

- Kremenchug National University Mykhailo Ostrohradskiy*, 2013, no. 6, pp. 87-91. (Ukr.)
3. Kelrykh M. Perspective directions of planning carrying systems of gondolas. *Metallurgical and Mining Industry*, 2014, no. 6, pp. 64-67. (Eng.)
 4. Panchenko S.V., Butko T.V., Prokhorchenko A.V., Parkhomenko L.O. Formation of an automated traffic capacity calculation system of rail networks for freight flows of mining and smelting enterprises. *Natsional'nyi Hirnychiy Universytet. Naukovi Visnyk – Bulletin of the National Dnipropetrovsk Mining University*, 2016, no. 2, pp. 93-99. (Eng.)
 5. Gorbunov N., Kravchenko E., Demin R., Nogenko O., Prosvirova O. Analysis of the constructive features of railway brakes and methods of improving the process of their functioning. *TEKA Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture*, 2013, vol. 13, no. 5, pp. 98-102. (Eng.)
 6. Fomin O.V., Burlutsky O.V., Fomina Yu.V. Development and application of catalogin structural design of freight car building. *Metallurgical and Mining Industry*, 2015, no. 2, pp. 250-256. (Eng.)
 7. Miamlin S.V., Kozachenko D.M., Vernigora R.V. Problemy i perspektivy perevozki zernovykh gruzov zheleznodorozhnym transportom v Ukraine [Problems and prospects of transportation of grain cargoes by railway transport in Ukraine]. *Zheleznodorozhnyy transport v Ukraine – Rail transport in Ukraine*, 2013, no. 2, pp. 32-34. (Rus.)
 8. Lovska A.A. Peculiarities of computer modeling of strength of body bearing construction of gondola car during transportation by ferry-bridge. *Metallurgical and mining industry*, 2015, no. 1, pp. 49-54. (Eng.)
 9. Fomin O.V., Fomin V.V. *Zaliznychnyy pivvahon-khoper dlya haryachykh kotuniv ta ahlomeratu* [Rail wagon-hopper for hot pellets and sinter]. Patent UA, no. 101213, 2013. (Ukr.)
 10. *RD 24.050.37-84. Vagoni gruzovie i passajirskie. Metodi ispitaniy na prochnost' i hodovie kachestva* [Directive document 24.050.37-84. Railways carriages freight and passenger. Methods of tests on durability and working internals]. Moscow, State Research Institution of freight railway cars Publ., 1984. 49 p. (Rus.)
 11. *Normi dlya rascheta i proektirovaniya vagonov zheleznih dorog MPS kolei 1520 mm (ne-samohodnih) s izmeneniyami i dopolneniyami* [Norms calculating and design in rail ways carriages IPS gage railway 1520 mm (non self-propelled) with changes and additions]. Moscow, State Research Institution of freight railway cars – All-Russian Research Institute of railway transport Publ., 1996. 317 p. (Rus.)

Рецензент: В.Е. Парунакян
д-р техн. наук, проф., ДВНЗ «ПДТУ»

Стаття надійшла 18.04.2017

УДК 669:656.2

© Маслак А.В.¹, Красулин А.С.²

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКА ПРИ ТРАНСПОРТНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ПРОКАТНЫХ ЦЕХОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье произведена оценка эксплуатационных показателей работы локомотивов по времени, мощности и сцепному весу при обслуживании транспортно-грузового комплекса прокатного цеха металлургического предприятия.

Ключевые слова: промышленный железнодорожный транспорт, тяговые средства, транспортно-грузовой комплекс прокатного производства, транспортные технологии.

¹ канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, avmaslak@mail.ru

² ст. преподаватель, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, krasulin-aleksandr@rambler.ru

Маслак Г.В., Красулін О.С. Аналіз експлуатаційних показників роботи локомотивного парку при транспортному обслуговуванні прокатних цехів металургійних підприємств. У статті зроблена оцінка експлуатаційних показників роботи локомотивів щодо часу, потужності та зчпної вази при обслуговуванні транспортно-вантажного комплексу прокатного цеху металургійного підприємства.

Ключові слова: промисловий залізничний транспорт, тягові засоби, транспортно-вантажний комплекс прокатного виробництва, транспортні технології.

