

УДК 629.42:629.4.054, 625.28

ББК 39.232

О. С. Абляимов

Ташкент, Узбекистан

К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ЗВЛ80^С НА УЧАСТКЕ МАРОКАНД - НАВОИ УЗБЕКСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Представлены результаты исследований по анализу и оценке эффективности перевозочной работы магистральных (поездных) трёхсекционных электровозов ЗВЛ80С на холмисто - горном участке Мароканд – Навои АО «Ўзбекистон темир йўллари» при движении грузовых поездов без остановок и с остановками на разъездах, промежуточных станциях и раздельных пунктах. Значения кинематических и энергетических параметров основных показателей использования исследуемых электровозов ЗВЛ80С позволят специалистам локомотивного комплекса разработать рекомендации по повышению эффективности железнодорожных перевозок грузов в реальных условиях организации эксплуатации тягового электрического подвижного состава на холмисто – горных и идентичных им участках железных дорог.

Ключевые слова: исследование, результат, грузовой поезд, движение, электровоз, железнодорожный путь, участок, эксплуатация, условие, направление, скорость, подвижной состав, анализ, холмисто - горный, оценка, станция, представить, пункт, средний, качество, перегон, профиль.

UDC 629.42:629.4.054, 625.28

BBK 39.232

O. S. Ablyalimov

Tashkent, Uzbekistan

CONCERNING THE USE OF 3VL80^S ELECTRIC LOCOMOTIVES ON THE UZBEK RAILWAY SECTION MAROKAND-NAVOI

The article presents the research results of analysis and estimate of transportation efficiency of 3VL80^S mainline (train) three-section electric locomotives on the hilly and mountainous section Marokand-Navoi of JSC “Uzbekiston temir yullari” with non-stop and stop-and-go freight traffic at passing tracks, intermediate stations and intersections. The values of kinematic and energy parameters of the key figures of 3VL80^S electric locomotives allow the locomotive complex specialists to elaborate recommendations for increasing the efficiency of rail transport in real conditions of operating a tractive electric stock on hilly and mountainous railway sections.

Keywords: research, a result, a freight train, motion, an electric locomotive, a railway track, operation, conditions, direction, speed, a rolling stock, analysis, hilly and mountainous, estimate, a station, to present, a point, average, quality, a station-to-station block, profile.

Настоящие исследования посвящены определению кинематических параметров движения грузовых поездов и параметров основных показателей перевозочной работы магистральных (поездных) трёхсекционных электровозов 3ВЛ80^С на холмисто-горном участке Мароканд – Навои узбекской железной дороги. Здесь вождение грузовых поездов с минимальной для исследуемого железнодорожного направления массой состава $Q = 2500$ т и числом осей в составе $m = 200$ осей было организовано упомянутыми электровозами 3ВЛ80^С без остановок и с остановками на разъездах, промежуточных станциях и отдельных пунктах.

Поставленная цель исследований реализовывалась путём выполнения «классического» тягового расчёта с учётом номинальной позиции контроллера машиниста исследуемого электровоза в сочетании с режимами холостого хода и торможения, исходных данных [Абляимов, 2016, с. 37; Абляимов, 2016, с. 16]

и рекомендаций теории локомотивной тяги [Деев, 1987, с. 118; Абляимов, 2012, с. 361].

В табл. 1 и табл. 2 приведены значения кинематических параметров движения грузовых поездов при прохождении каждого перегона холмисто-горного участка Мароканд – Навои АО «Ўзбекистон темир йўллари».

