

УДК 656.225.022.

СЕРВИС ПЕРЕВОЗОК В ОТПРАВИТЕЛЬСКИХ МАРШРУТАХ

Ненютин В.П.,

студент

Российский университет транспорта,

Москва, Россия

Ямщикова У.А.,

студент

Российский университет транспорта,

Москва, Россия

Аннотация.

В статье рассматривается маршрутизация перевозок – один из наиболее эффективных способов организации вагонопотоков больших объемов массовых грузов, перемещаемых от места зарождения до места погашения. Маршрутизация перевозок способствует экономии вагоно-часов простоя при проследовании поездов без переработки на технических станциях, благодаря чему уменьшается время доставки грузов, увеличивается скорость доставки грузов, улучшаются качественные показатели перевозки грузов.

Ключевые слова: Отправительский маршрут, повагонная отправка, сервис перевозок, срок доставки грузов, назначение, технические станции, участковая скорость.

TRANSPORTATION SERVICE IN SENDING ROUTES

Nenyutin V.P.,

student

Russian University of Transport,

Moscow, Russia

Yamshchikova U.A.,

student

Russian University of Transport,

Moscow, Russia

Abstract.

The article discusses transportation routing, which is one of the most effective ways to organize carriage flows of large volumes of bulk cargo transported from the place of origin to the place of repayment. Transportation routing helps to save car hours of downtime when trains pass through without processing at technical stations, which reduces the time of cargo delivery, increases the speed of cargo delivery, and improves the quality of cargo transportation.

Keywords: Sender's route, wagon dispatch, transportation service, cargo delivery time, destination, technical stations, local speed.

Введение

Организация перевозок грузов в отправительских маршрутах связана с концентрацией грузопотоков, заадресовкой грузов разных назначений в определенные дни по календарному плану. Условия доставки грузов в отправительских маршрутах делятся на два вида: первый – организация маршрутов с мест погрузки, второй – организация маршрутов по назначениям.

С мест погрузки выделяются следующие маршруты [1, 4]:

- погруженные и сформированные одним или несколькими отправителями на одном подъездном пути;
- из вагонов, погруженных разными грузоотправителями на путях одной станции или нескольких станций участка (ступенчатые, станционные и участковые маршруты);

- организуемые на станции, где есть заадресовочная маршрутная база для однородных грузов, поступающих с нескольких станций одного грузообразующего района.

По назначениям выделяются следующие маршруты:

- прямые, сформированные из вагонов, следующих на одну станцию выгрузки для одного или нескольких получателей;

- в распыление, сформированные из вагонов с грузами, следующих на станцию заадресовки грузов получателям, находящимся в зоне обслуживания заадресовочной базы.

1. Обоснования сервиса перевозок в отправительских маршрутах

Рассмотренные условия доставки грузов необходимо учитывать при выборе способов обслуживания и обоснования элементов сервиса грузовых перевозок отправительскими маршрутами разных типов [6, 7].

Рассмотрим перевозку нефтяных грузов отправительскими маршрутами с грузовой станции «Я» до портовой станции «А-эксп.». Со ст. «Я» до указанной станции перегрузки груза в порт вагоны следуют отправительскими маршрутами. Таким образом, отправительский маршрут будет классифицироваться:

Отправительский маршрут «Станция погрузки - Станция выгрузки», когда между станциями погрузки и выгрузки имеются технические станции по обработке вагонопотока данного маршрутного назначения (без расформирования на сортировочных устройствах). В этом случае нормативный срок доставки грузов согласно п.1 и п.4.2. [2, Сборник правил перевозок на железнодорожном транспорте, Кн.1, М., 2001]:

$$t_{\text{н}} = \frac{L_{\text{тар}}}{S_{\text{марш}} + t_{\text{доп}}} \quad (1)$$

где $L_{\text{тар}}$ – тарифное расстояние (от железнодорожной станции отправления исходя из расстояния, по которому рассчитывается провозная плата, с учетом направления, по которому осуществляется перевозка), км:

$S_{\text{марш}}$ - норма суточного пробега вагона в маршруте на весь путь следования, км/сут.

