

УДК 656. 212. 5

КУЦЕНКО М.Ю., к.т.н., доцент (УкрДАЗТ)
ВОРОНА В.В., студент (УкрДАЗТ)
КУРІЛІНА Н.М., студент (УкрДАЗТ)
ТУПОТІНА І.М., студент (УкрДАЗТ)
ЄФІМЕНКО Ю.Ю., інженер
ФЕФЕЛОВА В.Р., інженер

Визначення максимальної довжини відчепу на сортувальних гірках південної залізниці в умовах використання нових уповільнювачів

Kutsenko M., Ph.D., Associated Professor (UkrSART)
Vorona V., student (UkrSART)
Kurilina N., student (UkrSART)
Tupotina I., student (UkrSART)
Efimenko Yu., engineer
Fefelova V., engineer

Determining the maximum cut length at southern railway humps while using new retardes

Вступ

У даний час відбувається реформування залізничного транспорту, метою якого є підвищення якості надаваних послуг при безпечній та ефективній організації виробничого процесу [1]. Найбільш актуальними завданнями, що стоять перед залізницями України є:

- розширення ринку збуту послуг, у тому числі налагодження й організація трансконтинентальних перевезень;

- зниження експлуатаційних витрат за рахунок вдосконалення організації технологічних процесів і впровадження у виробництво нових досягнень науки і техніки;

- істотне підвищення експлуатаційної та екологічної безпеки при виконанні технологічних процесів;

- задоволення потреб економіки країни у перевезеннях в умовах значного зносу рухомого складу.

В освоєнні перевезень на залізничному транспорті вирішальну роль відіграють сортувальні станції, що забезпечують реалізацію найбільш складної частини системи організації вагонопотоків – їх переро-

бку і формування технічних маршрутів. Від успішної роботи сортувальних станцій залежить стійкість перевізного процесу на цілих напрямках і полігонах мережі залізниць.

Для забезпечення безпеки та безперервності сортувального процесу використовуються різні технічні засоби, такі як: вагонні уповільнювачі, прискорювачі та гальмові башмаки. В даний час на більшості сортувальних гірок залізничних станцій України у якості технічних засобів для регулювання швидкості скочування відчепів використовуються балочні вагонні уповільнювачі різних типів і ручні гальмові башмаки.

Актуальність проблеми

У даний час актуальним завданням є розрахунок максимально допустимої довжини відчепу для кожної сортувальної гірки України. Це пов'язано з тим, що зараз повсюдно проводиться заміна морально і фізично застарілих вагонних уповільнювачів на сучасні моделі, які мають значно меншу енергоємність і володіють більш вели-

кою потужністю [2]. Вирішення цього завдання дозволить удосконалити технологічний процес функціонування сортувальних гірок.

Основний матеріал

Максимально допустима довжина відчепу розраховується на основі розрахунку енергії, що набувається відчепом у процесі скочування з гірки і погашається усіма гальмовими позиціями під час проїзду по них. Максимальна набута відчепом у про-

цесі скочування з гірки енергія не повинна перевищувати енергію, яку в змозі погасити наявні гальмові засоби.

Енергія, що набувається відчепом у процесі скочування з гірки, безпосередньо залежить від кількості вагонів у відчепі, висоти Δh і довжини спускної частини гірки l (рисунок 1). Енергія, яка погашається гальмовими позиціями, безпосередньо залежить від кількості і типу застосовуваних гальмових засобів.

