

ЛОГИСТИКА

УДК 656.062

М. М. КОЛОС, ассистент, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДОСТАВКИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ С ПЕРЕВАЛКОЙ В ПОРТУ

Рассмотрена актуальная проблема повышения эффективности доставки минеральных удобрений на примере продукции РУП «ПО «Беларуськалий». Изложены логистические принципы формирования систем доставки при перевозке экспортных грузов с организацией их перевалки в нескольких конкурирующих портах. Определены требования и ограничения, налагаемые на материальные, документальные и финансовые потоки в логистической системе. Рассмотрены задачи оперативного управления материальным потоком, целью которых является синхронизация работы всех звеньев канала доставки, при которой минимизируется омертвление оборотных средств, находящихся на транспорте в процессе доставки или в порту на складе в ожидании перевалки на судно.

Определяющим фактором успешной работы на внешнем рынке является своевременная доставка продукции потребителю и сохранение ее качества на всем пути следования. Поэтому сбытовая деятельность должна включать ряд мероприятий по контролю за продвижением товара от производителя до потребителя и по повышению эффективности работы транспортной сети. Оптимизация транспортных схем поставок обеспечивает рентабельность экспорта и сохраняет конкурентоспособность продукции на рынке.

В организации доставки минеральных удобрений участвует большое число субъектов хозяйствования, как отечественных, так и зарубежных. Все предприятия, включенные в цепочку доставки, имеют собственные финансовые интересы. В таких условиях повышения эффективности функционирования системы доставки можно добиться путем объединения отдельных элементов в систему, построенную с применением логистических принципов. В настоящее время наблюдается новый виток в формализации процессов, проходящих на транспорте, с позиций логистики.

В работах Смахова А. А. [1, 2] транспорт понимается как существенный элемент логистики, от которого зависит надежность функционирования всей системы. Сформулировано условие развития транспорта с позиций логистики – это соединение экономических интересов отправителя, железной дороги и получателя на базе создания комплексных транспортно-технологических систем. Николашин В. М. в своих работах [3, 4] огромное внимание уделяет процессам интеграции участников товародвижения. Подчеркивается, что материальные, финансовые информационные потоки и ресурсы, существующие разрозненно на различных видах транспорта, должны быть связаны при помощи общей системы логического управления.

В работах Елового И. А. [5, 6] транспортные и производственные системы рассматриваются как единое целое – производственно-транспортная система, обеспечивающая основное требование логистики: обеспечение требуемого объема товаров необходимого качества в нужное время в нужном месте. В работе Куренкова П. В., Котляренко А. Ф. [7] с комплексных позиций анализируются внешнеторговые перевозки, сделана попытка максимально охватить возможное количество факторов, влияющих на функционирование системы доставки внешнеторговых грузов.

Однако в большинстве работ не учитывается, что наиболее заинтересованной стороной в нормальном функционировании системы доставки является отправитель, имеющий наименьшее влияние на управляющие параметры этой системы. В статье с позиций предприятия-экспортера продукции рассмотрены логистические принципы формирования систем доставки и задачи оперативного управления материальным потоком.

Логистические принципы формирования системы доставки минеральных удобрений. Основным направлением повышения конкурентоспособности продукции на современном этапе считается минимизация расходов не на каждом из промежуточных звеньев его производства и доставки, а сокращение затрат в целом – от исходного сырья, нескольких стадий обработки, изготовления конечного продукта и его продвижения на рынок к потребителю. Сокращение расходов при этом достигается только при синхронизации работы всех звеньев цепочки и их теснейшей интеграции, за счет чего достигается выход продукции на более высокий конкурентоспособный уровень.

Логистический подход к построению системы доставки означает строгое соответствие сбытовой стратегии предприятия и направленность системы

на выполнение требований внешнеторгового контракта. Сбытовая стратегия всех мировых производителей калийных удобрений, включая РУП «ПО «Беларуськалий», строится на следующих принципах, позволяющих удерживать стабильные цены и планомерно повышать объемы продаж:

– обеспечение стабильности мирового рынка за счет строгого соответствия объемов экспорта текущему спросу;

– максимальное расширение географии сбыта для сглаживания колебаний спроса в отдельных регионах;

– осуществление полного контроля за движением товара от производителя до конечного потребителя.

