

позволяют системе подвоза МС ОО своевременно адаптироваться под изменения тактико-тыловых показателей.

Исходя из проведенного анализа, можно сделать вывод, что планирование и организация подвоза МС в ходе подготовки и ведения боевых действий (операций) требует усовершенствования, а именно:

– совершенствования научно-методического аппарата, применяемого для планирования подвоза МС войскам ОО;

– создания комплексной методики рационального планирования подвоза МС войскам ОО;

– внедрения методов и средств компьютерного моделирования, в том числе имитационного моделирования на основе работы транспортно-логистических систем.

В перспективе совершенствование методов и методик планирования подвоза МС войскам ОО целесообразно рассматривать с применением технологий искусственного интеллекта. При этом важнейшее значение будет иметь разработка и применение имитационных моделей системы подвоза материальных средств, которые в перспективе могут использоваться в том числе и для обучения искусственного интеллекта.

УДК 656.212.7/8.073.2

## **АНАЛИЗ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПОГРУЗОЧНО-ВЫГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ ГРУЗОВОГО МЕСТА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВОИНСКИХ ПЕРЕВОЗОК**

*С. Н. ТИМАШКОВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Действующую методику расчета погрузочно-выгрузочной способности грузового места на железнодорожной станции для погрузки воинских грузов с учетом методики расчета времени, необходимого на погрузку воинского эшелона [1, с. 180–182] можно представить в следующем виде:

$$E_M = \frac{T_{п}K}{t_{под}bg + t_{норм} + a(2t_1 + t_2) + t_{присм}d + t_3 + t_{форм}kc + t_4}, \quad (1)$$

где  $T_{п}$  – продолжительность времени погрузки-выгрузки;  $K$  – коэффициент неполного использования места из-за различия норм на погрузку-выгрузку и неравномерность прибытия-отправления поездов (принимается 0,75–0,80);  $t_{под}$  – время, необходимое на выполнение подготовительных мероприятий (осмотр подвижного состава, открытие бортов, инструктаж личного состава,

распределение крепежного материала и мостков, подготовка и рассредоточение ВВСТ), принимается равным 60 мин, но может уменьшаться при выполнении подготовительных мероприятий заблаговременно;  $b$  – коэффициент, учитывающий увеличение времени на выполнение подготовительных мероприятий в случае подачи воинского эшелона под погрузку по частям (если  $a = 1$ , то  $b = 1$ ; если  $a = 2$ , то  $b = 1,5$ ; если  $a = 3$ , то  $b = 2$ ,  $a = 4$ , то  $b = 2,5$  и т. д.,  $a$  – число подач);  $g$  – коэффициент, учитывающий увеличение времени на очистку железнодорожного подвижного состава от снега и посыпку его песком (принимается в зимних условиях в зависимости от обильности снегопада от 1,5 до 2,0);  $t_{\text{норм}}$  – норма времени на размещение и крепление ВВСТ воинского эшелона на железнодорожном подвижном составе;  $a$  – число подач при погрузке воинского эшелона, зависит от вместимости погрузочного пути и длины состава эшелона;  $t_1$  – время, необходимое на подачу (уборку) вагонов к месту (с места) погрузки (принимается в зависимости от расстояния подачи (уборки) вагонов. При расстоянии до 1 км – 30 мин, до 5 км – 45 мин, до 10 км – 60 мин, до 20 км – 75 мин);  $t_2$  – время, необходимое на закрепление вагонов и отцепку локомотива (принимается до 15 мин);  $t_{\text{присем}}$  – время, необходимое на проведение проверки правильности размещения и крепления ВВСТ специалистами железнодорожного транспорта (принимается из расчета 2 мин на 1 грузовой вагон);  $d$  – коэффициент, учитывающий увеличение времени на проведение проверки правильности размещения и крепления ВВСТ при наличии негабаритных и длинномерных единиц ВВСТ, а также наличие у них поворотных частей, узлов и агрегатов (принимается 1,2 при наличии указанных единиц ВВСТ);  $t_3$  – время, необходимое на проведение инструктажа личного состава подразделений и посадку его в вагоны (принимается 20 мин);  $t_{\text{форм}}$  – время, необходимое на формирование воинского поезда (закрепление и ограждение состава, зарядку тормозной магистрали состава воздухом, опробование тормозов, коммерческий осмотр железнодорожного подвижного состава, маневровые работы) (принимается 60 мин);  $k$  – коэффициент, учитывающий необходимость пропуска (обработки) пассажирских поездов на станции при формировании воинского поезда (принимается 1,2);  $c$  – коэффициент, учитывающий увеличение времени на проведение маневровой работы по обеспечению прикрытия вагонов с взрывчатыми материалами (при наличии взрывчатых материалов принимается 1,2);  $t_4$  – время, необходимое на пополнение воинского поезда вагонами попутного следования, подготовку маршрута и введение в график движения грузовых поездов (принимается при длине поезда до 10 условных вагонов  $t_4 = 360$  мин, от 11 до 20 вагонов  $t_4 = 240$  мин, от 21 до 30 вагонов  $t_4 = 180$  мин, свыше 30 вагонов  $t_4 = 120$  мин) [2, с. 56].

