ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ЛОГИСТИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 658.7:004

Р.З. Хайруллин

ФГБОУ ВПО «МГСУ»

СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКОЙ МЕТАЛЛОТОРГУЮЩИХ КОМПАНИЙ

Предложено специализированное программное обеспечение для оперативного управления логистическими процессами складской торговли металлопрокатом. Описаны основные функции и процессы складской торговли металлопрокатом. Обоснованы показатели эффективности для управляемых логистических процессов и ключевые показатели эффективности складской торговли.

Ключевые слова: система, оперативное управление, складская логистика, специализация, программное обеспечение, функции, процессы, эффективность компаний.

Логистика является инструментом повышения эффективности компаний [1], в т.ч. торгующих металлопрокатом. Основной объем продаж крупных металлоторгующих компаний приходится на складскую торговлю. Специфика складской торговли металлопрокатом состоит, в основном, в том, что закупка идет крупными партиями, а продажа — средними и мелкими. Часть отгружаемого товара перед продажей проходит предварительную (предпродажную) подготовку, которая состоит в переформировании крупных партий в более мелкие с последующим формированием отгрузочных модулей для покупателей. Выгрузка и погрузка производится кранами. Для хранения металлопроката используются места хранения разного размера, кассеты разной конструкции на крытых и открытых складах с системой адресного хранения.

В процессе длительного хранения металлопрокат может подвергаться коррозии. Часть продукции предварительно дорабатывается. Предпродажная доработка, такая как резка, рубка, сварка, окраска и т.д. производится в сервис-центрах и небольших производствах, как правило, расположенных при складах. Количество одновременно отгружаемых машин и работающих грузовых бригад может достигать нескольких десятков. В связи с этим возникает необходимость оперативного управления работой грузовых бригад, координации и контроля выполнения ими погрузочно-разгрузочных операций, ежедневного анализа их работы, разработки мер по рационализации работы склада в целом. Возникает необходимость управления и контроля перемещения вагонов и автомашин по территории склада для сокращения издержек и повышения качества обслуживания клиента [3—7].

Используемые в настоящее время ERP-системы управления предприятием [8—11], а также получившие широкое распространение WMS-системы управления складом [12—13], не покрывают в полной мере функции и процессы

складской торговли металлопрокатом и не позволяют эффективно управлять всеми логистическими процессами и сотрудниками службы логистики при выполнении складских операций.

В связи с этим разработана специализированных программных продуктов [14—15], учитывающих указанную выше специфику складской металлоторговли с последующей интеграцией этих программ с системами [8—13] представляется актуальной задачей.

В настоящей работе предложено специализированное программное обеспечение (СПО), предназначенное для оперативного управления логистическими процессами складской торговли.

Функции и управляемые логистические процессы складской торговли. В СПО реализованы следующие функции складской торговли металлопрокатом: планирование запасов; закупка продукции у производителей; создание и поддержание на складе необходимого количества и ассортимента продукции; обеспечение приема, разгрузки, складирования и хранения продукции с сохранением качества; прием заказов от потребителей; формирование отгрузочных модулей; погрузка в транспортное средство; оказание различных сервисных услуг, в т.ч. доставка продукции потребителю собственным или наемным транспортом, доработка металлопроката для конечного покупателя.

СПО позволяет управлять следующими логистическими процессами: управление потерями при приеме металлопроката, управление стоимостью хранения на складе, управление потерями при хранении, управление обслуживанием клиента на базе, управление доработкой металлопроката, управление предпродажной подготовкой, управление документооборотом.

Показатели эффективности для управляемых логистических процессов. Эффективность управления потерями при приемке оценивается следующими показателями: объем принятого металлопроката от поставщиков, процент прироста при приемке, количество и объемы недогрузов.

Эффективность управления стоимостью хранения на складе оценивается следующими показателями: общий грузооборот за месяц, количество грузовых бригад, количество сотрудников службы логистики, фактический грузооборот и среднее количество подъемов краном на одного сотрудника службы логистики, процент отклонения фактического складирования от утвержденной схемы ABC складирования, доля времени простоя и хозяйственных работ в общем фонде рабочего времени, выполнение нормативов грузовых операций.