Логистическая система доставки должна обеспечивать надежность работы основного предприятия. Организация перевозки по отношению к основному производству является вспомогательной работой, которая не должна ограничивать интенсивность добычи, переработки сырья и отгрузки товарной продукции.

Отсутствие собственного выхода к морю, а следовательно, и отсутствие жесткой привязки к какому-либо из портов перевалки минеральных удобрений становится уже не недостатком, а преимуществом, позволяющим сформировать логистическую систему – систему доставки калийных удобрений в ряд портов перевалки, расположенных в разных морских бассейнах и разных государствах. Поддержание высокой конкуренции между портами (каналами логистической системы) позволяет играть на снижении затрат за счет благоприятной конъюнктурной ситуации. Выбор количества портов перевалки и методология формирования потоков в направлении этих портов непосредственным образом влияет на устойчивость логистической системы к воздействию негативных факторов техногенного, природного или социального характера.

Обобщая приведенные выше характеристики, под логистической системой доставки продукции РУП «ПО «Беларуськалий» будем понимать систему, состоящую из n товаропроводящих каналов. В свою очередь, каждый из товаропроводящих каналов состоит из звеньев (элементов), обеспечивающих прохождение материального, информационного, финансового потоков. Такими звеньями являются железнодорожные технические станции, пограничные передаточные станции, перегоны, порты перевалки, стивидоры, транспортно-экспедиционные компании, органы таможенного и государственного контроля, банки и др. Логистический эффект достигается за счет перехода системы на новый конкурентоспособный уровень, не свойственный отдельным каналам, что отражается критерием эффективности логистической системы.

На рисунке 1 представлены этапы совершенствования системы доставки: традиционная оптимизация работы отдельных элементов канала доставки, сквозная оптимизация работы канала и предлагаемая схема оптимизации работы многоканальной системы доставки на основании логистических принципов.

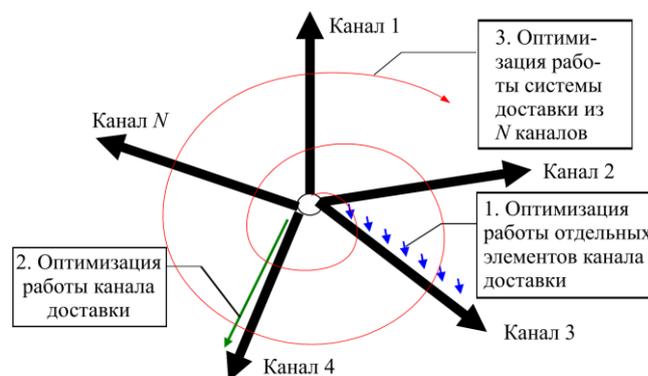


Рисунок 1 – Совершенствование работы многоканальной логистической системы доставки

Потоки в логистической системе доставки.

При формировании логистической системы доставки необходимо учитывать ограничения по мощности канала доставки и максимальным размерам грузопотоков.

Размеры струй грузопотоков ограничены пропускной и перерабатывающей способностью i -го канала системы доставки на одном из его элементов. Таким элементом может быть любая технологическая линия, любое техническое устройство или их комплекс, ограничивающие прохождение материального, документального, информационного или финансового потоков в логистической системе.

В общем случае при определении подсистем, ограничивающих мощность канала доставки, необходимо рассматривать не только материальные потоки, но и информационные, документальные и финансовые.

Анализ прохождения материального потока должен охватывать подъездной путь предприятия-экспортера, станцию примыкания подъездного пути, ограничивающий перегон на маршруте следования, железнодорожные пограничные станции передачи вагонов, станцию примыкания подъездных путей порта перевалки, железнодорожное развитие порта перевалки, перегрузочный терминал.

При прохождении документального потока необходимо рассмотреть работу транспортно-сбытового подразделения предприятия-экспортера, товарной конторы станций отправления и назначения, станционных технологических центров (СТЦ), контор передач на пограничных передаточных станциях, экспедиторских предприятий,

органов таможенного оформления, представитель покупателя, судовладельца и др.

