

УДК 656.01

*Н. Ф. ЗЕНЬЧУК, канд. техн. наук, доцент  
Белорусский государственный университет*

*С. М. ГЕДРИС*

*Белорусский национальный технический университет*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ РАССТОЯНИЙ И СКОРОСТЕЙ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ И СМЕШАННОЙ АВТОМОБИЛЬНО-ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ПЕРЕВОЗКИ**

Разработана методика и определены эффективные расстояния и скорости доставки грузов для автомобильной и смешанной автомобильно-железнодорожной перевозки. Задача решена с позиций повышения эффективности не отдельных видов транспорта, а транспортной сети в целом.

В условиях командно-административной экономики бывшего СССР государство было единственным собственником всей транспортной системы и управляло ею централизованно, на основе единого плана. При этом в основе технико-экономических расчётов по закреплению перевозок за видами транспорта и за конкретными транспортными предприятиями лежал принцип минимизации «издержек общественного труда» (иначе говоря, минимизации приведенных затрат) на транспортный процесс, с учётом дополнительных факторов, таких как скорость доставки, доступность вида транспорта в конкретной местности и др. [1, с. 9–10].

На современном этапе развития составляющие транспортной системы Республики Беларусь (путь и подвижной состав) находятся у разных собственников, управление работой транспортной системы децентрализовано и распределение перевозок между видами транспорта происходит на основе рыночного механизма.

Так, на автомобильном транспорте путь (автомобильные дороги) принадлежит государству, а подвижной состав принадлежит как частным собственникам, так и государственным предприятиям. На Белорусской железной дороге и путь, и подвижной состав находятся под контролем единого собственника, на Российских железных дорогах путь находится в собственности государства, а подвижной состав может принадлежать как государственным,

так и негосударственным предприятиям. В связи с развитием международных перевозок и транзита через территорию Республики Беларусь усиливается использование транспортной инфраструктуры страны подвижным составом других государств.

При этом известно, что рыночный механизм сам по себе не способен обеспечить экономическую эффективность транспортной системы в целом, поскольку не учитывает ряд важных факторов, и в частности, ремонт и содержание автодорог государством.

Расходы, связанные со строительством, ремонтом и содержанием автомобильных дорог, осуществляются в настоящее время государством и не являются расходами для автомобильных перевозчиков (за исключением проезда по платным дорогам). Эти расходы не влияют на уровень тарифа за автоперевозку, в отличие от тарифов за железнодорожную перевозку, в которых учитывается и стоимость содержания пути. Таким образом, рыночный механизм не учитывает расходы на строительство, содержание и ремонт автодорог при распределении объёмов перевозок между железнодорожным и автомобильным транспортом, и перераспределяет дополнительные объёмы в пользу автотранспорта в ущерб эффективности транспортной системы в целом.

В современных условиях на распределение перевозок между видами транспорта всё большее влияние оказывает такой фактор, как скорость доставки. В пособиях и учебниках по логистике указывается, что более высокая скорость доставки (а также более высокая оперативность работы и возможность доставки «от двери до двери») является конкурентным преимуществом автомобильного транспорта по сравнению с железнодорожным. В качестве преимуществ железнодорожного транспорта указывается, в первую очередь, низкая себестоимость при перевозке больших объёмов груза на большие расстояния [2, с. 142–144; 3, с. 103; 4, с. 218–220].

Однако необходимо отметить, что скорость доставки грузов железнодорожным транспортом – это величина, которая может изменяться в значительном диапазоне за счёт изменения плана формирования поездов, без изменения существующей технической базы (пути и подвижного состава), а также и за счёт других факторов.

Низкая скорость продвижения вагона с грузом по железнодорожной сети обусловлена тем, что большую часть времени вагоны с грузом простаивают на технических станциях в ожидании накопления состава на нужное направление, и лишь малую часть времени находятся в движении. Согласно отчетным статистическим данным за 2012 г. оборот грузового вагона по Белорусской железной дороге в целом составил 101,01 ч, в том числе по элементам: время в движении – 16,59 ч (16,4 % времени оборота), время нахождения вагона на станциях погрузки-выгрузки – 33,6 ч (33,3 %), время нахождения вагона на технических станциях – 50,82 ч (50,3 %).