Эффективность управления потерями при хранении и складской обработке оценивается следующими показателями: результаты инвентаризации в тоннах и денежном эквиваленте, пересортица между партиями в тоннах и денежном эквиваленте, объем уцененного товара, коэффициент прироста/потерь при инвентаризации, общий запас металлопроката на складе, процент прироста при отгрузке, процент охвата инвентаризацией мест хранения металлопроката, объем отгруженного металлопроката, объем и доля металлопроката, отгруженного не по ФИФО, объем и доля залежалого металлопроката.

Эффективность управления обслуживанием клиента на складе оценивается следующими показателями: среднее время пребывания клиента на базе, ожидания въезда клиента на базу и погрузки, ожидания оформления документов, время оформления документов, среднее количество подъемов краном на

погрузку одной автомашины, среднее время и вес одного подъема по отгрузке машин, общее количество и доля исполнения предварительной подготовки, выполнение нормативов грузовых операций, средний вес одной машины.

Эффективность управления доработкой металлопроката оценивается следующими показателями: объем и доля потерь при выполнении следующих видов доработки: резка сортового металлопроката в размер, размотка арматуры в бухтах и резка на прутки, размотка рулонного металлопроката и резка на листы и т.д., отношение себестоимости каждого вида доработки к стоимости сырья, выполнение производственных нормативов.

Эффективность управления предпродажной подготовкой оценивается следующими показателями: общее количество и доля исполнения предпродажной подготовки, выполнение нормативов, средний вес и время формирования одного отгрузочного модуля.

Эффективность управления документооборотом оценивается следующими показателями: количество и доля документов, несвоевременно заведенных в учетную систему, к общему количеству документов; среднее время от окончания выгрузки вагона до заведения карточки в учетную систему; среднее время от окончания погрузки до начала формирования отгрузочных документов в учетной системе и т.д.

Ключевые показатели эффективности складской торговли. В зависимости от экономической ситуации, стратегических планов, приоритетов, успешности решения тех или иных задач в текущий период времени, в качестве ключевых показателей эффективности складской торговли, характеризующих работу склада в целом, может быть выбран тот или иной набор показателей. Пример оценки эффективности работы склада с помощью типового набора показателей эффективности представлен в таблице.

Оценка эффективности работы склада

Ключевые показатели	Единицы измерения	Значение показателя	Весовой коэффициент	Балл	Оценка
Процент прироста при приемке	%	0,06	0,06	10	0,60
Среднее количество подъемов краном на одного сотрудника службы логистики	шт.	143,11	0,08	6	0,48
Фактический грузооборот на одного сотрудника службы логистики	т	459,68	0,05	10	0,50
Доля времени простоя и хозяйственных работ в общем фонде рабочего времени	%	9,59	0,08	10	0,80
Выполнение нормативов грузовых операций	%	116,82	0,08	10	0,80
Процент прироста при отгрузке	%	0,08	0,05	6	0,30

Окончание табл.

Ключевые показатели	Единицы измерения	Значение показателя	Весовой коэффициент	Балл	Оценка
Процент охвата инвентаризацией мест хранения металлопроката	%	98,4	0,09	10	0,90
Доля металлопроката, отгруженного не по ФИФО	%	10,9	0,10	4	0,40
Доля залежалого металлопроката с длительным сроком хранения	%	14,05	0,08	6	0,48
Среднее время погрузки машины и оформления документов	мин	75	0,09	6	0,54
Отношение себестоимости доработки металлопроката к стоимости сырья	%	14	0,09	6	0,54
Выполнение нормативов при доработке металлопроката	%	90	0,05	9	0,45
Доля исполнения предпродажной подготовки металлопроката	%	35,21	0,07	10	0,70
Доля документов несвоевременно введенных в учетную систему	%	0	0,08	10	0,80
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА					8,07

Итоговая оценка работы склада формируется по десятибалльной шкале. Итоговая оценка равна взвешенной сумме показателей с весовыми коэффициентами, нормированными на десятибалльную шкалу.

