

*Технические науки***ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРМИНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ**

Кравченко Е.А., Бабий А.В., Ушмаев Е.Н.
*Кубанский государственный технологический университет
Краснодар, Россия*

Автомобильные перевозки грузов через терминалы в странах с развитой рыночной экономикой возникли в 30-х годах прошлого века. Вскоре они стали основой всей системы междугородного автомобильного сообщения, а в дальнейшем системой транспортировки грузов на большие расстояния, практически вытеснив из них железную дорогу.

Терминальную технологию используют различные компании и предприятия. Через терминалы перевозятся самые разные грузы. Число и мощность терминалов являются важнейшим показателем престижности компаний, признаком ее высоких сервисных возможностей.

Автотранспортные компании могут иметь от 3-4 до 100 и более терминалов с различными объемами переработки грузов. Местоположение и мощность терминалов устанавливается в зависимости от фактических грузопотоков и с течением времени меняются. Потерявшие свое значение терминалы закрываются, а на маршрутах с возросшими грузопотоками организуются новые. Как показывает практика западных стран - практикуется и совместная эксплуатация терминалов различными компаниями.

Терминалы должны располагаться в узлах основных грузопотоков города, района, области, края. Крупные промышленные районы могут иметь несколько терминалов, расположенных в местах пересечения административно-территориальных границ с основными магистралями.

Эффективность работы транспортно-экспедиционного предприятия (ТЭП) зависит от объемов перевозок и организации регулярных маршрутов доставки грузов. Эта эффективность показана на маршруте Краснодар-Сочи, где были определены основные технико-эксплуатационные и экономические показатели работы используемых автомобилей. В результате расчетов были получены следующие показатели: объем перевозок составил 168 т/сутки; грузооборот 49560 т·км/сутки и 12390000 т·км/год. Была рассчитана производительность автомобиля в зависимости от различных эксплуатационных показателей и себестоимость перевозки груза, которая составила в среднем 7,8 руб/т·км. Анализ этих показателей показал, что предприятие не достаточно эффективно использует свои технические и экономические возможности. Одновременно с этим имеется большой потенциал и резервы для дальнейшего

развития транспортно-экспедиционной деятельности.

Для совершенствования организации перевозок грузов было предложено осуществить проект построения терминальной системы перевозок грузов в Краснодарском крае. Проект планируется осуществить при поддержке местных органов власти и на основе реализации федеральной инвестиционной программы «Российская система транспортно-экспедиционного обслуживания» (Терминал), заказчиком которой является Министерство транспорта России.

При изучении спроса на транспортные услуги в регионе, с учетом грузопотоков в Краснодарском крае, а также расположением грузообразующих и грузопоглощающих пунктов, рекомендуется целесообразное размещение терминалов в следующих населенных пунктах: Краснодар, Новороссийск, Анапа, Туапсе, Сочи, Майкоп, Ейск, Тихорецк, Темрюк и Армавир. Все терминалы находятся на основных транспортных магистралях региона, которые охватывают весь край.

Предложенная модель расчета эффективности создания терминальной системы показала на достаточно высокую ее эффективность (таблица 1).

Выполненные экономические расчеты показали, что доход терминальной системы в год составит 72,0 млн. рублей, суммарные затраты 35,6 млн. рублей, а прибыль составит 36,4 млн. рублей. Себестоимость единицы транспортной работы в терминальной системе составила в среднем по маршрутам 2 руб./т·км, что значительно ниже, чем при существующей сквозной технологии перевозки грузов (таблица 1, графа б).

Терминальная технология определяет формы организации и управления перевозками, размеры и структуру парка автомобилей, диктует технические требования к фирмам производящим автомобильный подвижной состав. Для западных стран характерно деление используемого автомобильного подвижного состава на:

- подвозо-развозочный относительно малой грузоподъемности;
- большегрузный линейный, используемый для перевозок между терминалами.

Важным условием четкой работы терминальной системы является централизованное управление, которое позволяет синхронизировать функционирование подвоза-развоза и самих терминалов с линейными перевозками. Наличие централизованного управления позволяет организовать высокоэффективную работу транспорта компаний самого большого масштаба, имеющих множество терминалов, расположенных на всей территории страны. Терминалы являются не только пунктами накопления крупных отправок. Для успешной конкуренции и выживания мало заниматься одной только перевозкой грузов.

