

УДК 656.13.073:681.3

ЛОГИСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДОСТАВКОЙ МЕЛКОПАРТИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И СКЛАДСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Бабушкин Г. Ф., Грицай С. В., Каплуновская А. Н.,
Кузькин А. Ф., Турпак С. Н.

LOGISTIC MANAGEMENT IN MULTICOMPONENT SMALL-PARTS CONSIGNMENTS DELIVERY AND WAREHOUSING AT THE INDUSTRIAL PLANTS

Babushkin G., Gritsai S., Kaplunovska A., Kuzkin O., Turpak S.

Рассмотрены вопросы формализации микрологистических систем управления доставкой мелкопартионных материалов и управления складскими запасами на промышленных предприятиях. Сформирован комплекс задач по совершенствованию эффективности исследуемых микрологистических систем. Поставленные задачи разделены на группы в соответствии с установленными горизонтами планирования. Показана экономическая эффективность решения поставленных задач в условиях металлургического предприятия. Предложенный подход может быть использован в условиях предприятий других отраслей промышленности.

Ключевые слова: теория, методы, эффективность, микрологистическая система, материалы, запасы.

Введение. Основной задачей складского хозяйства и заводского транспорта является подготовка производства, то есть полное и своевременное удовлетворение потребностей производственных цехов в материалах, деталях, полуфабрикатах, сборочных единицах и т. п. (далее — в материалах) с наименьшими затратами грузовых, материальных и энергетических ресурсов. При подготовке производства имеет место своя специфика технологии и организации доставки материалов. Возникает необходимость перевозить мелкие партии разнородных материалов (значительно меньшие грузоподъемности транспортных машин) через малые периоды времени, в определенное время рабочей смены. Доставка организуется с участием работников производственных участков и цехов, отдела материально-технического снабжения (ОМТС), производственно-диспетчерского отдела (ПДО) и других структурных подразделений предприятия. При организации доставки материалов необходимы компьютерная оперативная информация, автоматизация документооборота и учета наличия материалов, развитие тео-

рии и разработка методов решения комплексов задач по логистическому управлению процессами доставки материалов в производственные цехи.

Из-за отсутствия логистических методов решения всего комплекса задач и согласованности работы структурных подразделений промышленных предприятий, причастных к управлению складским хозяйством и перевозочному процессу, затрудняется внедрение централизованных перевозок и единых технологических процессов доставки материалов.

Целью статьи является развитие теории и разработка методов повышения эффективности систем управления процессами заводских перевозок безрельсовым колесным транспортом при стохастическом характере производства, на основе микрологистики и прогрессивного математического аппарата, которые обеспечат минимизацию материальных, трудовых, энергетических ресурсов и повышение качества транспортного обслуживания цехов.

Изложение основного материала. Неотъемлемой частью управления доставкой материалов и складским хозяйством являются вопросы планирования. Различают три вида работы в транспортно-складских системах: технико-экономическое, календарное и оперативное.

При технико-экономическом планировании устанавливается объем работ по всем звеньям процесса доставки грузов, расчетные парк транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, трудозатраты и потребное количество рабочей силы, а также плановые технико-экономические показатели, отражающие эффективность деятельности системы.

При календарном планировании разрабатываются месячные и сменно-суточные планы работы транспорта и складов. Задачей оперативного плани-

рования является обеспечение рационального распределения и использования транспортных средств в течение смены или суток. Таким образом, планирование процессов доставки подразумевает решение следующих основных задач [1]:

а) на этапе технико-экономического и календарного планирования:

1) прогнозирование и расчет плана доставки материалов получателям;

2) расчет объемов складской переработки грузов;

3) распределение планов доставки грузов в плановом периоде;

4) расчет потребности в трудовых ресурсах, средствах механизации и таре для комплектования и погрузки транспортных партий грузов;

б) на этапе оперативного планирования:

1) определение структуры и потребного количества подвижного состава;

2) разработка маршрутов и графиков работы транспорта;

3) разработка оперативных планов работы складов, погрузочно-разгрузочных механизмов и транспортных средств.