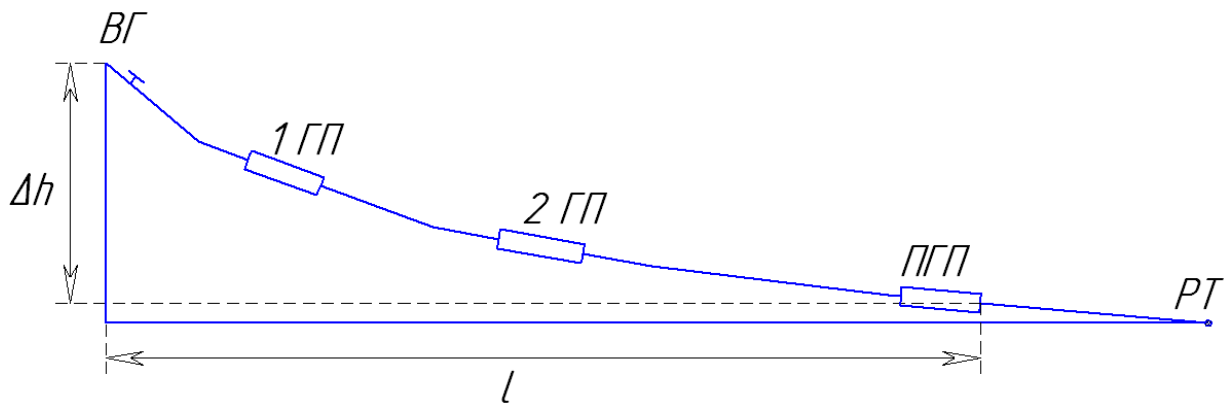


Рис. 1. Спрощена схема сортувальної гірки з необхідними параметрами

Для розрахунку максимально можливої довжини відчепу, що розпускається на довільній сортувальній гірці, згідно з [3], необхідні наступні параметри гірки:

- довжина спускної частини гірки по напрямку найкоротшого маршруту скочування l , м;

- сумарна потужність гальмових засобів гірки за маршрутом скочування $M_{ГС}$, м. е. в.;

- висота гірки Δh - максимальна різниця висот між горбом гірки і паркової гальмової позиції;

- швидкість насуву V_0 згідно техніко-розпорядчого акту станції.

Довжину спускної частини гірки слід вимірювати по напрямку найкоротшого маршруту скочування. Потужність гальмових засобів слід брати згідно паспорта пристроїв, застосовуваних на гірці. Потужність основних вживаних типів уповільнювачів наведена у таблиці 1.

Максимальну кількість вагонів (K_m), яку можна спускати одним відчепом з урахуванням забезпечення безпечного з'єднання з попередніми відчепами можна визначити за наступною формулою:

$$K_m = \frac{2 \cdot M_{ГС} K_{ГС} l}{(V_0 + \sqrt{2 \cdot g \Delta h})^2 - V_k^2}, \quad (1)$$

де V_0 – початкова швидкість відчепу (швидкість насуву), м/с;

V_k – необхідна кінцева швидкість відчепу за маршрутом скочування, допустима швидкість співударяння – не більше 1,38 м/с (5 км/год);

$M_{ГС}$ – сумарна потужність гальмових засобів гірки за маршрутом скочування, м. е. в.;

$K_{ГС}$ – коефіцієнт використання гальмових засобів, пов'язаний з розташу-

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

ванням гальмових позицій на гірці та особливостями гальмування довгих відчепів для

виключення можливості видавлювання колісних пар з уповільнювачів, $K_{TC} = 0,67$.

Таблиця 1

Потужність гальмових засобів, що застосовуються на сортувальних гірках

Тип уповільнювача	Потужність, метрів енергетичної висоти (м.е.в.)	Місце застосування (спускна частина, паркова гальмова позиція)
КВ-3	1,1	Спускна частина
КЗ-5	1,2	Спускна частина
КЗ-3	1,0	Спускна частина
НК-114	1,2	Спускна частина
ВЗКН	1,2	Спускна частина
ЗВУ	1,2	Спускна частина
КЗПУ дворейковий	1,5	Спускна частина
ВЗПГ	1,3 – 2,0	Спускна частина / паркова гальмова позиція
КНЗ-5	1,0	Паркова гальмова позиція
ПНЗ-1	0,3	Паркова гальмова позиція
ПГЗ	0,2	Паркова гальмова позиція
Т-50	1,0	Паркова гальмова позиція
РНЗ-2	0,35	Паркова гальмова позиція
РНЗ-2М	0,4	Паркова гальмова позиція
КЗПУ однорейковий	1,0	Паркова гальмова позиція
Башмачна гальмова позиція (1 башмак на візок)	4,4	Спускна частина / паркова гальмова позиція

K_{TC} – коефіцієнт використання гальмових засобів, пов'язаний з розташуванням гальмових позицій на гірці та особливостями гальмування довгих відчепів для виключення можливості видавлювання колісних пар з уповільнювачів, $K_{TC} = 0,67$.

l – довжина спускної частини гірки (відстань від горба гірки до кінця найближчої паркової гальмової позиції), м;

Δh – висота гірки (максимальна різниця висоти горба гірки і паркової гальмової позиції), м;

g – прискорення вільного падіння, м/с², $g = 9,8$ м/с².

