

Применение устройства для токарной обработки нежестких деталей позволило повысить точность обработанной детали в 2,5 раза.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стискин Г.М. Прогрессивные приспособления и инструменты для токарных работ. Киев, «Техніка», 1998. 2. Бурский В.А., Карпушин В.А. Обработка нежестких деталей приборов. Минск, «Минсктиппроект», 1998. 3. Карпушин В.А. Дорожкин Н.Н. Способ механической обработки нежестких деталей. А.с. 618195 СССР, опубл. в Б.Ил 1972, №30. 4. Ивашин Э.Я. и др. Устройство для токарной обработки нежестких деталей. А.с. 1038072, опубл. в Б.И., 1983, №32.

УДК 005.932:33

*Похабов В.И., Прокопенко Л.В.*

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

В течение длительного времени традиционная производственно-сбытовая деятельность базировалась на том, что колебания спроса на продукцию того или иного производства регулировались запасами этой продукции. Производство работало в собственном ритме, а запасы ГП создавались, по существу, "на всякий случай". Недостатки такой организации производства были очевидны. Помимо омертвления значительных средств в виде создания пока что не востребованных запасов, возникают издержки на их хранение и, следовательно, увеличивается стоимость продукции. Кроме того, такие товарные запасы ограничивают возможность фирмы в удовлетворении запросов, касающихся нового ассортимента или выражающихся в изменении требований к качеству товаров. Фирма становится консервативной, ее возможности расширения круга клиентуры и овладения новыми рынками оказываются ограниченными. В конечном счете, это затрудняет (если не исключает полностью) проведение эффективной и выгодной ценовой и технической политики.

Организация и управление производством в соответствии с традиционной концепцией стремятся к поддержанию высокой степени использования оборудования и к снижению производственных затрат. За соответствующими показателями во время всего производственного цикла осуществляется текущий контроль. На основании результатов контроля этих показателей осуществляются те или иные управленческие мероприятия.

Традиционная концепция управления ходом производства (в частности, материалопотоками предприятия) исходит из того, что производимый товар изготавливается на основании уже проведенного высшим руководством фирмы анализа рыночной конъюнктуры. Поэтому предполагается, что продукция данного ассортимента и в данном объеме рано или поздно будет реализована. При таком подходе цели управления производством носят локальный и конкретный характер: максимальная загрузка оборудования и недопущение его простоев, стремление к выпуску наименьшего числа партий продукции наибольшего объема, к постоянному повышению производительности, в том числе и за счет допущения определенного процента брака и узкой специализации производственного персонала.

Принципиальное же отличие логистического подхода к управлению материалопотоком от традиционного заключается в:

- 1) в объединении разрозненных материалопотоков в единый сквозной материалопоток;
- 2) выделении единой функции управления сквозным материалопотоком;
- 3) технической, экономической, информационной интеграции отдельных звеньев логистической цепи в единую систему (на макроуровне — различных предприятий, на микроуровне — различных служб предприятия).

Выделение материалопотока в качестве объекта управления и связанное с этим абстрагирование от ряда факторов приводит к некоторому упрощению экономических процессов и существенному сокращению размерности задач моделирования. Это позволяет проектировать сквозные логистические цепи, решать задачи сквозного мониторинга движения грузов, начиная от первичного источника сырья через все промежуточные процессы вплоть до поступления к конечному потребителю готовой продукции, и, в целом, открывает новые возможности формализованного исследования экономических процессов.

На современном этапе развития сложились новые условия производства, которые вышли за рамки традиционных методов его организации, сдерживающие не только развитие производства, но и транспортных, снабженческих и сбытовых структур. Изменения во многих представлениях об организации производственного процесса на предприятии внесла логистика.

