

### **Энергоблок ЭБВ ЭД-4М на основе свинцовых гелевых аккумуляторов: технические новации и экономический эффект**

Кайров Алексей Станиславович, генеральный директор ООО «Аккумулятор инноваций»  
Ягнятинский, Владимир Матвеевич, к.т.н., технический эксперт ООО «Аккумулятор инноваций»  
Егоров Виктор Петрович, руководитель инжиниринговых проектов ООО «Аккумулятор инноваций»

**Контактная информация:** 445004, Россия, Самарская область, Тольятти, ул. Южное шоссе, д.163, оф.35А, тел.: +7 (8482) 31-64-07, e-mail: akkum-innova@yandex.ru

**Аннотация:** В статье авторами описывается новый подход к обеспечению энергоснабжения электропоезда ЭД-4М с использованием энергоблока, который состоит из батареи аккумуляторов с гелеобразным электролитом типа PzV и двунаправленного импульсного преобразователя напряжения. Показаны основные технические и эксплуатационные преимущества разработанного энергоблока. Результаты эксплуатационных испытаний показали высокую эффективность, надежность и безотказность разработанного энергоблока при реальной эксплуатации на электропоезде ЭД-4М в широком интервале температур окружающей среды и нагрузок на энергоблок.

Ключевые слова: электропоезд, энергоблок, аккумулятор с гелеобразным электролитом, необслуживаемый аккумулятор, двунаправленный импульсный преобразователь напряжения, контроллер заряда, замкнутый кислородный цикл.

### **Скоростной вагон-платформа для перевозки крупнотоннажных контейнеров модели 13-6704: особенности конструкции и перспективы применения**

Коссов Валерий Семенович, д.т.н., профессор, генеральный директор АО «ВНИКТИ»  
Никонов Валерий Алексеевич, главный конструктор АО «ВНИКТИ»  
Шевцов Андрей Мухамедович, заместитель генерального директора по техническому развитию – главный инженер АО «ФГК»  
Романов Сергей Александрович, заместитель начальника департамента – начальник отдела развития инфраструктурных объектов АО «ФГК»  
Эпштейн Кирилл Константинович, директор дивизиона «Путевая техника» АО «СТМ» – генеральный директор Группы РПМ  
Савченков Валерий Валерьевич, генеральный директор АО «Калужский завод путевых машин и гидروприводов»

**Контактная информация:** 140402, Россия, Коломна, ул. Октябрьской революции, д. 410, тел.: +7 (496) 618-82-18, e-mail: info@vnikti.com

**Аннотация:** В статье представлено описание нового скоростного шестиосного вагона-платформы модели 13-6704, который спроектирован АО «ВНИКТИ» для перевозки всех типов крупнотоннажных контейнеров с конструкционной скоростью 140 км/ч на железных дорогах колеи 1520 мм климатического исполнения УХЛ1. При разработке вагона-платформы достигнуты следующие эксплуатационные параме-

### **Energy unit EBW ED-4M based on lead-acid gel batteries: technical innovations and economic impact**

Alexey Kayrov, General Director, LLC Accumulator of Innovations  
Vladimir Yagnyatinsky, Dr.-Eng., Technical Expert, LLC Accumulator of Innovations  
Victor Egorov, Engineering Project Manager, LLC Accumulator of Innovations

**Contact information:** 163-35A, Yuzhnoe highway, Togliatti, Samara region, Russia, 445004, tel.: +7 (8482) 31-64-07, e-mail: akkum-innova@yandex.ru

**Abstract:** The authors describe a new approach to power supply of ED-4M electric train using a energy unit, which consists of a battery of accumulators with gel electrolyte of PzV type and a bi-directional pulse voltage converter. The main technical and operational advantages of the developed energy unit are shown. The results of operational tests showed high efficiency, reliability and fail-safety of the developed energy unit in real operation on the electric train ED-4M in a wide range of ambient temperatures and loads on the energy unit.

Keywords: electric train, energy unit, gel battery, maintenance-free battery, bi-directional pulse voltage converter, charge.