Розрахунок необхідно проводити для повністю вільної колії парку. При наявності вагонів на колії парку максимальна довжина відчепу повинна бути менше довжини вільного місця на колії парку.

Вихідними даними у розрахунках максимальної довжини відчепу для сортувальних гірок Південної залізниці слугували дослідження [4]. Результати розрахунків наведені у таблиці 2.

Висновки

Проведені розрахунки дозволили визначити максимально допустиму довжину відчепів для сортувальних гірок Південної залізниці. У ході розрахунків була врахована заміна застарілих уповільнювачів на нові зразки на деяких сортувальних гірках. Отримані результати щодо допустимої довжини відчепу можуть бути внесені у місцеву інструкцію по роботі гірки з метою удосконалення сортувального процесу.

Результати розрахунку максимально допустимої довжини відчепу для сортувальних гірок
Південної залізниці

Гірка	l , м	$M_{ГС}$, м.е.в.	$K_{ГС}$	V_0 , м/с	V_k , м/с	Δh , м	K_m
Непарна механізована гірка середньої потужності ст. Куп'янск - Сортувальний	264,75	4,05	0,67	1,4	1,38	2,50	28
Парна механізована гірка середньої потужності ст. Куп'янск - Сортувальний	376,55	5,05	0,67	1,4	1,38	3,56	29
Гірка середньої потужності Харків-Сортувальний	302,75	5,05	0,67	1,4	1,38	3,56	22
Північна гірка середньої потужності ст. Основа	325,15	5,05	0,67	1,4	1,38	3,12	26
Південна гірка середньої потужності ст. Основа	432,65	5,85	0,67	1,4	1,38	4,33	26
Гірка малої потужності ст. Лозова	319,70	0,65	0,67	0,8	1,38	1,55	8
Гірка середньої потужності ст. Полтава-Південна	383,40	4,00	0,67	1,4	1,38	3,14	24
Гірка середньої потужності ст. Кременчук	341,30	4,00	0,67	1,4	1,38	3,59	21

Список літератури:

1. Рудаков, О. Г. Державна програма реформування залізничного транспорту на 2009-2015 роки: проблеми та шляхи вирішення [Текст] / О. Г. Рудаков // Економіка. – Київ, 2011. – №34. – С. 133-143.

2. Огар, О. М., Куценко, М. Ю., Ходаківський, О. М., Басов, Я. В. Аналіз структури парку технічних засобів сортувальних гірок України та її вплив на основні показники роботи підсистеми розформування [Текст] / О. М. Огар, М. Ю. Куценко, О. М. Ходаківський, Я. В. Басов // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – Луганськ, 2009. – №5(135). – С. 171-175.

3. Инструкция по расчету максимально допустимой длины отцепа при роспуске на сортировочных горках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDEQFjAB&url=http%3A%2F%2Fstatic.scbist.com>

[%2Fscb%2Fuploaded%2F1_1364115351.doc&ei=TWIU4ylM8POygPI0YGwCQ&usg=AFQjCNERLK6mI96ooUp2SwNxu_WNk5mUw&bvm=bv.64125504,d.bGQ&cad=rjt](#). – Загл. с экрана.

4. Огар, О. М., Розсоха О. В., Светличний С. М. Аналіз і особливості конструкції гіркових горловин вітчизняних сортувальних пристроїв [Текст] / О. М. Огар, О. В. Розсоха, С. М. Светличний // 36. наук. праць. – Харків : УкрДАЗТ. – 2007. – Вип. 85. – С. 57-64.

