

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

№2 (22) май 2013

Железнодорожная инфраструктура
и подвижной состав к Олимпиаде готовы

НП «ОПЖТ»

- АББ, ООО
- АВП ТЕХНОЛОГИЯ, ООО
- АЗОВОБЩЕМАШ, ПАО
- АЗОВЭЛЕКТРОСТАЛЬ, ЧАО
- АЛЬСТОМ, ООО
- АРМАВИРСКИЙ ЗАВОД ТЯЖЕЛОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ, ОАО
- АСТО, АССОЦИАЦИЯ
- БАЛАКОВО КАРБОН ПРОДАКШН, ООО
- БАЛТИЙСКИЕ КОНДИЦИОНЕРЫ, ООО
- БАРНАУЛЬСКИЙ ВАГОНРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- БАРНАУЛЬСКИЙ ЗАВОД АСБЕСТОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ОАО
- ВАГОННАЯ РЕМОНТНАЯ КОМПАНИЯ-1, ОАО
- ВАГОННАЯ РЕМОНТНАЯ КОМПАНИЯ-2, ОАО
- ВАГОННАЯ РЕМОНТНАЯ КОМПАНИЯ-3, ОАО
- ВАГОННО-КОЛЕСНАЯ МАСТЕРСКАЯ, ООО
- ВНИИЖТ, ОАО
- ВНИИКП, ОАО
- ВНИКТИ, ОАО
- ВНИИР, ОАО
- ВОЛГОДИЗЕЛЬАППАРАТ, ОАО
- ВЫКСУНСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД, ОАО
- ГСКБВ ИМЕНИ В. М. БУБНОВА, ООО
- ГНИЦ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА УКРАИНЫ, ГП
- ДОЛГОПРУДНЕНСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, ОАО
- ЕВРАЗХОЛДИНГ, ООО
- ЕПК-БРЕНКО ПОДШИПНИКОВАЯ КОМПАНИЯ, ООО
- ЖЕЛДОРРЕММАШ, ОАО
- ЗАВОД МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ, ОАО
- ЗВЕЗДА, ОАО
- ИЖЕВСКИЙ РАДИОЗАВОД, ОАО
- ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «АСИ», ООО
- ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ, АНО
- КАВ-ТРАНС, ЗАО
- КАЛУГАПУТЬМАШ, ОАО
- КАЛУЖСКИЙ ЗАВОД «РЕМПУТЬМАШ», ОАО
- КАТЕРПИЛЛАР СНГ, ООО
- КИРОВСКИЙ МАШЗАВОД 1-ОГО МАЯ, ОАО
- КОМПАНИЯ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ «КОНЦЕРН «ТРАКТОРНЫЕ ЗАВОДЫ», ООО
- КОРПОРАЦИЯ НПО «РИФ», ОАО
- КРЕМЕНЧУГСКИЙ СТАЛЕЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- КРЮКОВСКИЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- ЛЕНСТРОЙКОМ-СЕРВИС, ООО
- МЕТРОДЕТАЛЬ, НП СРП
- МИЧУРИНСКИЙ ЛОКОМОТИВОРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД «МИЛОРЕМ», ОАО
- МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (МИИТ), ФГБОУ ВПО
- МТЗ «ТРАНСМАШ», ОАО
- МУРОМСКИЙ СТРЕЛОЧНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- НАЛЬЧИКСКИЙ ЗАВОД ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ АППАРАТУРЫ, ОАО
- НАУЧНО-ВНЕДРЕНЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ВАГОНЫ», ОАО
- НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР «ДИНАМИКА», ООО
- НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРИВОД-Н», ЗАО
- НАУЧНЫЕ ПРИБОРЫ, ЗАО
- НЕЗТОР, ЗАО
- НИИАС, ОАО
- НИИ ВАГОНОСТРОЕНИЯ, ОАО
- НИИ МОСТОВ, ФГУП
- НИЦ «КАБЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», ЗАО
- НИИЭФА-ЭНЕРГО, ООО
- НОВОКУЗНЕЦКИЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- НПК «УРАЛВАГОНЗАВОД» ИМЕНИ Ф. Э. ДЗЕРЖИНСКОГО, ОАО
- НПО АВТОМАТИКИ ИМ. АКАДЕМИКА Н. А. СЕМИХАТОВА, ФГУП
- НПО «РОСАТ», ЗАО
- НПО «САУТ», ООО
- НПО «ЭЛЕКТРОМАШИНА», ОАО
- НПП «СМЕЛЯНСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД», ООО
- НПП «ТРАНСИНЖИНИРИНГ», ООО
- НПФ «ДОЛОМАНТ», ЗАО
- НПЦ ИНФОТРАНС, ЗАО
- НПЦ «ПРУЖИНА», ООО

- ОБЪЕДИНЕННАЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО
- ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «АГРЕГАТ», ЗАО
- ОРЕЛКОМПРЕССОРМАШ, ООО
- ОСКОЛЬСКИЙ ПОДШИПНИКОВЫЙ ЗАВОД ХАРП, ОАО
- ОСТРОВ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА, ООО
- ПЕРВАЯ ГРУЗОВАЯ КОМПАНИЯ, ОАО
- ПО ВАГОНМАШ, ООО
- ПОЛИВИД, ООО
- ПО «ОКТЯБРЬ», ФГУП
- ПО «СТАРТ», ФГУП
- ПК «ЗАВОД ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ», ЗАО
- ПКФ «ИНТЕРСИТИ», ООО
- ПНО «ЭКСПРЕСС», ООО
- РАДИОАВИОНИКА, ОАО
- РДМ-КОНТАКТ, ООО
- РЕЛЬСОВАЯ КОМИССИЯ, НП
- «РИТМ» ТВЕРСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО ТОРМОЗНОЙ АППАРАТУРЫ, ОАО
- РОСЛАВЛЬСКИЙ ВАГОНРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ, ОАО
- САРАНСКИЙ ВАГОНРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- СВЕТЛАНА-ОПТОЭЛЕКТРОНИКА, ЗАО
- СИБИРСКИЙ СЕРТИФИКАЦИОННЫЙ ЦЕНТР – КУЗБАСС, ООО
- СИЛОВЫЕ МАШИНЫ – ЗАВОД «РЕОСТАТ», ООО
- СИМЕНС, ООО
- СИНАРА – ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ, ОАО
- СКФ ТВЕРЬ, ООО
- СОДРУЖЕСТВО ОПЕРАТОРОВ АУТСОРСИНГА, НП
- СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ТУРБОНАГНЕТАТЕЛЕЙ, ОАО
- СТАХАНОВСКИЙ ВАГОНСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- ТВЕРСКОЙ ВАГОНСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- ТЕХНОТРЕЙД, ООО
- ТИМКЕН-РУС СЕРВИС КОМПАНИИ, ООО
- ТИХВИНСКИЙ ВАГОНСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ЗАО
- ТИХОРЕЦКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД ИМ. В. В. ВОРОВСКОГО, ОАО
- ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, ФГБОУ ВПО
- ТОМСКИЙ КАБЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ЗАО
- ТОРГОВЫЙ ДОМ РЖД, ОАО
- ТОРГОВЫЙ ДОМ «КАМБАРСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД», ООО
- ТПФ «РАУТ», ОАО
- ТРАНЗАС ЭКСПРЕСС, ЗАО
- ТРАНСВАГОНМАШ, ООО
- ТРАНСМАШХОЛДИНГ, ЗАО
- ТРАНСОЛУШНЗ СНГ, ООО
- ТРАНСПНЕВМАТИКА, ОАО
- ТРАНСЭНЕРГО, ЗАО
- ТРАНСЭНЕРКОМ, ЗАО
- ТСЗ «ТИТРАН-ЭКСПРЕСС», ЗАО
- УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ РКТМ, ООО
- УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ЕПК, ОАО
- УРАЛГОРШАХТКОМПЛЕКТ, ЗАО
- УРАЛЬСКАЯ ВАГОНРЕМОНТНАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО
- УРАЛЬСКИЕ ЛОКОМОТИВЫ, ООО
- УРАЛЬСКИЙ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ СЕРТИФИКАЦИОННЫЙ ЦЕНТР, НОУ
- ФАКТОРИЯ ЛС, ООО
- ФЕДЕРАЛЬНАЯ ГРУЗОВАЯ КОМПАНИЯ, ОАО
- ФЕЙВЕЛИ ТРАНСПОРТ, ООО
- ФИНЭКС КАЧЕСТВО, ЗАО
- ФИРМА ТВЕМА, ЗАО
- ФРИТЕКС, ОАО
- ХАРТИНГ, ЗАО
- ХЕЛМОС, ООО
- ХК «СДС-МАШ», ОАО
- ХОЛДИНГ КАБЕЛЬНЫЙ АЛЬЯНС, ООО
- ЦЕНТР «ПРИОРИТЕТ», ЗАО
- ЧЕБОКСАРСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «СЕСПЕЛЬ», ЗАО
- ЧИРЧИКСКИЙ ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- ЭКСПОРТНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ФИРМА «СУДОТЕХНОЛОГИЯ, ЗАО
- ЭЛАРА, ОАО
- ЭЛЕКТРОВЫПРЯМИТЕЛЬ, ОАО
- ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА, ОАО
- ЭЛЕКТРО-ПЕТЕРБУРГ, ЗАО
- ЭЛЕКТРО СИ, ЗАО
- ЭЛЕКТРОТЯЖМАШ, ГП
- ЭЛЕКТРОТЯЖМАШ-ПРИВОД, ООО
- ЭЛТЕЗА, ОАО
- ЭНЕРГОСЕРВИС, ООО