Клиентура нуждается в складах для хранения своей продукции и готова платить транспортникам за складские услуги.

Таким образом, грузовые автотранспортные терминалы, сразу же после своего появления в западных странах, стали выполнять роль промежуточных складов, а для ряда отраслей и баз снабжения. Свойственный западным странам крайне низкий уровень складских запасов в промышленности (произведенная продукция потреб-

ляется практически немедленно) позволил некоторым отраслям вообще отказаться от содержания складов, возложив функции складирования продукции на автотранспорт. Установлено, что клиентура пользуется их услугами исключительно благодаря возможности складирования грузов на терминалах. Особенно характерен такой род деятельности для компаний, работающих по долгосрочным соглашениям.

Таблица 1. Показатели эффективности создания терминальной системы в Краснодарском крае

<i>N/N</i>	Наименование показателей	Значение показателей	Изменение показателей
1	2	3	4
I Расчет оптимального числа терминалов и расстояний перевозок			
1	K – оптимальное число терминалов	10	
	N_T – число автотранспортных связей	112	
	L_{MT} – среднее расстояние межтерминальных перевозок в системе	57	
	L_{np} – среднее расстояние подвоза-развоза грузов на терминале	25	
	L_M – среднее расстояние подвоза-развоза грузов для автомагистралей	13,7	
II Расчет эффективности создания терминальной системы			
Выработка подвижного состава			
2	P_C – выработка подвижного состава при сквозной технологии	2,3	
	P_T – выработка подвижного состава при терминальной технологии	2,8	
	P_T/P_C – относительное изменение выработки ПС при переходе к терминальной технологии	1,21	увеличится на 21 %
Время выполнения заявки на перевозку грузов			
3	$T^{пер}$ – среднее время перевозки грузов при сквозной технологии	9,2	
	$T^{пер}$ – среднее время перевозки грузов при терминальной технологии	8	
	ΔT – среднее ожидаемое изменение времени выполнения заявки при терминальной технологии	3,4	сокращается на 3,4 часа
Средняя продолжительность смены водителя в системе			
4	T_C – средняя продолжительность смены водителя при сквозной технологии	14	
	T_T – средняя продолжительность смены водителя при терминальной технологии	4	
	T_C/T_T – изменение средней продолжительности смены водителя при внедрении терминальной технологии	3,5	сократится в 3,5 раза
Производительность труда в системе (выработка)			
5	V_T/V_C – относительное изменение числа водителей при переходе от сквозной к терминальной технологии	0,93	сократится на 7 %
	F_T/F_C – относительное изменение выработки на одного рабочего при внедрении терминальной технологии	1,11	увеличится на 11 %
Себестоимость единицы транспортной работы			
6	C_T/C_C – изменение себестоимости единицы транспортной работы при внедрении терминальной технологии	0,25	уменьшится на 75%

На терминалах производится укрупнение мелких партий грузов. Формального понятия «мелкая отправка» в большинстве западных стран не существует. Там используется понятие и термин «неполная отправка» т.е. партия груза, масса которого ниже, чем грузоподъемность ли-

нейного автопоезда. Подробная классификация указывает на объективную технологическую необходимость завоза груза на терминал, если речь идет о «неполной отправке», или на возможность загрузки автопоезда непосредственно у клиента. Высокая грузоподъемность используемых линей-

ных автопоездов в сочетании с небольшими объемами, одновременно предъявляемых к перевозке партий грузов, приводит к тому, что примерно 70% от общего объема груза, перевозимого наиболее крупными компаниями, составляют «неполные отправки». Многие компании (главным образом специализирующиеся на выполнении разовых заявок) работают исключительно с «неполными отправками» и считают их весьма выгодными, поскольку другие виды транспорта такие отправки обычно не принимают.

Характерной особенностью терминальной технологии автоперевозок является кооперация и сотрудничество между компаниями, проявляющиеся в самых различных формах. Мелкие компании обычно занимаются подвозом-развозом в зонах действия терминалов. Обычной является практика совместной эксплуатации автомобильного подвижного состава и ремонтной базы. В отдельных случаях мелкие перевозки «по эстафете» передают груз друг другу, выполняя таким образом перевозки на дальние расстояния, в том числе и трансконтинентальные. Зарубежные специалисты считают подобное сотрудничество одним из важных факторов, обеспечивающих стабильность отрасли в условиях непрекращающейся конкуренции с другими видами транспорта.

