

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

УДК 656.0.27(477)

DOI: 10.47675/2304-6309-2021-22-32-42

О.М. Сафронов

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування»
вул. І. Приходько 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-03-24

Ю.Я. Водянніков

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування»
вул. І. Приходько 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-03-24

О.Г. Макеєва

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування»
вул. І. Приходько 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-03-24

С.В. Кукін

Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування»
вул. І. Приходько 33, м. Кременчук, Полтавська обл., 39621, Україна
Телефон: (05366) 6-03-24

ВИСОКОШВИДКІСНИЙ РУХОМИЙ СКЛАД УКРАЇНИ

Наведено коротка історія розвитку високошвидкісного пасажирського руху в країнах світу, показано, що протяжність високошвидкісних магістралей (ВШМ) в світі становить 44 тис. км. Незважаючи на те, що Україна не входить до переліку 28 країн з ВШМ, на базі ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «КРЮКІВСЬКИЙ ВАГОНБУДІВНИЙ ЗАВОД» (ПАТ «КВБЗ») був створений двосистемний електропоїзд Екр1 «Тарпан» для швидкості руху більше 200 км/год. Наведено опис електропоїзда і особливості гальмівної системи. Показано, що гальмівна система відповідає світовим аналогам для високошвидкісних поїздів про що свідчать результати випробувань, які через відсутність ВШМ, були проведені для швидкості 160 км/год. Результати розрахункових досліджень, із застосуванням математичної моделі і результатів ходових гальмівних випробувань показали, що гальмівний шлях електропоїзда при швидкості 200 км/год складає 1539 м, а при швидкості 300 км/год - 3172 м. Отримані значення гальмівних шляхів відповідають технічним вимогам Євросоюзу TSI. Проведені дослідження підтверджують, що Україна володіє високошвидкісним рухомих складом для швидкостей руху до 300 км/год.

Ключові слова: високошвидкісний рухомих склад, електропоїзд, гальмівна система, гальмівний шлях, швидкість.

© Сафронов О.М., Водянніков Ю.Я., Макеєва О.Г., Кукін С.В., 2021

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

О.М. Сафронов

Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский институт вагоностроения»

ул. И. Приходько 33, г. Кременчуг, Полтавская обл., 39621, Украина

Телефон: (05366) 6-03-24

Ю.Я. Водяников

Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский институт вагоностроения»

ул. И. Приходько 33, г. Кременчуг, Полтавская обл., 39621, Украина

Телефон: (05366) 6-03-24

Е.Г. Макеева

Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский институт вагоностроения»

ул. И. Приходько 33, г. Кременчуг, Полтавская обл., 39621, Украина

Телефон: (05366) 6-03-24

С.В. Кукин

Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский институт вагоностроения»

ул. И. Приходько 33, г. Кременчуг, Полтавская обл., 39621, Украина

Телефон: (05366) 6-03-24

ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ УКРАИНЫ

Приведена краткая история развития высокоскоростного пассажирского движения в странах мира показано, что протяжённость высокоскоростных магистралей (ВСМ) в мире составляет 44 тыс. км. Несмотря на то, что Украина не входит в перечень 28 стран с ВСМ, на базе ПУБЛИЧНОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «КРЮКОВСКИЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД» (ПАО «КВСЗ») был создан двухсистемный электропоезд Экр1 «Гарпан» для скорости движения более 200 км/ч. Приведено описание электропоезда и особенности тормозной системы. Показано, что тормозная система соответствует мировым аналогам для высокоскоростных поездов о чем свидетельствуют результаты испытаний, которые из-за отсутствия ВСМ были проведены для скорости 160 км/ч. Результаты расчетных исследований с применением математической модели и результатов ходовых тормозных испытаний показали, что тормозной путь электропоезда при скорости 200 км/ч составляет 1539 м, а при скорости 300 км/ч – 3172 м. Полученные значения тормозных путей соответствуют техническим требованиям Евросоюза TSI. Проведенные исследования подтверждают, что Украина обладает высокоскоростным подвижным составом для скоростей движения до 300 км/ч.