Издатель



АНО «Институт проблем естественных монополий»
123104, Москва, ул. Малая Бронная, д. 2/7, стр. 1
Телефон: +7 (495) 690-14-26,
факс: +7 (495) 697-61-11
vestnik@ipem.ru
www.ipem.ru

Издается при поддержке



НП «Объединение производителей железнодорожной техники»
107996, Москва, Рижская площадь, д. 3
Телефон: +7 (499) 262-27-73,
факс: +7 (499) 262-95-40
info@opzt.ru
www.opzt.ru



Комитет по железнодорожному машиностроению
ООО «Союз машиностроителей России»

При содействии



ЗАО «ГК «Синара»

Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС77-31578 от 25 марта 2008 г. выдано
Федеральной службой по надзору в сфере массовых
коммуникаций, связи и охраны культурного
наследия.

Подписной индекс в Объединенном каталоге
Пресса России: 41560

Зарубежная подписка оформляется через фирм-партнеров ЗАО «МК-Периодика» или непосредственно в ЗАО «МК-Периодика»:
Тел. +7 (495) 672-70-12
Факс +7 (495) 306-37-57
info@periodicals.ru
www.periodicals.ru

Журнал включен в базу данных Российского
индекса научного цитирования.

Перепечатка материалов, опубликованных
в журнале «Техника железных дорог», допускается
только со ссылкой на издание.

Типография ООО «ПК «Политиздат»,
105094, Москва, Б. Семеновская, д. 42
Тираж 3 000 экз.

Решением Президиума ВАК Минобрнауки России
от 19 февраля 2010 года №6/6 журнал «Техника
железных дорог» включен в Перечень ведущих
рецензируемых научных журналов и изданий.

Мнение редакции может не совпадать с точкой
зрения авторов.

Редакционная коллегия

Главный редактор:

В. А. Гапанович,
старший вице-президент ОАО «Российские железные дороги»,
президент НП «Объединение производителей железнодорожной техники»

Заместитель главного редактора:

Ю. З. Саакян,
к. ф.-м. н., генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий», вице-президент НП «Объединение производителей железнодорожной техники»

Р. Х. Аляудинов,

к. э. н., президент ОАО «АНКОР БАНК»,
член корреспондент Академии экономических наук и предпринимательской деятельности России, действительный член Международной академии информатизации

Д. Л. Киржнер,

к. т. н., заместитель начальника Департамента технической политики ОАО «Российские железные дороги»

В. М. Курейчик,

д. т. н., профессор, действительный член Российской академии естественных наук, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой «Дискретная математика и методы оптимизации» Южного федерального университета

Н. Н. Лысенко,

вице-президент, исполнительный директор НП «Объединение производителей железнодорожной техники»

А. В. Зубихин,

к. т. н., генеральный директор ООО «Центр инновационного развития СТМ», вице-президент НП «Объединение производителей железнодорожной техники»

В. А. Матюшин,

к. т. н., профессор, вице-президент НП «Объединение производителей железнодорожной техники»

Заместитель главного редактора:

С. В. Палкин,
д. э. н., профессор, вице-президент НП «Объединение производителей железнодорожной техники»

А. А. Мещеряков,

вице-президент – статс-секретарь
ОАО «Российские железные дороги»

Б. И. Нигматулин,

д. т. н., профессор, председатель совета директоров, научный руководитель ЗАО «Прогресс-Экология»

Ю. А. Плакиткин,

д. э. н., профессор, действительный член Российской академии естественных наук, заместитель директора Института энергетических исследований РАН

Э. И. Позамантир,

д. т. н., профессор, главный научный сотрудник Института системного анализа РАН

О. А. Сеньковский,

первый заместитель начальника Центра технического аудита ОАО «Российские железные дороги»

И. Р. Томберг,

к. э. н., профессор, руководитель Центра энергетических и транспортных исследований Института востоковедения РАН

О. Г. Трудов,

заместитель генерального директора АНО «Институт проблем естественных монополий»

Выпускающая группа

Выпускающий редактор:

С. А. Белов

Исполнительный редактор:

Е. В. Матвеева

Технический редактор:

К. М. Гурьяшкин

Дизайнер:

Д. В. Рожковец

Корректор:

А. С. Кузнецов



4 | Изломы. Пути решения



32 | Радиус излома на Совете главных конструкторов



62 | Поезд-трансформер. Citadis Dualis – трамвай или электричка?

Содержание

| ПРЯМАЯ РЕЧЬ |

Изломы. Пути решения 4

| СОБЫТИЯ ПАРТНЕРСТВА |

Изломы. Предложения от главных конструкторов . . . 8

Совещание вагоностроителей в Курске 9

VII региональная конференция НП «ОПЖТ» в Самаре 10

Регламент расследования причин отцепки грузового вагона и ведения рекламационной работы 13

Обобщенные рекомендации по минимизации рисков наступления опасных событий из-за изломов литых деталей тележек грузовых вагонов 17

Выездной семинар «Практическое применение стандарта IRIS» в инжиниринговом Центре компании Bombardier Transportation 20

Флаг НП «ОПЖТ» развеивается в Антарктиде 22

| АНОНС |

Конкурс ОАО «РЖД» на лучшее качество подвижного состава и сложных технических систем 23

Ехро 1520. Щербинка 25

| ТРЕНДЫ И ТЕНДЕНЦИИ |

Мониторинг ситуации в промышленности на основании индексов ИПЕМ: I квартал 2013 года 26

| АНАЛИТИКА |

В. Б. Савчук, Г. М. Зобов. Радиус излома на Совете главных конструкторов 32

В. С. Майоров, В. С. Майоров. Моделирование динамических нагрузок подвижного состава на стрелочные переводы 37

А. Ф. Колос, Т. М. Петрова, А. А. Сидоренко. Проблемы эксплуатации безбалластной конструкции верхнего строения пути RHEDA 2000 на железнодорожной магистрали 42

| СТАТИСТИКА | 48

| КОНСТРУКТОРСКИЕ РАЗРАБОТКИ |

В. И. Ожигин. ТМЭЗ – белорусский маневровый 56

И. Деклерк, Ж. Бали. Поезд-трансформер. Citadis Dualis – трамвай или электричка? 62

А. Л. Алехин, Л. И. Алехин, А. А. Бекиш, Л. Н. Фролов. Железобетонная шпала для кривых малых радиусов 70

А. М. Лубягов. ТЭМ31М запускается в массовое производство 75

| ИСТОРИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ |

Н. В. Новикова. Заводской гудок продолжает звать горожан в цеха 79

| ЮБИЛЕИ | 86

| АННОТАЦИИ И КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА | 90

Изломы. Пути решения

30 изломов боковых рам за 4 месяца 2013 года – неутешительная статистика, связанная с актуальной проблемой низкой надежности тележек грузовых вагонов. О том, какой комплекс работ проводится по выявлению причин и выработке конкретных мер по повышению надежности и качества грузовых вагонов, – в интервью со старшим вице-президентом ОАО «Российские железные дороги» Валентином Гапановичем.



Проблеме изломов боковых рам было посвящено уже не одно совещание. Почему, несмотря на постоянное внимание, проблему не удается решить, и сходы продолжают? Почему первые результаты исследований, направленных на решение данной проблемы, появились только в этом году, хотя сходы были и раньше?