В большинстве автотранспортных компаний принята схема управления, при которой дирекции непосредственно подчинены лишь основные службы-перевозочные и технические, организованные по вертикали (вспомогательные службы - кадровая, финансовая, хозяйственная - организованы по горизонтали). При этом руководитель каждого основного подразделения располагает большими полномочиями при подборе кадров, решении бюджетных, организационных и хозяйственных вопросов. Кроме того, во многих компаниях имеется совет экспертов. В совет входят руководители отделов и наиболее опытные специалисты компании, которые общаются с решением текущих проблем и подготовкой решений по важнейшим вопросам. Но право принятия окончательного решения остается за руководителем компании.

Ведущие автотранспортные компании имеют, как правило, следующие основные отделы:

Подвижного состава. Обеспечивает выпуск на линию подвижного состава, занимается его ремонтом и техническим обслуживанием, подбирает водителей и занимается их профессиональной подготовкой, набирает механиков для работы в ремонтных подразделениях. В конце каждого месяца отдел определяет фактическую стоимость пробега и удельный расход топлива и, если эти показатели превысили нормативы, подготавливают соответствующие мероприятия.

Финансовый. Основной целью этого отдела является непрерывный контроль финансового положения компании (руководству в любой

момент может быть представлена детальная картина состояния финансов фирмы, дополненная исчерпывающими сведениями о текущем нахождении всех без исключения отправок груза).

Сбыта. Занимается контролем состояния рынка, осуществляет связи с клиентурой, отвечает за рекламу. В штат отдела входят агенты по сбыту, каждый из которых имеет определенный план «продажи» транспортных услуг компании. Отдел контролирует работу транспортных агентов и корректирует ее с тем, чтобы агенты не тратили лишнего времени на относительно невыгодные заказы. Специальная группа в составе отдела занимается анализом работы конкурирующих компаний и поиском слабых мест в собственной рекламно-сбытовой деятельности.

Управления терминалами. Отвечает за оснащение, содержание и бесперебойную работу терминалов компании. Занимается подбором кадров для работы на терминалах, изучает вопросы размещения терминалов, определяет необходимую для того или иного терминала складскую площадь, устанавливает необходимый уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ и потребный для этого парк технических средств.

Транспортный процесс, как уже отмечалось, при терминальной системе разделяется на три организационно и технологически самостоятельных (но четко скоординированных между собой) процесса, или подсистемы: завоза грузов на терминал и развоз его из терминала; переработка грузов на терминале; линейной (межтерминальной) перевозки грузов.

Терминалы определяют маршруты линейных перевозок и зоны подвоза-развоза груза. Поэтому прежде чем открыть новый терминал, необходимо провести работу по изучению спроса на автотранспортные услуги в данном регионе и заблаговременно установлению контактов с клиентурой. Терминал обычно имеет в плане T- или L-образную форму. В короткой части здания, которая может быть многоэтажной, размещаются административные службы, диспетчерские, вспомогательные подразделения и помещения для отдыха водителей, где могут быть душ, библиотека, телевизор, спальни и т.д. На многих терминалах имеются кафе и столовые для сотрудников. В удлиненной части здания располагаются погрузочно-разгрузочные секции, каждая из которых предназначена для загрузки или разгрузки одного прицепа или полуприцепа. Планировка терминалов и используемые при их сооружении конструкции допускают быстрое увеличение числа секций или демонтаж ненужных в зависимости от изменения грузопотоков. При строительстве терминала, как правило, предусматривается резервная площадь для добавления новых секций. Специальные складские помещения, как правило, отсутствуют: грузы временно хранятся непосредственно в секциях погрузки-разгрузки. Компании стремятся свести время

хранения к минимуму, поскольку быстрота доставки является важнейшим показателем конкурентоспособности. Грузы, доставляются автомобилями подвоза, где формируются линейные автопоезда соответствующих направлений. Подобным же образом происходит и расформирование крупнотоннажных отправок. Как правило, груз не задерживается на терминале более одних суток. Большие терминалы могут иметь до 150 секций погрузки-разгрузки.

