

Научная статья
УДК 630.233

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ ДОСТАВОК ГРУЗА

Диана Олеговна Фролова¹, Ольга Анатольевна Пыталева²

^{1, 2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ diana_frolova_02@mail.ru

² pytalevaao@m.usfeu.ru

Аннотация. В статье рассмотрена разработка логистической схемы доставки груза. Для этого необходимо проанализировать грузопотоки и спрос на определенный вид груза, определить точки отправления и назначения, выбрать подходящий вид транспорта и рассчитать экономическую эффективность на малый и большой период.

Ключевые слова: транспорт, груз, логистика, доставка

Для цитирования: Фролова Д. О., Пыталева О. А. Проектирование логистических схем доставки груза // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 814–819.

Original article

DESIGNING LOGISTICS SCHEMES FOR CARGO DELIVERY

Diana O. Frolova¹, Olga A. Pytaleva²

^{1, 2} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ diana_frolova_02@mail.ru

² pytalevaao@m.usfeu.ru

Abstract. The article discusses the development of a logistics scheme for cargo delivery. To do this, it is necessary to analyze cargo flows and demand for a certain type of cargo, determine the points of departure and destination, choose the appropriate mode of transport and calculate economic efficiency for a small and long period.

Keywords: transport, cargo, logistics, delivery

For citation: Frolova D. O., Pytaleva O. A. (2026) Proektirovanie logisticheskikh sxem dostavok gruzha [Designing logistics schemes for cargo delivery]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : materials of the XXII All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2026. P. 814–819. (In Russ).

Рационально организованные логистические схемы помогают эффективно осуществлять доставку товаров и материалов в современном мире. Доход многих транспортных компаний, производительность предприятий, а также работоспособность некоторых государственных организаций зависят от проработанных и налаженных схем доставки груза [1].

Себестоимость перевозки напрямую зависит от проложенного маршрута. Для понижения затрат необходимо выбирать оптимальные пути, которые будут соответствовать не только нормам перевозки устанавливаемых государством, но и одновременно кратчайшие пути для более быстрой доставки груза. На быстроту также влияет скорость, которая зависит от ряда факторов: технические возможности транспорта, скоростные ограничения на пути следования, вид перевозимого груза, его масса и габариты и т. д.

Проблемами для проектирования оптимальных маршрутов можно назвать медленное развитие транспортной отрасли, в отличие от других сфер промышленности, экономики и мира в целом. В условиях глобализации страны занимающие лидирующие места в развитии транспортной логистики подают пример современных и эффективных решений для минимизации затрат и сроков перевозки. Однако отстающие от быстрого прогресса предприятия не могут позволить такие же решения и методы для оптимизации доставок, в связи с неорганизованной транспортной сферой.

Задачи для разработки оптимальных и эффективных логистических схем доставки грузов включают в себя:

- анализ существующих схем и моделей транспортной логистики;
- определение факторов, влияющих на схему доставки и ее разработку;
- разработка и внедрение алгоритмов по оптимизации транспортных процессов [3].

В качестве примера рассмотрим условную перевозку наливного груза автомобильным транспортом. В табл. 1 и на рис. 1, 2 приводятся сведения об объемах перевозок и основные показатели работы, а также характеристика маршрутной сети.

Перевозимым грузом является бензин – высокооктановый продукт переработки нефти. Имеет вид маслянистой желтоватой жидкости с характерным запахом. Имеет высокую степень летучести, испаряемости. При смешивании с воздухом пары бензина образуют взрывоопасную смесь. Бензин относится к третьему классу опасных веществ по правилам Европейского соглашения

о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ – ADR), подкласс 3.1 (легковоспламеняющиеся жидкости с низкой температурой вспышки), номер ООН (UN) 1203.

Исходя из правил перевозки светлых нефтепродуктов, прописанных в ДОПОГ [4], была выбрана Автоцистерна 56216-0000011-G, предназначенная для транспортировки, кратковременного хранения и заправки светлыми нефтепродуктами плотностью не более $0,86 \text{ т/м}^3$ и являющаяся мерой полной вместимости.