Актуальность рассмотрения производственной логистики как отдельной функциональной подсистемы состоит в том, что в последние годы отмечена тенденция к сокращению сферы массового и крупносерийного производства. Расширяется применение универсального оборудования, гибких переналаживаемых производственных систем. Производители получают все больше заказов на производство небольших партий и даже единичных изделий. При этом со стороны покупателей все чаще выдвигается требование удовлетворить потребность за минимально короткий срок (сутки, час) с высокой степенью гарантий.

Производство является одной из основных сфер логистики, занимающей центральное место в компании.

Логистическая система, используемая фирмой для выработки стратегии в таких видах деятельности, как планирование и производство, взаимодействует с функциональными областями: производство и технология, маркетинг, а также финансирование и администрирование [4, с. 27].

Планирование в логистике связано с размещением предприятий, планированием складской сети, системой складской обработки грузов, упаковкой, планированием производства, выбором оборудования и транспортной модели. Производственная деятельность логистики связана с составлением производственного календарного планирования, прогнозом продаж, обработкой заказа, диспетчеризацией, контролем за деятельностью, управлением запасами готовой продукции, внешним и внутренним транспортом и другими функциями.

Процесс производства взаимодействует с системой логистики по двум направлениям. Во-первых, производство должно регулярно пополнять запасы готовой продукции в системе распределения и, что особенно важно, удовлетворять спонтанные потребности, независимо от того, является ли продукция стандартной, модифицированной или специальной. Во-вторых, производство зависит от системы материального обеспечения в части сырья, материалов, комплектующих частей в определенном количестве и определенного качества [3, с.27].

Цель производственной логистики заключается в точной синхронизации процесса производства и логистических операций во взаимосвязанных подразделениях.

Задачи производственной логистики отражают организацию управления материальными и информационными потоками не просто внутри логистической системы, а в рамках процесса производства.

Деятельность предприятий и организаций в области логистики для достижения конкурентных преимуществ складывается из нескольких правил, которые получили название "шести правил логистики":

1. Груз - нужный товар;
2. Качество - необходимого качества;
3. Количество - в необходимом количестве;
4. Время - должен быть доставлен в нужное время;
5. Место - в нужное место;
6. Затраты - с минимальными затратами.

Логистическая деятельность должна носить интеграционный характер, иначе достижение этих шести правил не возможно. Необходима интеграция всех субъектов участвующих в логистической цепочке в логистическую систему.

Западными учеными и специалистами было разработано множество логистических концепций, успешно применяемых на многих известных предприятиях и корпорациях, которые дали значительные конкурентные преимущества выпускаемым ими товарам и позволили стать предприятиям ведущими в своей отрасли производства. Среди них такие, как логистическая концепция "JUST-IN-TIME" (точно в срок), логистическая концепция "REQUIREMENTS / RESOURCE PLANNING" (системы планирования потребностей в материалах / производственного планирования потребностей ресурсов), макрологистическая концепция "LEAN PRODUCTION" ("тощее производство"), концепция "RULES BASED REORDER" (ROP), ("управление основным перезаказом"), концепция "QUICK RESPONSE" (QR) («быстрый ответ»), концепция "CONTINUOUS REPLENISHMENT" (CR) («непрерывное пополнение»), концепция "AUTOMATIC REPLENISHMENT" (AR) (автоматическое пополнение запасов).

Наиболее широко применимой для снижения издержек производства и оптимизации логистической деятельности предприятий является логистическая концепция JUST-IN-TIME. Ее появление относится к концу 50-х годов, когда японская компания «Тойота Моторс», а затем и другие автомобилестроительные фирмы Японии начали активно внедрять систему посредством информационной системы KANBAN.

Одним из способов оптимизации логистической деятельности промышленного предприятия является корректировка страховых запасов в совокупности с размерами партии заказа и режимами поставок. Правильно запланированный страховой запас содействует бесперебойной работе промышленного предприятия. В отличие от текущего запаса материальных ресурсов, страховой постоянен и для нормального функционирования предприятия он неприкосновенен. Величина страхового запаса зависит от интенсивности движения материалопотока, организации производства, соблюдения графика поставки ресурсов, задействования оборотных средств в запасах.

