

**Состояние городских трамвайных систем в России**

Савчук Владимир Борисович, заместитель генерального директора, Институт проблем естественных монополий (ИПЕМ)  
 Поликарпов Александр Андреевич, заместитель руководителя департамента исследований железнодорожного транспорта, ИПЕМ  
 Скок Игорь Александрович, ведущий эксперт-аналитик отдела исследований транспортного машиностроения, ИПЕМ

**Контактная информация:** 123104, Россия, Москва, ул. М. Бронная, д. 2/7, стр. 1, тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: ipem@ipem.ru

**Аннотация:** В статье представлена ситуация, сложившаяся в трамвайном секторе в городах России, освещены современные мировые тенденции в области трамваестроения, состояние трамвайных систем в нашей стране. Проанализированы последствия недофинансирования и снижения спроса на данный подвижной состав.

**Ключевые слова:** R1, 71-414, 71-801, 71-410, 71-931, трамвайные системы, спрос, трамвай, пассажиропоток.

**О результатах сравнительных испытаний маневровых тепловозов ТЭМ14 и ТЭМ18В**

Сиротенко Игорь Васильевич, к.т.н., старший научный сотрудник отделения «Тяговый подвижной состав», ОАО «ВНИИЖТ»

**Контактная информация:** 107996, Россия, Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 10., тел.: +7 (495) 602-84-41, email: sirotenko.igor@vniizht.ru

**Аннотация:** Выполнен анализ важнейших результатов сравнительных испытаний новых маневровых тепловозов – двухдизельного ТЭМ14 и ТЭМ18В с дизелем нового типа. Рассмотрены характеристики удельного расхода топлива, распределения времени работы по режимам при выполнении тепловозами маневровой и вывозной работ. Дизель-генераторы работали в области наиболее выгодных с точки зрения экономии топлива режимах холостого хода, первой-третьей позиции контроллера машиниста.

**Ключевые слова:** маневровый тепловоз, дизель, режим работы, доля времени, топливо, удельный эффективный расход, экономия.

**Сопrotивление стали 20ГЛ боковых рам тележек грузовых вагонов усталости при низких температурах**

Мерсон Дмитрий Львович, д.ф.-м.н., профессор, директор, ОАО «Научно-исследовательского института прогрессивных технологий» ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет» («НИИПТ» ТГУ)  
 Виноградов Алексей Юрьевич, к. ф.-м. н., профессор, зам. директора, ОАО «НИИПТ» ТГУ  
 Линдеров Михаил Леонидович, младший научный сотрудник НИО-2, ОАО «НИИПТ» ТГУ  
 Афанасьев Максим Анатольевич, младший научный сотрудник НИО-2, ОАО «НИИПТ» ТГУ  
 Сухов Алексей Владимирович, к.т.н., заведующий отделением «Транспортного материаловедения», ОАО «ВНИИЖТ»

**Контактная информация:** 445667, Россия, Тольятти, ул. Белорусская, д. 14, тел.: +7 (8482) 53-91-16, факс +7 (8482) 54-64-44, e-mail: d.merson@tltsu.ru  
 107996, Россия, Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 10, тел +7 (499) 260-43-90, e-mail: a\_sukhov@vniizht.ru

**Аннотация:** Работа посвящена исследованию сопротивления литой стали 20ГЛ различных производителей усталости при низких

**Stature of urban tram systems in Russia**

Vladimir Savchuk, Deputy Director General, Institute of Natural Monopolies Research  
 Alexander Polikarpov, Deputy Head of Railway Research Department, Institute of Natural Monopolies Research  
 Igor Skok, Leading expert analyst of transport engineering research division, Institute of Natural Monopolies Research

**Contact information:** bld. 1, 2/7 M. Bronnaya st., Moscow, Russia, 123104, tel.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: ipem@ipem.ru

**Abstract:** The article represents the situation in tram sector of Russia cities, the review of modern tendencies in tram industry is provided. The perspectives of funding lack and rolling stock demand decrease are described.