Решение задач планирования основывается на нормативах продолжительности и трудоемкости транспортно-технологических операций (комплектование, погрузка, разгрузка и др.). Обзор исследований имеющихся методик [1–3] показал, что в настоящее время нет методик, позволяющих нормировать продолжительность и трудоемкость транспортно-технологических операций (ТТО) с мелкими партиями разнородных грузов в процессах заводских перевозок. Применение при планировании доставки таких грузов общепринятых единых норм выработки практически невозможно. В качестве методов нормирования продолжительности и трудоемкости грузовых операций комплектования, погрузки и разгрузки целесообразно использовать статистическое моделирование. Причем, при нормировании следует рассматривать время и трудоемкость ТТО как непрерывные случайные величины, отнесенные к одной учетной единице. В качестве такой учетной единицы рекомендуется использовать требование на материалы — основной учетный документ в системе внутризаводского материально-технического снабжения, содержащее заказ на один вид материала.

Статистическое моделирование следует осуществлять в следующей последовательности:

1) проведение хронометража;

2) получение статистических временных рядов;

3) проверка гипотез о законах распределения;

4) определение параметров законов распределения;

5) моделирование значений продолжительности и трудоемкости выполнения ТТО с материальными комплектами с использованием средств вычислительной техники.

Однако, при доставке многономенклатурных мелкопартионных материалов с комплекса заводских снабженческих складов в комплекс заводских цехов, имеющиеся методики не позволяют осуществить поэтапное решение следующих, возникающих на практике задач:

1) приведение объемов заказанных мелких партий разнородных грузов к грузоемкости подвижного состава;

2) комплектование машиноотправок по дням планового периода, с решением следующего комплекса задач:

а) набор последовательных сборно-развозочных маршрутов;

б) набор сменных заданий транспортным машинам при доставке материалов в цехи предприятия;

в) расстановка сменных заданий по дням календарного периода с минимизацией транспортных и трудовых ресурсов.

Поставленная в статье цель определила методы решения следующих задач.

1. По планированию работы в транспортно-складских системах развиты теоретические основы и разработаны методы повышения эффективности системы управления процессами комплектования и централизованной доставки мелкопартионных многономенклатурных материалов в цехи предприятия на основе формализации микрологистических систем; статистического моделирования продолжительности выполнения грузовых работ; приведения объемов мелких партий разнородных грузов к грузоемкости подвижного состава; комплектования машиноотправок с учетом формирования рациональных маршрутов и сменных заданий транспортным машинам [4–10].

2. По управлению запасами грузов в производственных цехах — разработан метод управления запасами материалов с учетом стохастичности спроса, поставок, наличия грузов в цехах и времени выполнения заказов, надежности системы доставки, экономической эффективности в результате сокращения грузовой массы в запасах и высвобождения от запасов производственных площадей, вероятных потерь вследствие невыпуска продукции по причине дефицита материалов [4].

Указанные задачи были решены для условий комбината «Запорожсталь» (г. Запорожье, Украина). Анализ результатов решения задач показал, что реализация задач на промышленных предприятиях дает значительный экономический эффект (табл.).

Таблица

Анализ результатов решения основных задач повышения эффективности систем управления процессами заводских перевозок

Микрологистическая система управления	Основные оптимизационные задачи	Способы снижения логистических затрат	Экономический эффект	
			в натуральных единицах	в гривнах на год по одному предприятию
Процессами доставки мелкопартионных материалов	Комплектование машиноотправок с минимальными затратами трудовых и транспортных ресурсов	1. Минимизация степени недоиспользования грузоместимости автомобилей 2. Снижение продолжительности грузовых работ с материальным комплектом 3. Оптимизация маршрутов движения при сборке и развозке материальных комплектов	1. Сокращение простоя автомобилей на 38–43 % 2. Снижение рабочих парков автомобилей на 32–38 % 3. Экономия топливных ресурсов на 0,5 т в сутки	413 000
Управления запасами грузов в цехах	Управление однопродуктовой системой запасов в производственном цехе	1. Согласование интенсивности потребления и поставок материалов 2. Организация выпуска продукции на освобождающихся от запасов площадях 3. Ликвидация остановок цеха по причине дефицита материалов	1. Снижение грузовой массы в запасах 2. Увеличение объема выпуска продукции 3. Ликвидация простоев цехов	1 282 000
Годовой экономический эффект по всей системе, грн, по одному предприятию				1 695 000