Spysok literatury:

1. Rudakov, O. H. Derzhavna prohrama reformuvannya zaliznychnoho transportu na 2009-2015 roku: problemy ta shlyakhy vyrishennya [Tekst] / O. H. Rudakov // Ekonomika. – Kyiv, 2011. – №34. – S. 133-143.

2. Ohar, O. M., Kutsenko, M. Yu., Khodakivs'kyu, O. M., Basov, Ya. V. Analiz struktury parku tekhnichnykh zasobiv

sortuval'nykh hirok Ukrayiny ta yiyi vplyv na osnovni pokaznyky roboty pidsystemy rozformuvannya [Tekst] / O. M. Ohar, M. Yu. Kutsenko, O. M. Khodakivs'kyu, Ya. V. Basov // Visnyk Skhidnoukrayins'koho natsional'noho universytetu im. V. Dalya. – Luhans'k, 2009. – #5(135). – S. 171-175.

3. Ynstruktsyya po raschetu maksymal'no dopustymoy dlyny otsepa pry rospuske na sortirovochnykh horkakh [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupa: http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDEQFjAB&url=http%3A%2F%2Fstatic.scbist.com%2Fscb%2Fuploaded%2F1_1364115351.doc&ei=TWIU4yIM8POygPI0YGwCQ&usg=AFQjCNERLK6mI96ooUp2SwNxu_WNk5mUw&bvm=bv.64125504,d.bGQ&cad=rjt. – Zahl. s ekrana.

4. Ohar, O. M., Rozsokha O. V., Svetlychnyy S. M. Analiz i osoblyvosti konstruktsiyi hirkovykh horlovykh vitchyznyanykh sortuval'nykh prystroyiv [Tekst] / O. M. Ohar, O. V. Rozsokha, S. M. Svetlychnyy // Zb. nauk. prats'. – Kharkiv : UkrDAZT. – 2007. – Vyp. 85. – S. 57-64.

Анотації:

Сьогодні актуальним завданням є розрахунок максимально допустимої довжини відчепу для кожної сортувальної гірки України. Це пов'язано з тим, що зараз повсюдно проводиться заміна застарілих вагонних уповільнювачів на сучасні, більш потужніші, моделі. У статті проведений розрахунок максимальної кількості вагонів, яку можна спускати одним відчепом з урахуванням забезпечення безпечного з'єднання з попередніми відчепами у сортувальному парку. Отримані результати дозволять удосконалити технологічний

процес функціонування сортувальних гірок Південної залізниці.

Ключові слова: сортувальна станція, сортувальна гірка, сортувальний процес, довжина відчепу, вагонний уповільнювач.

Сегодня актуальной задачей является расчет максимально допустимой длины отцепа для каждой сортировочной горки Украины. Это связано с тем, что сейчас повсеместно проводится замена устаревших вагонных замедлителей на современные, более мощные, модели. В статье проведен расчет максимального количества вагонов, которые можно спускать одним отцепом с учетом обеспечения безопасного соединения с предыдущими отцепами в сортировочном парке. Полученные результаты позволяют усовершенствовать технологический процесс функционирования сортировочных горок Южной железной дороги.

Ключевые слова: сортировочная станция, сортировочная горка, сортировочный процесс, длина отцепа, вагонный замедлитель.

Restructuring of Ukraine rail transport increased quality requirements for the services provided during the safe and efficient production process. Hump yards ensure implementation of the most complex part of managing car traffic volume system - processing. It is obvious that the very stability of forwarding process in the entire directions and testing areas of rail network depend on their successful work.

Today, it is an urgent task to estimate the maximum allowable cut length for every hump in Ukraine. This is due to the ongoing extensive process of replacing outdated rail car retarders with modern, more powerful models. The article provides calculation of maximum amount of cars that can be run off in one cut with a view to ensuring a secure connection with the previous cuts at car sorting yard. The results will improve the process of sorting yards operation on the Southern Railway.

Keywords: marshalling yard, marshalling hump, sorting process, unhook length, wagon retarder.