Ключевые слова: высокоскоростной подвижной состав, электропоезд, тормозная система, тормозной путь, скорость.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Міжнародний союз залізниць визначає високошвидкісні залізниці, як залізничні траси, що забезпечують рух швидкісних поїздів зі швидкістю не менше 200 км/год для звичайних модернізованих залізничних трас і 250 км/год або швидше для спеціально побудованих трас.

Регулярний рух високошвидкісних поїздів почався вперше в 1964 році в Японії, з 1981 року - у Франції, з 1984 року - в Італії. У цих країнах, а також в Німеччині і в Іспанії національні системи високошвидкісного руху засновані на вітчизняному швидкісному рухомому складі, в той час як в ряді інших країн, включаючи Росію, використовується іноземний рухомий склад.

Західну частину Європи об'єднує єдина високошвидкісна залізнична мережа Eurostar і Thalys. На початку XXI століття світовим лідером в мережі високошвидкісних ліній, а також експлуатантом першого регулярного високошвидкісного магістраллю став Китай. На відміну від швидкісного, для високошвидкісного руху використовуються як правило, не реконструйовані звичайні, а спеціально побудовані залізничні колії. Станом на 2015 рік, загальна протяжність ВШМ в світі становила 32 тис. км, до кінця 2018 року вона перевищила 44 тис. км.

У таблиці 1 представлені всі високошвидкісні лінії (швидкість 200 км/год і більше), які знаходяться в експлуатації або на стадії будівництва (модернізації) станом на 2020 рік.

Таблиця 1. – Високошвидкісні лінії світових країн

№, п/п	Країна	В експлуатації, (км)	На стадії будівництва (модернізації), (км)	Загальна протяжність, (км)	Максимальна швидкість, (км/год)
1	2	3	4	5	6
1	Австрія	352	298	650	250
2	Бельгія	354,80	147,90	502,70	250,00
3	Великобританія	113,00	620,00	733,00	300,00
4	Німеччина	3641,00	1122,00	4763,00	300,00
5	Гонконг	26,00	0,00	26,00	200,00
6	Греція	700,00	695,00	1395,00	200,00
7	Данія	65,00	646,80	711,80	250,00
8	Індія	0,00	508,00	508,00	0,00
9	Іран	0,00	410,00	410,00	0,00
10	Іспанія	3567,00	1958,00	5525,00	310,00
11	Італія	1467,00	890,96	2357,96	300,00
12	Китай	36000,00	34000,00	70000,00	350,00
13	Марокко	186,00	1287,00	1473,00	320,00

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Закінчення таб. 1

1	2	3	4	5	6
14	Норвегія	103,50	445,55	549,05	210,00
15	Нідерланди	175,00	116,80	291,80	300,00
16	Росія	650,00	1298,10	1948,10	250,00
	У Росії діє одна високошвидкісна залізниця магістраль (Жовтнева залізниця). Дана лінія є звичайною модернізованою залізничною лінією. Більшу частину шляху поїзди прямують з максимальною швидкістю 200 км/год; на окремих ділянках - до 250 км/год. У Росії максимальна швидкість швидкісного поїзда «Сапсан» під час руху між містами Москва і Санкт-Петербург обмежена 250 км/год (більшу частину шляху поїзд прямує з максимальною швидкістю 200 км/год).				
17	Саудівська Аравія	453,00	2354,00	2807,00	300,00
18	США	362,00	1789,30	2151,30	240,00
19	Тайвань	348,00	54,60	402,60	300,00
20	Турція	802,00	3798,00	4600,00	300,00
21	Польща	272,20	492,50	764,70	200,00
	У Польщі є одна високошвидкісна залізнична лінія (лінія № 4), але через технічні проблеми, поїзди можуть розвивати швидкість в 200 км/год тільки на двох ділянках лінії (на 143 км та 224 км лінії). На 2023 рік намічено закінчення модернізації лінії під спочатку розраховану швидкість в 250 км/год. Також на частині лінії № 9 поїзда можуть розвивати швидкість в 200 км/год.				
22	Португалія	227,00	626,00	853,00	220,00
23	Узбекистан	741,00	50,00	791,00	250,00
24	Фінляндія	1079,40	95,00	1174,40	220,00
25	Франція	3460,80	341,30	3802,10	320,00
26	Швейцарія	163,10	362,11	525,19	250,00
27	Швеція	1706,00	349,10	2055,10	205,00
28	Південна Корея	1104,50	425,00	1529,50	305,00
29	Японія	2764,60	684,30	3448,90	320,00

