

УДК 656.073

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Сатторов С.Б.

Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта (Ташкент, Узбекистан)

В настоящее время организация перевозок на железнодорожном транспорте связана с переработкой поездов и вагонов в пути следования. Размещение и оснащения технических станций играют основную роль при выполнении организации перевозочного процесса. Бесперебойная работа технических станций обеспечивают стабильность железнодорожного транспорта в целом. Расстояние между техническими станциями определяет продолжительность работы локомотивной бригады, эффективное использования локомотива, необходимое количество локомотивных бригад и локомотивов для выполнения плана перевозок, а также улучшает основные показатели железной дороги. Однако зачастую поездные локомотивы не выполняют свои поставленные задачи из-за нехватки времени локомотивной бригады для того, чтобы доставить поезд до ближайшей технической станции, а также из-за нерационального использования нормативного времени локомотивной бригады. В связи ожиданием доставки вступающую в смену локомотивную бригаду до локомотива увеличиваются простои вагонов на промежуточных станциях. Все это затрудняет управление движением поездов и снижает скорость продвижения вагонов на железнодорожном транспорте. Цель исследования состоит в разработке способа размещения технических станций на железнодорожном полигоне при электровозной тяге. Для достижения поставленной цели потребуется решить следующие задачи: обобщение основных параметров размещения технических станций; определение числа полурейсов между техническими станциями при работе одной локомотивной бригады; поиск необходимого количества смены локомотивной бригады; определение расстояния между техническими станциями. Метод исследования базируется на обобщении и анализе существующих результатов при нахождении рационального размещения технических станций. Выявлено, что в первую очередь для рационального размещения технических станций необходимо определить тяговое плечо локомотива. При определении длины тягового плеча рассмотрены способы использования локомотива по продолжительности рабочего времени одной локомотивной бригадой. Рациональное размещение технических станций по предложенной методике обеспечивает движение поездов с наименьшим числом стоянок для смены локомотивов, локомотивных бригад и осмотра подвижного состава.

Ключевые слова: техническая станция, локомотив, локомотивная бригада, использование локомотива, тяговое плечо, смена локомотива, полурейс.

DOI: 10.22281/2413-9920-2017-03-04-442-447

Введение. В Республике Узбекистан в годы независимости реализованы новые проекты железнодорожных линий, а также параллельно идет процесс электрификации железной дороги [1-3]. Расширяются международные связи Республики, которые влияют на увеличение транзитного грузопотока, экспорта и импорта [7-9]. В современном мире своевременная доставка груза, сдача товара грузовладельцу точно в срок определяет уровень развитости и экономическую стабильность государства [4, 6]. Работа и оснащение технических станций, их расположение в сети железных дорог влияет на сроки доставки груза [5].

Переход дизельной тяги поездов на электрическую, изменение направлений, а также повышение грузопотока в Узбекистане затрудняет работу некоторых технических станций. Нерациональное расположение технических станций приводит к снижению использования локомотивов, так как на

участках в ожидании новой смены локомотивной бригады простаивают транспортные средства. Зачастую использование локомотивов составляет примерно 10 часов. Используются два способа обеспечения локомотивной бригады - прикрепленные и вызывные. Прикрепленные локомотивные бригады располагаются на технических станциях в ожидании бригады из-за нехватки времени езды до следующей технической станции, а вызывные не отрабатывают до конца свою смену. Для решения этой проблемы нужно пересмотреть размещение основных технических станций.

Возникает необходимость в уточнении и дополнении существующих и разработке более точного способа размещения технических станций на железнодорожном полигоне. В различных литературных источниках говорится о рациональном размещении технических станций, при этом многие реко-

мендации не обоснованы. В связи с этим в данной работе решаются следующие задачи:

- рациональное размещение технических станций в железнодорожной сети;
- повышение степени использования локомотива.

Определение основных параметров рационального размещения технических станций. Расстояние между техническими станциями нужно определять с помощью тягового плеча (рис. 1). Тяговое плечо зависит от работы одной локомотивной бригады и использования локомотива этой бригадой.

