе отсутствует какая-либо систематизация таких направлений, что говорит о непроработанности данного вопроса на сегодняшний день.

Проведенный анализ позволил систематизировать все найденные способы оптимизации складской деятельности и выделить два направления оптимизации:

1) первое направление – логистические технологии, которые направлены на оптимизацию конкретных операций в складской деятельности (например, идентификация продукции, размещение поступающих продуктов, отгрузка продуктов);

2) второе – логистические технологии, которые оптимизируют деятельность склада в целом (табл. 1).

Таблица 1

Логистические технологии оптимизации грузопереработки

Оптимизация отдельных операций грузопереработки	Оптимизация деятельности склада в целом
Штриховое кодирование, Радиочастотная идентификация	«Система управления складом» – WMS
Кросс-докинг	Имитационное моделирование
ABC-XYZ -анализ	

Источник: собственная разработка на основе [1; 3 – 9].

Используя такую группировку, мы попытались выделить те логистические технологии, которые актуальны, если предприятие планирует незначительные изменения в своей складской деятельности, и те, которые потребуют от предприятия кардинальных изменений, а следовательно и финансовых затрат.

Рассмотрим предложенные логистические технологии более детально и обозначим положительные эффекты от их применения:

1) *внедрение штрихового кодирования на складе упрощает и ускоряет процесс идентификации продукции*. Данная технология позволяет существенно ускорить процесс приемки продукции (в случае если на поступающих грузовых единицах уже имеется штрих-код), значительно снизить риск «человеческих ошибок» в процессе выполнения технологических операций и при проведении инвентаризации, а также упростить поиск нужного товара на стеллаже. Внедрение штрихового кодирования также обоснованно тем, что все чаще крупные клиенты производственных предприятий ставят обязательным условием при закупках продукции наличие штрих-кода [3];

2) одним из перспективных направлений в складской логистике является *радиочастотная идентификация (RFID)*. Данная система сравнительно недавно появилась за рубежом и пока в российской и белорусской практике еще не используется. Основными элементами системы являются метки, антенна и компьютер. На метку с помощью компьютера наносится информация. Метка помещается внутри полеты. После этого все данные метки с помощью антенны переносятся в компьютер. Применение радиочастотной идентификации позволяет контролировать перемещение груза, сокращать время на обработку информации и тем самым сокращать издержки [4, с. 67];

3) следующее направление оптимизации складских операций – *кросс-докинг*. Кросс-докинг – это технология и сам процесс приемки и отгрузки товаров и грузов через склад напрямую, без размещения в зоне долговременного хранения. При классической модели кросс-докинга имеет место прямая перегрузка из одного транспортного средства в другое (иногда сопровождаемая одновременной перетаркой, комплектованием и некоторыми другими возможными операциями с грузами и товарами). Таким образом, кросс-докинг позволяет получить значительное сокращение издержек на складское хранение товаров и грузов, простои и порожний прогон транспорта и др.).

Причины и потребности, вызывающие необходимость применения кросс-докинга, могут быть самыми различными, но всегда продиктованы ситуацией, когда требуется оперативно ускорить процесс получения товара заказанного объема и комплектации конечными потребителями:

- перетарка контейнера с последующей его транспортировкой уже с измененным товарным наполнением;
- комплектация товара в наборе из различных отгрузочных источников (мест);
- прямая перегрузка товара из одного транспорта, пункт назначения которого кросс-докинговая площадка, в другой транспортировщик, пунктом разгрузки которого станет конечный потребитель, или другой склад, или средняя точка кросс-докинга [4, с. 67];

4) *размещение товаров на хранение* необходимо производить таким образом, чтобы при последующих технологических операциях количество перемещений складских служащих было минимальным. С этой целью производится деление всех товарных позиций на 3 группы, после чего для их хранения выделяются «горячие» и «холодные» складские зоны. Для того чтобы произвести оптимальное деление всей номенклатуры, рациональным решением будет воспользоваться методикой ABC-XYZ-анализа. В данном случае применительно к технологическому процессу основным критерием деления товарных позиций на группы будет выступать количество подходов/перемещений складского персонала при выполнении технологической операций, в частности при процедуре комплектации заказов в производство или клиентам.