Для маршрутов, согласно [2], независимо от расстояния перевозки $S_{\text{марш}} = 550$ км/сут.

$t_{\text{доп}}$ – дополнительное время на операции, связанные с отправлением и прибытием груза (1 сутки для железной дороги отправления и 1 сутки для железной дороги назначения), сут.;

Для повагонных отправок в зависимости от грузовой и большой скорости в формулу (1) подставляется $S_{\text{по}}$ - норма суточного пробега повагонных отправок, которая определяется по табл. 1.

Таблица 1 - Нормы суточного пробега повагонных отправок [2]

Расстояние перевозки, км.	Норматив грузовой скорости, км/сут	Норматив большой скорости, км/сут	Расстояние перевозки, км.	Норматив грузовой скорости, км/сут	Норматив большой скорости, км/сут
До 199	110	140	1000-1699	310	400
200-320	160	210	1700-1999	310	400
321-480	160	210	2000-2200	330	430
481-550	160	210	2201-2399	330	430
551-599	160	210	2400-2699	330	430
600-720	240	310	2700-2999	330	430
721-999	240	310	3000-3300	380	480

Технологический срок доставки в маршруте этого типа определяется [5]:

$$t_T = T_{дв} + T_{пс} + T_{тр} + T_{пер} + T_{гр} \quad (2)$$

где $T_{дв}$ – время нахождения вагона в движении, сут;

$T_{пс}$ – время нахождения вагонов в маршрутных поездах на промежуточных станциях, сут.;

$T_{тр}$ – время нахождения вагонов в маршрутных поездах на технических станциях, сут.;

$T_{пер}$ – время нахождения вагонов в переработке на станции распыления, сут.;

$T_{гр}$ – время нахождения вагонов на грузовых станциях, сут.

$$T_{дв} = \frac{1}{24} \cdot \left(\frac{L_{п}}{v_{тех}} \right) \quad (3)$$

где $L_{п}$ – фактическое расстояние перевозки от станции погрузки до станции выгрузки, км;

$v'_{тех}$ – средняя техническая скорость на направлении: станция погрузки – станция распыления, км/ч;

$$T_{пс} = \frac{1}{24} \cdot \left(\frac{L_{п}}{v'_{уч} - T'_{дв}} \right) \quad (4)$$

где $T'_{дв}$ – время в движении от станции погрузки до станции выгрузки, час.;

$v'_{уч}$ – средняя участковая скорость на направлении от станции погрузки до станции выгрузки, км/ч.

$$T_{тр} = \frac{1}{24} \cdot \left(\frac{L_{п}}{t_p \cdot v_{уч}^p} \cdot t_{тр} \right) \quad (5)$$

где t_p – время работы локомотивной бригады, час.;

$t_{тр}$ – время обработки маршрута на технической станции, час.;

$V_{уч}^p$ – расчетная участковая скорость на направлении станция погрузки – станция выгрузки, км/ч.

$$v_{уч}^p = \frac{L_{п}}{T'_{дв}} \quad (6)$$

$$T_{гр} = \frac{1}{24} \cdot (K_{гр} \cdot t'_{гр}) \quad (7)$$

где $K_{гр}$ – число грузовых станций (станция погрузки и станция выгрузки);

$t'_{гр}$ – средний простой вагона под одной грузовой операцией, час.

$$T_{пер} = t_{т} - T_{дв} - T_{пс} - T_{тр} - T_{гр} \quad (8)$$

Договорной срок доставки ($t_{д}$), устанавливается, исходя из заявки грузоотправителя по ускорению доставки. Если грузоотправитель желает ускорения доставки груза на время ($t_{у}$), то

$$t_{д} = t_{н} - t_{у} \quad (9)$$

Должно выполняться условие:

$$t_{д} > T_{дв} + T_{пс} + T_{тр} + T_{пер} + T_{гр} \quad (10)$$

2. Влияние ускорения доставки на показатели работы направления перевозки грузов.