### **High-speed flat wagon model 13-6704 to transport high-capacity containers: design features and application prospects**

Kossov Valery, PhD, professor, General Director, JSC VNIKTI  
Nikonov Valery, Chief Designer, JSC VNIKTI  
Shevtsov Andrey, Deputy General Director for Technical Development – Chief Engineer, JSC FGK  
Romanov Sergey, Deputy Head of Department – Head of the Department of Development of infrastructure objects, JSC FGK  
Epshtein Kirill, Director of the Division «Track machines» of «STM», General Director, RPM Group  
Savchenkov Valery, General Director, JSC Kaluga Plant of Track Machines and Hydraulic Drives

**Contact information:** 410, Oktyabr'skoj revolyucii Str., Kolomna, Russia, 140402, tel.: +7 (496) 618-82-18, e-mail: info@vnikti.com

**Abstract:** The article presents a description of a new high-speed six-axle flat car model 13-6704, which was designed by JSC VNIKTI for the transportation of all types of large-tonnage containers with a design speed of 140 km / h on 1520 mm gauge railways of climatic modification UHL1. During the development of a flat car, the following operational parameters were achieved: design speed up to 140 km / h, axle load up to 20.0 tf, carrying capacity 74 tons with the ability to transport containers 20, 40, 53 feet and refrigerated containers. A new type of three-axle freight bogies has been implemented - in a single rigid welded frame to reduce the oscillations of the car body and ensure the safety of the marginal cargo.

тры: конструкционная скорость до 140 км/ч, нагрузка на ось до 20,0 тс, грузоподъемность 74 т с возможностью перевозить контейнеры 20, 40, 53 футов и рефрижераторные контейнеры. Реализован новый тип грузовых трехосных тележек – в единой жесткой раме сварной конструкции для снижения колебаний кузова вагона и обеспечения сохранности маржинального груза.

**Ключевые слова:** скоростной вагон, шестиосная платформа, доставка за 7 суток, пакет пассажирского движения, крытые вагоны, рефрижераторные контейнеры, трехосная тележка.

### Влияние пандемии COVID-19 на мировой рынок подвижного состава

Скок Игорь Александрович, руководитель отдела исследований транспортного машиностроения АНО «Институт проблем естественных монополий»

Поликарпов Александр Андреевич, руководитель департамента исследований железнодорожного транспорта АНО «Институт проблем естественных монополий»

**Контактная информация:** 125009, Россия, г. Москва, ул. Тверская, д. 22/2 к. 1, тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: pr@ipem.ru

**Аннотация:** Статья посвящена воздействию пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 на мировой рынок рельсовой техники. В материале обзорно представлены итоги деятельности железнодорожного транспорта ряда стран в 2020 году. Также представлены основные результаты работы крупнейших зарубежных и российских производителей подвижного состава, описан их опыт работы в условиях пандемии. Выделены основные подходы по снижению негативных эффектов 2020 года, и отражены перспективы мирового рынка рельсовой техники.

**Ключевые слова:** CRRC, Siemens, Alstom, Bombardier, Wabtec, Stadler, Greenbrier, Трансмашхолдинг, Синара-Транспортные Машины, ОВК, Уралвагонзавод, железнодорожное машиностроение, производство, финансовые показатели, выручка, объем выпуска, локомотивы, вагоны, МВПС, легкорельсовый транспорт, путевая техника, экспорт, прогноз, господдержка.

### Промышленность России: итоги II квартала 2021 года

Шкарупа Антонина Александровна, старший эксперт-аналитик отдела специальных проектов департамента исследований ТЭК АНО «Институт проблем естественных монополий»

**Контактная информация:** 125009, Россия, г. Москва, ул. Тверская, д. 22/2 к. 1, тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: pr@ipem.ru

**Аннотация:** В статье представлен анализ динамики промышленного производства в России по итогам II квартала 2021 года на основании индексов, разработанных ИПЕМ. Выделены основные факторы, оказавшие влияние на развитие промышленности по итогам I квартала и за период с начала 2021 года.