После проведения ABC-XYZ-анализа вычисляется норма запаса по каждой товарной позиции, находящейся на складе одновременно, далее определяется количество мест хранения для каждой товарной позиции и производится размещение на основе проведенного анализа. «Горячая» зона, как правило, располагается ближе к зоне отгрузки, на стеллажах, находящихся в центральном проезде, в нижних ярусах стеллажей. Данное размещение позволяет существенно сократить время на выполнение технологических операций (размещение на хранение, комплектацию и т.д.) [5];

5) *автоматизация склада с помощью системы управления складом WMS* (Warehouse Management System) позволяет существенно сократить время выполнения операций, уменьшить их стоимость, сократить количество ошибок, улучшить качество обслуживания клиентов, повысить производительность работы персонала, уменьшить издержки хранения товаров, т.е. осуществлять максимально эффективное управление складом.

Принцип работы WMS следующий. Территория склада разбивается на зоны по видам технологических операций в целях автоматизации процедур: приема, размещения, хранения, обработки и отгрузки товаров, что позволяет упорядочивать работу персонала на различных участках и эффективно распределять сферы ответственности.

На стадии внедрения в систему заносится описание физических характеристик склада, погрузочной техники, параметров всего используемого оборудования и правила работы с ними.

Все поступающие грузы помечены штрих-кодами. Проведение технологических складских операций под контролем системы производится на основании данных штрих-кодов, мест хранения и погрузочной техники. Погрузочная техника и работники склада оснащаются радиотерминалами ввода-вывода данных, которые представляют собой переносной компьютер, общающийся с главным сервером системы по радиоканалу. Система может использовать любой из существующих типов кодов или печатать этикетки с внутренним штрих-кодом.

Система учитывает все требования к условиям хранения при распределении мест хранения для поступающих на склад товаров. Например, могут учитываться влажность, температурный режим, сроки годности, производители, сроки реализации, поставщики, правила совместимости и любые другие параметры. Система WMS автоматически подбирает места хранения для принятых грузов и формирует задания для работников склада. Задания поступают на экран радиотерминалов в виде элементарных поэтапных команд индивидуально для каждого работника [4, с. 66];

6) *моделирование движения потоков* позволяет определить их количественные характеристики. Применительно к складской логистике *имитационное моделирование* как эффективный инструмент, обеспечивающий высокую точность расчета за счет возможности детального «проигрывания» поведения моделируемой системы, обеспечивает решение следующих задач: определение оптимального расположения складского комплекса на основе данных о возможных поставщиках, потребителях и посредниках; выбор объемно-планировочного решения при определении оптимальной пропускной способности и совместимости склада, выбор оборудования; определение количества выбранных типов подъемно-транспортного оборудования на основе анализа эффективности его работы; моделирование пропускной способности технологических зон и логистической системы в целом; расчет количества портов прибытия и отправления транспортных средств; оптимальное расположение грузовых единиц в стеллажных складах и другие задачи. Заметим, что каждая из перечисленных задач требует создания специальных имитационных моделей. Разновидностью имитационного моделирования является *дискретно-событийное моделирование*, которое наилучшим образом подходит для имитации складских процессов, поскольку предполагает представление склада в виде системы массового обслуживания. В модели заявки представляют собой прибывающие и убывающие транспортные средства и грузовые единицы, а ресурсы (объекты, осуществляющие обработку заявок) – единицы подъемно-транспортного оборудования выбранных типов в различных технологических зонах склада. Описанный вид моделирования был реализован с помощью универсальной программы имитационного моделирования AnyLogic, разработанной организацией XJ Technologies. Входными параметрами имитационной модели являлись: интенсивность прибытия транспортных средств и их вместимость; технические характеристики подъемно-транспортного оборудования в соответствии с выбранными вариантами (габариты, скорость и т. п.); количество ярусов склада; количество и производительность персонала (время обработки одной грузовой единицы) в зонах контроля и комплектации. Основной выходной параметр – оптимальное количество подъемно-транспортного оборудования, определяемое для каждой технологической зоны склада. К дополнительным выходным параметрам в данной модели могут быть отнесены статистические параметры (грузооборот, количество операций грузопереработки в единицу времени и др.), измеряемые в процессе прогона модели [6, с. 311].

Проанализируем рассмотренные логистические технологии с точки зрения предоставляемых ими выгод, а также операций, которые они оптимизируют (табл. 2).