G.V. Maslak, O.S. Krasulin. Performance analysis of locomotive park of the transport service of rolling mills metallurgical enterprises. In terms of market economy it is highly important to implement new transport and energy-saving technologies into industrial enterprises and industrial objects' workflow. And the main point here is employment of traction means which secure considerable economy in transport costs and, first and foremost, energy consumption. The issue of transport service of the rolling shop at a metallurgical enterprise is of high importance from the point of view of railway traction means utilization effectiveness, i.e. locomotives utilization within the process of shunting (which is carried out at railway tracks serving loading and unloading sites of the rolling shop). The article assesses operational indicators of locomotives' performance by the time, power and adhesion weight within serving transport-and-handling complex of rolling shop at metallurgical enterprise. With this purpose transport technology of transport-and-handling complex of rolling shop is taken into consideration. In order to make the performance assessment of the locomotive fleet operation, algorithm of research has been developed. In accordance with this algorithm, operational parameters for TGM-4 locomotives exploitation have been defined (the data is provided for locomotive operation during a shift). Adhesion weight and locomotive power calculations have been made for work and after-hours runs. The analysis shows the level of inefficiency of locomotives use. One of the main ways of saving these costs is substitution of high-powered locomotives with energy-saving traction means. This issue can be solved at the expense of traction means based on wheeled tractors or self-propelled chassis which can be used either on a road or on a railway track. In accordance with operational conditions, qualification of tractive effort and other parameters, the effectiveness of traction means utilization at railway- and auto-transportations significantly increases.

Keywords: industrial railway transport, the traction means of transport and cargo complex, rolling mill, transport technology.

Постановка проблеми. Крупные металлургические предприятия характеризуются значительным объёмом выпуска прокатной продукции различной по номенклатуре: листовой прокат, сортовой прокат, трубы различного диаметра. Как правило, прокатный передел представлен блоком прокатных цехов и несколькими технологическими станциями, которые их обслуживают.

Работа железнодорожного транспорта на этом участке характеризуется значительной динамикой грузопотоков (от 20-30 до 200-250 тыс.т в месяц) и вагонопотоков (от 10 до 120 и более вагонов в сутки). Сам процесс погрузки осуществляется с применением весьма энергозатратных традиционных транспортных технологий, в которых преобладающая доля затрат на перевозку принадлежит тяговым средствам – тепловозам серии ТГМ4 и ТГМ6А повышенной мощности (750 и 1200 л.с.) и сцепной массой 80 и 90 т. Кроме того, подача и уборка вагонов осуществляется небольшими группами в размере вместимости грузового фронта (2-15 вагонов).

Создавшееся положение обусловлено главным образом тем, что развитие тепловозной тяги на промышленном транспорте характеризовалось постоянным наращиванием тяговых возможностей локомотивов за счёт увеличения сцепной массы и мощности. Однако оптимальный типажный ряд тепловозов создан не был. Это привело к тому, что в тепловозном парке предприятий увеличивалась доля локомотивов повышенной сцепной массы и мощности в целом ряде случаев избыточных, а затраты на их эксплуатацию и особенно энергоресурсы постоянно и существенно возрастали.

Кроме того, по мере выработки ресурса предприятия выводили из эксплуатации и списы-

вали тепловозы. Однако обновлять парк за счёт приобретения новых локомотивов имеет возможность крайне ограниченное число крупных предприятий. В частности, металлургические комбинаты пополняют парк зарубежными тепловозами повышенной мощности серий ТЭМ-7, ТЭМ-18 и др.

В условиях действия рыночных механизмов крайне важной и неотложной мерой является перевод предприятий и производственных объектов на новые энергосберегающие транспортные технологии. Определяющим вопросом при этом становится применение тяговых средств, обеспечивающих существенное снижение транспортных затрат и в первую очередь энергозатрат.

Для рассматриваемых эксплуатационных условий требуемое тяговое усилие локомотива может быть достигнуто при значительно меньших энергозатратах. Такой подход предусматривает обоснование минимально необходимых величин сцепной массы и мощности локомотива при реализации более высоких показателей коэффициента сцепления (до 0,65-0,7) [1].

Таким образом, весьма важной научно-технической задачей становится качественная оценка эксплуатационных показателей использования локомотивного парка при обслуживании прокатных цехов металлургических предприятий, что позволит разработать новый подход к решению проблемы повышения эффективности работы транспортно-грузовых комплексов отгрузки продукции.