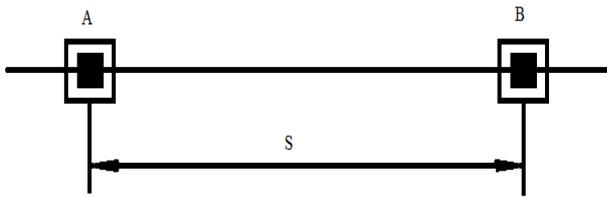


Рис.1. Схема расположения технических станций.

Продолжительность использования локомотива одной локомотивной бригадой определяется по предложенной формуле:

$$N = Xk_1 + (Yk_2 + Zk_3)n \leq B, \quad (1)$$

где X – норма времени смены локомотивной бригады, ч; k_1 – коэффициент, учитывающий смены локомотивной бригады свыше нормы; Y – норма времени размена составов при обороте локомотива на технической станции,

z ; k_2 – коэффициент, учитывающий размены составов свыше нормы; Z – время хода локомотива между техническими станциями, ч; k_3 – коэффициент, учитывающий задержки в движении между техническими станциями; n – число полурейсов локомотивной бригады в смене; B – норма продолжительности одной смены локомотивной бригады (в Акционерном обществе «Узбекистон темир йуллари» продолжительность одной смены работы локомотивной бригады в основном установлена в размере 12 ч).

Отсюда число полурейсов одной локомотивной бригады в смене определяется по следующей формуле:

$$n = \frac{N - Xk_1}{(Yk_2 + Zk_3)}. \quad (2)$$

Для уменьшения простоя локомотива в ожидании смены следующая принимающая локомотивная бригада находится на технической станции.

Число полурейсов между техническими станциями прежде всего зависит от времени хода поезда. Чем длиннее тяговое плечо и расстояние между техническими станциями, тем меньше число полурейсов, совершаемых локомотивом (рис. 2). Если локомотивной бригаде недостаточно времени для совершения следующего полурейса, то локомотивная бригада меняется или ожидает время смены ее прикрепленной бригадой.

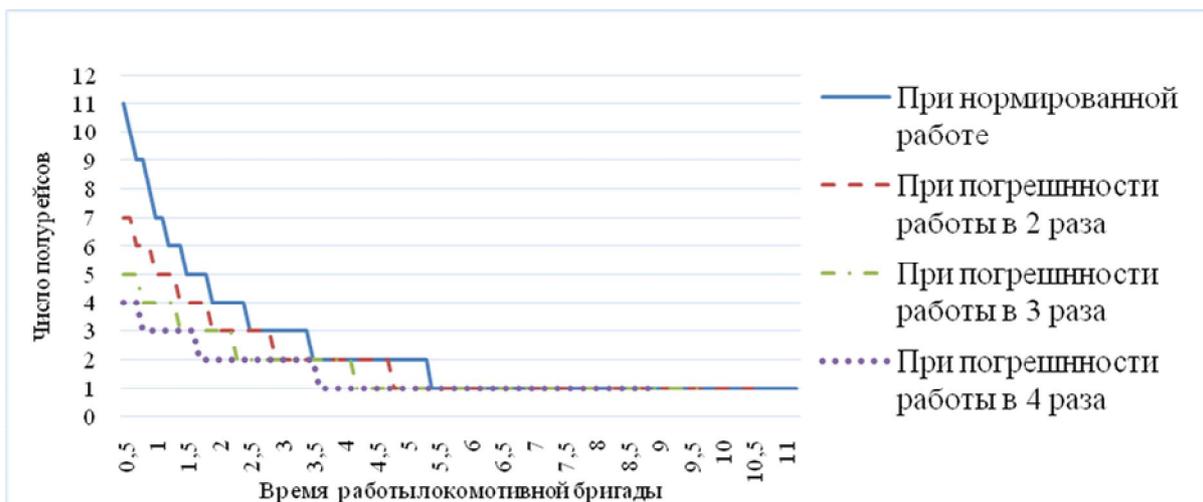


Рис.2. Число полурейсов между техническими станциями при работе одной локомотивной бригады

По действующим в настоящее время положениям электровоз, выданный из депо приписки, должен возвратиться обратно в депо для производства профилактического осмотра или плановых видов ремонта. При этом электровозы каждые трое суток должны проходить текущий осмотр ТО-2. Исходя из этого, можно определить необходимое число локомотивных бригад, эксплуатирующих локомотив в течение каждых трех суток:

$$m = \frac{72}{N} . \quad (3)$$

Из анализа рис. 3 видно, что минимально необходимое число локомотивных бригад за

трое суток равно шести. Это обусловлено тем, что локомотивная бригада отрабатывает свое рабочее время эффективно.