Как показывает практика организации перевозок минеральных удобрений, ограничения по прохождению документального потока возникают при пропуске эпизодического грузопотока или при осваивании системой постоянного грузопотока. В таких случаях возникают задержки в оформлении перевозочных и товаросопроводительных документов, например, оформлении в таможенном отношении. Однако со временем за счет постоянства потока, единообразия документов и информации – время обработки снижается.

Финансовые потоки также могут являться ограничивающим фактором. Как и в случае с документальным потоком, необходимо учитывать работу товарных контор, экспедиторских фирм, банков, экспортера и импортера продукции. Ограничения по прохождению финансовых потоков – расчетов за перевозку, перевалку, экспедиторские услуги и т. п. – напрямую связаны с деловой репутацией сторон и при долгосрочных контактах

между производителем, перевозчиком, портом перевалки, банками могут не учитываться. Существование таких ограничений необходимо учитывать при построении нового канала доставки или при включении в существующий канал логистической системы новых субъектов хозяйствования.

Для постоянных, однородных по структуре и достаточно мощных грузопотоков, какими являются минеральные удобрения, ограничивающими являются системы и подсистемы переработки материального потока. В рамках работы [8] были проанализированы пропускная и перерабатывающая способности подсистем станции отправления, ограничивающего перегона, станции назначения и портовых терминалов. Исследования показали, что наиболее «узким» местом, ограничивающим мощность канала доставки, является путевое развитие станций примыкания и подъездных путей перевалочных терминалов. Результаты исследований сведены в таблицы 1–2.

Таблица 1 – Результаты расчета пропускной и перерабатывающей способности устройств станции Калий-3 и перегона Калий-3 – Слущк

Наименование устройств	Перерабатывающая (пропускная) способность, ваг./сут
Перегон Калий-3 – Слущк	726
Сортировочно-отправочные и приемо-отправочные пути	548
Вытяжной путь	631

Таблица 2 – Результаты расчета пропускной и перерабатывающей способности терминала ЗАО «KLASCO» порт Клайпеда

В миллионах тонн в год

Технологические линии	Пропускная (перерабатывающая) способность
Причальный фронт погрузки судна	8,1
Склад	0,9 при складировании 4 грузов (приходящаяся на 1 груз) 4,5 при складировании одного груза
Железнодорожный фронт выгрузки вагонов	2,3
Железнодорожный фронт выгрузки вагонов в период непродолжительной пиковой перегрузки по варианту «вагон – судно»	9,6 тыс. т/сут
Приемо-отправочные и сортировочные пути угольного парка ЗАО «KLASCO»	0,9 (коэффициент использования имеющейся мощности путей $K = 0,8$)

Результаты анализа пропускной способности станций назначения Клайпеда и Драугисте [2], обслуживающих порт Клайпеда, свидетельствуют об очень высоком уровне загрузки приемо-отправочных путей. Коэффициент использования имеющейся мощности станционных путей превышает 90 %. Необходимо заметить, что этот показатель не является критерием отсутствия резерва на станциях. При более детальном рассмотрении очевидно, что станции пытаются минимизировать расходы, связанные с работой маневровых и поездных локомотивов. Об этом свидетельствуют значительная продолжительность простоя в ожи-

дании подачи вагонов в порт и отправления поездов со станции. Оперативные мероприятия по интенсификации поездной и маневровой работы на станциях назначения могут значительно снизить показатель оборота вагонов.

Оперативное управление материальным потоком в логистической системе доставки. Задача оперативного управления материальным (грузовым) потоком в логистической системе заключается в обеспечении своевременной загрузки прибывшего в порт перевалки судна под погрузку. Важным фактором в организации подвода груза, поставляемого на условиях *FOB*, является соблю-

дение стальнойного времени, определяющего ответственность порта за стоянку судна, которое складывается из нормативного времени, затрачиваемого на грузовые работы (T^r), и нормативного дополнительного времени, затрачиваемого на вспомогательные операции. Зависимость продолжительности грузовой операции от вместимости судна приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – График зависимости нормативной продолжительности грузовой операции от грузоподъемности судна

За превышение стальнойного времени порт выплачивает владельцу судна штраф – демерредж, за досрочную обработку судна судовладелец выплачивает порту премию – диспач, равный обычно половине суммы демерреджа. Однако если задержка в обработке судна произошла по причинам, зависящим от грузовладельца, то этот штраф относится на ответственность грузовладельца. Чаще всего это происходит из-за невозможности грузовладельца обеспечить ритмичный подвод груза в порт для перевалки.