Оптимальный размер страхового запаса обосновывается путем минимизации суммы затрат на его складирование, потерь от дефицита материальных ресурсов и связывания капитала в запасах. Однако при этом минимизируются только затраты звена закупки, которые могут быть не оптимальными для всего предприятия. Поэтому для окончательного установления размера запаса необходимо, чтобы его величина соответствовала заданной интенсивности движения материалопотока.

Обоснование объемов поставок материальных ресурсов и периодичность заказов осуществляется с помощью задач управления запасами (модели с фиксированным заказом, с заданным интервалом времени между заказами, с фиксированной периодичностью пополнения запасов до планового уровня, с пополнением запасов по запросу и т.д.).

Одним из наиболее обоснованных является метод статистического анализа. В частности, если нарушения в сроках поставки подчиняются закону нормального распределения, то среднеквадратичное отклонение  $\sigma$  в сроках поставки определяется по формуле:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{\sum n_i}}, \quad (1)$$

где  $x_i$  – фактический срок поставки в  $i$ -м периоде;  
 $\bar{x}$  – средняя (или плановая) длительность периода поставки;  
 $\sum n_i$  – количество наблюдаемых периодов поставки.

Затем по таблице вероятностей функции нормального распределения находится гарантийный процент бесперебойной работы предприятия при различной величине страхового запаса. При этом страховой запас в натуральном выражении  $Z_{стр}$  определится по формуле:

$$Z_{стр} = (2...3) \cdot \sigma \cdot d_{cp}, \quad (2)$$

где  $d_{cp}$  – среднесуточный расход материала [5, с. 423].

Движение текущих и страховых запасов показано на рисунке 1.

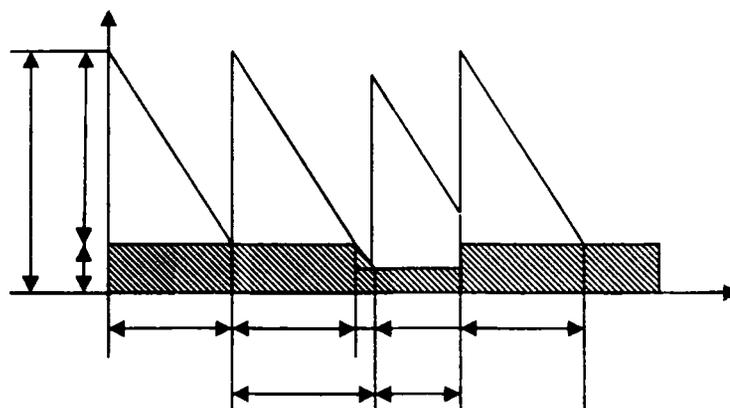


Рис. 1. Схема движения запасов материалов на складе предприятия:  
 $\triangle$  – текущий запас;  $\square$  – страховой запас;  $п.п$  – нормативный размер партии поставки;  
 $t_{пост}$  – нормативный период поставки;  $t_{пост.факт}$  – фактический период поставки;  $t_z$  – время задержки поставки очередной партии;  $t_{сокp}$  – сокращенный срок поставки, равный  $t_{пост} - t_z$

Итак, минимизация издержек, связанных с движением материалов на предприятии, достигается в том случае, если материалы транспортируются мелкими партиями в размерах, определяемых скоростью потребления. В этом случае как вместимость складов, так и объем погрузочно-разгрузочных работ у предприятия будут минимальными. Но этого можно добиться только в том случае, если предприятие будет снабжаться материалами «с колес», что, в свою очередь, требует доставки в нужном количестве к тому моменту, когда потребуются очередная их партия. Этот метод доставки принято называть упомянутой выше системой «точно в срок». Она используется при перемещении как внутренних, так и внешних предметов труда.