Входные и выходные данные СПО. Перед началом использования в СПО должны быть заведены схема склада, технические характеристики склада, кранового и весового оборудования, нормативы выполнения всех типовых логистических операций.

СПО интегрируется с основной системой управления предприятием. Поэтому основная часть исходных данных, так называемые первичные документы, (накладные, акты приемки, погрузочные ведомости, сертификаты, акты инвентаризации и т.д.), загружается в СПО ежедневно автоматически из основной системы.

В СПО ежедневно заводятся так называемые журналы учета рабочего времени. Эти журналы заполняются начальниками грузовых бригад в течение рабочей смены и по окончании смены передаются в отдел учета. В этих журналах указывается время начала и конца выполнения каждой логистической операции (время начала и окончания смены, погрузки машины, выгрузки вагона, выполнения перемещений металлопроката и предпродажной подготовки), количество выполненных краном подъемов при выполнении каждой операции и т.д. После утверждения журнала начальником склада информация заводится в СПО.

В СПО из основной системы автоматически попадают данные по перемещению каждой автомашины по территории склада: время въезда машины на склад, время начала погрузки, время окончания погрузки, время начала оформления отгрузочных документов, время выезда со склада. На основании указанных времен формируются показатели качества обслуживания клиента на складе: время ожидания въезда на базу, время ожидания погрузки на складе, время погрузки, время от окончания погрузки до начала оформления документов, время оформления документов, время ожидания выезда с базы, общее время обслуживания клиента.

Выходными данными СПО является набор настраиваемых аналитических отчетов, графиков и диаграмм, которые могут быть сформированы за некоторый период: за день, неделю, месяц, квартал, год. СПО позволяет формировать ежедневные оперативные управленческие отчеты по каждой грузовой бригаде, грузовому участку, отгруженной машине, разгруженному вагону.

В СПО реализован набор настраиваемых мотивационных отчетов, позволяющих для каждого сотрудника службы логистики рассчитывать коэффициент трудового участия и заработную плату.

В СПО разработан модуль консолидации данных по группе складов. Модуль позволяет формировать оперативные отчеты и сравнивать эффективности работы группы складов в целом, или в разрезе того или иного показателя.

Выводы. 1. Разработано СПО для оперативного управления логистическими процессами складской торговли металлопрокатом.

2. Описаны и программно реализованы основные функции и процессы складской торговли металлопрокатом. Предложены показатели эффективности для управляемых логистических процессов и ключевые показатели эффективности складской торговли.

3. Разработанное СПО внедрено и эффективно используется в крупных металлоторгующих компаниях, имеющих несколько десятков складов.

4. В СПО реализована возможность добавления других типовых логистических функций, процессов и критериев эффективности.

Библиографический список

1. *Сергеев В.И.* Логистика в бизнесе. М. : Инфра-М, 2007. 608 с.
2. *Шоль Е.И.* Информационное обеспечение логистических технологий // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2006. № 1. С. 12—18.
3. *Каплан Р., Нортон Д.* Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию : пер. с англ. М. : Олимп-Бизнес, 2006. 210 с.
4. *Ветлужских Е.* Стратегическая карта, системный подход и KPI. Инструменты для руководителей. М. : Альпина Бизнес Букс, Альпина Паблишерз, 2008. 208 с.
5. *Мащенко В.Е.* Системное корпоративное управление. М. : Сирин, 2003. 251 с.
6. Реинжиниринг бизнес-процессов / Н.М. Абдикеев, Т.П. Данько, С.В. Ильдеменов, А.Д. Киселев. М. : Эксмо, 2007. 592 с.
7. *Харитонова Н.А., Харитонова Е.Н., Сарана Е.Ю.* К вопросу о формировании комплексной системы сбытового логистического контроллинга на промышленном предприятии // Научно-технические ведомости СПбГПУ : Экономические науки. 2009. № 1. С. 190—194.
8. *Олейник П.П.* Основные стандарты корпоративных информационных систем: MPS, MRP, MRP II, ERP, CSRP, ERP II. М. : LAMBERT, 2011. 88 с.
9. *О'Лири Д.* ERP-системы: выбор, внедрение, эксплуатация. Современное планирование и управление ресурсами предприятия : пер. с англ. М. : Вершина, 2004. 272 с.