**Ключевые слова:** промышленность, индекс, низкотехнологические отрасли, среднетехнологические отрасли, высокотехнологические отрасли, добывающая отрасль, инвестиции в основной капитал, топливно-энергетический комплекс, погрузка промышленных товаров.

**Keywords:** high-speed wagon, six-axle flat wagon, delivery in 7 days, passenger traffic package, covered wagons, refrigerated containers, three-axle bogie.

### Impact of the COVID-19 pandemic on the global rolling stock market

Alexander Polikarpov, Head of the Railway Research Department, Institute of Natural Monopolies Research

Igor Skok, Head of Transport Engineering Research Department, Institute of Natural Monopolies Research

**Contact information:** 22/2, bldg.1, Tverskaya str., Moscow, Russia, 125009, tel.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: pr@ipem.ru

**Abstract:** The article is devoted to the impact of the COVID-19 coronavirus infection on the global rail technology market. The material provides an overview of the results of the activities of railway transport in a number of countries in 2020. The main results of the work of the largest foreign and Russian manufacturers of rolling stock are also presented, their experience of work in a pandemic is described. The main approaches to reducing the negative effects of 2020 are highlighted, and the prospects for the world market of rail equipment are reflected.

**Keywords:** CRRC, Siemens, Alstom, Bombardier, Wabtec, Stadler, Greenbrier, Transmashholding, Sinara-Transport Machines, UWC, Uralvagonzavod, railway engineering, production, financial indicators, revenue, production volume, locomotives, wagons, motor-car rolling stock, light rail transport, track equipment, export, forecast, state support.

### Russian Industry. Second Quarter of 2021 Results

Antonina Shkarupa, Senior Expert-Analyst of Energy Sector Research Division, Institute of Natural Monopolies Research

**Contact information:** 22/2, bldg.1, Tverskaya str., Moscow, Russia, 125009, tel.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: pr@ipem.ru

**Abstract:** The article provides an analysis of the dynamics of Russian industrial production in the second quarter of 2021 on the basis of indices developed by IPEM. The article reveals main factors that had an impact on industrial development in the first quarter and in the period from the beginning of year 2021.

**Keywords:** industry, index, low-tech industry, mid-tech industry, high-tech industry, mining, fixed capital investment, fuel and energy complex, loading of industrial products.

**Нагрузка текучести автосцепки СА-3: исследование влияющих параметров**

Шевченко Денис Валерьевич, к.т.н., директор научно-исследовательской дирекции ООО «ВНИЦТТ»  
 Кудрявцев Максим Алексеевич, старший инженер-исследователь научно-исследовательской дирекции ООО «ВНИЦТТ»  
 Пономарев Сергей Анатольевич, руководитель отдела проектирования сцепных устройств ООО «ВНИЦТТ»

**Контактная информация:** 199106, Россия, г. Санкт-Петербург, Васильевский о-в, 23 линия, д. 2, литера А, тел.: +7 (812) 655-59-10, e-mail: dshevchenko@tt-center.ru

**Аннотация:** В статье исследуется влияние геометрических и механических параметров на величину нагрузки текучести автосцепки СА-3. Разработана методика виртуального испытания по определению нагрузки текучести цифрового двойника автосцепки. Получены аппроксимирующие зависимости нагрузки текучести корпуса автосцепки от предела текучести  $\sigma_T$  и модуля пластического течения  $E_T$ . Сделаны выводы о существенном влиянии на нагрузку текучести механических характеристик материала, в то время как значительное «ухудшение» геометрических параметров не приводят к принципиальным изменениям этой величины.

**Ключевые слова:** автосцепка СА-3, нагрузка текучести, виртуальные испытания, механические характеристики, конструктивные изменения.