Использование локомотива за сутки определяется по зависимости

$$N' = \frac{Zk_3n}{N} \cdot 24 . \quad (4)$$

Расстояние между соседними техническими станциями составит

$$S = Zk_3v_{cp} , \quad (5)$$

где v_{cp} – средняя скорость грузовых поездов для рассматриваемого железнодорожного участка.

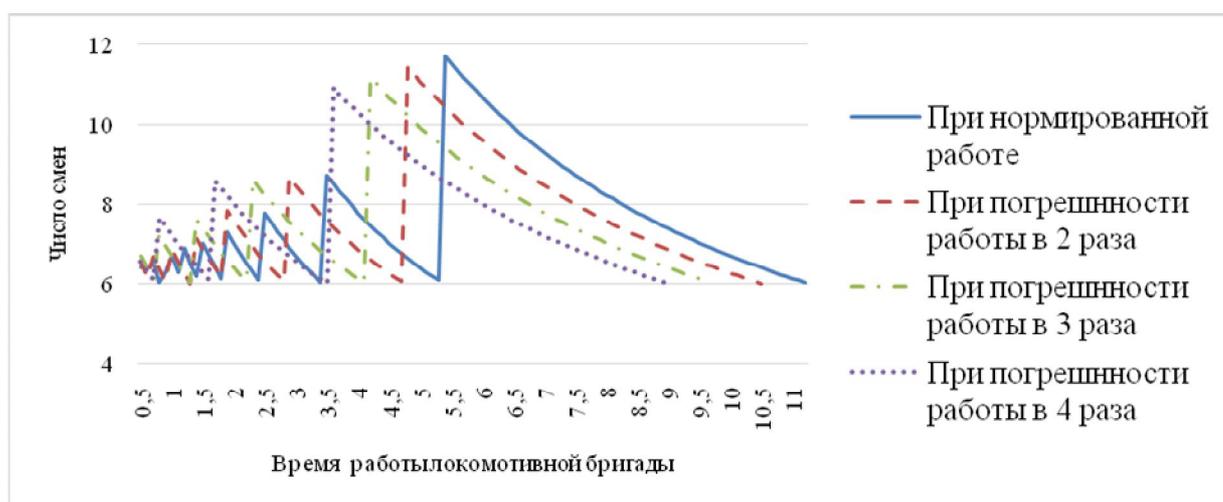


Рис.3. Необходимое количество смен локомотивной бригады

По графику на рис. 4 видно, что чем длиннее тяговое плечо, тем эффективнее используется локомотив. Увеличение времени хода между техническими станциями увеличивает время использования локомотива и уменьшает количество необходимых локомотивных бригад.

Выводы. При обоих способах локомотивные бригады могут работать с отдыхом в пунктах их оборота на технических станциях. Однако при этом ухудшаются условия отдыха бригад, так как часть его будет проходить вне местожительства. Работа без отдыха в пунктах оборота на технических станциях улучшает условия отдыха, но при коротких участках обслуживания это приводит к дополнительным остановкам поездов, а также увеличивается доля неэффективного использования локомотивных бригад. При работе сборных поездов между техническими станциями с удлиненным тяговым пле-

чом время работы локомотивной бригады будет недостаточной. С помощью предложенной формулы (5), определяющей расстояние между техническими станциями, и графика на рис. 4, определяющего продолжительность времени использования локомотива, можно определить рациональное размещение технических станций на железнодорожном полигоне. В дальнейших исследованиях необходимо разработать методику поиска рационального размещения технических станций.

Список литературы

1. Абляимов, О.С. Исследование перевозочной работы электровозов ЗВЛ80^с на холмисто-горном участке АО «Узбекистон темир йуллари» / О.С. Абляимов // Вестник транспорта Поволжья. – 2016. – № 5 (59). – С. 15-22.