Проведенные исследования [8] показали, что для специализированных терминалов по перевалке минеральных удобрений в портах Клайпеда, Вентспилс, Николаев справедливо следующее неравенство:

$$\lambda^{\text{ваг-суд}} < H < \lambda^{\text{скл-суд}}, \quad (1)$$

где H – суточная норма погрузки, т/сут; $\lambda^{\text{скл-суд}}$, $\lambda^{\text{ваг-суд}}$ – соответственно интенсивность перегрузки груза со склада на судно и из вагона на судно соответственно, т/сут.

Теоретически отправитель может избежать штрафных санкций при досрочном завозе грузов в порт в объеме судовой партии и размещении его на складах. В этом случае возможные задержки в обработке судна будут относиться только на стивидорную компанию. На практике необходимо учитывать следующие ограничения:

- в большинстве случаев размеры складов в портах меньше размеров судовых отправок, склады или их секции могут быть специализированы для хранения определенного сорта груза, что еще более снижает вместимость склада в целом;

- накопление грузов в портовых складах ведет к замедлению оборачиваемости средств, так как по условиям поставки *FOB* покупатель оплачивает

товар только после его перемещения через поручни судна.

Указанные ограничения обуславливают технологию организации работ, когда за стальнойное время организуется сгущенный подвод вагонов и перевалка по варианту «вагон – судно», а в перерывах между подачами вагонов или из-за их отсутствия – перевалка по варианту «склад – судно».

Основной задачей является определение оптимального соотношения между объемом груза, перегружаемого со склада ($Q^{\text{скл-суд}}$), и объемом груза, перегружаемого в судно из вагонов ($Q^{\text{ваг-суд}}$). В искомой точке должно достигаться максимально возможное значение объемов переваливаемого груза по прямому варианту без превышения нормативного времени на грузовые работы, при этом максимально сокращаются затраты, связанные с омертвлением оборотных средств в портовых складах.

Для определения искомых значений составляется система уравнений [9]:

$$\begin{cases} Q^{\text{ваг-суд}} = Q_{DWT} - T^{\text{скл-суд}} \lambda^{\text{скл-суд}}, \\ Q^{\text{ваг-суд}} = T^r \lambda^{\text{ваг-суд}} - T^{\text{скл-суд}} \lambda^{\text{ваг-суд}}, \end{cases} \quad (2)$$

где Q_{DWT} – грузоподъемность судна, т; T^r – нормативное время на грузовые работы, ч; $T^{\text{скл-суд}}$ – часть нормативного времени, приходящаяся на перевалку по варианту «склад – судно», ч.

После решения системы уравнений относительно значения $Q^{\text{ваг-суд}}$ получается, что максимально возможный объем перевалки по варианту «вагон – судно», исходя из условий соблюдения стальнойного времени,

$$Q^{\text{ваг-суд}} = \frac{\lambda^{\text{ваг-суд}} (T^r \lambda^{\text{скл-суд}} - Q_{DWT})}{\lambda^{\text{скл-суд}} - \lambda^{\text{ваг-суд}}}. \quad (3)$$

Исходя из объема груза, переваливаемого по варианту «вагон – судно», и нормативной продолжительности грузовой операции можно определить количество вагонов, необходимое для обеспечения такой работы, а также необходимые параметры склада.

Взаимная увязка таких важнейших технологических параметров, как грузоместимость судна, размеры складов в порту, количество вагонов на направлении и срок их оборота позволяет оптимизировать параметры грузопотока, направляемого в порт в оперативном режиме во избежание штрафных санкций; наряду с этим сокращаются затраты, связанные с омертвлением оборотных средств.

Анализ тенденций рынка транспортных услуг в направлениях портов перевалки показал, что в

настоящее время порты прибалтийских государств и Украины испытывают дефицит грузопотока. Сложившаяся ситуация является очень благоприятной для белорусских экспортеров, так как порты вынуждены искать новые грузопотоки, снижать тарифы, улучшать инфраструктуру. Все это делает возможным построение системы доставки в направлении нескольких конкурирующих портов с использованием принципов логистики, что означает ориентацию на оценку суммарного эффекта от системного подхода к объединению разных элементов в единую систему.

