

Міністерство промислової політики України
Державне підприємство
“Український науково-дослідний інститут вагонобудування”

Збірник наукових праць

**РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ
СКЛАД**

Випуск 4-5

Кременчук 2011

УДК 656:62

Збірник наукових праць Державного підприємства “Український науково-дослідний інститут вагобудування”: Збірник наукових праць “Рейковий рухомий склад”. Кременчук.: Вип. № 4-5 ДП “УкрНДІВ”, 2011. - 95 с.

Збірник містить статті, присвячені теоретичним, методологічним та прикладним проблемам галузі залізничного транспорту. У статтях збірника розглядаються питання щодо конструкцій рухомого складу залізниць, технології та організації транспортних процесів, математичного моделювання об’єктів залізничного транспорту, екологічної безпеки на транспорті, економіки транспортного машинобудування.

Для науковців, дослідників, конструкторів та інженерно-технічних працівників транспорту та зв’язку.

Редакційна колегія:

Донченко А.В., кандидат технічних наук, ст. науковий співробітник, член-кореспондент Транспортної Академії України, академік Міжнародної академії наук житлово-комунального господарства (головний редактор);

Кельрих М.Б., доктор техн. наук, професор;

Водянніков Ю.Я., кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник;

Олещак В.С., кандидат технічних наук;

Речкалов С.Д., кандидат технічних наук;

Сафронов О.М., кандидат технічних наук;

Хозя П.О., кандидат технічних наук;

Ольгард Л.Ш.;

Ільчишин В.В.;

Троцький М.В.;

Бокач М.В., відповідальний секретар;

Донченко Д.А., відповідальний редактор, комп’ютерна верстка.

Статті збірника рецензували члени Редакційної колегії, друкуються мовою оригінала.

Рекомендовано до друку Редакційною колегією (протокол №3 від 11.10.2011 р.) та науково-технічною нарадою ДП “УкрНДІВ” (протокол № 5 від 14.10.2011 р.).

Засновник і виконавець - Державне підприємство “Український науково-дослідний інститут вагобудування”.

E-mail: office@ukrndiv.com.ua

www.ukrndiv.com.ua

Зміст

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

<i>А.В. Донченко</i> 50 років розвитку вітчизняної науки в галузі транспортного машинобудування для залізничного транспорту.....	4
<i>А.В. Донченко, І.Ю. Бондарева</i> Національні нормативні документи. Проблеми щодо їх викладення.....	14
<i>Л.С. Ольгард, Ю.Я. Водяников, Е.Г. Макеева</i> Основные методические положения исследования функциональных свойств противоюзного устройства пассажирских вагонов.....	17
<i>М.В. Атлас, А.В. Донченко, Ю.Я. Водяников, Т.В. Шелейко</i> Аналіз причин пошкоджень елементів рами візка вагона метрополітену.....	21
<i>А.В. Донченко, Ю.О. Холод, Ю.М. Дзюба, Д.О. Алексєєв</i> Нові конструктивні рішення та експериментальні дослідження двовісних візків нового покоління з навантаженням від колісної пари на рейки 23,5 тс, які передбачені для використання під вантажними вагонами у міждержавному сполученні країн СНД та Балтії.....	25
<i>Ю.В. Єжов, О.І.Войтенко</i> Експериментальні дослідження пожежної небезпеки внутрішнього обладнання пасажирських вагонів.....	33
<i>Ю.Я. Водяников, А.М. Сафронов, А.В. Гречко</i> Особенности процессов торможения пассажирских вагонов с колодочным и дисковым тормозами.....	39
<i>С.А. Скороход, С.А. Столетов, Д.О. Босецкая, А.А. Гречкин</i> Анализ применения автосцепного устройства БСУ-3 на пассажирском подвижном составе... 48	48
<i>А.В. Донченко, Ю.Я. Водяников, Т.В. Шелейко</i> Тормозной вес (процент тормозного веса) пассажирских вагонов железнодорожной колеи 1520 мм.....	52
<i>Ю.Я. Водяников, А.Е. Нищенко, К.Л. Жихарцев, О.Л. Корабельников, О.О. Пятаков</i> Особенности изменения давления в пневморессорах пассажирского вагона при экстренных торможениях.....	72
<i>М.В. Троцький, А.В. Донченко</i> Законодавчі основи експлуатаційної сумісності залізниць європейського співтовариства: директиви європейського парламенту і ради європейського союзу.....	82
<i>А.В. Донченко, М.В. Бокач</i> Управління інтелектуальною власністю в науково-дослідному інституті.....	91

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

УДК: 629.4.014:001.892"451.50"

50 РОКІВ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНОЇ НАУКИ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ ДЛЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Донченко А.В. – директор ДП «УкрНДІВ», канд. техн. наук, ст. наук. співробітник, дійсний член (академік) Міжнародної Академії наук житлово-комунального та побутового господарства (МАНЖКПП), член-кор. Транспортної Академії України (ТАУ), лауреат державної премії в галузі науки і техніки, Заслужений машинобудівник України, почесний залізничник України.

19 грудня цього року Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут вагонобудування» (далі ДП «УкрНДІВ») відзначає свій 50-річний ювілей. З того моменту Україна постійно вдосконалює науковий комплекс з метою розвитку галузі транспортного машинобудування для залізниць.

Аналіз стану розвитку науки у цій галузі показує, що усі роки свого існування інститут залежав від розвитку економічного стану держави.

Наведемо коротеньку історичну довідку про діяльність ДП «УкрНДІВ», яка є спільною з історією розвитку транспортного машинобудування для потреб залізниць, колійного господарства та міського і промислового рейкового транспорту.

З метою забезпечення виробництва та постачання залізничному транспорту вантажних та пасажирських вагонів більш якісних конструкцій, які відповідали б вимогам експлуатації поточного часу, Рада Міністрів СРСР дала доручення своєю Постановою від 13.07.1961 року Державному Комітету РМ СРСР по автоматизації та машинобудуванню організувати на базі науково-дослідного бюро по вагонобудуванню Всесоюзний науково-дослідний інститут вагонобудування (далі ВНДІВ) з філією в місті Кременчуці з функціями щодо наукових досліджень в галузі створення вантажних вагонів (наказ Голови ДК РМ СРСР по автоматизації та машинобудуванню від 26.07.1961 р.).

У відповідності до вищезгаданих документів 19 грудня 1961 року виходить наказ № 398-К Міністра СРСР щодо призначення директора Кременчуцького філіалу ВНДІВ. З цієї дати і починається 50-річна історія діяльності ДП «УкрНДІВ».

Першим директором Кременчуцького філіалу ВНДІВ був призначений Стулішайко Іван Гаврилович, а першим головним бухгалтером Швець Світлана Олексіївна.

Дуже багато творчої енергії та натхнення в створення наукового центру в Україні віддав Іван Гаврилович. Уже в 1962 році в філіалі працювало 34 чол., з них: вища освіта - 11 чол.; середня спеціальна - 16; середня - 6 чол.; восьмирічна - 1 чол.

У 1962 році філіал уже мав три відділи: відділ перспективних розробок, який мав у своїй структурі лабораторію вантажних вагонів загального призначення (начальник лабораторії Авраменко Микола Мойсейович, з 1963 р. начальник відділу перспективних розробок) та лабораторію ходових частин і гальмівних передач; відділ випробувань (начальник лабораторії - Богачонок Віталій Степанович), лабораторія динамічних та статичних випробувань (начальник лабораторії - Матюшенко Леонід Якович, з 1963 року начальник відділу); техніко-економічне бюро (начальник бюро - Фальковська Людмила Василівна).

© Донченко А.В., 2011

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Головним інженером у той час працював Крупеня Петро Володимирович. У цьому ж році виходять перші три звіти, а саме "Дослідження міцнісних характеристик деталей, виготовлених методом литва та експлуатаційних якостей піввагона вантажопідйомністю 94 т на 3-вісних візках конструкції Крюківського вагонобудівного заводу з базою 3500 мм.", "Випробування вагону для перевезення гарячого агломерату вантажопідйомністю 52 та 62 т довжиною 12м". Статичні випробування шворневих балок та тріангелів візка колії 1676 мм, думпкара вантажопідйомністю 12 мм". У 1963 році філіалом виконано 15 науково-дослідних робіт за напрямком дослідження міцнісних та ходових характеристик деталей із литва та вузлів гальмівних систем; вузькоколіїсних 4-х вісних вагонів для залізниць Сахаліну, а також 6-ти вісних вагонів для залізниць колії 1524 мм.

Серед перших працівників філіалу необхідно згадати начальника відділу забезпечення Геращенка Івана Володимировича, начальника відділу кадрів Морозову Галину Степанівну, бухгалтера Іванову Марію Гаврилівну, співробітників філіалу Пастельняка Григорія Карповича, Свинаренка Івана Трохимовича, Жигаря Миколу Григоровича, Матюшенка Володимира Яковича, Білоуса Юрія Іларіоновича, Коваленка Володимира Івановича, Бутенка Юрія Олександровича, Архіпова Євгена Костянтиновича та інших.

За перші п'ять років колектив збільшився до 62 чол., обсяг робіт складав на той час 160 тис. руб. У цей період появились перші теоретичні дослідження. Був створений та придбаний цілий ряд випробувальних стендів та випробувальної апаратури. Завдяки організаторським здібностям Івана Гавриловича філіал був забезпечений вагоном-лабораторією для динамічних випробувань, придбали перший автомобіль (1965 р.). Починаючи з 1965 року філіалом виконуються дослідження міцнісних та ходових якостей вагонів-цистерн для кальцинованої соди вантажопідйомністю 47 т. Проводиться комплекс досліджень експлуатаційних якостей вагонів, їх надійності та довговічності з розробкою пропозицій щодо поліпшення конструкцій з метою підвищення згаданих показників.

У 1969 році колектив філіалу очолив Радзіховський Адольф Олександрович. Окрім підвищення кваліфікації співробітників, використання обчислювальної техніки, вибору ефективної тематики, він також взяв курс на всебічний розвиток філіалу.

Другу п'ятирічку присвячено створенню своєї експериментальної бази, якій Іван Гаврилович приділяв значну увагу, починаючи з першої палі, що була закладена у 1965 році, а потім вагомий внесок у її створення та доведення до здачі вніс Адольф Олександрович. Неймовірну працю та море енергії було вкладено під його керівництвом з тим, щоб база запрацювала до кінця 1970 року.

Під його керівництвом колективом філіалу проводяться теоретичні та експериментальні дослідження по створенню спеціальної вагонної техніки (транспортери, спеціальні платформи, думпкари, спеціальні вагони-цистерни, ряд вагонів для металургійної промисловості, а також НДР щодо удосконалення та створення нових вузлів, таких як: гальма, п'ятники, поглинальні апарати, кришки люків напіввагонів, деталі з литва, в тому числі і для візків колії 1067 мм, автозчепні пристрої та інше). Проводиться комплекс робіт, направлених на зниження металоємності конструкцій, набирають темпи роботи зі створення нормативної бази. Проводяться роботи по вибору параметрів вагонів з підвищеними технічними характеристиками.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

У місті Кременчуці на базі філіалу ВНДІВ протягом 1971 року створюється Всесоюзний науково-дослідний, проектно-технологічний інститут вагонобудування відповідно до наказу Міністерства важкого, енергетичного та транспортного машинобудування № 238 від 24.08.71. Першим пунктом цього наказу було наказано «Організувати в м. Кременчуці Всесоюзний науково-дослідний, проектно-технологічний інститут вагонобудування (далі ВНДПТІвагон) на базі філіалу Всесоюзного науково-дослідного інституту вагонобудування з загальною чисельністю працюючих у кількості 600 чол.». Пунктом 2 цього наказу встановлювалися основні напрямки наукової діяльності інституту, а пунктом 3 вказувалося про розміщення ВНДПТІвагон у новому приміщенні площею 3500 кв.м. та про доведення до 1975 р. чисельності 600 чол. У цьому ж пункті наказу вказано, що з 1 січня 1972 року включити у склад ВНДПТІвагон Кременчуцьку групу Харківського філіалу ЦНДІТмаш відповідно до наказу Міністерства від 21.07.71 № 201. Особливо важливим був п. 5 наказу щодо будівництва у 1978 р. стендово-експериментальної бази ВНДПТІ вагон площею 3000 м². Крім наукових досліджень по створенню конструкцій вантажних вагонів, інститут проводить дослідження щодо створення та впровадження нових технологічних процесів виготовлення вагонів, в комплексі з процесами литва, штамповки, зварювання, механічної обробки та складання, створення процесів механізації і автоматизації основних та допоміжних процесів у виробництві вагонної продукції, вибору матеріалів для вагонних конструкцій та методів їх антикорозійного захисту, створення нестандартного обладнання та інше.

Роки праці у складі ВНДПТІвагон були плідними для відділів 6 та 7, було захищено 4 кандидатські дисертації, одержано 36 авторських свідоцтв, опубліковано 58 статей, економічний ефект від впроваджених НДР у ці роки склав біля 2 млн. радянських карбованців.

Велику увагу Адольф Олександрович приділяв підбору та підготовці кадрів, а також підвищенню кваліфікації кадрових співробітників інституту.

Третя п'ятирічка діяльності інституту відзначається створенням потужних структур з техніко-економічних досліджень, стандартизації та метрології, надійності. У цей період розпочалося впровадження новітньої на той час обчислювальної техніки. Створено підрозділ по розрахунках вагонів на міцність, надійність та довговічність під керівництвом к.т.н. Черниша Василя Григоровича.

Протягом 1975-1978 років виконуються роботи по освоєнню вагонів для перевезення міндобрив, думпкара 8-ми вісного з електрогідравлічною системою розвантаження для перевезення поверхневих порід, роботи по дослідженню можливості зниження металоємності конструкцій вагонів-хоперів та вагонів-цистерн, роботи з вибору параметрів вагонів з аеропневморозвантаженням для дисперсних вантажів малих розмірів. Ці роботи проводяться під керівництвом завідувачів науково-дослідними відділами 6 та 7 Стерінзатом Я.М. та Царапкіним В.О., а також завідувачами лабораторій Тененбаумом Б.Я., Лагутою В.С., Носачом В.М., Дьяченком М.С., а також співробітниками Кіницькою Г.П., Троцьким М.В., Речкаловим С.Д., Водяниковим Ю.Я. та багатьма іншими співробітниками. Кращим винахідником усіх часів інституту, який пізніше працював заступником директора з наукової роботи інституту був Трубочов Ю.О.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

У ці роки був створений вагон-цистерна для БАМ в габариті «Т», творчим керівником цієї розробки був завідувач лабораторії Лагута В.С., який пізніше був заступником директора з наукової роботи УкрНДІВ. Багато часу цим роботам приділялося і нинішнім директором ДП «УкрНДІВ» Донченком А.В. Проводяться роботи по створенню швидкісного візка для вантажних вагонів та гальмівної системи до нього в складі робочої групи за активної участі Стерінзата Я.М., Лагути В.С. У цей час під керівництвом Донченка А.В. завершений комплекс робіт по створенню та впровадженню кришки люка напіввагона нового покоління (конструктивна схема цієї кришки використовується у виробництві по сьогоднішній день). Під керівництвом Лагути В.С. проводяться наукові дослідження по впровадженню у виробництво вагонів-цистерн нового покоління для вантажів, що легко твердіють при зниженні температури. Велика допомога надається підшефним колгоспам та радгоспам щодо вирощування плодово-овочевих культур та заготівлі сіна, силосу.

У 1978 році у зв'язку із загрозою переходу ВНДПТІвагон у ВВО «Союзмаштехнологія» та зміною тематичної направленості було визнано доцільним відновити філіал ВНДІВ, але тепер уже у формі «Галузевого відділу». Таке рішення було прийнято на виконання наказу № 281 від 21.09.1978 року.

Протягом 1978 – 1990 р.р. проводиться комплекс робіт за напрямком експлуатаційно-технологічних випробувань вагонів-цистерн. Під керівництвом д.т.н. Радзіховського А.О. виконуються наукові дослідження щодо розробки типажів для транспортерів; вагонів-цистерн; вагонів-хоперів; вагонів для металургійної промисловості. Виконується під керівництвом Тененбаума Б.Я., Речкалова С.Д. та Йорша Є.Т. комплекс випробувань вагонів та їх частин, у тому числі і випробувань на втому конструкцій, динаміко-міцнісні та ходові випробування. Проводяться дослідження під керівництвом к.т.н. Черниша В.Г. щодо підвищення надійності п'ятників та надп'ятникових вузлів.

Великих успіхів галузевий відділ ВНДІВ досягнув у 1981 році. На цей час у галузевому відділі працювали 7 кандидатів наук, 67 чол. мали вищу освіту та 24 чол. середню спеціальну освіту (технікум). Обсяг НДР на той час складав 417, 22 тис. карб. Річний план був виконаний на 101 %. Фактичний економічний ефект від впровадження НДР склав 2 млн. 573 тис. карб., фактична економія металу склала 153, 7 тон.

У той період велика увага приділялася підвищенню кваліфікаційного та наукового рівня співробітників, в галузевому відділі працює 14 кандидатів наук та 1 доктор (у 1988 році без відриву від виробництва ступінь доктора технічних наук здобув Радзіховський А.О.).

Згаданий період знаменний тим, що широкого розмаху у відділі набули роботи щодо оцінки рівня продукції вагонобудування з патентними та інформаційними дослідженнями, що одержали високий рівень за оцінками працівників промисловості СРСР. Вже в ті роки розпочаті науково-дослідні роботи щодо створення вагонів та візків з навантаженнями 25 тс від колісної пари на рейки.

Ще у 1984 році розпочаті роботи, які одержали новий потужний імпульс у 1988 році, стосовно комплексу досліджень технічного стану діючого парку вантажних вагонів, що вичерпали призначений термін експлуатації, з метою визначення можливості продовження їм терміну служби за їх технічним станом.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

У квітні 1990 року працівникам інституту Стерінзату Б.Я., Тененбауму Б.Я. та Шведову А.І. була присуджена Державна премія Ради Міністрів СРСР за розробку великовантажних транспортерів для перевезення великогабаритних вантажів.

Приймаючи до уваги авторитет українських учених в галузі створення вантажних вагонів, на базі галузевого відділу ВНДІВ у м. Кременчуці у 1990 році (наказ Мінтяжмаш СРСР від 05.12.1990 р. №579) створюється Український філіал ВНДІВ.

Здобуття незалежності України на своєму старті мало як свої здобутки, так і певні втрати із-за розриву цілого ряду напрацьованих на протязі десятиріч зв'язків міжгалузевої спеціалізації колишніх республік СРСР.

З метою збереження наукового потенціалу у галузі важкого транспортного машинобудування для колійного транспорту держави на базі Українського філіалу ВНДІВ 01.12.1991 року створено Державний науково-дослідний інститут вагонобудування (далі УкрНДІВ), з покладанням на нього обов'язків по здійсненню НДР, пов'язаних із створенням нових прогресивних типів вантажних вагонів магістральних залізниць та промислового транспорту, а також удосконаленням та уніфікацією вагонів, що серійно будуються на підприємствах України. Цим же наказом УкрНДІВ призначений Головною Державною організацією по державних та сертифікаційних випробуваннях продукції вагонобудування та ливарного виробництва для вагонобудування.

У 1978 році чисельність інституту складала 125 чол. Починаючи з 1991 року, при загальному занепаді економіки України, значно скоротилася чисельність інституту і на 01.01.2000 року в інституті залишилося 49 чол. У тому числі 1 доктор технічних наук та 9 кандидатів технічних наук. В окремі роки заборгованість по заробітній платі сягала 3-6 місяців.

Уже у 1992 році інститутом здійснювалася діяльність по розробленню та реалізації Державної програми розвитку залізничного транспорту України в галузі вантажного і пасажирського вагонобудування, а також організації виробництва в Україні необхідних комплектуючих для вагонобудування. Проводиться ряд НДР щодо першочергових завдань і шляхів їх вирішення для галузі вагонобудування, роботи з підготовки та акредитації державного випробувального центру в органах Держстандарту України.

1993 рік - іде подальше зниження персонального складу, знижуються обсяги виконаних робіт, але патріотична більшість продовжує наукові дослідження з розробки нової техніки та її вдосконалення. Цей рік ознаменований розробкою проекту Постанови Кабінету Міністрів щодо організації в Україні виробництва пасажирських вагонів. Підготовлені вихідні данні для розробки документації по розширенню дослідно-експериментальної бази пасажирського вагонобудування в інституті, була виділена земельна ділянка для цієї будови. Визначені параметри транспортного засобу для контрейлерних перевезень, а також рефрижераторний контейнер з азотною системою охолодження. Проведений аналіз конструкції та параметрів універсального вагона-хопера для перевезення сипких вантажів, виконані передпроектні дослідження по створенню саморозвантажувального вагона з об'ємом кузова 160 – 170 м³ для технічного вуглецю, проведені експлуатаційні випробування дослідного вагона з пневмовивантаженням для глинозема та ряд інших НДР щодо енергозберігаючого

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

транспорту, захисту навколишнього середовища, щодо комплексної модернізації навантажувальних та розвантажувальних робіт. Проведений пошук та аналіз щодо створення транспорту для міжнародних сполучень. Розпочалися та закінчилися роботи по створенню органа з сертифікації продукції вагонобудування в системі УкрСЕПРО.

1994 рік є роком НДР по створенню та організації виробництва пасажирських вагонів в Україні. Виконані теоретичні дослідження щодо визначення можливості використання на залізницях України різних візків західно-європейських конструкцій та вибору перспективних конструкцій візків. Проведена підготовка вагона-лабораторії для проведення комплексних випробувань пасажирських вагонів. Виконаний технічний проект по переобладнанню пасажирського вагона під візки типу У-32. Розроблена програма та методика порівняльних випробувань візків люлькової та без люлькової конструкцій. У цьому ж році виходить в світ Постанова кабінету Міністрів № 703 від 11 жовтня, згідно якої головною організацією з науково-технічного забезпечення створення пасажирського рухомого складу визначений УкрНДІВ, а головним підприємством виробником - ВАТ «Крюківський вагонобудівний завод» (далі ВАТ "КВБЗ"). У цьому ж році розроблені технічні вимоги до усіх систем життєзабезпечення пасажирського вагона (електрозабезпечення, кондиціювання, вентиляція, опалення, водозабезпечення, санітарно-технічне обладнання, радіофікація, зв'язок, внутрішній інтер'єр), а також до матеріалів та захисних покриттів, лакофарбувальних та теплоізоляційних матеріалів, ударно-тягових приборів, гальмівного обладнання, бортової системи діагностування нагріву букс та виявлення тріщин і інших. Виконувався ряд робіт по удосконаленню вантажних вагонів.

1995 рік увійшов в історію тим, що УкрНДІВ на той час був призначений головною науковою організацією Мінмашпрому України по науково-технічній направленості «Вагонобудування», головною організацією по стандартизації продукції вагонобудування та виробництва литва для вагонобудування. На базі інституту працює державний випробувальний центр продукції вагонобудування та ливарного виробництва для вагонобудування та орган по сертифікації продукції вагонобудування. Інститут продовжує проводити НДР по створенню і освоєнню нових конструкцій вантажних вагонів, створенню пасажирських вагонів, їх вузлів. Інститутом розпочалася розробка комплексної науково-технічної програми щодо розвитку вагонобудування в Україні. Проведені порівняльні ходові та гальмівні випробування вагонів на візках люлечної та безлюлечної конструкції. Розроблені технічні вимоги до повітроділяючого для вагонів з гальмівними системами KNORR BREMSE та залізниць СНД, Латвії, Литви, Естонії та Грузії. Розроблений та виготовлений котел (разом з ВАТ «Краківський вагонобудівний завод») підвищеної ефективності з механізованою подачею палива. Виконані теоретичні розрахунки власних частот пасажирського вагона та їх теплотехнічних якостей. В цьому році розроблений ряд типових методик різних систем пасажирських та вантажних вагонів. В рамках програми «Наука» виконані роботи по створенню колеса залізничного екіпажу з оптимальними динаміко-міцнісними характеристиками, а також НДР по створенню ходових частин для швидкостей руху 140...200 км /год. Продовжується виконання традиційних робіт щодо продовження терміну служби вантажних вагонів та дослідження нових матеріалів, наприклад, суміщення мастил LT-43 та мастила «ЛЗ-ЦНИИ» для буксових вузлів. Вперше виконуються роботи по кодуванню продукції

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

вагонобудування та ряд інших робіт. Починаючи з 1995 року відбувається хронічне недофінансування за усіма напрямками робіт з боку держави і тому, як наслідок, продовжується скорочення чисельності персоналу та відтоку висококваліфікованих співробітників, у тому числі і кандидатів технічних наук. Така ж тенденція спостерігається загалом і в наступні роки (1996-1999 рр.). Співробітники інституту борються за своє виживання та збереження вкрай важливого для держави науково-дослідного колективу.

Серед робіт, що безперечно ввійшли в історію та мали і мають стратегічне значення для держави, у ці роки необхідно відзначити наступні роботи: розробка та супровід Державної програми «Розвиток рейкового рухомого складу соціального призначення для залізничного транспорту та міського господарства» № 769 від 02 червня 1998р.; проведення ходових випробувань вагону на візках люлькової конструкції GP-200; проведення випробувань по визначенню показників вогнестійкості купе пасажирських вагонів; проведення комплексу випробувань критого вагона Схід-Захід.

З 01.01.2000 року інститут очолив Донченко А. В.

Основними завданнями нового керівництва було не тільки збереження трудового колективу, але і його розширення. Протягом 2000 року виконувалися роботи за наступними напрямками: дослідження і обґрунтування напрямків розвитку галузі вагонобудування і рухомого складу залізничного транспорту, розробка на їх основі та впровадження державних програм, наприклад Державної програми «Розвиток рейкового рухомого складу соціального призначення для залізничного транспорту та міського господарства»; дослідження, що передують проектним, у тому числі по розробці і обґрунтуванню типажу і параметрів перспективного рухомого складу залізничного транспорту, проведення технічних та економічних розрахунків; дослідно-експериментальні дослідження по створенню нової залізничної техніки, у тому числі всебічні випробування пасажирських та вантажних вагонів, вагонів метро та їх вузлів; проведення діагностування пасажирських та вантажних вагонів, термін служби яких вичерпаний.

Починаючи з 2000 року проводиться надзвичайно важлива тема для держави згідно з наказом Держпромполітики від 30.08.2000 р. № 240 «Аналіз стану світових тенденцій і перспектив розвитку галузі з науково-технічного напрямку рейковий рухомий склад залізниць та міського господарства». Ця робота проводиться до цього часу.

На ВАТ "КВБЗ" при безпосередній участі УкрНДІВ проводяться реальні дії по створенню першого українського пасажирського вагона. За рахунок власних коштів інститутом проводяться роботи з акредитації органу з сертифікації та випробувального центру інституту, з широким відповідним навчанням співробітників цих самостійних та незалежних підрозділів інституту. Співробітники інституту, чисельність яких того року збільшилась на 10 чол., приймають активну участь у різного роду наукових конференціях, науково-технічних нарадах, виставках та інших заходах. Вперше виходить рекламний проспект УкрНДІВ.

У 2001 році продовжуються роботи по реалізації етапів Державної програми «Розвиток рейкового рухомого складу соціального призначення для залізничного транспорту та міського господарства», керівництво якою здійснювалося спочатку Радзіховським А.О., а потім Донченком А.В. Цього року освоєний перший український

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

пасажи́рський вагон, у створенні якого, разом з ВАТ "КВБЗ" вагомий внесок зробили і співробітники УкрНДІВ. Загалом за 2001 рік було виконано 48 НДР та 32 роботи перейшли на 2002 рік. Серед них найважливішими є роботи по проведенню науково-експериментальних робіт по створенню гами нових типів пасажирських вагонів. У той же час проводиться велика кількість НДР по створенню та впровадженню вантажних вагонів. У 2001 році інститутом була розроблена галузева науково-технічна програма «Розвиток відомчого залізничного транспорту для забезпечення вантажних перевезень на підприємствах України».

В рамках виконання Державної програми «Розвиток рейкового рухомого складу соціального призначення для залізничного транспорту та міського господарства» створені перші вітчизняні пасажирські вагони та вагони метрополітену на ВАТ «Крюківський вагонобудівний завод», дизель- та електропоїзди і трамваї в ХК «Луганськтепловоз», електровози у НВО «ДЕВЗ».

На кінець 2001 року портфель замовлень на 2002 рік складав від необхідних біля 50%. Починаючи з січня 2000 року і по сьогоднішній день інститут не має боргованостей по заробітній платі та платі до бюджетів усіх рівнів.

Серед найважливіших розробок у 2002 році окрім робіт по реалізації Державної програми «Розвиток рейкового рухомого складу соціального призначення для залізничного транспорту та міського господарства» та галузевої науково-технічної програми «Розвиток відомчого залізничного транспорту для забезпечення вантажних перевезень на підприємствах України», були попередні випробування купейного пасажирського вагона моделі 61-788 та спеціального вагона моделі 61-7014, розробка програм і методик по проведенню комплексу випробувань візків моделей 68-7007, 68-7012/68-7013 та їх вузлів.

Починаючи з 2002 р. по сьогоднішній день проводяться роботи по технічному діагностуванню, окрім вантажних та пасажирських вагонів, вагонів метро, дизель-поїздів, візків для колійної техніки, пожежних поїздів, вагонів-електростанцій, вагових майстерень, дрезин, маневрових тепловозів та іншої колісної техніки для залізничного транспорту.

Найважливішими ж роботами з 2000 по 2011 рр. був комплекс робіт по створенню пасажирського залізничного транспорту. Серед них роботи по створенню понад 30 моделей пасажирських вагонів локомотивної тяги, 4 моделей вагонів метро, у тому числі і абсолютно нових для українських метрополітенів вагонів з асинхронною тягою, що дає змогу економити до 20 % електроенергії, біля 10 % на обслуговування та ремонт і до 15 % загальних витрат на усю інфраструктуру. На ВАТ КВБЗ при активній участі ДП "УкрНДІВ" (у 2006 році УкрНДІВ був переіменований у Державне підприємство "Український науково-дослідний інститут вагонобудування") та ДНУЗТ створено 7 моделей візків пасажирських вагонів і вагонів метро. За останнє 10 річчя інститутом розроблено 44 стандарти (5 національних, 28 галузевих та 11 гармонізованих з європейськими стандартами).

Окремо необхідно відзначити значний вклад в розвиток випробувань на втому підрозділу під керівництвом Бондарева С.В. За останні роки цим підрозділом розроблені методики та проведені експериментальні дослідження на втому рам ходових частин для вантажних та пасажирських вагонів, вагонів метро, рам для візків нового покоління вагонів локомотивної тяги двохсистемних поїздів та інших вузлів і деталей рухомого складу.

Наукові розробки інституту впроваджені практично в усіх вагонах, які розробляються та виготовляються в Україні та Російській Федерації. В інституті працює сім кандидатів технічних наук, один академік МАНЖПГ та член

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

кореспондент Транспортної академії України. Інститут співпрацює з багатьма відомими фірмами та установами: РФ, Грузії, Молдови, Казахстану, Франції, Німеччини, Чехії, Словаччини Польщі, США, Ірану та іншими, а також з міжнародною спілкою залізниць.

Випробувальний центр ДП «УкрНДІВ» акредитований в системі Російського реєстра Міністерства шляхів сполучення РФ на право проведення сертифікаційних випробувань рухомого складу залізниць. За роки свого існування інститут завоював значний авторитет в галузі проведення науково-дослідних робіт по створенню нових зразків та модернізації пасажирських вагонів, вагонів метрополітену, причіпних вагонів електро - та дизель-поїздів, трамваїв, вантажних вагонів, по створенню вітчизняної нормативної бази. Інститут має незаперечний авторитет щодо розробки методик випробувань рухомого складу залізниць та колійної техніки міського господарства, а також у проведенні їх випробувань. ДП «УкрНДІВ» - головна наукова організація за напрямком «Розробка та проектування рухомого складу магістрального та відомчого залізничного транспорту».

Наведені данні в таблиці 1 та на рис. 1, 2 показують роки праці колективу за останні 20 років, його злети і падіння, які в значній мірі залежали від економічного стану держави.

Таблиця 1. Основні показники діяльності ДП «УкрНДІВ» за роки незалежності України

Рік	Обсяги виробництва, тис.крб. з 1996 р. тис. грн.	Прибуток, тис.крб, з 1996 р. тис. грн.	Серед- ньоспи- сочна чисель- ність./ к.т.н.	Середня заробітна плата, руб.(грн.)
1	2	3	4	5
1991	1171	123	95/9	590
1992	18346000/183,46 тис.грн	3095000/30,95 тис.грн	70/10	10300000/103 грн.
1993	381000000/3810 тис.грн.	268000000/268 тис.грн.	66/8	21464000/214,6 грн.
1994	30539000/305 тис.грн	4836000/48,5 тис.грн.	65/7	18700000/187 грн.
1995	22301000/22 тис.грн.	10189000/10,8 тис.грн.	64/5	9900000/99 грн.
1996	477	52	57/5	254,4
1997	418	13	51/3	330
1998	555,5	113	52/4	330
1999	765	81	51/4	430
2000	1052	78	59/4	538
2001	1597	180	75/4	615
2002	3188	434	87/3	934
2003	5248	1170	106/2	1239
2004	6861	1192	129/3	1437
2005	11295	1726	143/3	1810
2006	11448	1990	145/3	2135
2007	14753	2425	153/4	2870
2008	20116	3185	161/5	3773
2009	20412	3373	155/5	4453
2010	26393	3434	157/6	5845
2011	32000(очікується)	4000	162/7	6200

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

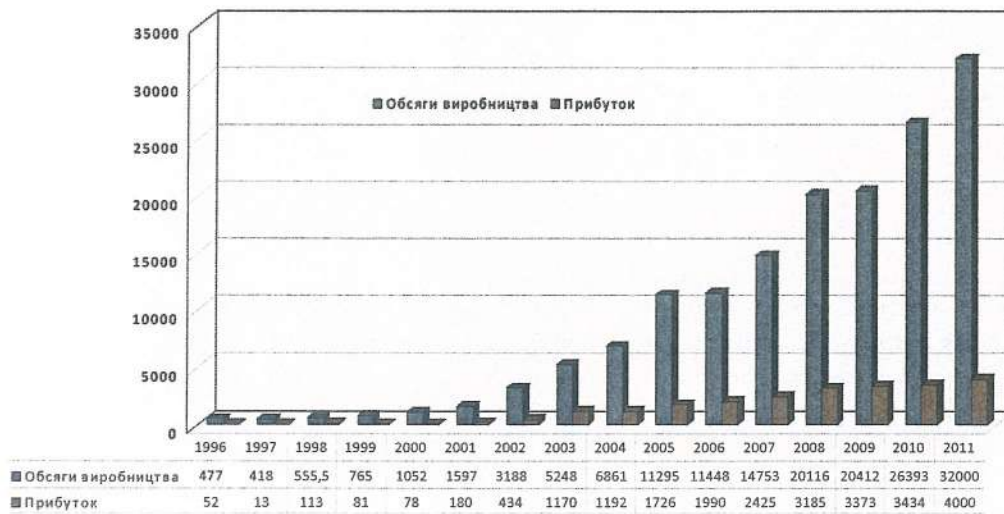


Рис.1. Обсяги виробництва та прибуток ДП "УкрНДІВ" за 1996-2011 роки

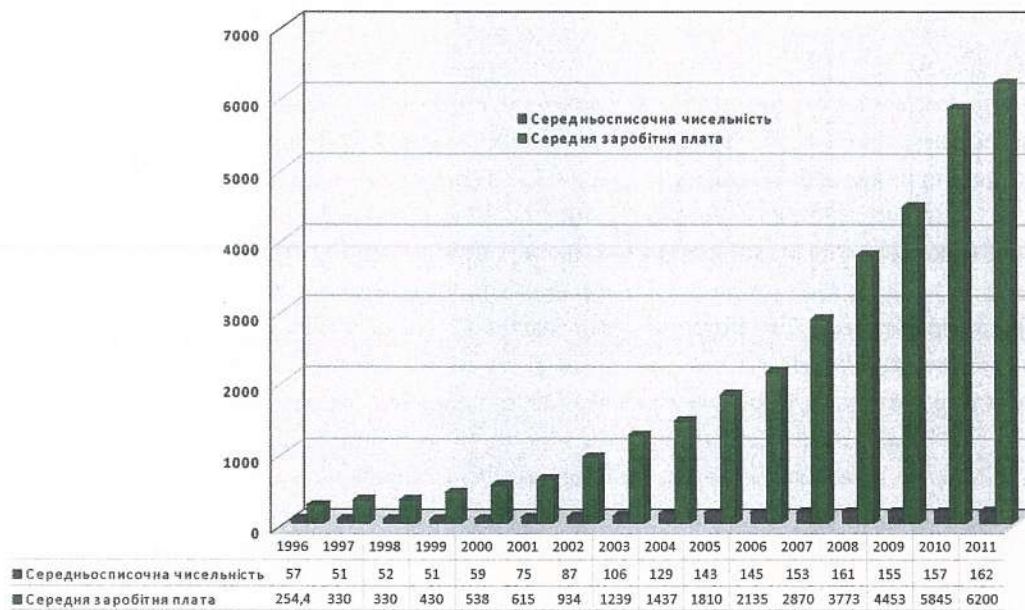


Рис.2. Чисельність та заробітна плата співробітників ДП "УкрНДІВ" за 1996-2011 роки

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

УДК 006.05.034=161.2

А.В. Донченко, І.Ю. Бондарева

НАЦІОНАЛЬНІ НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ. ПРОБЛЕМИ ЩОДО ЇХ ВИКЛАДЕННЯ

Державним стандартом України встановлено вимогу щодо мови викладення розроблюваних нормативних документів (НД) - української. Це вимагає від розробників НД вживання єдиних правил викладення та оформлення НД, користування єдиною термінологією для однозначного розуміння тексту розроблюваних НД як розробником, так і тими, хто їх використовує.