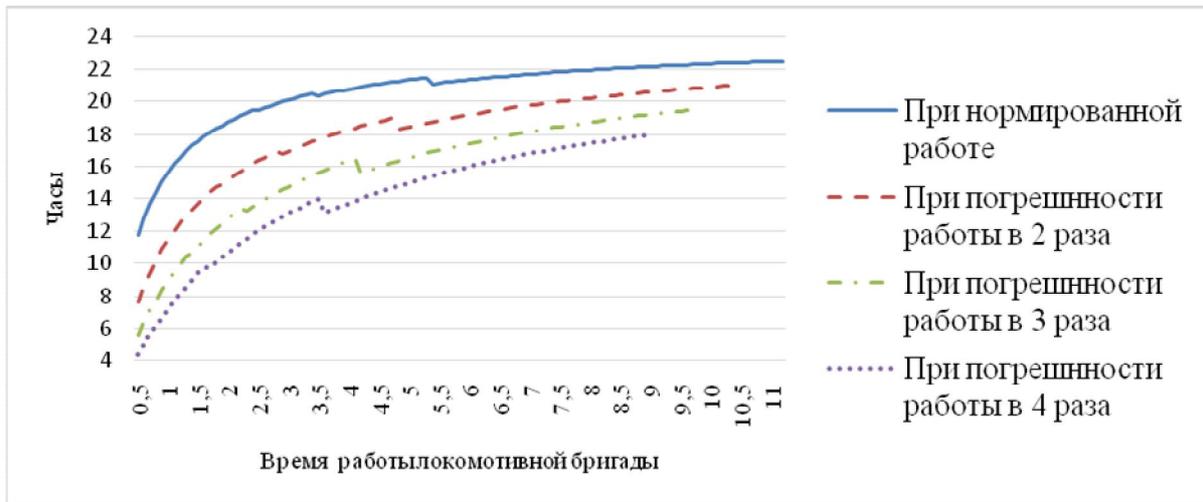


Рис.4. Продолжительность времени использования локомотива

2. Абляимов, О.С. Исследование эксплуатации тепловозов UZTE16M3 на холмисто-горном участке АО «Узбекистон темир йуллари» / О.С. Абляимов // Вестник транспорта Поволжья. – 2016. – № 3 (57). – С. 16-22.

3. Абляимов, О.С. Исследование эффективности использования локомотивной тяги на холмисто-горном участке железной дороги / О.С. Абляимов // Вестник транспорта Поволжья. – 2017. – № 1 (61). – С. 15-24.

4. Абляимов, О.С. Обоснование параметров перевозочной работы локомотивов дизельной тяги в эксплуатации / О.С. Абляимов, А.М. Юсуфов, А.П. Вохидов // Вестник транспорта Поволжья. – 2016. – № 4 (58). – С. 15-22.

5. Ефименко, Ю.И. Определение параметров распределения наличной пропускной способности станционных устройств / Ю.И. Ефименко, П.К. Рыбин, М.В. Четчуев // Вестник РГУПС. – 2016. – №. 3. – С. 62-69.

6. Илесалиев, Д.И. Обоснование проекта сети грузовых терминалов тарно-штучных грузов / Д.И. Илесалиев // Научно-технический вестник Брянского государ-

ственного университета. – 2016. - № 4. – С. 110-116.

7. Илесалиев, Д.И. Перевозка экспортно-импортных грузов в Республике Узбекистан / Д.И. Илесалиев, Е.К. Коровяковский, О.Б. Маликов // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2014. – №. 3 (39). – С. 11-17.

8. Маликов, О.Б. Логистика пакетных перевозок штучных грузов / О.Б. Маликов, Е.К. Коровяковский, Д.И. Илесалиев // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2014. – № 4 (41). – С. 51-57.

9. Маликов, О.Б. Некоторые вопросы экономической эффективности перевозки сыпучих грузов в контейнерах / О.Б. Маликов, Е.Г. Курилов, Д.И. Илесалиев // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2016. – Том 13. - № 4(49). – С. 493-501.

Сведения об авторе

Саторов Самандар Бахтиёрович – ассистент кафедры «Транспортная логистика и сервис» Ташкентского института инженеров железнодорожного транспорта, s.sattorov1983@gmail.com.

STUDY OF THE METHOD OF PLACING TECHNICAL STATIONS

Sattorov S.B.