Швидкісні поїзди в Україні почали створюватися ще в 2002 році на базі ПАТ «КВБЗ» - перший «Столичний експрес» заробив на маршруті Київ - Харків. Тоді не всі ділянки були електрифіковані, тому склад складався з звичайних вагонів з «сидячими» місцями і локомотива.

Передумовами започаткування високошвидкісного рухомого складу в Україні слід вважати початок виробництва пасажирських вагонів з дисковими гальмами і

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

безлюлечними візками з центральним пневмопідвішуванням. Так, при підготовці до чемпіонату Європи з футболу Євро-2012 на ПАТ «КВБЗ», за власною ініціативою, почали створювати свій високошвидкісний поїзд з розрахунковою швидкістю (200-220) км/год [1]. Однак завод не зміг повністю розробити і сертифікувати свій поїзд до початку чемпіонату, так як за станом на вересень 2012 року поїзд проходив заводські випробування і лише 31 січня 2013 року міжвідомча приймальна комісія за участю ПУБЛІЧНОГО АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «УКРАЇНЬСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ» (ПАТ «УКРАЇНЬСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ») прийняла в експлуатацію перший склад Екр1 - 001.

В результаті уряд прийняв рішення про закупівлю швидкісного моторвагонного рухомого складу: були закуплені 10 поїздів Hyundai Rotem (6 поїздів до початку чемпіонату, а ще 4 поставлені після закінчення). Зараз у філії «Українська залізнична швидкісна компанія», структурного підрозділу ПАТ «УКРАЇНЬСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ», всього 16 швидкісних поїздів: десять Hyundai Rotem, два - Skoda і чотири поїзди виробництва ПАТ «КВБЗ» Екр1 «Тарпан»; плюс два поїзда локомотивної тяги.

Незважаючи на те, що конструкційна швидкість «Інтерсіті» і «Інтерсіті +», а також Екр1 «Тарпан» становить (200-220) км/год, максимальна швидкість руху поїздів по Україні становить 150 км/год. тільки на окремих коротких ділянках шляху, в даний час фактична середня швидкість цих поїздів не перевищує (80-90) км/год.

Найбільш перспективними видами залізничного транспорту для перевезення пасажирів на відстані (500 – 700) км є електропоїзди, основні переваги яких полягає в їх високій екологічності, можливості перевезення пасажирів у великих кількостях, реалізації високошвидкісного руху, високою оперативною готовністю.

Одним з таких є електропоїзд Екр1, створений на ПАТ «КВБЗ» та призначений для конструкційної швидкості руху більше 200 км/год.

У розробці та будівництві електропоїзда брали участь, крім ПАТ «КВБЗ», фірми «Knorr-Bremse», «STEMMANN» (Німеччина), «MEDCOM» (Польща), «Хартрон-Експрес» (Харків), «МДС» (Дніпропетровськ) та інші. Всебічні випробування гальмівної системи електропоїзда були проведені ДЕРЖАВНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ «УКРАЇНЬСЬКИМ НАУКОВО-ДОСЛІДНИМ ІНСТИТУТОМ ВАГОНОБУДУВАННЯ» (ДП «УкрНДІВ»).