Сложившаяся на текущий момент на железнодорожном транспорте ситуация с обеспечением безопасности движения поездов требует от всех участников рынка консолидации в разработке и реализации мер по предотвращению транспортных происшествий – в первую очередь создающих угрозу жизни и здоровью людей.

Одной из самых серьезных проблем на сегодняшний день является рост числа сходов с рельсов грузовых вагонов, связанных с изломами боковых рам тележек.

Силами НП «ОПЖТ», ИЦ «Инновационное вагоностроение», аккредитованных испытательных центров организованы и проведены исследования по оценке надежности литых деталей, находящихся в эксплуатации, и параметров, оказывающих влияние на ресурс указанных элементов ходовых частей грузовых вагонов. Данные исследования проводились ЗАО «Испытательный центр технических средств железнодорожного транспорта», аккредитованного Федеральной службой по аккредитации Российской Федерации.

Исследования включали в себя проведение опытных поездок на участках железнодорожной инфраструктуры Российской Федерации со сложным профилем пути (кривые малого радиуса, затяжные и крутые спуски и подъемы и т.д.), а также в разных климатических условиях (в переходный осенний период и в зимний период в условиях низких температур).

Исходя из данных условий, для проведения испытаний был выбран маршрут от ст. Алтайская до ст. Находка и обратно.

Подобные исследования проводились в Советском Союзе почти 50 лет назад, а в Российской Федерации это было сделано впервые.

Результаты поездок показали, что на сегодняшний день при проектировании грузовых вагонов и их элементов, в частности, боковых рам, учитываются не все силовые нагрузки, фактически действующие на них при эксплуатации грузовых вагонов. Так, боковые силы, действующие на боковые рамы, согласно существующим «Нормам расчета и проектирования грузовых вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм» рассматриваются как одна центробежная сила без указания точек приложения, и ее нормируемый показатель занижен в зависимости от прямых и кривых участков пути от 2-х до 5-ти раз. Аналогичная ситуация – с продольными силовыми нагрузками. Именно поэтому работы по выявлению причин низкой надежности деталей тележек грузовых вагонов продолжают.

В период с 19 по 28 марта 2013 года состоялся ряд мероприятий НП «ОПЖТ», включая проведение Совета главных конструкторов, заседание Комитета по координации производителей грузовых вагонов и их компонентов, а также Общего собрания членов НП «ОПЖТ», на которых были рассмотрены и одобрены всеми участниками результаты проводимой работы.

В целях повышения надежности литых деталей тележек и исключения событий, связанных с их изломами, были единогласно приняты решения: по корректировке назначенного ресурса боковых рам тележек; по оптимизации конструкции тележек грузовых вагонов типа 2 по ГОСТ 9246; по исключению и поэтапному изъятию из эксплуатации боковых рам, изготовленных по чертежу 100.00.002-4, и замене их на боковые рамы усиленной конструкции, а также по ряду других вопросов.

На сегодняшний день детали какого периода производства ломаются наиболее часто, а какие, наоборот, зарекомендовали себя как наиболее надежные?

Произведенные в 2007-2008 годы литые детали тележек грузовых вагонов, и в первую очередь боковые рамы, находятся в зоне повышенного риска. Проблема с качеством указанных деталей связана с возникшим в эти годы дефицитом. И производители, нарушая требования технологических процессов, погнались за «валом». Эта же проблема возникла и сейчас. Изломы боковых рам производства 2010-2012 годов связаны прежде всего с нарушением технологии их изготовления.

Причем эти нарушения начинаются и с отделений приготовления формовочной смеси, и с отделений по приготовлению шихты для плавильных печей.

Детали, изготовленные при строгом соблюдении требований нормативной документации технологических процессов, выдерживают срок эксплуатации, определенный нормативными документами.

Сколько всего изломов произошло на сети железных дорог в период с 2006 по 2013 годы и какие предприятия являются «лидерами» по числу изломов? Удалось ли кому-либо из данных предприятий преломить

Информация по допущенным изломам боковых рам и надрессорных балок на 15.04.2013

год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	всего
Б/Р	7	10	8	12	21	24	23	30	135
Н/Б	1	-	1	-	-	1	-	-	3

Распределение изломов боковых рам в 2011 году по изготовителям и по году изготовления

Завод-изготовитель	Год изготовления							
	1986	2000	2004	2007	2008	2009	2010	всего
ОАО «НПК «Уралвагонзавод» клеймо 5				3				3
ООО «Промтрактор-Промлит» клеймо 33				1	1			2
Румыния			1					1
ОАО «Алтайвагон», Рубцовский филиал клеймо 22							4	4
ЧАО «АзовЭлектросталь» клеймо 1291					1	5	5	11
ПАО «КСЗ» клеймо 14		1		1			1	3
ИТОГО:		1	1	5	2	5	10	24

Распределение изломов боковых рам в 2012 году по изготовителям и по году изготовления

Завод-изготовитель	Год изготовления									
	1989, 1990	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	всего
ОАО «НПК «Уралвагонзавод» клеймо 5			2							2
ООО «ПК «БСЗ» клеймо 12	1						1			2
ЧАО «АзовЭлектросталь» клеймо 1291						1	1	3	3	8
ПАО «КСЗ» клеймо 14	1				1			3		5
ООО «Промтрактор-Промлит» клеймо 33				1		2				3
ОАО «Алтайвагон», Рубцовский филиал клеймо 22								3		3
ИТОГО:	2		2	1	1	3	2	9	3	23

тенденцию и, если и не выйти на безбраковое производство, то существенно снизить размер брака?

За данный период на сети железных дорог изломалось 135 боковых рам. «Лидерами» в этот период были и «Кременчугский сталелитейный завод», и «Алтайвагон», и «Уралвагонзавод». Назвать безусловного «лиде-

ра» сложно. Повторюсь, главная проблема изломов литых деталей тележек грузовых вагонов – нарушение технологии их изготовления. Конечно, нельзя не сказать и об изменившихся условиях эксплуатации грузовых вагонов. Но это уже другая проблема, связанная с расчетами и конструкциями боковых рам. И этим непосредственно должны заниматься конструкторы и исследовательские институты.

К сожалению, без брака не работает ни один завод, и он разный для разных заводов. Нарушения технологической дисциплины, халатное отношение к своим должностным обязанностям со стороны производителя, несовершенство производственного оборудования – вот основные причины появления брака и, соответственно, изломов литых деталей на инфраструктуре ОАО «РЖД».

Каким образом происходит проверка уже изготовленных литых деталей? Можете ли назвать процент отбраковки на заводе при приемке? В чем причина брака (можно ли разбить брак на некие категории, рассказав о каждой в отдельности)?

Причины брака – это все виды нарушения технологической дисциплины, несоблюдение требований действующих нормативных документов, низкая стабильность техпроцесса изготовления литых деталей.



Распределение изломов боковых рам в 2013 году по изготовителям и по году изготовления

Завод-изготовитель	Год изготовления													
								2007	2008	2009	2010	2011	2012	всего
ОАО «НПК «Уралвагон-завод» клеймо 5								1 (11.03)	1 (10.01)	1 (19.02)				3
ООО «ПК «БСЗ» клеймо 12		1-1985 (25.02)	2-1990 (28.02), (23.03)		1-1992 (25.02)	1-1996 (10.03)								5
ЧАО «АзовЭлектросталь» клеймо 1291							1 (08.01)	2 (08.02) (15.04)		1 (23.03)	1 (09.01)			5
ПАО «КСЗ» клеймо 14	1-1983 (12.01)			1-1991 (25.01)						2 (16.03) (03.04)	5 (19.01) (01.03) (02.03) (16.03) (06.04)	1 (10.02)		10
ООО «Промтрактор-Промлит» клеймо 33								1 (10.01)						1
ОАО «Алтайвагон», Рубцовский филиал клеймо 22										4 (08.02) (17.02) (02.03) (06.04)	1 (03.01)			5
Румыния клеймо 6714	1-1983 (08.02)													1
ИТОГО:	2	1	2	1	1	1	1	2	4		7	7	1	30

Контроль качества на предприятиях – многоступенчатая процедура. Его задача – не допустить попадания на следующую операцию несоответствующей продукции. И этим в полной мере должна заниматься служба технического контроля предприятия.