Таблица 1

Время хода грузового поезда на проход по перегонам и на замедление – разгон по промежуточным станциям и отдельным пунктам

№ п/п	Промежуточные станции	Расстояние, км	Время хода, мин	Время на замедление/разгон, мин
1	Мароканд	-	-	-/2,00
2	Джума	8,75	7,20	1,40/1,00
3	Нурбулак	29,00	22,60	1,20/0,60
4	Каттакурган	24,00	17,95	1,05/1,35
5	Рзд № 28	11,25	9,00	1,10/0,75
6	Зирабулак	16,85	13,80	1,10/0,70
7	Зиёвуддин	27,15	18,60	1,40/1,00
8	Навои	23,50	16,05	1,20/-
	Итого	140,5	105,20	1,21/1,06

Таблица 2

Время хода грузового поезда при организации перевозочной работы электровозов 3ВЛ80^С на холмисто-горном участке Мароканд-Навои

№ п/п	Перегоны	Время хода поезда (без остановок / с остановками), мин	
			в режиме

		по перегону t_{Π}	тяги t_T	холостого хода и торможения $t_{\text{хх,т}}$
1	Мароканд – Джума	7,20/8,60	2,45/1,95	4,75/6,65
2	Джума – Нурбулак	22,60/24,75	2,50/3,95	20,10/20,80
3	Нурбулак – Каттакурган	17,95/19,50	2,40/3,60	15,55/15,90
4	Каттакурган–Рзд. № 28	9,00/10,80	1,80/3,35	7,20/7,45
5	Рзд. № 28 – Зирабулак	13,80/14,90	5,20/5,40	8,60/9,50
6	Зирабулак – Зиёвуддин	18,60/20,65	3,90/4,50	14,70/16,15
7	Зиёвуддин – Навои	16,05/18,45	3,50/5,30	12,55/13,15
Участок Мароканд – Навои		105,20/117,65	21,75/28,05	83,45/89,60

Реализация грузового движения осуществлялась магистральными (поездными) трёхсекционными электровозами ЗВЛ80^С с учётом обеспечения максимально возможных мощностей тягово-энергетических систем, тяговых свойств (качеств) локомотива и кинетической энергии поезда на каждом, конкретном элементе профиля пути.

Анализ данных *табл. 1* и *табл. 2* показывает, что движение грузовых поездов на холмисто-горном участке железной дороги, организованное без остановок на промежуточных станциях, разъездах и отдельных пунктах по отношению к аналогичному движению с остановками на них, способствует:

- уменьшению общего времени хода поезда на 11,6 мин с увеличением технической скорости движения на 7,3 км/ч при среднем расчётном времени на одну остановку, приблизительно, в 1,66 минуты;

- значениям долей движения на режимах тяги в 25,13 процента, а холостого хода и торможения в 74,87 процента;

- увеличению – уменьшению, соответственно, долей движения в режимах тяги, холостого хода и торможения, приблизительно, на 2,6 процента.

В табл. 3 обозначены значения общего (полного) и удельного расходов электрической энергии, которая каждым магистральным (поездным) трёхсекционным электровозом 3ВЛ80^С затрачивается для реализации движения только конкретного (своего) грузового поезда по перегонам холмисто-горного участка Мароканд – Навои узбекской железной дороги.

Таблица 3

Расход электрической энергии электровозами 3ВЛ80^С
по перегонам холмисто-горного участка Мароканд-Навои

№ п/п	Перегоны	Общий по перегонам и участку <i>A</i> , кВт-ч	
		Удельный по перегонам и участку <i>a</i> , Вт-ч/ткм брутто	
		без остановок	с остановками
1	Мароканд – Джума	335,93/15,41	351,67/16,13
2	Джума – Нурбулак	471,27/6,61	760,76/10,67
3	Нурбулак – Каттакурган	471,42/7,87	624,00/10,36
4	Каттакурган – Рзд. № 28	401,98/14,72	541,51/19,91
5	Рзд. № 28 – Зирабулак	794,95/22,38	804,57/22,65
6	Зирабулак – Зиёвуддин	623,35/9,19	693,49/10,22
7	Зиёвуддин – Навои	637,45/10,76	975,55/16,17
Участок Мароканд – Навои		3736,35/11,11	4751,55/13,82

Величина общего (полного) и удельного расходов электрической энергии была вычислена (рассчитана) по широко известным формулам [Деев, 1987, с. 197; Абляимов, 2012, с. 362], опираясь на интегральные кривые скорости движения $V(S)$ и времени хода $t(S)$ поезда, тока $I(S)$ для исследуемых электровозов [Абляимов, 2016, с. 16] при передвижении по перегонам вышеупомянутого холмисто-горного участка железной дороги.