„Державна програма розвитку і функціонування української мови на 2004-2010 роки”, затверджена Кабінетом Міністрів України від 02.10.2003 за № 1546 визначила основні завдання, якими є зміцнення статусу української мови як державної та всебічний розвиток і розширення функціонування її в усіх сферах суспільного життя. ДСТУ 1.2:2003 [1] встановлює вимогу до мови викладення розроблюваних національних нормативних документів (НД) - вона повинна бути українською.

Це вимагає від розробників НД розробляти такі документи, які б не тільки були однозначно зрозумілими для тих, хто їх використовує, але і відповідали законодавству України, сучасному рівню науки і техніки. Цього можна досягнути, якщо не буде неоднозначностей, неточностей, протиріч у змісті НД за умови вживання єдиних правил викладення та оформлення НД, єдиної термінології.

За останні роки вперше у вітчизняній практиці Держспоживстандартом України розроблено національні стандарти ДСТУ 1.5:2003 [2], ДСТУ 3966-2000 [3], у яких визначено вимоги до стилю українських нормативних документів. Ці вимоги разом з правописом [4] повинні стати настільною книгою як розробників НД, так і для усіх, хто використовує наукову та технічну мову, забезпечити доступність сприймання та однозначність розуміння термінів та визначень понять.

У нинішній час з'явилося безліч термінологічних розробок, призначених для широкого кола користувачів. Ця інформація поширюється на сторінках журналів, на сайтах мережі Інтернет. Різними видавництвами видано велику кількість словників. Наведена інформація – спроби звернути увагу масового користувача на правильність застосування державної мови у різних галузях, але розібратися у такому різноманітті джерел розробникам НД дуже важко. У багатьох джерелах наведений різний переклад одних і тих же слів, по різному тлумачиться їхнє застосування при декількох значеннях.

Технічні комітети (ТК) із стандартизації займаються розробленням та експертизою національних НД, що надходять від розробників з інших організацій.

Під час здійснення своєї діяльності в ТК виникає багато питань щодо неоднозначного перекладу (трактування) одного і того ж терміну різними джерелами інформації.

© *Донченко А.В., Бондарева І.Ю., 2010*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Наприклад, російське слово „подшипник” в різних словниках перекладено неоднозначно. В „Російсько-українському словнику” Академії наук Української РСР, під редакцією авторів інституту мовознавства ім. О.О.Потебні, видавництво „Наукова думка”, 1970 р. [5] - це „підшипник”, у „Великому російсько-українському політехнічному словнику” за редакцією О.С. Благовещенського, видавничого дому „Чумацький шлях”, 2002 р. [6] – це „підшипник, вальниця”, але за основу взято перше слово – „радіальний підшипник, роликівий підшипник, підшипникобудування” тощо.

У „Російсько-українському словнику наукової і технічної мови. Термінологія процесових понять” під редакцією О.Войналовича і В.Моргонюка, науково-видавниче підприємство „Вирій” 1997 р. [7] - це слово перекладено як „підчіпник, валниця”, „підчіпник конічний”, російське „подшипниковый” – „підчіпниковий”.

В Україні у 2003 році введений національний стандарт ДСТУ ГОСТ 520:2003 (ІСО 492-94, ІСО 199-97) „Підшипники кочення. Загальні технічні умови” [8]. Якщо є стандарт, то чому під час редагування остаточної редакції тексту конкретного проекту стандарту в Науково-дослідному інституті стандартизації слово „підшипник” замінюється на „вальницю”?

Другий приклад. Російське словосполучення „сварка точечная” у „Російсько-українському словнику наукової і технічної мови. Термінологія процесових понять” під редакцією О.Войналовича і В. Моргонюка, науково-видавниче підприємство „Вирій” 1997 р. [7], це словосполучення тлумачиться як „зварювання цяткове”, у „Великому російсько-українському політехнічному словнику” за редакцією О.С.Благовещенського, видавничого дому „Чумацький шлях”, 2002 р. [6] – це „зварювання точкове”.

Можна навести ще не один приклад щодо різного перекладу чи тлумачення одного і того ж терміну. Де ж істина?

Щодо вживання термінів виникає багато непорозумінь із розробниками НД під час їх погодження, при цьому кожна сторона вважає за правильне своє трактування слова або словосполучення, користуючись різними словниками (джерелами інформації).

Держспоживстандартом України прийнято багато державних (національних) стандартів, що стосуються термінів та визначень у машинобудівній галузі промисловості, наприклад, ДСТУ 2442-94 [9], ДСТУ 2473-94 [10], ДСТУ 2824-94 [11], ДСТУ 3011-95 [12], ДСТУ 2444-94 [13], ДСТУ 3021-95 [14], ДСТУ 3514-97 [15], ДСТУ 3715-98 [16] тощо.

Технічні комітети під час своєї діяльності використовують термінологію, що запроваджена вищезгаданими стандартами. На жаль, терміни, що запроваджені цими НД не враховуються редакторами під час редагування проектів НД і тому верстки стандартів значно відрізняються від тих, що надаються зі справою стандарту, і втрачається технічний зміст документу.

При Держспоживстандарті України діє науково-технічна комісія з питань термінології, на засіданнях якої розглядаються численні питання щодо вживання термінів у НД. Бажано, щоб під час своєї діяльності комісією враховувались прийнятні стандартні терміни, а рішення комісії доводились до відома технічним комітетам із стандартизації для застосування при розробленні та експертизі нормативних документів.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

З метою усунення розбіжностей у термінології, на нашу думку, необхідно створити єдине нормативне, зокрема термінологічне поле для всіх, хто причетний до розроблення та видання нормативної документації, що дасть змогу уникнути багатозначності термінів і таким чином виконати основну вимогу до НД: текст повинен бути однозначно зрозумілим як розробнику, так і тим, хто повинен керуватися цим НД.

Висновок

Не зважаючи на велику кількість джерел щодо застосування української мови, різні тлумачення та переклади одних і тих же слів, на сьогоднішній день є актуальним питання про створення єдиного термінологічного поля для всіх, хто причетний до розроблення та видання нормативної документації.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 1.2:2003 Національна стандартизація. Правила розроблення національних нормативних документів. - Київ: Держстандарт України, 2003.
2. ДСТУ 1.5:2003 Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів. - Київ: Держстандарт України, 2003.
3. ДСТУ 3966:2009 Термінологічна робота. Засади і правила розроблення стандартів на терміни та визначення понять. - Київ: Держстандарт України, 2009.
4. *Шевелєва Л.А.* Український правопис у таблицях. Правила, винятки, приклади. Коментарі. Видання друге, доповнене. - Харків: „СВІТ ДИТИНСТВА”, 1997. - 64 с.
5. Російсько-український словник Академії наук Української РСР. - Київ: Наукова думка, 1970. - 2652 с.
6. Великий російсько-український політехнічний словник. Під ред. Благовещенського. - Київ: „Чумацький шлях”, 2002. - 749 с.
7. *Войцалович О., Морзунюк В.* Російсько-український словник наукової і технічної мови. Термінологія процесових понять”. - Київ: „Вирій”, 1997 р. - 256 с.
8. ДСТУ ГОСТ 520:2003 (ИСО 492-94, ИСО 199-97) Підшипники кочення. Загальні технічні умови (ГОСТ 520-2002 (ИСО492-94, ИСО 199-97), IDT). - Київ: Держстандарт України, 2003.
9. ДСТУ 2442-94 Розрахунки та випробування на міцність. Механіка руйнування. Терміни та визначення. - Київ: Держстандарт України, 1994.
10. ДСТУ 2473-94 Механічні коливання. Терміни та визначення. - Київ: Держстандарт України, 1994.
11. ДСТУ 2824-94 Розрахунки та випробування на міцність. Види і методи механічних випробувань. Терміни та визначення. - Київ: Держстандарт України, 1994.
12. ДСТУ 3011-95 Устаткування випробувальне кліматичне та механічне. Терміни та визначення. - Київ: Держстандарт України, 1995.
13. ДСТУ 2444-94 Розрахунки та випробування на міцність. Опір втомі. Терміни та визначення. - Київ: Держстандарт України, 1994.
14. ДСТУ 3021-95 Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення. - Київ: Держстандарт України, 1995.
15. ДСТУ 3514-97 Статистичні методи контролю та регулювання. Терміни та визначення. - Київ: Держстандарт України, 1997.
16. ДСТУ 3715-98 Метали. Види поверхонь руйнування (зломів). Терміни та визначення. - Київ: Держстандарт України, 1998.

УДК 629.4.077-592.117.001.4

Л.С. Ольгард, Ю.Я. Водяников, Е.Г. Макеева

**ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПРОТИВОЮЗНОГО
УСТРОЙСТВА ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ**

Изложены основные методические положения исследования функциональных свойств противоюзного устройства пассажирских вагонов при проведении поездных тормозных испытаний.

Противоюзное устройство предназначено для устранения чрезмерного проскальзывания и предотвращения полной блокировки (заклинивания) колесных пар при торможении и оптимального использования сцепления колес с рельсами для реализации максимальных тормозных сил.

Противоюзное устройство управляется коммутационным анализатором электронного типа (процессором), включенным в тормозную систему. Кроме процессора в систему противоюзного устройства входят датчики скорости вращения каждой колесной пары, клапаны электромагнитные, предназначенные для быстрого выпуска воздуха из тормозных цилиндров в атмосферу, и регулятор давления, служащий для включения противоюзного устройства.

Основные требования к противоюзному устройству состоят в отсутствии срабатывания при полной остановке поезда, скорость скольжения по рельсам не должна превышать 10 % от скорости качения, при этом противоюзное устройство не должно изменять функциональные характеристики электропневматического тормоза, создавать истощимость пневмосистемы вагона и оказывать вредное воздействие на механическую часть тормоза и поверхности катания колес.

Противоюзное устройство применяется для пассажирских вагонов с дисковыми тормозами в скоростных и высокоскоростных поездах со скоростью движения 160-200 км/ч.

Исходя из изложенного, исследования и оценка функциональных свойств противоюзного устройства на натуральных образцах в поездных условиях являются актуальными.

Основные положения методики исследования функциональных свойств противоюзного устройства пассажирского вагона разработаны на основании памятки МСЖД UIC 545-05 OR

Функционирование противоюзного устройства оценивается посредством серии экстренных торможений отдельного вагона на прямом участке пути с уклоном не более 1 ‰. Рельсы должны быть сухими и чистыми, а колеса полностью очищенными путем прохождения отрезка пути длиной не менее 20 км/ч.

© *Л.С. Ольгард, Ю.Я. Водяников, Е.Г. Макеева, 2011*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Для уменьшения коэффициента сцепления колес с рельсами используется специально подготовленная жидкость, которая представляет собой водный раствор моющего средства, основанного на жирных кислотах или имеющего вязкую основу (совокупность активных компонентов). Моющее средство должно быть биоизмельченным, смешиваться с водой и не иметь вредных воздействий на рельс и колесо.

Раствор моющего средства должен создавать имитацию необходимого уровня сцепления τ_a между 0,05 и 0,08 в течение начального периода торможения, без учета начального максимального значения коэффициента сцепления. Номинальный состав раствора должен составлять 1% активных компонентов, допускается изменение концентрации для достижения необходимого уровня сцепления, однако, без превышения максимально допустимого значения на величину не более 0,1%.

Раствор должен наноситься перед каждым колесом первой колесной пары под давлением от 0,1 бар до 0,2 бар через сопла диаметром 8 мм на продольную поверхность рельса в нескольких сантиметрах от рельса и колеса.

При проведении ходовых испытаний по определению тормозного пути необходимо учитывать следующие критерии:

- уровень сцепления колеса с рельсом;
- предельная допустимая величина отклонения линейной скорости вращения колесной пары от скорости поступательного движения вагона;
- минимальное проскальзывание колесной пары.

Уровень сцепления колеса с рельсом в начальный период торможения должен находиться в пределах 0,05-0,08, величина которого определяется как отношение среднего замедления вагона χ (рис. 1) к ускорению свободного падения.

Минимальное проскальзывание рассчитывается для каждой колесной пары (рис. 2) как процентное отношение времени между началом торможения и точкой, в которой вагон достигает скорости 60 км/ч, к общему времени в интервале T , в течение которого колесная пара находится в относительном проскальзывании, превышающем 10%.

Критерий минимального проскальзывания соблюдается, если минимум для половины колесных пар вагона значение этого проскальзывания превышает 35 % для испытаний при скорости 120 км/ч.

Каждое новое испытание выполняется только в том случае, если отсутствует диагностическое сообщение об ошибке на табло противоюзного устройства.

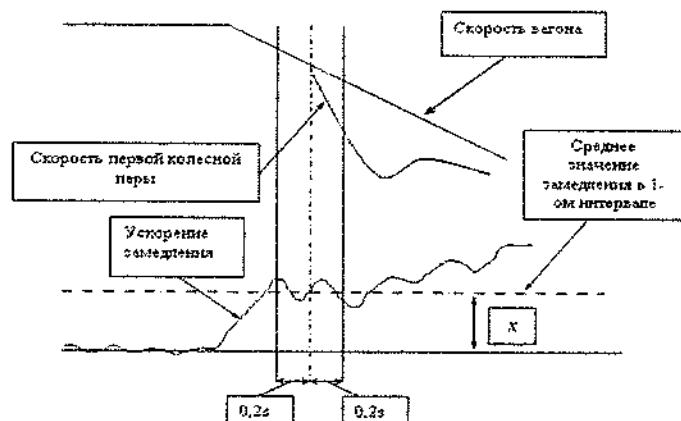


Рис. 1. Определение уровня сцепления колеса с рельсом

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

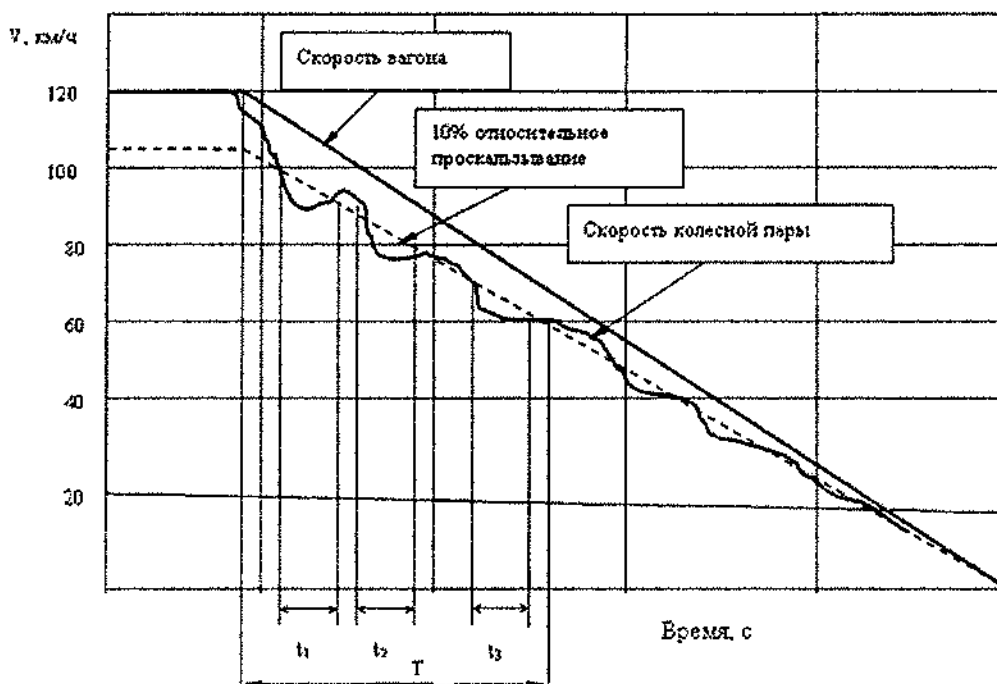


Рис. 2. Определение минимального проскальзывания

Ходовые испытания по определению тормозного пути вагона при срабатывании противоюзного устройства считаются действительными, если все критерии условий испытаний соблюдаются, в противном случае испытания недействительны. Параметры критериев условий испытаний устанавливаются с помощью серий испытаний по алгоритму, представленному на рис. 3.

В процессе проведения испытаний ведется запись параметров, необходимых для проверки функционирования противоюзного устройства. Параметры должны записываться одновременно и представляться графически как функции времени:

- линейная скорость вагона;
- линейная (окружная) скорость всех колесных пар;
- давление в тормозных цилиндрах;
- начало торможения;
- ускорение замедления вагона и колесных пар;
- тормозной путь.

Кроме того измерению подлежат:

- скорость в начале торможения;
- время торможения;
- температура рельсов и окружающей среды;
- давление в запасном, питательном и уравнительном резервуарах в начале и в конце процесса торможения.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

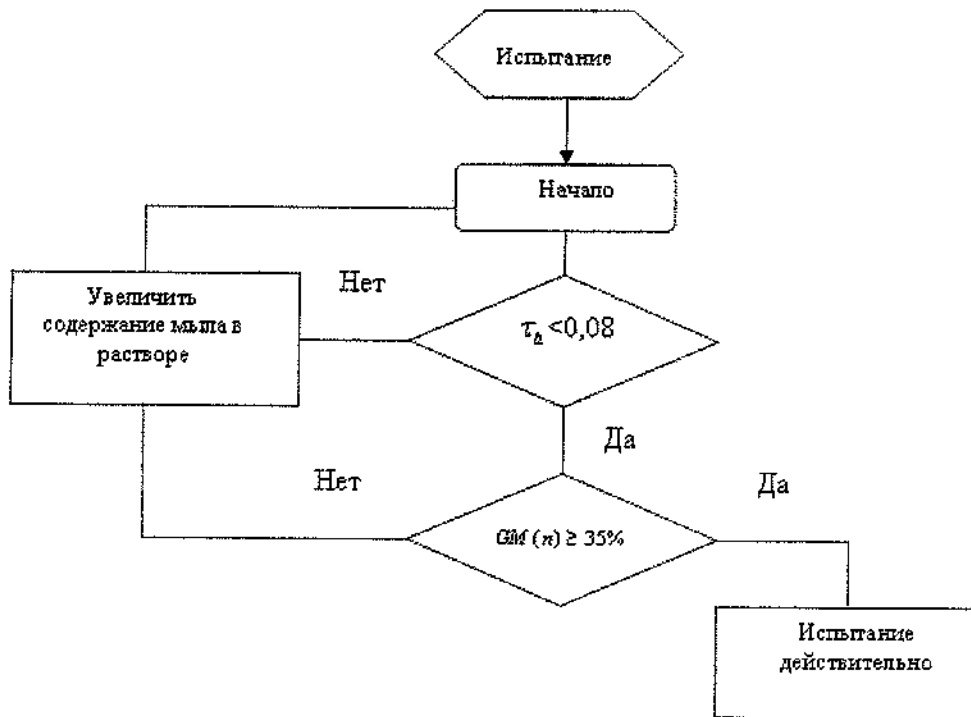


Рис. 3. Алгоритм проведения поездных испытаний

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

УДК 629.4.014.7

М.В. Атлас, А.В. Донченко, Ю.Я. Водяников, Т.В. Шелейко

АНАЛІЗ ПРИЧИН ПОШКОДЖЕНЬ ЕЛЕМЕНТІВ РАМИ ВІЗКА ВАГОНА МЕТРОПОЛІТЕНУ

Наведені результати аналізу умов експлуатації та причин пошкодження рам візків вагонів метрополітену.

Як свідчить досвід експлуатації, товстостінні елементи (поздовжні та поперечні балки) рам візків вагонів метрополітену за призначений термін служби не втрачають своєї несівної спроможності і наприкінці терміну служби мають задовільний технічний стан. Менш надійними є елементи кріплення різних вузлів візка, що розташовані на його рамі.

Оскільки продовження терміну експлуатації рам, як основного несучого елемента візка, є одним з факторів успішної роботи вагонів метрополітену, актуальність питань надійності елементів підвішування вузлів візка не викликає сумніву.

Попереднім аналізом (рис. 1, 2) карт реєстрації ремонтів рам візків Київського метрополітену встановлено, що елементами конструкції рами, які більш часто потребують ремонту є:

- кронштейни підвішування буксових повідків (тумби);
- верхні кронштейни підвішування тягових двигунів;
- нижні кронштейни підвішування тягових двигунів;
- кронштейни запобіжних скоб центрального підвішування;
- наличники центрального прорізу.

Всі елементи конструкції рами візка, що розглядалися на предмет надійності, були розподілені на групи за навантаженнями, які вони зазнають під час експлуатації. Так, наприклад, повідками буксового підвішування здійснюється передача тягових та гальмівних зусиль від колісних пар на кронштейни рами візка. Під час руху повідки зазнають одночасну дію різних навантажень. Вони згибаються в вертикальній площині при просадці рами візка, пружно деформуються в поперечному напрямленні під час проходження візками кривих ділянок шляху, розтягуються та стискаються при тягових і гальмівних навантаженнях.

Кріплення тягового двигуна до рами візка здійснюється шляхом навішування його на кронштейни (верхні та нижній) поперечної балки, площі прилягання яких конструктивно співпадають з площинами кріплення двох верхніх та одного нижнього приливів остова двигуна. На кожному візку встановлюється два тягових двигуна (на кожен колісну пару). Для їх кріплення на рамі розташовано 4 верхніх і 2 нижніх кронштейни підвішування тягових двигунів.

© *М.В. Атлас, А.В. Донченко, Ю.Я. Водяников, Т.В. Шелейко, 2011*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

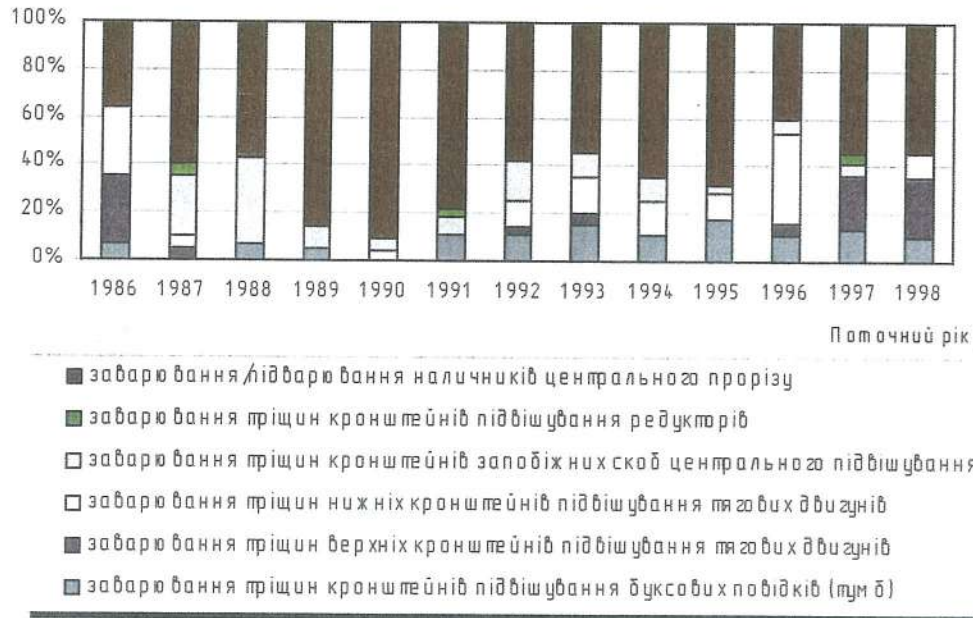


Рис. 1. Відсоткове співвідношення виконаних ремонтів елементів рам візків вагонів метрополітену з 1985 року по 1998 рік

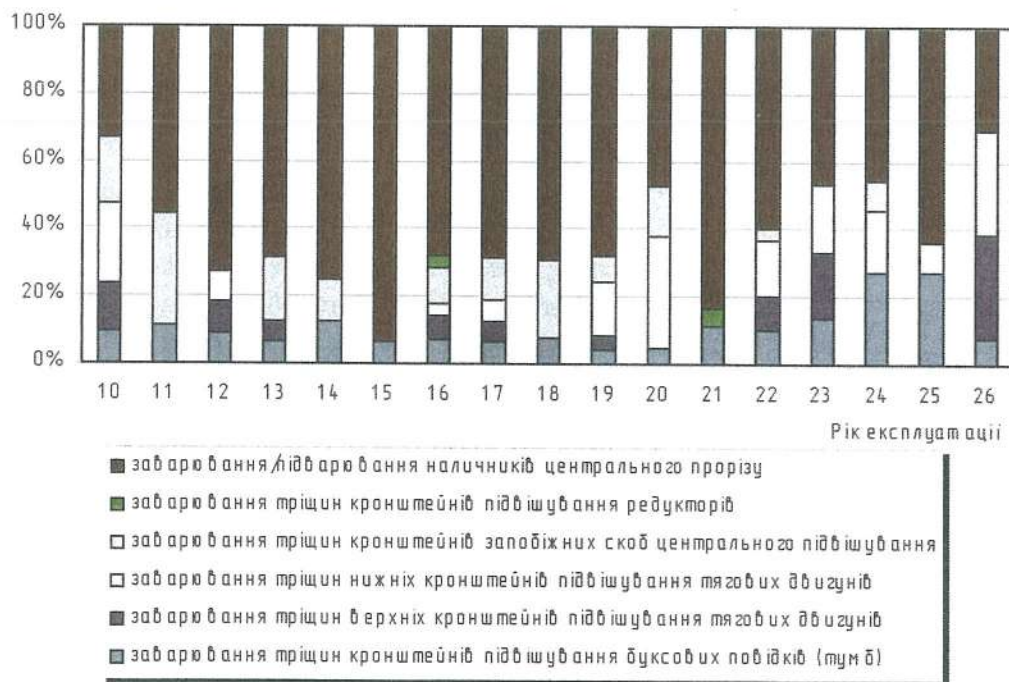


Рис. 2. Відсоткове співвідношення виконаних ремонтів елементів рам візків вагонів метрополітену за роками експлуатації

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Для запобігання падіння на колію під час руху, у разі відриву елементів підвішування, на спеціальних кронштейнах поперечних балок рами закріплені запобіжні скоби, по 2 на кожний візок. Зазвичай, особливих навантажень вони не зазнають.

Підвішування редуктора колісної пари здійснюється до спеціального кронштейна, ввареного в поперечну балку рами візка. За допомогою деталей підвішування корпус редуктора колісної пари фіксується в певному положенні аби забезпечити совісність вала тягового двигуна і вала-шестерні. Кількість редукторів на рамі обумовлена кількістю колісних пар візка.

Наличниками центрального прорізу на центральну балку, підп'ятник, п'ятник і шворневу балку кузова здійснюється передача тягових і гальмівних зусиль від рами візка на раму кузова вагона. На рамі візка розташовано 4 наличники центрального прорізу прямокутної форми

Статистичні дані (рис. 3, 4) свідчать, що після поновлювального ремонту КР-2 частість відмов елементів кріплення кронштейнів підвішування буксових повідків (тумб) за звітний період може зростати до 0,04, нижніх кронштейнів підвішування тягових двигунів – до 0,154, кронштейнів запобіжних скоб – до 0,1, а пошкодження наличників центрального прорізу – до 0,93.

Виходячи з умов експлуатації, встановлено, що:

– всі елементи кріплення сприймають різнонаправлену дію сил і основним видом їхнього пошкодження (відмови) є тріщини зварних швів, іноді з переходом на основний метал (рис. 5);

– основною причиною виникнення тріщин в елементах рами візка є втомленість металу, що виникає при роботі рами в умовах знакоперемінних навантажень та її довготривалої експлуатації;

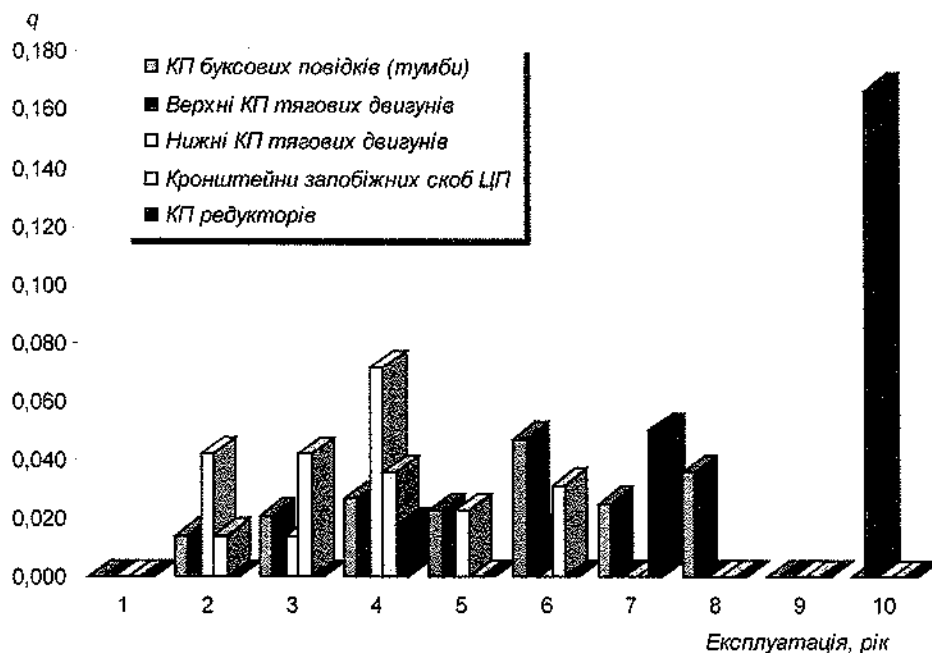


Рис. 3. Частість появи відмов (пошкоджень) після КР-1

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

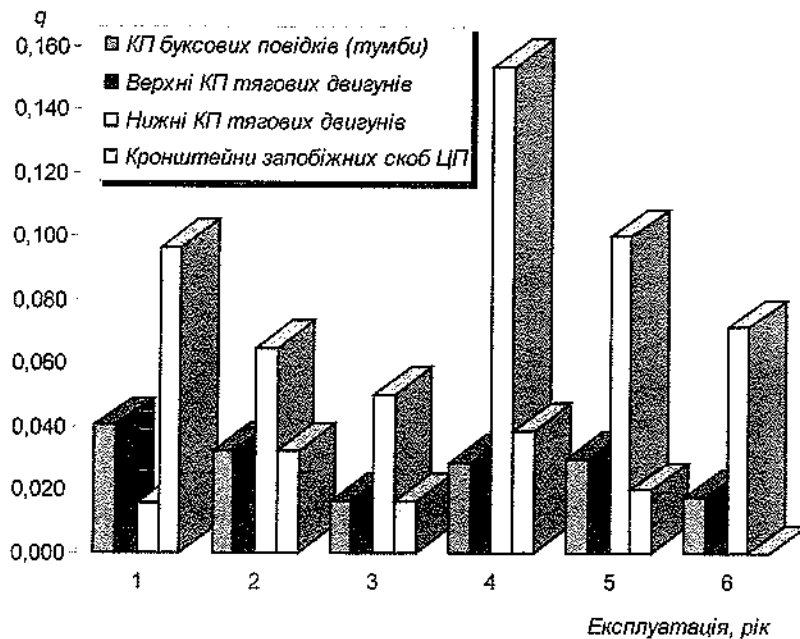


Рис. 4. Частість появи відмов (пошкоджень) після КР-2

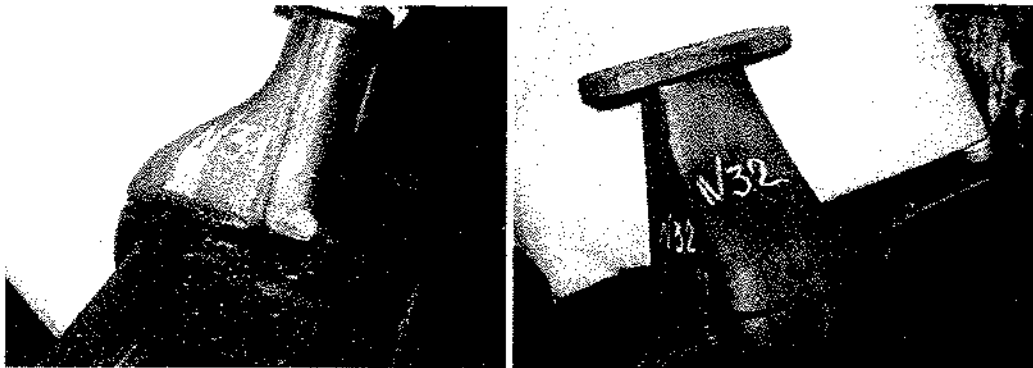


Рис. 5. Типове пошкодження кронштейнів буксових повідків

– тривалість міжремонтного пробігу прямо пов'язана з якістю технології ремонту, виконання зварних швів, кількістю та якістю запасних частин, матеріалу тощо. Аналіз якості технології ремонту дозволить визначити ті складові, що потребують удосконалення.

УДК 658.589:629.4.027.2.001.4

А.В. Донченко, Ю.О. Холод, Ю.М. Дзюба, Д.О. Алексєєв

НОВІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДВОВІСНИХ ВІЗКІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ З НАВАНТАЖЕННЯМ ВІД КОЛІСНОЇ ПАРИ НА РЕЙКИ 23,5 ТС, ЯКІ ПЕРЕДБАЧЕНІ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ ПІД ВАНТАЖНИМИ ВАГОНАМИ У МІЖДЕРЖАВНОМУ СПОЛУЧЕННІ КРАЇН СНД ТА БАЛТІЇ

Викладено конструктивні особливості візків нового покоління моделей 18-7020, 18-578, 18-9810 у порівнянні з серійним візком моделі 18-100, їх вплив на покращення динамічних показників, безпеки руху, зменшення зносів у вузлах тертя і колесах колісних пар, збільшення міжремонтних термінів експлуатації. Наведено результати ходових динамічних та експлуатаційних випробувань візків нового покоління на випробувальних полігонах Росії та України.

На протязі останніх п'яти-семи років в Росії та Україні проведено роботи з розробки нових конструкцій вантажних візків, які по динамічним та експлуатаційним характеристикам перевищують серійний візок моделі 18-100, що експлуатується вже більше 50-ти років. В таблиці наведено основні технічні характеристики таких двовісних візків вантажних вагонів з навантаженням від колісної пари на рейки 23,5 тс різних підприємств-виробників України та Росії. Найбільш перспективними з них є візки моделей 18-578, 18-9810 (Росія) та 18-7020 (Україна).

Вантажний візок моделі 18-7020 з навантаженням від осі на рейки 23,5 тс виробництва ВАГ „Крюківський вагонобудівний завод” відзначається наступними конструктивними особливостями:

1 Литі деталі візка «надресорна балка» та «бокова рама» мають підсилені конструктивні елементи. На надресорній балці нижній пояс підсилено двома поздовжніми ребрами, підп'ятникова зона виконана у вигляді решітки, а базова частина бокової рами підсилена додатковими внутрішніми литими ребрами на похилих поверхнях та збільшеною товщиною стінок у місцях виникнення втомних тріщин. Суцільно з рамою виконані литі кронштейни для підтримки колісних пар від випадання з буксових прорізів при підйманні візка. На надресорній балці розташовані горизонтальні площадки для встановлення ковзунів. Ковзуни можуть бути як жорсткі з зазором, так і пружні або пружно-каткові постійного контакту різних типів в залежності від призначення вагона.

2 В колісних парах використано колеса підвищеної твердості 320 ÷ 360 НВ з покращеними механічними властивостями, розробленими в Україні профілем ободу ІТМ-73, поверхні дисків коліс піддані дробометному зміцненню. Застосовані нововведення дозволяють зменшити знос гребенів і прокату коліс та відповідно кількість обточувань в експлуатації, збільшити строк служби колісної пари з 10 до 16 років.