**Исследование влияния колебаний верхнего строения пути при прохождении высокоскоростного состава на незакрепленные частицы балластного слоя**

Киселев Артем Александрович, инженер кафедры «Железнодорожный путь» Петербургского государственного университета путей сообщения  
 Поляков Борис Олегович, аспирант Петербургского государственного университета путей сообщения, инженер-испытатель АО «НВЦ Вагоны».  
 Полякова Екатерина Яновна, аспирант Петербургского государственного университета путей сообщения, инженер ООО «КБ 2.0»  
 Чуян Сергей Николаевич, к.т.н., доцент кафедры «Железнодорожный путь», декан факультета «Транспортные и энергетические системы» Петербургского государственного университета путей сообщения

**Контактная информация:** 190031, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9, тел.: +7 (952) 282-10-27, e-mail: iglкотик@gmail.com

**Аннотация:** В статье изучаются инерционные свойства элементов верхнего строения пути при рассмотрении балластного слоя как отдельных частиц, находящихся в коридоре движения поезда. Проводится исследование отрыва частицы от пути при воздействии вибрации от проходящего поезда. На основе полученных данных динамической нагрузки на путь при движении поезда Сапсан разработана численная модель динамического процесса перемещения частицы балластного слоя. Установлен факт ослабления сил сцепления частицы балластного слоя с поверхностью и получены дополнительные параметры для аэродинамического анализа увлечения элементов балластного слоя воздушным потоком, сгенерированным проходящим высокоскоростным составом.

**Ключевые слова:** балластный слой, полет балласта, колебательный процесс, численный эксперимент, SolidWorks Motion.

**CA-3 coupler yield load: study of influencing parameters**

Shevchenko Denis, Dr.-Eng., Director of Research Directorate, LLC VNICTT  
 Kudryavtsev Maxim, Senior Research Engineer of Research Directorate, LLC VNICTT  
 Sergey Ponomarev, Head of the Coupling Design Department, LLC VNICTT

**Contact information:** 2A Line 23, Vasilyevksy Island, St. Petersburg, Russia, 199106, tel.: +7 (812) 655-59-10, e-mail: asaidova@tt-center.ru

**Abstract:** The article investigates the influence of geometrical and mechanical parameters on the value of yield stress of CA-3 coupler. A virtual test procedure for determining the yield stress of the digital double of the coupler has been developed. Approximating dependences of yield stress of coupler's body on yield stress  $\sigma_T$  and plastic flow modulus  $E_T$  have been obtained. Conclusions are made about the significant influence of material mechanical characteristics on the yield stress, while a significant «deterioration» of geometrical parameters does not lead to fundamental changes in this value.

**Keywords:** CA-3 coupler, yield stress, virtual tests, mechanical characteristics, design changes.

**The study of the influence of vibrations of the track superstructure during high-speed rolling stock's movement on free elements of ballast layer**

Kiselev Artem, Engineer of Department «Track», Saint-Petersburg Transport State University  
 Poliakov Boris, postgraduate of Saint-Petersburg Transport State University, Test Engineer, JSC NVC Vagony  
 Poliakova Ekaterina, postgraduate of Saint-Petersburg Transport State University, Engineer, LLC KB 2.0  
 Chuyan Sergei, Dr.-Eng., Dean of the Faculty of Transport and Energy Systems, Saint-Petersburg Transport State University

**Contact information:** 9, Moskovskii pr., St. Petersburg, Russia, 190031, tel.: +7 (952) 282-10-27, e-mail: iglкотик@gmail.com

**Abstract:** In the article is studied inertial properties of track superstructure elements when considering the ballast layer as separate particles located in the train movement corridor. A study of the separation of a particle from the track when exposed to vibration from a passing train is carried out. Based on the data obtained on the dynamic load on the track during the movement of the Sapsan train, a numerical model of the dynamic process of moving a particle of the ballast layer is developed. The fact of weakening of the adhesion forces of the particle of the ballast layer with the surface is established and additional parameters are obtained for the aerodynamic analysis of the entrainment of the elements of the ballast layer by the air flow generated by the passing high-speed train.

**Keywords:** ballast layer, flying ballast, oscillatory process, numerical experiment, SolidWorks Motion.