Вышеупомянутые интегральные кривые свидетельствуют, что при работе магистральных (поездных) трёхсекционных грузовых электровозов 3ВЛ80^С на режиме тяги в сочетании с режимами холостого хода и торможения равномерное движение с постоянной скоростью отсутствует, а преобладают лишь ускоренное и замедленное движения.

На *рис. 1* показана динамика времени движения грузового поезда по перегонам с учётом различных режимов работы тягово-энергетических систем магистральных (поездных) трёхсекционных электровозов 3ВЛ80^С в процессе реализации железнодорожных перевозок грузов на холмисто-горном участке Мароканд-Навои АО «Ўзбекистон темир йўллари».

На *рис. 2* представлена диаграмма распределения общего (полного) и удельного расходов электрической энергии магистральными (поездными) трёхсекционными электровозами 3ВЛ80^С по перегонам холмисто-горного участка Мароканд – Навои для условий движения грузовых поездов без остановок на промежуточных станциях, разъездах и отдельных пунктах. Для большей наглядности характера изменения удельного расхода электрической энергии на тягу поездов его значения были увеличены в десять раз.

Оси абсцисс на *рис. 1* и *рис. 2*, по перегонам исследуемого холмисто-горного участка железнодорожного пути, имеют такие условные обозначения: 1 – Мароканд – Джума; 2 – Джума – Нурбулак; 3 – Нурбулак – Каттакурган; 4 – Каттакурган – Разъезд. № 28; 5 – Разъезд. № 28 – Зирабулак; 6 – Зирабулак – Зиёвуддин; 7 – Зиёвуддин – Навои.

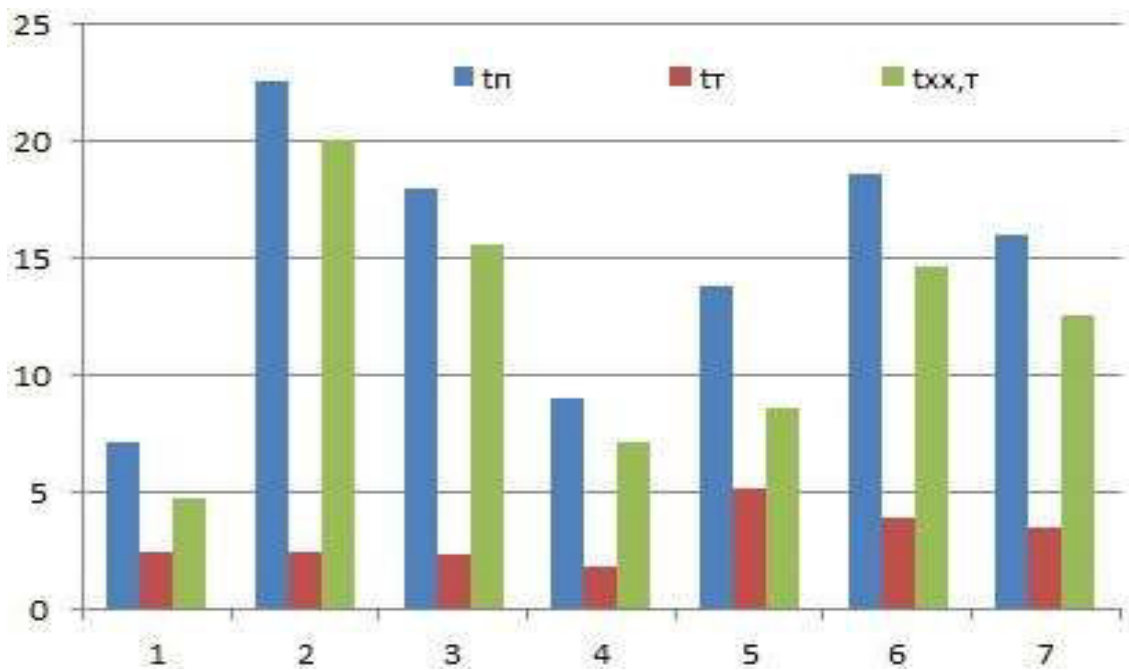


Рис. 1. Распределение времени хода грузового поезда по перегонам холмисто-горного участка Мароканд – Навои: t_n – по перегонам, мин; t_r – в режиме тяги, мин; $t_{xx,t}$ – в режиме холостого хода и торможения, мин