Анализ последних исследований и публикаций. Необходимость обеспечения конкурентоспособности продукции ставит перед металлургическими предприятиями новую проблему существенного снижения транспортных издержек при эксплуатации тепловозного парка на основе разработки адаптационных решений.

Число публикаций на эту тему эксплуатации весьма ограничено. В работе [2] автор, не оценивая фактического положения на предприятиях, не конкретизируя эксплуатационные условия и производственные требования, предлагает формировать типаж тепловозов на основе модульного принципа. Он предусматривает базовый модуль с возможностью его комплектования дополнительными модулями, обеспечивающими заданную величину сцепного веса и силы тяги. Очевидно, что предлагаемый принцип, не давая видимых преимуществ, приведет к существенному усложнению эксплуатации парка и снижения затрат на тягу обеспечить не может.

В публикациях [3, 4] освещаются работы по внедрению системы учёта и регистрации параметров работы тепловозов на металлургических предприятиях. Однако данных о практическом использовании результатов в процессе эксплуатации тепловозов не приводится.

В то же время, данные зарубежных источников [5] свидетельствуют о том, что на железнодорожном транспорте предприятий европейских стран одним из направлений снижения транспортных издержек стала замена на целом ряде транспортных технологий тепловозов на более эффективные и экономичные тяговые средства – локотрактора. В настоящее время они изготавливаются рядом машиностроительных фирм (Unimog-Mercedes, Zephir и др.) с весьма широкой гаммой типоразмеров, а предприятия широко используют их в транспортных технологиях.

Одной из важных работ следует считать [6], в которой дан общий методический подход к оценке использования тепловозного парка на промышленном транспорте. Результаты исследований показали малоэффективные показатели фактического применения тепловозов на транспортных технологиях предприятий.

Таким образом, имеются все основания считать, что решение перспективных вопросов развития тепловозной тяги на промышленном железнодорожном транспорте связано в первую очередь с определением направления повышения эффективности использования локомотивов, обеспечивающего существенное снижение затрат на тягу.

Целью статьи является анализ технико-эксплуатационных показателей использования локомотивов при обслуживании прокатного цеха металлургического предприятия.

Изложение основного материала. Как было установлено ранее, затраты на транспортные технологии по обслуживанию прокатных цехов при отгрузке готовой продукции $\{Z_{mm}\}$ складываются из затрат, приходящихся на продолжительность использования вагонов в транспортно-грузовом комплексе (ТГК) $\{Z_{\theta}\}$, а также на работу локомотивного парка $\{Z_{\pi}\}$. При этом продолжительность потокового процесса переработки вагонопотоков в ТГК состоит из продолжительности технологических операций, время на выполнение которых $\{t_{mexh}\}$ нормируется, а также из ожидания выполнения последующих технологических операций, время которого

{ $t_{ож}$ } носит вероятностный характер. Следовательно, эффективность транспортных технологий будет оцениваться по предлагаемому методу, при котором:

$$Z_{mn} = f(t_{техн} + t_{ож}) \cdot B \cdot C + f(t'_{техн} + t'_{ож}) \cdot N \cdot A = Z_g + Z_n \rightarrow \min ,$$

- где B – количество вагонов, необходимых под погрузку готовой продукции, ед.;
 C – плата за пользование вагонами общесетевого парка, грн.;
 N – количество локомотивов, обслуживающих ТК отгрузки готовой продукции, ед.;
 A – стоимость локомотива-часа работы тепловоза, грн.

В работе [7] произведены исследования по вопросу использования вагонного парка в транспортных технологиях отгрузки готовой продукции прокатными цехами. Были предложены мероприятия по повышению эффективности взаимодействия производственной и транспортной подсистем с целью снижения эксплуатационных затрат.

Настоящим исследованием проводится оценка второй составляющей транспортных технологий прокатных цехов – использование локомотивного парка.

В качестве базового предприятия принимается крупный металлургический комбинат, а анализ эксплуатационных показателей производится на наиболее сложном с точки зрения транспортного обслуживания прокатном производстве – цехе холодного проката.

Путевое развитие станции, обслуживающей прокатный цех, включает 11 грузовых фронтов вместимостью от 2 до 15 вагонов.