О низком качестве их работы свидетельствует тот факт, что инспекторами-приемщиками Центра технического аудита ОАО «РЖД» в I квартале 2013 года отклонено от приемочного контроля: на ОАО «ПО «Бежицкая сталь» – 7,46% боковых рам; на ОАО «Алтайвагон» – 5,4%; на ОАО «НПК «Уралвагонзавод» – 3,83%. За этими процентами стоят предотвращенные сходы и крушения грузовых поездов.

Как планируете использовать зарубежный опыт, в частности, наработки компании «Амстед Рейл»?

Зарубежный опыт очень важен для ОАО «РЖД», и особенно опыт американ-

ских железных дорог и компаний, эксплуатирующих подвижной состав на американских железных дорогах, так как их условия эксплуатации сходны с российским железными дорогами.

В частности, в рамках сотрудничества с «Амстед Рейл» получена очень полезная информация о структуре американских железных дорог, проводимой работе по техническому обслуживанию грузовых вагонов и обеспечению безопасности движения. Изучены Правила обмена и передачи вагонов и ряд стандартов, в том числе регламентирующих требования к проектированию, производству, изготовлению и контролю литых деталей тележек.

В настоящее время рассматриваются вопросы по гармонизации стандарта М210-06 и нового проекта ГОСТ на литые детали. **Ⓢ**

Беседовал Сергей Белов

Изломы. Предложения от главных конструкторов

19 марта 2013 года в Москве состоялось очередное заседание Совета главных конструкторов НП «ОПЖТ», посвященное повышению надежности и долговечности литых элементов тележек грузовых вагонов.



Совет главных конструкторов прошел под председательством президента Партнерства, старшего вице-президента ОАО «РЖД» Валентина Гапановича. В работе приняли участие главные конструкторы крупнейших вагоностроительных заводов, специалисты ОАО «ВНИКТИ», ОАО «ВНИИЖТ», МИИТ и других университетов.

Заседанию предшествовали проведенные по заказу Некоммерческого партнерства при поддержке ОАО «РЖД» испытания боковых рам тележек. Подобные испытания с 70-х годов в нашей стране не проводились. Результат их показал, что при расчете и проектировании этой тележки и ее элементов были учтены не все силы, действующие во время движения (подробнее на стр. 32).

Открывая заседание, Валентин Гапанович подчеркнул необходимость совершенствования существующей нормативной базы: «Я бы обратил внимание акционеров предприятий на крайне важный элемент – развитие института главных конструкторов и главных технологов. Должна быть воссоздана школа конструирования, а для того чтобы она была восстановлена, необходимо уделить самое пристальное внимание второму важнейшему направлению – разработке нормативной базы».

Генеральный директор ОАО «ВНИКТИ» Валерий Коссов в своей речи отметил, что нужно переходить на усиленные конструкции боковой рамы и надрессорной балки. Что же касается того, что находится в эксплуатации, то главные конструкторы заводов должны пересчитать их ресурс и честно сказать, сколько они прослужат. В будущем же следует заложить в стандарт

требование, чтобы литые детали тележки служили столько же, сколько подвижной состав, как это принято, например, в США.

Выпускать модернизированные боковые рамы уже начал ОАО «НПК «Уралвагонзавод». По словам его главного конструктора Александра Дорожкина, в конструкции усилены все сечения, а коэффициент запаса усталостной прочности увеличен до 2,3. После испытаний опытного образца перейдет на выпуск новых боковых рам усиленной конструкции и ОАО «Алтайвагон». Там изменили и технологию литья, и это дало снижение дефектов в самой уязвимой зоне R-55. А на Бежицком сталелитейном заводе провели виртуальные испытания 3D-моделей вагонных тележек, рассчитав коэффициенты прочности литых деталей при повышенных нагрузках. Главный вывод, который после этого сделали: необходима более совершенная конструкция вагонной тележки.

В Тольяттинском государственном университете было проведено исследование химического состава образцов стали всех производителей вагонного литья, в ходе которого было обнаружено, что почти вся сталь соответствует нормативам. А вот по ударной вязкости (KCV-60) ни один образец не соответствует отраслевому стандарту.

С заключительным докладом выступил вице-президент «Амстед Рейл» Амин Патрик Терренс, который сообщил, что на американских железных дорогах грузовые вагоны эксплуатируются 50 лет, а после детального обследования срок службы может быть продлен до 65. Предтечей же всему были те же изломы боковых рам, которые заставили американских железнодорожников начать предъявлять более жесткие требования к конструкции основных деталей тележек и ввести новые стандарты, а также проводить аудит литейных производств не раз в два года, как раньше, а ежегодно.

Участниками Совета было поднято много вопросов на обсуждение, а ряд предложений и рекомендаций поставлено на голосование. Дело сдвинулось. А результат покажет сам себя со временем. 

Совещание вагоностроителей в Курске

С 20 по 21 марта в Курске прошло выездное совещание Комитета НП «ОПЖТ» по координации производителей грузовых вагонов и их компонентов, посвященное обсуждению ключевых вопросов грузового вагоностроения. Руководил совещанием председатель Комитета, заместитель генерального директора ОАО «ПГК» по техническому развитию Сергей Калетин.

В мероприятии приняли участие специалисты российских и зарубежных предприятий, а также представители профильных институтов и научных организаций.

В ходе первого рабочего дня совещания участниками был рассмотрен проект концепции ввода новых вагонов в эксплуатацию на сети железных дорог; проект о порядке авторизации вагоноремонтных предприятий и обеспечения запасными частями; проект Типовой программы по организации и проведению подконтрольной эксплуатации новых моделей грузовых вагонов и их составных частей; также обсуждена возможность организации сервисных центров на сети железных дорог по обслуживанию поглощающих аппаратов. Кроме этого, специалисты были ознакомлены с перечнем основных неисправностей грузовых вагонов, выявляемых на ПТО, результатами эксплуатации тележек серии «МоушнКонтрол» в России, Европе и других странах мира, а также результатами испытаний тележек с осевой нагрузкой 25 т/ось и особенностями создания их конструкции для грузового вагона с нагрузкой 27 т/ось.

Представители ООО «Вагонмаш» рассказали о пружинах, изготовленных по технологии объемно-поверхностной закалки и с учетом опыта применения безззорного скользуна MV-18SB на российских железных дорогах, рассмотрели межгосударственные стандарты «Автосцепка модели СА-3. Конструкция и размеры», «Поглощающие аппараты сцепных и автосцепных устройств железнодорожного подвижного состава. Технические требования и правила приемки».

Во второй половине дня прошла запланированная поездка по промышленным предприятиям Курской области. Участники совещания посетили ООО «Курский за-

вод «Аккумулятор», ОАО «Электроагрегат», а также ООО «Вагонмаш», где им были продемонстрированы цеха по производству пружин и поглощающих аппаратов.

Второй день был посвящен наболевшей проблеме – изломам литых деталей тележек грузовых вагонов, в частности, боковых рам, о которых на день раньше, 19 марта, также говорили на очередном заседании Совета главных конструкторов, прошедшем в Москве. Так, по словам Сергея Гончарова, начальника Управления вагонного хозяйства Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД», всего с 2006 по 2013 годы было обнаружено 129 случаев изломов, причем за 3 месяца текущего года – 24 случая, в то время как за весь 2012 год – 23. Из-за неисправности боковых рам тележек за 2 месяца 2013 года отцеплено 6 556 вагонов, что на 7% больше по сравнению с прошедшим годом. Анализ изломов литых деталей показал, что больше всего ему подвержены детали со сроком эксплуатации от 2 до 5 лет. В связи с этим Сергей Калетин порекомендовал всем производителям вагонного литья переходить на изготовление боковых рам усиленной конструкции.

Также в рамках заседания было решено рекомендовать вагоностроительным предприятиям внести в конструкторскую документацию требования по установке пружинного комплекта (подклиновые пружины максимальные по высоте), а всем ремонтным, эксплуатирующим предприятиям и собственникам вагонов при обнаружении брака в литых деталях маркировать неустранимые дефекты.

По итогам работы Сергей Калетин высоко оценил проведенное в Курске заседание и добавил, что практика выездных заседаний НП «ОПЖТ» будет продолжена. 



VII региональная конференция НП «ОПЖТ» в Самаре

27 марта в Самаре прошла VII региональная конференция НП «ОПЖТ», которая включила в себя Общее собрание и круглый стол на тему «О перспективах сотрудничества промышленных предприятий Самарской области с НП «ОПЖТ». Работу возглавил президент Некоммерческого партнерства Валентин Гапанович, а делегацию Правительства Самарской области представил Министр промышленности и технологий Сергей Безруков. На следующий день участники имели возможность посетить следующие предприятия: ОАО «Кузнецов», ООО «Тольяттинский Трансформатор», ООО «Стеклоиндустрия», ОАО «Авиаагрегат», ООО «Русский Трансформатор», ООО «НПХ «Перспектива».