Скорость продвижения вагона по сети повышается, если не дожидаться накопления составов максимально допустимой массы или длины, а отправлять более короткие составы. Очевидно, что при этом возрастает себестоимость перевозки. Однако, начиная с определённого расстояния, возросшая себестоимость железнодорожной перевозки всё равно будет ниже, чем себестоимость перевозки автомобильным транспортом, при сопоставимой скорости доставки груза.

Таким образом, оптимизируя работу интегрированной транспортной сети в целом, а не отдельных видов транспорта, можно обеспечить повышение скорости доставки грузов при одновременном снижении её себестоимости. Для этого, на сегодняшний день необходимо определить, каковы сферы эффективного применения железнодорожного и автомобильного транспорта в настоящем и в будущем, и в частности, ответить на вопросы:

- чему в современных экономических условиях равно расстояние, при превышении которого становится выгодным применение смешанной автомобильно-железнодорожной перевозки, и чему оно должно быть равно;
- целесообразно ли повышать скорость доставки груза железнодорожным транспортом, если это повлечёт за собой повышение себестоимости железнодорожной перевозки, и до какой степени.

Поставленная задача должна быть решена не с позиций повышения эффективности работы отдельных видов транспорта, а с позиций повышения эффективности работы транспортной сети в целом.

Для проведения данного исследования необходима разработка соответствующей методики расчётов, в которой бы учитывалась полная себестоимость перевозки грузов железнодорожным и автомобильным транспортом (с учётом расходов на ремонт и содержание автомобильных дорог); расходы на перевалку грузов с одного вида транспорта на другой; изменение расходов и себестоимости железнодорожной перевозки в зависимости от скорости доставки груза.

Необходимо отметить, что при всём многообразии проводившихся ранее исследований, задачи по совершенствованию (повышению эффективности) работы различных видов транспорта решались, в основном, по отдельности, обособленно друг от друга. Специалисты по железнодорожному транспорту совершенствовали железнодорожную перевозку, а специалисты по автомобильному – автомобильную. При этом задачи развития и организации работы железной дороги решались, в первую очередь, с позиций минимизации расходов на перевозку, и лишь затем с позиций увеличения скорости доставки [5, с. 27, 30].

В исследованиях по сравнению вариантов перевозки автомобильным и железнодорожным транспортом, а также при оценке целесообразности смешанной автомобильно-железнодорожной перевозки, специалисты, как правило, исходили из уже сложившихся в практике условий эксплуатации авто-

мобильного и железнодорожного транспорта. В частности сопоставлялись фактически сложившиеся расходы и себестоимость различных видов транспорта. Так, например, в 50-е годы прошлого века использовался критерий минимума провозных плат, который после 60-х годов трансформировался в понятие Least Total Distribution Costs (наименьшие суммарные издержки товародвижения), включающее в себя оплату грузоперевозки по тарифу и альтернативные издержки (дополнительные расходы из-за увеличения времени доставки, потери рынков сбыта и др.) [4, с. 224–225].

Таким образом, исходя из фактических условий получался вывод о медленной скорости и низкой себестоимости перевозки железнодорожным транспортом по сравнению с автомобильным. И на сегодняшний день в Республике Беларусь технология организации грузовой железнодорожной перевозки также в большей степени ориентирована на снижение расходов и себестоимости, чем на повышение скоростей доставки. Именно поэтому скорость доставки грузов по железной дороге низкая по сравнению с автотранспортом.

Полная сумма расходов на автомобильную перевозку включает в себя следующие компоненты: заработная плата водителей и прочего персонала, отчисления от средств на оплату труда, затраты на топливо, затраты на смазочные материалы, затраты на ремонт шин, затраты на ремонт и техническое обслуживание подвижного состава, амортизация основных фондов, налоги, дорожная составляющая (затраты на строительство, ремонт и содержание автомобильных дорог).

Расчет дорожной составляющей себестоимости перевозок производится в такой последовательности:

- 1) исходя из нормативов денежных средств на содержание и ремонт дорог VI категории, утвержденных Министерством транспорта и коммуникаций, рассчитываются приведенные нормативы по другим категориям дорог;
- 2) рассчитываются годовые расходы на содержание и ремонт дорог;
- 3) рассчитывается нагрузка на дорогу в тоннах брутто по категориям дорог;
- 4) исходя из общей суммы годовых расходов и тонн брутто рассчитываются удельные расходы на тонно-километр брутто грузооборота.

Расходы на ремонт и содержание дорог для дорог I–V категорий, исходя из нормативов за 2012 г., составили соответственно 29; 21; 55,2; 130,7; 3130,3 р./т·км брутто. В результате рост себестоимости перевозок составил от 8,5 % до 93,3 % в зависимости от категории дороги [6].

Расчет расходов железной дороги на перевозку в зависимости от скорости доставки осуществляется методом расходных ставок с учетом следующих особенностей:

- вагоно-часы рассчитываются по элементам оборота вагона: вагоно-часы в движении, на начально-конечные операции, простоя вагонов на тех-

нических станциях. Для расчета вагоно-часов простоя на технических станциях применяется коэффициент, учитывающий их сокращение в результате уменьшения состава поезда;

– в формулы расчета измерителей локомотиво-километры, локомотиво-часы, бригадо-часы локомотивных бригад, тонно-километры брутто, расход электроэнергии и топлива введен параметр количества вагонов в составе, позволяющий пересчитывать данные измерители в зависимости от скорости доставки грузов.

Для того, чтобы определить расстояние, при превышении которого становится выгодным применение смешанной автомобильно-железнодорожной перевозки для условий Республики Беларусь были рассчитаны расходы на перевозку 1 т груза в зависимости от расстояния перевозки для усреднённых условий по следующим вариантам:

- 1) автомобильная перевозка грузов;
- 2) автомобильная перевозка с учетом дорожной составляющей;
- 3) железнодорожная перевозка грузов;
- 4) железнодорожная перевозка с учетом двух перевалок с автомобильно-подвижного состава на железнодорожный и наоборот (в случае смешанной перевозки);
- 5) железнодорожная перевозка с учетом перевалок и увеличения скорости продвижения вагонов по сети за счет формирования коротких поездов и уменьшения простоя на технологических станциях.

Расчёты показывают, что, начиная с расстояния 420 км, становится целесообразной смешанная перевозка с участием автомобильного и железнодорожного транспорта, а на меньшие расстояния целесообразно перевозить груз автомобильным транспортом.

Для того, чтобы сравнить полные расходы автомобильного и железнодорожного транспорта по всему перевозочному циклу, необходимо рассчитать расходы на автомобильную перевозку с учётом содержания и ремонтов автодорог (дорожной составляющей). В данном случае учтены расходы на ремонт и содержание автодороги II категории. Дорожная составляющая при использовании дороги II категории увеличивает расходы на автомобильную перевозку на 8,5 %. С учётом полных расходов на перевозку выясняется, что смешанная перевозка с участием автомобильного и железнодорожного транспорта становится выгодной, начиная с расстояния примерно 350 км.

В сложившейся практике железнодорожный транспорт имеет более низкую скорость доставки грузов по сравнению с автомобильным. Вагон с грузом продвигается по железнодорожной сети Республики Беларусь со скоростью в среднем 8–10 км/ч. В данных расчетах принято уменьшение среднего состава поезда вдвое (до 27 вагонов), в результате чего уменьшается время,

необходимое для накопления состава максимальной длины и средняя скорость продвижения вагонов по сети увеличивается вдвое.