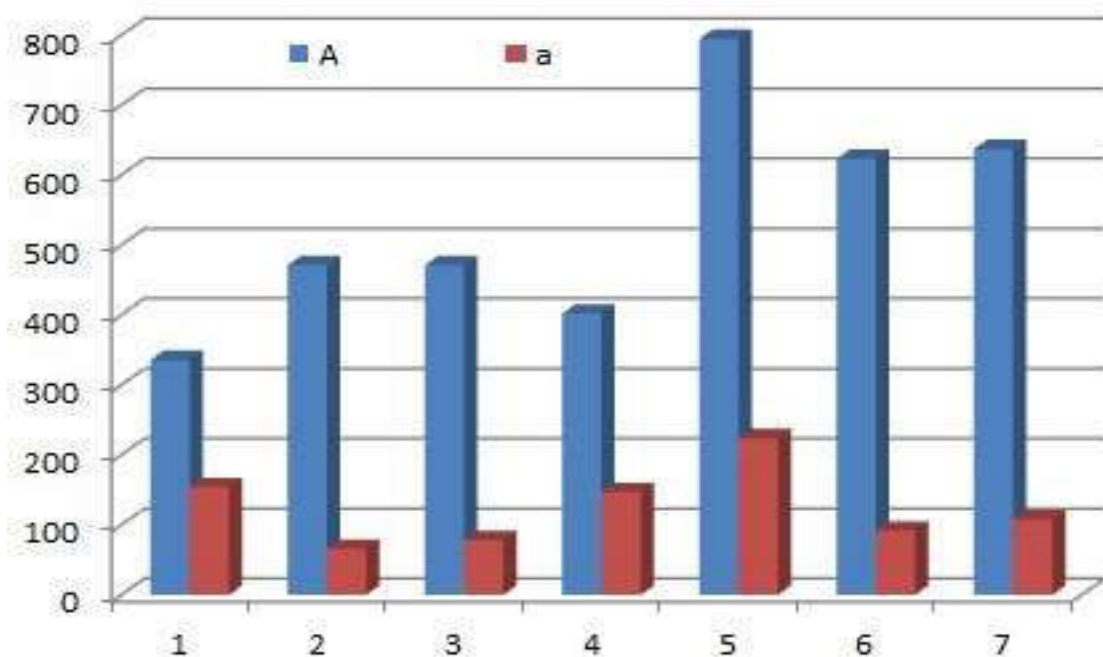


Рис. 2. Расходы электрической энергии электровозами 3ВЛ80^С по перегонам холмисто-горного участка Мароканд – Навои: А – общий (полный) по перегонам, кВт-ч; а – удельный по перегонам, Вт-ч/ткм брутто

В результате проведённых исследований были установлены следующие значения некоторых кинематических и энергетических параметров основных показателей перевозочной работы магистральных (поездных) трёхсекционных электровозов ЗВЛ80^С на заданном холмисто-горном участке Мароканд – Навои АО «Ўзбекистон темир йўллари»:

- усреднённое расчётное чистое время хода грузового поезда по перегонам и суммарное на разгон–замедление по промежуточным станциям, разъездам и раздельным пунктам составляет приблизительно 15,03 и 2,27 минуты;

- вождение грузовых поездов с остановками на промежуточных станциях, разъездах и раздельных пунктах, по сравнению с аналогичным вождением без остановок на последних, обеспечивает повышение расхода электрической энергии, в среднем, приблизительно на 27,17 процента;