В Самарской области находится целый ряд предприятий, производящих продукцию для железнодорожной отрасли. Ознакомление с их работой и налаживание деловых связей – этим во многом был продиктован выбор места для проведения очередной конференции НП «ОПЖТ».

Присутствовали руководители из 83 предприятий, входящие в состав Партнерства, из которых 45 – генеральные директора.

Первым мероприятием в рамках конференции стало Общее собрание членов НП «ОПЖТ». Его ключевыми вопросами стали подведение итогов финансово-хозяйственной деятельности Партнерства в 2012 году и обсуждение Программы стандартизации на 2013 год. В ходе совещания Валентин Гапанович был единогласно переизбран президентом НП «ОПЖТ» сроком на три года. Также были переизбраны члены Наблюдательного совета и вице-президенты НП «ОПЖТ».

В новый состав Наблюдательного совета вошли: заместитель генерального директора ОАО «Уральские Локомотивы» Антон Зубихин, заместитель генерального директора – руководитель дивизиона железнодорожного литья и вагоностроения ООО «ККУ «Концерн «Тракторные заводы» Альберт Костромин, вице-президент НП «ОПЖТ» Владимир Матюшин, директор по техническому регулированию железнодорожной продукции ООО «Евразхолдинг» Сергей Палкин, генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий» (ИПЕМ) Юрий Саакян, первый заместитель начальника Центра технического аудита ОАО «РЖД» Олег Сеньковский, технический директор ЗАО «Трансмашхолдинг» Владимир Шнейдмюллер. Новые члены Наблюдательного совета были также выбраны на должность вице-президентов Партнерства сроком на три года. Кроме того, новым вице-президентом НП «ОПЖТ» стал заместитель генерального директора по техническому развитию – главный инженер ОАО «Первая грузовая компания» Сергей Калетин.

В новый состав Ревизионной комиссии Партнерства вошли начальник отдела Центра технического аудита ОАО «РЖД» Андрей Веprinцев и заместитель генерального директора АНО «ИПЕМ» Олег Трудов.

Вице-президент НП «ОПЖТ» Владимир Матюшин рассказал о выполнении Программы стандартизации Партнерства за 2012 год. Кроме того, участники рассмотрели и утвердили Программу стандартизации НП «ОПЖТ» на 2013 год. Она включает свыше 50 ГОСТов. При этом по 12 направлениям работа была начата еще в прошлом году.

В новую программу вошли: ГОСТ «Методы стеновых усталостных испытаний



литых деталей», ГОСТы «Системы жизнеобеспечения на железнодорожном подвижном составе», ГОСТ «Магниторельсовый тормоз железнодорожного подвижного состава. Требования безопасности и методы контроля», ГОСТ «Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Требования к прочности и динамическим качествам», ГОСТ «Методика проведения верификации методов неразрушающего контроля, применяемых на заводах-изготовителях крупного вагонного литья», ГОСТ «Локомотивы и моторвагонный подвижной состав. Требования пожарной безопасности», ГОСТ «Неразрушающий контроль элементов колесных пар железнодорожного подвижного состава колеи 1520 мм при изготовлении. Технические требования», ГОСТ «Неразрушающий контроль деталей грузовых вагонов при плановых видах

Новые предприятия НП «ОПЖТ»:
 ООО «АББ», ЗАО «Научные приборы»,
 ЗАО «Кав-Транс», ПАО «Азовобщемаш»,
 ЧАО «Азовэлектросталь» и ЗАО «Урал-
 горшахткомплект». Валентин Гапанович
 поздравил новых членов Партнерства,
 вручил им свидетельства о членстве и по-
 желал удачи в совместной работе.
 За низкую активность в работе
 из состава Партнерства исключе-
 ны ЗАО «Привод-комплектация»
 и ЗАО «Энергоспецстрой».

ремонта. Технические требования» (взамен РД32, 174-2001) и т.д.

В ходе заседания вице-президент НП «ОПЖТ» Николай Лысенко ознакомил всех участников совещания с информацией об образовании в этом году нового Комитета по интеллектуальной собственности. В конце мероприятия был принят регламент расследования причин отцепки грузового вагона и ведения рекламационной работы. По мнению участников, это крайне важный документ.

По словам Валентина Гапановича, производителям прежде всего необходимо уделять большое внимание внедрению инновационных технологий, повышению качества выпускаемой продукции, а также внедрению на российских промышленных предприятиях международных стандартов качества, в частности, IRIS.

В свою очередь, Министр промышленности и технологий Самарской области Сергей Безруков призвал представителей промышленных предприятий региона обратить на этот стандарт особое внимание, а также с целью развития железнодорожного машиностроения в области предприятиям – наладить сотрудничество с НП «ОПЖТ».

Далее в рамках круглого стола участники ознакомились с опытом внедрения современных технологий и материалов антикоррозийной защиты крепежных изделий в ОАО «РЖД», организацией производства кранов на железнодорожном ходу, производ-

ством поглощающих эластомерных аппаратов, автоматизацией и механизацией терминально-складских комплексов ОАО «РЖД», производством сэндвич-панелей и утеплителей, деталей интерьера вагонов и малой техники, а также стекла для нужд российских железных дорог.

Местные производители представили следующие проекты: производство алюминиевых вагонов, газотурбинный двигатель для подвижного состава, обеспечение заправки газотурбовозов сжиженным природным газом, системы безопасности железнодорожных объектов, распределительные устройства тягового электроснабжения, мини-трактор МТМ-10 для нужд ОАО «РЖД», а также другие продукты для железнодорожного машиностроения.

Прошли сертификацию IRIS: ОАО «Новокузнецкий вагоностроительный завод», ООО «Фактория ЛС», ЗАО «Фирма «Твема», ОАО «Тихвинский вагоностроительный завод» и ОАО «Ярославский вагоноремонтный завод «Ремпутьмаш».

По мнению участников совещания, для производственных предприятий сегодня важны инвестиции в развитие перспективных разработок и внедрение инновационных технологий, позволяющих значительно повышать качество выпускаемой продукции. В числе таких проектов в локомотивостроении – разработка газотурбовоза. «Это одна из наиболее перспективных разработок. Отказов по газовой турбине нет», – отметил Гапанович. По его словам, американские производители уделяют большое внимание развитию проектов по переводу магистральных тепловозов на сжиженный природный газ.

По словам представителя ОАО «Кузнецов», работы по разработке и изготовлению газотурбовоза с газотурбинным двигателем НК-361М, работающим на сжиженном природном газе (в перспективе водороде), были начаты в 2005 году. Такая техника способна в будущем заменить тепловозы.

28 марта состоялось подписание Соглашения о взаимодействии и сотрудничестве между Правительством Самарской области и НП «ОПЖТ». Подписи под документом поставили Валентин Гапанович и Председа-

тель Правительства Самарской области Александр Нефедов.

Предметом сотрудничества станет развитие на территории Самарской области железнодорожного машиностроения. Среди приоритетных направлений сотрудничества – реализация на территории области совместных проектов и развитие инновационной деятельности, создание зон территориального развития (кластеры, индустриальные, технологические парки и т.д.), развитие международной кооперации и кадрового потенциала. В рамках подписанного Соглашения предполагается содействие привлечению инвестиционных, кадровых и организационных ресурсов, направленных на развитие научно-исследовательских работ и инновационных проектов, в создании специализированной инфраструктуры и баз данных, проведение маркетинговых и технико-экономических исследований.

«Подписанное сегодня Соглашение важно не только для предприятий Самарской области, но для развития промышленности в целом», – отметил Валентин Гапанович.

Во второй половине дня в рамках программы работы НП «ОПЖТ» в Самарской области делегаты региональной конференции посетили крупнейшее предприятие авиационного и космического двигателестроения в Самарской области – ОАО «Кузнецов».

На территории предприятия состоялась презентация авиационных газотурбинных двигателей для газоперекачивающих агрегатов магистральных газопроводов, блочно-модульных электростанций, жидкостно-реактивных двигателей космических ракет.

Свое предприятие и выпускаемую продукцию также представило ОАО «Авиаагрегат». Основанная более 80 лет назад, компания стала самой крупной в России по проектированию и изготовлению шасси, рулевых приводов самолетов, гидроцилиндров для дорожной, строительной, сельскохозяйственной, железнодорожной техники, вязкостных муфт для автомобилей УАЗ и ГАЗ.