Лозунгом концепции является потенциальное исключение запасов материалов, компонентов и полуфабрикатов в производственном процессе. Исходной постановкой было то, что если производственное расписание задано, то можно так организовать процесс, что все материалы и полуфабрикаты будут поступать в нужном количестве, в нужное место и точно к назначенному сроку для производства или сборки готовой продукции. Для этого нужна оперативная передача данных между подразделениями и координация поставщиков деталей. В «Тойоте Моторс» это было достигнуто благодаря передаче информации в системе через специальные карточки «kanban» в пластиковом конверте, которые несут информацию о расходуемых и производимых количествах продукции. Эти карточки циркулируют внутри предприятия, а также между поставщиками, прикрепляясь к определенной детали или полуфабрикату.

Применение данной концепции позволяет значительно улучшить качество выпускаемой продукции, снизить себестоимость производства, практически сократить страховые запасы, ускорить оборачиваемость оборотного капитала фирмы.

Необходимость снижения логистических издержек и максимизации прибыли создает реальные предпосылки для создания механизма согласования противоречивых экономических интересов структурных подразделений промышленного предприятия и оптимизации потоковых процессов.

Хозяйственные отношения внутри предприятия не ограничиваются только рамками звеньев его логистической цепи. Кроме связей между подразделениями предприятия имеют место взаимоотношения и с другими участниками. Так, энергетическое хозяйство может находиться вне логистической цепи предприятия, но оно обеспечивает энергией его подразделения. Производством инструмента, инвентаря и оснастки для подразделений предприятия занимается инструментальное хозяйство, которое не участвует непосредственно в процессе движения и использования материалопотока. Однако эти отношения также характеризуются потоковыми процессами и нуждаются также в оптимизации (энергетические, информационные потоки, вспомогательные, материальные).

Рассматривать каждый такой поток в совокупности с логистической цепью предприятия не всегда представляется возможным и целесообразным. Для регулирования взаимоотношений между этими структурами предлагается использовать внутренние трансфертные цены, устанавливаемые на основе механизма товарно-денежных отношений.

По определению Д. Хан, трансфертные цены, или внутриконцерновые цены между отделениями представляют собой действующие в рамках концерна стоимостные оценки (нормативы стоимости) продукции и услуг, передаваемых одним отделением другому [6, с. 201].

Вид и величина трансфертных цен устанавливаются на основе целей, которые могут быть достигнуты при их применении. С их помощью может оцениваться деятельность структурных подразделений предприятия, а также планироваться и приниматься управленческие решения, в частности при:

- калькулировании цен на изготавливаемую продукцию;
- планировании продуктовой программы;
- обосновании финансовой политики предприятия.

В основу методик расчета закладываются два вида трансфертных цен: затратные и рыночные.

Рыночная трансфертная цена базируется на том, что приобретающее продукт или услугу подразделение не должно платить внутри предприятия больше, чем внешнему поставщику. К достоинству рыночных цен относится их объективный характер, не зависящий от взаимоотношений между подразделениями предприятия. Однако следует отметить, что рыночная цена не всегда явно выражена, поскольку тот или иной поставщик может устанавливать различные цены на практически одинаковые товары.

Поэтому, когда отсутствуют достоверные рыночные цены, используют затратные трансфертные цены, определяемые, как правило, на базе себестоимости продукции, предлагаемой подразделением, с добавлением заданной нормы прибыли. Затратным методом трансфертная цена определяется следующим образом:

$$C_{\Pi} = \frac{(P_{\Pi}^{ПС} + P_{\Pi}^{ПП})}{N_{\Pi}}, \quad (3)$$

$$Ц_{\Pi} = C_{\Pi} \cdot \left(1 + \frac{H_p}{100\%}\right), \quad (4)$$

где  $C_{\Pi}$  – плановая себестоимость единицы продукции, руб./ед.прод.;

$P_{\Pi}^{ПС}$ ,  $P_{\Pi}^{ПП}$  – постоянные и переменные плановые составляющие себестоимость продукции, руб.;

$N_{\Pi}$  – объем потребляемой продукции по плану, ед.прод.;

$Ц_{\Pi}$  – плановая цена единицы продукции, руб./ед.прод.;

$H_p$  – норма рентабельности, %.