**Keywords:** R1, 71-414, 71-801, 71-410, 71-931, tram systems, tram, passenger traffic flow.

**On Results of Comparative Tests Shunting Diesel Locomotives TEM14 and TEM18W**

Igor Sirotenko, Dr.-Eng., Senior researcher, VNIIZhT JSC

**Contact information:** 10, 3rd Mytischinskaya st., Moscow, Russia, 107996, tel.: +7 (495) 602-84-41, email: sirotenko.igor@vniizht.ru

**Abstract:** The analysis of the most important results of comparative tests of new shunting locomotives – double-diesel TEM14 and TEM18W with diesel engine of a new type. The characteristics of the specific fuel consumption, time share on shunting modes and train removal is provided.

**Keywords:** shunting diesel locomotives, diesel engine, operating mode, yime share, fuel, specific effective fuel consumption, economy.

**Fatigue resistance of the 20GL steel of the freight car bogies frames at low temperatures**

Dmitrii Merson, Ph.D in physics and mathematics, Professor, Director of the Research Institute of Advanced Technologies, Togliatti State University  
 Alexei Vinogradov, Dr. Eng., Deputy Director of the Research Institute of Advanced Technologies, Togliatti State University  
 Mikhail Linderov, Junior Researcher, Physics of Strength and Intelligent Diagnosis Systems Laboratory, Togliatti State University  
 Maxim Afanasiev, Junior Researcher, Physics of Strength and Intelligent Diagnosis Systems Laboratory, Togliatti State University  
 Alexey Sukhov, PhD, Head of Department Transport Material Engineering, Railway Research Institute

**Contact information:** 14, Belorusskaya St., Togliatti, Russia, 445667, tel.: +7 (8482) 539-169, fax +7 (8482) 546-444, e-mail: d.merson@tltsu.ru  
 10, 3-d Mytishchinskaya Str., Moscow, Russia, 107996, tel.: +7 (499) 260-43-90, e-mail: a\_sukhov@vniizht.ru

**Abstract:** Low temperature fatigue resistance of cast steel 20GL produced by different manufacturers is investigated. Compact tension samples for on the fatigue crack growth rate and durability tests at ambient and

температурах. На основе испытания образцов, вырезанных из 25 боковых рам тележек грузовых вагонов 9 производителей, на скорость роста усталостной трещины и долговечность при комнатной и  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  установлено, что при  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  по сравнению с комнатной на стадии стабильного роста трещины степенной показатель в формуле Пэриса выше на 10% и предел выносливости выше на 30%. Сделан вывод, что наблюдаемая статистика резкого увеличения количества разрушений в зимний период боковых рам тележек грузовых вагонов, изготовленных из стали 20ГЛ, не связана с ухудшением сопротивления материала зарождению и развитию усталостных трещин при понижении температуры.

**Ключевые слова:** литая сталь, отрицательная температура, скорость роста трещины, предел выносливости.

**Анализ основных причин отказов буксовых подшипников, эксплуатируемых в климатических и геологических условиях России**  
Тяпаев Сергей Викторович, старший инспектор-приемщик ЦТА ОАО «РЖД» на ОАО «ЕПК-Саратов»

**Контактная информация:** 410039, Россия, Саратов, Пр. Энтузиастов, 64А, тел.: +7 (8452) 30-96-84, e-mail: v.tyapaev@spz.ru

**Аннотация:** В данной статье описаны основные причины отказов буксовых подшипников, вызванные технологическими нарушениями при формировании колесных пар вагонов и изготовлении колец подшипников. Описаны организационные и технические мероприятия позволяющие уменьшить отказы буксовых подшипников. Внедрение сплошного неразрушающего контроля колец буксовых подшипников позволяет увеличить ресурс работы буксовых подшипников.

**Ключевые слова:** роликовый радиальный цилиндрический подшипник, подшипник двухрядный с коническими роликами касетного типа, эксплуатация, пространство 1520, повышение эксплуатационной надежности, буксовые узлы, радиальный зазор, технологический нагрев, дефекты поверхностного слоя, неразрушающий контроль, вихретоковый метод, образцы с искусственными дефектами, сплошной контроль.