По словам президента НП «ОПЖТ» Валентина Гапановича, практика подобных выездных встреч предоставляет участникам конференции возможность для обмена накопленным опытом в области транспортного машиностроения. 

Регламент расследования причин отцепки грузового вагона и ведения рекламационной работы

5 февраля 2013 года президентом НП «ОПЖТ» В. А. Гапановичем был утвержден «Регламент расследования причин отцепки грузового вагона и ведения рекламационной работы».

1. Общие положения

1.1. Регламент расследования причин отцепки грузового вагона и ведения рекламационной работы (далее – Регламент) устанавливает порядок расследования причин отцепки грузового вагона и ведения рекламационной работы.

1.2. Действие настоящего Регламента распространяется на грузовые вагоны колеи 1520 мм с восьмизначной нумерацией вне зависимости от принадлежности и формы собственности, обращающихся на путях общего пользования.

1.3. Расследование причин возникновения неисправности технологического характера и составление рекламационных документов на грузовые вагоны всех родов и типов, допущенных к обращению на сети железных дорог, на их узлы и детали, не выдержавшие гарантийного срока эксплуатации после изготовления, ремонта или модернизации организует и производит эксплуатационное вагонное депо ОАО «РЖД», с приглашением заинтересованных лиц.

1.4. Расследование причин возникновения неисправности технологического характера и ведение рекламационной работы производится на договорной основе.

1.5. В Регламенте используются следующие сокращения, наименования, определения и понятия:

- **дефект** – каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям;
- **дефектное изделие** – изделие, имеющее хотя бы один дефект (ГОСТ 15467);
- **ВЧДЭ** – эксплуатационное вагонное депо;
- **ВРП** – вагоноремонтные организации (вагонные ремонтные депо, вагоноремонтные заводы, вагоноколесные мастерские и другие организации, проводящие ремонт грузовых вагонов, их узлов и деталей);
- **ВСЗ** – вагоностроительный завод;
- **ПЗК** – завод по производству подшипников кассетного типа;
- **рекламационные документы** – документы, подтверждающие неисправность и причину ее возникновения, вследствие которой

был отцеплен грузовой вагон (акт-рекламация формы ВУ-41М (Приложение №1) с приложением материалов расследования);

- **гарантийный срок** – период времени, в течение которого ВРП, ВСЗ, ПЗК, ВЧДЭ гарантируется (в соответствии с договором) исправная работа грузового вагона при соблюдении правил его эксплуатации и технического содержания, а также исправность узлов грузовых вагонов и запасных частей при условии надлежащей их эксплуатации и хранения в соответствии с техническими условиями, техническими описаниями, оговоренными в соответствующей технической документации (паспорта, инструкции, руководства и т.п.);

- **гарантийные грузовые вагоны, узлы и детали** – вагоны, узлы и детали, на которые не истек гарантийный срок;

- **владелец вагона** – субъект предпринимательской деятельности, имеющий грузовые вагоны на праве собственности, или ином праве и/или участвующий на основе договора с перевозчиком в осуществлении перевозочного процесса с использованием указанных вагонов;

- **заинтересованное лицо** – лица, указанные владельцем вагона либо ВРП и/или ВСЗ, ПЗК, ВЧДЭ, как имеющие непосредственное отношение к забракованному по неисправности вагону;

- **ТОР** – текущий отцепочный ремонт вагона. Ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности грузового вагона с заменой или восстановлением отдельных частей с подачей на специализированные пути, в том числе:

- а) **ТР-1 – текущий ремонт вагона** – ремонт порожнего вагона, выполняемый при его подготовке к перевозке с отцепкой от состава или группы вагонов, подачей на специализированные пути с переводом в нерабочий парк;

- б) **ТР-2 – текущий ремонт вагона** – ремонт груженого или порожнего грузо-

вого вагона, с отцепкой от транзитных и прибывших в разборку поездов или от сформированных составов, переводом в нерабочий парк и подачей на специализированные пути;

- **плановый ремонт** – ремонт по истечении межремонтного периода, постановка на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативной документации, в том числе:
 - а) **ДР – деповской ремонт вагона** – ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса вагона с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей;
 - б) **КР – капитальный ремонт вагона** – ремонт, выполняемый для восстановления исправности полного или близкого к полному восстановлению ресурса вагона с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые;
 - в) **КРП – капитальный ремонт с продлением срока службы** – контроль технического состояния всех несущих элементов конструкции вагона с восстановлением их назначенного ресурса, заменой или восстановлением любых его составных частей, включая базовые и назначением нового срока службы;
- **неисправность** – состояние изделия, характеризующиеся неспособностью изделия выполнять требуемую функцию;
- **суточный срок** – 24 часа с момента отцепки вагона в ремонт.

1.6. Неисправность грузового вагона определяется осмотрщиком вагонов ВЧДЭ при техническом обслуживании. Перевод вагона в неисправные осуществляется по кодам неисправностей, указанных в классификаторе «Основные неисправности грузовых вагонов (К ЖА 2005 05)», утвержденному Комиссией Совета по железнодорожному транспорту полномочных специалистов вагонного хозяйства железнодорожных администраций (или на основании иного документа, принятого на его замену), на основании чего вводится в единую базу данных сообщение 1353 – электронный аналог уведомления о ремонте вагона формы ВУ-23М.

1.7. Для ввода вагона в эксплуатацию, согласно условиям, отраженным в договорах на

проведение текущего отцепочного ремонта, производится замена дефектного узла, детали на исправные. Порядок осуществления финансовых расчетов по замене дефектных узлов, деталей из обменного фонда определяется договором на проведение текущего отцепочного ремонта вагонов.

1.8. По итогам расследования составляется акт-рекламация в трех экземплярах, первый экземпляр акта вместе с рекламационными документами остается в ВЧДЭ, выявившим дефект, два экземпляра акта-рекламации вместе с рекламационными документами направляются собственнику вагона, копии – членам комиссии.

1.9. Оригиналы акта-рекламации хранятся в ВЧДЭ в течение 1 года.

2. Порядок расследования причин отцепки грузового вагона и составление рекламационных документов

2.1. ВЧДЭ в суточный срок с момента отцепки вагона информирует владельца вагона, а также причастные ВРП, ВСЗ и ПЗК о случае отцепки (приложение 10), при условии подключения владельца вагона, ВРП, ВСЗ и ПЗК к телеграфной линии ОАО «РЖД».

Примечание. О подключении к телеграфной линии ОАО «РЖД» владельца вагона, ВРП, ВСЗ и ПЗК сообщают ОАО «РЖД» и причастным заинтересованным лицам.

2.2. Владелец вагона, а также ВРП, ВСЗ и ПЗК самостоятельно контролируют внеплановые отцепки вагона в ремонт в период его эксплуатации до истечения срока гарантии на вагон и в суточный срок с момента отцепки вагона информируют телеграммой (факсом и т.п.) руководителей ВЧДЭ о своем участии либо участии других заинтересованных лиц в расследовании технологической неисправности вагона, его узла или детали и сообщают о целесообразности ожидания вагона до прибытия своего представителя.

2.3. В случае неполучения в трехсуточный срок (от даты отцепки вагона) сообщения от представителя владельца вагона, ВРП, ВСЗ и ПЗК о его выезде ВЧДЭ начинает расследование характера и причин возникновения дефектов, несоответствий качеству и составляет рекламационные документы в одностороннем порядке.

2.4. ВЧДЭ в суточный срок информирует ВСЗ об отцепке вагона, не прошедшего после постройки плановый вид ремонта, в случаях выявления неисправности деталей, указанных в приложениях 3-8.

2.5. ВЧДЭ при получении информации от владельца вагона о необходимости ожидания вагона обеспечивает его сохранность в неизменном техническом состоянии.

2.6. Осмотр дефекта вагона (узла, детали) производится работниками ВЧДЭ. При замене дефектного узла или детали составляется в трех экземплярах первичный акт о снятии его с вагона, в котором указываются: инвентарный номер, дата и место изготовления вагона; наименование замененного узла, его номер и дата изготовления; вид, краткая характеристика и обстоятельства выявления дефекта. Первичный акт утверждается начальником ВЧДЭ (его заместителем) или руководителем ПТО.

