

УДК 657.24:622.012.2

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ

Гавриленко Валентин Андреевич, Юркова Инна Михайловна

Донецкий национальный технический университет,

Донецк, Донецкая народная республика

Аннотация

В статье проанализирована организация учета производственных запасов на угольных шахтах. Исследования указали на ряд противоречий, сложившихся на сегодняшний день в учете запасов, а также на отсутствие единой методологии информационного обеспечения материальных потоков и управления оборотными активами как системы. Изложено информационное обеспечение учета производственных запасов на угольных шахтах и оптимизированы на его основе материальные потоки предприятий.

Ключевые слова: *производственные запасы, оборотные средства, угольные шахты, материальный поток, информационное обеспечение.*

INFORMATION SUPPORT AND OPTIMIZATION OF MATERIAL FLOWS

Gavrilenko Valentin, Yurkova Inna

Donetsk National Technical University,

Donetsk, Donetsk People's Republic

Abstract

In the article the organization of the account of manufacturing inventory on coal mines is analyzed. Researchers have indicated a number of contradictions that have developed in the inventory accounting, as well as the lack of unified methodology for the information support of material flows and management of current assets as a system. The information support of accounting of manufacturing inventory in coal mines is outlined and material flows of enterprises are optimized on its basis.

Keywords: *manufacturing inventory, current assets, coal mines, material flows, information support.*

Повышение эффективности работы угольных предприятий на основе рационального использования материальных запасов является одной из основных задач на сегодняшний день. От решения этой проблемы напрямую зависит конкурентоспособность предприятия на рынке, его финансовое состояние. Для осуществления процесса производства необходимо иметь постоянное наличие производственных запасов на складах предприятия: материалов, запасных частей, топлива, спецодежды, хозяйственного инвентаря и т.п. Однако такие материальные ценности необходимо иметь в нужных размерах и нужном количестве, потому как их недостаток может привести к перебоям в работе предприятия, а излишек - к замораживанию денежных средств, которые можно было бы использовать на другие цели. Отрицательно на финансовое состояние предприятия влияет и увеличение расходов на содержание специально оборудованных помещений, оплату труда специального персонала. Имеет место и постоянный риск потерь в связи с возможной порчей или хищением материальных ценностей. Поэтому, важным аспектом деятельности предприятия является организация учета и контроля материальных запасов на предприятии, начиная с их планирования и заканчивая их использованием в процессе хозяйственной деятельности.

В тоже время, на подавляющем большинстве предприятий организация учета запасов еще не сформировалась как целостная система сбора информации, её анализа, планирования, предоставления полезной информации бухгалтерам, менеджерам предприятия с целью принятия на ее основе оперативных, тактических и стратегических решений. Отсутствует единая методология информационного обеспечения материальных потоков, без чего становится затруднительным их оптимизация. Разработка такого механизма позволит высвободить дополнительные финансовые ресурсы предприятия, сделать его более конкурентоспособным, чем и обусловлена актуальность данной статьи.

Изучением проблем оптимизации материальных потоков предприятий занимались такие ученые как Олейник А.В., Ставровский М.Е., Кузнецова Л.В. и др. [1]. Данными авторами был описан метод оптимизации движения материальных потоков, позволяющий снизить издержки в результате перемещений материальных ресурсов и длины путей при транспортировке в процессе производства. В работах ученых-экономистов А.М. Гаджинского, Ю.М. Неруша обоснована возможность регулирования оборотных средств с помощью внедрения в производство логистического подхода [2, 3]. Экономико-математические методы оптимизации скорости продвижения материальных потоков в цепях поставок при минимальной величине логистических затрат приведены в работе Шумаева В.А., Мешалкина В.П. и др. авторов [4]. Русяевой Т.О. разработана программа автоматизации материальных потоков на производственных участках механосборочного производства.

Наряду с этим, в литературе нигде не описывается информационное обеспечение материальных потоков на предприятиях угольной промышленности, которая в свою очередь имеет определенную специфику. В связи с этим, целью данной статьи является изложение информационного обеспечения учета производственных запасов на угольных шахтах и оптимизация на его основе материальных потоков предприятий.