Електропоїзд оснащений наступними (такими) системами та вузлами

- ✓ безлюлечними візками з центральним пневмопідвішуванням моделі 68-7072 (головний вагон) та моделі 69-7049 (проміжний вагон);
- ✓ жорсткими зчіпними пристроями і герметичними переходами;
- ✓ місцями для перевезення інвалідів в інвалідних колясках;
- ✓ системою електроживлення - централізованої від високовольтної підвагонної магістралі, через статичний перетворювач, від промислової електромережі 380 В на стоянках, від акумуляторних батарей (електрообладнання даних вагонів має резервну систему електроживлення у разі виходу з ладу основного статичного перетворювача);
- ✓ системою гарячого і холодного водопостачання;
- ✓ комбінованою системою опалення з автоматичним регулюванням температури;
- ✓ системою кондиціонування повітря з автоматичним регулюванням температури;
- ✓ санітарно-технічним обладнанням (мийка, умивальники, душ, туалети замкнутого типу);

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

- ✓ протипожежним обладнанням (пожежна сигналізація, пожежні сповіщувачі, установка водяного пожежогасіння, установка автоматичного пожежогасіння в електрощиті);
- ✓ системою автоматичного управління, контролю і діагностики (САУКД);
- ✓ системою контролю нагрівання букс (СКНБ);
- ✓ системою контролю стану дискових гальм (СКСТ);
- ✓ поїзною автоматичною системою діагностики (ПАІДС);
- ✓ системою відеоспостереження;
- ✓ інформаційною системою (інформаційні табло та показчики);
- ✓ системою поїзного зв'язку «провідник-пасажир»;
- ✓ системою аудіотрансляції і ТВ- моніторами;
- ✓ системою супутникової навігації і зв'язку, Wi-Fi;
- ✓ автоматичними електропривідними дверима;
- ✓ автоматичними тамбурними електропривідними дверима зсувного типу;
- ✓ системою блокування дверей на швидкості понад 5 км/год.;
- ✓ головні вагони електропоїзда вперше на Україні обладнані системою поглинання енергії (до 2 МДж) при лобових зіткненнях.

Електропоїзд призначений для одночасного перевезення 609 пасажирів на відстань до 700 км зі швидкістю понад 200 км/год та може експлуатуватися на електрифікованих ділянках залізничної колії, як з постійним, так і зі змінною напругою мережі. Складається з дев'яти жорстко з'єднаних між собою вагонів. Головний та хвостовий вагони - моторні, середні 7 вагонів - причіпні (проміжні), які виконані на базі вагонів поліпшеної комфортності серійного ряду 788, на беззюлечних візках, з пневмопідвішуванням (рис. 1).



Рис. 1. Зовнішній вигляд міжрегіонального швидкісного двосистемного електропоїзда Екр1

Електропоїзд відповідає кращим світовим аналогам. Система контролю і діагностики електропоїзда забезпечує запис його основних параметрів, їх архівування та за необхідності вивід параметрів на дисплей, розташований на пульті управління.

Гальмівна система електропоїзда оснащена наступними видами гальм [2]:

1. рекуперативним-реостатним електродинамічним гальмом (тільки для головних моторних вагонів);

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

2. електропневматичним прямодіючим фрикційним дисковим гальмом, який є основним - робочим;
3. пневматичним не прямодіючим фрикційним дисковим гальмом (резервний, автоматичний);
4. автоматичним стоянковим гальмом з пружинним акумулятором, який впливає на накладки фрикційного дискового гальма вагона.

Гальмівна система поїзда в робочому (штатному) режимі управляється органами управління розташованими на пульті машиніста в кабінах управління головних вагонів за допомогою майстер-контролера (для управління електропневматичним гальмом) та краном машиніста - для управління пневматичним гальмом. При цьому керуючі сигнали направляються в бортовий комп'ютер системи контролю, діагностики та управління.