2.7. При замене дефектного узла (детали), не имеющего индивидуального номера, либо при невозможности снятия дефектного узла с вагона ВЧДЭ проводит фотофиксацию неисправности узла и его принадлежность к отцепленному вагону с последующим приложением фотоматериалов к рекламационным документам. Фотоматериалы должны быть надлежащего качества, соответствовать дате проведения расследования, а также заверены печатью ВЧДЭ и подписью работника, ответственного за рекламационную работу, проводившего расследование.

2.8. Для расследования причин отцепок и составления рекламационных документов ВЧДЭ создает комиссию под председательством начальника или его заместителя, в состав которой входят руководитель производственного участка (начальник пункта технического обслуживания или мастер, бригадир текущего отцепочного ремонта, пункта подготовки вагонов под погрузку) и специалист, ответственный за ведение рекламационно-претензионной работы данного ВЧДЭ. В состав комиссии могут войти по собственной инициативе представители владельца вагона и заинтересованные лица.

2.9. Комиссия, созданная ВЧДЭ, выполняет следующие работы:

- определяет внешнее проявление дефекта и выявляет отказавшие узлы или детали;
- определяет причины возникновения дефекта отказавшего узла или детали;

- определяет порядок дальнейших исследований для выявления конкретной причины и характера дефекта, если причина возникновения дефекта не может быть определена в условиях ВЧДЭ;

- составляет рекламационные документы и акт-рекламацию.

2.10. При составлении акта-рекламации окончательное решение принимается председателем комиссии.

2.11. Член комиссии, не согласный с содержанием рекламационных документов, имеет право изложить аргументированное особое мнение.

2.12. Акт-рекламацию подписывают все члены комиссии, председатель комиссии заверяет рекламационный акт печатью ВЧДЭ.

2.13. В случае отсутствия в ВЧДЭ необходимых условий (отсутствие аттестации либо аккредитации соответствующих участков или цехов) для исследования причины неисправности ВЧДЭ направляет деталь/узел для дальнейшего исследования в ближайшее ВРП (независимо от формы собственности), имеющее требуемые условия для квалифицированного исследования причины неисправности. При этом ВЧДЭ несет ответственность за ухудшение качества при транспортировке отправляемых на исследование узлов и деталей.

Вместе с неисправным узлом (деталью) ВЧДЭ направляется комплект документов: пересылочная ведомость, первичный акт о снятии с вагона неисправного узла (детали), а также при необходимости: акт обмера тележки; акт о взвешивании вагона; распечатка приборов безопасности (КТСМ) и другие документы.

2.14. Результаты исследования, проведенного в ВРП, используются ВЧДЭ при составлении рекламационных документов.

2.15. ВЧДЭ передает владельцу вагона рекламационные документы в месячный срок с момента отцепки вагона в ремонт.

3. Порядок исследования дефектных деталей и узлов в вагоноремонтной организации (ВРП)

3.1. Исследование дефектных деталей и узлов проводят для установления происхождения характера дефектов (изготовление, ремонт,

повреждения, эксплуатация) и причин их возникновения.

3.2. Исследование дефектных деталей и узлов, выявленных при расследовании отцепок грузовых вагонов после изготовления или проведения ремонта вагонов, проводит комиссия, организованная в ВРП.

3.3. Для исследования дефектных деталей, узлов и составления акта ВРП создает комиссию под председательством руководителя или его заместителя, в состав которой входят руководители и специалисты участков, принимающих участие в исследовании, и представители ОАО «РЖД».

В состав комиссии могут войти представители заинтересованных лиц.

3.4. Комиссия при проведении исследования дефектных узлов и деталей:

- проверяет внешним осмотром поверхность неисправного узла или детали на наличие повреждений, которые могут возникнуть при транспортировке для исследования;
- определяет причины возникновения дефекта отказавшего узла или детали путем принятия участия в расследовании причин его отказа;
- при неисправности буксового узла участвует в демонтаже буксового узла и составлении плана расследования (приложение 3) и заключения о причине отказа буксового узла согласно Классификатору дефектов и повреждений подшипников качения ЦВТ-22, утвержденному 07.12.2007;
- участвует в проведении неразрушающего контроля и составлении заключения о причинах образования трещин в литых деталях тележек, элементах колесной пары и автосцепки (приложения 4-7);
- при неисправности автотормозного оборудования участвует в проведении разборки приборов автотормозного оборудования и составлении акта исследования автотормозного оборудования (приложение 9);

3.5. Исследование дефектных узлов и деталей должно быть проведено не позднее двух суток от даты сбора комиссии (с учетом требований п. 2.3.).

3.6. Документы по расследованию (приложения 3-9) подписывают члены комиссии, председатель комиссии заверяет печатью ВРП.

3.7. Оригиналы документов по расследованию (приложения 3-9) в трех экземплярах передаются в ВЧДЭ, направившее узел или деталь для исследования.

3.8. В случае невозможности установления причины неисправности буксового узла с кассетным подшипником в условиях ВЧДЭ или ВРП комиссия принимает решение о направлении кассетного подшипника в сервисный центр завода-изготовителя (ПЗК) для проведения дальнейшего комиссионного расследования. При этом отправке подлежат оба подшипника колесной пары.

Вместе с неисправным узлом ВЧДЭ направляет комплект документов: пересылочная ведомость, акт комиссионного осмотра вагона и неисправного узла (детали), а также при необходимости: акт обмера тележки, акт о взвешивании вагона, распечатка приборов безопасности (КТСМ), план расследования причин отцепки вагона и смены колесной пары из-за неисправности (трения) буксового узла с коническим подшипником кассетного типа (приложение 8), а также другие материалы, определенные действующими нормативными документами по ремонту и эксплуатации колесных пар с подшипниками кассетного типа.

4. Заключительные положения

4.1. На основании рекламационных документов владелец вагона вправе предъявить затраты за ТОР с приложением одного оригинала рекламационных документов контрагенту в соответствии с условиями заключенных договоров и действующим законодательством Российской Федерации.

4.2. При несогласии организации, которой направлено соответствующее требование о возмещении затрат, дальнейшее рассмотрение разногласий проводится в соответствии с законодательством Российской Федерации.

4.3. Эксплуатационное вагонное депо несет ответственность за качество проведения расследования причин отцепок грузовых вагонов, качество и сроки составления рекламационных документов, указанных в данном Регламенте, в соответствии с договором, заключаемым в соответствии с п.1.4. Регламента. 

Обобщенные рекомендации по минимизации рисков наступления опасных событий из-за изломов литых деталей тележек грузовых вагонов

Настоящие рекомендации подготовлены на основе решений, принятых Советом главных конструкторов НП «ОПЖТ», Комитета НП «ОПЖТ» по координации производителей грузовых вагонов и их компонентов, результатов исследований и испытаний отраслевой и академической науки, испытательных центров, специалистов в области вагоностроения, эксплуатации железнодорожного подвижного состава.

I. Суточные проблемы рисков наступления опасных событий из-за изломов литых деталей тележек грузовых вагонов

На сети железных дорог Российской Федерации, а также государств-участников СНГ сложилась неблагоприятная ситуация с обеспечением безопасности движения поездов. Из всех событий, связанных с нарушением безопасности движения поездов, наиболее высокий уровень имеют опасные события, связанные с изломом боковых рам тележек грузовых вагонов. Рост таких событий в текущем году (33 случая на территории государств СНГ за неполные три месяца 2013 года против 22 случаев в 2012 году).

Процесс проектирования грузовых вагонов и их комплектующих определяется рядом нормативных документов, таких как межгосударственные и государственные стандарты, а также «Нормами расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм» утвержденными Комитетом по транспортному машиностроению и МПС России в 1996 году. Причем большая часть ГОСТ действует еще со времен Советского Союза, а параметры, прописанные в «Нормах...», основаны на исследованиях 70-х годов прошлого века и на теоретических расчетах, проведенных в 1996 году.

Для установления причин наступления таких опасных событий силами ОАО «РЖД», предприятий и исследовательских центров, входящих в некоммерческое партнерство производителей железнодорожной техники, был проведен ряд исследований и испытаний, показавших, что нагрузки при эксплуатации в несколько раз превышают расчетные показатели, заложенные в конструкторской документации.