Однако такой метод формирования трансфертных цен не стимулирует продающих и покупающих подразделений в экономии ресурсов, поскольку любые колебания величины затрат и объемов потребляемой продукции непосредственно отражаются на цене. Так, если покупающие подразделения внедряют мероприятия по экономии ресурсов, то продающие, для компенсации роста себестоимости за счет увеличения постоянных затрат на единицу своей продукции, поднимают трансфертные цены, создавая конфликтные ситуации между подразделениями. Поэтому традиционные методики ценообразования, основанные на затратном методе, не отвечают требованиям логистики, поскольку не разрешают противоречивые экономические интересы различных подразделений, которые должны быть направлены на достижение общей цели предприятия [1, 2].

Предлагается, на основании анализа затратных методов ценообразования, усовершенствовать методику установления трансфертных цен, ориентированную на логистическую концепцию управления предприятием, следующим образом:

$$C_{СК} = \frac{P_{П}^{ПР}}{N_{П}} + \frac{P_{П}^{ПС}}{N_{Ф}}, \quad (5)$$

$$Ц_{СК} = \left(1 + \frac{C_{СК} - C_{П}}{C_{СК}}\right) \cdot Ц_{П}, \quad (6)$$

где  $C_{СК}$  – скорректированная себестоимость единицы продукции, руб./ед.прод.;

$N_{Ф}$  – фактический объем потребляемой продукции при более экономном ее использовании, ед.прод.;

$Ц_{СК}$  – скорректированная трансфертная цена единицы продукции, руб./ед.прод.

На основе предлагаемой усовершенствованной методики появляется возможность выявить экономическую выгоду, которую получает продавец и покупатель продукции при рациональном ее потреблении:

$$\mathcal{E}_{ПОК} = Ц_{П} \cdot N_{П} - Ц_{СК} \cdot N_{Ф}, \quad (7)$$

$$\mathcal{E}_{ПРОД} = N_{Ф} \cdot (Ц_{СК} - Ц_{П}), \quad (8)$$

где  $\mathcal{E}_{ПОК}$ ,  $\mathcal{E}_{ПРОД}$  – эффекты покупателя и продавца, получаемые вследствие повышения эффективности потребления продукции, руб.

Внедрение данной усовершенствованной методики в хозяйственную практику способствует повышению эффективности работы предприятия, поскольку ориентирует его структурные подразделения на рациональное потребление применяемых ресурсов, обеспечивая согласование противоречивых экономических интересов между ними.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева, М.М. Планирование деятельности фирмы: Учебно-методическое пособие. - М.: Финансы и статистика, 1997. – 248 с.
2. Баканов, М.М., Шеремет, А.Д. Теория экономического анализа. М.: Финансы и статистика, 1994. – 288с.
3. Глухов В.В. Основы менеджмента Учебно-справочное пособие. – СПб.: Специальная литература, 1995. – 327с.
4. Неруш Ю.М. Логистика: учеб. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. – 520 с.
5. Организация и оперативное управление машиностроительным производством: учебник Н.С. Сачко. – Мн.: Новое знание, 2005. – 636с.: ил. – (Техническое образование)
6. Хан Д. Планирование и контроль: концепция контроллинга: Пер. с нем. / Под ред. И с предисл. А.А. Турчака, Л.Г. Головача, М.Л. Лукашевича. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 800 с.

УДК 001.895

*Костюкевич Е.Н*

## ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

Развитие рыночных отношений в Республике Беларусь определило инновационную деятельность как единственный способ выживания белорусских предприятий независимо от