Таблица 1

Среднесуточный объем перевозки грузов по заявкам грузоотправителей и грузополучателей

№	Грузоотправители	Грузополучатели	Род груза	Способ перевозки	Коэф. γ_k	$Q_{\text{сут}}$ кол-во, т
1	Нефтебаза КМТП А ₁	Центральн. р-н АЗС-№3 Б ₁	Бензин по маркам (АИ-92)	Бестар-ный	0,74	80
2	Нефтебаза КМТП А ₁	Центральн. р-н АЗС-№5 Б ₂	Бензин по маркам (АИ-95)	Бестар-ный	0,75	80
3	Нефтебаза КМТП А ₁	Центральн. р-н АЗС-№4 Б ₃	Бензин по маркам (АИ-92)	Бестар-ный	0,74	60

Первым этапом в организации рациональной логистической схемы доставки является построение эпюры грузопотоков, которая заключается в графическом отображении объема грузооборота на том или ином маршруте, соотнесенного с длиной маршрута. Необходимо разделить схему маршрутов доставки грузов на простые маятниковые маршруты. На маршруте А₁Б₁ грузооборот – 80 т, на маршруте А₁Б₂ грузооборот – 180 т, на маршруте А₁Б₃ грузооборот – 60 т. Расстояния перевозок соответственно 10 км (А₁Б₁), 11 км (А₁Б₂) и 12 км (А₁Б₃). Эпюра грузопотока приведена на рис. 1.

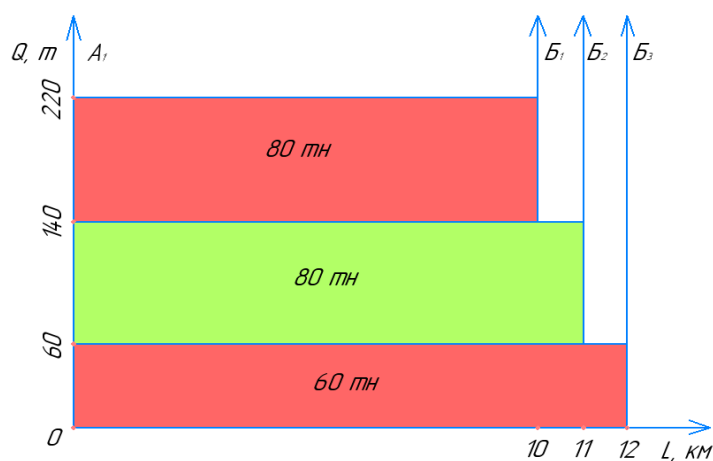


Рис. 1. Эпюра грузопотоков

Из рис. 1 видно, что общий объем грузооборота (Q) за сутки составляет 220 т по всем трем маятниковым маршрутам.

Далее разрабатываются схемы трех отдельных маршрутов доставки грузов по простым маятниковым маршрутам А1Б1, А1Б2, А1Б3 (рис. 2) и выполняется расчет показателей работы подвижного состава на маятниковых маршрутах, производственной программы по эксплуатации (табл. 3).

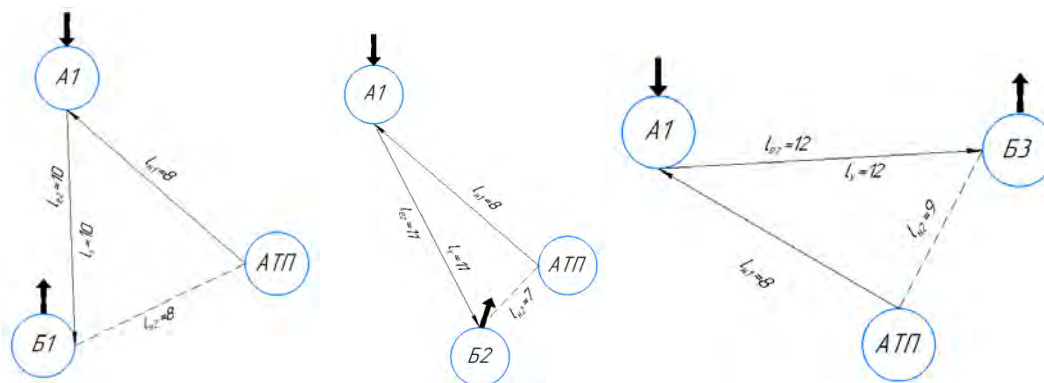


Рис. 2. Схемы маршрутов А1Б1-3

При разработке графика принимается, что в пункте А1 работают три погрузочно-разгрузочных поста, а в пунктах Б1, Б2, Б3 – по одному погрузочно-разгрузочному посту. В связи с этим разрабатываются графики ездки и погрузки-разгрузки для каждого маршрута [2]. Результаты расчетов сводятся в табл. 2–3.