На основании выполненного анализа элементов указанной формулы можно сделать следующие выводы:

1 Формулы действующей методики расчета погрузочно-выгрузочной способности грузового места на железнодорожной станции для погрузки воинских грузов и методики расчета времени, необходимого на погрузку воинского эшелона, имеют одинаковые обозначения временных элементов с индексами:  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ . Данные элементы в двух методиках обозначают время разных технологических операций. Целесообразно в существующую методику расчета внести изменения по данным обозначениям с целью исключения двоякого толкования и понимания применяемых элементов расчета.

2 В методике расчета погрузочно-выгрузочной способности грузового места на железнодорожной станции не применяется ни одного расчетного временного параметра – все временные параметры условны и унифицированы независимо от условий погрузки. В качестве расчетных параметров предлагается рассматривать:  $t_1$  – время, необходимое на подачу вагонов к месту погрузки;  $t_5$  – время на уборку состава после погрузки (выгрузки);  $t_{\text{форм}}$  – время, необходимое на формирование воинского поезда (закрепление и ограждение состава, зарядку тормозной магистрали состава воздухом, опробование тормозов, коммерческий осмотр железнодорожного подвижного состава, маневровые работы).

3 Так как погрузочно-выгрузочная способность грузового места на железнодорожной станции определяется в эшелонах/сутки, элемент  $T_{\text{п}}$  в исходных данных целесообразно обозначить как  $T$  и именовать суточным бюджетом времени, равным 1440 мин.

4 Коэффициент  $K$ , как указано в методике, учитывает неполное использование погрузочно-выгрузочного места по причине различных норм на погрузку-выгрузку и неравномерности прибытия (отправления) поездов и принимается 0,75–0,80. Числовое значение данного коэффициента ничем не регламентировано и не обосновано. Если суточный бюджет времени составляет 1440 мин, то с учетом использования данного коэффициента полезное время за сутки по методике уменьшается до 1080–1152 мин, т. е. на 360 и 288 мин соответственно. Эти издержки времени также ничем не регламентированы и необоснованно занижают погрузочно-выгрузочную способность грузового места и станции в целом.

5 Параметр  $t_3$  методики расчета погрузочно-выгрузочной способности грузового места на железнодорожной станции для погрузки воинских грузов, определяющий время на погрузку (выгрузку), целесообразно назвать нормой времени на размещение и крепление ВВСТ воинского эшелона на железнодорожном подвижном составе, и обозначить  $t_{\text{норм}}$ .

6 Время подачи  $t_{\text{под}}$  определяется как время, необходимое на выполнение подготовительных мероприятий и принимается 60 мин. При этом значение данного параметра может уменьшаться при выполнении подготовительных мероприятий заблаговременно. Поэтому для практических целей важно обосновать условное значение, равное 60 мин и определить, на сколько это значение может уменьшаться при выполнении подготовительных мероприятий заблаговременно. При этом целесообразно изменить ин-

декс элемента на  $t_{\text{подг}}$  во избежание двоякого понимания операции подачи подвижного состава.

7 Числовые значения коэффициента  $b$  в зависимости от числа подач существующей методикой расчета не обоснованы.

8 Если коэффициент  $g$  учитывает увеличение времени на очистку железнодорожного подвижного состава от снега и посыпку его песком, то его колеблющееся значение в зимних условиях в зависимости от обильности снегопада от 1,5 до 2,0 предусматривает увеличение времени подготовительных мероприятий  $t_{\text{под}}$  от полутора до двух раз (по данной методике – до 2 часов времени).