Tashkent Institute of Railway Transport Engineers, Tashkent, Uzbekistan

At present, the organization of transportation by rail is associated with the processing of trains and wagons along the route. Accommodation and equipping of technical stations play a major role in the organization of the transportation process. The uninterrupted operation of the technical stations ensures the stability of the railway transport as a whole. The distance between the technical stations determines the duration of operation of the locomotive crew, the efficient use of the locomotive, the required number of locomotive crews and locomotives for carrying out the transportation plan, and also improves the main indicators of the railway. However, often train locomotives do not fulfill their assigned tasks due to the lack of time for the locomotive crew in order to deliver the train to the nearest technical station, as well as the irrational use of the standard time of the locomotive crew. In connection with the expectation of delivery, the locomotive brigade replacing the locomotive, the idle time of the wagons at the intermediate stations increases. All this makes it difficult to control the movement of trains and reduces the speed of moving cars on the railway transport. The purpose of the study is to develop a method for placing technical stations on a railway test site in the course of an electric traction. To achieve this goal, it will be necessary to solve the following tasks: generalization of the main parameters of the location of technical stations; determination of half-races between technical stations in the operation of one locomotive brigade; search for the required number of change of the locomotive brigade; determination of the distance between technical stations. The methods of research are based on the generalization and analysis of existing results in finding the rational location of technical stations. Results: It is revealed that the first step for the rational placement of technical stations is to determine the traction arm of the locomotive. When determining the length of the traction arm, the ways of using the locomotive for the duration of working time by one locomotive crew are considered. Practical significance: The rational placement of technical stations according to the proposed methodology will ensure the advancement of trains with the least number of parking lots for the replacement of locomotives, locomotive crews and inspection of rolling stock.

Keywords: technical station, locomotive, locomotive crew, use of locomotive, traction arm, change of locomotive, half-journey.

DOI: 10.22281/2413-9920-2017-03-04-442-447

References

1. Ablyalimov O.S. The study of the transportation operation of 3VL80^o electric locomotives on the hilly-mountainous section of the JSC "Uzbekiston Temir Yullari". *Vestnik transporta Povolzhya*, 2016, No. 5, pp. 15-22. (In Russian)
2. Ablyalimov O.S. Research of operation of locomotives UZTE16M3 on the hilly-mountainous section of JSC "Uzbekiston Temir Yullari". *Vestnik transporta Povolzhya*, 2016, No. 3, pp. 16-22. (In Russian)
3. Ablyalimov O.S., Yusufov A.M., Vohidov A.P. Justification of the parameters of the transportation operation of locomotives of diesel traction in operation. *Vestnik transporta Povolzhya*, 2016, No. 4, pp. 15-22. (In Russian)
4. Ablyalimov O.S. A study of the efficiency of using locomotive traction on a hilly-mountainous stretch of railway. *Vestnik transporta povolzhya*, 2017, No. 1, pp.15-24. (In Russian)
5. Efimenko Yu.I., Rybin P.K., Chetchuev M.V. Determination of distribution parameters of the available capacity of station devices. *Vestnik RGUPS*, 2016, No. 3, pp. 62-69. (In Russian)
6. Ilesaliev D.I. Justification of the project network terminal piece cargoes. *Nauchno-tehnicheskij vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2016, No. 4, pp. 110-117. (In Russian)
7. Ilesaliev D.I., Korovyakovskij E.K., Malikov O.B. Transportation of export-import cargoes in the Republic of Uzbekistan. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya*, 2014, Vol. 3, No. 39, pp. 11-17. (In Russian)
8. Malikov O.B., Korovyakovskij E.K., Ilesaliev D.I. Logistics of package shipments of piece cargo. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya*, 2014, Vol. 4, No. 41, pp. 51-57. (In Russian)
9. Malikov O.B., Kurilov E.G., Ilesaliev D.I. Some questions of economic efficiency of transportation of bulk cargo in containers. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya*, 2016, Vol. 4, No. 49, pp. 493-501. (In Russian)

Author' information

Samandar B. Sattorov – Assistant Lecturer
of Department “Transport logistics and ser-

vices” at Tashkent institute of railway engineering (Uzbekistan), *s.sattorov1983@gmail.com*.

Дата принятия к публикации
(Date of acceptance for publication)
11.09.2017

Дата публикации
(Date of publication):
25.12.2017