Работа транспорта в ТК прокатного цеха связана с отгрузкой металлопродукции в вагоны внешнего парка три раза в сутки согласно производственной программе цеха, а также подачей и уборкой групп вагонов технологических грузов (отходы металла, мусор), перевозка которых осуществляется по контактными графиками.

Цикл работы локомотивов в ТК при отгрузке продукции включает следующие операции:

- расстановку групп порожних вагонов (от 2 до 8 вагонов) по грузовым фронтам цеха;
- уборку гружёных групп вагонов со всех фронтов цеха и выставку их на отправочный путь станции;
- формирование поезда и отправление на заводскую сортировочную станцию комбината.

Эксплуатационный график погрузки металлопродукции с отражением продолжительности операций, связанных с обработкой одной заявки цеха, представлен на рисунке 1. Отгрузке подлежат 23 вагона: из них на внешнюю сеть – 18 вагонов и 5 вагонов технологических. При составлении графика использовались фактические временные показатели технологических транспортных операций, а также данные по продолжительности грузовых операций в прокатном цехе.

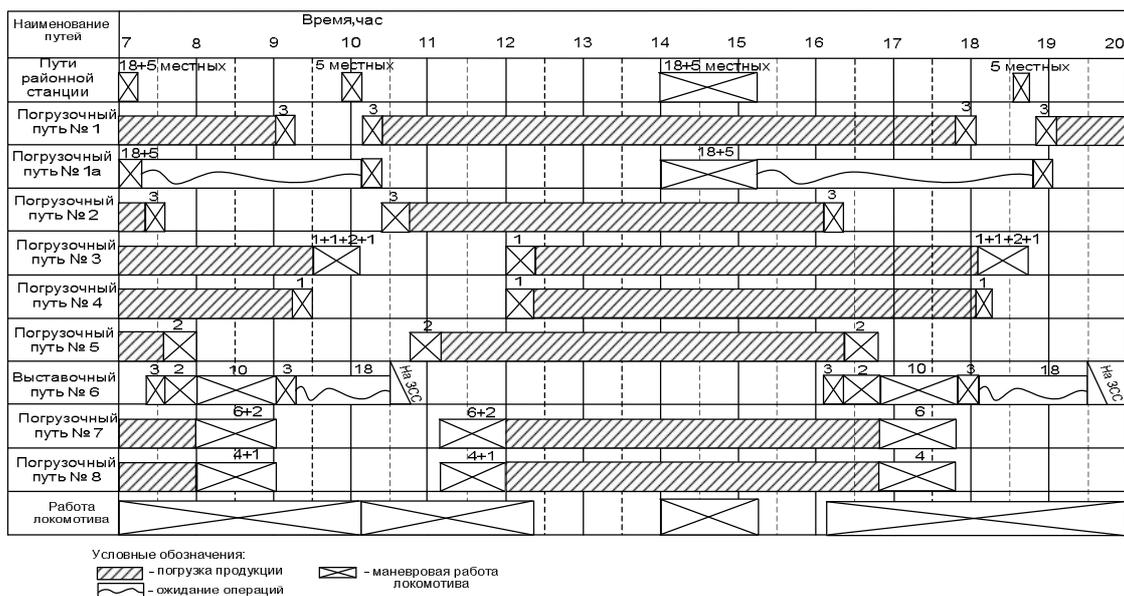


Рис. 1 – Эксплуатационный план-график работы станции, обслуживающей прокатный цех

Известно, что за станцией закрепляется определённое количество маневровых локомотивов, работа которых непосредственно связана с постановкой и уборкой на грузовые фронты вагонов внешнего парка, а также технологического подвижного состава. Кроме того, предусматривается подвоз порожних вагонов с районной станции для закрытия заявок, а также вывоз гружёных технологических вагонов.

Оценка эксплуатационной работы локомотива осуществляется по двум группам показателей: временным и мощностным (рис. 2).