Сигнали на гальмування, що надходять з пульта управління в бортовий комп'ютер блоку управління гальмуванням, обробляються за допомогою спеціальної програми, а потім надходять в блок електропневматичного гальмування (EP Control) для реалізації гальмівної сили (тиску в гальмівних циліндрах) в залежності від завантаження вагона (тиску в балонах пневмопідвішування).

При службовому гальмуванні активується електродинамічне гальмо двигунами, що працюють в генераторному режимі на моторних вагонах, і одночасно пневматичне фрикційне гальмування прямодіючим гальмом на немоторних вагонах. У разі недостатньої ефективності електродинамічного гальма для зупинки поїзда, електродинамічне гальмо на приводних вагонах доповнюється прямодіючим пневматичним фрикційним гальмом.

Після зупинки поїзда, для забезпечення його утримання, робоче пневматичне гальмо заміщується 70 % зусиллям автоматичного гальма стоянки.

В аварійному режимі роботи гальмівної системи поїзда (саморозчеп поїзда, за командами системи безпеки і т.д.), гальмування виконується резервним пневматичним непрямодіючим гальмом.

Крім того, однією з функцій гальмівної системи є можливість перерозподіляти гальмівну ефективність поїзда, з урахуванням виходу з ладу (відмови гальма) одного або декількох вагонів потяга. У цій ситуації, автоматично підвищується гальмівна сила пропорційно гальмівної маси вагонів, на яких зафіксована відмова.

Гальмівна система вагонів оснащена електронною системою протиюзного захисту, до складу якої входять блок управління і сигналізатор тиску, які розташовані в гальмівному контейнері, клапани протиковзання, встановлені в підвагонному просторі в безпосередній близькості від візка, датчики швидкості і полюсні колеса встановлені в буксових вузлах візків.

Так як електропоїзд проектувався для швидкості руху більше 200 км/год, то на осях немоторних вагонів були встановлені по три гальмівних диска, диски на моторних вагонах встановлювалися на колісному центрі.

Для оцінки ефективності гальмівної системи були проведені стаціонарні та ходові гальмівні випробування [3]. Під час яких визначалася працездатність і ефективність гальмівних систем, як окремих вагонів, так і гальмівної системи електропоїзда в цілому, в порожньому та завантаженому станах [4]. Ходові випробування здійснювалися при швидкості 160 км/год методом послідовних гальмувань, в режимі вибігу при екстремому пневматичному, екстремому електропневматичному і службовому гальмуваннях до повної зупинки поїзда, а також при спрацьовуванні приладів безпеки. При проведенні ходових гальмівних випробувань на кожній осі були встановлені по два гальмівних блоки, а вибір максимальної швидкості 160 км/год, був обумовлений неможливістю реалізувати

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

швидкість 200 км/год із-за стану залізничної колії, крім того використовувалися гальмівні накладки з коефіцієнтом тертя 0,35 .

Отримані, в ході проведених випробувань, значення параметрів і характеристик гальмівної системи електропоїзда підтвердили їх відповідність технічним завданням і технічним вимогам для швидкості 160 км/год.

Для визначення гальмівної ефективності електропоїзда при швидкостях 200 км/год та 300 км/год були використані результати гальмівних випробувань [3], а розрахунок гальмівних шляхів виконаний із застосуванням математичної моделі, викладеної в [5].

При двох гальмівних дисках коефіцієнт сили натиснення накладок, які приведені до поверхні кочення колеса, за результатами вимірювань (рис. 2), склав 0,29, а питома гальмівна сила при коефіцієнті тертя 0,35 – 0,1017.