На основании результатов анализа можно сделать *вывод* о том, что разработки в направлении совершенствования процессов грузопереработки производятся. Однако следует отметить что внедрение предлагаемых логистических технологий требует значительных затрат (в особенности это касается таких направлений, как внедрение штрихового кодирования, радиочастотной идентификации, внедрение Системы управления складом WMS), которые отечественные предприятия не могут себе позволить. Следовательно, актуальным ставится вопрос о разработке и внедрении экономичных логистических технологий совершенствования складских операций, которые найдут отклик у отечественных производителей.

Таблица 2

Анализ логистических технологий совершенствования складской деятельности

Логистические технологии совершенствования грузопереработки. Оптимизация отдельных операций складской деятельности	Операции грузопереработки	Предоставляемые выгоды
Штриховое кодирование, Радиочастотная идентификация	Идентификация товаров	Контроль перемещения груза, сокращение времени на обработку информации, что влечет за собой сокращение издержек
Внедрение кросс-докинга	Перемещение из зоны приемки в зону отгрузки	Значительное сокращение издержек на складское хранение товаров и грузов, простои и порожний прогон транспорта; ускорение процесса отправки грузов (однако, его применение возможно только при определенных условиях)
Применение ABC-XYZ-анализа	Складирование и хранение товаров	Минимизация перемещения складских служащих (сокращение времени на перемещение товара из зоны хранения в зону комплектования и отгрузки, что в свою очередь сокращает логистические издержки)
Оптимизация деятельности склада в целом		
Внедрение WMS (система управления складом)	Все операции	Высокая оборачиваемость склада, быстрая комплектация партий товара, отгрузка их потребителям
Имитационное моделирование складских логистических процессов (дискретно-событийное моделирование)	Все операции	Оптимальное количество подъемно-транспортного оборудования, определяемое для каждой технологической зоны склада, что позволяет сократить как очередь заказчиков, так и очередь грузов (теория массового обслуживания), что значительно сократит логистические издержки склада

Источник: собственная разработка на основании изученных источников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизированные транспортно-складские системы на участках механической обработки деталей: учеб. пособие [электронный ресурс] / под ред. Б.И. Коган. – Кемерово, 2002. – Режим доступа: <http://samorazvitie.net>. – Дата доступа: 14.06.2012.
2. Бауэрсокс, Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – 2-е изд. / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс; пер. с англ. Н.Н. Бартышниковой, Б.С. Пинскера. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. – 640 с.
3. Улыбина, Ю.Н. Искусство управления складом / Ю. Н. Улыбина, С. Н. Бердышев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tortuga.angarsk.su>. – Дата доступа: 10.06.2012.
4. Загороднева, Т.В. Логистические аспекты формирования современного склада / Т.В. Загороднева, С.С. Голубева // Логистика, инновации, менеджмент в современной бизнес-среде: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. 18 апр. 2012 г. – Саратов: Изд-во «КУБиК», 2012. – С. 65 – 68.
5. Демин, В. Оптимизация ключевых операций складского технологического процесса / В. Демин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iteam.ru>. – Дата доступа: 10.06.2012.
6. Пилипчук, С.Ф. О моделировании складских логистических процессов / С.Ф. Пилипчук, А. Е. Радаев // Логистика: современные тенденции развития: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. 15, 16 апр. 2010 г.; ред. кол. В.С. Лукинский (отв. ред.) [и др.]. – СПб.: СПбГИЭУ. – 2010. – С. 310 – 313.
7. Дроздов, П.А. Основы логистики: учеб. пособие / П.А. Дроздов. – Минск: Изд-во Гревцова, 2008. – 208 с.
8. Логистика: учеб. пособие / И.М. Баско [и др.]; под ред. д-ра эк. наук, проф. И.И. Полещук. – Минск: БГЭУ, 2007. – 431 с.
9. Склад и логистика / А.В. Черновалов [и др.]; под ред. А.В. Черновалова. – Минск: Изд-во Гревцова, 2009. – 360 с.

Поступила 05.12.2012

MODERN LOGISTIC TECHNOLOGIES IN WAREHOUSE ACTIVITY

V. HULIAHINA

The existing logistic technologies of improvement of cargo processing in a warehouse are analyzed. They are divided into two directions: optimization of separate operations and optimization of activity of a warehouse as a whole. Benefits which bring logistic technologies to the enterprise are revealed. The conclusion is drawn on the necessity of further development of logistic technologies of optimization of warehouse activity, which would bring the maximum benefit at the minimum expenses to the domestic enterprises.