Мирошник А.С.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЛОГИСТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРМИНАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ

Статья посвящена проблемам имитационного моделирования процессов управления терминальными системами.

Разработка и внедрение терминальных систем является одним из эффективных путей экономического и социального развития как отдельных регионов страны, так и России в целом. Переход на логистическую концепцию управления перевозками грузов позволяет существенно повысить эффективность и качество транспортного обслуживания потребителей.

Значимыми являются методы применения комплексного подхода, сочетающего определение целесообразности участия терминального объекта в обслуживании грузпотока с точки зрения доставки «точно в срок», экономической целесообразности участия терминала в канале грузопотоков в целях экономии эксплуатационных расходов.

Основными этапами при моделировании транспортных логистических систем должны быть:

описание транспортного процесса;

установление причинно-следственных связей между возможными отклонениями транспортного процесса от запланированного;

расчет эффективности управляющих воздействий;

определение эффективности обратных связей по контролю за выполнением транспортного процесса;

разработка алгоритмов выработки управляющих воздействий.

Любой транспортный процесс представляет собой сумму отдельных подпроцессов, которыми являются: информационное взаимодействие клиентуры и транспортной системы, процессы подготовки грузов к перевозке, погрузочно-разгрузочные операции, подвозо-развозочные операции между клиентурой и грузовой автостанцией, операции на грузовых автостанциях, перевозочные процессы на автомобильных дорогах.

В функции оперативного управления входит такое упорядочение временной последовательности протекания отдельных подпроцессов, при котором каждый подпроцесс обеспечивается необходимыми ресурсами. Объемы запланированной транспортной работы соответствуют провозным возможностям, обеспечиваются необходимая ритмичность и синхронизация всех подпроцессов.

Транспортный процесс протекает обычно при действии управляющих и возмущающих воздействий. Управляющие воздействия имеют вид указаний, распоряжений, приказов, планов-графиков, маршрутных расписаний. Возмущающие воздействия, т.е. воздействия, стремящиеся дезорганизовать систему перевозок, можно классифицировать на: структурно-организационные; инфор-

мационные; социальные; технологические (технические); климатические.

Структурно-организационные возмущения связаны с различным административным подчинением отдельных элементов единого транспортного процесса. Так, например, узловые транспортно-экспедиционные предприятия, не имеющие собственного подвижного состава, заказывают автомобили на предполагаемые перевозки в автотранспортных предприятиях транспортных управлений, которые могут по тем или иным причинам не выделить подвижной состав под запланированную перевозку.

Информационные возмущения вызываются несовершенством алгоритмических методов сменно-суточного планирования и неадекватностью критериев оценки планов. К социальным возмущениям относятся нарушения трудовой дисциплины водителей и других участников транспортного процесса. Технологические нарушения связаны с отклонением грузов от упаковочных нормативов, нарушением нормативов времени ожидания автомобилями погрузочно-разгрузочных операций и т. д. Климатические возмущения нарушают запланированные временные характеристики выполнения отдельных операций подпроцессов.

Суммарное воздействие возмущений на транспортный процесс проявляется в виде отклонений объемов и сроков выполнения перевозок от запланированных, в результате чего народное хозяйство, в частности транспортная система, получает определенный ущерб. Одним из критериев качества оперативного управления выступает значение среднеэксплуатациоиных скоростей движения автомобилей, выполняющих междугородные перевозки грузов.

Снижение народнохозяйственного ущерба от действия различных возмущений достигается в результате совершенствования организационной структуры, системы управления развитием междугородных перевозок грузов на различных уровнях управления, а также совершенствованием системы оперативного управления.

Основной задачей системы оперативного управления, как отмечалось, является управление сменно-суточным функционированием транспортной системы междугородной перевозки грузов на основе имеющихся заявок на перевозки и состояния транспортной системы.