Понятие материального потока является одним из ключевых понятий в управлении товарно-материальными запасами. Однако анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что взгляды ученых на определение термина «материальные потоки» разнообразно. Одни авторы понимают под материальным потоком совокупность товарно-материальных ценностей, рассматриваемых в процессе применения к ним различных логистических операций [6,7]. Другие - как совокупность разных товаров, которые движутся в пределах логистической системы от поставщиков через производственные подразделения к потребителям [8, 9, 10]. Также рядом авторов материальный поток рассматривается как поток разных видов ресурсов в процессе осуществления материально-технического обеспечения, производства, перевозки и сбыта [11, 12]. Н.В. Трушкина в своей работе попыталась объединить данные определения и представила материальные потоки на промышленных предприятиях как «беспрерывное постоянное движение совокупности всех видов ресурсов при осуществлении взаимосвязанных, последовательно выполняемых в едином комплексе процессов логистической деятельности с целью сокращения логистических расходов, повышения качества обслуживания разных категорий потребителей, оптимизации уровня запасов и увеличения доходов предприятия от реализации продукции [13].

Как мы видим, ученые по разному трактуют содержание материальных потоков, однако практически все сходятся во мнении, что каждому материальному потоку отвечает некоторый информационный поток, который во временном и пространственном аспектах может не совпадать с материальным.

Информационный поток — это совокупность сообщений, циркулирующих в логистической системе, между логистической системой и внешней средой, которые необходимы для управления и контроля за выполнением логистических операций. Информационный поток характеризуется такими показателями как: источник возникновения, направление движения, скорость передачи и приема, интенсивностью и др. Управлять информационным потоком можно: изменяя направление потока; изменяя скорость передачи информации; ограничивая или увеличивая объем потока информации. Эффективное использование информационной

логистики заключается в рациональном управлении информационным потоком по всей логистической сети на всех иерархических уровнях [14].

На сегодняшний день важной областью стало информационное обеспечение, которое состоит в сборе и переработке информации, необходимой для принятия обоснованных управленческих решений. Передача информации о положении и деятельности фирмы на высший уровень управления и взаимный обмен информацией между всеми взаимосвязанными подразделениями фирмы осуществляются на базе современной электронно-вычислительной техники и других технических средств связи. Именно с информационного обеспечения и формирования информационных потоков, предопределяющих создание и перемещение материальных потоков, и начинается весь информационный процесс.

Информационное обеспечение материального потока на предприятиях угольной промышленности начинается с составления программы работы предприятия на год с разбивкой по кварталам. В ней содержатся технологические параметры, которые, после ее утверждения вышестоящей организацией, отражаются на плане развития горных работ. К таким параметрам относятся: длина всех лав; годовое и среднемесячное продвижение лав; мощность и производительность пластов; способ отработки выемочных участков; годовые и среднемесячные объемы проведения по каждой подготовительной выработке и т.д. Кроме того, в годовой производственной программе указывается: вид выемочной техники, способ крепления и управление кровлей, возможность и места проведения буровзрывных работ при выемке угля в очистных забоях; способ проведения и вид крепления по всем подготовительным выработкам; размеры объекта и тип его крепления по другим объектам.

На основании вышеприведенных данных по каждой лаве, подготовительной выработке и другим сооружениям составляются паспорта крепления и управления кровлей, а также паспорта буровзрывных работ, в которых указываются подробные сведения о размещении в них техники и других материальных ценностей. В каждом паспорте крепления и управления кровлей приводится сводная таблица, в которой указан расход материалов по всем их видам и типоразмерам. Так для очистных забоев указывается расход по всем видам материалов и их типоразмерам в натуральном выражении на 1000 т добычи угля, а именно: по всем типоразмерам лесных материалов, индивидуальной металлической крепи и др.

Для подготовительных выработок в приведенной к ним таблице указывается расход по всем видам материалов и их типоразмерам на 1 м ее проведения, т.е. лесных материалов для затяжки боков выработки, комплектов металлоарочной, железобетонной или деревянной крепи, шпал, рельсов, вентиляционных труб, метизов и др.

Расход материалов по всем их видам и типоразмерам на перекрепление горных выработок определяется исходя из составленных дефектных ведомостей и намеченной длины их перекрепления на месяц.