Таблица 2

График работы

№ авто.	Выезд из АТП	Погрузка	Ездка с грузом	Разгрузка	Ездка без груза	Обеденных перерыв	Ездка в АТП
График для маршрутов А1Б1-3							
1	6:00	6:11	6:55	7:08	7:52	—	—
	—	8:05	8:49	9:02	9:46	9:59–10:39	—
	—	10:39	11:23	11:36	12:20	—	—
	—	12:33	13:17	13:30	—	—	14:44–14:25
2	7:00	7:11	7:55	8:08	8:52	—	—
	—	9:05	9:49	10:02	10:46	10:59–11:39	—
	—	11:39	12:23	12:36	—	—	13:20–13:31
График для маршрута А1Б2							
1	6:00	6:11	6:55	7:09	7:55	—	—
	—	8:07	8:51	9:05	9:49	10:03–10:43	—
	—	10:43	11:27	11:41	12:25	—	—
	—	12:39	13:23	13:37	—	—	14:21–14:31
2	7:00	7:11	7:55	8:09	8:53	—	—
	—	9:07	9:51	10:05	10:49	11:03–11:43	—
	—	11:43	12:27	12:41	—	—	13:25–13:35

Окончание табл. 2

№ авто.	Выезд из АТП	По-грузка	Ездка с грузом	Раз-грузка	Ездка без груза	Обеденных перерыв	Ездка в АТП
График для маршрута А ₁ Б ₃							
1	6:00	6:11	6:55	7:09	7:53	–	–
	–	8:07	8:51	9:05	9:49	10:03–10:43	–
	–	10:43	11:27	11:41	–	–	12:25–12:37
2	7:00	7:11	7:55	8:09	8:53	–	–
	–	9:07	9:51	10:05	–	–	10:49–11:01

Таблица 3

Совместный график работы погрузо-разгрузочных постов

Пункт А ₁			Пункт Б ₁	Пункт Б ₂	Пункт Б ₃
Погрузоч-ный пост № 1	Погрузоч-ный пост № 2	Погрузоч-ный пост № 3	Разгрузоч-ный пост	Разгрузоч-ный пост	Разгрузоч-ный пост
6:11, 8:05, 10:39, 12:33	6:11, 8:05, 10:39, 12:33	6:11, 8:07, 10:43	7:08, 9:02, 11:36, 13:30	7:09, 9:05, 11:41, 13:37	7:09, 9:05, 11:41
7:11, 9:05, 11:39	7:11, 9:05, 11:39	7:11, 9:07	8:08, 10:02, 12:36	8:09, 10:05, 12:41	8:09, 10:05

Рассчитанный средний коэффициент использования пробега за сутки составляет 0,49 (пробег используется наполовину). Для того чтобы коэффициент возрос, необходимо сократить часть холостых пробегов путем перевозки попутных грузов в обратном направлении.

Коэффициент использования грузоподъемности составляет 0,74-075, это означает то, что транспортное средство загружается не полностью. Повышение коэффициента использования грузоподъемности достигается максимально возможной загрузкой автомобиля и зависит от правильного выбора подвижного состава по количеству и виду перевозимого груза.

Таким образом, системный подход к планированию маршрутов и эксплуатации транспортных средств, а также внедрение современных технологий управления являются ключевыми факторами повышения эффективности логистических процессов в транспортной отрасли.

Приведенные расчеты демонстрируют комплексный подход к проектированию логистических схем с учетом технических, организационных и экономических параметров.

Список источников

1. Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта : Федеральный закон от 08.11.2007 N 259-ФЗ. // КонсультантПлюс : [сайт]. URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения: 19.02.2026).
2. Об утверждении Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда водителей автомобилей : Приказ Минтранса России от 16.10.2020 N 424 (ред. от 12.01.2022) // КонсультантПлюс : [сайт]. URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения: 19.02.2026).
3. Логистические транспортно-грузовые системы / В. И. Апатцев, С. Б. Левин, В. М. Николашин [и др.] ; под ред. В. М. Николашина. М. : Академия, 2003. 302 с.
4. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов. Т. 1. Организация объединенных наций Нью-Йорк и Женева // Министерство транспорта Российской федерации агентство автомобильного транспорта : [сайт]. URL: <https://rosavtotransport.ru> (дата обращения: 19.02.2026).