Функционирование любой транспортной логистической системы, в том числе и системы междугородных перевозок грузов, можно представить в виде замкнутой системы управления, где в качестве объекта управления выступает транспортный процесс, а в качестве управляющей системы - система оперативного управления. Транспортная логистическая система представляет систему с обратной связью, т. е. замкнутую систему регулирования.

Действительно, основными входами системы оперативного управления являются нормативы сменно-суточной деятельности, заявки на перевозку и информация о предполагаемом состоянии всех подпроцессов транспортного процесса. В том случае, когда состояние транспортного процесса отклоняется от запланированного, т. е. появляется угроза невыполнения плана, система оперативного управления вырабатывает управляющее воздействие, которое должно

вернуть транспортный процесс в запланированное состояние.

Эффективность системы оперативного управления определяется числом срывов выполнения автомобилями транспортной работы и любые мероприятия, такие, как сокращение времени доставки грузов, увеличение номенклатуры услуг, увеличение выработки автомобилей и т. д., должны оцениваться народнохозяйственным эффектом.

Изучение грузопотоков в междугородных сообщениях проводится для совершенствования организации перевозок грузов автомобильным транспортом общего пользования, направленного на создание системы терминальных перевозок, которая позволяет значительно улучшить транспортно-экспедиционное обслуживание предприятий и организаций, обеспечить перевозку мелких партий грузов и упорядочить организацию междугородных перевозок, обеспечив первоочередное выполнение кооперированных поставок промышленных предприятий.

Цель изучения грузопотоков - определить потребности обследуемого региона в терминальных перевозках грузов в междугородном сообщении, в терминальных перевозках по видам грузов, а также потребности терминальной системы в складских помещениях, подъемно-транспортных механизмах и подвижном составе, необходимых для выполнения этих перевозок.

По результатам изучения грузопотоков выявляют все данные, необходимые для определения основных параметров терминальной системы региона, для ее проектирования, внедрения и функционирования в оперативном регионе.

При изучении грузопотоков региона в междугородных внутриобластных перевозках проводится сплошное обследование всех имеющихся в регионе предприятий и организаций вне зависимости от того, каким видом транспорта они пользуются для удовлетворения своих потребностей в этих перевозках.

Обследование проводится по методике, составленной таким образом, чтобы отразить количественные и качественные характеристики по ввозу и вывозу груза на обследуемом предприятии, а именно:

- объемы перевозок и корреспонденции по каждому наименованию груза;
- структуру отправок по размеру;
- наименование, размер и массу одной производственной упаковки;
- периодичность представления вывозимого груза к перевозке и потребления ввозимого груза в производстве;
- требуемый тип подвижного состава;
- наименование пунктов корреспонденции груза и расстояния перевозок;
- используемые виды транспорта.

На основании вышеприведенных данных выбирают объемы перевозок грузов, которые целесообразно выполнять через терминалы, в том числе объемы перевозок, которые необходимо передать терминальной системе с других

видов транспорта, в частности с железной дороги, а также с ведомственного автотранспорта. Составляют матрицы грузопотоков, перевозок в регионе через терминалы. Согласовывают порядок выполнения терминальных перевозок, составляя часовые графики движения автопоездов на постоянных грузопотоках. Рассчитывают потребное число большегрузных автомобилей для межтерминальных перевозок. Закрепляют клиентуру за терминалами и для каждого из них определяют объем переработки грузов.

Для каждого терминала исходя из объемов и структуры переработки грузов определяют наличие и использование:

- складов у предприятий, закрепленных за данным терминалом, и с учетом геометрических параметров грузов, периодичности их поступления, необходимую для переработки данного объема груза площадь склада терминала, уровень механизации и необходимое число рабочих;
- собственного ведомственного автотранспорта у закрепленных за данным терминалом предприятий и потребное число автомобилей для организации подвоза-развоза грузов на терминал;
- подъемно-транспортных механизмов у закрепленных за данным терминалом предприятий и потребность в этих механизмах для обеспечения данного объема и структуры перерабатываемых грузов на терминале и для мобильного использования их при организации погрузо-разгрузочных работ непосредственно у клиентуры.

Существенное значение при исследовании терминальных систем перевозок грузов имеет вид закона распределения количества отправок, подвозимых ежедневно на терминал. Ряд авторов, моделируя работу грузовой автостанции, пользуется для описания указанного распределения либо нормальным законом, либо показательным. Однако нормальный закон распределения справедлив при достаточно большом числе отправителей и достаточно частом поступлении грузов от них. Показательный закон достаточно точно описывает распределение отправок при малом числе отправителей и низкой частоте поступления груза от них. В ряде случаев применяется также дискретное распределение Пуассона.

При анализе и синтезе терминальных систем перевозок важно знать вид и параметры соответствующих законов распределения суммированного грузопотока, поступающего на терминал в зависимости от суточной мощности грузопотока от клиентуры и частоты отправлений грузов от каждого отправителя. Особенностью задачи является значительное колебание возможного числа отправляемых партий грузов и периодичности отправлений. Это обстоятельство приводит к тому, что в каждом конкретном случае имеются не только разные параметры, но и разные законы распределения искомых случайных величин.

Для расчета показателей эффективности внедрения терминальной системы в том или ином регионе необходимо определить следующие характеристики этого региона.

1. Среднее расстояние перевозки 1 т груза для внутриобластных перевозок.

2. Среднее расстояние подвоза-развоза груза в терминальной системе.

3. Зависимость объема перевозок грузов от расстояния является необходимой для расчета ряда показателей эффективности терминальной системы.

Создание, внедрение и эффективная эксплуатация терминальных систем перевозок грузов требуют решения ряда следующих задач: размещения терминалов в регионе, закрепления грузообразующих и грузопоглощающих пунктов за терминалами, закрепления АТП за терминалами и выбора структуры парка автомобилей, работающих в терминальной системе; выбора оптимальных параметров функционирования системы; разработки принципов стратегического управления системой (ввода в строй новых или закрытия действующих терминалов из-за колебания грузопотоков, объединения терминальной системы с системами более высокого уровня и т. д.); разработки принципов оперативного управления системой; координации работы элементов транспортной системы и ряд других.

Решение перечисленных задач требует построения достаточно гибкой адекватной модели терминальной транспортной логистической системы и элементов ее окружения. Анализ особенностей системы показывает, что она характеризуется значительным числом внешних переменных, наличием ряда случайных факторов, учет которых необходим при построении модели, значительным числом внутренних связей между элементами системы и наличием ряда неформализуемых факторов. Кроме того, сложный характер транспортного процесса и невозможность выделения единственного критерия для оптимизации параметров логистической системы требуют многофакторного эксперимента с моделью системы, который дал бы возможность всестороннего ее изучения.

Указанные обстоятельства позволяют считать имитационное моделирование эффективным инструментом при исследовании и разработке терминальных систем перевозки грузов.

При разработке терминальной транспортной логистической системы могут решаться три основные группы задач.

1. Оценка влияния отдельных факторов на показатели функционирования. На этом этапе модель применяется для разведки логистической системы, выявления наиболее существенных взаимосвязей и факторов, влияние которых на показатели работы системы максимально. Цель экспериментов на данном этапе заключается, во-первых, в достижении лучшего понимания взаимодействия частей системы, а во-вторых, - в уточнении и детализации элементов самой модели.

2. Распределение ресурсов системы. Эта группа задач включает задачи: о наилучшем размещении терминалов на транспортной сети, об оптимальном закреплении АТП за терминалами, о выборе мощности терминалов и т. д.

3. Выбор способов управления системой. Сюда относятся задачи: о составлении оптимального долгосрочного плана перевозок, о выборе алгоритма учета разовых заявок, о маршрутизации межтерминальных и подвозо-развозочных перевозок, о выборе способа перевозки и обработки

конкретного груза, о выборе оптимальной стратегии управления и т. д.