- расход электрической энергии для одной остановки на промежуточных станциях, разъездах и раздельных пунктах составляет около 145,03 кВт-ч;

- удельный расход электрической энергии на одну остановку составляет приблизительно 0,387 Вт-ч / т км брутто;

- усреднённая величина общего (полного) и удельного расходов электрической энергии для каждого перегона участка, соответственно, составляет 533,76 кВт-ч и 1,587 Вт-ч/т км брутто – движение без остановок на промежуточных станциях, разъездах и раздельных пунктах, а также 678,79 кВт-ч и 1,974 Вт-ч/т км брутто – движение с остановками на последних;

- среднее значение усреднённой величины общего (полного) и удельного расходов электрической энергии для обоих видов движения на каждом перегоне участка, соответственно, составляет приблизительно 606,28 кВт-ч и 1,781 Вт-ч/т км брутто.

Кинематические параметры движения грузового поезда и расходы электрической энергии на тягу магистральными (поездными) трёхсекционными электровозами ЗВЛ80^С в реальных условиях организации железнодорожных перевозок

грузов разных видов (типов) на холмисто-горном участке Мароканд – Навои рекомендуются для практического использования в локомотивных депо Самарканд и Бухара АО «Ўзбекистон темир йўллари».

Помимо этого, результаты проведённых исследований могут использовать специалисты линейных предприятий локомотивного комплекса с целью осуществления оценки влияния их на повышение энергетической эффективности локомотивов электрической тяги в условиях эксплуатации и анализа тяговых качеств перегонов профиля пути реальных холмисто-горных и идентичных им виртуальных участков железных дорог.

Библиографический список

1. *Абляимов О. С.* К исследованию эксплуатации электровозов на холмисто-горном участке железной дороги / О. С. Абляимов, А. П. Воҳидов, И. Р. Омонов // XI-я Международная научно-практическая конференция «Локомотивы. Газомоторное топливо. (Проблемы. Решения. Перспективы)» / Самарский гос. ун-т путей сообщения. Самара, 2016. С. 37–42.

2. *Абляимов О. С.* Исследование перевозочной работы электровозов 3ВЛ80^С на холмисто-горном участке АО «Ўзбекистон темир йўллари» / О. С. Абляимов // Научно-технический журнал «Вестник транспорта Поволжья» / Самарский гос. ун-т путей сообщения. Самара, 2016. № 5 (59). С. 16–22.

3. *Абляимов О. С.* Основы управления локомотивов / О. С. Абляимов, Э. С. Ушаков // Учебник для профессиональных колледжей железнодорожного транспорта. Ташкент: «Davt», 2012. 392 с.

4. *Деев В. В.* Тяга поездов / В. В. Деев, Г. А. Ильин, Г. С. Афонин // Учебное пособие для вузов. М.: Транспорт, 1987. 264 с.

References

1. *Abljalimov O. S. (2016).* Concerning the research of electromotive operation on a hilly and mountainous railway section / O. S. Abljalimov, A. P. Voxidov, I. R. Omonov // XI International scientific and practical conference «Locomotives. NGV fuel. (Problems. Solutions. Perspectives)» / Samara state railway university. Samara, 2016. P. 37–42. (In Russian).

2. *Abljalimov O. S. (2016).* Research of transport operations of 3VL80^S electromotives on a hilly and mountainous railway section of JSC «Ўзбекистон темир йўллари» / O. S. Abljalimov // Scientific and technical journal Научно-технический журнал «Bulletin of Volga region transport» / Samara state railway university. Samara, 2016. № 5 (59). P. 16–22. (In Russian).

3. *Abljalimov O. S. (2012). Fundamentals of locomotive control / O. S. Abljalimov, Je. S. Ushakov // Coursebook for vocational railway colleges. Tashkent: «Davrr», 2012. 392 s. (In Russian).*

4. *Deev V. V. (1987). Hauling operation / V. V. Deev, G. A. Il'in, G. S. Afonin // Textbook for higher education institutions. M.: transport, 1987. 264 p. (In Russian).*