Расход материалов по всем их видам и типоразмерам на устройство других перечисленных сооружений определяется на весь их объем до полного завершения.

В паспорте буровзрывных работ приведена сводная таблица, где указывается расход взрывчатых материалов на 1000 т добычи угля. При этом расход взрывчатых материалов при проведении горных выработок указывается из расчета на 1 м, а расход взрывчатых материалов на устройство камер ниш и других объектов, определяется на весь объем до полного их завершения.

На основе изложенной информации рассчитывается потребность материальных ресурсов на месяц. Расчет расхода материалов и затрат по ним на ремонт горных выработок осуществляется на весь объем ремонтов в данном месяце. Затраты по материалам на возведение других объектов производства рассчитываются на весь их объем до полного завершения с указанием процента выполнения по месяцам. По смазочным материалам такой расчет производится по видам объектов, требующим их использования, в соответствии с нормами расхода. По запасным частям - на основе среднего их расхода за прошлый период. Исходной

базой для расчета затрат по другим вспомогательным материалам является составление сметно-финансовых расчетов на выполнение работ по видам деятельности. В них приводятся необходимые обоснования количества потребленных материалов по всем их видам, как в натуральном, так и в денежном выражении.

Порядок определения суточного расхода и интервала поставок зависит от поставленной цели и задач. Для анализа производственных запасов среднесуточный расход сырья и материалов определяется делением общей суммы затрат по ним, сложившихся в данном периоде, на фактическое количество дней работы предприятия по выпуску продукции. Причем, запас по каждому виду материалов будет рассчитываться делением соответствующей величины производственных запасов в том же периоде на среднесуточный их расход.

В свою очередь, среднесуточный расход материальных ценностей и потребность в них для бухгалтерского учета должны определяться на основе нормативных документов для каждого вида материала, в разрезе полной их спецификации, т.е. отдельно по лесным, взрывчатым и смазочным материалам, индивидуальной металлической и арочной крепи, по запасным частям, рельсам, метизам, трубам, коронкам, резцам, буровым штангам, кабелям, канатам и т.д.

Так, по лесным материалам складской учет ведется по всем их спецификациям, т.е. отдельно по всем типоразмерам стоек, верхняков, затяжек, брусьев. По каждому из них определяется потребность на месяц и на сутки, а также запас в днях.

В качестве первичных документов, на основе которых определяется потребность в лесных материалах и индивидуальной металлической крепи для очистных забоев служат паспорта крепления и управления кровлей. В них в сводной таблице приводится количественный расход лесных материалов по каждому их виду, т.е. отдельно по различным типоразмерам стоек, деревянных верхняков на 1000 т добычи, количество комплектов крепи на полную зарядку лавы.

По буровзрывным материалам месячная и среднесуточная потребность определяется на основе паспортов буровзрывных работ, в которых приводится сводная таблица расхода взрывчатки и детонаторов на 1000 т добычи угля. Расход лесных материалов в виде длинномерных стоек, верхняков и затяжек, а также металлической арочной и железобетонной крепи, рельсов, шпал, метизов и др. материалов, используемых при проведении подготовительных выработок, определяется на основе паспортов крепления и управления кровлей по каждой подготовительной выработке.

Потребность в металлоарочной и железобетонной крепи для перекрепления горных выработок и суточный расход по ним определяется на основании дефектных ведомостей, которые составляются начальниками участков и подписываются маркшейдером. Потребность в запасных частях по их видам, в кабелях, канатах и др. материалах рассчитывается исходя из установленных нормативов.

Норма запаса таких материальных ценностей в днях рассчитывается на основе такой формулы -

$$N_{0.3} = \frac{(t_u + 1)}{2} + t_{c.з} ,$$

где t_u – интервал поставок, дн.;

$t_{c.з}$ – страховой запас материальных ценностей, дн.

Интервал поставки - это промежуток времени между двумя очередными поставками запасов. Именно в день поставки формируется максимальный текущий производственный запас материалов, который к началу следующей поставки снижается до минимума, т.е. до 1 или 0. Можно сказать, что интервал поставки – это максимальное количество дней запаса в период поставки. То есть максимальный запас в днях по i -му материалу будет равен максимальному интервалу поставки.

Страховой же запас рассчитывается путем умножения среднесуточного расхода данного вида материалов на среднее отклонение от установленного интервала поставок. При нормальном функционировании предприятия такой запас должен составлять 2-5 дней.

При этом, на наш взгляд, нецелесообразно включать в определение нормы запасов транспортный и подготовительный запасы, так как это противоречит самому определению запасов: запасы – это величина материальных ценностей, накапливаемая на складах предприятия. Транспортировка и подготовка совмещается во времени с использованием текущего и страхового запаса, поэтому отдельно не рассчитывается.

Для каждого вида материалов интервал поставки должен определяться отдельно. Страховой запас зависит от уровня выполнения договоров поставки и ответственности поставщиков. Желательно иметь таких поставщиков, при которых страховой запас не превышал бы 2х-3х дней.

Исходя из данной формулы видно, что за счёт уменьшения интервала поставок можно снизить производственный запас в несколько раз.

Однако не всегда необходимо стремиться к максимальному уменьшению интервала поставок. Иногда нецелесообразно при небольшом расходе материальных ценностей осуществлять каждодневные их поставки. К примеру, если ежедневно направлять грузовой автотранспорт на большие расстояния при его загрузке на 15-20%, то это приведёт к резкому увеличению транспортно-заготовительных расходов. При большом же интервале поставок будут возрастать складские расходы и потери от изъятия из оборота и омертвления денежных ресурсов. Это указывает на то, что интервал поставок имеет оптимальные параметры. Основным критерием его оптимизации должен быть минимум общих удельных издержек по формированию производственных запасов, который представлен таким выражением

$$Z'_{у.п.з} = (Z'_{м.з} + Z'_{с.к} + Y'_{с.п.з}) \rightarrow \min ,$$

где $Z'_{у.п.з}$ - общие удельные издержки на формирование производственных запасов, руб.;

$Z'_{м.з}$ - удельная величина транспортно-заготовительных расходов на 1 рубль производственных запасов, руб.;

$Z'_{с.к}$ - удельная величина складских расходов, руб.;

$Y'_{с.п.з}$ - дополнительная удельная величина ущерба от отвлечении из оборота денежных средств при излишнем накоплении производственных запасов, руб.

Исходя из принятого Критерия рассчитывается оптимальный производственный запас в днях ($N_{д.з\ onm}$) -

$$N_{д.з\ onm} = \frac{(t_{у.onm} + 1)}{2} + t_{с.з},$$

где $t_{у.onm}$ – оптимальные значения интервала поставки, дн. [12].

В разрезе спецификации по всем материалам, включая и лесные, заполняется и форма М-12, где отражается их движение по дням и за месяц.

Фактическая величина оборотных средств за месяц на сегодняшний день рассчитывается делением суммы остатков оборотных средств на начало и конец рассматриваемого периода на два. Такой метод допускает большие погрешности в определении средней величины оборотных средств, поскольку не учитывает их колебания по дням, неделям, декадам в течении всего месяца. В этой связи размеры оборотных средств рекомендуется рассчитывать с учетом их движения по дням, т.е. на основе нахождения по каждому виду или группе оборотных средств и в целом по ним начальных остатков, оборотов и конечных остатков за каждые сутки. Начальные остатки оборотных средств на первые сутки равны конечным их остаткам за первые сутки и т.д. При этом среднюю величину оборотных средств за месяц

предлагается определять делением общей суммы всех конечных остатков их за все сутки месяца на число дней хозяйственной деятельности предприятия [15].

На сегодняшний день получение такой информации возможно на основе данных складского учета в карточках М-12 по каждому виду материалов. В карточках складского учета имеется информация о текущих остатках материальных ценностей на начало и конец дня, об их поступлении и выбытии, а также о норме запаса материальных ценностей в днях. Так, имея данные о фактическом наличии материальных ценностей и норме их запаса в днях, складские работники обязаны контролировать остатки материальных ценностей на складе и подавать данные в отдел снабжения для их пополнения. В обязанности складских работников входит также выявление и своевременное информирование руководства о залежавшихся на складе материальных ценностях. Как недостаток следует отметить трудоемкость процесса определения средней величины оборотных средств на основе определения их конечных остатков на каждые сутки исходя из форм М-12. Также, как показывает практика, на сегодняшний день совершенно не контролируются со стороны бухгалтерии данные о фактической величине производственных запасов на каждый день. Поэтому, нами предлагается ведение обобщающего регистра складского учета материальных ценностей, в основу которого положено определение фактической величины запасов на каждый день. Исходя из этой ведомости становится возможным более точное определение средней величины запасов. Пример ведения данного регистра приведен в таблице 1.

Таблица 1. Ведомость движения производственных запасов по дням

Наименование материалов	Номенкл. №	Ед. изм.	Норма запаса в днях	Остаток на н.м.	1.01.18				
					Поступило	Выбыло	Остаток	Поступило	Выбыло	Остаток
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Итого										

Наименование материалов	31.01.18			Остаток на к.м.	Средняя величина запасов
	Поступило	Выбыло	Остаток		
1	12	13	14	15	16
Итого					

Такую ведомость целесообразно вести складскими работниками в программе Microsoft Excel наряду с заполнением формы М-12, т.е. одновременно с занесением данных в форму М-12, они должны дублироваться в данном регистре. Причем, необходимо автоматизировать вычисление данных в ячейках. Так, остаток материальных ценностей на конец каждого дня должен находиться исходя из остатка на конец предыдущего дня скорректированного на поступившие и выбывшие материалы, остаток на начало следующего периода, должен быть равен остатку на конец предыдущего периода, и самое главное, средняя величина запасов должна рассчитываться путем сложения всех остатков на конец каждого дня и делением их на общее количество дней работы предприятия в месяце.

Имея фактические данные об остатках материальных ценностей на складе, в конце каждого дня складской работник обязан передавать их в бухгалтерию, где бухгалтер матери-

ального отдела сможет сверять их с данными бухгалтерского учета и своевременно выявлять отклонения. Также появляется возможность более эффективного управления производственными запасами, через изменения интервала поставок. Данная ведомость должна вестись отдельно по лесному складу и складу других материалов.

На наш взгляд, в балансе предприятия наряду с фактической величиной оборотных средств, необходимо показывать нормативы оборотных средств на конец периода. Это поможет контролировать отклонения фактических данных от нормативов.

Итак, исходя из вышеприведенного, можно сделать вывод, что на сегодняшний день на предприятиях угольной промышленности отсутствует единая методология информационного обеспечения материальных потоков, без чего становится затруднительным их оптимизация. Нами изложено информационное обеспечение учета производственных запасов на угольных шахтах и оптимизированы на его основе материальные потоки предприятий. Приведен порядок расчета потребности запасов, который позволит контролировать ежедневное движение производственных запасов на предприятии, как на складе, так и в бухгалтерии. На основе полученной информации руководству предприятия предоставляется возможность принимать эффективные управленческие решения. Также, в данной статье изложен метод оптимизации производственных запасов, из которого видно, что выбор интервала поставок помогает минимизировать расходы предприятия и является одним из способов эффективного управления.