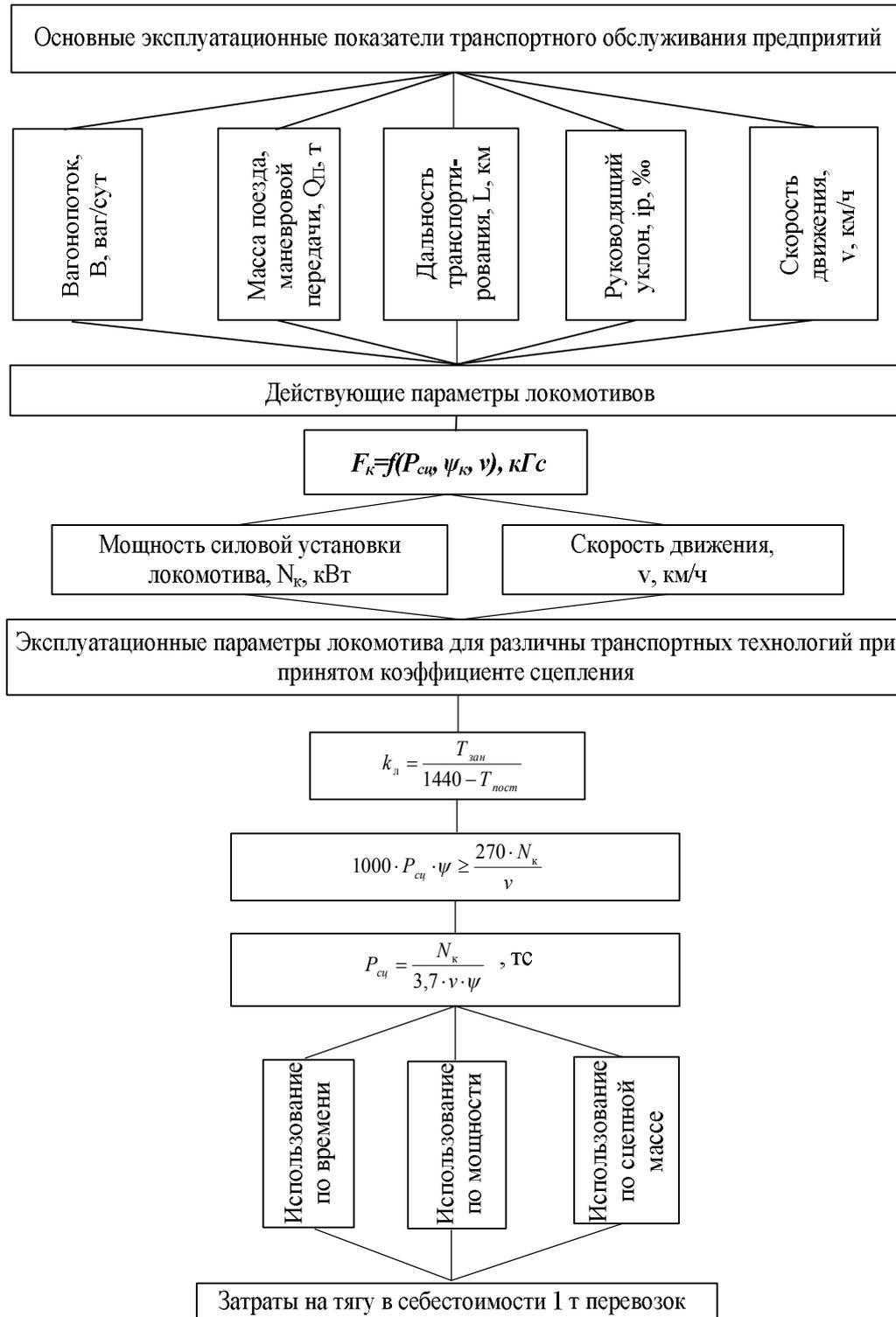


Рис. 2 – Алгоритм оценки эксплуатационных показателей использования тепловозов

Для этого были проведены хронометражные наблюдения в течение сменного времени работы локомотива. Все технологическое время было разделено на группы маневровых работ, характеризующихся определённой функцией (таблица 1). Выполнение каждой функции осуществляется набором холостых (без вагонов) и рабочих (с вагонами) полурейсов вытягивания и осаживания на соответствующие погрузочные фронты и характеризуется максимальным размером перемещаемой группы вагонов.

