

УДК 656.026

В. М. ЧУМАКОВ, научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Управление перевозочным процессом», Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель; В. А. СТРУЖИНСКИЙ заместитель начальника ЦУП службы перевозок, Белорусская железная дорога, г. Минск

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАНЕВРОВЫХ ЛОКОМОТИВОВ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Маневровая работа является важнейшей составной частью технологии работы станций, от рациональной организации которой в значительной степени зависят качество и эффективность работы железнодорожного транспорта. Одним из важнейших показателей, позволяющих оценить эффективность использования локомотивов маневрового парка, является производительность маневровых локомотивов, ее нормирование – важнейшая задача управления эксплуатационной работой, определяющая параметры перевозочной деятельности железной дороги в целом и отдельных ее структурных элементов: отделений дороги, локомотивных депо, станций. В статье изложены основные положения методики расчета производительности маневровых локомотивов на станциях Белорусской железной дороги, позволяющей с большей степенью достоверности оценивать работу маневровых локомотивов в зависимости от категории перерабатываемого на станции вагонопотока.

На Белорусской железной дороге действовала методика расчета производительности маневровых локомотивов, которая при всей ее кажущейся простоте имела ряд недостатков, не позволявших дать объективную оценку их использования.

Во-первых, при расчете производительности маневровых локомотивов на станции весь вагонопоток, перерабатываемый ими, приводился к транзитному с переработкой вагонопотоку, независимо от категории станции и особенности ее работы, а коэффициенты приведения являлись постоянными вне зависимости от характера и объемов работы станции. В качестве примера можно привести станцию Калий Могилевского отделения дороги, по характеру работы которая является грузовой тупикового типа, поэтому маневровая работа осуществляется только с местным вагонопотоком. При его приведении к транзитному с переработкой использовался коэффициент приведения $k_{\text{прив}} = 2$ (установленный в 1986 году ЦНИИ МПС и с тех пор не пересматривавшийся). В итоге расчетная производительность маневровых локомотивов на станции Калий получалась завышенной в 2 раза по сравнению с фактически выполненной работой.

Во-вторых, при расчете производительности маневровых локомотивов на станции учитывалась маневровая работа только с тремя категориями вагонопотока: транзитным с переработкой, транзитным без переработки, местным. Остальной вагонопоток, с которым на станциях дороги ведется маневровая работа (пассажирский и прочий, то есть вагоны нерабочего парка и подвижной состав с нумерацией менее восьми знаков), при этом не учитывался. В результате на некоторых станциях Белорусской железной дороги, где неучтенный вагонопоток занимает существенное место в маневровой работе (пассажирские станции, технические станции со специально выделенными для обслуживания пассажирского движения маневровы-

ми локомотивами, станции, на которых располагаются вагоноремонтные заводы или депо и т. д.), происходит искажение показателей использования маневровых локомотивов. Например, на станции Минск-Пассажирский в 2004 году по маневровому обслуживанию пассажирского движения круглосуточно работало 2 маневровых локомотива, при этом среднесуточный пассажирский вагонопоток, с которым осуществлялась маневровая работа, составлял около 1000 вагонов, а производительность маневровых локомотивов по отчетным данным службы перевозок равнялась нулю.

В связи с этим научно-исследовательской лабораторией «Управление перевозочным процессом» БелГУТа совместно со службой перевозок Белорусской железной дороги была разработана методика расчета и оценки основных показателей использования маневровых локомотивов, где устранены недостатки, присущие предыдущим методикам, основные положения которых приведены ниже.

Производительность маневровых локомотивов определяется количеством перерабатываемых одним маневровым локомотивом приведенных вагонов:

$$W_{\text{ман}} = \frac{n_{\text{прив}}}{M_{\text{ман}}}, \quad (1)$$

где $n_{\text{прив}}$ – количество приведенных вагонов, перерабатываемых на станции; $M_{\text{ман}}$ – число маневровых локомотивов.

В маневровой работе в зависимости от видов перевозок (грузовые или пассажирские) и деятельности на станции выделяют 5 категорий перерабатываемых вагонопотоков: транзитный с переработкой, транзитный без переработки, местный, пассажирский, прочий. К прочему вагонопотоку относятся вагоны, не входящие в первые четыре категории (вагоны нерабочего парка и подвижной состав с нумерацией менее восьми знаков).

Вагоны различных категорий приводят к вагонопотоку (расчетному), затраты времени на маневровую работу с которыми имеют наибольшее значение. При этом возможны три варианта расчета приведенных вагонов для условий преобладания затрат времени на маневровую работу с вагонопотоком:

- 1) транзитным с переработкой;
- 2) местным;
- 3) пассажирским.

Преобладание затрат времени на маневровую работу с транзитным с переработкой вагонопотоком характерно для сортировочных и отдельных участковых станций, с местным вагонопотоком – для грузовых, отдельных участковых и промежуточных станций, а с пассажирским – для пассажирских и пассажирских технических станций.

