

Новые технологии смешанных перевозок

Смешанные перевозки применяются главным образом в качестве альтернативы чисто автомобильным. Возможность полного преобразования этого вида перевозок путем создания принципиально новой концепции логистики проверена на условном примере. При этом разные технологии смешанных перевозок рассматриваются с точки зрения потенциала их практического внедрения.

В 2011 – 2012 гг. в общем грузообороте Швейцарии доля железных дорог была порядка 40%, из которых только 3% пришлось на смешанные перевозки. При этом доля сопровождаемых перевозок составила 27%. Из несопровождаемых перевозок одна половина приходится на полуприцепы, а вторая – на контейнеры и обменные кузова (рис. 1).

Швейцарские компании, специализирующиеся на розничной торговле, как правило, используют для перевозки грузов обменные кузова.

Почтовая служба Швейцарии и SBB Cargo применяют перегрузку по вертикали на базе козловых кранов и самоходных стреловых погрузчиков. Компания Railcare – дочернее предприятие компании COOP использует систему перегрузки по горизонтали Container Mover 3000. Специалистам предстояло оценить возможность внедрения технологии с высокой степенью интеграции автомобильного и железнодорожного транспорта, чтобы образовать более эффективную транспортную цепочку с оптимизированными в пунктах перегрузки рабочими процессами.

Целью исследования был анализ возможностей создания более эффективных комбинаций новых логистических цепочек и технологий в сфере розничной торговли, что позволит в большей степени

переориентировать перевозки на железнодорожный транспорт. Чтобы учесть всю сложность организации грузовых перевозок, следует принимать во внимание основные параметры этих систем. В связи с этим конкретные выводы можно делать только после сопоставления различных технологий.

Логистические цепочки в розничной и мелкооптовой торговле

Современная логистическая концепция

В системе мелкооптовой торговли все товары для конкретных региональных рынков доставляются

с центрального распределительного склада или непосредственно от поставщика на региональный распределительный склад железнодорожным или автомобильным транспортом. С помощью соответствующих технических средств товары перегружаются из вагонов на грузовой автотранспорт и доставляют по маршрутам, разработанным для определенных групп товаров. Логистические цепочки зависят от вида товаров. Товары быстрого оборота и региональная продукция поставляются непосредственно от производителя на распределительный склад, а товары длительного оборота сначала накапливаются на центральном складе предварительного хранения.

Новая логистическая концепция

Возможности для оптимизации логистической цепочки при внедрении смешанных перевозок кроются в отказе от региональных распределительных складов. При этом в некоторые филиалы центральных распределительных складов товары должны поставляться напрямую с использованием системы смешанных перевозок. Это означает, что для каждого конкретного контейнера или обменного кузова



Рис. 1. Поезд системы смешанных перевозок компании Нирас (фото: Нирас)

СМЕШАННЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

составляется маршрут доставки с данного распределительного склада до склада продавца. Затем контейнеры по железной дороге перевозят в заданный рыночный регион, перегружают на автотранспорт на терминале и доставляют к месту назначения. Ограниченное использование складских мощностей в регионе содействует разгрузке дорожной сети и структуры терминалов именно в те часы, когда это важно для своевременной доставки грузов.

Технологии смешанных перевозок

Разнообразные технологии смешанных перевозок можно разделить в зависимости от способа перегрузки, вида контейнера или

обменного кузова и их свойств в отношении пригодности для смешанных перевозок.

Проведенные исследования включали в себя сравнение технологий смешанных перевозок при использовании вертикального и горизонтального методов перегрузки. В системе перевозок Rola, при которой на железнодорожных платформах перевозят автопоезда вместе с тягачами, погрузка и выгрузка осуществляется своим ходом, т. е. автопоезда самостоятельно въезжают на платформы.

При вертикальном способе перегрузки используются подъемные краны или стреловые погрузчики большой мощности. Этим способом перегружают контейнеры и обменные кузова, а также седельные

полуприцепы. Последние грузят на специальные платформы с карманами для автомобильной ходовой части.

В таблице приведены данные по важнейшим системным параметрам перегрузочных технологий.

Смешанная технология RailRunner

Технологию RailRunner, применяемую в США, планируют использовать и в Европе. Эта технология ориентирована на внедрение полуприцепов, контейнеров и обменных кузовов специальной конструкции с комбинированной ходовой частью, предусматривающей наличие железнодорожной тележки и автомобильного шасси. Их можно перевозить по автомобильным дорогам с помощью специальных седельных тягачей или по железной дороге на собственных, специально разработанных тележках RailRunner.

На терминалах эти грузовые единицы отстыковывают от тягачей с переходом на железнодорожную ходовую часть и сцепляют в состав. Контейнеры этого типа в наибольшей степени приспособлены к данной технологии, поскольку промежуток между ними в составе меньше, чем в обычном поезде, и при заданной длине состава обеспечивается наибольшая грузоплощадь. Дополнительная рама в этом случае не нужна, поэтому масса тары каждого такого вагона-контейнера снижается. Таким образом, масса и длина поезда могут оптимально соответствовать спросу на грузоперевозки.

Время перегрузки в такой системе зависит от числа грузовых единиц, которые могут вводиться в состав поезда, числа постов для сцепки и тягачей. Кроме того, должно быть предусмотрено время на проведение тормозных испытаний. Такая технология позволяет перевозить по железной дороге обменные

Свойства рассмотренных систем смешанных перевозок

Параметр	Вертикальная перегрузка	Горизонтальная перегрузка с помощью перегружателя типа Container Mover	Грузовые единицы RailRunner с комбинированной (автомобильной и железнодорожной) ходовой частью
Виды поездов	Почти любые		Только маршрутные
Затрата времени на перегрузку одной единицы, мин	Перегружатель — 6; козловый кран — 2–3	5–10	2–4
Максимальная скорость перевозки, км/ч	160	120–160	
Специальные компоненты	Не требуются	Переоборудованные тягачи и платформы	Специальные рамы и опорные элементы; специальные тележки
Условная масса тары автомобильного этапа перевозки	М	>М	
То же, железнодорожного этапа перевозки	К	>К	<К
Проба тормозов перед отпращиванием	Не требуется		Требуется
Спуск с сортировочной горки	Возможен		Невозможен
Ограничения по типу погрузочных единиц	Особые ограничения отсутствуют	Только обменные кузова С745 или 6-метровые контейнеры стандарта ISO	Особые ограничения отсутствуют



Рис. 2. Контейнерный терминал с вертикальной перегрузкой во Франкфурте-на-Майне

кузова, контейнеры и седельные полуприцепы стандартных размеров при габаритах приближения строений Р 60/34 или С60/384.

Перегрузка по горизонтали в системе Container Mover 3000

Система Container Mover 3000 является усовершенствованным вариантом системы Mobiler. Технология перегрузки, базирующаяся на этой системе, дает возможность осуществлять непосредственную перегрузку по горизонтали обменных кузовов типа С745 и 6-метровых контейнеров ISO с грузового автомобиля на железнодорожную платформу, что позволяет отказаться от дорогостоящего перегрузочного оборудования на терминалах. Появляется возможность выполнять перегрузку без маневровых работ,

требующих использования маневровых локомотивов. В то же время при такой системе на железнодорожной и автомобильной грузовых платформах должны быть специальные приспособления.

Перегрузка по вертикали

Способ перегрузки по вертикали является стандартным для системы смешанных перевозок (рис. 2). Обменные кузова, контейнеры или седельные полуприцепы перегружаются с автомобильного на железнодорожный транспорт и обратно с помощью имеющихся на терминалах козловых кранов или мобильных стреловых погрузчиков. Скорость перегрузки зависит от типа и числа перегрузочных устройств, причем процесс невозможен под контактной сетью. Отсюда следует, что

здесь нельзя обойтись без маневровых работ. Потребуется гибридный локомотив либо два локомотива — тепловоз и электровоз. В процессе перегрузки необязательно, чтобы тягач с контейнером располагался рядом с поездом.

Логистические сценарии

В качестве практического примера может служить логистическая цепочка крупной швейцарской мелкооптовой компании в одном из регионов Восточной Швейцарии. Принимаются следующие допущения: чтобы в случае использования традиционных поездов системы смешанных перевозок и системы горизонтальной перегрузки Container Mover 3000 можно было избежать маневровых работ, поезда обоих видов должны обращаться

как челночные. Чтобы эти поезда могли обращаться на электрифицированных и неэлектрифицированных участках, для их вождения должны использоваться гибридные локомотивы в голове и хвосте состава. Поезд RailRunner может вести один локомотив, однако операция проверки тормозов должна проводиться обязательно.

В ходе исследования рассматривали три сценария.