Если $t_{д} < t_{н}$, то ускорение доставки определяется через коэффициент ускорения [5]:

$$K_{у} = \frac{t_{д}}{t_{н}} \quad (11)$$

Ускорение доставки груза достигается сокращением времени нахождения груженого вагона на станциях в зависимости от коэффициента K_y . Перемножая соответствующие показатели на K_y , получим сокращенное время нахождения груженого вагона на промежуточных станциях – $T_{пс}^y$, на технических станциях – $T_{тр}^y$, на грузовых станциях – $T_{гр}^y$.

При ускорении доставки груза время переработки вагонов данного назначения на технических станциях (распыления) определяется по остаточному принципу:

$$T_{пер}^y = 24 \cdot (t_d - T_{дв} - T_{пс}^y - T_{тр}^y - T_{гр}^y), \text{ час} \quad (12)$$

Для окончания расчета необходимо определить технологические нормативы, связанные с ускоренным пропуском поездов на линии:

- маршрутная скорость поезда при ускорении доставки

$$v_m = \frac{L_{п} + L_{д}}{24 \cdot t_d}, \text{ км/ч} \quad (13)$$

- время обработки маршрута на технической станции

$$t_{тр}^y = 24 \cdot \left(\frac{T_{тр}^y \cdot v_{уч}^p \cdot t_{тр}}{L_{п}} \right), \text{ час} \quad (14)$$

- время нахождения вагонов на грузовой станции

$$t'_{гр.у} = \frac{T_{гр}^y}{K_{гр}}, \text{ час} \quad (15)$$

Результаты расчетов по вышеуказанным формулам приведены в табл.2 - 3. Параметры маршрутов следования грузов определялись с использованием АСОВ «СЕТЬ-2» [3].

Таблица 2 - Технологические показатели работы направления «Я» - «А-эксп.» [расчеты авторов статьи]

№ п/п/	НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	Повагонная отправка (ПО)	Отправительский маршрут (ОМ)	Изменение показателя: ОМ к ПО (-) сокр., (+) увелич.	
1.	Расстояние перевозки, $L_{п}$, км	1225	1181	-86	
2.	Время ускорения доставки по договору с грузополучателем, t_y , час.	12	12	-	
3.	Сроки доставки нефтегрузов, сутки.	технологический, t_T	6,67	5,77	-0,9
		нормативный, t_n	6,06	5,07	-0,99
		договорной, t_d	5,56	4,56	-1,0
4.	Технологическое время следования вагонов, установленное по АСОВ «Сеть-3» по РЖД, $t_{след}$, час. (сут.)	89,6 (3,73сут)	53,64 (2,24сут)	-21,63 (-1,49сут)	
5.	Суммарное время нахождения вагонов в движении: $\sum T_{дв} = \frac{L_{п}}{v_{тех}}, \text{ час}$	32,65	28,66	-3,99	
6.	Суммарное время нахождения вагонов в поездах на промежуточных, в т.ч. переходе с РФ (36 час.): $\sum T_{пс} = \frac{L_{п}}{v_{уч} - T_{дв}}, \text{ час}$	39,63	39,18	-0,45	
7.	Средняя участковая скорость на направлении: $v_{уч} = \frac{L_{п}}{T_{дв} + T_{пс}}, \text{ км/ч}$	31,31	35,67	+4,36	

8.	Суммарное время нахождения вагонов на технических станциях под обработкой на РЖД: $\sum T_{\text{тр}} = \frac{L_{\text{п}}}{t_{\text{р}} \cdot v_{\text{уч}}} \cdot t_{\text{тр}}, \text{ час.}$	6,56	4,92	-1,64
9.	Суммарное время на переработку на технических станциях в пути следования на РЖД: $\sum T_{\text{пер}} = \frac{L_{\text{п}}}{L_{\text{ваг}}} \cdot T_{\text{пер}}^1, \text{ час}$	29,45	-	-
10.	Суммарное время нахождения вагонов на грузовых станциях: $\sum T_{\text{гр}} = K_{\text{гр}} \cdot t'_{\text{гр}}, \text{ час}$	24	14	-12
11.	Среднее время нахождения вагонов под 1-й переработкой на РЖД: $T_{\text{пер}}^1 = \frac{24t_{\text{т}} - T_{\text{дв}} - T_{\text{пс}} - T_{\text{тр}} - T_{\text{гр}}}{k_{\text{тех}}}, \text{ час}$	3,68	-	-
12.	Маршрутная скорость на направлении: $v_{\text{марш}} = \frac{L_{\text{п}}}{t_{\text{т}}}, \text{ км/сут}$	188,6	197,23	-8,63