10. Гайфулин Б.Н., Обухов И.А. Автоматизированные системы управления предприятиями стандарта ERP/MRP II. М. : Богородский печатник, 2001. 104 с.
11. Питеркин С.В., Оладов Н.А., Исаев Д.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем. М. : Альпина Паблишер, 2003. 368 с.
12. Трапуленис Р. Структура и особенности системы SOLVO.WMS // Корпоративные системы. 2006. № 6. С. 55—58.
13. Трапуленис Р. Система SOLVO.WMS // Услуги и цены. 2008. № 18. С. 40—42.
14. Филипенко И.А. Выбор ПО для автоматизации управления // Корпоративные системы. 2001. № 3. С. 21—22.
15. Хайруллин Р.З. Технология исследования управляемых систем // Горный информационно-аналитический бюллетень. 1999. № 4. С. 111—113.

Поступила в редакцию в марте 2014 г.

Об авторе: **Хайруллин Рустам Зиннатуллович** — доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики, **Московский государственный строительный университет (ФГБОУ ВПО «МГСУ»)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе д. 26, zrk@nm.ru.

Для цитирования: Хайруллин Р.З. Система оперативного управления складской логистикой металлоторгующих компаний // Вестник МГСУ. 2014. № 6. С. 172—178.

R.Z. Khayrullin

OPERATIONAL MANAGEMENT SYSTEM FOR WAREHOUSE LOGISTICS OF METAL TRADING COMPANIES

Logistics is an effective tool in business management. Metal trading business is a part of metal promotion chain from producer to consumer. It's designed to serve as a link connecting the interests of steel producers and end users. We should account for the specifics warehousing trading.

The specificity of warehouse metal trading consists primarily in the fact that the purchase is made in large lots, and the sale — in medium and small parties. Loading and unloading of cars and trucks is produced by overhead cranes. Some part of the purchased goods are shipped in relatively large lots without presales preparation. Another part of the goods undergoes presale preparation. Indoor and outdoor warehouses are used with the address storage system. In the process of prolonged storage the metal rusts. Some part of the goods is subjected to final completion (cutting, welding, coloration) in service centers and small factories, usually located at the warehouse.

The quantity of simultaneously shipped cars, and the quantity of the loader workers brigade can reach few dozens. So it is necessary to control the loading workers, to coordinate and monitor the performance of loading and unloading operations, to make the daily analysis of their work, to evaluate the warehouse operations as a whole. There is a need to manage and control movement of cars and trucks on the warehouse territory to reduce storage and transport costs and improve customer service. ERP-systems and WMS-systems, which are widely used, do not cover fully the functions and processes of the warehouse trading, and do not effectively manage all logistics processes.

In this paper the specialized software is proposed. The software is intended for operational logistics management in warehouse metal products trading. The basic functions and processes of metal warehouse trading are described. The effectiveness indices for logistics processes and key effective indicators of warehouse trading are proposed.

The developed software permit taking into account the described above specifics of metal products warehouse trading. The software can be easily integrated with ERP-systems and WMS-systems. The software contains the module of consolidation, which allows evaluating and comparing the quality of the logistics operations in a group of

companies. The software was implemented and effectively used in a large metal trading company, which has few dozens of warehouses. Some results of mathematical simulation are presented.

Key words: system, operational management, warehouse logistics, specialized software, functions, processes, effectiveness of a company.