Приведенные вагоны для первого варианта

$$n_{\text{прив}}^{\text{с/п}} = n_{\text{с/п}} + k_{\text{б/п}}^{\text{с/п}} n_{\text{б/п}} + k_{\text{м}}^{\text{с/п}} n_{\text{м}} + k_{\text{пас}}^{\text{с/п}} n_{\text{пас}} + k_{\text{пр}}^{\text{с/п}} n_{\text{пр}}, \quad (2)$$

где $n_{\text{с/п}}$, $n_{\text{б/п}}$, $n_{\text{м}}$ – соответственно среднесуточное количество транзитных с переработкой, транзитных без переработки и местных вагонов, с которыми осуществлялась маневровая работа; $n_{\text{пас}}$ – среднесуточное количество на станции пассажирских вагонов, с которыми осуществлялась маневровая работа; $n_{\text{пр}}$ – среднесуточное количество обрабатываемых на станции прочих вагонов, с которыми осуществлялась маневровая работа; $k_{\text{б/п}}^{\text{с/п}}$, $k_{\text{м}}^{\text{с/п}}$, $k_{\text{пас}}^{\text{с/п}}$, $k_{\text{пр}}^{\text{с/п}}$ – соответственно коэффициенты приведения транзитного без переработки, местного, пассажирского, прочего вагонопотока к транзитному с переработкой.

Коэффициент приведения вагонопотока j -й категории к расчетному

$$k_r^j = \frac{t_{\text{ман}}^j}{t_{\text{ман}}^r}, \quad (3)$$

где $t_{\text{ман}}^r$ – удельные затраты времени (на один вагон) на выполнение маневровой работы с расчетным вагонопотоком, лок. · мин/ваг.; $t_{\text{ман}}^j$ – затраты времени на выполнение маневровой работы с приводимым вагонопотоком j -й категории, лок. · мин/ваг.

Используя выражение (3), коэффициенты приведения местного, пассажирского, транзитного без переработки и прочего вагонопотоков к транзитному с переработкой можно определить соответственно по формулам

$$k_{\text{с/п}}^{\text{м}} = \frac{t_{\text{ман}}^{\text{м}}}{t_{\text{ман}}^{\text{с/п}}}, \quad (4)$$

$$k_{\text{с/п}}^{\text{пас}} = \frac{t_{\text{ман}}^{\text{пас}}}{t_{\text{ман}}^{\text{с/п}}}, \quad (5)$$

$$k_{\text{с/п}}^{\text{б/п}} = \frac{t_{\text{ман}}^{\text{б/п}}}{t_{\text{ман}}^{\text{с/п}}}, \quad (6)$$

$$k_{\text{с/п}}^{\text{пр}} = \frac{t_{\text{ман}}^{\text{пр}}}{t_{\text{ман}}^{\text{с/п}}}, \quad (7)$$

где $t_{\text{ман}}^{\text{с/п}}$, $t_{\text{ман}}^{\text{м}}$, $t_{\text{ман}}^{\text{пас}}$, $t_{\text{ман}}^{\text{пр}}$, $t_{\text{ман}}^{\text{б/п}}$ – затраты времени на выполнение маневровой работы, приходящиеся на один вагон, с которым осуществлялась маневровая работа, соответственно транзитный с переработкой, местный, пассажирский, прочий и транзитный без переработки, лок. · мин/ваг.

Затраты времени на маневровую работу по виду выполняемой работы, приходящиеся на один вагон,

$$t_{\text{ман}}^i = \frac{T_{\text{ман}}^i}{n_i}, \quad (8)$$

где $T_{\text{ман}}^i$ – общие затраты времени на маневровую работу с вагонопотоком i -й категории, лок. · мин; n_i – среднесуточное количество на станции вагонов i -й категории, с которыми осуществляется маневровая работа.

Тогда

$$t_{\text{ман}}^{\text{с/п}} = \frac{T_{\text{ман}}^{\text{с/п}}}{n_{\text{с/п}}}, \quad (9)$$

$$t_{\text{ман}}^{\text{б/п}} = \frac{T_{\text{ман}}^{\text{б/п}}}{n_{\text{б/п}}}, \quad (10)$$

$$t_{\text{ман}}^{\text{м}} = \frac{T_{\text{ман}}^{\text{м}}}{n_{\text{м}}}, \quad (11)$$

$$t_{\text{ман}}^{\text{пас}} = \frac{T_{\text{ман}}^{\text{пас}}}{n_{\text{пас}}}, \quad (12)$$

$$t_{\text{ман}}^{\text{пр}} = \frac{T_{\text{ман}}^{\text{пр}}}{n_{\text{пр}}}, \quad (13)$$

где $T_{\text{ман}}^{\text{с/п}}$, $T_{\text{ман}}^{\text{б/п}}$, $T_{\text{ман}}^{\text{м}}$, $T_{\text{ман}}^{\text{пас}}$, $T_{\text{ман}}^{\text{пр}}$ – суммарные затраты времени на выполнение маневровой работы соответственно с транзитным с переработкой, транзитным без переработки, местным, пассажирским и прочим вагонопотоками на станции. Значения указанных параметров определяются на основании технологического процесса работы станции. Приведенные вагонопотоки для второго и третьего вариантов определяются аналогично с использованием выражений (3), (8).