© *А.В. Донченко, Ю.О.Холод, Ю.М. Дзюба, Д.О. Алексєєв, 2011*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблиця. Характеристики двовісних візків вантажних вагонів з навантаженням від колісної пари на рейку 23,5 тс

№	Технічні характеристики	Візки з мікрмонтним пробігом 3 роки (210 тис. км)							Візки зі збільшеним міжремонтним пробігом			
		ОАО «НПК «Уралвагон-завод»	Пром-трактор-вагон	ВАГ «Азов-маш»	ОАО «Алтай-вагон-завод»	ТВСЗ Тихвин	ВАТ «КВБЗ»	ОАО «НПК «Уралвагон-завод»	Пром-трактор-вагон	ТВСЗ Тихвин		
1	2	18-100	18-9770 (аналог 18-100)	18-750.0 (аналог 18-100)	18-2128 (аналог 18-100)	18-9841 (аналог 18-100)	18-7020	18-578	18-771 (аналог 18-578)	18-9810 (Вабер S-2-R)		
1	Маса візка, кг	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4900		
2	База візка, мм	1850	1850	1850	1850	1850	1850	1850	1850	1850		
3	Відстань від рівня головок рейок до рівня опорної поверхні підп'ятника у вільному стані, мм	806	806	806	806	806	814	811	811	830		
4	Статичний прогин ресорного підвішування під максималь-но допустимим навантаженням бруто, мм, не менше	60	60	60	60	60	69	68	68	45		
5	Статичний прогин ресорного підвішування під тарою, мм, не менше	11	11	11	11	11	14	13	13	11		
6	Коефіцієнт відносного тертя фрикційних гасників колівань в ресорному підвішуванні під максимально допустимим навантаженням бруто	0,08-0,12	0,08-0,12	0,08-0,12	0,08-0,12	0,08-0,12	0,06-0,12	0,084	0,084	0,08-0,15		

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Закінчення таблиці

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	Коефіцієнт відносного тертя фрикційних гасників колівань в ресорному підвищуванні під тарого	0,1-0,16	0,1-0,16	0,1-0,16	0,1-0,16	0,1-0,16	0,1-0,16	0,10-0,20	0,099	0,099	0,1-0,4	
8	Діаметр підп'ятникового місця, мм	300	300	300	300	300	300	300	300	300	305	
9	Глибина підп'ятникового місця, мм, не більше	30	30	30	30	30	30	30	30	30	32	
10	Габарит за ГОСТ 9838-83	02-ВМ	02-ВМ	02-ВМ	02-ВМ	02-ВМ	02-ВМ	02-ВМ	02-ВМ	02-ВМ	02-ВМ	
11	Наявність сертифіката відповідності: -- РС ФЖТ -- УкрСЕПРО	мається --	мається --	мається мається	мається мається	мається --	мається --	мається мається	мається --	мається --	мається --	
12	Термін до першого леповського ремонту	3 роки або 210 тис. км										
13	Тип бокових ковзунів	жорсткий, з зазором між ковзуном і кузовом										
14	Гальмівна важільна передача	триангель типової конструкції										
15	Характеристика ресорного підвищування	лінійне			лінійне			лінійне			лінійне	
		триангель з безрізбовим кріпленням башмака										
		лінійне			лінійне			лінійне			лінійне	
		пружний, постійного контакту з кузовом										
		триангель типової конструкції										
		лінійне			лінійне			лінійне			лінійне	

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

3 В буксових вузлах застосовані конічні дворядні підшипники касетного типу ТВУ 130х230х150 з використанням їх в напівбуксі (адаптері) та ТВУ 130х250х160 з застосуванням в корпусі букси, що дає змогу знизити дію осьових навантажень на колісну пару, зменшити витрати на поточні та деповські ремонти.

4 Ресорне підвішування має білінійну характеристику, змінну жорсткість і включає два комплекти пружин. Кожен комплект складається з п'яти дворядних гвинтових пружин, які встановлюються під надресорною балкою, та двох дворядних, які встановлюються під клинами. Розроблена конструкція ресорного підвішування забезпечує прогин під талою 18 мм та під бруто 64 мм, що приводить до покращення ходових якостей вагону як в порожньому, так і в завантаженому режимі, зменшення впливу на колію. Фрикційний клин виконано із високоміцного чавуна зі зносостійкою полімерною накладкою на похилій поверхні, що зменшує знос контактної з клином похилої поверхні надресорної балки.

5 Гальмівна важільна передача обладнана пристроєм для паралельного відводу колодок і має безнарізне (штифтове) кріплення башмаків. Це покращує роботу гальмівної важільної системи та спрощує процес її обслуговування.

6 У підп'ятниковому місці надресорної балки використовуються без змащення мастилом полімерні зносостійкі прокладки товщиною 7 мм. Їх застосування дозволяє значно зменшити коефіцієнт тертя у вузлі тертя «п'ятник-підп'ятнику», зменшити зноси та витрати на відновлення пари тертя.

Ходові динамічні випробування дослідного напіввагона моделі 12-7023 на візках моделі 18-7020 показали, що вагон по динамічних якостях задовольняє вимогам «Норм...». За отриманими результатами ходових динамічних випробувань та проведеним їх аналізом були зроблені наступні висновки:

– використання білінійного ресорного підвішування на візках моделі 18-7020 дозволило поліпшити вертикальну динаміку напіввагона, що призвело до зниження динамічних напружень обресореної частини візка і відповідно до зменшення коефіцієнтів вертикальної динаміки кузова вагона у завантаженому режимі порівняно з вагоном-еталоном на візках моделі 18-100, а у порожньому режимі – до стабілізації значень показника при високих швидкостях руху (понад 110 км/год). Отримані результати за даним показником відповідають «добрій» оцінці руху як в порожньому, так і завантаженому режимах у всьому діапазоні швидкостей;

– за величиною рамних сил напіввагон на візках моделі 18-7020 рівноцінний вагону з серійними візками моделі 18-100, а при швидкостях руху вище 100 км/год на прямих ділянках колії у вагона-еталона спостерігається перевищення до 1 тс цього показника над дослідним вагоном. При цьому коефіцієнти горизонтальної динаміки обох напіввагонів задовольняють нормативним вимогам;

– вертикальні прискорення кузова дослідного напіввагона менші у всьому діапазоні швидкостей порівняно з вагоном-еталоном, тоді як прискорення кузова горизонтальні практично однакові з вагоном-еталоном і навіть при високих швидкостях руху спостерігається їх покращення і стабілізація. При високих швидкостях руху коливання вагона-еталона стають незатухаючими і вагон втрачає стійкість руху, а у дослідного вагона коливання мають затухаючий характер і тому його критична швидкість більша за 120 км/год;

– дослідний напіввагон має кращу стійкість від сходу колеса з рейки при високих швидкостях руху (100-130 км/год), в той же час отримано гірші показники за коефіцієнтом запасу стійкості колеса з рейки в кривих ділянках колії і в порожньому режимі досягають граничного рівня при швидкостях руху 50-70 км/год, що пояснюється підвищеним моментом опору повороту візка відносно кузова вагона з причини більших сил тертя в пружно-каткових ковзунах;

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

– вертикальні динамічні прогини та горизонтальні переміщення кузова дослідного напіввагона у порожньому та завантаженому режимі більші від переміщень вагона-еталона, що пояснюється застосуванням більш «м'якого» ресорного підвішування;

– у порожньому режимі амплітуда виляння візків моделі 18-7020 менша майже вдвічі у порівнянні з серійними візками моделі 18-100.

Принциповою перевагою візків моделі 18-7020 над серійними візками моделі 18-100 є можливість реалізації конструктивної швидкості 120 км/год при їх експлуатації під напіввагонами у порожньому та завантаженому стані. Динамічні показники дослідного напіввагона з візками моделі 18-7020 у цілому відповідають бальній оцінці руху – «добре». Загалом, порівняльний аналіз експериментальних даних щодо динамічних показників порожніх і завантажених напіввагонів свідчить про перевагу дослідного вагона із візками моделі 18-7020 (до 12%) в діапазоні високих швидкостей руху, а до 100 км/год – практично однакові результати з вагоном на нових серійних візках моделі 18-100.

Дослідні експлуатаційні випробування візків моделі 18-7020 проводились під напіввагонами моделі 12-7023 до пробігу 110 тис. км у дослідному маршруті Роквата – Ужгород – Кошице під наглядом спеціалістів ДНУЗТ. Комісійні огляди по визначенню технічного стану візків з їх викочуванням з-під напіввагонів та застосуванням вимірювального інструменту показали менший знос у елементах тертя візків і відповідно збільшений міжремонтний пробіг. Повні результати експлуатаційних випробувань опубліковані в статті [1].

В Росії практично в той же час був розроблений та виготовлений на підприємстві ФГУП «ПО Уралвагонзавод» візок моделі 18-578 з навантаженням від осі на рейки 23,5 тс, який за конструктивним виконанням дуже схожий на візок моделі 18-7020. Різниця полягає у відсутності профіля коліс ІТМ-73, пристрою для утримання колісних пар від випадання при підніманні візка, зносостійкої поліуретанової пластини у підп'ятниковому місці надресорної балки. Замість неї в конструкції застосовується змінна зносостійка чаша із сталі 30ХГСА товщиною 6,5 мм з використанням композиційного твердомастильного матеріалу. Комплект пружин центрального ресорного підвішування має лінійну силову характеристику та забезпечує збільшений у порівнянні з візком моделі 18-100 до 68 мм статичний прогин від маси брутто. Мінімальний статичний прогин під тарою вагона складає 13 мм, що покращує показники вертикальної динаміки, впливу на колію та безпеку руху.

Візок пройшов комплекс випробувань дослідних експлуатаційних на Експериментальному кільці ВНИИЖТ, ст. Щербінка і порівняльні (з візком моделі 18-100) ходові динамічні, міцнісні та по впливу на колію випробування на полігоні Білореченськ-Майкоп під напіввагонами моделі 12-132. Показники ходових якостей вагона на візках моделі 18-578 в порожньому та завантаженому режимі на 20-25 % (за іншою інформацією на 15 %) кращі за показники на візках моделі 18-100. Коефіцієнт запасу стійкості від сходу колеса з рейки складає понад 1,6 для завантаженого режиму і понад 1,4 для порожнього режиму експлуатації у всьому діапазоні швидкостей. Коефіцієнт вертикальної динаміки необресореної рами візка знаходиться в межах 0,5-0,7 для порожнього режиму і 0,22-0,42 для завантаженого режиму, рамні сили не перевищували 27,5 кН. На кривих ділянках колії спостерігалось збільшення рамних сил на 5-10 %, але в подальшому їх зростання закінчується за рахунок взаємодії з роликком бокового пружно-каткового ковзуна постійного контакту. Наявність постійної сили притиснення фрикційних поверхонь ковзунів збільшує момент тертя на поворот візка під вагоном, демпфірує виляння, а стиснення пружних елементів у вертикальному напрямку амортизує перевалку кузова на підп'ятнику. Таким чином, пружно-каткові ковзуни зменшують не тільки бокові сили, діючі на рейки колії, а й навантаження на підп'ятник.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Експлуатаційна перевірка візків моделі 18-578 проводилась на «Северной и Свердловской ж.д.» та Експериментальному кільці ВНИИЖТ. Експлуатація цих візків показала, що кількість відчеплень вагонів в поточний ремонт з відчепленням по причині наднормативних зносів ковзунів, клиновому зносу гальмівних колодок, завищенню-заниженню фрикційного клину, опущенню триангеля зведена до мінімуму. Але разом з цим експлуатація візків показала на низьку якість литих деталей виробництва ОАО «НПК Уралвагонзавод». Було вказано на необхідність конструкторського і технологічного доопрацювання бокової рами, надресорної балки, пружинного комплекту, полімерних матеріалів комплектуючих пружно-каткових ковзунів. Більш детально результати експлуатаційних випробувань дослідної партії нових напіввагонів моделі 12-132-03 в кількості 209 одиниць на візках моделі 18-578 в умовах «Свердловської ж.д.» відображені в статті [2].

Конструктивно візок моделі 18-578 був адаптований тільки до використання під напіввагоном моделі 12-132-03. Для встановлення його під другими типами вагонів необхідно було проведення ходових динамічних випробувань під такими вагонами, як цистерна, критий вагон, універсальна та довгобазна платформа. Стосовно випробувань візка моделі 18-7020 під другими типами вагонів слід зазначити, що на теперішній час проведено ходові динамічні випробування бункерного вагона моделі 19-7016-01, довгобазної платформи моделі 13-7024-01 та напіввагона моделі 12-7023-03 виробництва ВАТ «КВБЗ». Отримані результати випробувань відповідають нормативним показникам, встановленим в «Нормах...», 1983.

В Росії після отримання не зовсім позитивних або очікуваних результатів від впровадження в серійну експлуатацію на всіх залізничних шляхах Росії (особливо на Півночі, Уралі та Сибіру) візків моделі 18-578, було визначено, що для усунення виникаючих в процесі експлуатації дефектів литих деталей візка доцільно використовувати зарубіжний досвід проектування та технології виготовлення вантажних візків литої конструкції.

У зв'язку з цим, компанією «Standart Car Truck» (м. Чикаго, США), яка входить до корпорації «Wabtec» (США), спільно з ОАО «НВЦ «Вагоны» (Росія) була розроблена конструкція та виготовлено дослідні зразки інноваційного візка типу «Barber S-2-R» моделі 18-9810, який являє собою максимально адаптований до умов експлуатації на залізницях Росії візок північноамериканських залізниць Barber S-2. В його конструкції використовуються фрикційні клини з криволінійною поверхнею похилих поверхонь та ресорний комплект з дев'яти дворядних пружин, що зменшує забігання бокових рам, пружини різної висоти під клинами і пружини у центральному ресорному підвішуванні забезпечують добрі динамічні показники вагона у порожньому режимі, в боковій рамі зменшення розміру буксового перерізу та використання похилих поясів з замкнутим профілем (перерізом) забезпечує надійність і довговічність бокової рами. По результатам випробувань на втому коефіцієнт запасу втомленої міцності для бокової рами склав 2,14, а для надресорної балки-2,04 (на п'яти зразках). Для порівняння у візка моделі 18-7020 ці показники, в залежності від виробника литва, відповідно складають: рами бокової – 1,88 (ВАТ «КСЗ»), 1,85 («Ческе Будьойовіце», Чехія), 1,84 («Амстед Рейл», США); балки надресорної – 2,15 (ВАТ «КСЗ»), 2,23 («Ческе Будьойовіце», Чехія), 2,26 («Амстед Рейл», США). Окрім цього, для візка моделі 18-9810 використання сучасних матеріалів у вузлах тертя візка, підшипників касетного типу забезпечує збільшений міжремонтний пробіг у порівнянні з візками

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

моделей 18-578 та 18-7020. Результати ходових динамічних випробувань цього візка, які проводились на полігоні Майкоп-Білореченська під напіввагоном моделі 12-9833-01, вказують на значне перевищення показників у порівнянні з візком моделі 18-100. Коефіцієнт вертикальної динаміки краще на 25-38 %, рамна сила в завантаженому режимі - на 47-100 %, коефіцієнт стійкості колеса від сходу з рейок в порожньому режимі на максимальних швидкостях руху - на 30-47 %. Ресурсні пробігові випробування візка проводились на Експериментальному кільці ВНИИЖТ ст. Щербінка під напіввагоном моделі 12-9761-02 до фактичного пробігу 85,3 тис. км. Після цього були виконані контрольні вимірювання фактичних розмірів деталей та вузлів візка. За рахунок отриманих фактичних значень розмірів та з урахуванням прийнятого на Експлуатаційному кільці ВНИИЖТ коефіцієнту форсування, рівному 3, було визначено еквівалентний пробіг, який склав 255,9 тис. км, та встановлено, що зноси при такому пробігу були значно менші від допустимих значень.

Загалом, беручи до уваги і аналізуючи результати конструктивних рішень та експериментальних досліджень по візкам моделей 18-7020, 18-578, 18-9810, можна зробити наступні висновки:

- в конструкціях вказаних моделей візків використане класичне триелементне виконання з застосуванням литих основних деталей;
- розробка та впровадження нових візків мала за мету конструктивне удосконалення серійно виготовляемого візка моделі 18-100, в подальшому повну його заміну та зняття з виготовлення та експлуатації;
- випробування нових візків (ходові динамічні та експлуатаційні) були порівняльними з візком моделі 18-100, отримані результати порівнювались з результатами випробувань вагонів на візках моделі 18-100;
- застосування в конструкції візків моделей 18-7020, 18-578, 18-9810 бокових ковзунів постійного контакту збільшує критичну швидкість руху з 60-70 км/год до 100 км/год і вище за рахунок зменшення виляння візка в колії і збільшення стійкості руху в колії;
- за рахунок збільшеного статичного прогину ресорного підвішування отримано кращі показники вертикальної динаміки;
- за результатами ходових динамічних випробувань візків моделей 18-7020, 18-578, 18-9810 показники динамічних якостей візків не перевищують нормативних, встановлених в «Нормах...», 1983, 1996;
- призначений термін служби візків після побудови складає 500 тис. км, при цьому згідно технічних умов на візок моделі 18-9810 призначений пробіг між деповськими ремонтами складає 250 тис. км, що перевищує показники для візків моделей 18-7020, 18-578;
- дослідна експлуатація візків в замкнутих маршрутах моделі 18-7020 на залізницях України та моделі 18-578 на залізницях Росії показала про достатню позитивну характеристику візка моделі 18-7020 та необхідність удосконалення візка моделі 18-578;
- ресурсні пробігові випробування візка моделі 18-9810 вказують на низькі, у порівнянні з допустимими, зноси вузлів візка при фактичному пробігу 85,3 тис. км, було б доцільним підтвердження цих показників за фактичним пробігом 255,9 тис. км;

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

– за конструктивним рішенням та отриманими результатами випробувань найбільш перспективними, з точки зору серійного виготовлення та масового впровадження в експлуатацію на залізничних коліях країн СНД та Балтії, є візки моделей 18-7020 та 18-9810, при цьому візок моделі 18-9810 потребує дослідного експлуатаційного підтвердження на залізницях Російської Федерації тих високих показників, які були отримані при попередніх випробуваннях для постановки візка моделі 18-9810 на серійне виробництво;

– з урахуванням вищезазначеного, вітчизняному виробнику візків та вантажних вагонів для вибору варіанта серійного виготовлення візка моделі 18-7020 або моделі 18-9810 пропонується врахування цінових показників як для комплектуючих вузлів, так і візків в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сасчук О.М., Бруякин В.К., Мурадян Л.А., Мищенко А.А., Коробка Б.А., Можейко Е.Р. Эксплуатационные испытания полувагонов нового поколения // Вагонный парк.-2009.-№5-6.-с.30-32.
2. Латишин В.Ф., Свердлов В.Б., Сендеров Г.К., Черепов О.В., Поздина Е.А., Глухих А.Н. Результаты испытаний тележки 18-578 на Свердловской дороге // Железнодорожный транспорт.-2006.-№8.-с.76-79.

УДК 629.4.014.62:001.891

Ю.В. Єжов, О.І.Войтенко

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ВНУТРІШНЬОГО ОБЛАДНАННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ

Стаття присвячена опису методу, порядку проведення та оцінки результатів випробувань на пожежну небезпеку макетів натурних зразків пасажирських приміщень пасажирських вагонів купейного та відкритого типу.

Пожежа як соціальне лихо, яке наносить не тільки матеріальні збитки, але й часто пов'язана з людськими жертвами, особливо небезпечна в пасажирському поїзді, який рухається. Саме там зосереджена велика кількість людей, як правило, морально не підготовлених до виникнення такої екстремальної ситуації і застосувати ефективні заходи щодо локалізації раптового займання вкрай важко.

Небезпечність виникнення пожежі в пасажирському вагоні посилюється віддаленістю вагона, який знаходиться в русі, від пожежних підрозділів, швидким підвищенням температури в осередку пожежі з утворенням токсичних газів та диму, складністю евакуації пасажирів, особливо на перегонах в нічний час.

Незважаючи на постійне удосконалення конструкції пасажирських вагонів, використання в елементах внутрішнього обладнання сучасних оздоблювальних матеріалів та контроль їх пожежно-технічних характеристик, наявності нормативних документів, що встановлюють вимоги до пожежної безпеки для пасажирських вагонів, проблема запобігання пожежі в пасажирських вагонах і сьогодні має особливу актуальність та потребує відповідних науково-експериментальних досліджень.

Державне підприємство „Український науково-дослідний інститут вагонобудування” (ДП „УкрНДІВ”) проводить такі дослідження починаючи з 1996 р. ДП „УкрНДІВ” і як головна наукова організація з питань пасажирського вагонобудування в Україні має у своєму складі акредитований в НААУ України випробувальний центр (ВЦ ПВ ДП „УкрНДІВ”), який відповідно до галузі акредитації та згідно з положеннями ДСТУ 4049-2001 „Вагони пасажирські магістральні локомотивної тяги. Вимоги безпеки” проводить випробування пасажирських вагонів на пожежну небезпеку. Право на проведення даних випробувань підтверджується відповідною ліцензією, виданою Державним департаментом пожежної безпеки МВС України.

Випробування на пожежну небезпеку проводяться за методикою, що викладена у додатку Ж ДСТУ 4049-2001, на макетах натурних зразків пасажирських купе пасажирських купейних вагонів та відсіків пасажирських салонів пасажирських вагонів відкритого типу.

Для проведення випробувань ДП „УкрНДІВ” використовує спеціальну металеву камеру з внутрішніми розмірами (1520x1320x2200) мм, де перед випробуваннями здійснюється монтаж макету купе пасажирського купейного вагона або відсіку пасажирського салону вагона відкритого типу габаритними розмірами (1200x1200x2200) мм.

© Ю.В. Єжов, О.І. Войтенко, 2011

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Металева камера у нижній частині бокової стіни має отвори для доступу зовнішнього повітря, а на протилежній бічній стіні - отвір для витяжки диму на рівні вікна натурального пасажирського вагона. Двері камери обладнані вікном з термотривкого скла для спостереження за процесом горіння і його фотографуванням (відеозйомкою).

Макет, що підлягає випробуванням, у загальному випадку включає елемент бічної стіни з віконним отвором, елемент стелі, елемент підлоги, елемент перегородки (міжкупейної, міжкоридорної або тамбурної), елемент дивана (або крісла у натуральну величину), елементи теплоізоляції бічної стіни, стелі, підлоги, штору віконну (рис.1). В залежності від конструкції інтер'єра пасажирського вагона, в склад макета додатково можуть бути включені інші елементи.



Рис. 1. Макети пасажирських купе та відсіків пасажирських салонів вагонів відкритого типу в камері перед випробуванням

Під час проведення випробувань в якості джерела запалювання використовуються пакети із газетного паперу, виготовлені за спеціальними, наведеними в ДСТУ 4049-2001, правилами. Маса кожного готового пакета повинна складати 100 ± 10 г. Для визначення придатності пакетів для випробувань проводиться їх перевірка.

Перевірка пакетів полягає в тому, що з партії виготовлених пакетів, яка складає не менше 5 одиниць, один пакет методом випадкового відбору відбирають в якості контрольного.

Контрольний пакет розміщують на пластині із негорючого матеріалу з низькою теплопровідністю (рис. 2), підпалюють за допомогою сірників з чотирьох кутів та чекають його повного згорання з фіксацією часу від моменту підпалу до припинення горіння. Якщо контрольний пакет повністю згорає на пластині протягом $3 \pm 0,5$ хвилин, інші пакети з цієї партії вважаються придатними для випробувань та використовуються у подальшому в якості робочих.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД



Рис. 2. Випробування контрольного пакета

Після монтажу макета в камері на вертикальній осі, що проходить через центр стелі макета, в контрольних точках (у точці 1 - на відстані 1500 мм над поверхнею підлоги та точці 2 - на відстані 100 мм від поверхні стелі) встановлюють термоелектричні перетворювачі, які підключають до реєструючого приладу.

Випробування проводять при розташуванні робочих пакетів (джерел запалювання) у найбільш пожежонебезпечних зонах макета. Досвід проведення випробувань макетів купе та відсіків пасажирських салонів на пожежну небезпеку свідчить, що в інтер'єрі пасажирських вагонів, які експлуатуються у даний час, до таких зон відноситься підлога під диваном (або кріслом), верхня поверхня сидіння дивана (або крісла) в середній частині та в куті перетинання перегородки та бічної стіни (рис. 3). В залежності від конструкції інтер'єра пасажирського вагона та застосованих матеріалів до пожежонебезпечних зон макета можуть відноситися також інші зони.



Рис. 3. Розташування джерел запалювання (робочих пакетів) в найбільш пожежонебезпечних зонах макета купе пасажирського вагона

Для проведення випробувань робочі пакети послідовно розміщують у попередньо визначених для даної моделі пасажирського вагона пожежонебезпечних зонах та запалюють з чотирьох кутів.

На рис. 4 та 5 наведені макети пасажирських купе та відсіків пасажирських салонів після запалювання робочих пакетів.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Для проведення випробувань робочі пакети послідовно розміщують у попередньо визначених для даної моделі пасажирського вагона пожежонебезпечних зонах та запалюють з чотирьох кутів.

На рис. 4 та 5 наведені макети пасажирських купе та відсіків пасажирських салонів після запалювання робочих пакетів.



Рис. 4. Макет купе пасажирського вагона після запалювання робочих пакетів

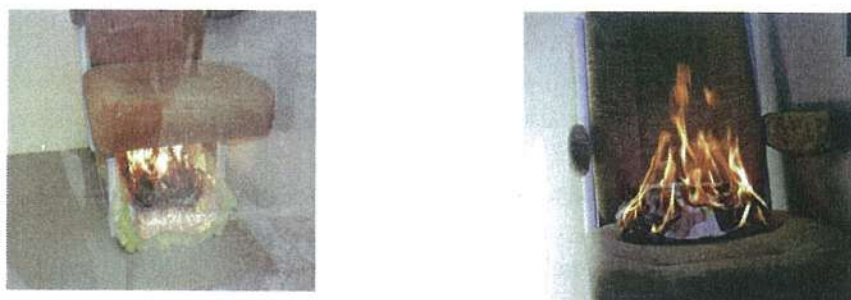


Рис. 5. Макети відсіків пасажирських салонів після запалювання робочих пакетів

За характером протікання процесу горіння ведеться візуальне спостереження з реєстрацією результатів в журналі випробувань через кожні 30 секунд. Спостереження і реєстрація продовжуються до повного припинення полум'яного горіння і тління. При цьому в журналі випробувань фіксуються момент появи диму, висота полум'я, моменти поширення горіння на різні елементи макету, момент припинення полум'яного горіння та перехід його у фазу тління або момент переходу горіння у фазу суцільної пожежі, коли горіння розповсюджується на більшу частину елементів макету (сидіння, стіну, перегородку).

Весь процес горіння (від моменту запалювання до повного припинення горіння) повинен бути сфотографований через наступні проміжки часу: 30 секунд – в інтервалі від моменту підпалу до п'ятої хвилини горіння; одна хвилина – в інтервалі від 4-х до 10-ти хвилин; далі – при характерних змінах характеру горіння.

Реєстрація показів термоелектричних перетворювачів здійснюється за допомогою реєструючого приладу через кожні 30 секунд протягом 10 хвилин із моменту підпалу (рис. 6), після чого реєструючий прилад відключають.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД



Рис. 6. Реєстрація показів термоелектричних перетворювачів під час випробувань

Якщо в процесі випробувань горіння макета перейшло у фазу суцільної пожежі (рис. 7), фіксується час її початку з моменту підпалу та температура в контрольних точках, двері камери відчиняють, здійснюють фотографування, після чого реєструючий прилад відключають та гасять вогонь наявними засобами пожежегасіння, підготовленими до використання до початку випробувань.



Рис. 7. Фаза суцільної пожежі в макеті відсіку пасажирського салону вагона відкритого типу та її наслідки

Після припинення горіння і повного остигання елементів макету, що випробовуються, визначаються розміри обгорілих поверхонь, максимальну відстань, на яку поширилося горіння від джерела запалювання, глибину поширення горіння та характер пошкодження матеріалів в результаті горіння (рис. 8). Значення вказаних величин реєструється в журналі випробувань.



Рис. 8. Визначення фактичних розмірних характеристик пошкоджених поверхонь елементів макетів пасажирського купе та відсіку пасажирського салону відкритого типу

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Оцінка результатів випробувань здійснюється згідно зі встановленою ДСТУ 4049-2001 класифікацією пасажирських купе (або пасажирських салонів) за показниками пожежонебезпеки.

Клас пожежонебезпеки встановлюється на основі температурних даних і тривалості горіння макету до довільного загасання полум'я відповідно до характеристик, наведених в табл. 1.

Таблиця 1. Класифікація натурних зразків купе та пасажирських салонів за показниками пожежонебезпеки

Розташування точок, в яких вимірюється температура	Температура на 4-й хвилині випробувань, °С		
	Клас пожежонебезпеки		
	A*	B	C**
1500 мм вище рівня підлоги	< 60	від 60 до 100	> 100
100 мм нижче рівня стелі	< 100	від 100 до 200	> 200

* Натурний зразок купе або пасажирського салону також відноситься до класу А, якщо горіння припиняється довільно через 10 хвилин від моменту запалювання незалежно від температури в точках 1 і 2.
** Натурний зразок купе або пасажирського салону також відноситься до класу С, якщо горіння переходить в фазу суцільної пожежі з небезпекою поширення на сусідні приміщення, незалежно від температури в точках 1 та 2.

За результатами визначення класу пожежонебезпеки робиться висновок щодо можливості використання цієї конструкції купе або пасажирського салону у інтер'єрі пасажирського вагона.

Відповідно до вимог ДСТУ 4049-2001 дозволяється використовувати в інтер'єрі пасажирських вагонів купе та пасажирські салони класів пожежонебезпеки А або В.

Аналогічна методика випробувань, аналогічна класифікація пасажирських приміщень за пожежонебезпекою та аналогічні вимоги до їх використання в інтер'єрі пасажирських вагонів відповідно до класів пожежонебезпеки використовуються у країнах Західної Європи - членах Міжнародної спілки залізниць (див. додаток 14 Настанови МСЗ UIC 564-2 OR).

Протягом 8-ми останніх років Випробувальним центром ДП „УкрНДІВ” за замовленнями вагонобудівних та вагоноремонтних підприємств проведені експериментальні дослідження пожежонебезпеки внутрішнього обладнання 7-ми моделей вагонів нової побудови та відремонтованих в об'ємі капітально-відновлювального ремонту.

Це дозволило здійснити постановку на виробництво в Україні нових, конкурентоспроможних за рівнем комфорту та безпеки пасажирських вагонів моделей 61-779, 61-779 А, Б, В, Г, Д, Е, 61-788, 61-779Э, ЭГ, 61-788А, Б, 61-7014, 61-779П, 61-779И.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4049-2011 «Вагони пасажирські магістральні локомотивної тяги. Вимоги безпеки». – Київ: Держстандарт України, 2001.
2. Памятка Международного Союза железных дорог UIC 564-2-OR. Правила противопожарной защиты и противопожарные мероприятия в железнодорожных вагонах для перевозки пассажиров и вагонов вспомогательного назначения, используемых в международном сообщении. 3-е издание. 01.01.91
3. Александров Ю.С. Пожарная безопасность вагонов. //Москва «Транспорт», 1988. – С.3-19

УДК 629.4.077-592.117

Ю.Я. Водяников, А.М. Сафронов, А.В. Гречко

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ТОРМОЖЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ С КОЛОДОЧНЫМ И ДИСКОВЫМ ТОРМОЗАМИ

Изложены результаты исследования процессов торможения пассажирского вагона с колодочной и дисковой тормозными системами. Показано, что основное отличие колодочного тормоза от дискового состоит в процессах реализации ускорения замедления вагона при торможении. Для колодочного тормоза характерным является возрастание ускорения замедления по времени торможения, при этом наибольший прирост ускорения проявляется при достижении скорости торможения (15-20) км/ч. Для дискового тормоза максимальные ускорения замедления достигаются через 8 с после начала торможения с последующим их снижением до момента остановки поезда.

В настоящее время пассажирские вагоны эксплуатируются как с колодочными, так и с дисковыми тормозами. Между колодочным и дисковым тормозом имеются значительные отличия.

Одним из основных отличительных признаков является схема передачи силы от тормозного цилиндра на исполнительные механизмы: для колодочного тормоза сила прижатия колодки к колесу реализуется через систему тяг и рычагов (рис. 1), для дискового – клешевым механизмом (рис.2).

В случае колодочного тормоза сила трения реализуется путем прижатия колодок к поверхности колеса, для дискового – нажатием накладок на диски, установленных на оси колесной пары. Очевидно, указанные отличия, а также различия в коэффициентах трения будут определять особенности процессов торможения пассажирских вагонов с различными тормозными системами, а значит оказывать влияние на распределение продольных сил в пассажирском поезде. Поэтому вопросы, связанные с изучением и анализом процессов торможения пассажирских вагонов, являются актуальными.

Дифференциальное уравнение движения вагона при неустановившемся торможении на площадке описывается уравнением [1]:

$$\frac{dv}{dt} = -\zeta \cdot \{ \delta(t) \cdot \phi_{mp}(V) + w_{ox}(v) \} \quad (1)$$

где ζ - удельное замедление;

$w_{ox}(v)$ - удельное основное сопротивление движению;

$\delta(t)$ - расчетный коэффициент силы нажатия тормозных колодок или действительный коэффициент силы нажатия накладок (тормозные коэффициенты), зависящий от времени торможения;

© Ю.Я. Водяников, А.М. Сафронов, А.В. Гречко, 2011

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

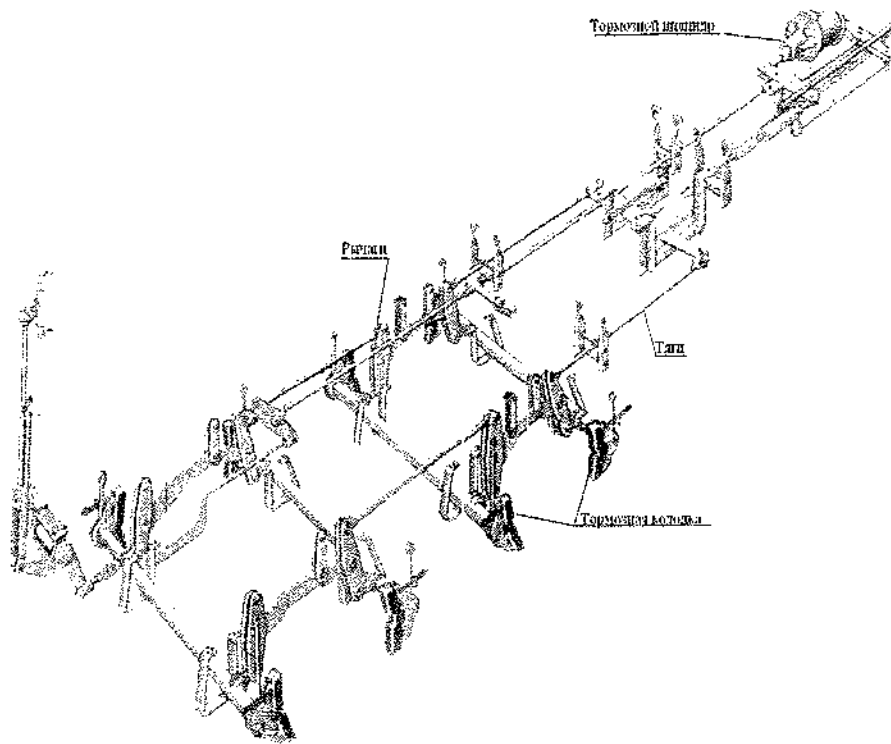


Рис.1. Тормозная рычажная передача пассажирского вагона с колодочным тормозом

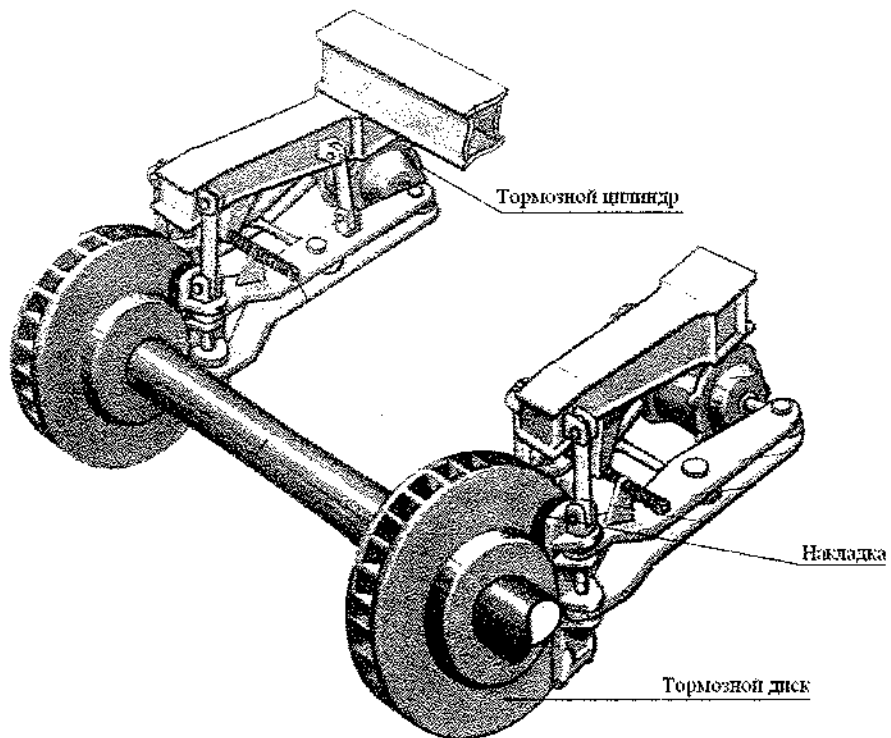


Рис.2. Дисковый тормоз

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

$\varphi_{тр}(V)$ - коефіцієнти трення колодок или накладок (коефіцієнт трення накладок дискового тормоза не зависит от скорости и сохраняет постоянную величину за весь период торможения).