Таблица 1

Показатели использования локомотива по времени в течение смены (8 часов)

Наименование операций	Максимальное кол-во вагонов в составе	Продолжительность рабочего полурейса, мин	Продолжительность холостого полурейса, мин	Продолжительность выполнения маневровой работой, мин
Уборка гружёных вагонов с погрузочных фронтов цеха на выставочный путь	10	154	24	178
Транспортировка порожних вагонов с районной станции на станцию, обслуживающую цех	23	67	8	75
Постановка порожних вагонов на грузовые фронты	10	155	11	166
Занятость локомотива, мин		376	43	419
Продолжительность производственной смены, мин				480

На основе полученных данных суточное время фактической работы локомотива составило 1257 минут. Учитывая ежедневное техническое обслуживание ТО-1, а также ТО-2, проводимое 4-5 раз в месяц, полезная работа тягового подвижного состава образует 89,08% фонда рабочего времени. Данный показатель удовлетворяет эффективности использования локомотивного парка при обслуживании прокатного цеха.

Вторая группа эксплуатационных показателей связана с определением мощностных характеристик локомотива при выполнении указанных функций при обслуживании цеха по разработанному алгоритму (рис. 2). В соответствии с правилами тяговых расчётов для тепловозов на промышленном транспорте определены: требуемый сцепной вес локомотива при транспортировке групп порожних и гружёных вагонов на заданном уклоне ($P_{сц}$), сила тяги по сцеплению ($F_{к сц}$), реализуемая мощность тепловоза (N_e), результаты расчётов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели использования локомотива по мощности

Наименование операций	Расчётный уклон, ‰	Средняя скорость при манёврах, км/ч	$P_{сц}$, т	$F_{к сц}$, кгс	N_e , л.с
Уборка гружёных вагонов с погрузочных фронтов цеха на выставочный путь	5,3	5,0	19,6	5684,0	105,3
Транспортировка порожних вагонов с районной станции на станцию, обслуживающую цех			11,1	3229,9	59,0
Постановка порожних вагонов на грузовые фронты			4,8	1392,0	25,8

Проведенные наблюдения позволили установить, что для локомотива, обслуживающего прокатный цех, характерны три зоны реализации мощности дизельной установкой (рис. 3):

- первая зона (нулевая, первая и вторая позиции контроллера, реализуемая мощность – от 0 до 101 л.с.), эксплуатируется на 80-85% рабочего времени локомотива;
- вторая зона (третья позиции контроллера, реализуемая мощность – от 101 до 201 л.с.), эксплуатируется на 20-15% рабочего времени локомотива;
- третья зона (с четвертой по восьмую позиции контроллера), в работе тепловоза не эксплуатируется, поскольку в этом нет необходимости как по массе маневровых подач, так и по уклонам продольного профиля.

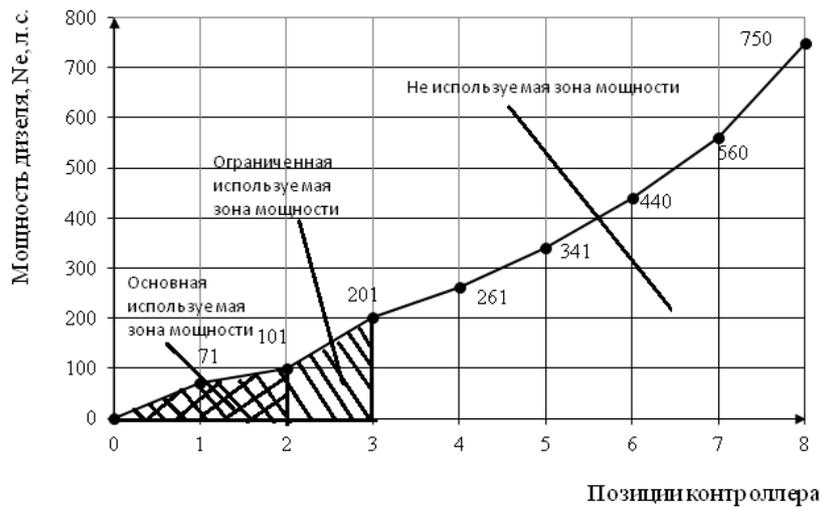


Рис. 3 – График зависимости мощности локомотива ТГМ4 на каждой позиции контроллера

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об использовании мощности силовой установки тепловоза ТГМ 4 на 11,2% от номинальной мощности (750 л.с.), а сцепного веса – на 19,6% от номинального (80 т).

Проведённый анализ эксплуатационных показателей использования локомотивного парка при обслуживании прокатного производства показывает неэффективное применение тяговых единиц по мощности и по весу, что приводит к значительным транспортным издержкам. Такое положение дел приводит к высоким транспортным издержкам, в составе которых преобладают (до 70%) затраты на энергоресурсы.