При этом возрастёт и себестоимость железнодорожной перевозки. Расчёты показывают, что при увеличении скорости продвижения вагона по сети с 10 до 20 км/час, т. е. вдвое, за счёт отправления поездов меньшей длины, себестоимость перевозки вырастет на 28,9 % в связи с увеличением потребности в локомотивах и, как следствие, увеличением измерителей локомотиво-километры, локомотиво-часы, бригадо-часы локомотивных бригад, тонно-километры брутто, расход электроэнергии и топлива. При этом в случае перевозки на расстояние более 520 км расходы на смешанную автомобильно-железнодорожную перевозку будут ниже, чем на автомобильную.

Сравнение расходов на автомобильную и смешанную автомобильно-железнодорожную перевозку без учёта расходов на ремонты и содержание автодорог показывает, что в современных экономических условиях Республики Беларусь смешанная автомобильно-железнодорожная перевозка становится выгодной начиная с расстояния 420 км. На меньшие расстояния целесообразно перевозить груз автотранспортом.

Если же учитывать в расходах на автомобильную перевозку ремонты и содержание автодорог, то смешанная перевозка становится выгодной, начиная с расстояния примерно 350 км.

Железнодорожный транспорт может обеспечить себе дополнительное конкурентное преимущество по сравнению с автотранспортом путём повышения скорости доставки грузов за счёт уменьшения в ряде случаев длины поездов и сокращения таким образом времени простоя вагонов на технических станциях. Хотя при увеличении скорости доставки повышается себестоимость железнодорожной перевозки, эта себестоимость, начиная с определённого расстояния перевозки, будет ниже, чем у автомобильного транспорта.

Таким образом, при повышении скорости доставки груза железнодорожным транспортом возможно переключение дополнительных объёмов грузов на железнодорожный транспорт с автомобильного. При этом издержки по перевозке в целом для транспортной сети снижаются.

Следует отметить, что снижение расходов транспортной системы в данном случае возможно, если рост общих расходов по железной дороге в результате увеличения себестоимости перевозок будет компенсирован возросшим грузооборотом в результате притока дополнительных клиентов с автомобильного транспорта. Если обеспечить необходимый дополнительный грузооборот невозможно, нужно выделить долю железнодорожных перевозок, повышение себестоимости для которой будет экономически оправданно (возможно использование ускоренных поездов на определенных маршрутах).

Результаты данного исследования могут быть использованы для принятия решений о направлениях развития транспортной системы страны, при разработке стратегии развития транспортной системы Республики Беларусь, а также для определения возможностей и мер государственного регулирования работы транспортного комплекса страны.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Дмитриев, В. И.** Методика расчетов и экономические показатели для распределения перевозок между видами транспорта / В. И. Дмитриев. – Транспорт, 1966. – 523 с.
- 2 **Ивуть, Р. Б.** Логистика / Р. Б. Ивуть, С. А. Нарушевич. – Минск : БНТУ, 2004. – 328 с.
- 3 **Неруш, Ю. М.** Логистика : учеб. / Ю. М. Неруш. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Велби; Проспект, 2006. – 520 с.
- 4 **Гаджинский, А. М.** Логистика : учеб. для высш. и средних специальных учебных заведений / А. М. Гаджинский. – 2-е изд. – М. : Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1999. – 228 с.
- 5 **Еловой, И. А.** Формирование транспортно-логистической системы Республики Беларусь : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой, А. А. Евсюк, В. В. Ясинский ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2007. – 155 с.
- 6 **Гедрис, С. М.** Себестоимость автомобильных перевозок с учётом расходов на содержание и ремонт автомобильных дорог / С. М. Гедрис // Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности) : междунар. сб. науч. тр / Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель, 2012. – Вып. 5, Ч. 2. – С. 69–77.

*N. ZENCHUK, PhD, associate professor  
Belarusian State University  
S. GEDRIS  
Belarusian National Technical University*

#### **DETERMINATION OF THE EFFECTIVE DISTANCES AND VELOCITIES OF CARGO DELIVERY FOR AUTOMOBILE AND COMBINED ROAD-RAIL TRANSPORTATION**

The technique was developed and the effective distance and speed of cargo delivery for automobile and combined road-rail transport. Problem is solved with the positions of increase of efficiency of separate types of transport and transport network.

Получено 31.08.2013