Величина силы нажатия колодок (накладок), а также тормозные коэффициенты зависят от давления сжатого воздуха в тормозном цилиндре и характера его изменения при торможении.

Анализ диаграмм показывает, что сила нажатия колодки (накладки) отстает во времени от начала наполнения тормозного цилиндра сжатым воздухом, что обусловлено преодолением силы сжатия отпускной пружины тормозного цилиндра.

Экспериментальными исследованиями было установлено, что время задержки силы нажатия от начала наполнения тормозного цилиндра для дискового тормоза составляет 0,6 с (рис.3), для колодочного с композиционными колодками – 0,9 с (рис. 4), для колодочного с чугунными колодками – 1,2 с (рис. 5).

Из представленных диаграмм вытекает, что процесс торможения характеризуется тремя периодами: первый период – отсутствием силы нажатия при наполнении тормозного цилиндра сжатым воздухом; второй – нарастанием силы нажатия до величины, соответствующей установившемуся давлению в тормозном цилиндре, третий – постоянной величиной силы нажатия.

С учетом указанных особенностей, дифференциальное уравнение движения (1) приобретает переменную структуру:

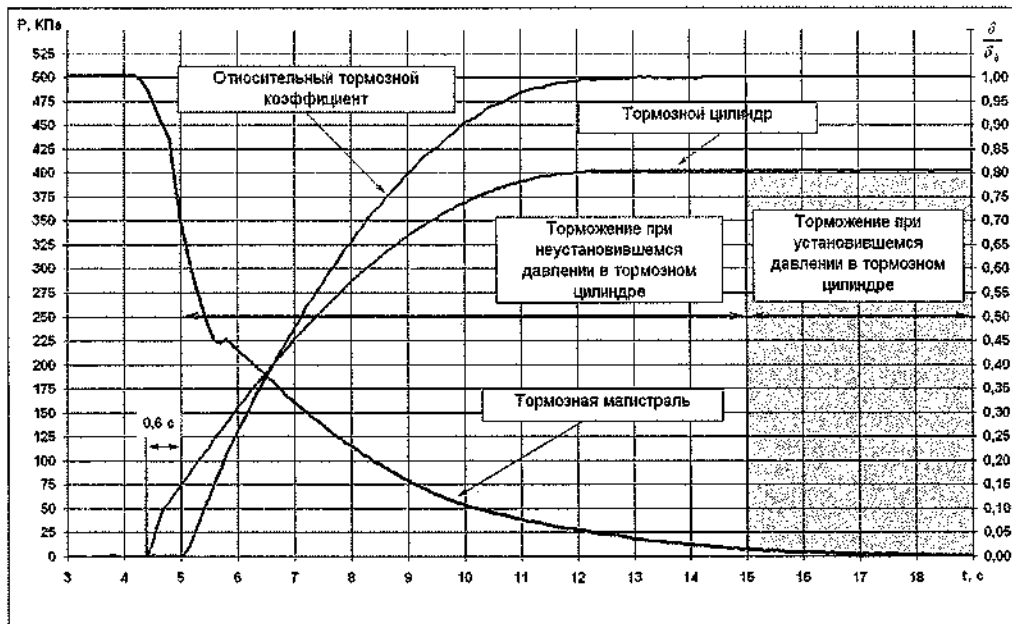


Рис.3. Диаграмма наполнения тормозного цилиндра пассажирского вагона с дисковым тормозом

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

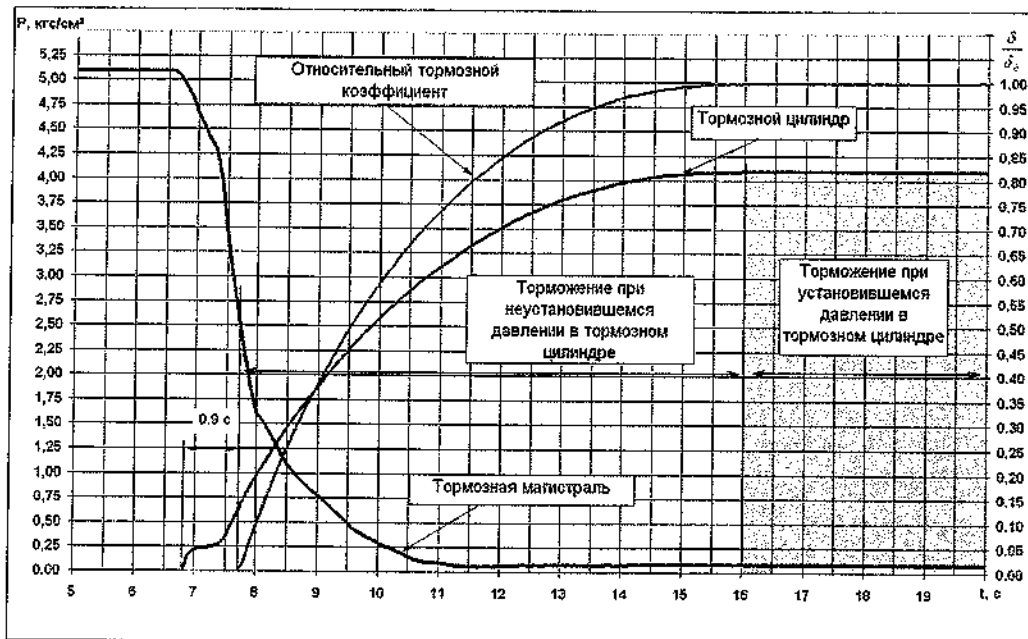


Рис. 4. Диаграмма наполнения тормозного цилиндра пассажирского вагона с колодочным тормозом при композиционных колодках

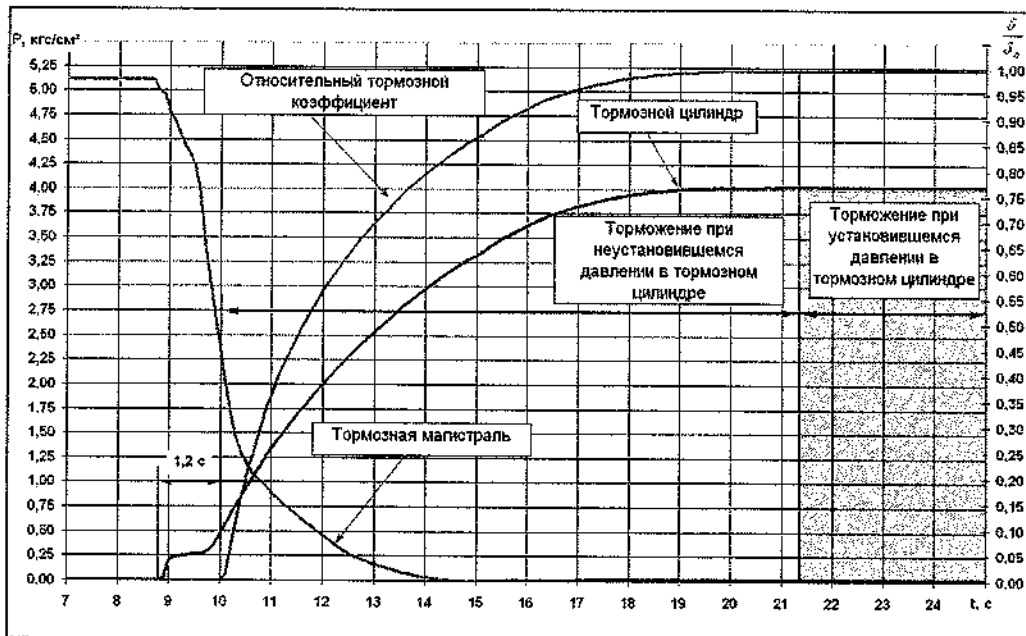


Рис. 5. Диаграмма наполнения тормозного цилиндра пассажирского вагона с колодочным тормозом при чугунных колодках

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

где t_1 , t_2 и t_3 - временные величины периодов;

$$\frac{dv}{dt} = -\zeta \cdot \begin{cases} \{w_{ox}(v)\} \text{ при } t < t_1 \\ \left\{ \delta_T \cdot \frac{\delta(P)}{\delta_T} (t) \cdot \phi_{mp}(V) + w_{ox}(v) \right\} \text{ при } t \leq (t_1 + t_2) \\ \left\{ \delta(t) \cdot \phi_{mp}(V) + w_{ox}(v) \right\} \text{ при } t > (t_1 + t_2) \end{cases} \quad (2)$$

δ_T - тормозный коэффициент при установившемся давлении в тормозном цилиндре;

$\delta(P)$ - тормозной коэффициент, зависящий от давления в тормозном цилиндре.

Для решения дифференциального уравнения (2) использовался метод Рунге-Кутты четвертого порядка [2]. Сравнительный анализ показал адекватность математической модели реальным процессам торможения пассажирского вагона (рис. 6-8).

Для анализа особенностей процессов торможения пассажирского вагона с различными тормозными системами были проведены расчетные исследования с использованием математической модели (2), которые состояли в определении величин тормозных путей, скоростей и ускорений замедления от времени торможения в диапазоне скоростей в начале экстренного торможения (20-160) км/ч.

Анализ результатов исследования показал существенные отличия процессов торможения пассажирских вагонов с колодочными и дисковыми тормозными системами, в первую очередь эти отличия проявляются в характере изменения величины ускорения замедления во времени (рис. 9).

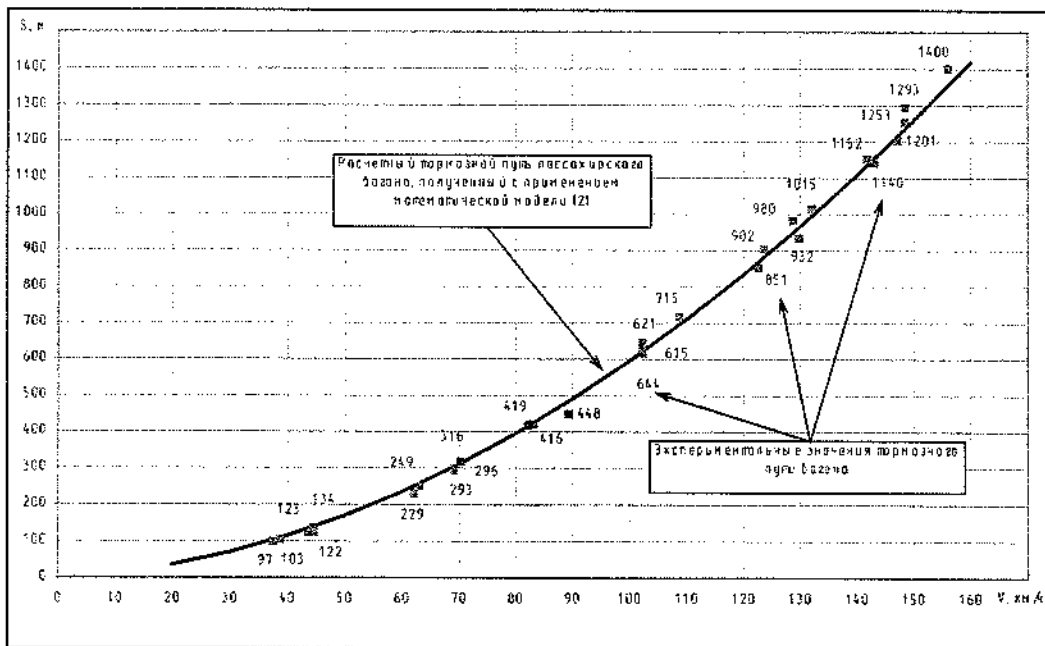


Рис. 6. Тормозные пути пассажирского вагона с дисковым тормозом на площадке при экстренном торможении

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

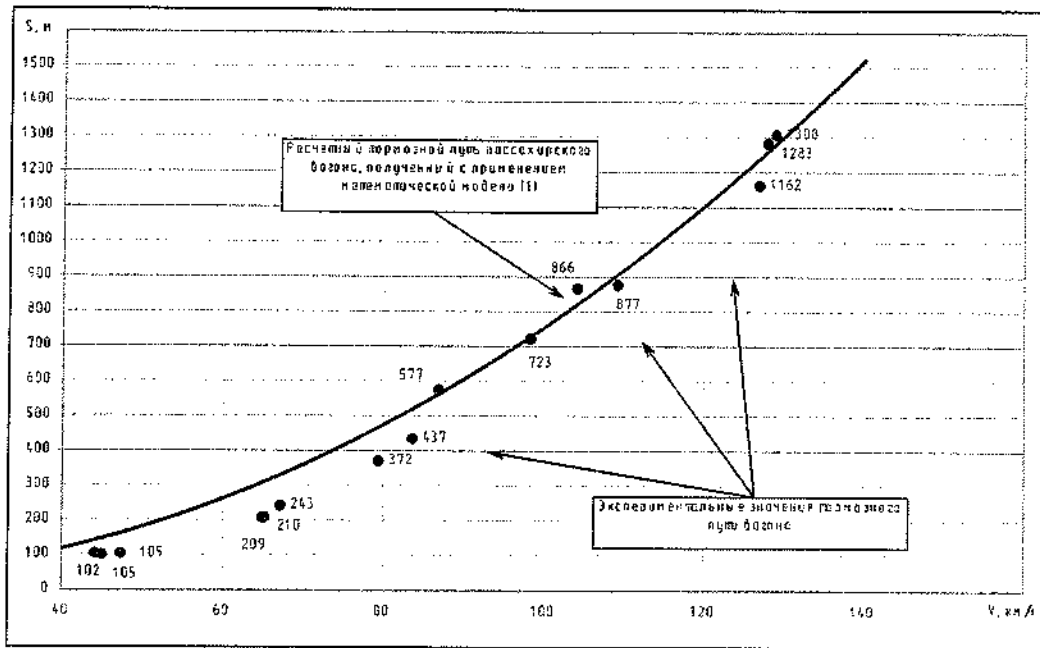


Рис. 7. Тормозні шляхи пасажирського вагона з чугунними колодками на платформі при екстремальному гальмуванні

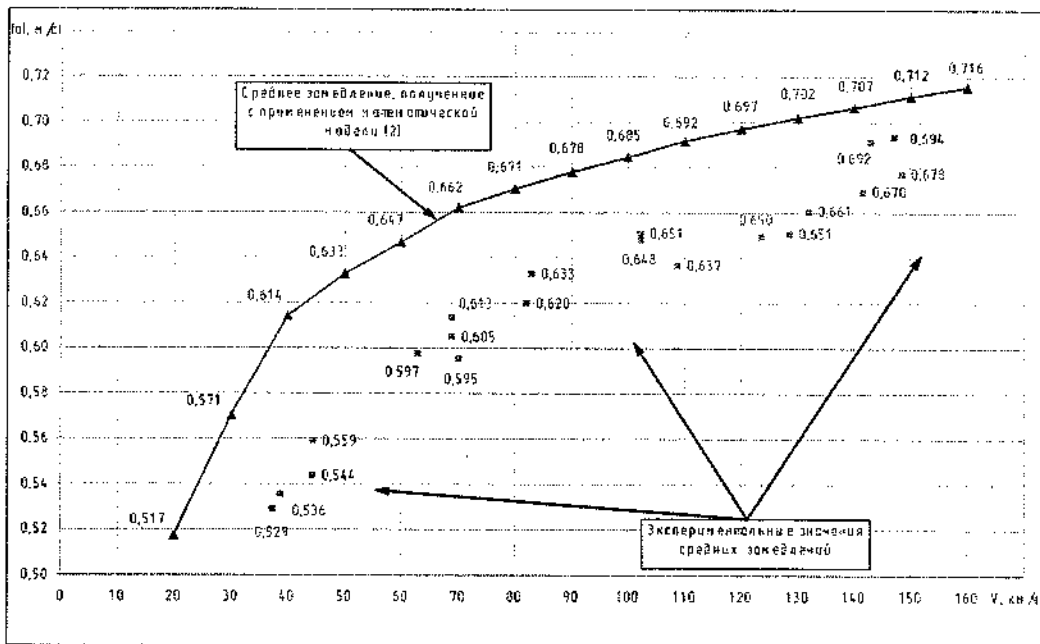


Рис. 8. Середні значення прискорення гальмування пасажирського вагона з дисковими колодками на платформі при екстремальному гальмуванні

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

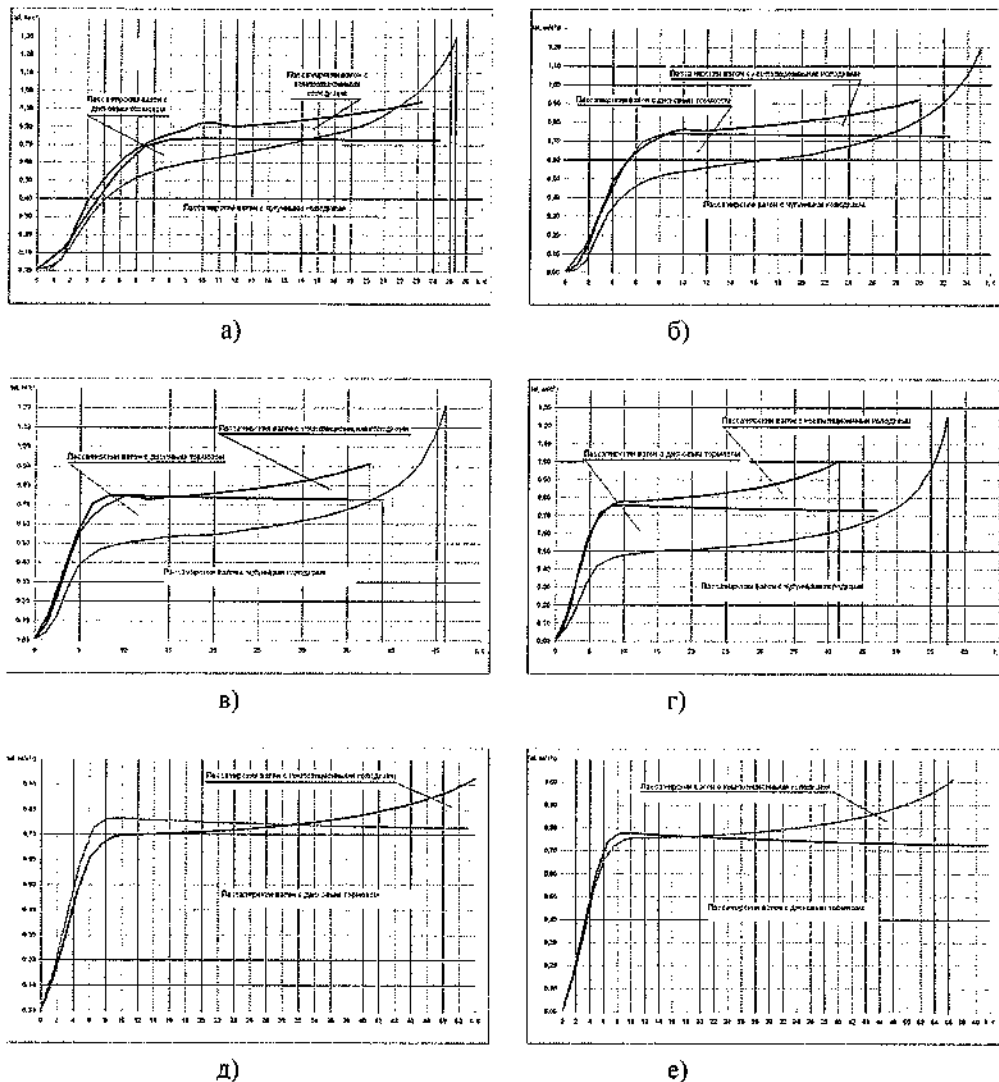


Рис. 9. Диаграммы ускорений

(а) – скорость в начале торможения 60 км/ч, б) – скорость в начале торможения 80 км/ч, в) – скорость в начале торможения 100 км/ч, г) – скорость в начале торможения 120 км/ч, д) – скорость в начале торможения 140 км/ч, е) – скорость в начале торможения 160 км/ч)

Ускорения замедлення для колодочного тормоза имеют возрастающий характер и достигают максимального значения в момент остановки поезда, причем значительное возрастание ускорения наблюдается при достижении скорости торможения (15-20) км/ч. Для дискового тормоза ускорения замедлення достигают максимального значения за период 8 с от начала торможения с последующим незначительным снижением.

Наибольшие максимальные величины ускорений замедлення соответствуют пассажирскому вагону с чугунными колодками (рис. 10), причем эти ускорения превышают средние значения более чем в два раза (рис. 11).

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

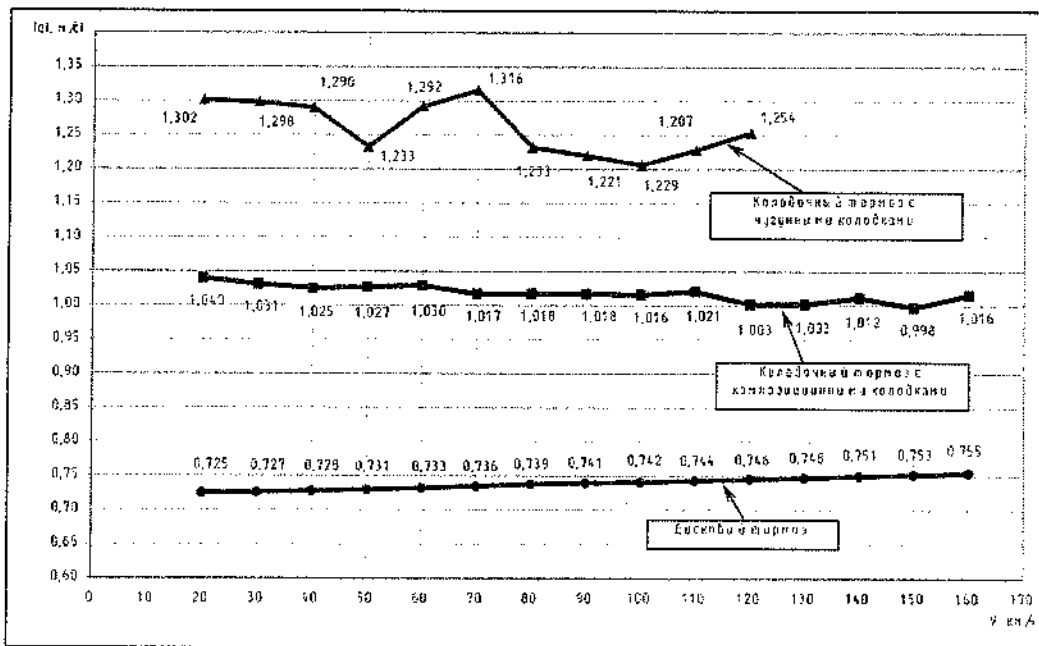


Рис. 10. Максимальные значения ускорений замедления

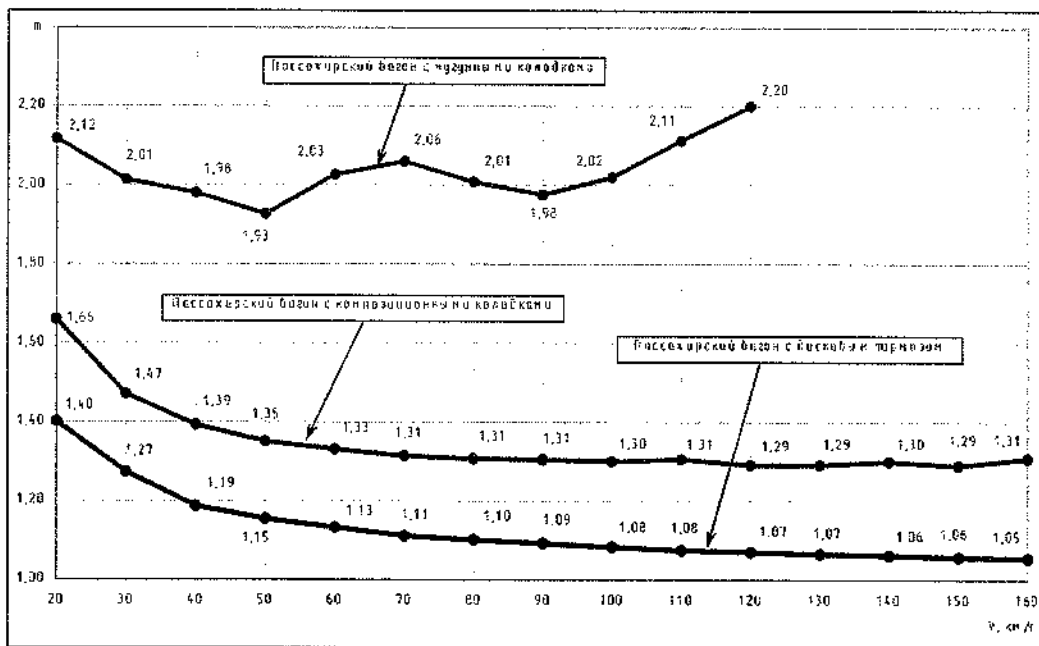


Рис. 11. Превышение максимальных ускорений над средними значениями

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Выводы

1 Предложенная математическая модель адекватно отображает тормозные процессы пассажирских вагонов с различными тормозными системами и может быть использована для проведения многовариантных расчетных исследований.

2 Основное отличие в процессах торможения пассажирских вагонов с колодочным и дисковым тормозами состоит в реализации ускорений замедления при торможении:

2.1 для колодочного тормоза ускорения замедления имеют возрастающий характер и достигают максимальных значений в период остановки поезда;

2.2 для дискового тормоза ускорения замедления достигают максимальных значений через 8 с после начала торможения, а затем снижаются;

2.3 значительный прирост ускорения замедления для колодочного тормоза происходит при достижении скорости торможения (15-20) км/ч.

3 Наибольшие максимальные значения ускорений замедления имеют пассажирские вагоны с чугунными колодками, причем превышение над средними значениями составляет более чем два раза, для вагонов с композиционными колодками - 1,3 раза, для вагонов с дисковым тормозом – 1,1 раза.

На основании выполненных исследований установлено, что наихудшие характеристики по влиянию на комфортность пассажиров имеют пассажирские вагоны с чугунными колодками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гребенюк П. Правила тормозных расчетов. М. «Интекст», 2004 – 112 с.

УДК 629.4.014.6.028

С.А. Скороход, С.А. Столетов, Д.О. Босецкая, А.А. Гречкин

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА БСУ-3 НА ПАССАЖИРСКОМ ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ

Приведены результаты исследования влияния типа автосцепного устройства на комфортность пассажирских перевозок.

К современному пассажирскому вагону предъявляются высокие требования по обеспечению в нем комфортных условий проезда. Одними из показателей комфорта являются шум, вибрация, плавность. Не маловажную роль в оценке показателей комфортности играет использование того или иного вида автосцепного устройства.

Конструкция автосцепки постоянно совершенствуется, широко используются более прочные материалы. Рабочая нагрузка современной автосцепки увеличена в 3 раза по сравнению с первым вариантом, также увеличена энергоемкость поглощающего аппарата и прочность деталей автосцепного устройства, передающих нагрузку на раму вагона.

Однако использование типового автосцепного устройства СА-3 на пассажирских вагонах кроме своих основных недостатков (интенсивные износы автосцепок по контуру зацепления, возможность саморасцепов при самопроизвольном выключении предохранителя) имеет значительные недостатки из-за различий в условиях эксплуатации и меньшей жесткости рессорного комплекта тележек пассажирских вагонов. Это вызывает большие относительные вертикальные и горизонтальные продольные перемещения, а также высокий уровень шума при движении поезда из-за постоянных ударов автосцепки о жесткую центрирующую балочку. Все эти недостатки приводят к снижению показателей комфортности пассажирских перевозок.

В связи с этим в процессе создания высокоскоростного поезда ВНИИ-Трансмаш и ВНИИЖТ разработали принципиально новое облегченное автосцепное устройство. Оно обеспечивает полную автоматическую выборку зазоров в контуре зацепления, не имеет зазоров в шарнирном узле и обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с типовым автосцепным устройством СА-3: улучшает продольную динамику поезда, не требует применения буферов для выборки продольных зазоров, значительно сокращает габариты и массу устройства, позволяет оснащать сцепку автосоединителем магистралей. Дальнейшие усовершенствования этого автосцепного устройства привели к созданию беззазорного сцепного устройства БСУ-3.

Отличительной особенностью автосцепного устройства БСУ-3 является то, что соединение хвостовика автосцепки с тяговым хомутом осуществляется типовым клином, оно выполняет только крепежные функции, а поворот сцепки в горизонтальной и вертикальной плоскостях обеспечивается специальным шарниром в виде шаровой опоры. Такая конструкция шарнира определяется в первую очередь тем, что сферический подшипник не обеспечивает требуемых углов поворота сцепки в вертикальной плоскости. Это объясняется значительным увеличением этих углов, возникающих при относительных вертикальных колебаниях смежных вагонов, вследствие уменьшения длины сцепки, измеряемой от оси шарнира. Замена СА-3 в пассажирских поездах на БСУ-3 должна привести к значительному улучшению комфорта пассажирских перевозок.

© С.А. Скороход, С.А. Столетов, Д.О. Босецкая, А.А. Гречкин, 2011

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

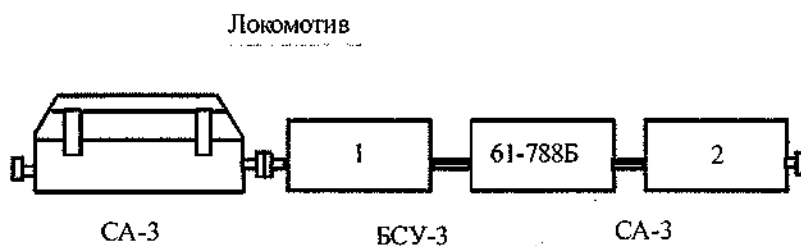
В связи с этим ПАО «Крюковский вагоностроительный завод» в рамках Государственной программы «Развитку рейкового рухомого складу соціального призначення для залізничного транспорту та міського господарства» предложил использовать в скоростных пассажирских поездах повышенной комфортности межвагонное беззазорное сцепное устройство БСУ-3. Для практического исследования улучшения показателей комфортности были проведены ходовые испытания.

Целью проведения сравнительных испытаний было определение возможности улучшения комфорта пассажиров за счет установки межвагонного беззазорного сцепного устройства БСУ-3.

Испытания проводились на вагоне пассажирском купейном модели 61-788 Б на тележках модели 68-7041 и 68-7041 в следующем порядке:

- вагон, оборудованный жесткой автосцепкой с буферными устройствами;
- вагон, оборудованный жесткой автосцепкой без буферных устройств;
- вагон, оборудованный автосцепкой СА-3.

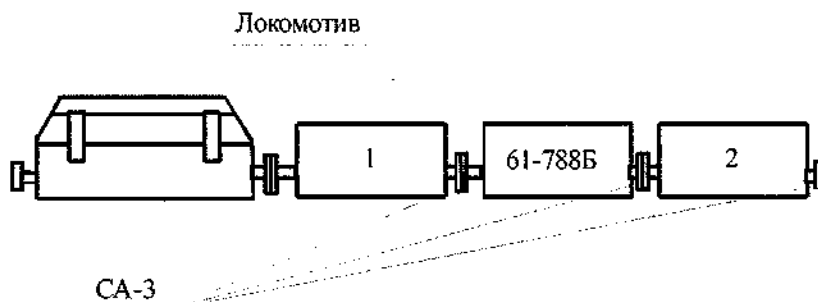
Опытный состав был сформирован из 3 пассажирских вагонов. Схема состава поезда с вагонами, оборудованными автосцепными устройствами СА-3 и жесткими автосцепными устройствами БСУ-3, приведена на рис. 1, 2.



Вагоны 1, 2 – вагоны с автосцепными устройствами СА-3

Вагоны 61-788Б – вагоны с жесткими автосцепными устройствами БСУ-3

Рис. 1. Схема состава поезда с вагонами, оборудованными автосцепными устройствами СА-3 и жесткими автосцепными устройствами БСУ-3



Вагоны 1, 2, 61-788Б – вагоны с автосцепными устройствами СА-3

Рис. 2. Схема состава поезда с вагонами, оборудованными автосцепными устройствами СА-3

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Сравнительные испытания были проведены на участке ст. Киев-Пассажирский – Марьяновка Юго-Западной железной дороги, который включал в себя прямолинейные и криволинейные участки пути, в диапазоне скоростей от 40 до 160 км/ч с интервалом 15 км/ч.

По данным, полученным в ходе проведения испытаний, определялись вертикальные и горизонтальные ускорения, показатели вибрации и плавность движения в вертикальном и горизонтальном направлении. Регистрация процессов проводилась вибропреобразователями, которые были расположены в салоне вагона, согласно схеме расстановки, приведенной на рис. 3.



$\dot{Z}_{\text{тамб. котл.}}$ $\dot{Z}_{\text{служеб. купе}}$ $Z_{\text{служеб. купе}}$ $Z_{1 \text{ купе}}$ $\dot{Z}_{5 \text{ купе}}$ $Z_{5 \text{ купе}}$ $Z_{9 \text{ купе}}$ $\dot{Z}_{\text{тамб. некотл.}}$
 $\ddot{Y}_{\text{тамб. котл.}}$ $\ddot{Y}_{\text{служеб. купе}}$ $Y_{\text{служеб. купе}}$ $Y_{1 \text{ купе}}$ $\ddot{Y}_{5 \text{ купе}}$ $Y_{5 \text{ купе}}$ $Y_{9 \text{ купе}}$ $\ddot{Y}_{\text{тамб. некотл.}}$

$Z_{1 \text{ купе}}, Z_{5 \text{ купе}}, Z_{9 \text{ купе}}, Z_{\text{служеб. купе}}$	- вертикальные вибропреобразователи в 1-ом, 5-ом, 9-ом и служебном купе соответственно;
$Y_{1 \text{ купе}}, Y_{5 \text{ купе}}, Y_{9 \text{ купе}}, Y_{\text{служеб. купе}}$	- горизонтальные вибропреобразователи в 1-ом, 5-ом, 9-ом и служебном купе соответственно;
$\dot{Z}_{\text{тамб. котл.}}, \dot{Z}_{\text{тамб. некотл.}}, \dot{Z}_{5 \text{ купе}}, \dot{Z}_{\text{служеб. купе}}$	- вертикальные датчики ускорения в тамбурах котловой и некотловой стороны, 5-ом и служебном купе соответственно;
$\ddot{Y}_{\text{тамб. котл.}}, \ddot{Y}_{\text{тамб. некотл.}}, \ddot{Y}_{5 \text{ купе}}, \ddot{Y}_{\text{служеб. купе}}$	- горизонтальные датчики ускорения в тамбурах котловой и некотловой стороны, 5-ом и служебном купе соответственно.

Рис. 3. Схема расположения вибропреобразователей и датчиков ускорений в салоне вагона модели 61-788 Б

По результатам сравнительных испытаний было установлено, что влияние типа автосцепного устройства на ускорения кузова оказалось несущественным и все значения имеют малую разницу в числах. Больше влияние автосцепного устройства было выявлено у показателей вибрации на 8 и 10 Гц. Так, на 8 Гц показатели вибрации были равны 0,03; 0,03 и 0,08 м/с² для соответствующих вариантов оборудования вагонов автосцепными устройствами, которые были описаны выше. На уровне 10 Гц эти значения были равны 0,02; 0,02 и 0,04 м/с² соответственно. По расчетам показателя плавности движения вагона максимальные значения были получены в диапазоне скоростей движения от 145 км/ч до 160 км/ч и имели следующие значения: 2,14; 1,88 и 2,15 для соответствующих вариантов оборудования вагонов автосцепными устройствами.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что БСУ в максимальной степени соответствует условиям эксплуатации и обеспечивает ликвидацию износов и саморасцепов, снижение массы (один вагонокомплект на 750 кг) и уровня шума при движении поезда. Оборудование пассажирских вагонов отечественного производства жесткими безззорными сцепными устройствами без использования буферных устройств значительно улучшает показатели плавности хода вагона (примерно на 12%), что несомненно приводит к улучшению комфортности пассажирских перевозок. На показатели продольных ускорений кузова вагона, а также показатели вибрации на пассажирских сидениях влияние типа используемого автосцепного устройства не значительное.