Одним из направлений уменьшения указанных затрат является замена на транспортном обслуживании рассматриваемых предприятий мощных тепловозов на более экономичные тяговые средства. Решение этой проблемы связано с необходимостью внедрения в транспортный процесс тяговых средств на базе колёсных тракторов или самоходных шасси на комбинированном ходу. При этом установление тягового усилия и других параметров в соответствии с конкретными эксплуатационными условиями, а также возможность одновременного применения такого тягового средства на железнодорожных и автомобильных перевозках существенно увеличивает эффективность его использования.

Дальнейшие исследования связаны с разработкой поточной транспортной технологии обслуживания прокатного производства с применением новых тяговых средств.

Выводы

Результаты исследований в полной мере подтверждают, что в настоящее время при обслуживании прокатного цеха металлургического предприятия тепловозный парк используется крайне неэффективно. Одной из важнейших проблем транспортного обслуживания прокатного цеха на перспективу является оптимизация локомотивного парка предприятия, при этом тепловозы по своим основным параметрам (мощности и сцепному весу) должны в полной мере отвечать производственно-эксплуатационным условиям.

Одним из направлений решения рассматриваемой проблемы должно стать широкое применение при обслуживании ТГК прокатных цехов металлургических предприятий альтернативных тяговых средств – локомотивов, обеспечивающих реализацию эффективных энергосберегающих транспортных технологий в условиях переработки вагонопотока.

Список использованных источников:

1. Применение энергосберегающей транспортной технологии для повышения эффективности обслуживания предприятий / В.Э. Парунакян [и др.] // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2010. – № 4. – С. 138-140.
2. Белан А.П. Эффективность работы тепловозов по системе двух модулей / А.П. Белан // Промышленный транспорт XXI век. – 2005. – № 3. – С. 36-38.
3. Басов А.В. Повышение экономичности силовых установок тепловозов с помощью электронного регулятора СУДМ / А.В. Басов, С.Г. Грищенко // Залізничний транспорт України. – 2005. – № 5/6. – С. 34-37.
4. Регистратор параметров работы тепловоза / А.П. Донской [и др.] // Железнодорожный транспорт. – 2005. – № 9, – С. 16-19.
5. Zweiweg Loctrac Unimog для рельсов и для улицы [Электронный ресурс] : пром. каталог 09-0602-01 : Zweiweg Schneider GmbH & Co., KG. – Ляйхлинген, 2001. – 2 с. – (<http://xn--80aajzhcnfck0a.xn--p1ai/PublicDocuments/09-0602-01.pdf>).
6. Парунакян В.Э. К вопросу использования тепловозного парка на промышленном железнодорожном транспорте / В.Э. Парунакян, А.С. Красулин // Захист металургійних машин від поломок : Зб. наук. пр. / ДВНЗ «ПДТУ». – Маріуполь, 2014. – Вип. 16. – С. 49-58.
7. Маслак А.В. Анализ эксплуатационных показателей и пути повышения эффективности транспортного обслуживания прокатных цехов металлургических предприятий / А.В. Маслак, Г.А. Линник // Вісник Приазовського державного технічного університету. Сер. : Технічні науки : Зб. наук. пр. / ДВНЗ «ПДТУ». – Маріуполь, 2016. – Вип. 32. – С. 215-221.

References:

1. Parunakyan V.E., Agarkov V.Y., Krasulin A.S., Primak A.F. Primenenie ehnergosberegayushchej transportnoj tekhnologii dlya povysheniya ehffektivnosti obsluzhivaniya predpriyatij [The use of energy-saving vehicle technology to improve the efficiency of service enterprises]. *Metallurgicheskaja i gornorudnaja promyshlennost'* – *Metallurgical and Mining Industry*, 2010, no. 4, pp. 138-140. (Rus.)
2. Belan A.P. Effektivnost' raboty teplovozov po sisteme dvuh modulej [The efficiency of the locomotives on the system of two modules]. *Promyshlennij transport XXI vek – Industrial transport of XXI century*, 2005, no. 3, pp. 36-38. (Rus.)
3. Basov A.V. Grishchenko S.G. Povyshenie ehkonomichnosti silovyh ustanovok teplovozov s pomoshch'yu ehlektronnogo reguljatora SUDM. [Increasing the efficiency of power plants of locomotives with electronic controller SUDM]. *Zaluznichnij transport Ukraini – Railway transport of Ukraine*, 2005, no. 5/6, pp. 34-37. (Rus.)
4. Donskoj A.P. Registrator parametrov raboty teplovozov [The recorder operating parameters of the locomotive]. *Zheleznodorozhny Transport – Railway Transport*, 2005, no. 9, spec. iss.: *Energosbereraiushchie tekhnicheskie sredstva i tekhnologii – Energy-saving technical means and technologies*, pp. 3-7. (Rus.)
5. *Zweiweg Loctrac Unimog dlia rel'sov i dlia ulitsy* (Zweiweg Loctrac Unimog for rails and for streets) Available at: <http://xn--80aajzhcnfck0a.xn--p1ai/PublicDocuments/09-0602-01.pdf>. (accessed 13 September 2016). (Rus.)
6. Parunakyan V.E. Krasulin A.S. K voprosu ispol'zovaniya teplovoznogo parka na promyshlennom zheleznodorozhnom transporte. [By the use of diesel Park industrial railway transport]. *Zashchita metallurgicheskikh mashin ot polomok – Protection of metallurgical machinery from damage*, 2014, no. 16, pp. 49-58. (Rus.)
7. Maslak A.V. Linnik G.A. Analiz ehkspluatacionnyh pokazatelej i puti povysheniya ehffektivnosti transportnogo obsluzhivaniya prokatnyh cekhov metallurgicheskikh predpriyatij. [Analysis of operational performance and ways of improving the efficiency of transport service rolling shops of metallurgical enterprises]. *Vestnik Priazovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*.

Seriia: Tekhnicheskie nauki – Reporter of the Priazovskiy State Technical University. Section: Technical sciences, 2016, iss. 32, pp. 215-221. (Rus.)

Рецензент: В.Э. Парунакян
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 23.02.2017

УДК 658.78.656

© Киркин А.П.¹, Киркина В.И.², Киркина Т.Ю.³

НОВЫЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ НА БАЗЕ СИСТЕМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛОГИСТИКЕ

Системные исследования в области складской логистики показали, что большинство ее аналитических моделей управления основывается на целевом конфликте. Подобные задачи по управлению транспортными потоками в транспортной логистике решаются методами, имеющими схожие по значимости допущения и упрощения, но требующие соответствующей математической подготовки и знаний в области транспорта и экономики. Новые аналитические методы управления при целевом конфликте в транспортной системе позволяют сократить затраты времени и ресурсов на оптимизацию и поиск решений.

Ключевые слова: аналитические методы управления, целевой конфликт, логистика, транспортные потоки, транспортные системы.

Кіркін О.П., Кіркїна В.І., Кіркїна Т.Ю. *Нові аналітичні методи управління транспортними потоками на базі системних досліджень в логістиці.* Системні дослідження в області складської логістики показали, що більшість її аналітичних моделей управління ґрунтується на цільовому конфлікті. Подібні завдання з управління транспортними потоками в транспортній логістиці вирішуються методами, які мають схожі за значимістю допущення і спрощення, але потребують відповідної математичної підготовки і знань в області транспорту та економіки. Нові аналітичні методи управління при цільовому конфлікті в транспортній системі дозволять скоротити витрати часу і ресурсів на оптимізацію та пошук рішень.

Ключові слова: аналітичні методи управління, цільовий конфлікт, логістика, транспортні потоки, транспортні системи.

O.P. Kirkin, V.I. Kirkina, T.Y. Kirkina. *New analytical techniques for traffic management on the basis of system studies in logistics.* In today's market conditions, it is necessary for enterprises to constantly maintain their competitiveness. This is achieved through raising customer service standards and use of the latest management techniques. In most cases, enterprises adhere to the logistic principles to optimize production. Over time, however, the development of logistics resulted in emergence of its principal subdivisions: transport, storage, etc. Thus, nowadays there are several parallel methodological developments in the field of logistics and making up logistics chains and systems at different stages of the life cycle of the goods. System research in the field of warehouse logistics showed that the majority of its analytical models of management are based on task conflict. Similar tasks of managing traffic flows in transport logistics are solved by meth-

¹ канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, arkirkin@yandex.ua

² ст. преподаватель, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

³ ассистент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь