

УДК 69.06.658.012.2

В. А. ПЕНЧУК ^а, А. В. ДИДЕНКО ^а, Б. Д. ГОЛОЛОБОВ ^б

^а Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ^б Дружковский жилищно-коммунальный колледж ДонНАСА

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА ПЕРЕБАЗИРОВКИ ТЯЖЕЛОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

В работе рассматриваются вопросы логистической задачи перебазировки тяжелой строительной техники с учетом специфических особенностей городских дорог. Приводятся зависимости для определения минимальных затрат на перебазировку и рекомендации по установлению частных затрат.

дорога, город, тяжелая техника, тягач, трейлер, логистика

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Современная транспортная логистика решает многие задачи обеспечения технической и технологической сопряженности отдельных участков транспортного процесса. К основным задачам транспортной логистики относят: обеспечение технологического единства транспортно-складских процессов и установление рациональных маршрутов движения. Эти задачи были и будут оставаться актуальными, особенно при перебазировке дорогой тяжелой техники в специфических условиях городских дорог.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Для решения задач транспортной логистики используется различный математический аппарат: теории массового обслуживания, регрессивно-корреляционного анализа, сетевого планирования и управления, линейного программирования, экономического анализа и экономико-математического моделирования.

Перечисленные выше методы в большей мере ориентированы на логические системы, в которых связь между параметрами трудно поддается формализации. Каждый из них имеет свои достоинства, недостатки и область применения [1–5].

ЦЕЛИ

Разработка методики выбора оптимального маршрута перебазировки тяжелой техники в городских условиях.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Особенностью процесса перебазировки тяжелой строительной техники является жесткая зависимость параметров тягача, трейлера и машины в целом, связь между которыми известна и относительно просто формализуется. Кроме того, с помощью современных навигаторов можно четко представить возможные варианты маршрута движения по городским дорогам комплекта машин «тягач – трейлер – тяжелая техника».

Однако в процессах базировки тяжелой строительной техники (ТСТ) приходится принимать ряд нетипичных решений, связанных со следующими проблемами:

- часто высота контактно-кабельных сетей городского транспорта слишком мала;
- во многих случаях плотно городской дороги не в состоянии выдержать нагрузку, которую создает при перевозке ТСТ;

© В. А. Пенчук, А. В. Диденко, Б. Д. Гололобов, 2013

- иногда низкая несущая способность некоторых мостов;
- высота груза иногда не позволяет осуществлять проезд под путепроводом;
- в зимний период возможна скользкость дорог на подъемах, по которым перемещаются многочисленные легковые и другие машины.

Необходимо при этом подчеркнуть, что на перемещение тяжелых и негабаритных грузов требуется получить пропуск на транспортировку. Порядок и особенности получения пропуска таковы.

Первоначально подается заявление, к которому прилагаются следующие документы: чертежи и спецификация на груз, точный вес и размеры каждого грузового моста, адрес загрузки и выгрузки, предполагаемый маршрут следования. Затем производится согласование маршрута со всеми организациями, в ведении которых находятся объекты по пути следования (линии электропередачи, мосты и т. п.). Если согласования прошло успешно, то соответствующее подразделение ГАИ выдает пропуск на транспортировку.

Как видно из вышесказанного, главный фактор в получении пропуска – это маршрут движения. Необходимо выбрать такой маршрут движения, при котором с учетом дальности перебазирования и дополнительных затрат, связанными с различными подготовительными работами, суммарные затраты были минимальными.

Таким образом, явно напрашивается для решения логической задачи перебазирования тяжелой техники метод нахождения экстремума функции

$$C_{y\phi}^{nep} = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ji} + \sum_{i=1}^{m_0} \sum_{j=1}^{n_0} C_{ji}^{don}}{\sum_{i=1}^k x_{ik}} \Rightarrow \min, \quad (1)$$

где C_{ji} – топливно-энергетические затраты на перебазировку по i -му маршруту j -го комплекта машин;

C_{ji}^{don} – дополнительные затраты, связанные с подготовкой перемещения по i -му маршруту j -го комплекта машин;

x_{ji} – длина i -го маршрута движения j -м комплектом машин;

n – соответственно количество машин в j -комплекте;

m – количество операторов машин при перемещении по j -маршруту;

n_0, m_0 – количество дополнительных работ на i -маршруте и количество дополнительных рабочих.

x_{ik} – количество перебазировок по данному маршруту.

Для установления топливно-энергетических затрат j -комплекта машин на i -м маршруте используется проверенные практикой скорости движения, расхода ГСМ, времени движения, ставок операторов машин и т. д.

$$C_{j,i} = \sum_{i=1}^n q_{ji} \cdot \gamma_{ij}^{ГСМ} + \sum_{i=1}^m C_{ji}^{ТС} \cdot t_{ji}^{перебаз}, \quad (2)$$

$$C_{j,i}^{don} = \sum_{i=1}^{n_{ji}^{don}} C_{ГСМ,j}^{don} \cdot t_{ji}^{don} + \sum_{i=1}^{m_{don}} C_i^{don} \cdot t_{ji}^{don},$$

где q_{ji} – расход топлива на i -маршруте машин из j -комплекта;

$\gamma_{ij}^{ГСМ}$ – расход топлива машины j -комплекта на i -маршруте;

$C_{ji}^{ТС}$ – тарифная ставка операторов машин из j -комплекта;

$t_{ji}^{перебаз}$ – время на перебазировку на i -м маршруте j -комплекта машин;

n_{ji}^{don} – дополнительное количество машин на i -маршруте;

t_{ji}^{don} – время работы машин на i -маршруте;

$C_{ГСМ,i}^{don}$ – стоимость горюче-смазочных материалов дополнительной машины на i -маршруте;

m_i^{don} – дополнительное количество операторов машин на i -маршруте;

C_i^{don} – тарифная ставка операторов дополнительных машин на i -маршруте.

Зависимости (1) и (2) составлены с учетом того, что как основной комплект n -машин, так и дополнительный n^{don} – находятся на балансе организации, которая организует перевозку тяжелой строительной техники. Если организатор перевозки заказывает некоторые машины, то соответственно стоимость перебазирования возрастает. В формулах (1) и (2) этот факт должен нести отражение.

В дальнейшем организатор перевозок определяет параметры, которые его больше всего волнуют. Если это затраты на перебазировку, то необходимо выполнить перебор решений

$$\left. \begin{aligned} \frac{dC_{yo}^{nep}}{dX_{1,i,t}} &= 0 \\ \frac{dC_{yo}^{nep}}{dX_{2,i,t}} &= 0 \\ \dots \\ \frac{dC_{yo}^{nep}}{dX_{j,i,t}} &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Именно при таком сочетании материальных потоков в элементах логической системы процесса перебазировки тяжелой техники достигаются минимальные затраты.

Расчет диапазона величины суммарных затрат по конкретным маршрутам передвижения выполняется с учетом конкретных условий эксплуатации.

Существование верхнего и нижнего пределов величины суммарного материального потока обусловлено рабочими характеристиками машин и дополнительными затратами на конкретном i -маршруте.

Наглядный пример использования метода определения экстремума функции для решения логистических задач перебазирования тяжелой техники представлен на рисунке.

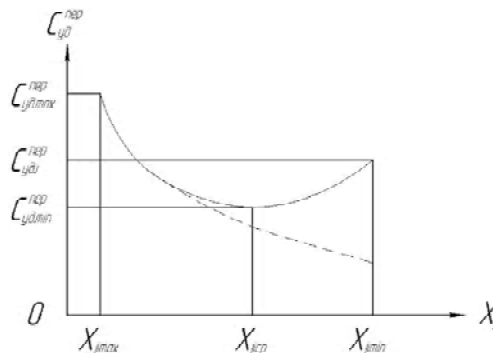


Рисунок – Зависимости удельных затрат на перебазировку тяжелой техники от количества машин, подлежащих перебазировке.

Как видно из представленной зависимости, при каком i -маршруте с некоторым j -комплексом техники затраты минимальны. Характер поведения затрат может быть разнообразным, все зависит от конкретных условий.

ВЫВОДЫ

1. Метод определения экстремума функции вполне приемлем для решения логистических задач перебазирования тяжелой техники.

2. При применении метода экстремума функции главное иметь: конкретные данные о маршруте движения, о требуемых дополнительных работах, характеристики основного комплекта машин и также характеристики машин для дополнительных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаджинский, А. М. Логистика [Текст] / А. М. Гаджинский. – М. : ИВЦ «Маркетинг», 1999. – 228 с.
2. Транспорт и пути сообщения [Текст] : Учеб. пособие / В. А. Пенчук, А. Н. Клен, В. А. Талалай, Е. Н. Сергеев. – Донецк : изд-во «Ноулидж» (донецкое отделение), 2012. – 482 с.
3. Давідіч, Ю. О. Розробка графіку руху транспортних засобів при організації вантажних перевезень [Текст] : нав. посіб. / Ю. О. Давідіч, Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 345 с.
4. Касаткин, В. П. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса [Текст] : учеб. пособие для высшей школы / В. П. Касаткин, С. И. Коновалов, Э. Ф. Касаткина. – М. : Академический Проект, 2004. – 352 с.

5. Сердечников, А. Технологии борьбы с гололедом [Текст] / А. Сердечников // Зеленый мир. – М., 2012. – № 1–2 (615–616). – С. 14.

Получено 17.10.2013

В. О. ПЕНЧУК^a, А. В. ДІДЕНКО^a, Б. Д. ГОЛОЛОБОВ^b
ЛОГІСТИЧНЕ ЗАВДАННЯ ПЕРЕБАЗУВАННЯ ВАЖКОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ В МІСЬКИХ УМОВАХ

^a Донбаська національна академія будівництва і архітектури, ^b Дружківський житлово-комунальний коледж ДонНАБА

У роботі розглядаються питання логістичної задачі перебазування важкої будівельної техніки з урахуванням специфічних особливостей міських доріг. Наведено залежності для визначення мінімальних витрат на перебазування і рекомендації по встановленню часткових витрат.

дорога, місто, важка техніка, тягач, трейлер, логістика

VALENTINE PENCHUK^a, ANDREY DIDENKO^a, BORIS GOLOLOBOV^b
LOGISTIC TASK RELOCATION OF HEAVY CONSTRUCTION EQUIPMENT IN
URBAN ENVIRONMENTS

^a Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, ^b Druzhkivka Housing and Communal College DonNACEA

The paper deals with the logistical problems relocation of heavy construction equipment with the account of specific features of urban roads. Are the dependences for definition of the minimum cost of ferry flights and recommendations on establishment of the private cost are given.

the road, city, heavy machinery, truck, trailer, logistics

Пенчук Валентин Олексійович – доктор технічних наук, професор кафедри підійомно-транспортних, будівельних, дорожніх машин та обладнання Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Академік академії ПТМ України. Наукові інтереси: наукові основи модернізації будівельних машин.

Діденко Андрій Володимирович – інженер Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: механізація будівельних робіт.

Гололобов Борис Дмитрович – директор Дружківського житлово-комунального коледжу ДонНАБА. Наукові інтереси: боротьба з ожеледицею в Донбасі.

Пенчук Валентин Алексеевич – доктор технических наук, профессор кафедры подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Академик академии ПТМ Украины. Научные интересы: научные основы модернизации строительных машин.

Діденко Андрей Владимирович – инженер Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: механизация строительных работ.

Гололобов Борис Дмитриевич – директор Дружковского жилищно-коммунального колледжа ДонНАСА. Научные интересы: борьба с гололедом в Донбассе.

Penchuk Valentine – DSc (Eng.), Professor, Head of the Lifting Transport, Building, Road Machines and Equipment Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Academician of PTM of Ukraine. Scientific interests: scientific bases of modernization of build machines.

Didenko Andrey – an engineer, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: mechanization of construction works.

Gololobov Boris – a director of the Druzhkivka Housing and Communal College of DonNACEA. Scientific interests: fighting icing in the Donbas.