Однако стоит отметить, что испытания проводились в сцепе из трех пассажирских вагонов, а автосцепные устройства менялись лишь на вагоне, расположенном посередине. Более выраженное преимущество использования безззорных автосцепных устройств будет проявляться в составах с большим количеством вагонов, оборудованных данными устройствами. Для получения более точных числовых значений показателей комфортности пассажирских перевозок с использованием БСУ-3 необходимо проведение сравнительных испытаний пассажирского состава из 7-10 вагонов. В таком составе возможно выявление и других преимуществ БСУ-3, например таких, как показатели динамики вагонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) ВНИИВ-ВНИИЖТ. М., 1983 – 258 с.
2. Вагони пасажирські. Плавність руху. Методи визначення СОУ МПП 45.060-204:2007-12 с.
3. Вагони пасажирські. Вібрація. Методи визначення та оцінювання СОУ МПП 45.060-203:2007-18 с.
4. Руководство по эксплуатации безззорного сцепного устройства БСУ-3 ОАО «ВНИИТрансмаш», 2006-39 с.

УДК 629.4.077-592.117.001.4

А.В. Донченко, Ю.Я. Водяников, Т.В. Шелейко

**ТОРМОЗНОЙ ВЕС (ПРОЦЕНТ ТОРМОЗНОГО ВЕСА) ПАССАЖИРСКИХ
ВАГОНОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ КОЛЕИ 1520 ММ**

Предложен алгоритм определения тормозной эффективности пассажирских вагонов на стадии проектирования применительно к требованиям ОСЖД и МСЖД. Представлены таблицы и номограммы для пересчета расчетного коэффициента силы нажатия колодок для колодочного тормоза и удельной тормозной силы для дискового на тормозной вес (процент тормозного веса) пассажирских вагонов.

Тормозные системы являются важнейшими составными частями пассажирских вагонов, отвечающими за безопасность движения. Методика тормозных расчетов на европейских железных дорогах МСЖД отличается от принятой на железных дорогах ОСЖД, поэтому одной из наиболее актуальных задач является оценка соответствия тормозной эффективности отечественных пассажирских вагонов требованиям МСЖД.

Для стран МСЖД технической характеристикой тормозной системы вагонов, определяющей ее эффективность и применяющейся при установлении допустимых скоростей движения, является процент тормозного веса. В этой связи для международного сообщения составлены переводные таблицы, в которых указаны показатели эффективности действия тормозов отечественных вагонов по нормам МСЖД и наоборот.

Однако переводные таблицы имеют ограниченное применение, так как не учитывают новые тенденции в развитии пассажирского вагоностроения, которые состоят в использовании дисковых тормозных систем, а также повышении скоростей движения пассажирских поездов до 200 км/ч.

Очевидно, при создании пассажирских вагонов нового поколения назрела необходимость в определении тормозного веса пассажирского вагона на стадии проектирования, а также по результатам испытаний тормозной системы. Зная тормозной вес и процент тормозного веса вагонов можно подсчитать тормозной вес поезда и процент тормозного веса, а по нормам МСЖД установить допустимую скорость движения поезда или определить длину тормозного пути.

Тормозной вес пассажирского вагона B определяется по формуле [1]:

$$B = \sum_{i=1}^m K \cdot q \quad (1)$$

где K - действительная сила нажатия чугунной колодки на колесо;

m - число тормозных колодок, установленных на вагоне.

q - коэффициент, полученный опытным путем как функция силы нажатия на тормозную колодку, определяется по формуле (рис. 1):

$$q = 0.046667 \cdot K^2 - 0.37 \cdot K + 1.823333 \quad (2)$$

© *А.В. Донченко, Ю.Я. Водяников, Т.В. Шелейко, 2011*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

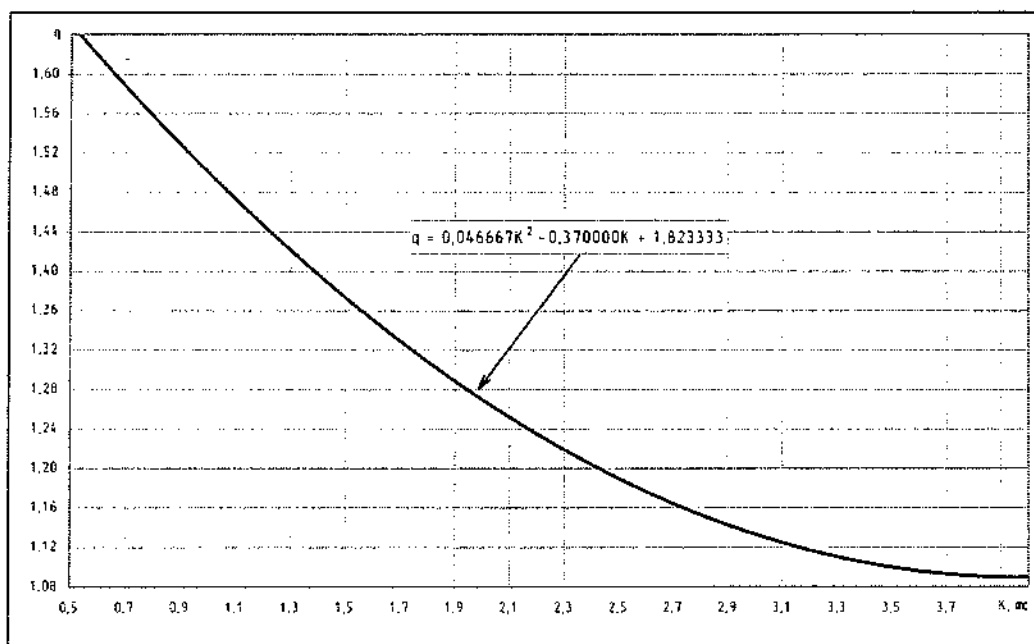


Рис. 1. Коэффициент для определения тормозного веса пассажирского вагона

Вводя среднюю величину силы нажатия чугунной колодки на колесо:

$$K_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^m K}{m} \quad (3)$$

где m - число тормозных колодок установленных на вагоне, формула (1) для определения тормозного веса пассажирского вагона с учетом формулы (2) может быть записана в виде:

$$B = m \cdot K \cdot (0,046667 \cdot K^2 - 0,37 \cdot K + 1,823333) \quad (4)$$

Так как для пассажирских вагонов используется двухстороннее нажатия тормозных колодок на колеса ($m=16$), то формула (4) запишется в виде:

$$B = 0,746672 \cdot K^3 - 5,92 \cdot K^2 + 29,17333 \cdot K \quad (5)$$

Зависимость расчетной силы нажатия (K_p) от действительной силы (K) определяется по формуле [2]:

$$K_p = 2,22 \cdot K \cdot \frac{K + 6,25}{5 \cdot K + 6,25} \quad (6)$$

Выражая действительную силу нажатия через расчетную, получим:

$$K = \frac{13,875 - 5 \cdot K_p + \sqrt{(13,875 - 5 \cdot K_p) - 6,25 \cdot K_p}}{4,44} \quad (7)$$

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Путем подстановки (10) в (8) зависимость тормозного веса грузового вагона от расчетной силы нажатия определится по формуле:

$$B = 0,69443 \cdot K_p^4 - 4,706665 \cdot K_p^3 + 11,323574 \cdot K_p^2 + 8,465157 \cdot K_p \quad (8)$$

На рис. 2 представлены номограммы для определения тормозного веса пассажирского вагона в зависимости от величины действительной и расчетной сил нажатия чугунных колодок на колеса.

Погрешность определения тормозного веса по действительной и расчетной силе нажатия чугунной колодки, определяемая по формуле:

$$\Delta = \frac{B(K) - B(K_p)}{B(K)} \cdot 100\% \quad (9)$$

не превышает 1% для действительных сил нажатия более 1,6 тс (рис. 3).

Тормозной путь пассажирского поезда зависит от величины (δ_p) расчетного коэффициента силы нажатия колодок на колеса (тормозного коэффициента), определяемого по формуле [2]:

$$\delta_p = \frac{K_p \cdot m}{Q_{бр}} = \frac{K_p \cdot n}{q_{ос}} \quad (10)$$

где K_p - расчетная сила нажатия колодки на колесо, тс;

m - число тормозных колодок, установленных на вагоне;

$Q_{бр}$ - брутто (вес) вагона с грузом или без груза, тс.

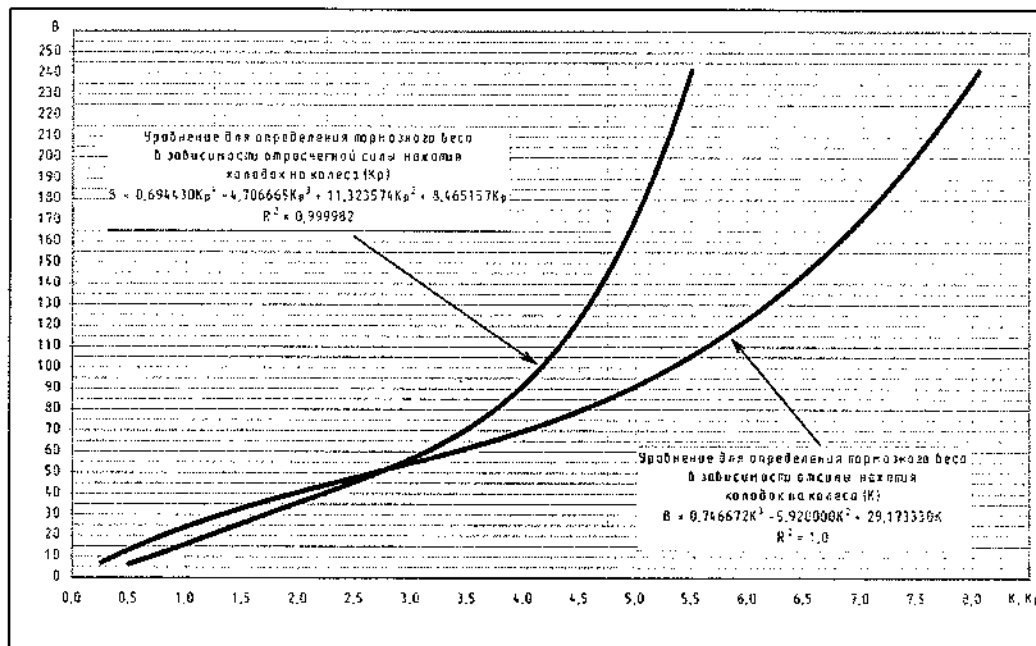


Рис. 2. Номограммы для определения тормозного веса грузового вагона в зависимости от действительной и расчетной сил нажатия колодки на колесо

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

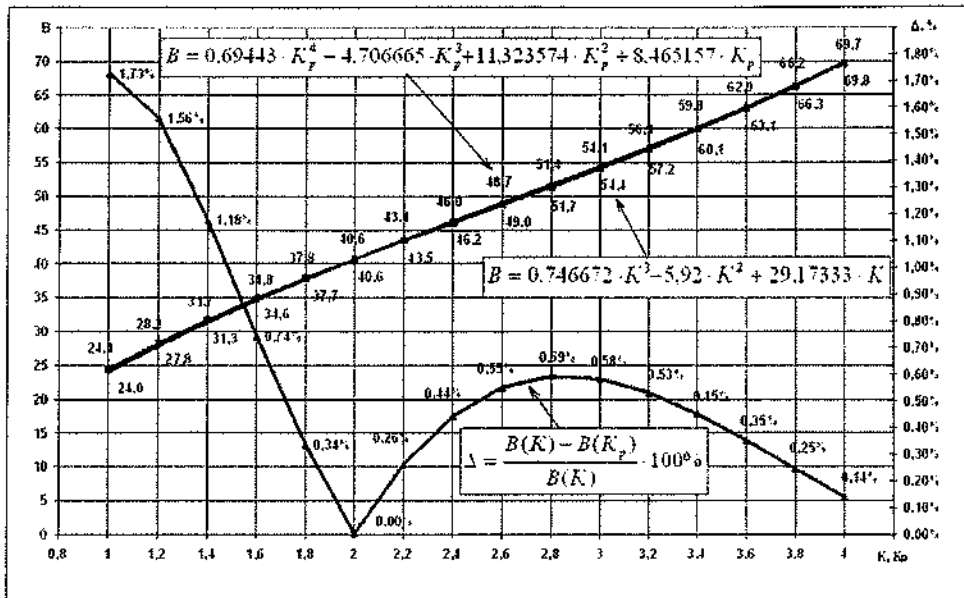


Рис. 3. Погрешность определения тормозного веса по расчетной силе нажатия чугунных колодок

q_{oc} - осевая нагрузка, тс;

n - количество тормозных колодок, установленных на колесной паре.

Для определения аналитической зависимости тормозного веса (B) от тормозного коэффициента чугунных колодок (δ_{pc}) приведем формулу (10) к виду:

$$K_p = \frac{\delta_p \cdot q_{oc}}{n} \quad (11)$$

Подставляя выражение (11) в формулу (8), получим:

$$B = 0,6944 \cdot \left(\frac{\delta_{pc} \cdot q_{oc}}{n} \right)^4 - 4,70666 \cdot \left(\frac{\delta_{pc} \cdot q_{oc}}{n} \right)^3 + 11,32357 \cdot \left(\frac{\delta_{pc} \cdot q_{oc}}{n} \right)^2 + 8,46516 \cdot \left(\frac{\delta_{pc} \cdot q_{oc}}{n} \right) \quad (12)$$

Учитывая, что для отечественных пассажирских вагонов в основном используется двухстороннее тормозное нажатие ($n=4$), формула (12) запишется в виде:

$$B = 0,002713 \cdot (\delta_{pc} \cdot q_{oc})^4 - 0,07354 \cdot (\delta_{pc} \cdot q_{oc})^3 + 0,70772 \cdot (\delta_{pc} \cdot q_{oc})^2 + 2,11629 \cdot (\delta_{pc} \cdot q_{oc}) \quad (13)$$

Из анализа формулы (13) вытекает, что тормозной вес пассажирского вагона зависит как тормозного коэффициента (δ_p), так и от осевой нагрузки (q_{oc}).

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Процент тормозного веса определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{B}{Q_{бр}} \cdot 100 \% = \frac{B}{q_{ос} \cdot k} \cdot 100 \% \quad (14)$$

где B – тормозной вес, определяемый по формуле (13);

k – количество осей;

$Q_{бр}$ – брутто вагона;

$q_{ос}$ – осевая нагрузка вагона, тс.

Подставляя в формулу (14) выражение (13), получим;

$$\lambda = \left(\frac{0,002713 \cdot \delta_{рч}^4 \cdot q_{ос}^3 - 0,07354 \cdot \delta_{рч}^3 \cdot q_{ос}^2 + 0,70772 \cdot \delta_{рч}^2 \cdot q_{ос} + 2,11629 \cdot \delta_{рч}}{k} \right) \cdot 100 \% \quad (15)$$

Эксплуатация пассажирских поездов на чугунных колодках осуществляется для скоростей до 120 км/ч включительно, для более высоких скоростей используются композиционные колодки. Это обусловлено тем, что при скоростях более 120 км/ч чугунные колодки обладают низким коэффициентом трения по сравнению с композиционными, следовательно, и низкой тормозной эффективностью.

Для того, чтобы получить зависимости тормозного веса и процента тормозного веса от расчетного коэффициента силы нажатия композиционных колодок, необходимо иметь формулы пересчета композиционных колодок на чугунные.

Такой пересчет может быть выполнен исходя из равенства тормозных путей пассажирского поезда на площадке при композиционных и чугунных колодках:

$$S_k(V_0) = \sum \frac{4,17 \cdot (V_n - V_k)}{1000 \cdot \phi_{мч} \cdot \delta_{рч} + w_{ос}} \quad (16)$$

где $S_k(V_0)$ – действительный тормозной путь поезда при композиционных колодках, м

V_0 – скорость в начале торможения;

V_n и V_k – начальная и конечная скорости выбранного диапазона скоростей, км/ч;

$\phi_{мч}$ – коэффициент трения чугунных колодок;

$\delta_{рч}$ – расчетный коэффициент силы нажатия чугунных колодок;

$w_{ос}$ – удельное основное сопротивление движению поезда при средней скорости в каждом интервале, кгс/тс.

Для пересчета композиционных колодок на чугунные используется рекуррентная формула:

$$\delta_{рч}^{(i)} = \frac{1}{S_k(V_0)} \sum \frac{4,17 \cdot (V_n - V_k)}{1000 \cdot \phi_{мч} + \frac{w_{ос}}{\delta_{рч}^{(i-1)}}} \quad (17)$$

В качестве нулевого приближения принимается значение тормозного коэффициента чугунных колодок, равное $\delta_{рч}^{(0)} = 1$. Итерационный процесс выполняется до тех пор, пока разность тормозных путей превышает величину $\xi (|S_k(V_0) - S_q(V_0)| < \xi)$, где $S_q(V_0)$ – действительный тормозной путь поезда при чугунных колодках. Как показали расчеты, итерационный процесс является быстросходящимся и уже на третьей итерации достигается требуемая точность ($\xi=0,1$).

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

По изложенному алгоритму были получены аналитические выражения для пересчета тормозных коэффициентов композиционных колодок на чугунные, представленные в таблице 1.

Формулы для определения тормозного веса (13) и процента тормозного веса (15) в зависимости от расчетного коэффициента силы нажатия композиционных колодок с учетом формул таблицы 1 принимают вид:

$$B = 0,002713 \cdot (a \cdot \delta_{pk} \cdot q_{oc})^4 - 0,07354 \cdot (a \cdot \delta_{pk} \cdot q_{oc})^3 + 0,70772 \cdot (a \cdot \delta_{pk} \cdot q_{oc})^2 + 2,11629 \cdot (a \cdot \delta_{pk} \cdot q_{oc}) \quad (18)$$

$$\lambda = \left(\frac{0,002713 \cdot a^4 \cdot \delta_{pk}^4 \cdot q_{oc}^4 - 0,07354 \cdot a^3 \cdot \delta_{pk}^3 \cdot q_{oc}^3 + 0,70772 \cdot a^2 \cdot \delta_{pk}^2 \cdot q_{oc}^2 + 2,11629 \cdot a \cdot \delta_{pk}}{0,002713 \cdot a^4 \cdot \delta_{pk}^4 \cdot q_{oc}^4 - 0,07354 \cdot a^3 \cdot \delta_{pk}^3 \cdot q_{oc}^3 + 0,70772 \cdot a^2 \cdot \delta_{pk}^2 \cdot q_{oc}^2 + 2,11629 \cdot a \cdot \delta_{pk}} \right) \cdot \frac{100\%}{k} \quad (19)$$

Длина тормозного пути пассажирских поездов на европейских железных дорогах рассчитывается по эмпирической формуле [1]:

$$S_T = \frac{\phi \cdot V_0^2}{1,094 \cdot \lambda_1 + 0,127 - 0,235 \cdot i \cdot \phi} \quad (20)$$

Таблица 1. Формулы для пересчета композиционных колодок на чугунные

V , км/ч	Аналитическая зависимость	V , км/ч	Аналитическая зависимость	V , км/ч	Аналитическая зависимость
20	$\delta_{pc} = 1,8099 \cdot \delta_{pk}$	70	$\delta_{pc} = 2,4175 \cdot \delta_{pk}$	120	$\delta_{pc} = 2,7014 \cdot \delta_{pk}$
25	$\delta_{pc} = 1,8955 \cdot \delta_{pk}$	75	$\delta_{pc} = 2,4553 \cdot \delta_{pk}$	125	$\delta_{pc} = 2,7213 \cdot \delta_{pk}$
30	$\delta_{pc} = 1,9763 \cdot \delta_{pk}$	80	$\delta_{pc} = 2,4904 \cdot \delta_{pk}$	130	$\delta_{pc} = 2,7400 \cdot \delta_{pk}$
35	$\delta_{pc} = 2,0498 \cdot \delta_{pk}$	85	$\delta_{pc} = 2,5232 \cdot \delta_{pk}$	135	$\delta_{pc} = 2,75795 \cdot \delta_{pk}$
40	$\delta_{pc} = 2,1166 \cdot \delta_{pk}$	90	$\delta_{pc} = 2,5537 \cdot \delta_{pk}$	140	$\delta_{pc} = 2,7747 \cdot \delta_{pk}$
45	$\delta_{pc} = 2,1777 \cdot \delta_{pk}$	95	$\delta_{pc} = 2,5821 \cdot \delta_{pk}$	145	$\delta_{pc} = 2,7907 \cdot \delta_{pk}$
50	$\delta_{pc} = 2,2338 \cdot \delta_{pk}$	100	$\delta_{pc} = 2,6090 \cdot \delta_{pk}$	150	$\delta_{pc} = 2,8059 \cdot \delta_{pk}$
55	$\delta_{pc} = 2,2854 \cdot \delta_{pk}$	105	$\delta_{pc} = 2,6342 \cdot \delta_{pk}$	155	$\delta_{pc} = 2,8203 \cdot \delta_{pk}$
60	$\delta_{pc} = 2,3329 \cdot \delta_{pk}$	110	$\delta_{pc} = 2,6579 \cdot \delta_{pk}$	160	$\delta_{pc} = 2,8340 \cdot \delta_{pk}$
65	$\delta_{pc} = 2,3769 \cdot \delta_{pk}$	115	$\delta_{pc} = 2,6803 \cdot \delta_{pk}$		

где V_0 – скорость в начале торможения, км/ч;

λ_1 – коэффициент тормозного веса, $\lambda_1 = \frac{B}{Q_{бр}}$;

i – спуск, ‰;

ϕ – коэффициент, полученный опытным путем как функция скорости, определяется по формуле (рис. 4):

$$\phi = 0,00018 \cdot V + 0,048 \quad (21)$$

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

При известном значении тормозного пути на площадке ($i=0$) коэффициент тормозного веса определится по формуле, полученной из формулы (20):

$$\lambda_1 = \frac{\phi \cdot V_0^2}{1,094 \cdot S_T} - 0,11609 \quad (24)$$

Длина тормозного пути и коэффициент тормозного веса с учетом формулы (21) определяются выражениями:

$$S_T = \frac{0,0402 \cdot V^4 - 0,3411 \cdot V^3 + 1,8009 \cdot V^2}{1,094 \cdot \lambda_1 + 0,127 - 0,235 \cdot i \cdot (0,0402 \cdot V^2 - 0,3411 \cdot V + 1,8009)} \quad (25)$$

$$\lambda_1 = \frac{0,00018 \cdot V^3 + 0,048 \cdot V^2}{1,094 \cdot S_T} - 0,11609 \quad (26)$$

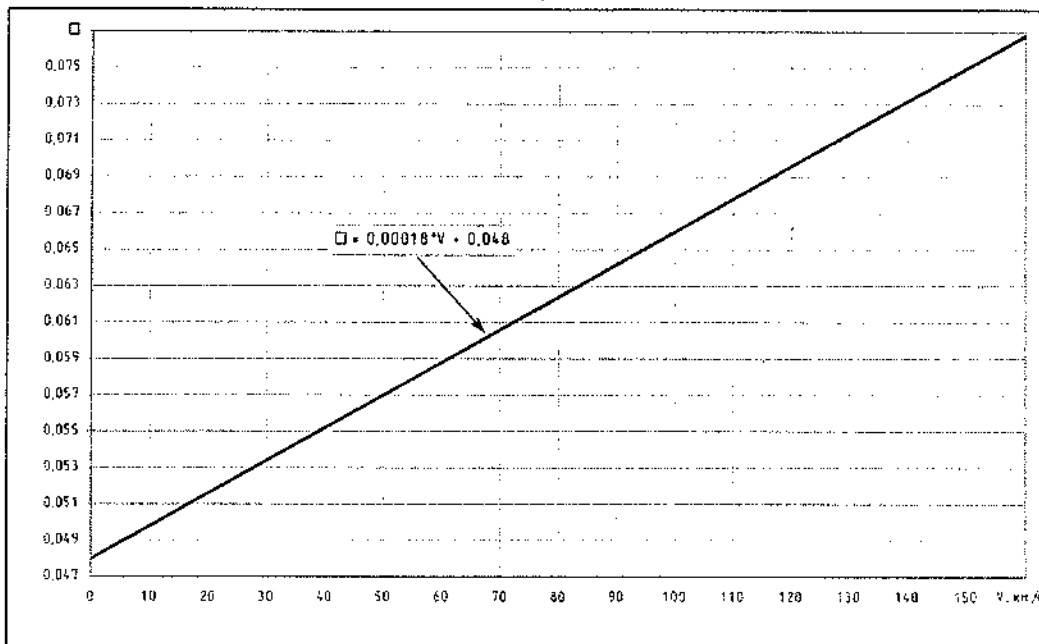


Рис. 4. График зависимости коэффициента ϕ от силы нажатия чугунной колодки на колесо

С учетом формул (25) и (26), а также таблиц тормозных путей пассажирского поезда в зависимости от тормозных коэффициентов при чугунных и композиционных колодках, построены номограммы для пересчета тормозных коэффициентов на процент тормозного веса (рис. 5 и 6).

На рис. 7 и 8 приведены номограммы для определения тормозного пути и тормозного веса пассажирского поезда при экстренном торможении на площадке.

В таблице 2 приведены аналитические выражения для определения тормозного пути пассажирского поезда в зависимости от процента тормозного веса, полученные методом интерполяции с применением методов математической статистики.

Для решения обратной задачи по определению процента тормозного веса по заданному значению тормозного пути используется формула:

$$\lambda = \left(\frac{S}{a} \right)^{\frac{1}{b}} \quad (27)$$

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

где a и b – коэффициенты уравнений таблицы 2.

Определим процент тормозного веса пассажирского поезда, если при скорости 120 км/ч тормозной путь составил 970 м с использованием уравнения таблицы 2 и

$$\lambda = \left(\frac{970}{50613} \right)^{\frac{1}{-0,8957}} = 82,7$$

$S = 50613 \cdot \lambda^{-0,8957}$ формулы (27), получим:

Таблица 2. Определение тормозного пути пассажирского поезда при экстренном торможении на площадке в зависимости от процента тормозного веса ($\lambda\%$)

V , км/ч	Аналитическая зависимость	V , км/ч	Аналитическая зависимость	V , км/ч	Аналитическая зависимость
20	$S = 607,94 \cdot \lambda^{-0,7623}$	70	$S = 13483 \cdot \lambda^{-0,8719}$	120	$S = 50613 \cdot \lambda^{-0,8957}$
25	$S = 1078,3 \cdot \lambda^{-0,7921}$	75	$S = 15942 \cdot \lambda^{-0,8753}$	125	$S = 56055 \cdot \lambda^{-0,8973}$
30	$S = 1705,5 \cdot \lambda^{-0,8121}$	80	$S = 18651 \cdot \lambda^{-0,8784}$	130	$S = 61854 \cdot \lambda^{-0,8989}$
35	$S = 2498,9 \cdot \lambda^{-0,8265}$	85	$S = 21623 \cdot \lambda^{-0,8811}$	135	$S = 68022 \cdot \lambda^{-0,9004}$
40	$S = 3467,8 \cdot \lambda^{-0,8375}$	90	$S = 24865 \cdot \lambda^{-0,8836}$	140	$S = 74571 \cdot \lambda^{-0,9019}$
45	$S = 4620,9 \cdot \lambda^{-0,8461}$	95	$S = 28389 \cdot \lambda^{-0,886}$	145	$S = 81512 \cdot \lambda^{-0,9033}$
50	$S = 5967,9 \cdot \lambda^{-0,8531}$	100	$S = 32207 \cdot \lambda^{-0,8882}$	150	$S = 88858 \cdot \lambda^{-0,9046}$
55	$S = 7518,2 \cdot \lambda^{-0,8589}$	105	$S = 36326 \cdot \lambda^{-0,8902}$	155	$S = 96618 \cdot \lambda^{-0,9059}$
60	$S = 9281,1 \cdot \lambda^{-0,8639}$	110	$S = 40760 \cdot \lambda^{-0,8921}$	160	$S = 104806 \cdot \lambda^{-0,9072}$
65	$S = 11266 \cdot \lambda^{-0,8682}$	115	$S = 45519 \cdot \lambda^{-0,8939}$		

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

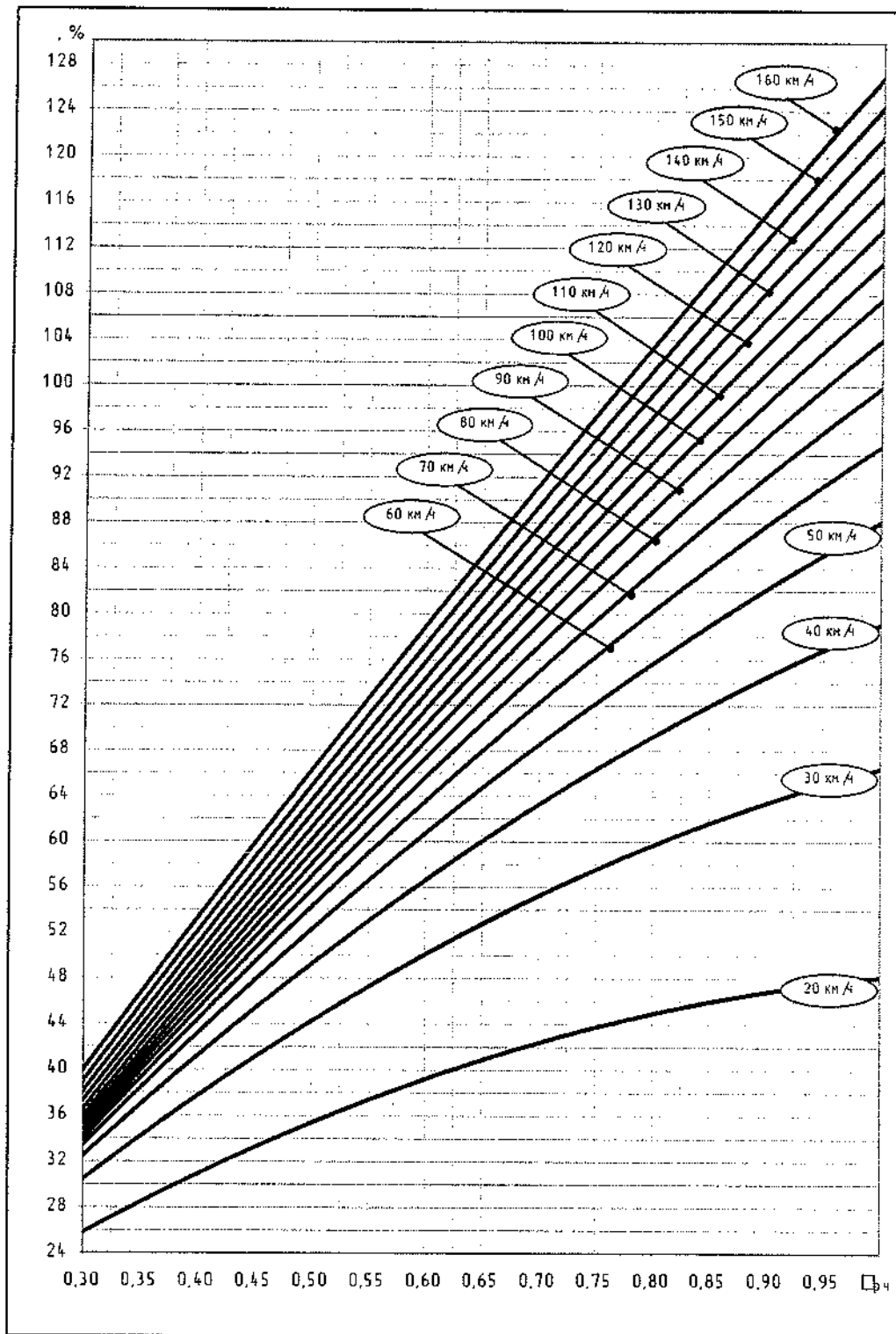


Рис. 5. Номограммы для определения процента тормозного веса пассажирского поезда в зависимости от величины расчетного коэффициента силы нажатия чугунных колодок

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

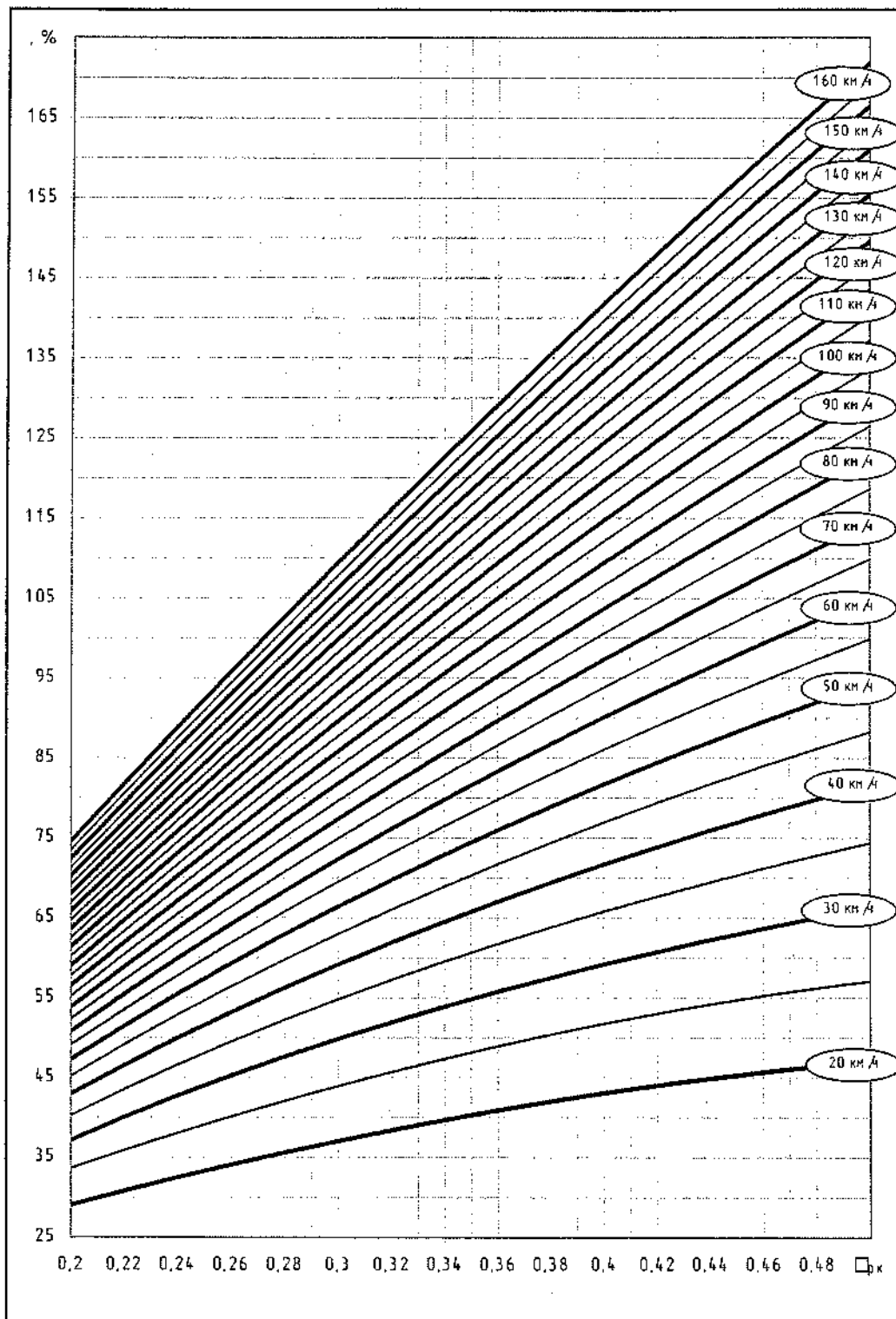


Рис. 6. Номограммы для определения процента тормозного веса пассажирского поезда в зависимости от величины расчетного коэффициента силы нажатия композиционных колес