Вывод. Разработан теоретический подход и сформирован комплекс задач формализации микрологистических систем управления доставкой мелкопартионных разнородных материалов и управления запасами на промышленных предприятиях. Реализация поставленных задач в практических условиях на металлургическом предприятии ПАО «Запорожсталь» позволила получить значительный экономический эффект. Аналогичный логистический подход может быть использован также на промышленных предприятиях других отраслей промышленности.

Л и т е р а т у р а

1. Елизаров, А. П. Транспортно-складская служба / А. П. Елизаров, Ф. С. Мовшович. Л. : Лениздат, 1987. 142 с.
2. Инютина, К. В. Модели задач планирования производства и материально-технического обеспечения в АСУП. М. : Статистика, 1975. 179 с.
3. Кондратьев, В. П. Метод календарной организации движения транспортных средств и поточных производственных процессов. М. : Транспорт, 1978. 184 с.
4. Бабушкин, Г. Ф. Управление процессами заводских перевозок безрельсовым колесным транспортом на основе логики. Запорожье : ЗНТУ, 2002. 184 с.
5. Бабушкин, Г. Ф. Выделение и проектирование микрологистических систем управления процессами заводских перевозок / Г. Ф. Бабушкин, А. Ф. Кузькин, А. Н. Каплуновская // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. №3(233). 2017. С. 13–16.
6. Babushkin, G. Formalization of micro-logistic industrial transportations control system / G. Babushkin, O. Kuzkin,

A. Kaplunovska // Working papers of International scientific conference 3–12 May 2017, Dresden (Germany)–Paris (France). P. 24–25.

7. Babushkin, G. Improvement of micro-logistic control systems of transportation process at industrial plants / G. Babushkin, O. Kuzkin, A. Kaplunovska // Working papers of International scientific and practical conference May 2018, Italy. P. 9–11.
8. Техніко-економічна оцінка оптимального управління процесами доставки дрібнопартионних неоднорідних вантажів у цехи підприємств / Г. Ф. Бабушкін, О. Ф. Кузькін, Т. В. Харченко, А. М. Каплуновська // Вісті Автоб.-дор. ін-ту. - 2009. - № 1. - С. 36-39.
9. Принципи автоматизації інформаційних потоків в системі управління процесами міжцехових перевезень машинобудівних та металургійних підприємств / Г. Ф. Бабушкін, І. М. Райда, Т. В. Харченко // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. - 2009. - № 2. - С. 150-153.
10. Попит на перевезення в умовах логістичних систем з прямими зв'язками / Г. Ф. Бабушкін, О. Д. Омельченко, С. О. Артемчук // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. - 2008. - № 2. - С. 140-144

R e f e r e n c e s

1. Elizarov A. P. Transportno-skladskaya sluzhba / A. P. Elizarov, F. S. Movshovich. L. : Lenizdat, 1987. 142 s.
2. Inyutina K. V. Modeli zadach planirovaniya proizvodstva i materialno-tehnicheskogo obespecheniya v ASUP / K. V. Inyutina, V. N. Kurovskiy. M. : Statistika, 1975. 179 s.
3. Kondratev V. P. Metod kalendarnoy organizatsii dvizheniya transportnyh sredstv i potochnyh proizvodstvennyh protsessov / V. P. Kondratev. M. : Transport, 1978. 184 s.