**Комбинаторный подход при моделировании аэродинамики скоростных железнодорожных составов**

Каплунов Савелий Моисеевич, д.т.н., зав. лаб., ИМАШ РАН  
Вальес Наталья Георгиевна, к.т.н., старший научных сотрудник ИМАШ РАН  
Самолысов Алексей Витальевич, аспирант, ИМАШ РАН  
Дубинский Сергей Иванович, к.т.н., МГСУ

**Контактная информация:** 101990, Россия, Москва, Малый Харитоньевский пер., д. 4, тел.: +7 (499) 135-35-14, e-mail: vostok-as88@mail.ru  
129337, Россия, Москва, Ярославское шоссе, д. 26, тел.: +7 (495) 781-80-07, e-mail: ipm@mgsu.ru

**Аннотация:** Статья посвящена разработке и реализации в виде комплексов программ комбинации эффективных методов моделирования течений вязкой жидкости или газа для исследования аэродинамических нагрузок на тела, совершающие произвольные движения, включая изменение формы, а также для решения задач движения тел под действием аэродинамических сил.

$-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatures were cut from 25 frames of freight car bogies made by nine producers. It was found that (1) the Paris regime exponent is of 10% higher and (2) the endurance limit increases by of 30% at  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  as compared to those at ambient temperature. It is concluded that the observed statistics showing a sharp increase in the amount of damage of steel 20GL freight car frames in winter is not related to the deterioration of the materials resistance to fatigue crack initiation and propagation at low temperatures.

**Keywords:** cast steel, negative temperature, crack growth rate, fatigue limit.

**Analysis of the main causes of failures for axles box bearings, used in climatic and geological conditions of Russia**

Sergey Tyapaev, Senior inspector CTA RZD JSC to EPC-Saratov JSC

**Contact information:** 64A, Prospect Entuziastov, Saratov, Russia, 410039, tel.: +7 (8452) 30-96-84, e-mail: v.tyapaev@spz.ru

**Abstract:** This article describes the main causes of failure axles box bearing caused by technological problems in the formation of wheel pairs of cars and manufacture of bearing rings. Describe the organizational and technical measures to reduce failures axles box bearings. Introduction of complete non-destructive inspection of axles box bearings contributes to their longer life cycle.

**Keywords:** radial cylindrical roller bearing, double-row tapered roller bearing unit, specific operating conditions of the «1520 space», higher operational reliability of axles box units, radial clearance, process heating, non-destructive inspection, eddy current method, samples with artificial defects, 100% inspection.

**Combinational approach for modeling the aerodynamics of high speed trains**

Saveliy Kaplunov, Ph.D in Engineering, Head of Laboratory, Institute of Machines Science of RAS  
Natalia Valles, Dr.-Eng., Senior Researcher, Institute of Machines Science of RAS  
Alexey Samolysov, post-graduate student, Institute of Machines Science of RAS  
Sergei Dubinsky, Dr.-Eng., MSSU

**Contact information:** 4, Maliy Kharitonievskiy st., Moscow, Russia, 101990, tel.: +7 (499) 135-35-14, e-mail: vostok-as88@mail.ru  
26, Yaroslavskoe shosse, Moscow, Russia, 129337, tel.: +7 (495) 781-80-07, e-mail: ipm@mgsu.ru

**Abstract:** The article is devoted to the development and implementation in the form of software complexes combination of effective viscous fluid or gas flows modeling methods to study hydrodynamic loads on the body, doing random motion, including changing forms, as well as for solving problems of bodies motion under the action of aerodynamic forces.