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

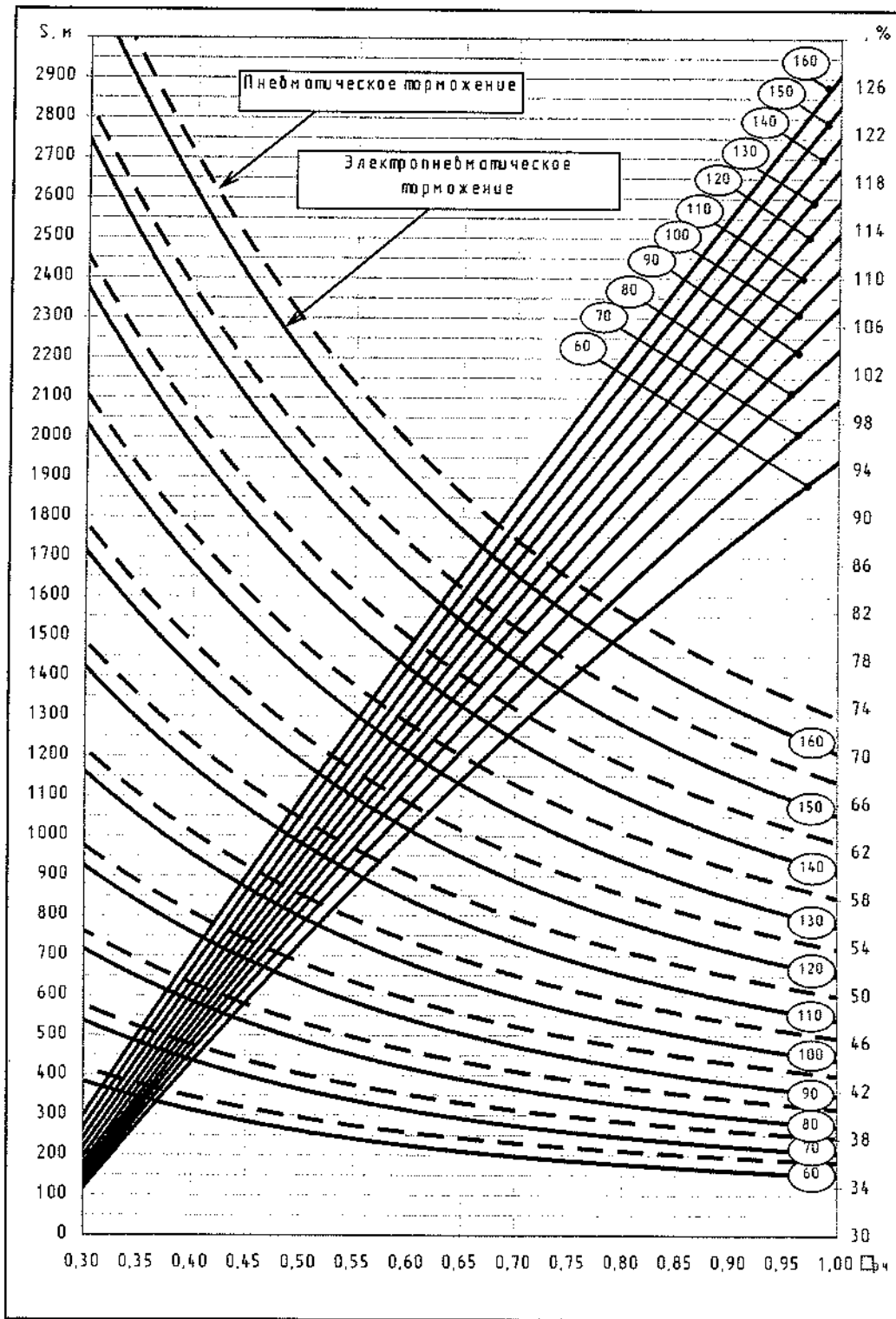


Рис. 7. Номограммы для определения тормозного пути и процента тормозного веса пассажирского поезда на чугунных колодках при экстренном торможении на площадке

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

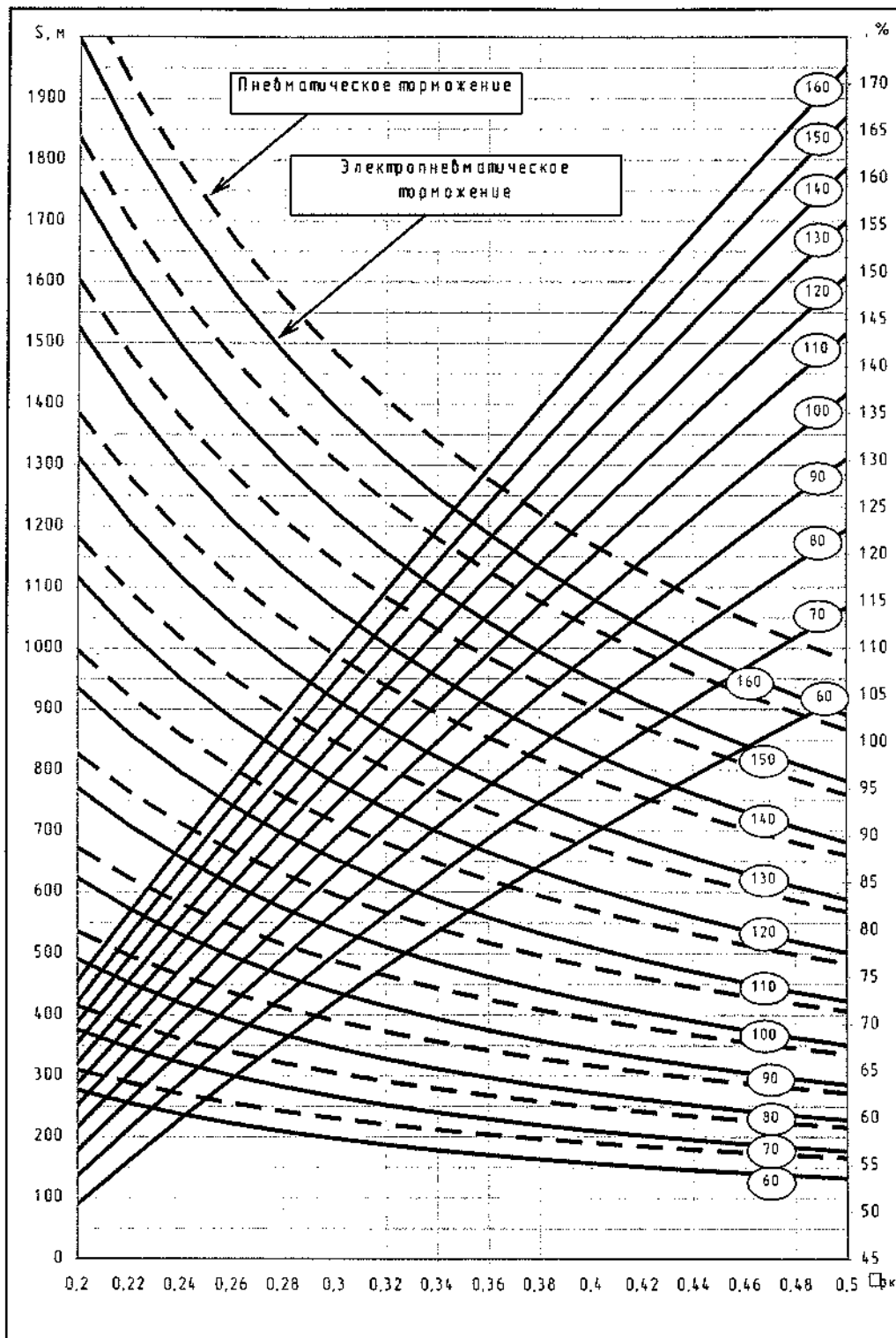


Рис 8. Номограммы для определения тормозного пути и процента тормозного веса пассажирского поезда на композиционных колодках при экстренном торможении на площадке

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Производя аналогичные вычисления с применением формулы (26), найдем:

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= \frac{0,00018 \cdot V^3 + 0,048 \cdot V^2}{1,094 \cdot S_T} - 0,11609 = \\ &= \frac{0,00018 \cdot 120^3 + 0,048 \cdot 120^2}{1,094 \cdot 970} - 0,11609 = 0,828 (82,8\%). \end{aligned}$$

В качестве второго примера определим процент тормозного веса пассажирского вагона с тарой 53 тс, оборудованного композиционными колодками, рассчитанного на скорость 140 км/ч, при этом тормозной путь составил 1020 м. Поступая аналогично, как и в предыдущем примере, получим ($S=74571 \cdot \lambda^{-0,9019}$)

$$\lambda = \left(\frac{1020}{74571} \right)^{-\frac{1}{0,9019}} = 116,6$$

Результаты расчета совпадают с примером, приведенным в [3], в котором была получена величина $\lambda = 117\%$.

Определение аналогичных показателей по номограммам показали совпадение с результатами расчета (рис. 9).

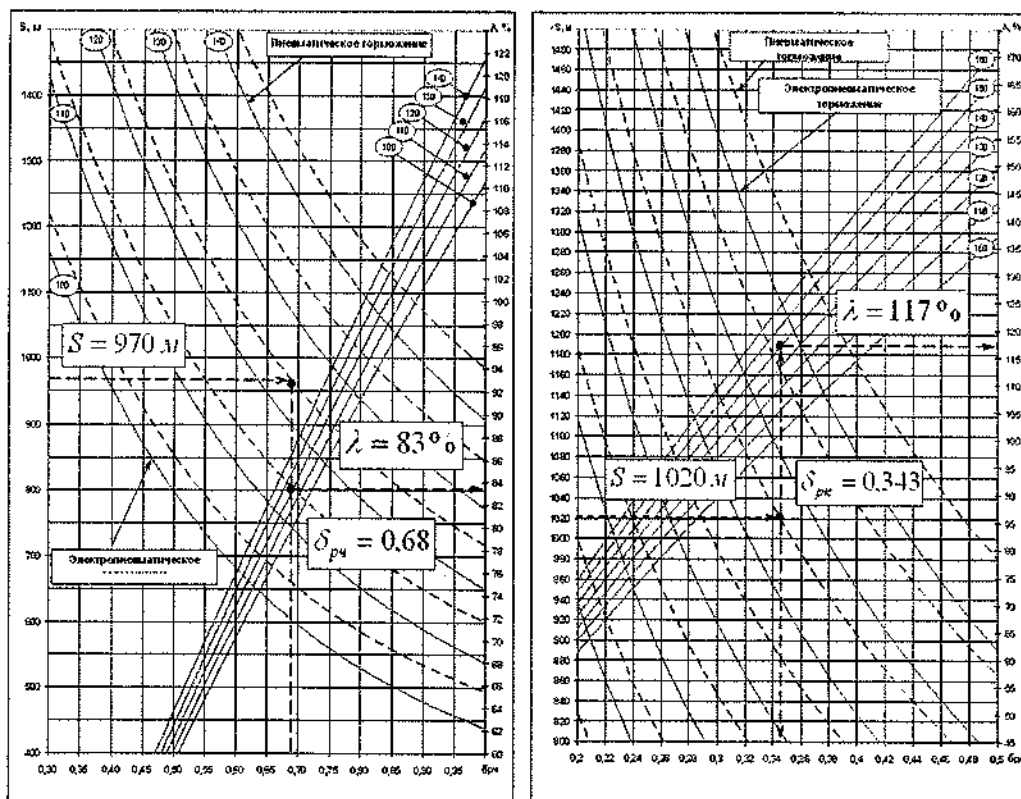


Рис. 9. Определение процента тормозного веса по номограммам:
 а) чугунные колодки б) композиционные колодки

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

В отличие от колодочного тормоза, действительный коэффициент силы нажатия накладок на диски δ_δ определяется по действительной силе нажатия накладок, приведенной к поверхности катания колеса:

$$\delta_\delta = \frac{r_{mp}}{R_k} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n K_{\delta i}}{Q+T} \quad (26)$$

где K_δ - действительная сила нажатия накладки на диск;

Q - полезная нагрузка;

T - тара вагона;

r_{mp} - радиус трения тормозного диска, $r_{mp} = 233$ мм;

R_k - расчетный радиус колеса по кругу катания, для новых колес $R_k = 479$ мм.

Кроме того, коэффициент трения для дискового тормоза считается постоянной величиной и не зависит от скорости в начале торможения.

Поэтому целесообразно тормозную эффективность пассажирского вагона с дисковым тормозом определять по удельной тормозной силе [2]:

$$b = 1000 \cdot \phi_{mp} \cdot \delta_\delta \quad (29)$$

где $\phi_{mp} = \text{const}$ – коэффициент трения.

Отсутствие нормативных значений для определения тормозной эффективности пассажирского поезда с дисковыми тормозами обуславливает необходимость оценивать тормозную эффективность по пассажирскому поезду с колодочным тормозом. Такая оценка производится по расчетному коэффициенту силы нажатия колодок пассажирского поезда с колодочными тормозами, эквивалентного по тормозному пути пассажирскому поезду с дисковыми тормозами. Формулы для пересчета представлены в таблицах 3 и 4, а номограммы – на рис. 10 и 11.

Определим удельную тормозную силу для скорости 160 км/ч, которая соответствует тормозным коэффициентам 0,28 и 0,8 соответственно при композиционных и чугунных колодках:

$$b(\delta_{pk} = 0,28) = \frac{0,28}{0,00389} = 72 \quad b(\delta_{pc} = 0,8) = \frac{0,8}{0,01102} = 72,6$$

Для коэффициента трения 0,35, действительный коэффициент силы нажатия δ_δ составит:

$$\delta_\delta = \frac{b}{1000 \cdot \phi_{mp}} = \frac{72}{1000 \cdot 0,35} = 0,205$$

Аналитические выражения для определения процента тормозного веса пассажирского вагона с дисковым тормозом представлены в таблице 5, а номограммы – на рис. 12.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблица 3. Пересчет удельной тормозной силы дискового тормоза на расчетный коэффициент силы нажатия композиционных колодок

V, км/ч	Аналитическая зависимость	V, км/ч	Аналитическая зависимость	V, км/ч	Аналитическая зависимость
20	$\delta_{pk} = 0,00302 \cdot b$	70	$\delta_{pk} = 0,00345 \cdot b$	120	$\delta_{pk} = 0,00371 \cdot b$
25	$\delta_{pk} = 0,00306 \cdot b$	75	$\delta_{pk} = 0,00342 \cdot b$	125	$\delta_{pk} = 0,00373 \cdot b$
30	$\delta_{pk} = 0,00310 \cdot b$	80	$\delta_{pk} = 0,00349 \cdot b$	130	$\delta_{pk} = 0,00376 \cdot b$
35	$\delta_{pk} = 0,00315 \cdot b$	85	$\delta_{pk} = 0,00352 \cdot b$	135	$\delta_{pk} = 0,00378 \cdot b$
40	$\delta_{pk} = 0,00319 \cdot b$	90	$\delta_{pk} = 0,00355 \cdot b$	140	$\delta_{pk} = 0,00380 \cdot b$
45	$\delta_{pk} = 0,00323 \cdot b$	95	$\delta_{pk} = 0,00358 \cdot b$	145	$\delta_{pk} = 0,00382 \cdot b$
50	$\delta_{pk} = 0,00327 \cdot b$	100	$\delta_{pk} = 0,00361 \cdot b$	150	$\delta_{pk} = 0,00385 \cdot b$
55	$\delta_{pk} = 0,00331 \cdot b$	105	$\delta_{pk} = 0,00363 \cdot b$	155	$\delta_{pk} = 0,00387 \cdot b$
60	$\delta_{pk} = 0,00335 \cdot b$	110	$\delta_{pk} = 0,00366 \cdot b$	160	$\delta_{pk} = 0,00389 \cdot b$
65	$\delta_{pk} = 0,00339 \cdot b$	115	$\delta_{pk} = 0,00369 \cdot b$		

Таблица 4. Пересчет удельной тормозной силы дискового тормоза на расчетный коэффициент силы нажатия чугуных колодок

V, км/ч	Аналитическая зависимость	V, км/ч	Аналитическая зависимость	V, км/ч	Аналитическая зависимость
20	$\delta_{pc} = 0,00545 \cdot b$	70	$\delta_{pc} = 0,00827 \cdot b$	120	$\delta_{pc} = 0,01003 \cdot b$
25	$\delta_{pc} = 0,00579 \cdot b$	75	$\delta_{pc} = 0,00848 \cdot b$	125	$\delta_{pc} = 0,01017 \cdot b$
30	$\delta_{pc} = 0,00613 \cdot b$	80	$\delta_{pc} = 0,00868 \cdot b$	130	$\delta_{pc} = 0,01030 \cdot b$
35	$\delta_{pc} = 0,00645 \cdot b$	85	$\delta_{pc} = 0,00888 \cdot b$	135	$\delta_{pc} = 0,01043 \cdot b$
40	$\delta_{pc} = 0,00675 \cdot b$	90	$\delta_{pc} = 0,00906 \cdot b$	140	$\delta_{pc} = 0,01056 \cdot b$
45	$\delta_{pc} = 0,00704 \cdot b$	95	$\delta_{pc} = 0,00924 \cdot b$	145	$\delta_{pc} = 0,01068 \cdot b$
50	$\delta_{pc} = 0,00731 \cdot b$	100	$\delta_{pc} = 0,00941 \cdot b$	150	$\delta_{pc} = 0,01080 \cdot b$
55	$\delta_{pc} = 0,00757 \cdot b$	105	$\delta_{pc} = 0,00957 \cdot b$	155	$\delta_{pc} = 0,01091 \cdot b$
60	$\delta_{pc} = 0,00781 \cdot b$	110	$\delta_{pc} = 0,00973 \cdot b$	160	$\delta_{pc} = 0,01102 \cdot b$
65	$\delta_{pc} = 0,00805 \cdot b$	115	$\delta_{pc} = 0,00988 \cdot b$		

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

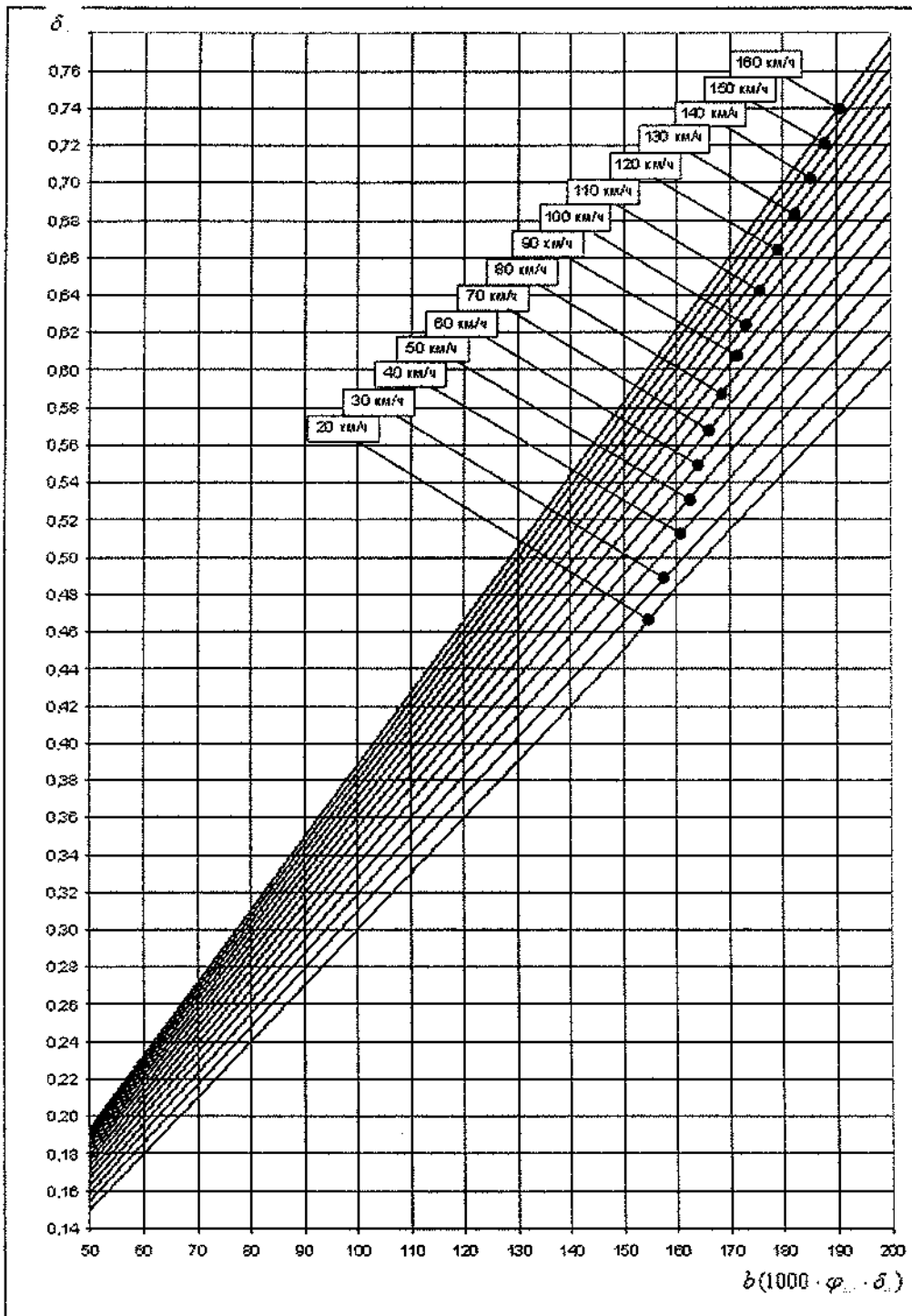


Рис. 10. Номограммы для пересчета удельной тормозной дискового тормоза на расчетные коэффициенты силы нажатия композиционных колодок

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

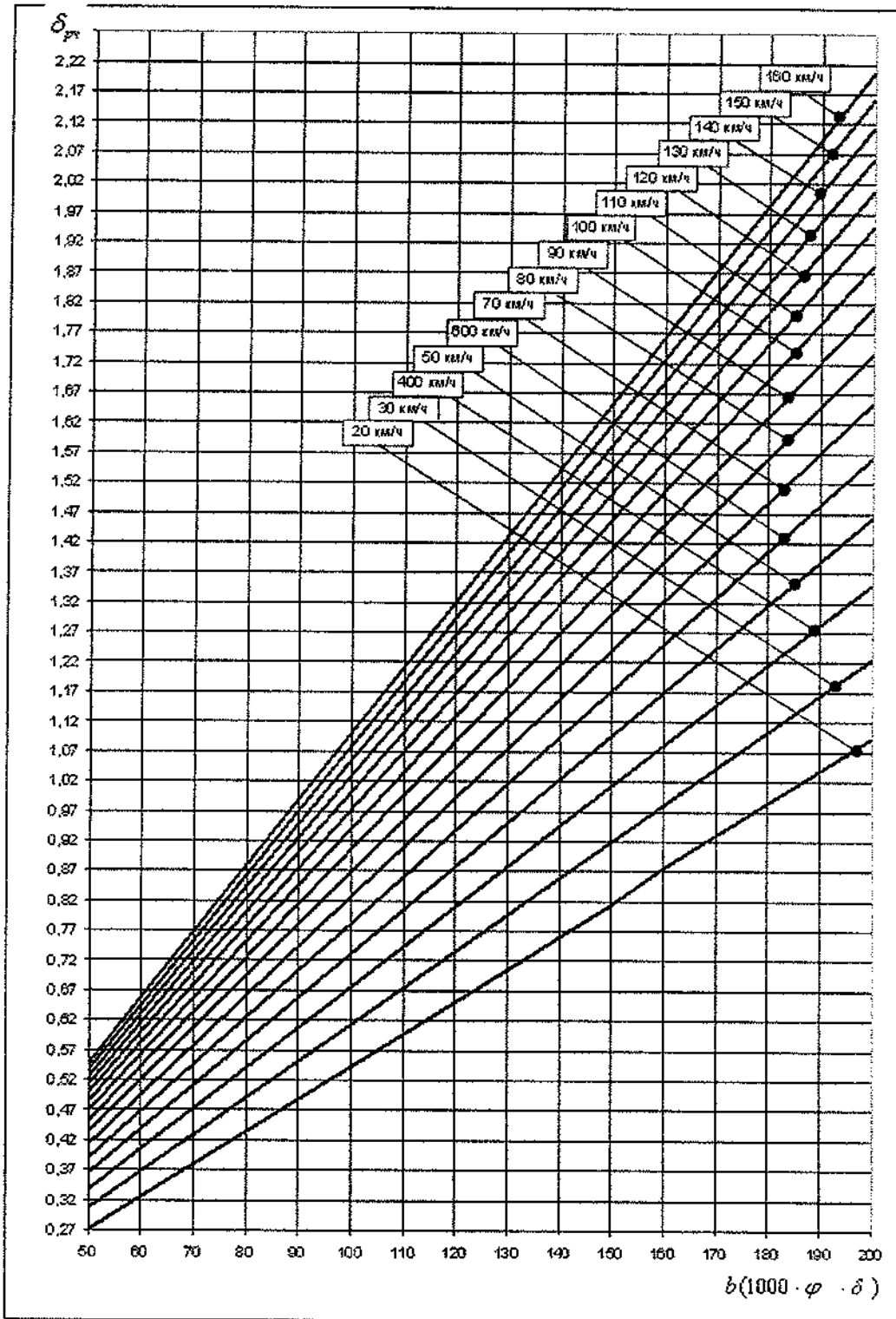


Рис. 11. Номограммы для пересчета удельной тормозной дискового тормоза на расчетные коэффициенты силы нажатия чугунных колодок

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблица 5. Определение процента тормозного веса пассажирского вагона с дисковым тормозом

$V, \text{ км/ч}$	Аналитическое выражение
20	$\lambda = -0,00127 \cdot b^2 + 0,67023 \cdot b + 2,14411$
25	$\lambda = -0,00136 \cdot b^2 + 0,76277 \cdot b + 0,66382$
30	$\lambda = -0,00142 \cdot b^2 + 0,85108 \cdot b - 0,85974$
35	$\lambda = -0,00144 \cdot b^2 + 0,91624 \cdot b - 1,8871$
40	$\lambda = -0,00145 \cdot b^2 + 0,97248 \cdot b - 2,75669$
45	$\lambda = -0,00144 \cdot b^2 + 1,02136 \cdot b - 3,44441$
50	$\lambda = -0,00142 \cdot b^2 + 1,06449 \cdot b - 3,96743$
55	$\lambda = -0,00141 \cdot b^2 + 0,97248 \cdot b - 2,75669$
60	$\lambda = -0,00138 \cdot b^2 + 1,13971 \cdot b - 4,73580$
65	$\lambda = -0,00136 \cdot b^2 + 1,17310 \cdot b - 4,98799$
70	$\lambda = -0,00134 \cdot b^2 + 1,20436 \cdot b - 5,17698$
75	$\lambda = -0,00132 \cdot b^2 + 1,23385 \cdot b - 5,30464$
80	$\lambda = -0,00130 \cdot b^2 + 1,26188 \cdot b - 5,37950$
85	$\lambda = -0,00127 \cdot b^2 + 1,28872 \cdot b - 5,40872$
90	$\lambda = -0,00125 \cdot b^2 + 1,31503 \cdot b - 5,42021$
95	$\lambda = -0,00123 \cdot b^2 + 1,34005 \cdot b - 5,37562$
100	$\lambda = -0,00121 \cdot b^2 + 1,36454 \cdot b - 5,31051$
105	$\lambda = -0,00119 \cdot b^2 + 1,38835 \cdot b - 5,20980$
110	$\lambda = -0,00117 \cdot b^2 + 1,41175 \cdot b - 5,08782$
115	$\lambda = -0,00115 \cdot b^2 + 1,43499 \cdot b - 4,95779$
120	$\lambda = -0,00114 \cdot b^2 + 1,45800 \cdot b - 4,81086$
125	$\lambda = -0,00112 \cdot b^2 + 1,48104 \cdot b - 4,66035$
130	$\lambda = -0,00111 \cdot b^2 + 1,50432 \cdot b - 4,51880$
135	$\lambda = -0,00110 \cdot b^2 + 1,52650 \cdot b - 4,31688$
140	$\lambda = -0,00109 \cdot b^2 + 1,54848 \cdot b - 4,09748$
145	$\lambda = -0,00107 \cdot b^2 + 1,57027 \cdot b - 3,86373$
150	$\lambda = -0,00106 \cdot b^2 + 1,59190 \cdot b - 3,61134$
155	$\lambda = -0,00105 \cdot b^2 + 1,61334 \cdot b - 3,34258$
160	$\lambda = -0,00104 \cdot b^2 + 1,63468 \cdot b - 3,05837$

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

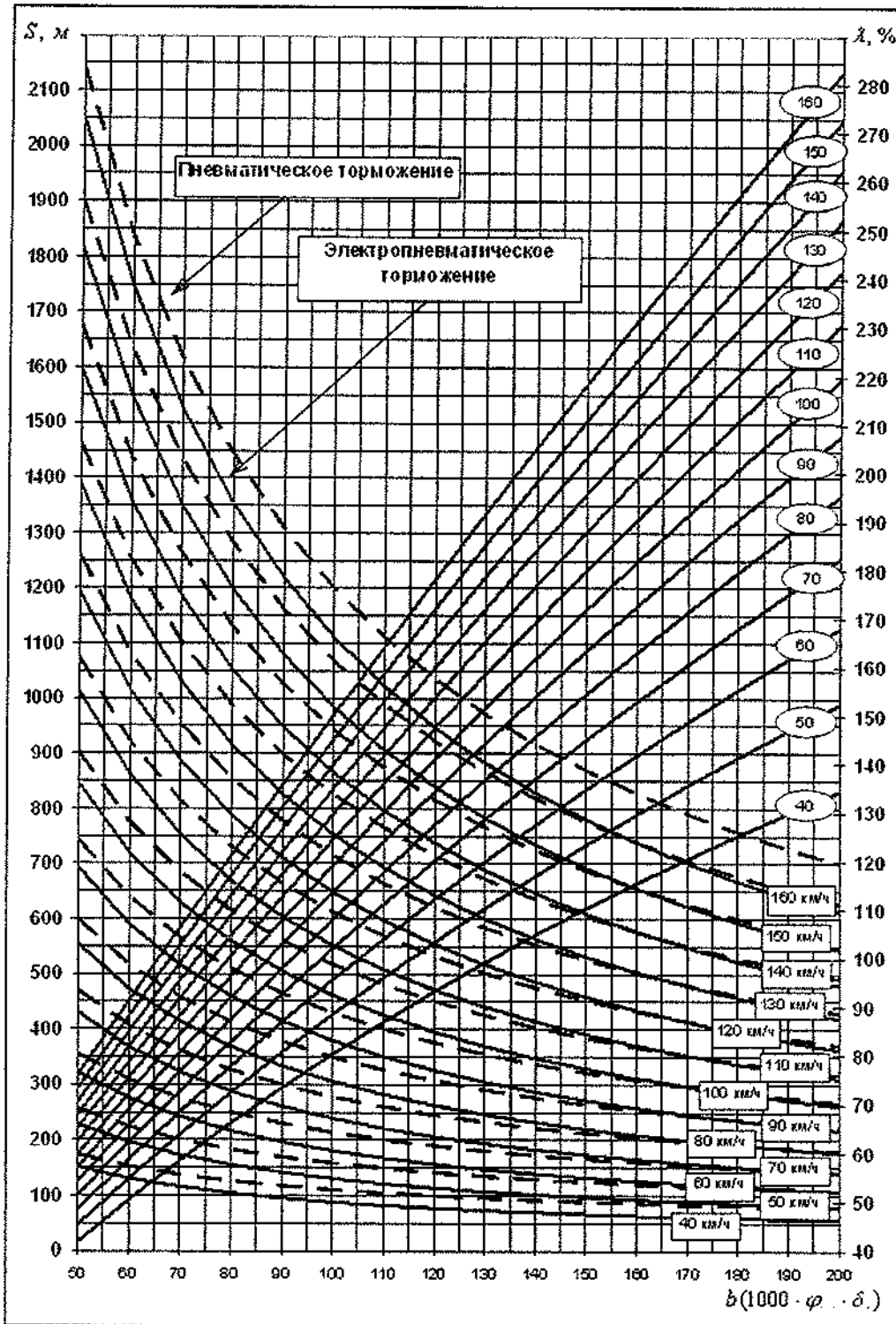


Рис. 12. Номограммы для определения тормозного пути и процента тормозного веса в зависимости от величины удельной тормозной силы

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Предложенный алгоритм определения тормозной эффективности пассажирских вагонов позволяет на стадии проектирования оценить тормозную эффективность как по единому тормозному нажатию композиционных колодок в пересчете на чугунные колодки, так и по проценту тормозного веса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гребенюк П., Долганов А., Скворцова А. Тяговые расчеты. М. «Транспорт», 1987 – 272 с.
2. В.Г. Иноземцев, П.Т.Гребенюк. Номы и методы расчета автотормозов. Из-во «Транспорт», Москва, 1971 – 57 с.
3. Гребенюк П. Правила тормозных расчетов. М. «Интекст», 2004 – 112 с.

УДК 629.4-592.52:001.891.5

Ю.Я. Водяников, А.Е. Нищенко, К.Л. Жихарцев, О.Л. Корабельников, О.О. Пятаков

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ПНЕВМОРЕССОРАХ ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА ПРИ ЭКСТРЕННЫХ ТОРМОЖЕНИЯХ

Изложены результаты исследования колебаний сжатого воздуха в пневморессорах при экстренных торможениях в диапазоне скоростей в начале торможения (40-160) км/ч. Показано, что на характер распределения амплитуд давлений оказывают влияние тормозные силы, наибольшие значения амплитуд давлений в пневморессорах реализуются на передней по ходу движения вагона тележке.

Важнейшей составной частью рельсовых экипажей являются устройства демпфирования и гашения колебаний кузова при движении по неровностям рельсового пути, призванные обеспечивать требуемые динамические характеристики вагона.

Особую актуальность вопросы динамики приобретают для пассажирских вагонов с учетом дальнейшего повышения скоростей движения до 200 км/ч и более. Из всего разнообразия технических устройств и систем гашения колебаний следует выделить системы пневмоподвешивания, которые отличаются простотой и надежностью.

Пневматическая рессора представляет собой резинокордовую оболочку, заполненную сжатым воздухом, который поступает из питательной магистрали. Давление воздуха в рессоре поддерживается на таком уровне, чтобы расстояние от плоскости пути до рамы вагона оставалось в заданных пределах, и регулируется клапаном высоторегулирования (рис. 1), который может впускать, выпускать и перекрывать доступ сжатого воздуха в пневморессору. Рабочее давление в пневморессоре составляет (6-8) кгс/см² в зависимости от массы вагона.

Давление воздуха в пневморессоре определяется положением рычага клапана высоторегулирования, один конец которого шарнирно соединен с кузовом вагона, а другой - с рамой тележки. Если рычаг занимает горизонтальное положение, то клапан перекрывает доступ воздуха в рессору. Если угол поворота рычага оказывается больше некоторого порогового значения ($\sim 2^\circ$), клапан впускает или выпускает воздух из пневморессоры в зависимости от того, вниз или вверх сместился кузов. При небольших ($< 8^\circ$) углах поворота рычага воздух проходит через дроссельное отверстие, поэтому его расход, а вместе с ним и скорость изменения давления в рессоре, небольшие. При повороте рычага на больший угол ($> 8^\circ$) впуск (выпуск) сжатого воздуха происходит в обход дроссельного отверстия, что приводит к существенному увеличению расхода сжатого воздуха.

© Ю.Я. Водяников, А.Е. Нищенко, К.Л. Жихарцев, О.Л. Корабельников, О.О. Пятаков, 2011

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

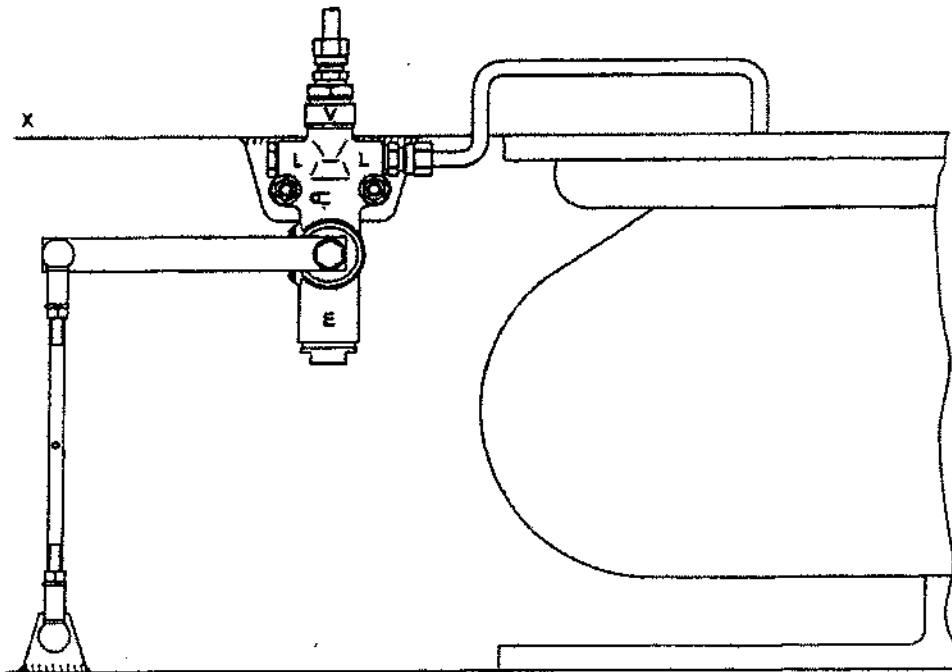


Рис. 1. Схема клапана высоторегулирования пневморессоры

Рессоры одной тележки связаны перепускным клапаном, который срабатывает, открывая путь воздуху из одной рессоры в другую, когда разница давления в них оказывается большей некоторого порогового значения.