Погрузочные проемы секций нередко снабжаются эластичными уплотнениями, так что при погрузке или разгрузки полуприцепа кромки проема вплотную прилегают к нему. Это способствует сохранению тепла внутри здания в зимнее время и прохлады летом (иногда таким способом удается поддерживать удовлетворительный микроклимат без установки кондиционера), а так же является дополнительной мерой защиты грузов от хищений. Двери секции либо сдвигаются в сторону, либо поднимаются вверх, что позволяет полностью использовать всю площадь помещения и обеспечивает свободу работы погрузчика. На ряде терминалов специальная площадь отводится для хранения невостробованных заказчиком грузов. По истечении определенного срока такие грузы реализуются.

Перевозки грузов между терминалами осуществляются исключительно большегрузными крытыми автопоездами, состоящими из седельного автомобиля-тягача, полуприцепа и во многих случаях одного или нескольких прицепов. Средняя грузоподъемность линейного автопоезда - 25 т, его суточный пробег может достигать 1500 км. Основной задачей при организации линейных перевозок считается обеспечение максимальной эффективности использования автомобиля-тягача как наиболее дорогостоящего элемента автопоезда. По прибытии автопоезда на терминал назначения его расцепляют. Полуприцеп и прицеп устанавливают под погрузку, а тягач отправляют в новый рейс с заранее загруженными полуприцепом и прицепом.

Маневровые работы на территории терминала часто осуществляются специально выделенными для этого водителями, от которых требуется высокий уровень профессиональной подготовки, поскольку маневрирование большегрузных автопоездов, особенно многозвенных на ограниченных площадях, весьма затруднено. Линейный водитель при этом отдыхает. Иногда на маневровых работах применяются специальные автомобили-тягачи.

Большинство компаний старается избегать линейных рейсов продолжительностью более 5 ч. Практически изжила себя система использования в рейсе двух водителей, работающих попеременно, что заставило автопромышленность отказаться от массового выпуска автомобилей-тягачей, снабженных спальным местом. Считают, что длительные рейсы ухудшают условия работы

водителей и затрудняют контроль прохождения грузов. Если же прямая и обратная ездки укладываются в 10-часовую смену, то это обеспечивает нормальный отдых водителей и позволяет диспетчеру по линейным перевозкам быть уверенным, что завтра водитель будет «в форме «для выполнения нового рейса»».

Многие компании находят нецелесообразной перецепку автомобилей-тягачей для организации тяговых плеч на дальних маршрутах. Обычно водитель возвращается на свой терминал, пересев за руль автопоезда обратного направления. Смена может происходить на промежуточных терминалах, специальных «обменных» пунктах или при встрече автопоездов в пути. Большая часть линейных перевозок выполняется в ночное время, когда движение на дорогах уменьшается.

Перевозки между терминалами осуществляются в основном по постоянным графикам. Наличие небольших резервов подвижного состава и запасных водителей, которые получают постоянную зарплату, но используются лишь при необходимости, позволяет оперативно заменить сошедший по каким-либо причинам с линии автопоезд или организовать дополнительный рейс.

Период планирования перевозок у различных компаний может в зависимости от их масштаба и специализации колебаться от одного дня до недели. На направлениях с относительно небольшим или нестабильными грузопотоками рейсы не планируются заранее, а выполняются при наличии отправки достаточной массы. В периоды спада перевозок многие компании, стремясь сохранить на достаточно высоком уровне показатели эффективности использования подвижного состава, не отправляют автопоезд в рейс до тех пор, пока на терминале назначения не будет сформирована обратная отправка. Линейные автомобили-тягачи, как правило, оснащены радиостанциями или телефонами, которые регистрируются в общем порядке и включаются в единую радиотелефонную сеть страны. Это дает возможность водителю в любой момент соединиться с любым абонентом телефонной сети общего пользования, что важно для связи с диспетчером любого терминала, вызова технической помощи и т.п. В случае если крупная партия груза доставляется клиенту непосредственно, минуя терминал, водитель связывается с ним и сообщает о предполагаемом времени доставки груза.