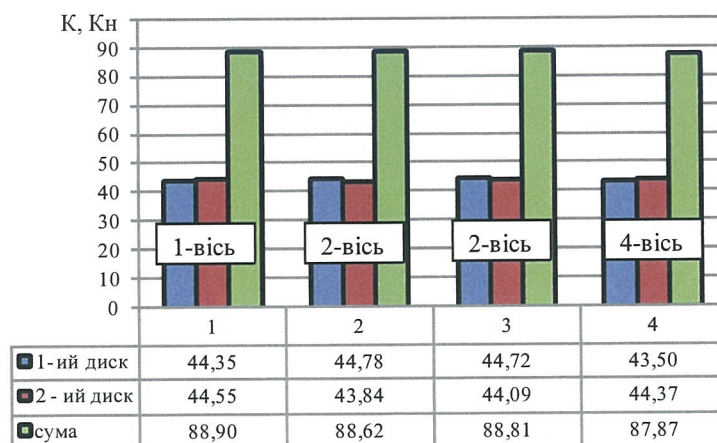


Рис. 2. Сумарна сила натиснення накладок на вісь при двох гальмівних дисках

Включення третього диска збільшує коефіцієнт сили натиснення накладок, приведений до поверхні кочення колеса, на 25,4 % до величини 0,39, а питому гальмівну силу - до 0,136. Така величина питомої гальмівної сили є надмірною, так як при швидкості 300 км/год гальмівний шлях складає 2844 м, що набагато більше граничної величини 3650 м (технічні вимоги Євросоюзу TSI). Крім того, в значній мірі збільшується нагрівання гальмівного диска.

У зв'язку з цим, рекомендується обмежити питому гальмівну силу до 0,119.

Результати розрахункових досліджень для питомої гальмівної сили 0,119 показав (рис. 3, 4, 5), що гальмівні шляхи електропоїзда при швидкостях 200 км/год та 300 км/год задовольняють вимогам норм Євросоюзу TSI (табл. 2).

Щоб досягти таких показників, ПАТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ» потрібно модернізувати залізничне полотно або побудувати окрему високошвидкісну лінію.

В даний час в Україні відсутні державні стандарти, що регулюють високошвидкісні залізничні перевезення, тому при розробці технічних вимог на високошвидкісний рухомий склад може бути використаний зарубіжний досвід проектування, зокрема норми Євросоюзу TSI, останній раз актуалізовані в 2014 році.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

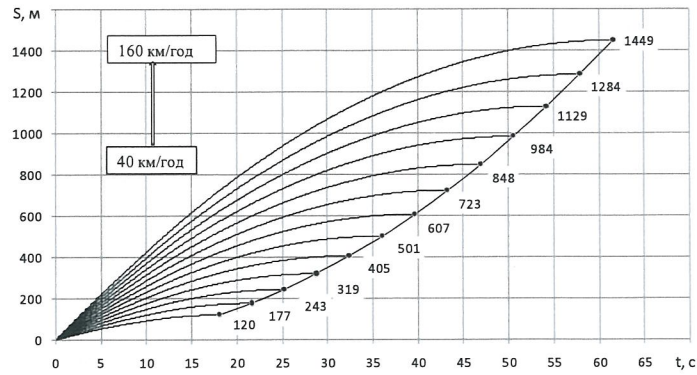


Рис. 3. Гальмівний шлях електропоїзда в діапазоні швидкостей на початку гальмування (40 – 160) км/год

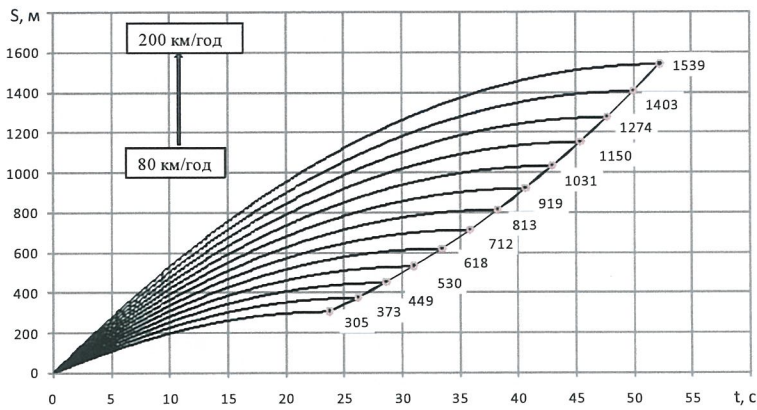


Рис. 4. Гальмівний шлях електропоїзда в діапазоні швидкостей на початку гальмування (80 – 200) км/год