Сценарий 1. Все отправки грузят на главный (национальный) распределительный склад и перегружают на трех региональных терминалах.

Сценарий 2. Все отправки, за исключением региональных, грузят на главный распределительный склад и перегружают на трех региональных терминалах в регионе. Региональные отправки догружаются на соответствующих терминалах.

Сценарий 3. Аналогичен сценарию 2, но в нем предусматривается только один региональный терминал.

Оценка сценариев

Терминалы

Анализ возможной структуры размещения терминалов в рыночном регионе Восточной Швейцарии показал, что в принципе возможно выделение необходимых для этого площадей. Выбранные места должны быть соответствующим образом подготовлены, что на практике создает определенные сложности. При этом решающее значение имеет число поездов, которое может быть одновременно размещено на терминале. Необходимая длина фронта погрузки в основном определяется продолжительностью утреннего периода обработки грузов (примерно 40% суточного поступления). Товары должны быть доставлены в торговые центры в период с 5.00 утра до часа их открытия (с 7.00 до 8.30). Это означает, что поезд должен прибывать на

терминал достаточно рано, чтобы конкретный контейнер или обменный кузов был своевременно перегружен на автотранспорт, в зависимости от сценария догружен региональными грузами и в заданное время прибыл в торговый центр.

Следует стремиться к тому, чтобы поезд, который доставил на терминал определенные контейнеры и обменные кузова, и вывозил их. Но в таком случае поезд может отправиться с терминала лишь тогда, когда все доставленные им контейнеры будут возвращены на терминал. Отсюда следует, что быстрое отправление поезда с терминала в обратный рейс вряд ли возможно. В результате при выборе размеров терминала исходят из того, что контейнеры уже должны быть подготовлены к обратной доставке еще до того, как следующий поезд будет разгружен.

Логистика

Логистические условия для перевозки как по вертикали, так и в системе Container Mover 3000 выполняются во всех проверенных сценариях. Если применяется технология RailRunner, то, напротив, в сценарии 1 логистически обусловленная экономия времени не может быть использована, поскольку в этом случае поезд формируется каждый раз заново с обязательной пробой тормозов, требующей определенных затрат времени. Наоборот, в сценариях 2 и 3 временные окна доставки точно большие, в том числе и для технологии RailRunner. Анализ накопленных данных показал, что существующий процесс перевозок между региональными распределительными центрами и филиалами требует в 3 раза меньше транспортных ресурсов, чем перевозка грузов обменными кузовами от терминала до филиала во всех трех сценариях. Без дополнительных мер по оптимизации любые сценарии будут существенно менее эффективными.

Расходы

Для оценки затрат использовали информацию по машиностроительной промышленности. Во всех трех сценариях инвестиционные затраты на строительство терминала с перегрузкой по вертикали (55–65 млн швейц. фр., не считая стоимости участка земли) вдвое превышают затраты на терминалы с другими вариантами перегрузки, поскольку в первом сценарии предусматривается монтаж дорогостоящего грузоподъемного оборудования. Ежесуточные расходы на перевозки независимо от технологии и сценария колеблются в пределах от 30 до 50 тыс. швейц. фр. Решающими факторами для определения их размера являются плата за пользование инфраструктурой и оплата труда локомотивных бригад.

По расходам только в перевозках по железной дороге технология RailRunner примерно на 40% выгоднее остальных. Причиной является возможность более гибкого использования контейнеров и обменных кузовов различных типов и оптимизации их доставки автомобильным транспортом. Это означает, что одна и та же отправка может быть доставлена с помощью минимального числа контейнеров или кузовов, а поезд будет менее тяжеловесным. Затраты жизненного цикла технических устройств по каждой из технологий (30 лет) будут иметь вид, млн швейц. фр.:

сценарий 1 – 600 – 700;
сценарий 2 – 700 – 850;
сценарий 3 – 850 – 1000.

И здесь технология RailRunner на 5–15% выгоднее перегрузки по вертикали или технологии Container Mover 3000. Определяющим фактором при этом остаются цены на перевозку, зависящие от массы груза.

Рамочные условия

Решающее значение для выбора и реализации технологии не в последнюю очередь будут иметь

рамочные условия, связанные с политическими, демографическими и географическими факторами, которые никак не связаны с технологией. В Швейцарии возможности реализации рассмотренных сценариев в контексте этих условий относительно невелики. Предприятия мелкооптовой торговли должны тем не менее не выпускать эти сценарии из виду, если будет создана возможность внедрения рассмотренных логистических схем во всей стране.