**Ключевые слова:** аэродинамические силы, метод коллокаций, ANSYS CFD, метод дискретных вихрей, флаттер.

**Keywords:** aerodynamic forces, the collocation method, ANSYS CFD, discrete vortices method, flutter.

#### **Новая отечественная линейка низкопольных трамваев**

Иванов Сергей Васильевич, заместитель генерального директора по развитию продукта, ООО «ПК Транспортные системы»

#### **New domestic low-floor trams**

Sergey Ivanov, Deputy General Director, Product Development, PK Transportniye sistemy LLC

**Контактная информация:** 125466, Россия, Москва, ул. Соколово-Мещерская, д. 25, тел.: +7 (499) 402-80 49, e-mail: info@pk-ts.org

**Contact information:** 25, Sokolovo-Mescherskaya Str., Moscow, Russia, 125466, tel.: +7 (499) 402-80-49, e-mail: info@pk-ts.org

**Аннотация:** В данной статье описано устройство и ключевые преимущества новой российской эластичной поворотной тележки, которая легла в основу целого семейства трамвайных вагонов со 100-процентным низким уровнем пола.

**Abstract:** The article describes mechanism and key competitive advantages of a new Russian flexible tramway bogie which has become a basis for the entire range of tramways with 100% low floor.

**Ключевые слова:** трамвай, низкий уровень пола, периметр тележки, клиренс, эластичность.

**Keywords:** tramway, low floor, perimeter of the bogie, road clearance, flexibility.

#### **Особенности конструкции и дизайна трамвая R1**

Кузин Максим Сергеевич, главный инженер, руководитель, ОКБ «Атом»

#### **Characteristics of R1 tram construction and design**

Maxim Kuzin, chief engineer, Head of the Bureau, "Atom" (OKB Atom)

**Контактная информация:** 119034, Россия, Москва, ул. Льва Толстого, д. 14, тел.: +7 (985) 229-19-06, e-mail: mk@okbatom.ru

**Contact information:** 14, Leo Tolstoy, Moscow, Russia, 119034, tel.: +7 (985) 229-19-06, e-mail: mk@okbatom.ru

**Аннотация:** Особенности, возможности и технические подробности трамвая R1, планы и перспективы его внедрения.

**Annotation:** Features, capabilities and technical details of the tram R1, plans and prospects for its implementation.

**Ключевые слова:** R1, шарнирно-подвешенная секция, побортно-потележечное управление, двери Ultimate, модульная конструкция, асинхронный двигатель с жидкостным охлаждением.

**Keywords:** R1, jointed suspension section, border-and-bogie control, Ultimate doors, modular design, asynchronous motor with liquid cooling.

#### **Предпосылки создания и технические характеристики электровоза 4ЭС5К**

Кинзигазиев Виталий Васильевич, зам. технического директора по новой технике, ООО «ПК «НЭВЗ»

Задорожный Валерий Леонидович, руководитель группы электровозов переменного тока отдела серийной продукции, ООО «ПК «НЭВЗ»

#### **Factors for development and technical characteristics of 4ES5K electric locomotives**

Vitaly Kinzhigaziev, Deputy Director Technical for New Rolling Stock, PK NEVZ LLC

Valery Zadorozhny, Head of AC Electric Locomotives Group, Serial Production Division, PL NEVZ LLC

**Контактная информация:** 346413, Россия, Ростовская область, Новочеркасск, ул. Машиностроителей, 7а, тел: +7 (863-5) 29-22-27, e-mail: nevz@nevz.com

**Contact information:** 7a, Mashinostroitelei st., Novocherkassk, Russia, 346413, tel.: +7 (863-5) 29-22-27, e-mail: nevz@nevz.com

**Аннотация:** В статье представлены сравнительные технические характеристики электровозов 2х2ЭС5К и 4ЭС5К, причины создания последнего, его усовершенствования и возможности эксплуатации с поездами повышенного веса и длины.

**Abstract:** Article includes the comparison of 2x2ES5K and 4ES5K locomotives technical characteristics, factors for new rolling stock development, perspectives of its operation in train of increase weight and length.

**Ключевые слова:** 4ЭС5К, электровоз, колесно-моторный блок, техническое обслуживание, МОП качения, МОП скольжения, повышенные тяговые свойства.

**Keywords:** 4ES5K, electric locomotive, wheel and engine block, technical maintenance, rolling traction motor support bearing, slipping traction motor support bearing, increased traction characteristics.