Приведенная на рис. 2 зависимость расхода воздуха от угла поворота рычага имеет три характерных области: область А отвечает перекрытию рессоры, В - выпуск через дроссельное отверстие и С - выпуск воздуха в обход дроссельного отверстия. Ветви а) и в) соответственно отвечают клапанам с одним и двумя пропускными отверстиями.

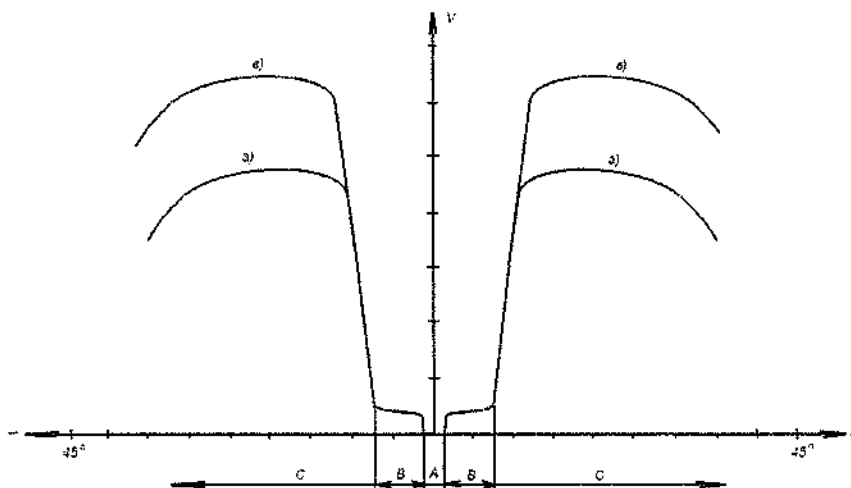


Рис. 2. Зависимость расхода воздуха (л/с) от угла поворота рычага в град.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

При движении пассажирского вагона с пневмоподвешиванием давления в пневморессорах изменяются в соответствии с колебательным процессом кузова вагона, обусловленного неровностями рельсового пути. При экстренном торможении на вагон действуют дополнительные силы, вызванные тормозными процессами.

Исследования колебательных процессов изменения амплитуд давлений в пневморессорах при экстренном торможении проводились на пассажирском купейном вагоне с дисковыми тормозами, загруженном до номинальной вместимости, путем реализации экстренных торможений методом «бросания».

Давления в пневморессорах записывались на компьютер с использованием датчиков давлений, которые были предварительно протарированы, одновременно записывалась текущая скорость движения вагона, схема расстановки датчиков давлений в пневматических приборах представлена на рис. 3.

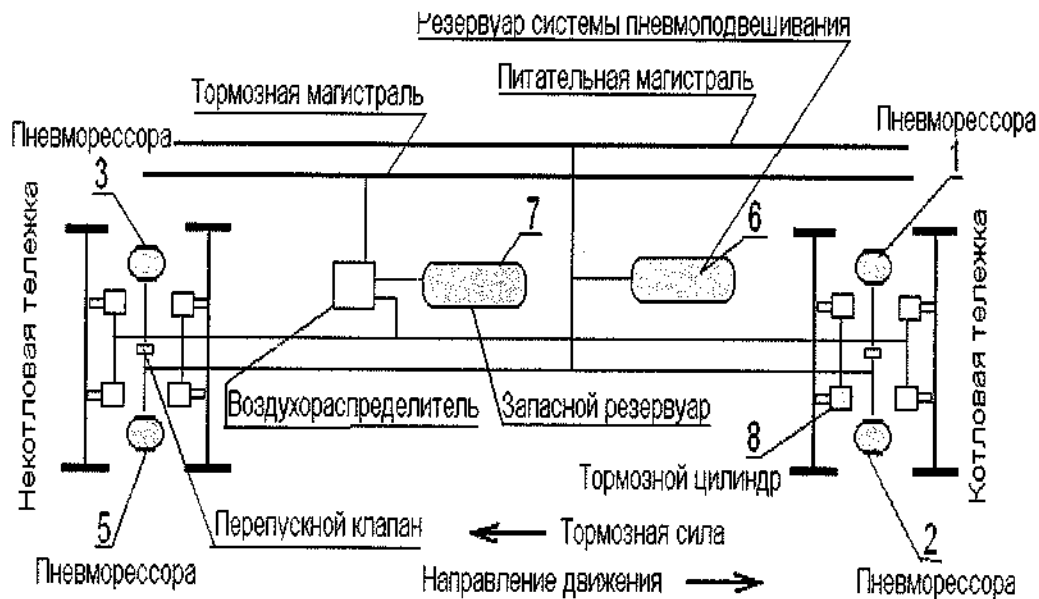


Рис. 3. Схема расстановки датчиков давлений: 1,2,3,5,6,7,8 – номера датчиков давлений

При тормозных испытаниях система пневмоподвешивания отключалась от питательной магистрали.

Анализ давлений, реализуемых в пневморессорах при экстренном торможении, показывает, что на динамику изменения давлений оказывают влияние силы, возникающие при торможении, о чем свидетельствует различие колебательных процессов давлений сжатого воздуха в пневморессорах на котловой и некотловой тележках (рис. 4-17).

Результаты исследований показали, что наибольшие амплитуды колебаний давлений в пневморессорах реализуются на передней по ходу движения тележке, кроме того, с ростом скорости в начале торможения частоты колебаний амплитуд давлений увеличиваются от $2,9 \cdot 1/\text{с}$ при скорости 40 км/ч до $4,5 \cdot 1/\text{с}$ при скорости 160 км/ч.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

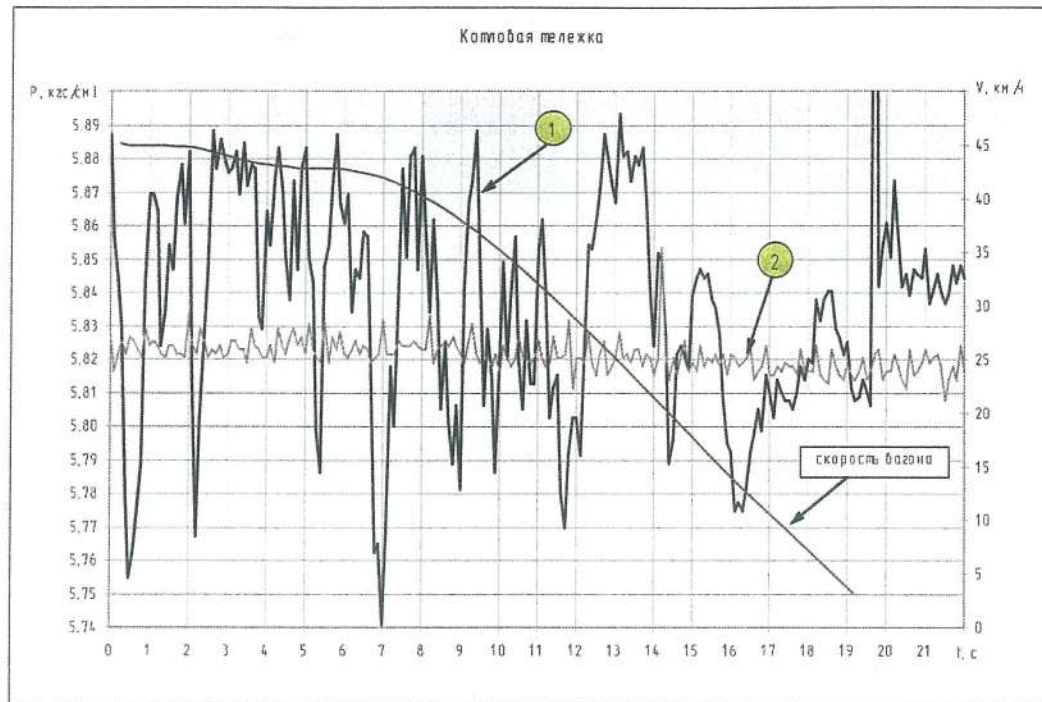


Рис. 4. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на котловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 40 км/ч

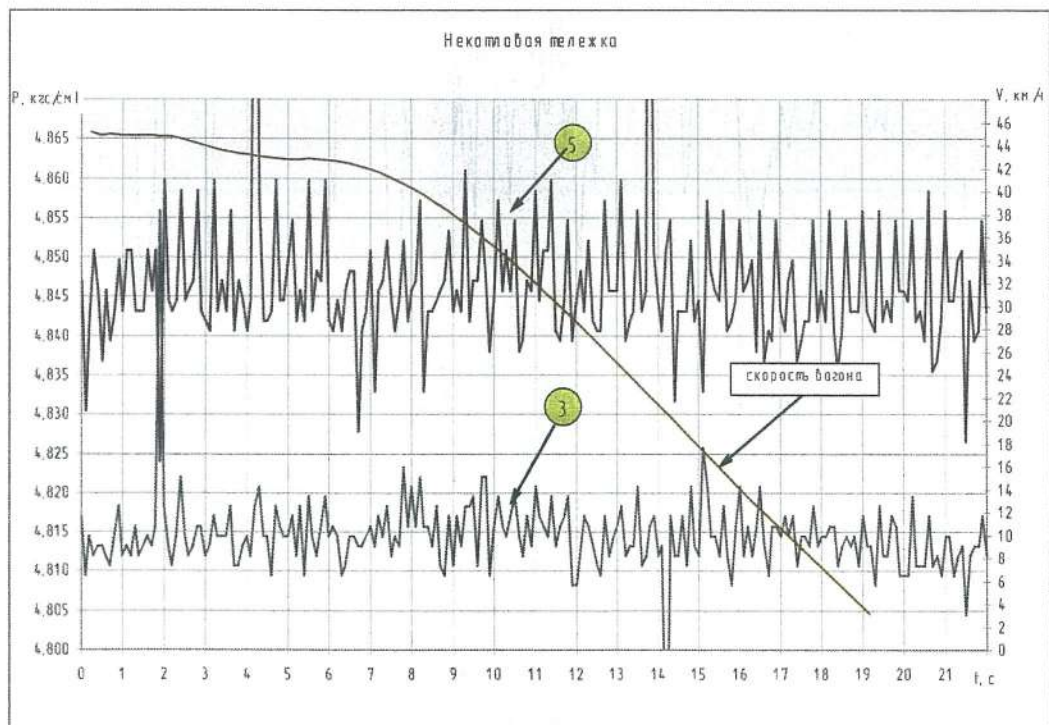


Рис. 5. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на некотловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 40 км/ч

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

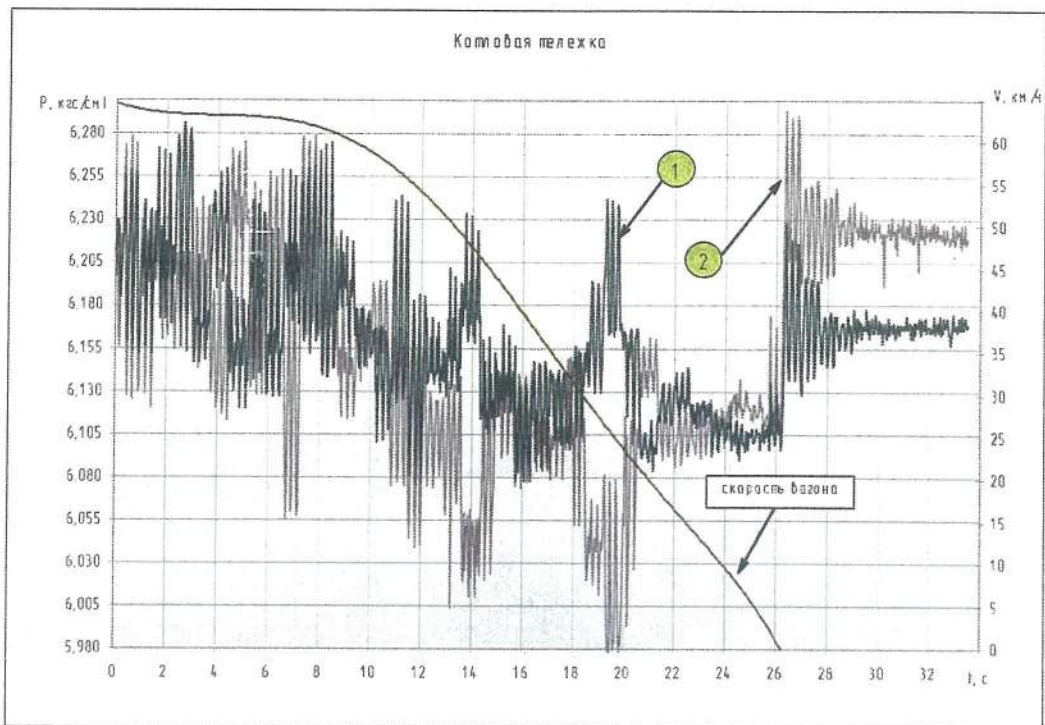


Рис. 6. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на котловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 60 км/ч

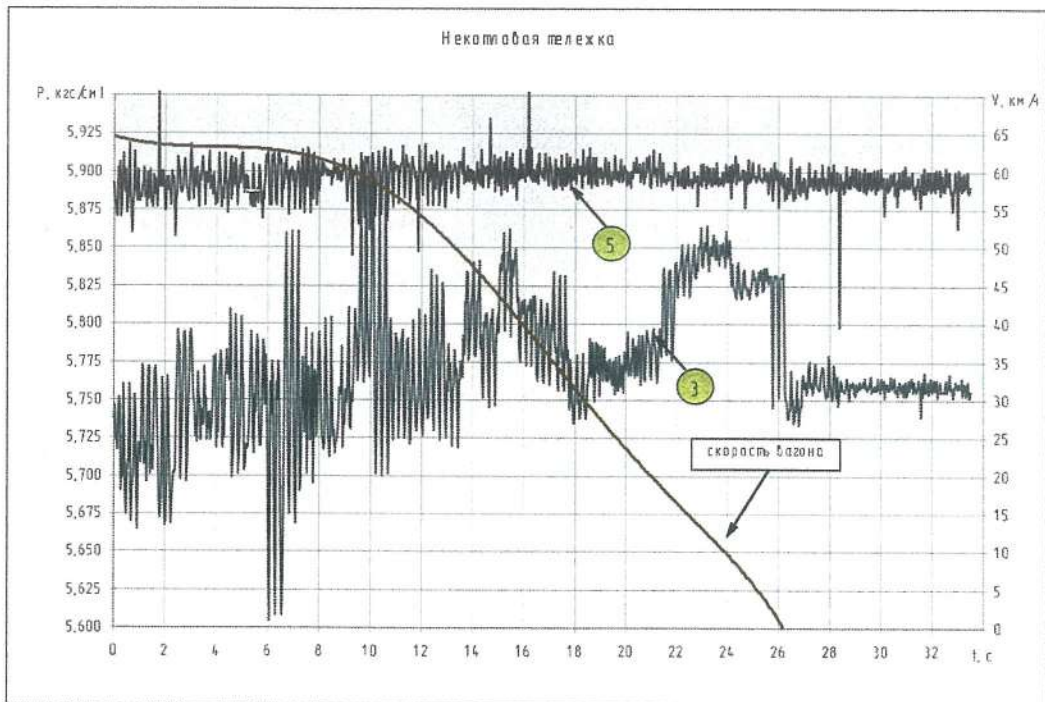


Рис. 7. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на некотловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 60 км/ч

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

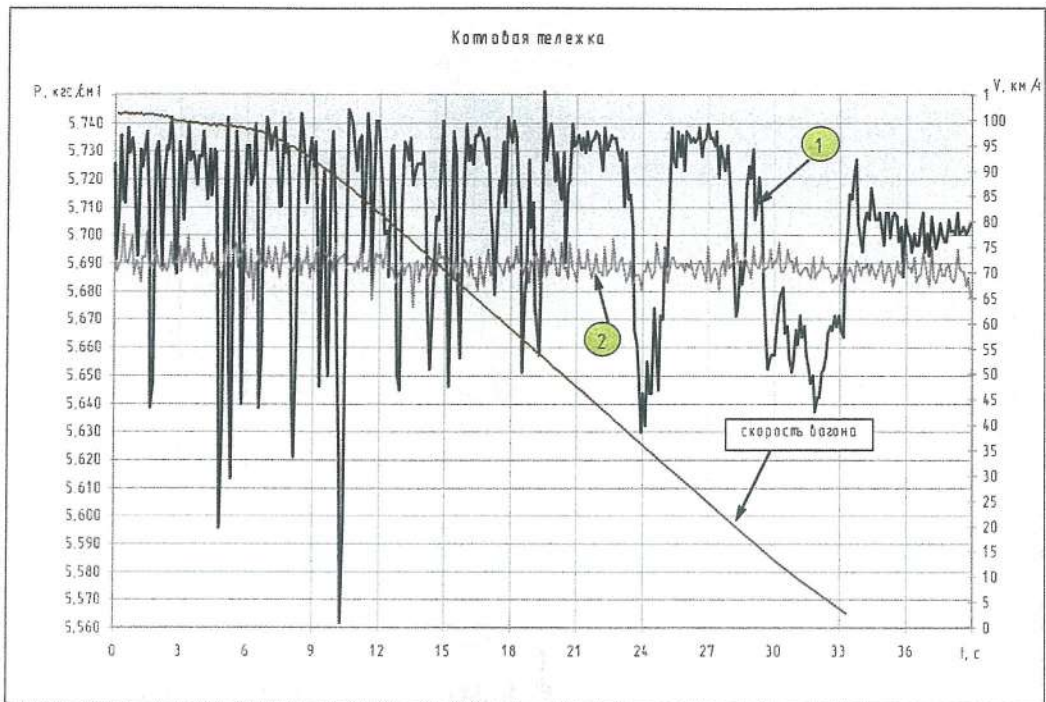


Рис. 8. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на котловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 80 км/ч

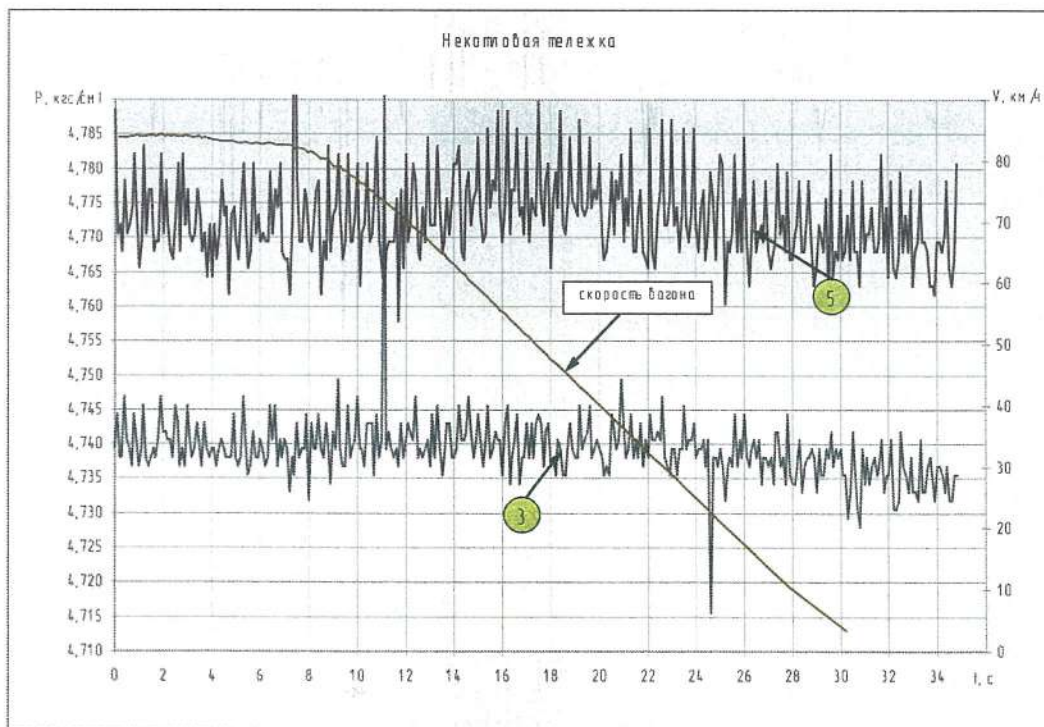


Рис. 9. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на некотловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 80 км/ч

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

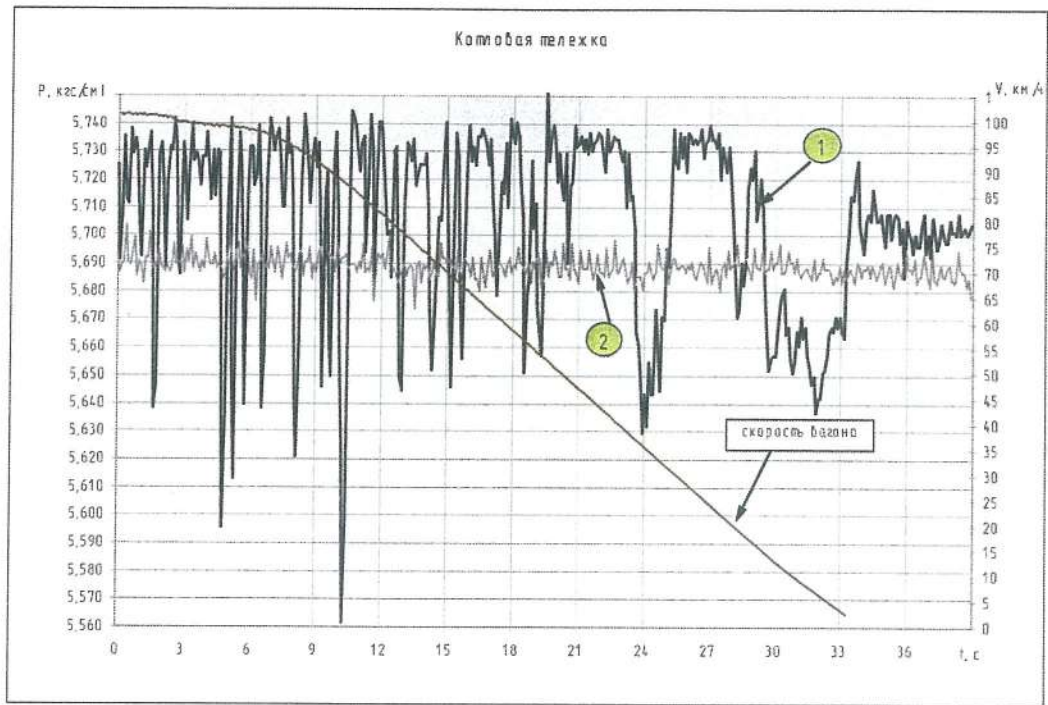


Рис. 10. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на котловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 100 км/ч

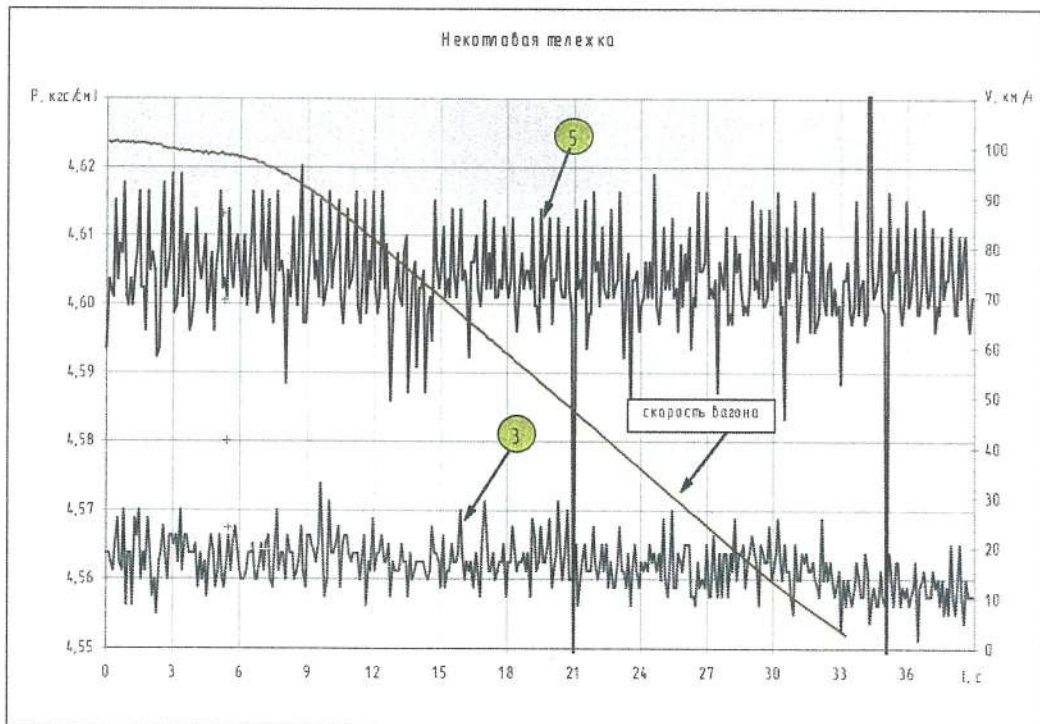


Рис. 11. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на некотловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 100 км/ч

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

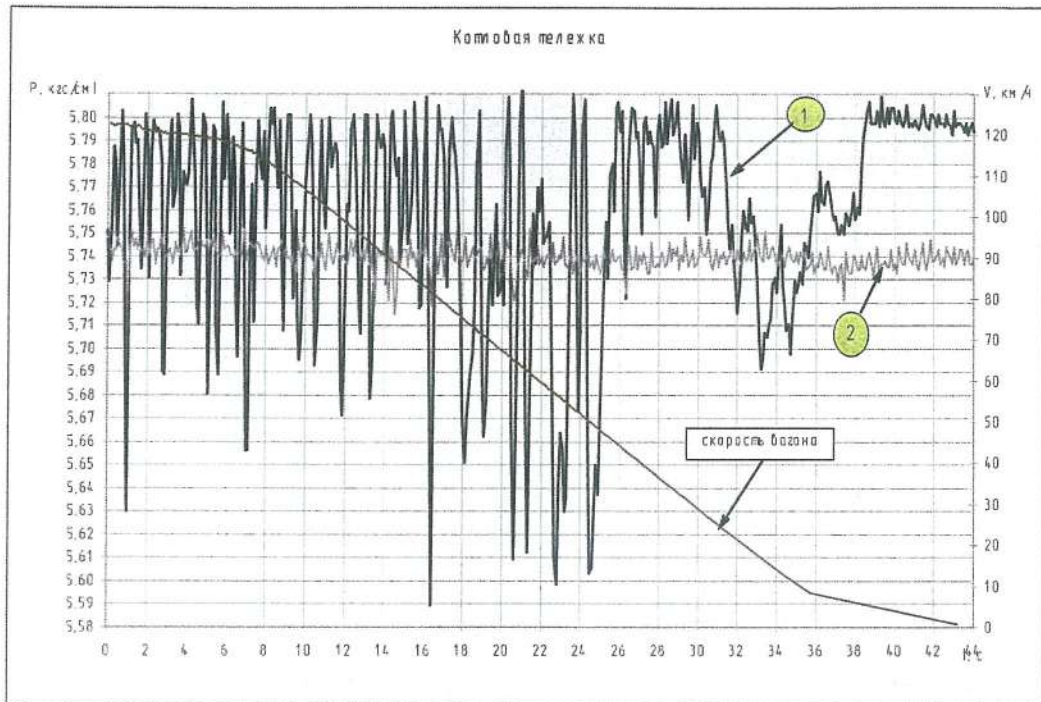


Рис. 12. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на котловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 120 км/ч

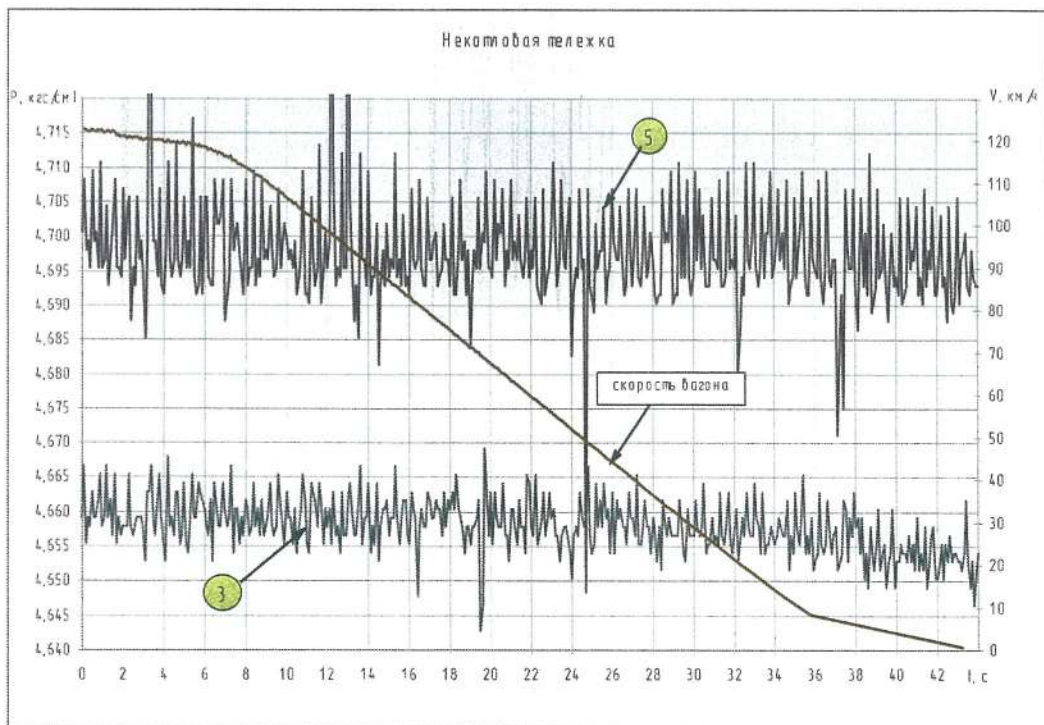


Рис. 13. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на некотловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 120 км/ч

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

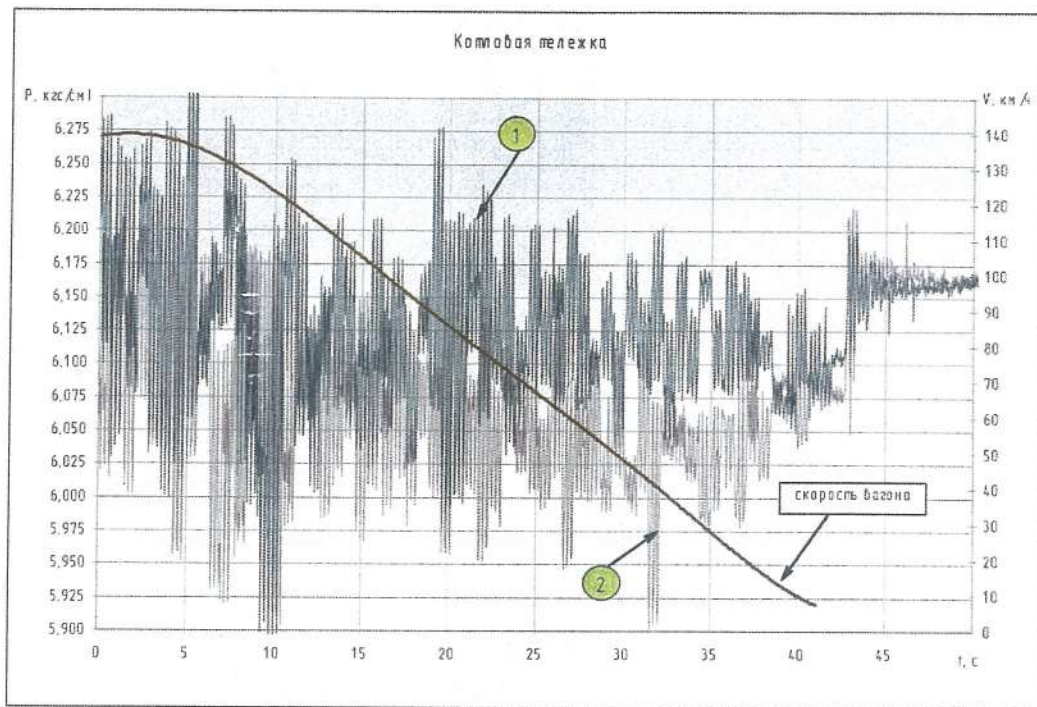


Рис. 14. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на котловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 140 км/ч

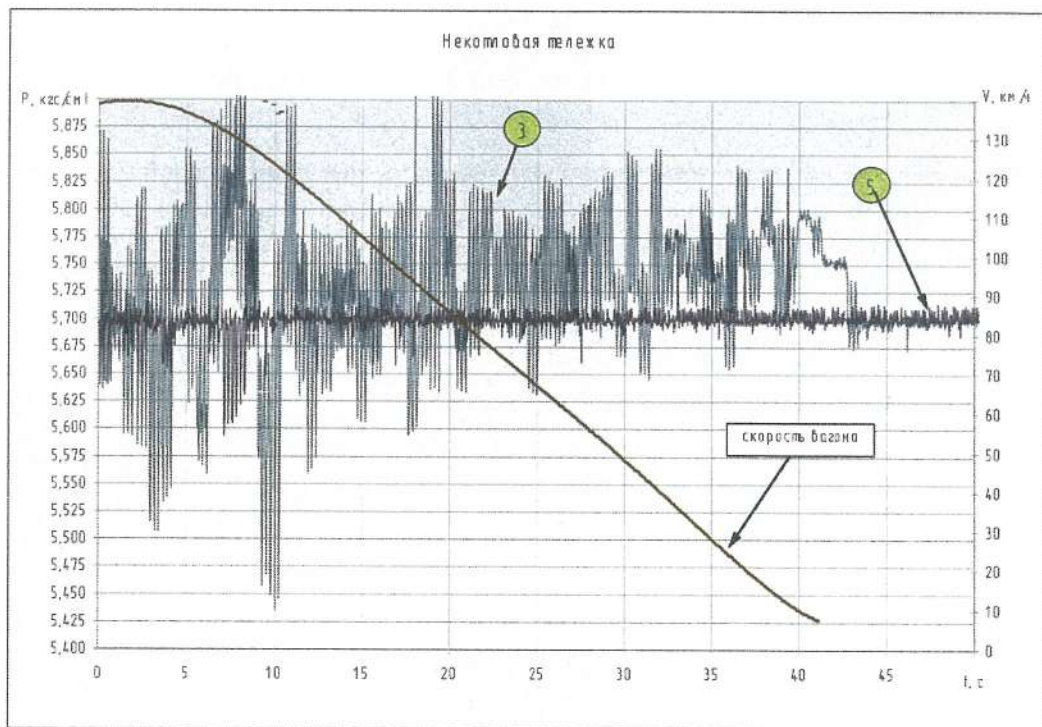


Рис. 15. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на некотловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 140 км/ч

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

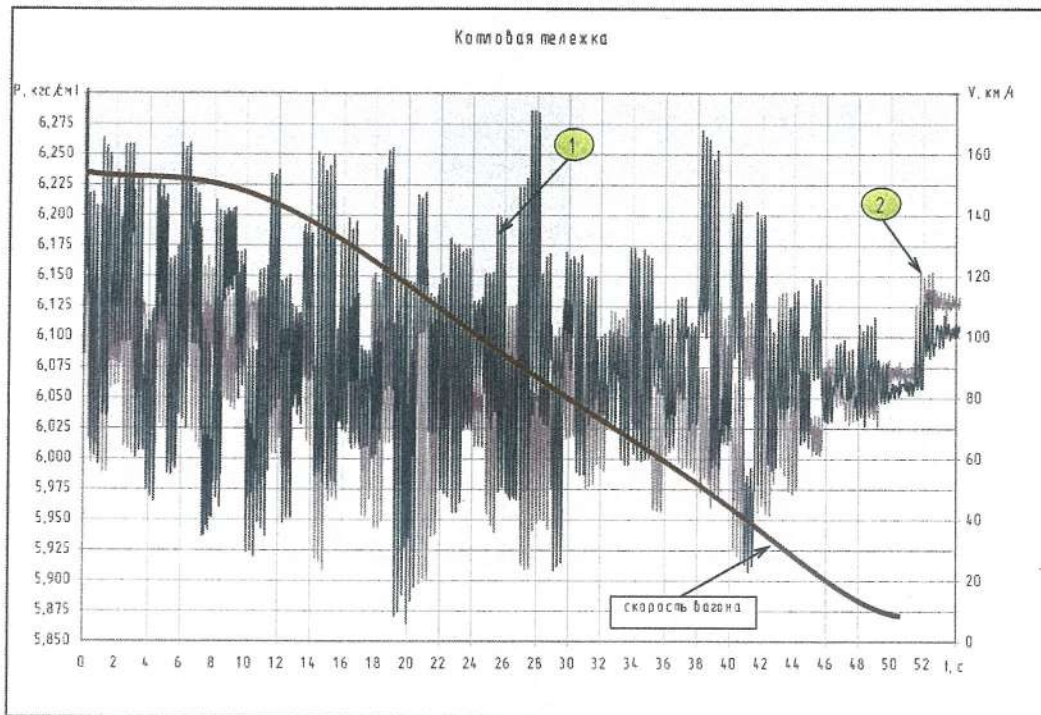


Рис. 16. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на котловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 160 км/ч

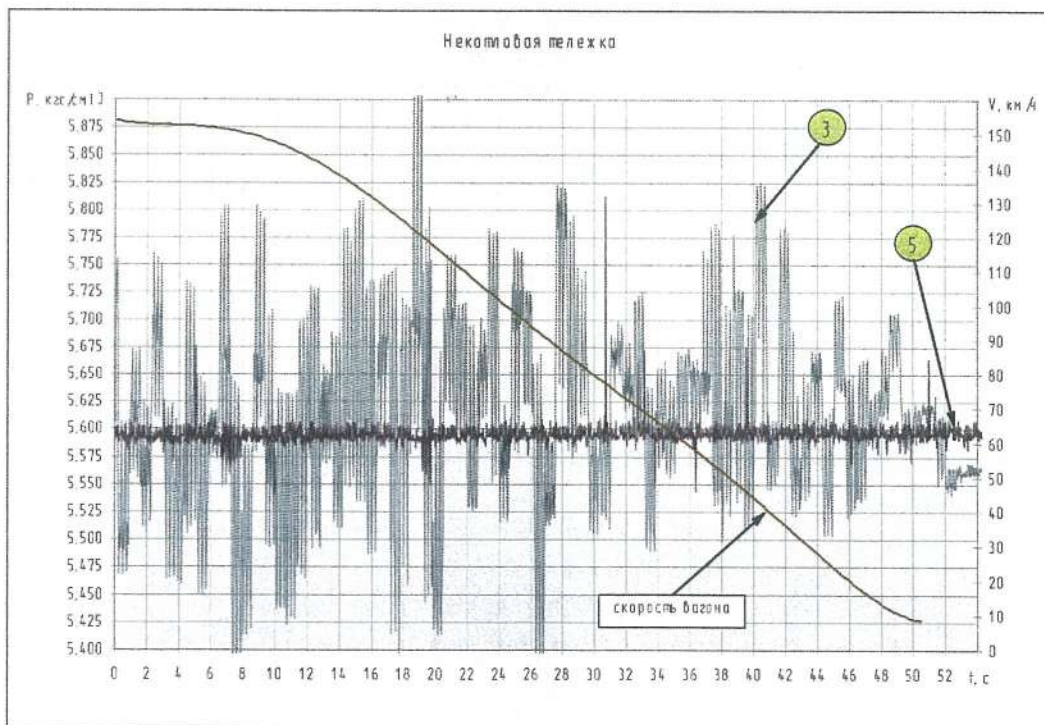


Рис. 17. Амплитуды колебаний давлений в пневморессорах на некотловой тележке в процессе экстренного торможения при скорости в начале торможения 160 км/ч

УДК [656.2:339.972(094.2)](4-672ЕЭС)

М.В. Троцький, А.В. Донченко

ЗАКОНОДАВЧІ ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ СУМІСНОСТІ ЗАЛІЗНИЦЬ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СПІВТОВАРИСТВА: ДИРЕКТИВИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ І РАДИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

На даний час залізничний транспорт держав Європейського Співтовариства (ЄС) знаходиться в активній фазі гармонізації. Такий стан визначається економічними, екологічними чинниками, необхідністю створення ефективної та економічної транспортної системи, підвищення конкурентоспроможності залізниць на території ЄС.