Приведенное разделение задач на группы в значительной степени условно. Численный характер имитационного моделирования требует, чтобы при определении значения какого-либо параметра были заданы значения всех остальных. При этом «параметром» является такой, например, фактор, как логика оперативного управления системой. Указанное обстоятельство, с одной стороны, заставляет с большой осторожностью относиться к установлению исходных данных для имитационного эксперимента, а с другой - обусловливает итерационный характер исследований.

На этапе функционирования системы имитационная модель может быть использована для:

оценки влияния изменений во внешней среде на показатели функционирования системы. К изменениям во внешней среде относятся, например, колебания грузопотоков, изменения требований к условиям перевозки, изменения дорожной сети;

оценки эффективности управляющих воздействий (ввода в действие дополнительных терминалов или закрытия действующих, изменения структуры парка, реализации новых планов перевозок; изменения тактики планирования и диспетчирования и т.д.).

При проектировании подсистемы подвоза-развоза терминальной системы возникает необходимость в определении структуры и численности парка автомобилей, а также числа постов погрузки-разгрузки на терминале, требуемого для обслуживания данного парка.

Возможны две различные постановки задачи определения структуры и численности парка автомобилей при доставке грузов на развозочно-сборных маршрутах.

1. Для перевозок предполагается использовать автомобили одинаковой грузоподъемности. Решение этой задачи основано на сравнении эффективности работы парка, образованного автомобилями одинаковой грузоподъемности, выбранной из заданного ряда. Этот ряд образуют автомобили, грузоподъемность которых не меньше максимального размера перевозимых отправок

2. Предполагается использовать автомобили различной грузоподъемности, причем заданный ряд может включать автомобили, грузоподъемность которых меньше максимального размера перевозимых отправок.

Обычно данная задача решается в первой постановке и без учета влияния числа постов погрузки-разгрузки. Поэтому представляет определенный интерес анализ решений при этих двух подходах.

Определение структуры и численности парка при решении задачи во второй постановке осуществляется методом перебора всех возможных вариантов структуры парка автомобилей по грузоподъемности. Для каждого варианта рассчитывают приведенные затраты, приходящиеся на сутки работы подсистемы. Оптимальной структуре и численности парка соответствует вариант с наименьшими приведенными затратами.

Мероприятия по улучшению работы автомобильного транспорта в

транспортных терминалах имеют всеобщий характер. Как показывает практика, комплексное управление работой автотранспорта в транспортных терминалах охватывает различные аспекты хозяйственной, плановой, технологической, экономической и социальной деятельности. Ряд руководителей транспортных организаций и предприятий пытались применить передовой опыт работы транспортных терминалов европейских стран в наших условиях и добились определенных успехов. Однако, до сих пор, многие проблемы, связанные с повышением эффективности работы автотранспорта, в частности его организация и координация взаимодействия с другой видами транспорта в транспортных терминалах, остаются недостаточно решенными.

В этой связи актуальным является исследование, направленное на повышение эффективности работы автотранспорта в транспортных терминалах. Одним из путей повышения эффективности работы транспортных терминалов является разработка методики оптимизации их технологических параметров. Вследствие недостаточной проработки теоретических и методических разработок по данному вопросу, руководители транспортных терминалов часто вынуждены принимать решения по планированию работы терминалов без научной обоснованности, что приводит к снижению эффективности транспортного обслуживания.

Список литературы

1. Беляев В.М. Терминальные системы перевозок грузов автомобильным транспортом. – М.: Транспорт,1987. -287 с.
2. Беляев В.М. Определение эффективности терминальной технологии перевозок грузов. — М.: 1981. 36 с. (Экспресс-информация/ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР).
3. Геронимус Б.Л., Царфин Л.В.Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте.-М.:Транспорт,1988.-192 с.