9 Время  $t_1$  на подачу вагонов к месту погрузки принимается в зависимости от расстояния подачи (уборки) вагонов в весьма широких пределах (от 30 мин для 1 км подачи до 75 мин для 20 км подачи). Целесообразно изменить обозначение данного элемента на  $t_{\text{под}}$ , нормировать различные варианты подачи (уборки) подвижного состава на места погрузки (выгрузки) воинских грузов с учетом длины расстояния подачи, фронта погрузки (выгрузки) грузов.

10 Параметр  $t_{\text{форм}}$  фиксирует время формирования воинского поезда с учетом закрепления и ограждения состава, зарядки тормозной магистрали состава воздухом, опробования тормозов, коммерческого осмотра железнодорожного подвижного состава, величина которого также условно принимается равной 60 мин. Необходимо проанализировать варианты окончания формирования поездов на конкретных станциях согласно технологическому процессу работы станции с возможностью формирования на погрузочно-выгрузочном пути, вытягивания для формирования на опорную станцию и т. д.

11 Коэффициент  $k$  учитывает необходимость пропуска (обработки) пассажирских поездов на станции при формировании воинского поезда и принимается равным 1,2. Поэтому и в данном случае целесообразно определить более конкретно его значения, зависящие от целого ряда условий.

12 Время  $t_4$  на пополнение воинского поезда вагонами попутного следования, подготовку маршрута и введение в график движения грузовых поездов принимается при существующей методике расчета от 120 до 360 минут. Необходимо более конкретно изучить данный элемент, так как накопление вагонов на состав поезда не осуществляется на погрузочно-выгрузочных фронтах.

13 В методике расчета времени, необходимого на погрузку воинского эшелона, не учитывается время ожидания погрузки и время ожидания уборки подвижного состава на путь погрузки (выгрузки) воинских грузов. Стоящие в знаменателе действующей методики расчета погрузочно-выгрузочной способности грузового места на железнодорожной станции  $t_2$  и  $t_4$  целесообразно определить как время на ожидание погрузки и уборки соответственно.

14 Необходимо установить целесообразность использования  $t_2$  в методике расчета времени на погрузку воинского эшелона, так как в действующей методике расчета погрузочно-выгрузочной способности грузового места на железнодорожной станции для погрузки воинских грузов данный временной показатель не используется.

15 В существующей методике расчета продолжительности времени, в течение которого производятся погрузочно-выгрузочные операции, следует обратить особое внимание на элементы  $t_{\text{форм}}$  и  $t_4$ , определяющие соответственно время, необходимое на формирование воинского поезда и пополнение воинского поезда вагонами попутного следования, подготовку маршрута и введение в график движения грузовых поездов. Эти операции не влияют на занятость погрузочно-выгрузочного пути, а следовательно, не должны сокращать суточный бюджет времени и уменьшать погрузочно-выгрузочную способность грузового места (время на формирование воинского поезда влияет в случае отправки его с погрузочно-выгрузочного пути). Вместо этих элементов следует изучить возможность ввода в формулу ожидания уборки, определяемого переменной  $t_4$  в действующей методике расчета погрузочно-выгрузочной способности грузового места на станции [3].

Таким образом, предварительный анализ методики расчета погрузочно-выгрузочной способности грузового места на железнодорожной станции при организации воинских перевозок показал, что отсутствует единое, системное представление с необоснованным использованием многочисленных коэффициентов, многие из которых таковыми не являются и могут быть рассчитаны посредством нормирования технологических операций.

В условиях современных вызовов вопросы качественного транспортного обеспечения воинских перевозок являются определяющими. Поэтому точность оценки наличной пропускной способности инфраструктуры железнодорожных станций лежит в плоскости использования актуальной методики расчета максимального количества воинских эшелонов и транспортов, которое может быть погружено или выгружено в четко обозначенные сроки с соблюдением всех требований безопасности производства погрузочно-выгрузочных и маневровых работ.

### Список литературы

1 Тимашков, С. Н. Опыт организации воинских перевозок и погрузки-выгрузки грузов на местах общего пользования железнодорожных станций / С. Н. Тимашков // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов : междунар. сб. науч. тр. – Гомель : БелГУТ, 2023. – Вып. 6 – С. 174–185.

2 Гордюк, А. Г. Военные сообщения : учеб. пособие / А. Г. Гордюк, М. Г. Козлов. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 265 с.

3 Методическое пособие по расчету времени, необходимого на перевозку воинского эшелона. Приказ ЗМОТ – начальника тыла ВС № 10/298 от 10.03.2016 г.