Коэффициенты приведения одного вагонопотока к другому определяются станциями на год и согласовываются с Управлением дороги. В течение года коэффициенты могут пересчитываться в связи с изменением объемов или структуры перерабатываемого на станции вагонопотока только после согласования со службой перевозок Управления дороги.

В качестве примера в таблице 1 приведен расчет производительности маневровых локомотивов для сортировочных станций Гомель и Молодечно по методике, применявшейся на дороге до 2004 года (вариант 1), и новым методическим рекомендациям (вариант 2).

Как видно из таблицы 1, при использовании новых методических рекомендаций рассчитанные коэффициенты приведения значительно отличаются от принятых коэффициентов при расчете по первому варианту. Кроме того, необходимо отметить, что расчетные коэффициенты приведения значительно отличаются и между собой для обеих станций, несмотря на одинаковый характер (сортировочные) и категорию (внеклассные). В результате, рассчитанные по второму варианту приведенный вагонопоток, перерабатываемый на станции, и производительность маневровых локомотивов более адекватно отражают структуру и объем маневровой работы на станции.

Применение на Белорусской железной дороге вышеприведенных положений при расчете производительности маневровых локомотивов позволяет обеспечить систему технического нормирования и анализа эксплуатационной деятельности методикой, реально отражающей качество использования маневровых ресурсов станций дороги с учетом технологии их работы и категории перерабатываемого вагонопотока.

Для дальнейшего совершенствования методики расчета и анализа основных показателей использования маневровых локомотивов необходимо реализовать процедуру автоматизации подготовки исходных данных на основании обработки маршрута машиниста. Это позволит перейти к единой системе нормирования на Белорусской железной дороге, а также возможности реализации процедур автоматизированного расчета на АРМ специалистов службы перевозок, локомотивного хозяйства,

статистики, а также экономической, финансовой, технической политики и инвестиций, отдела труда и заработной платы соответствующих отделов отделений дороги, локомотивных депо и станций.

Таблица 1 – Расчет производительности маневровых локомотивов на станциях Гомель и Молодечно

Показатель		Станции	
		Гомель	Молодечно
Транзит с переработкой	Общие затраты времени, лок · мин	3811,5	1394
	Количество вагонов	2230	1138
	Удельные затраты времени, лок · мин на вагон	1,71	–
	Коэффициент приведения	1	1
Транзит без переработки	Общие затраты времени, лок · мин	0	495
	Количество вагонов	0	414
	Удельные затраты времени, лок · мин на вагон	0	–
	Коэффициент приведения	0	1,5
Местный вагонопоток	Общие затраты времени, лок · мин	1951	988,4
	Количество вагонов	180	44
	Удельные затраты времени, лок · мин на вагон	10,84	–
	Коэффициент приведения	6,34	2
Пассажирский вагонопоток	Общие затраты времени, лок · мин	1457	50
	Количество вагонов	200	20
	Удельные затраты времени, лок · мин на вагон	7,29	–
	Коэффициент приведения	4,26	0
Прочий вагонопоток	Общие затраты времени, лок · мин	233	233
	Количество вагонов	30	30
	Удельные затраты времени, лок · мин на вагон	7,77	–
	Коэффициент приведения	4,54	0
Число приведенных вагонов	Вариант 1	2590	1847
	Вариант 2	4360,2	2580,0
Число маневровых локомотивов		8	3
Производительность маневровых локомотивов, приведенных ваг · лок	Вариант 1	323,8	615,7
	Вариант 2	545,0	860,0

Список литературы

- 1 **Айзинбуд, С. Я.** Эксплуатация локомотивов / С. Я. Айзинбуд, П. И. Кельперис. – М. : Транспорт, 1990. – 262 с.
- 2 **Некрасевич, В. И.** Использование поездных локомотивов в грузовом движении / В. И. Некрасевич. – Гомель : БелГУТ, 2001. – 270 с.
- 3 Расчет и оценка производительности поездных и маневровых локомотивов в грузовом движении. Общие положения. – РД РБ 09150. 15.001–2003. – Мн., 2003. – 32 с.

Получено 20.02.2009

V. M. Chumakov, V. A. Stuzhinsky. Detection methods of shunting locomotive production capacity of belarussian railway.

Shunting work is the most important consisting part of station technology work. Quality and effectivity of railway transport work mostly depend on rational organization of this work. One of the most important factors which lets us evaluate the effectivity of locomotive park usage is production capacity of shunting locomotive. Normalization of shunting locomotive production capacity is one of subsystem of this work. It determines the factors of railway departments, locomotive parks and stations. Basic detection methods of shunting locomotive production capacity at Belarussian railway are released in this work. It lets evaluate shunting locomotive work more precisely depending on carriage quantity at the station.