Литература

1. Олейник А.В., Ставровский М.Е., Кузнецов Л.Ю., Кузнецова Л.В., Николаев А.В. Разработка средств автоматизации планирования и диспетчеризации ресурсов производственного предприятия / Олейник А.В., Ставровский М.Е., Кузнецов Л.Ю., Кузнецова Л.В., Николаев А.В., Семкин А.В. // Известия Курского государственного технического университета. 2010. № 4 (33). с. 38а-48.
2. Гаджинский А. М. Логистика: учебник / Гаджинский А. М.- М.: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1999. - 228 с.
3. Неруш Ю.М. Коммерческая логистика: учебник для вузов / Неруш Ю. М.; гл. ред. Н.Д. Эриашвили. – М. : Банки и биржи : ЮНИТИ, 1997. – 271 с.
4. Шумаев В. А., Мешалкин В. П., Бородин В. А., Белозерский А.Ю. Экономико-математические методы оптимизации материальных потоков в цепях поставок / В. А. Шумаев, В. П. Мешалкин, В. А. Бородин, А. Ю. Белозерский // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. - 2011. - Вып. XXVII. - С.25-29.
5. Русяева, Т. О. Программа оптимизации материальных потоков на производственных участках механосборочного производства / Т. О. Русяева // Сборка в машиностроении, приборостроении: ежемес. науч.-техн. и произв. журн. / учредитель: ООО "Изд-во Машиностроение-1". — 2011, № 1-12 (CD к № 5). — № 1. — С. 34-38.
6. Алесинская Т.В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления: учеб. пособие / Т.В. Алесинская. – Таганрог: Таганрогский гос. радиотехнический ун-т, 2005. – 121 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aup.ru/books/m95>.
7. Пономарьова Ю.В. Логістика: навч. посібник / Ю.В. Пономарьова. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 328 с.
8. Окландер М.А. Логістика: підручник / М.А. Окландер; Одеський держ. економічний ун-т. – К.: Центр навчальної літератури, 2008. – 346 с.
9. Палагин Ю.И. Логистика – планирование и управление материальными потоками: учеб. пособие / Ю.И. Палагин. – СПб.: Политехника, 2009. – 286 с.
10. В.М. Кислий, О.А. Біловодська, О.М. Олєфіренко, О.М. Смоляник Логістика: теорія та практика: навч. посібник / В.М. Кислий, О.А. Біловодська, О.М. Олєфіренко, О.М. Смоляник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 360 с.

11. Бажин И.И. Логистика: учебник / И.И. Бажин. – Харьков: Консул, 2003. – 239 с. 10.
Кальченко А.Г. Логістика: навч. посібник / А.Г. Кальченко. – К.: Київський нац. економічний ун-т, 2003. – 284 с.

12. Посилкіна О.В. Фармацевтична логістика: моногр. / О.В. Посилкіна, Р.В. Сагайдак, Б.П. Громовик; за ред. О.В. Посилкіної. – Х.: Вид-во Нац. фармацевтичного ун-ту: Золоті сторінки, 2004. – 320 с.

13. Н.В. Трушкіна Уточнення змісту терміна «матеріальний потік на промисловому підприємстві» / Трушкіна Н.В. // Економіка промисловості, 2011. т.56 №4, с. 56-58.

14. Савенкова, Т.И. Логистика: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / Т.И.Савенкова. — 5-е изд., стер. — М.: Издательство «Омега-Л», 2010. — 255 с.

15. Гавриленко В.А. Экономический анализ деятельности промышленных предприятий: монография / Гавриленко В.А. - Донецк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2009. – 383 с.

УДК 004

АЛГОРИТМ СИМУЛЯЦИИ КВАНТОВОГО КОМПЬЮТЕРА.

Таран Владимир Николаевич^{*}, Шаров Владимир Александрович^{}**

^{*}Донской государственной технической университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

^{**}Производственное отделение Южные Электрические Сети Ростовэнерго,
Азов, Россия

Аннотация

В статье дается обзор современных средств обработки информации и алгоритмов решения некоторых задач, отмечается конечность транзисторной технологии в её классическом понимании и необходимость освоения технологии построения алгоритмов на квантовом компьютере. Предлагается алгоритм симуляции работы кубита на описании реальных физических процессов, пошагово рассматриваются основные узлы указанного алгоритма.

Ключевые слова: алгоритм симуляции работы кубита, алгоритм симуляции работы квантового компьютера, конечность транзисторной технологии.

ALGORITHM FOR SIMULATION OF QUANTUM COMPUTER

Taran Vladimir Nikolaevich^{*}, Sharov Vladimir Alexandrovich^{}**

^{*}Don state technical university,
Technological institute (branch) of DSTU in Azov,

^{**}Production Department Southern Electric Networks Rostovenergo,
Azov, Russia

Abstract

The article overviews the modern information processing tools and algorithms for solving some problems. The transistor technology in it is classical meaning and the need of mastering the constructing algorithms technology on a quantum computer are marked. The algorithm of simulation of the qubit's work based on the description of real physical processes is proposed, the main nodes of the algorithm are considered step by step.