Таблица 3 - Влияние ускорения доставки на показатели работы направления «Я» - «А-эксп.» [расчеты авторов статьи]

№п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	Повагонная отправка (ПО)	Отправительский маршрут (ОМ)	Изменение показателя: ОМ к ПО (-) сокр., (+) увелич.
1.	Коэффициент ускорения доставки нефтегрузов: $k_{\text{у}} = \frac{t_{\text{д}}}{t_{\text{н}}}$	0,92	0,89	- 0,03

2.	Суммарное время нахождения вагонов в поездах на промежуточных и технических станциях по РЖД: $\sum T_{\text{пс}}^y = k_y \cdot T_{\text{пс}}, \text{ час}$	36,46	34,87	- 1,59
3.	Время нахождения вагонов на технических станциях под обработкой по РЖД: $T_{\text{тр}}^y = k_y \cdot T_{\text{тр}}, \text{ час}$	14,88	13,93	- 0,95
4.	Суммарное время нахождения вагонов на грузовых станциях: $\sum T_{\text{гр}}^y = k_y \cdot T_{\text{гр}}, \text{ час}$	22,08	12,46	- 9,62
5.	Время нахождения вагонов в переработке в пути следования по РЖД: $T_{\text{пер}}^y = 24t_{\text{д}} - T_{\text{дв}} - T_{\text{пс}}^y - T_{\text{тр}}^y - T_{\text{гр}}^y, \text{ час}$	27,39	-	-
6.	Время нахождения вагонов на грузовой станции под одной грузовой операцией: $t'_{\text{гр.у}} = \frac{T_{\text{гр}}^y}{K_{\text{гр}}}, \text{ час}$	22,08	16,02	-6,06
7.	Маршрутная скорость на направлении при ускорении доставки: $v_{\text{марш}} = \frac{L_{\text{п}}}{t_{\text{д}}}, \text{ км/сут}$	226,26	249,56	-23,3

Выводы:

1. Как показали расчеты, эффективность организации отправительских маршрутов на станции погрузки согласно календарному плану, состоит в улучшении количественных и качественных показателей работы в целом направления перевозки грузов.

2. Ускоряется перевозка грузов более, чем на 1 сутки по каждому виду доставки: технологическому, нормативному и договорному.

3. При отправительской маршрутизации значительно улучшаются качественные показатели, входящие в оборот вагона: участковая скорость, время нахождения вагона на технических и грузовых станциях.

Библиографический список:

1. Методика определения эффективности для ОАО "РЖД" отправительской маршрутизации и ставок договорной платы за формирование прямых отправительских маршрутов на путях общего пользования и порядка организации прямых отправительских маршрутов. Утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 24.07.2007г. N 1379р.

2. Сборник правил перевозок на железнодорожном транспорте, Кн.1, - М., 2001.

3. Автоматизированная система организации вагонопотоков (АСОВ), Техническое задание / МПС России; утв. 11.05.01. -52 с.

4. Инструктивные указания по организации вагонопотоков на железных дорогах ОАО «РЖД».-М., Издательство «Техинформ». С. 79-115.

5. Иловайский Н.Д., Киселев А.Н. Сервис на транспорте (железнодорожном) / учебник для вузов железнодорожного транспорта. - М., Издательство «Маршрут», 2003, - 585 с. ISBN: 5-89035-104-4.

6. Бородина Е.В., Никифорова Н.А. Пути повышения отправительской маршрутизации с путей необщего пользования // В сборнике: Тихомировские чтения: технологические модели и развитие систем принятия решений в перевозочном процессе. Материалы Международной научно-практической конференции. - Гомель, 2025. С. 49-53.

7. Бородина Е.В., Карташова Д.Д. Маршрутизация перевозок грузов с мест погрузки // Международный научный журнал «Вестник науки». - 2024. № 9 (78), т. 3