Анализ исследования в области совершенствования перевозок грузов в городе и пригородной зоне, проводимых за рубежом, показал, что формирование региональных грузо- и автопотоков как за рубежом, так и в нашей стране имеет ряд сходных особенностей, связанных с определенными масштабами развития экономики стран. Многочисленные зарубежные разработки, направленные на решения проблем повышения эффективности перевозочных систем, не дали до

настоящего времени радикальных результатов. Одной из причин такого положения является невозможность в условиях рыночной экономики эффективного согласования противоречивых интересов различных заинтересованных сторон: перевозчиков, грузовладельцев, городских властей, государственных учреждений и т. д. Тем не менее, ряд исследователей считает, что повышение эффективности городских систем перевозок грузов может быть обеспечено на основе централизации управления региональными перевозочными процессами при создании городских терминалов, обслуживающих определенные районы или группы клиентов. Из проведенного анализа выполнения перевозок грузов в междугородных сообщениях следует, что ведущие зарубежные компании широко используют при этом терминальную технологию.

Принципы построения и функционирования терминальных систем

Сущность терминальной технологии заключается в расчленении процесса доставки груза на три взаимосвязанных подпроцесса: подвоз-развоз мелкопартионных грузов между клиентами и грузовыми терминалами, формирование (расформирование) крупнотоннажных отправок на терминалах, межтерминальные перевозки грузов автопоездами большой грузоподъемности. Принципиальная схема терминальной технологии перевозок представлена на рис. 1.1.

Важнейшими особенностями терминальной системы, отличающими ее от системы грузовых автостанций, являются:

- высокий уровень межтерминальных перевозок по постоянным графикам (до 60-80% всех отправок); - централизованное оперативное управление перевозками.

Терминальные системы могут создаваться:

- в областях, краях и автономных республиках в ведении территориального объединения автомобильного транспорта для выполнения перевозок грузов во внутриобластном междугородном сообщении - региональная терминальная система.

- в зоне действия территориальных объединений автомагистральных сообщений для выполнения перевозок грузов в межобластном и межреспубликанском сообщениях - магистральная терминальная система.

Главное назначение терминальной системы состоит в расширении сферы деятельности транспорта общего пользования при резком улучшении использования большегрузных автопоездов. При этом традиционный сквозной метод доставки грузов полностью не исключается. Но он должен использоваться при перевозке крупных, не требующих под группировки партий груза, при перевозках на относительно малые расстояния и т. п. По предварительным оценкам через терминалы в зависимости от структуры грузопотоков должно перевозиться 40-60% всех гру-

зов во внутриобластном и 70-80% в межобластном и межреспубликанском сообщениях.

Эффективность терминальных систем зависит, в основном, от суточной выработки межтерминальных автопоездов. Наибольшей выработки можно достичь при максимальном использовании грузоподъемности, минимальном времени ожидания погрузочно-разгрузочных работ и учете ряда других факторов. Это возможно при выполнении принципа централизованного управления системой.

Терминальная система содержит четыре подсистемы:

- подвоза-развоза грузов на терминалы;
- переработки грузов на терминалах;
- перевозок между терминалами;
- сквозных перевозок.

При такой организации перевозок движение автомобилей на подвозо-развозочных маршрутах ограничено сферой деятельности терминала. Движение межтерминальных автопоездов ограничено протяженностью магистралей между терминалами. Автопоезда, приписанные к определенной магистрали, как правило, не должны выполнять перевозки на других магистралях.

ОПТИЧЕСКИЙ ЦИЛИНДР – ЭФФЕКТИВНАЯ БАЗА ИЗМЕРЕНИЯ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Новиков Б.А.

*Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет
Комсомольск-на-Амуре, Россия*

При изготовлении оболочек вращения возникает необходимость контролировать их форму. Наиболее распространенным является способ измерения отклонений от круглости, заключающийся в измерении радиус-векторов точек внутренней поверхности оболочки. Измерения проводятся в плоскости контролируемого сечения от произвольного центра. Полученные в результате измерения данные пересчитываются к одной из баз отсчета отклонений, в качестве которых могут использоваться прилегающие окружности, средняя окружность, окружность минимальных отклонений (окружность минимальной зоны) [1].

Очевидно, что такие измерения возможны только в случае, если внутри оболочки есть условия для использования крупногабаритного инструмента. Если внутри оболочки устанавливаются конструкции, то в них делают технологические вырезы, а если это не допускается, измерения радиус-векторов проводят не по всей совокупности контролируемых точек. Такие измерения снижают качество контроля. После установки внутри оболочек крупногабаритного оборудова-