В галузі залізничного транспорту ЄС спрямовує роботу в напрямку посилення позицій залізничного транспорту у конкуренції з іншими видами транспорту, підвищення ефективності залізниць, зокрема, з метою переорієнтації вантажопотоків з автомобільного транспорту на інші, екологічно безпечніші. На відміну від України, в ЄС частка вантажних перевезень залізничним транспортом в останнє десятиріччя знизилась до 8 % з 30 % у 1970 р. [1]. Основна причина зниження обсягів вантажних перевезень обумовлена жорсткою конкуренцією з боку автомобільного транспорту в умовах відносно невеликої середньої відстані перевезень вантажів.

Основними складовими розвитку залізничного транспорту ЄС вважає питання управління інфраструктурою, гарантування недискримінаційних умов доступу до залізничних мереж, лібералізації залізничних вантажних перевезень, ліцензування залізничних підприємств тощо. Експлуатаційна сумісність (інтероперабельність) означає здатність транс'європейської залізничної системи забезпечити безпечний та безперешкодний рух потягів із забезпеченням відповідного рівня продуктивності. Ця здатність ґрунтується на дотриманні нормативних, технічних та експлуатаційних умов для залізниць ЄС.

Законодавча база в галузі залізничного транспорту на території ЄС засновується на Директивах, які визначають засади розвитку загальної залізничної мережі. Основоположними принципами Директив є питання безпеки, надійності, охорони здоров'я і навколишнього середовища, технічної сумісності, доступу структур на ринок залізничних послуг.

Нормативно-правове забезпечення експлуатаційної сумісності залізниць ЄС являє собою трирівневу структуру, яка включає:

- Директиви, які містять основні вимоги до системи;
- технічні специфікації експлуатаційної сумісності (TSI), які повинні бути прийняті у відповідності з процедурами, визначеними Директивами;
- специфікації та стандарти європейських організацій по стандартизації, які підтримують (доповнюють) Директиви.

В таблиці 1 наведено перелік директив ЄС в галузі залізничного транспорту.

© *М.В. Троцький, А.В. Донченко, 2011*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Таблиця 1. Перелік основних Директив Європейського Співтовариства в галузі залізничного транспорту

Назва та позначення директиви	Питання, на вирішення яких направлена Директива	Предмет регулювання, галузь застосування Директиви	Напрямки політики, які забезпечує Директива
Директива від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС «Про розвиток залізничних доріг Співтовариства» з поправками, прийнятими Директивами від 26 лютого 2001 р. № 2001/12/ЄС та від 29 квітня 2004 р. № 2004/51 ЄС.	Полегшення адаптації залізниць Співтовариств до вимог єдиного ринку і підвищення їхньої ефективності шляхом: - забезпечення незалежності управління залізничними підприємствами; - відокремлення управління залізницею та інфраструктурою від надання залізничних транспортних послуг з обов'язковим відокремленням їхніх рахунків та можливим організаційним чи інституційним відокремленням; - вдосконалення фінансової структури підприємств; - забезпечення доступу до мереж держав-членів міжнародним об'єднанням залізничних підприємств і залізничним підприємствам, які займаються міжнародним комбінованим перевезенням товарів.	Управління залізничною інфраструктурою, діяльність залізничного транспорту, залізничних підприємств, які засновані або будуть засновані в одній з держав-членів Співтовариства.	Політика вільного доступу до інфраструктури будь-яким підприємствам залізничного транспорту Співтовариства, які мають ліцензію і бажають надавати послуги з перевезення товарів.
Директива від 19 червня 1995 р. № 95/18/ЄС «Щодо ліцензій залізничних підприємств».	Визначення критеріїв, які застосовуються для видання, поновлення чи внесення змін до ліцензій, що призначаються державами-членами ЄС для залізничних підприємств, які діють або будуть засновані у Співтоваристві.	Вимоги щодо спроможності залізничних підприємств виконувати свої існуючі та потенційні зобов'язання.	Політика вільного доступу до інфраструктури. Ліцензія, видана в одній державі-члені, є дійсною в межах всього Співтовариства.
Директива від 19 червня 1995р. № 95/19/ЄС «Про розподілення пропускної можливості залізничної інфраструктури і встановлення зборів за користування залізничною інфраструктурою».	Скасована Директивою від 26 лютого 2001 р. № 2001/14/ЄС «Про розподілення пропускної можливості залізничної інфраструктури, стягнення зборів за користування залізничною інфраструктурою та сертифікації на відповідність вимогам безпеки».		Політика вільного доступу до інфраструктури.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Продовження Табл. 1

Назва та позначення директиви	Питання, на вирішення яких направлена Директива	Предмет регулювання, галузь застосування Директиви	Напрямки політики, які забезпечує Директива
<p>Директива від 23 липня 1996 р. № 96/48/ЄС «Про експлуатаційну сумісність транс'європейських швидкісних залізничних систем» з поправками, прийнятими Директивою від 29 квітня 2004 р. № 2004/50/ЄС.</p>	<p>Забезпечення сумісності європейської мережі високошвидкісних поїздів на етапах проектування, будівництва, розміщення в обслуговуванні і експлуатації.</p>	<p>Параметри, компоненти, інтерфейси і процедури, які є необхідними і адекватними для того, щоб забезпечити і гарантувати сумісність в рамках мережі високошвидкісних поїздів.</p> <p>Основні вимоги і умови, які необхідно вирішити з метою забезпечення взаємодії європейської мережі високошвидкісних поїздів.</p> <p>Вимоги стосовно безпеки, надійності, здоров'я людини, навколишнього природного середовища, технічної сумісності експлуатації.</p> <p>Директива встановлює спеціальні вимоги для окремих підсистем: інфраструктури, енергетики, управління, команд і сигналів, рухомого складу, обслуговування, навколишнього природного середовища.</p>	<p>Політика функціональної сумісності.</p>
<p>Директива від 23 липня 1996р. № 96/49/ЄС «Про наближення законодавств держав-членів стосовно перевезення небезпечних вантажів залізничним транспортом».</p>	<p>Визначає перелік небезпечних вантажів, встановлює вимоги щодо перевезень різних видів небезпечних вантажів, визначає обов'язки різних суб'єктів при перевезенні небезпечних вантажів, передбачає обов'язкове навчання персоналу діям, пов'язаним з перевезенням небезпечних вантажів.</p>	<p>Застосовується для перевезень небезпечних вантажів залізничним транспортом в межах держав-членів Співтовариства.</p>	<p>Одноманітність правил безпеки на території ЄС при транспортуванні небезпечних вантажів.</p>
<p>Директива від 26 лютого 2001 р. № 2001/12/ЄС</p>	<p>Поправки в Директиву від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС.</p>	<p>Вносяться зміни в Директиву від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС.</p>	<p>Політика вільного доступу до інфраструктури.</p>

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Продовження Табл. 1

Назва та позначення директиви	Питання, на вирішення яких направлена Директива	Предмет регулювання, галузь застосування Директиви	Напрямки політики, які забезпечує Директива
Директива від 26 лютого 2001р. № 2001/13/ЄС «Про ліцензування підприємців в сфері залізничного транспорту».	Поправки в Директиву від 19 червня 1995 р. № 95/18/ЄС.	Вносяться зміни в Директиву від 19 червня 1995 р. № 95/18/ЄС.	Політика вільного доступу до інфраструктури.
Директива від 26 лютого 2001р. № 2001/14/ЄС «Про розподілення пропускної можливості залізничної інфраструктури, стягнення зборів за користування залізничною інфраструктурою та сертифікації на відповідність вимогам безпеки».	Визначає принципи і процедури, які застосовуються щодо встановлення і стягнення тарифів за користування залізничною інфраструктурою та розподілення пропускної можливості інфраструктури. Заміняє Директиву від 19 червня 1995 р. № 95/19/ЄС.	Процедури розподілу пропускних можливостей інфраструктури держав, планування і координації діяльності власників інфраструктур, порядок дій при переважанні інфраструктур.	Політика вільного доступу до інфраструктури. Заснування нової системи з метою створення європейського залізничного простору без кордонів.
Директива від 19 березня 2001 р. № 2001/16/ЄС «Про експлуатаційну сумісність транс'європейських звичайних залізничних систем» з поправками, прийнятими Директивою від 29 квітня 2004 р. № 2004/50/ЄС.	Встановлює умови, які мають бути виконані для забезпечення експлуатаційної сумісності транс'європейської звичайної залізничної системи в межах території Співтовариства, в результаті реалізації яких забезпечується: - спрощення, вдосконалення і розвиток міжнародних залізничних перевезень в рамках Європейського Союзу та з третіми державами; - підтримка поступового створення внутрішнього ринку обладнання і послуг з будівництва, відновлення, модернізації і експлуатації транс'європейської звичайної залізничної системи; - стимулювання експлуатаційної сумісності транс'європейської звичайної залізничної системи.	Вимоги до: - технічних специфікацій щодо експлуатаційної сумісності; - складових компонентів експлуатаційної сумісності; - вимоги до підсистем; - вимоги до уповноважених органів.	Політика функціональної сумісності.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Продовження Табл. 1

Назва та позначення директиви	Питання, на вирішення яких направлена Директива	Предмет регулювання, галузь застосування Директиви	Напрямки політики, які забезпечує Директива
Директива від 29 квітня 2004 р. № 2004/49/ЄС «Про безпеку залізниць європейських держав».	Забезпечення розробки, підвищення безпеки на залізницях європейських держав і покращення доступу до ринку перевезень залізничним транспортом шляхом: - узгодження структури регулювання в державах-членах Співтовариства; - розподілу зобов'язань між працівниками; - розробки загальних цілей безпеки і загальних методів забезпечення безпеки шляхом узгодження національних правил; - створення в кожній державі Співтовариства структури безпеки і органа по розслідуванню нещасних випадків (аварій) і транспортних подій; - визначення загальних принципів управління, регулювання і нагляду в галузі залізничної безпеки.	Розробка заходів, управління безпекою. Сертифікати безпеки, порядок їх отримання. Введення в експлуатацію залізничного рухомого складу. Розслідування нещасних випадків (аварій) і транспортних подій.	Політика інтегрування європейської залізничної мережі. Розвиток спільних показників безпеки, спільних цілей безпеки, і спільних методів досягнення безпеки.
Директива від 29 квітня 2004 р. № 2004/50/ЄС про зміну Директиви від 23 липня 1996 р. № 96/48/ЄС та Директиви від 19 березня 2001 р. № 2001/16/ЄС.	Поправки в Директиви від 23 липня 1996 р. № 96/48/ЄС та Директиви від 19 березня 2001 р. № 2001/16/ЄС.	Вносяться зміни в Директиви від 23 липня 1996 р. № 96/48/ЄС та Директиви від 19 березня 2001 р. № 2001/16/ЄС.	Політика функціональної сумісності.
Директива від 29 квітня 2004 р. № 2004/51/ЄС про зміну Директиви від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС.	Поправки в Директиву від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС.	Вносяться зміни в Директиву від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС.	Політика вільного доступу до інфраструктури.
Директива від 01 червня 2007 р. № 2007/32/ЄС.	Поправки в Директиви від 23 липня 1996 р. № 96/48/ЄС та Директиви від 19 березня 2001 р. № 2001/16/ЄС.	Поправки в Директиви від 23 липня 1996 р. № 96/48/ЄС та Директиви від 19 березня 2001 р. № 2001/16/ЄС.	Політика функціональної сумісності.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Закінчення Табл. 1

Назва та позначення директиви	Питання, на вирішення яких направлена Директива	Предмет регулювання, галузь застосування Директиви	Напрямки політики, які забезпечує Директива
Директива від 23 жовтня 2007 р. № 2007/58/ЄС «Про розподіл пропускних можливостей залізничної інфраструктури та отримання зборів за користування залізничною інфраструктурою».	Поправки в Директиви від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС та Директиви від 26 лютого 2001 р. № 2001/14/ЄС.	Поправки в Директиви від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС та Директиви від 26 лютого 2001 р. № 2001/14/ЄС.	-
Директива від 23 жовтня 2007р. № 2007/59/ЄС «Про сертифікацію машиністів локомотивів».	Порядок допуску машиністів локомотивів до водіння поїздів на всій мережі залізниць Співтовариства.	Вимоги до кваліфікації машиністів, порядок отримання сертифікату та ліцензії, контроль за дотриманням сертифікаційних вимог .	Політика доступу персоналу до мережі залізничних перевезень.

Тривалі розробки європейськими інституціями законодавчих актів стосовно створення економічно ефективної і безпечної системи залізничних сполучень в ЄС були розподілені на так звані «залізничні пакети».

До першого залізничного пакету, ратифікованого Парламентом ЄС у 2001 р., ввійшли:

- Директива від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС про розвиток залізниць Співтовариства;

- Директива від 19 червня 1995 р. № 95/18/ЄС про ліцензування залізничних підприємств;

- Директива від 19 червня 1995 р. № 95/19/ЄС про розподілення пропускної можливості залізничної інфраструктури і встановлення зборів за користування залізничною інфраструктурою;

- Директива від 26 лютого 2001 р. № 2001/12/ЄС (зміни до Директиви від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС);

- Директива від 26 лютого 2001 р. № 2001/13/ЄС (зміни до Директиви від 19 червня 1995 р. № 95/18/ЄС);

- Директива від 26 лютого 2001 р. № 2001/14/ЄС (зміни до Директиви від 19 червня 1995 р. № 95/19/ЄС).

В національне законодавство вимоги прийнятого пакету Директив держави-члени Співтовариства повинні були внести до березня 2003 р.

До другого залізничного пакету, прийнятого у 2004 р., ввійшли:

- Директива від 23 липня 1996 р. № 96/48/ЄС про експлуатаційну сумісність транс'європейських швидкісних залізничних систем;

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

- Директива від 19 березня 2001 р. № 2001/16/ЄС про експлуатаційну сумісність транс'європейських звичайних залізничних систем;
- Директива від 29 квітня 2004 р. № 2004/49/ЄС (зміни до Директиви від 19 червня 1995 р. № 95/18/ЄС та Директиви від 26 лютого 2001 р. № 2001/14/ЄС);
- Директива від 29 квітня 2004 р. № 2004/50/ЄС (зміни до Директиви від 23 липня 1996 р. № 96/48/ЄС та Директиви від 19 березня 2001 р. № 2001/16/ЄС);
- Директива від 29 квітня 2004 р. № 2004/51/ЄС (зміни до Директиви від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС).

До третього залізничного пакету ввійшли Директиви, які визначили порядок сертифікації локомотивів і поїзних бригад для вантажних і пасажирських перевезень, права пасажирів в міжнародних сполученнях, умови відкриття ринку пасажирських міжнародних перевезень у 2010 р., компенсаційні схеми по вантажних перевезеннях:

- Директива від 1 червня 2007 р. № 2007/32 (зміни до Директиви від 23 липня 1996 р. № 96/48/ЄС та Директиви від 19 березня 2001 р. № 2001/16/ЄС);
- Директива від 23 жовтня 2007 р. № 2007/58/ЄС про розподіл пропускних можливостей залізничної інфраструктури та отримання зборів за користування залізничною інфраструктурою (зміни до Директиви від 29 липня 1991 р. № 91/440/ЄС) та Директиви від 26 лютого 2001 р. № 2001/14/ЄС);
- Директива від 23 жовтня 2007 р. № 2007/59 про сертифікацію машиністів локомотивів.

Метою впровадження Директив в галузі залізничного транспорту є:

- забезпечення необмеженого використання рухомого складу на мережі європейських залізниць шляхом виконання вимог відповідності умовам інтероперабельності елементів залізниць;
- впровадження вимог, які забезпечують мінімальні критерії безпеки руху;
- розвиток ринку пристроїв і систем для потреб залізничного транспорту [2].

Початок в організації ринку залізничних послуг в ЄС був закладений Директивою № 91/440/ЄС від 29 липня 1991 року про розвиток залізниць Співтовариства. Згідно цієї Директиви залізниці стали розглядатись як незалежні від органів державної влади структури, що діють на ринку поряд з іншими компаніями. Положення Директиви передбачили також відкритий доступ до залізничної інфраструктури надавачам транспортних послуг за умови виконання ними регламентованих вимог. Директивою вимагалось розділити управління інфраструктурою та перевезеннями, не допускати перехресного фінансування видів діяльності.

У подальшому в зазначену Директиву було внесено ряд змін, відображених в:

- Директиві № 2001/12/ЄС від 26 лютого 2001 року (одна з директив першого залізничного пакету);
- Директиві № 2004/51/ЄС від 29 квітня 2004 року, згідно з якою з 1 січня 2007 року європейські залізниці фактично стали доступними для всіх операторів вантажних перевезень;
- Директиві № 2006/103/ЄС від 20 листопада 2006 року про адаптацію деяких директив щодо транспортної політики у зв'язку з вступом до ЄС Болгарії та Румунії;

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

- Директиві № 2007/58/ЄС від 23 жовтня 2007 року про розподіл потужностей залізничної інфраструктури, стягування плати за використання залізничної інфраструктури та відкриття ринку міжнародних пасажирських перевезень (одна з Директив «Третього залізничного пакету»).

Директива № 95/18/ЄС від 18 червня 1995 р. про ліцензування залізничних підприємств (компаній) визначила другий напрямок розвитку європейського ринку залізничних перевезень.

У подальшому в зазначену Директиву було внесено ряд змін, відображених в:

- Директиві № 2001/13/ЄС від 26 лютого 2001 р., де зазначено умови, які повинні бути виконані компанією, що хоче одержати ліцензію на здійснення перевезень у залізничній мережі Співтовариства. Орган, що видає ліцензії, повинен бути незалежним від операторів;

- Директиві № 2004/49/ЄС від 29 квітня 2004 р. про безпеку залізниць Співтовариства та внесення змін до Директиви Ради № 95/18/ЄС про ліцензування залізничних підприємств і Директиви № 2001/14/ЄС про розподіл потужностей залізничної інфраструктури та стягування плати за використання залізничної інфраструктури і сертифікації безпеки (одна з Директив «Другого залізничного пакету»).

Водночас була введена в дію Директива № 95/19/ЄС від 19 червня 1995 р. про розподіл потужностей залізничної інфраструктури та стягування плати за використання залізничної інфраструктури (зараз ця директива втратила чинність)

Для стимулювання розвитку залізниць у лютому 2001 року набрав чинності пакет із трьох Директив першого залізничного пакету. Крім уже згаданих Директив 91/440/ЄЕС та 95/18/ЄС, було ухвалено Директиву № 2001/14/ЄС про розподіл потужностей залізничної інфраструктури та стягування плати за використання залізничної інфраструктури і сертифікації безпеки. Вона замінила Директиву № 95/19/ЄС із такою самою назвою. Ця Директива детально врегулювала надання доступу до залізничної інфраструктури, розмір плати за доступ, публікацію нормативних актів та інформації про стан мережі, а також переліків облікованих витрат на інфраструктуру. Директива встановила для держав обов'язок фінансово підтримувати управляючого інфраструктури з тим, щоб він міг утримувати ставки на прийнятному рівні, а також приписала створити національні регуляторні органи, незалежні від управляючого інфраструктури, та органи, що стягують плату та розподіляють залізничні потужності. Зміни до цієї Директиви вносилися Директивою № 2004/49/ЄС від 29 квітня 2004 р. (одна з Директив другого залізничного пакету) та Директивою № 2007/58/ЄС від 23 жовтня 2007 р. (Директива третього залізничного пакету).

Для досягнення цілей повного використання потенціалу європейської мережі залізниць слід очікувати, що наступним кроком реформ стане розробка єдиного законодавства стосовно інфраструктури на базі напрацьованих законодавчих актів як логічне продовження політики, закладеної в трьох залізничних пакетах Директив ЄС [3].

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Висновки.

Для українських залізниць при визначенні напрямків і засад реалізації євроінтеграційної складової розвитку повинні бути детально досліджені законодавчі основи транспортної політики залізниць Європейського Співтовариства.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Сирійчик Т., Фургальські А., Клімкевич Ч., Камола М., Дяченко Т., Пугачов М., Філіпенко О.* Транспортна політика України та її наближення до норм Європейського Союзу / За ред. Марчіна Свенціцькі. – К.: Аналітично-дорадчий центр Блакитної стрічки, 2010. – 102 с.
2. *Ян Рачиньски.* Гармонизация технических стандартов в сфере производства и эксплуатации подвижного состава железных дорог Европейского Союза. *Залізничний транспорт України*, № 1, 2009. стор. 50-56.
3. Европейское законодательство о железнодорожной инфраструктуре. *Железные дороги мира*, №3, 2006. стр. 23-25.

УДК 347.77

А.В. Донченко, М.В. Бокач

УПРАВЛІННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ВЛАСНІСТЮ В НАУКОВО-ДОСЛІДНОМУ ІНСТИТУТІ

Стаття присвячена питанням управління інтелектуальною власністю в науково-дослідному інституті. Розглянуті етапи управління інтелектуальною власністю і практичні питання створення, набуття прав і комерціалізації.

Інтелектуальна власність у широкому розумінні означає закріплені законом права на результати інтелектуальної діяльності у виробничій, науковій, літературній і художній сферах. Інтелектуальна діяльність – це творча діяльність, а творчість – це розумова робота людини, в результаті якої виникає щось нове, яке відрізняється оригінальністю і унікальністю. Результати технічної творчості застосовуються в сфері виробництва товарів і надання послуг, що в цілому підвищує технічний рівень підприємства і забезпечує конкурентоздатність вироблених товарів і послуг.

Саме управління інтелектуальною власністю – це діяльність, спрямована на отримання кінцевого результату – прибутку або іншої користі внаслідок створення і використання об'єктів права інтелектуальної власності. Ефективне управління інтелектуальною власністю передбачає узгодження інтересів її творців, власників, споживачів, і суспільства.

Виділяють три варіанти управління інтелектуальною власністю:

- управління результатами творчої діяльності;
- управління людьми, що створюють або використовують об'єкти права інтелектуальної власності;
- управління організаціями, що розробляють або використовують об'єкти права інтелектуальної власності.

Перший варіант має на увазі управління як процес, тобто сукупність управлінських дій, що забезпечують досягнення поставлених цілей. Для цього варіанту характерне перетворення одного результату творчої діяльності в інший, наприклад, ідеї – в результат науково-дослідної роботи, її результат – у винахід, а винахід – в нову технологію або новий продукт.

Другий варіант має на увазі управління як функцію, тобто цілеспрямований інформаційний вплив на людей - в першу чергу на творців інтелектуальної власності, що здійснюється з метою направлення їх дії на отримання бажаних результатів.

За третім варіантом управління розглядається як апарат, тобто сукупність структур і людей, що забезпечують використання та координацію всіх ресурсів соціальних систем для досягнення їх цілей. Цей варіант управління придатний для використання суб'єктом управління – державою.

Таким чином, необхідною умовою для ефективного створення і використання об'єктів інтелектуальної власності є правильно обрана стратегія. На сучасному етапі розвитку ринкових відношень в Україні для управління інтелектуальною власністю в науково-дослідному інституті найбільш ефективно використовувати перший або другий варіанти.

© *А.В. Донченко, М.В. Бокач, 2011*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Обрана стратегія управління інтелектуальною власністю в ДП «УкрНДІВ» включає наступні етапи:

- 1) виявлення результатів інтелектуальної діяльності;
- 2) експертиза результатів інтелектуальної діяльності;
- 3) пошук аналогічних за призначенням технічних рішень;
- 4) оформлення прав на результати інтелектуальної діяльності;
- 5) облік і залучення до господарського обороту результатів інтелектуальної діяльності;
- 7) використання результатів інтелектуальної діяльності та трансфер технологій;
- 8) «утилізація» результатів інтелектуальної діяльності.

Розглянемо зазначені етапи управління.

Виявлення результатів інтелектуальної діяльності здійснюється як під час проведення, так і за підсумками виконання науково-дослідних, дослідно-конструкторських, технологічних, проектних та інших видів робіт (далі - роботи).

Підставою для виявлення вказаних результатів служить інформація співробітників інституту про їх створення у зв'язку з виконанням ними службових обов'язків, яка згідно з чинним законодавством оформляється у вигляді письмового повідомлення.

На наступному етапі підрозділ, що координує питання інтелектуальної власності, разом з експертною комісією з розгляду результатів інтелектуальної власності, проводять аналіз і надає висновки щодо доцільності правової охорони виявлених результатів як об'єктів права інтелектуальної власності. Експертизою можуть бути прийняті наступні рішення:

- результати інтелектуальної діяльності визнати такими, що підлягають правовій охороні, відносно яких доцільно отримати правову охорону;
- результати інтелектуальної діяльності доцільно захистити в режимі комерційної таємниці;
- правова охорона результатів інтелектуальної діяльності недоцільна;
- результати інтелектуальної діяльності не підлягають правовій охороні відповідно до чинного законодавства.

Слід зауважити, що основними критеріями, які визначають прийняття рішення про доцільність правової охорони результатів інтелектуальної діяльності, є:

- відповідність отриманого результату ознакам об'єктів інтелектуальної власності, яким може бути надана правова охорона згідно з чинним законодавством (далі - об'єкт);
- відповідність об'єкту умовам придатності для набуття права інтелектуальної власності на нього згідно з чинним законодавством;
- наявність економічного, соціального, технологічного і іншого ефекту, який досягається при використанні об'єкту;
- вплив правової охорони об'єкту на виробничу діяльність інституту;
- вплив правової охорони об'єкту на підвищення конкурентоспроможності продукції і послуг інституту.

У разі прийняття відповідного рішення, правова охорона об'єктів здійснюється шляхом оформлення прав інтелектуальної власності на нього або введенням відносно нього режиму комерційної таємниці. Оформлення прав на об'єкти здійсню-

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

ється шляхом отримання в Державній службі інтелектуальної власності охоронних документів згідно з чинним законодавством у сфері інтелектуальної власності: патентів на винаходи, корисні моделі, промислові зразки, свідоцтв на знаки для товарів і послуги, свідоцтв про реєстрацію авторського права на твори.

Охорона об'єктів в режимі комерційної таємниці здійснюється відповідно до Закону України "Про комерційну таємницю", а також законодавства в сфері інтелектуальної власності і нормативних документів по захисту комерційної таємниці в інституті.

Важливим механізмом управління інтелектуальною власністю є стимулювання інтелектуальної діяльності співробітників науково-дослідного інституту. Формами стимулювання творчої активності при створенні результатів інтелектуальної діяльності, права на які у відповідності до чинного законодавства можуть належати інституту, є заходи щодо заохочення винахідників, авторів і осіб, що сприяли створенню і використанню цих результатів.

Стимулювання авторів здійснюється шляхом виплати винагорода, а також іншими видами заохочень, встановленими в інституті. Винагорода виплачується авторам в розмірі і на умовах, визначених угодою сторін, а також внутрішніми нормативними документами інституту, наприклад, Колективним договором. Заохочувальна винагорода за створення об'єкта інтелектуальної власності виплачується авторові за фактом отримання на ім'я інституту відповідного охоронного документа.

Винагорода за використання об'єктів інтелектуальної власності, її розмір і порядок виплати визначаються угодою між інститутом і авторами створених об'єктів з урахуванням вимог чинного законодавства у сфері інтелектуальної власності.

Організацію і координацію робіт з підготовки пропозицій про заохочення авторів об'єктів інтелектуальної власності здійснює підрозділ інтелектуальної власності.

В системі господарської діяльності інтелектуальна власність набуває статусу нематеріальних активів, які характеризують інноваційну діяльність інституту. Об'єкти інтелектуальної власності в господарській діяльності виступають активами, які мають відповідні ознаки, і, перш за все, ціну (вартість). Їх використання слід розглядати з позиції економіки, інвестицій, ціноутворення, бухгалтерського обліку.

Використання інтелектуальної власності в господарській діяльності відображається системою бухгалтерського обліку нематеріальних активів, яка здійснюється з урахуванням Положення (стандарту) бухгалтерського обліку 8 "Нематеріальні активи". Зазначене положення визначає, що до нематеріальних активів належать немонетарні активи, які не мають матеріальної форми, можуть бути ідентифіковані (відокремлені від підприємства) та утримуються підприємствами з метою використання протягом періоду більше одного року (або одного операційного циклу, якщо він перевищує один рік) для виробництва, торгівлі, в адміністративних цілях чи надання в оренду іншим особам.

Головною особливістю бухгалтерського обліку інтелектуальної власності є те, що обліку підлягають не самі об'єкти, а майнові права на них. В науково-дослідному інституті ціна (вартість) майнових прав на об'єкти інтелектуальної власності при їх створенні можна визначити прямим витратним методом з урахуванням рівня рентабельності або норми прибутку, або методом оцінки ринкової вартості у відповідності до Закону України «Про оцінку і оціночну діяльність».

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Слід відзначити, що використання інтелектуальної власності в якості нематеріальних активів в господарській діяльності інституту та відображення в бухгалтерському обліку операцій по використанню таких об'єктів дозволяє:

- документально підтверджувати довгострокові майнові права на об'єкти інтелектуальної власності на підставі їх обліку на балансі інституту;
- здійснювати амортизацію нематеріальних активів у встановленому порядку в залежності від терміну їх корисного використання, що дозволяє отримати амортизаційні фонди для подальшого оновлення нематеріальних активів;
- отримувати додатковий прибуток від передачі прав на використання об'єктів, а також забезпечувати обґрунтоване регулювання цін на інноваційну продукцію;
- сплачувати фізичним та юридичним особам авторську винагороду;
- оновлювати технічний стан виробництва і технологій шляхом впровадження інтелектуального капіталу в господарський оборот інституту.

Ефективне використання об'єктів інтелектуальної власності надає змогу інституту підвищувати свою конкурентоздатність і за рахунок цього здобувати стратегічні переваги на ринку.

На всіх етапах управління інтелектуальною власністю варто завчасно передбачати наслідки і обирати найбільш ефективні форми використання об'єктів інтелектуальної власності з числа тих, що встановлені чинним законодавством України. І якщо з тих чи інших причин приймається рішення про припинення використання таких об'єктів, то існує варіант передати права на їх використання іншим особам і завдяки цьому отримати додатковий прибуток.

Таким чином, впровадження системи управління інтелектуальною власністю в науково-дослідному інституті надає змогу розвивати інноваційну діяльність, ефективно реалізовувати сукупність прав володіння, користування і розпорядження об'єктами інтелектуальної власності, підвищувати конкурентоспроможність і рівень ділової репутації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Цибульов П.М., Чеботарьов В.П., Зінов В.Г., Суїні Ю. Управління інтелектуальною власністю / За ред. П.М. Цибульова: монографія. – К.: «К.І.С.», 2005. – 448 с.
2. Цибульов П.М. Управління інтелектуальною власністю – К.: Держ. ін.-т інтел. власн., 2009. – 312 с.
3. Цибульов П.М. Інтелектуальна власність. Навчальний посібник. – К.: УкрІНТЕІ, 2006. – 276 с.
4. Морозов О. Система управління інтелектуальним капіталом підприємства як механізм захисту прав інтелектуальної власності (частина 1) // Інтелектуальна власність.-2008 -№1. - с. 43-52.
5. Морозов О. Система управління інтелектуальним капіталом підприємства як механізм захисту прав інтелектуальної власності (частина 2) // Інтелектуальна власність.-2008.- № 2. - с. 29-39.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

АВТОРИ СТАТЕЙ ВИПУСКУ

- Алексєєв Денис Олександрович* інженер II категорії ДП "УкрНДІВ".
- Атлас Максим Вікторович* інженер КП "Київський метрополітен".
- Бокач Марія Василівна* завідувач групи ДП "УкрНДІВ".
- Бондарєва Ірина Юрійвна* заступник завідувача науково-дослідної лабораторії ДП "УкрНДІВ".
- Босецька Дарина Олегівна* інженер ДП "УкрНДІВ".
- Водяніков Юрій Яковлевич* ктн, провідний науковий співробітник ДП "УкрНДІВ".
- Войтенко Олена Ігорівна* молодший науковий співробітник ДП "УкрНДІВ".
- Гречко Андрій Валентинович* завідувач науково-дослідної лабораторії ДП "УкрНДІВ".
- Дзюба Юрій Миколайович* молодший науковий співробітник ДП "УкрНДІВ".
- Донченко Анатолій Володимирович* ктн, член-кореспондент Транспортної Академії України, директор ДП "УкрНДІВ".
- Єжков Юрій Віталійович* завідувач науково-дослідної лабораторії ДП "УкрНДІВ".
- Жихарцев Костянтин Леонідович* інженер III категорії ДП "УкрНДІВ".
- Корабельников Олег Леонідович* інженер ДП "УкрНДІВ".
- Макєєва Олена Геннадійвна* інженер I категорії ДП "УкрНДІВ".
- Ніщенко Олександр Євгенович* науковий співробітник ДП "УкрНДІВ".
- Ольгард Леонід Шимонович* заступник директора з наукової роботи ДП "УкрНДІВ".
- Пятаков Олег Олегович* начальник відділу ПАО "КВБЗ".
- Сафронов Олександр Михайлович* ктн, старший науковий співробітник ДП "УкрНДІВ".
- Скороход Сергій Олександрович* завідувач науково-дослідної групи ДП "УкрНДІВ".
- Столєтов Сергій Олександрович* науковий співробітник ДП "УкрНДІВ".
- Троцький Михайло Васильович* завідувач науково-дослідним відділом ДП "УкрНДІВ".
- Холод Юрій Олексійович* завідувач науково-дослідної лабораторії ДП "УкрНДІВ".
- Шелєйко Тетяна Володимирівна* науковий співробітник ДП "УкрНДІВ".