4. Babushkin G. F. Upravlenie processami zavodskih perevozok bezrel'sovym kolesnym transportom na osnove logistiki : monografiya. Zaporozh'e : ZNTU, 2002. 319 s.
5. Babushkin G. F., Kuzkin A.F., Kaplunovskaja A. N. Vydelenie i proektirovanie mikrologisticheskikh sistem upravleniya processami zavodskih perevozok // Visnik Shidnoukrains'kogo nacional'nogo universitetu im. Volodimira Dalja. 2017. №3(233). S. 13–16.
6. Babushkin G., Kuzkin O., Kaplunovska A. Formalization of micro-logistic industrial transportations control system // Working papers of International scientific conference 3–12 May 2017 Dresden (Germany)– Paris (France). P. 24–25.
7. Babushkin G., Kuzkin O., Kaplunovska A. Improvement of micro-logistic industrial transportations control system // Working papers of International scientific and practical conference 5–14 May 2018 (Italy). P. 5–11.
8. Tehniko-ekonomichna ocinka optimalnogo upravlinnya procesami dostavki dribnopartionnih neodnorodnih vantazhiv u cehi pidpriyemstv / G. F. Babushkin, O. F. Kuzkin, T. V. Harchenko, A. M. Kaplunovska // Visti Avtomob.-dor. in-tu. - 2009. - № 1. - S. 36-39.
9. Principi avtomatizaciyi informacijnih potokiv v sistemi upravlinnya procesami mizhcehovih perevezen mashinobudivnih ta metalurgijnih pidpriyemstv / G. F. Babushkin, I. M. Rajda, T. V. Harchenko // Novi materiali i tehnologiyi v metalurgiyi ta mashinobud. - 2009. - № 2. - S. 150-153.
10. Popit na perevezennya v umovah logistichnih sistem z pryamimi zv'yazkami / G. F. Babushkin, O. D. Omelchenko, S. O. Artemchuk // Novi materiali i tehnologiyi v metalurgiyi ta mashinobud. - 2008. - № 2. - S. 140-144

Бабушкін Г.Ф., Грицай С.В., Каплуновська А.М., Кузькін О.Ф., Турпак С.Н. Логістичне управління доставкою дрібнопартионних матеріалів та складським господарством в умовах промислових підприємств.

Розглянуто питання формалізації мікрологістичних систем управління доставкою дрібнопартионних матеріалів та управління складськими запасами на промислових підприємствах. Сформовано комплекс завдань щодо вдосконалення ефективності досліджуваних мікрологістичних систем. Поставлені завдання розділені на групи відповідно до встановлених горизонтами планування. Показана економічна ефективність вирішення поставлених завдань в умовах металургійного підприєм-

ства. Запропонований підхід може бути використаний в умовах підприємств інших галузей промисловості.

Ключові слова: *теорія, методи, ефективність, мікрологістична система, матеріали, запаси.*

Babushkin G., Gritsai S., Kaplunovska A., Kuzkin O., Turpak S. Logistic management in multicomponent small-parts consignments delivery and warehousing at the industrial plants.

Problems of micro-logistic control systems formalizing of multicomponent small-part cargoes delivery at industrial plants are considered. The formulated tasks are split into groups according to their planning horizon level. The purposes and tasks set are formed aimed to improve efficiency ones. The first group of tasks deals with small-part multicomponent consignments delivery from central warehouses to the plant departments and workshops. The second group of tasks deals with inventory management at workshop warehouses and are directed on reducing material stock levels, warehouse squares engage and possible financial losses because of the needed materials lack. Economic benefit due to implementation solved problems is shown under conditions of the metallurgical plant. The proposed approach can be used in the conditions of other industrial plants.

Keywords: *theory, method, efficiency, micro-logistic system, materials, stock.*

Бабушкін Г. Ф. – д-р. техн. наук, професор кафедри транспортних технологій Національного університету «Запорізька політехніка». E-mail: bqf@zntu.edu.ua

Грицай С. В. – старш. викл. кафедри транспортних технологій Національного університету «Запорізька політехніка». E-mail: gsu@ukr.net

Коплуновська А. М. – старш. викл. кафедри транспортних технологій Національного університету «Запорізька політехніка». E-mail: kaplunovskaya_allya@i.ua

Кузькін О. Ф. – канд. техн. наук, доцент, декан транспортного факультету Національного університету «Запорізька політехніка». E-mail: horz@ukr.net

Турпак С. М. – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри транспортних технологій Національного університету «Запорізька політехніка». E-mail: turpak@i.ua

Рецензент: д.т.н., проф. **Чернецька-Білецька Н.Б.**

Стаття подана 16.04.2019