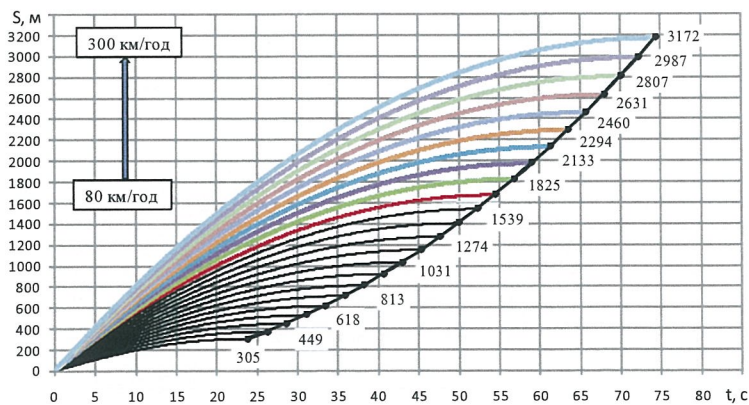


Рис. 5. Гальмівний шлях електропоїзда в діапазоні швидкостей на початку гальмування (80 - 300) км/год

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблиця 2. – Міжнародні стандарти в галузі перевезень та експлуатації

Експлуатаційна швидкість, км/год	Технічні вимоги	
	Технічні вимоги Євросоюзу TSI (сприятливі умови)	Технічні вимоги Євросоюзу TSI (Несприятливі умови)
350	5360	-
300	3650	4690
250	2430	3130
200	1500	1940

Разом з тим, в планах ПАТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ» про розвиток високошвидкісного сполучення передбачається до 2025 року купити 13 електропоїздів подвійного живлення, витративши на це близько \$ 400 млн.

ВИСНОВКИ

1. На відміну від Росії, Україна володіє високошвидкісним пасажирським рухомим складом вітчизняного виробництва для швидкості до 300 км/год:
2. Електропоїзд Екр1 відповідає світовим стандартам і в рамках розвитку високошвидкісного сполучення в Україні має всі переваги в порівнянні з зарубіжними аналогами:
3. Основна перевага електропоїзд Екр1 полягає в тому, що він виготовляється на заводах України і дозволяє в значній мірі знизити витрати на створення інфраструктури, а також на технічне утримання і ремонт.

ЛІТЕРАТУРА

1. Техническое задание. Электропоезд двухсистемный для межрегионального сообщения со скоростью 160 км/ч 62.7066.ТЗ с. 87.
2. Пятаков О. О. Особенности тормозной системы электропоезда / О.О. Пятаков, Ю.Я. Водяников, А.В. Гречко, С.М. Свистун - збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад», вип. 7, видавник ДП „УкрНДІВ”, м. Кременчук 2012, с. 59-70.
3. Пятаков О.О. Результаты исследования тормозной эффективности опытного электропоездаЭКр1 / О.О. Пятаков, Ю.Я. Водяников, С.М. Свистун, К.Л. Жихарцев - журнал "Вагонный парк" № 9(78)/2013, г. Харьков, с. 19-26.
4. Водяников Ю.Я. Анализ тормозных испытаний электропоезда с применением математических моделей / Ю.Я. Водяников, А.М. Сафронов, Т.В. Шелейко, С.М. Свистун - журнал "Залізничний транспорт" № 5/6, 2013. с. 29-39.
5. Водяников Ю.Я. Методология расчетных и экспериментальных исследований тормозной эффективности пассажирских вагонов с применением математических моделей и компьютерного моделирования (монография):/// Ю.Я. Водяников, А.М. Сафронов, Е.Г. Макеева – Кременчук Украинский научно-исследовательский институт вагоностроения (УкрНИИВ) 2017 г. с. 287.