Под логистической системой доставки минеральных удобрений следует понимать систему, состоящую из n товаропроводящих каналов в направлениях конкурирующих портов перевалки продукции. Научная новизна работы состоит в том, что вопросы формирования логистической системы доставки рассматриваются с позиций предприятия-экспортера продукции, действующего в рамках внешнеторгового контракта. Это позволяет более полно рассмотреть комплекс проблем, связанных с формированием и управлением потоками в системе доставки, а не ограничиваться только рамками железнодорожной перевозки.

В результате проведенных исследований установлено, что для постоянных, однородных по структуре и достаточно мощных грузопотоков, какими являются минеральные удобрения, ограничивающими являются системы и подсистемы переработки материального потока. Чаще всего – это инфраструктура припортовых станций и путевое развитие подъездных путей самого порта.

Задача оптимизации оперативного управления грузовым потоком в логистической системе может быть решена исходя из критерия сокращения затрат, связанных с омертвлением оборотных средств, и недопустимости превышения стальной нормы времени. Предлагаемый подход позволяет учесть важнейшие параметры функционирования системы доставки и ограничения: наличный вагонный парк, срок оборота, грузместимость

судна, размеры склада в порту, интенсивность перевалки – и значительно облегчить процедуру принятия решения по оперативному управлению потоками в логистической системе.

Рассмотренные принципы формирования системы доставки продукции с организацией их перевалки в нескольких конкурирующих портах характерны не только для РУП «ПО «Беларуськалий». Результаты работы могут быть применены после соответствующей адаптации к большинству массовых экспортных грузов, таких как нефтепродукты или металлопрокат.

Список литературы

- 1 **Смехов, А. А.** Введение в логистику / А. А. Смехов. – М. : Транспорт, 1993. – 112 с.
- 2 **Смехов, А. А.** Логистический подход к установлению уровня тарифов / А. А. Смехов // Железнодорожный транспорт. – 1996. – № 5. – С. 55–57.
- 3 Логистические транспортно-грузовые системы : учеб. / под ред. В. М. Николашина. – М. : Издательский центр «Академия», 2003.
- 4 **Николашин, В. М.** Теоретические основы логистических технологий : учеб. пособие / В. М. Николашин. – М. : МИИТ, 2004.
- 5 **Еловой, И. А.** Основные показатели эффективности транспортно-технологических систем / И. А. Еловой // Транспорт: наука, техника, управление : сб. ОИ / ВИНТИ. – 2001. – № 10. – С. 34–37.
- 6 **Еловой, И. А.** Эффективность логистических транспортно-технологических систем (теория и методы расчетов) / И. А. Еловой. – Ч. 1, 2. – Гомель : БелГУТ, 2000. – 536 с.
- 7 **Куренков, П. В.** Внешнеторговые перевозки в смешанном сообщении. Экономика. Логистика. Управление / П. В. Куренков, А. Ф. Котляренко. – Самара : СамГАПС, 2002. – 636 с.
- 8 Совершенствование транспортно-технологических систем доставки продукции РУП «ПО «Беларуськалий» с участием железнодорожного транспорта : отчет о НИР : 3397 / Белорус. гос. ун-т трансп. ; рук. Еловой И. А. ; исполн. : Колос М. М. [и др.]. – Гомель, 2005. – 200 с.
- 9 **Колос, М. М.** Формирование логистической системы доставки минеральных удобрений / М. М. Колос // Вестник транспорта. – 2007. – № 8 – С. 26–30.

Получено 03.12.2007

М. М. Kolos. Logistic delivery system of mineral fertilizers with transshipment in port.

In this article the actual problem of efficiency increasing of mineral fertilizers delivery is considered by the example of “Belaruskaliy” production. Logistic principles of delivery systems formation by transportation export cargoes with their transshipment in several competing ports are considered. Requirements and the restrictions imposed on material, documentary and financial streams in logistic system are determined. Problems of operative management are considered by a material stream which purpose is synchronization of work of all parts of delivery channel. Mutual coordination of such major technological parameters as tonnage of a vessel, the sizes of warehouses in a port, amount of cars on a direction and term of their turnover allows to optimize parameters of the freight traffic directed to port in an operative mode.