Поскольку железнодорожные перевозки в ранние часы должны по всей Швейцарии выполняться практически одновременно, то из национального распределительного центра поезда должны отправляться почти в одно и то же время. Соответственно потребуется терминал очень больших размеров. Если основываться на опыте работы девяти региональных распределительных центров оптовой торговой сети, то для национального распределительного центра потребуется несравнимо больший терминал. Для участка, где такой терминал может быть построен (в центральной части Швейцарии), должны быть разработаны и согласованы координационные и зональные планы. При этом требуется учитывать сопротивление местных властей и населения.

В дополнение к национальному терминалу в зависимости от принятого сценария и административного деления выбранной местности потребуются новые региональные терминалы. Места их расположения следует выбирать исходя не только из наличия больших площадей, но и с учетом примыкания их к железнодорожной линии, которая отвечает всем требованиям по допустимой осевой нагрузке и габариту подвижного состава. Кроме того, расстояние до автомобильной трассы должно быть по возможности небольшим, а пути подхода не должны проходить через населенные пункты.

Выводы и перспективы

Из полученных в рассмотренном примере результатов можно сделать выводы относительно организации грузовых перевозок. Выяснилось, что для транспортного процесса смешанных перевозок многие пункты, которые могут препятствовать достижению основной цели, требуют оптимизации. Новые технологии смешанных перевозок в большинстве случаев направлены на устранение специфических недостатков технологии с перегрузкой по вертикали. Зачастую это ведет к появлению других недостатков. В связи с этим можно утверждать, что у каждой технологии есть свои преимущества и недостатки. Следует исходить из того, что и в будущем перегрузка по вертикали не утратит своей актуальности, поскольку речь идет о признанной во всем мире технологии, в которой используются стандартные компоненты. Технологии с перегрузкой по горизонтали и смешанные технологии, скорее всего, займут в будущем определенную нишу.

Свойства смешанных технологий, таких как RailRunner, создают новые возможности в эксплуатационной работе. Система RailRunner является оптимальной, если используется как маршрутный полносоставный поезд, а имеющиеся временные окна в логистическом процессе не слишком короткие. RailRunner может стать альтернативой перевозкам по оси Готарда. Использование технологии RailRunner применительно к седельным полуприцепам стандартной длины 13,6 м при габарите приближения строений P60/384 или C60/384 делает возможным создание более экономичной альтернативы существующей технологии. По сравнению с другими перегрузочными системами в случае RailRunner с ее пониженными производственными затратами благодаря уменьшенной tare (более низкая плата за пользование инфраструктурой) расходы будут меньше.

Горизонтальные системы перевозки, такие как Container Mover

3000, позволяют с небольшими затратами перегрузить с маршрутного поезда на автотранспорт отдельные грузовые места на конкретных перегрузочных пунктах. Таким образом, можно относительно просто создать гибкую сеть смешанных перевозок. В случае использования систем Container Mover 3000 или RailRunner наибольшие шансы на внедрение появятся в том случае, если вся транспортная цепочка будет задействована в единой замкнутой системе.

При характерной для Швейцарии короткой длине плеча перевозок необходимо, чтобы два процесса перегрузки могли быть осуществлены на терминалах, расположенных относительно недалеко друг от друга. Потери времени на перегрузку по сравнению с вариантом чисто автомобильных перевозок должны быть такими, чтобы смешанные перевозки оставались конкурентоспособными с учетом того, что швейцарская железнодорожная сеть сильно загружена. Железнодорожные грузовые перевозки в этом случае должны иметь приоритет. Кроме того, потребуются новые терминалы и обслуживающий персонал. Чтобы достичь требуемой скорости доставки в смешанных перевозках, длина состава должна быть не слишком большой, а его масса ограниченной. Это усложняет перевозку больших объемов груза.

В случае использования коротких поездов скорость их движения может быть повышена, но при этом удельные эксплуатационные расходы в расчете на 1 ткм возрастут. Все это показывает, что внедрение любых новых технологий в смешанных перевозках не только связано с системными компонентами, но и зависит от внешних факторов, например таких, как надежность и стоимость автомобильных перевозок.

Ph. Aemisegger. Eisenbahntechnische Rundschau, 2013, № 10, S. 76 – 80; материалы Международного союза смешанных железнодорожно-автомобильных перевозок, UIRR (www.uirr.com).