O.M. Safronov

State Enterprise "Ukrainian Research Railway Car Bulding Institute "
33 I. Prikhodka Str, Kremenchuk, Poltava region, 39621, Ukraine
Tel.: (05366) 6-03-24

YU.YA. Vodiannikov

State Enterprise "Ukrainian Research Railway Car Bulding Institute "

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

33 I. Prikhodka Str, Kremenчук, Poltava region, 39621, Ukraine
Tel.: (05366) 6-03-24

O.G. Makeieva

State Enterprise "Ukrainian Research Railway Car Bulding Institute "
33 I. Prikhodka Str, Kremenчук, Poltava region, 39621, Ukraine
Tel.: (05366) 6-03-24

S.V. Kukin

State Enterprise "Ukrainian Research Railway Car Bulding Institute "
33 I. Prikhodka Str, Kremenчук, Poltava region, 39621, Ukraine
Tel.: (05366) 6-03-24

HIGH-SPEED ROLLING STOCK OF UKRAINE

A brief history of the development of high-speed passenger traffic in the countries of the world is shown, it is shown that the length of high-speed highways (SMM) in the world is 44 thousand km. Despite the fact that Ukraine is not included in the list of 28 countries with the SMM, a two-system electric train ECR1 "Tarpan" was created on the basis of the PUBLIC JOINT STOCK COMPANY "KRYUKOVSKY RAILWAY CAR BUILDING WORKS" (PJSC "KVBZ") for the speed of movement of more than 200 km / h. A description of the electric train and the peculiarities of the brake system are given. It is shown that the brake system corresponds to world counterparts for high-speed trains about what evidence test results, which, due to the lack of ATS, were carried out for a speed of 160 km / h. The results of the settlement research, using the mathematical model and the results of the driving brake tests, showed that the braking pathway of the electric train at a speed of 200 km / h is 1539 m, and at a speed of 300 km / h - 3172 m. The obtained brake path values comply with the technical requirements of the European Union TSI . Studies confirm that Ukraine has high-speed rolling stock for speeds up to 300 km / h.

Key words: high-speed rolling stock, electric train, brake system, brake path, speed.

REFERENCES

1. Tekhnicheskoe zadanie. Elektropoezd dvuhsistemnyj dlya mezhregional'nogo soobshche-niya so skorost'yu 160 km/ch. 62.7066.TZ. s. 87.
2. Pyatakov O.O. Osobnosti tormoznoj sistemy elektropoezda / O.O. Pyatakov, YU.YA. Vodyannikov, A.V. Grechko, S.M. Svistun - zbirnik naukovih prac' «Rejkovij ruhomij sklad», vip. 7, vidavnik DP „UkrNDIV”, m. Kremenчук 2012, - 59-70 s.;
3. Pyatakov O.O. Rezul'taty issledovaniya tormoznoj effektivnosti opytnogo elektropoezda-EKr1 / O.O. Pyatakov, YU.YA. Vodyannikov, S.M. Svistun, K.L. ZHiharcsev - zhurnal "Vagonnyj park" № 9(78)/2013, g. Har'kov, - 19-26 s.;
4. Vodyannikov YU.YA. Analiz tormoznyh ispytanj elektropoezda s primeneniem matematiche-skih modelej / YU.YA. Vodyannikov, A.M. Safronov, T.V. SHelejko, S.M. Svistun - zhurnal "Zaliznichnij transport" № 5/6, 2013, - 29-39 s.;
5. Vodyannikov YU. YA. Metodologiya raschetnyh i eksperimental'nyh issledovanj tormoznoj effektivnosti passazhirskih vagonov s primeneniem matematicheskih modelej i komp'yu-ternogo modelirovaniya (monografiya):/// YU.YA. Vodyannikov, A.M. Safronov, E.G. Makeeva – Kremenчуг Ukrainskij nauchno-issledovatel'skij institut vagonostroeniya (UkrNIIV) 2017 g. – 287 s.