References

1. Sergeev V.I. *Logistika v biznese* [Logistics in Business]. Moscow, Infra-M Publ., 2007, 608 p.
2. Shol' E.I. Informatsionnoe obespechenie logisticheskikh tekhnologiy [Information Support of Logistic Technologies]. *RISK: resursy, informatsiya, snabzhenie, konkurentsia* [RISK: Resources, Information, Supply, Competition]. 2006, no. 1, pp. 12—18.
3. Kaplan R., Norton D. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business Review Press, 1 edition, 1996, 336 p.
4. Vetluzhskii I.S. *Strategicheskaya karta, sistemnyy podkhod i KPI: Instrumenty dlya rukovoditeley* [Strategic Map, System Approach and KPI. Tools for Managers]. Moscow, Alpina Business Books, Alpina Publishers, 2008, 208 p.
5. Mashchenko V.E. *Sistemnoe korporativnoe upravlenie* [System Corporate Management]. Moscow, Sirin Publ., 2003, 251 p.
6. Abdikeev N.M., Dan'ko T.P., Il'demenov S.V., Kiselev A.D. *Reinzhiniring biznes-protsessov* [Reengineering of Business Processes]. Moscow, Eksmo Publ., 2007, 592 p.
7. Kharitonova N.A., Kharitonova E.N., Sarana E.Yu. K voprosu o formirovanii kompleksnoy sistemy sbytovogo logisticheskogo kontrollinga na promyshlennom predpriyatii [On the Question of a Complex System Formation for Logistics Controlling Distribution of Industrial Company]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU: Ekonomicheskie nauki* [Scientific and Technical News of St.Petersburg State Polytechnical University]. 2009, no. 1, pp. 190—194.
8. Oleynik P.P. *Osnovnye standarty korporativnykh informatsionnykh sistem: MPS, MRP, MRP-II, ERP, CSRP, ERP-II* [Basic Standards of Corporate Information Systems: MPS, MRP, MRP-II, ERP, CSRP, ERP-II]. Moscow, LAMBERT Publ., 2011, 88 p.
9. O'Leary D. *ERP-sistemy: vybor, vnedrenie, ekspluatatsiya. Sovremennoe planirovanie i upravlenie resursami predpriyatiya* [ERP-systems: Selection, Implementation, Operation. Modern Enterprise Resource Planning]. Moscow, Vershina Publ., 2004, 272 p.
10. Gayfulin B.N., Obukhov I.A. *Avtomatizirovannye sistemy upravleniya predpriyatiyami standarta ERP/MRP-II* [Automated Enterprise Management Systems of the Standard ERP / MRP-II]. Moscow, Bogorodskiy pechatnik, 2001, 104 p.
11. Payterkin S.V., Oladov N.A., Isaev D.V. *Tochno vovremya dlya Rossii. Praktika primeneniya ERP-sistem* [Just in time for Russia. Practice of application of ERP-systems]. Moscow, Alpina publisher, 2003, 368 p.
12. Trapulenis R. Struktura i osobennosti sistemy SOLVO.WMS [Structure and Features of the System SOLVO.WMS]. *Korporativnye sistemy* [Corporate Systems]. 2006, no. 6, pp. 55—58.
13. Trapulenis R. Sistema SOLVO.WMS [SOLVO.WMS System]. *Uslugi i tseny* [Prices and services]. 2008, no. 18, pp. 40—42.
14. Filipenko I.A. Vybor PO dlya avtomatizatsii upravleniya [Choosing Software for Management Automation]. *Korporativnye sistemy* [Corporate Systems]. 2001, no. 3, pp. 21—22.
15. Khayrullin R.Z. Tekhnologiya issledovaniya upravlyaemykh sistem [Research Technology for Controlled Systems]. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'* [Mining Information and Analytical Bulletin]. 1999, no. 4, pp. 111—113.

About the author: **Khayrullin Rustam Zinnatulloevich** — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of High Mathematical, **Moscow State University of Civil Engineering (MGSU)**, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; zrk@nm.ru.

For citation: Khayrullin R.Z. Sistema operativnogo upravleniya skladskoy logistikoy metallotorguyushchikh kompaniy [Operational Management System for Warehouse Logistics of Metal Trading Companies]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2014, no. 6, pp. 172—178.