Вследствие этого конструкция боковой рамы по чертежу 100.00.002-4, которая имеет наиболее массовый поток отказов, не удовлетворяет

требованиям по назначенному сроку службы – 32 года, установленному в нормативных документах. Расчеты отраслевой и академической науки показали, что при условии полного соблюдения всех требований нормативно-технической, конструкторской и технологической документации ресурс боковой рамы составляет не более 25 лет при годовом пробеге грузового вагона в груженом состоянии не более 60 тыс. км. При наличии отступлений в технологии изготовления литых деталей, которые в последние годы носили массовый характер, расчетный ресурс может снизиться в несколько раз. Срок службы в эксплуатации при этом составит от 2-х до 6 лет.

Анализ допущенных изломов показывает, что почти 99% из них происходят в зимний период, а именно в условиях низких температур. Проведенные по заказу ОАО «РЖД» исследования дефектных боковых рам тележек в лаборатории Тольяттинского государственного университета показали, что по показателю холодостойкости, определяемому по показателю ударной вязкости при остром надрезе, KCV⁶⁰ (требования НБ ЖТ ТМ 02-98, ГОСТ 9454-78) в разы ниже установленного норматива.

Многочисленные проверки литейных заводов Российской Федерации и государств-участников СНГ показали, что качество изготавливаемой ими продукции, особенно в части наличия недопустимых литейных дефектов, находилось при изготовлении находящегося в эксплуатации литья на низком уровне. Доказательством тому является количество дефектов, выявляемых в эксплуатации (11 124 детали в 2012 году и 3 268 в 2013 году).

Фактором, влияющим на снижение ресурса боковой рамы, также являются многочис-

ленные изломы пружин рессорного комплекта и снижение их силовых характеристик, установка фрикционных клиньев гашения

колебаний с нестабильным показателем коэффициента относительного трения.

II. Обобщенные рекомендации

Первоочередные меры

В целях минимизации рисков наступления транспортных происшествий, связанных с угрозой жизни и здоровью людей и имуществу физических и юридических лиц, предлагается принять нижеперечисленные меры в отношении боковых рам по чертежу 100.00.002-4 и ее аналогов:

1. С целью установления фактического наличия боковых рам по чертежу 100.00.002-4 и ее аналогов в эксплуатации провести натурную перепись указанных деталей на территории всех железнодорожных администраций государств СНГ силами подразделений владельцев инфраструктуры.

2. В целях корректировки назначенного ресурса литых деталей разработчикам тележек грузовых вагонов тип 2 по ГОСТ 9246-2004 провести перерасчет конструкции боковых рам, разработанных ими тележек грузовых вагонов, с учетом результатов испытаний, проведенных ИЦ ТСЖТ, и до 01.06.2013 внести в конструкторскую документацию параметры ресурса литых деталей в пересчете на календарный срок эксплуатации; с доведением их до собственников подвижного состава.

Проведенные расчеты подтвердить результатами ходовых динамико-прочностных испытаний.

3. Организовать изъятие из эксплуатации боковых рам по чертежу 100.00.002-4 и ее аналогов, изготовленных в период 2007-2012 годов и в первую очередь эксплуатирующихся под грузовыми вагонами, перевозящими опасные грузы, ориентируясь на группу предприятий «наибольшей группы риска»:

– боковые рамы производства ПАО «Азов-ЭлектроСталь» выпуска 2008-2012 годов, ОАО «Алтайвагон» выпуска 2010 года – март 2011 года, ПАО «Кременчугский сталелитейный завод» выпуска 2010-2012 годов, ЗАО «Промтактор-промлит» выпуска 2008-2010 годов, ОАО «НПК «Уралвагонзавод» выпуска 2007-2008 годов;

– замену боковых рам производить только на боковые рамы усиленной конструкции.

4. Провести контроль соответствия загрузки вагона его грузоподъемности, для чего:

– провести внеочередную поверку весов в местах массовой погрузки;

– проанализировать результаты взвешивания на весах типа РТВ-Д, входящих в состав АСКО ПВ;

– провести контрольное перевешивание грузовых вагонов не менее 1% от общего объема погрузки.

5. Потребовать от разработчиков конструкторской документации предоставление ремонтных и эксплуатационных документов на тележки грузовых вагонов, в том числе на литые детали, с ужесточением параметров содержания их в эксплуатации.

6. Разработать комплект ремонтной документации на тележки, проходящие плановые виды ремонта по руководящему документу РД 32 ЦВ 052-2009 с ужесточением параметров содержания их в эксплуатации.

7. При разработке документов по п.п. 5 и 6 настоящих рекомендаций в первую очередь обеспечить стабильность коэффициента относительного трения и динамических свойств рессорного комплекта. Заложенные параметры подтвердить расчетами и результатами ходовых динамико-прочностных испытаний.

8. Продолжить работы по совершенствованию технологии литейного производства, ужесточить требования к допускаемым литейным дефектам и их параметрам на основе проведенных расчетов и испытаний.

9. Затребовать с заводов-изготовителей данные по подтверждению для каждой плавки, из которой изготавливаются литые детали, соответствие требованиям НБ ЖТ ТМ 02-98 и выданному сертификату соответствия РСФЖТ в части обеспечения показателя ударной вязкости KCV⁶⁰.

10. Обеспечить при изготовлении и ремонте тележек грузовых вагонов применение комплектующих, не вызывающих снижения

расчетного срока эксплуатации тележки в целом и его литых деталей.

11. ОАО «НПК «Уралвагонзавод» завершить процедуру исключения из конструкторской документации на тележку модели 18-100 чертежи на раму боковую 100.00.002-4.

Перспективные мероприятия

12. Завершить процедуру постановки на производство боковых рам конструкции повышенной надежности и увеличенного ресурса. Провести перерасчет указанных боковых рам с учетом результатов испытаний, проведенных ИЦ «ТСЖТ». Проведенные расчеты подтвердить результатами ходовых динамико-прочностных испытаний.

В процессе проведения испытаний проанализировать влияние изменения осевой нагрузки на ресурс литых деталей тележек и показатели эксплуатационной работы.

13. Обеспечить тесное взаимодействие разработчиков конструкторской документации, изготовителей железнодорожного подвижного состава и его компонентов, эксплуатирующих организаций (владельца инфраструктуры, перевозчика, оператора, предприятия ремонтного комплекса).

14. Обеспечить повышение качества разработки нормативно-технологических документов, в том числе межгосударственных, государственных стандартов, сводов правил, в том числе с использованием результатов специальных исследований и испытаний

15. Завершить разработку следующих межгосударственных стандартов:

- «Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия»;
- «Рама боковая и балка надрессорная. Литые тележки железнодорожных грузовых вагонов. Технические условия»;
- «Детали литые тележек двухосных трехэлементных грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Рама боковая и балка надрессорная. Общие требования к неразрушающему контролю»;
- «Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам».

16. Осуществить разработку комплекса межгосударственных стандартов, содержащих методики испытаний литых деталей тележек, включая испытания на усталость ходовые прочностные – динамические.

17. Разработать «Технические условия создания центрального архива номерного фонда вагонного литья». 

Под документом подписались:

Генеральный директор ОАО «Научно-исследовательский конструкторско-технологический институт подвижного состава», д. т. н., профессор

В. С. Коссов

И. о. заместителя генерального директора ОАО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта», д. т. н.

А. М. Соколов

Генеральный директор ООО «Инновационное вагоностроение», лауреат Государственной премии – 2003

С. С. Барбарич

Вице-президент Некоммерческого партнерства «Объединение производителей железнодорожной техники», к. т. н., лауреат Государственной премии – 2003, лауреат Правительства России – 1997, 2011

В. А. Матюшин

Начальник Департамента технической политики ОАО «РЖД», к. т. н.

А. С. Назаров

Генеральный директор экспертной организации ООО «Хекса», (свидетельство об аккредитации Федеральной службы по надзору в сфере транспорта)

А. В. Голубятников

Генеральный директор ЗАО «Испытательный центр технических средств железнодорожного транспорта», (аттестат аккредитации Федеральной службы по аккредитации)

С. В. Дмитриев

Выездной семинар «Практическое применение стандарта IRIS» в инжиниринговом Центре компании Bombardier Transportation

С 15 по 19 апреля в Риме, в инжиниринговом Центре компании Bombardier, состоялся семинар, посвященный вопросам внедрения требований стандарта IRIS. Участие приняли руководители и специалисты ОАО «РЖД», ОАО «ПФ «КМТ», ОАО «МТЗ ТРАНСМАШ», ООО «ПК «Новочеркасский электровозостроительный завод», ОАО «Демиховский машиностроительный завод», ООО «ПКФ «ИНТЕРСИТИ», ООО «Балаково Карбон Продакшн», ЗАО «НПЦ Промэлектроника», ЗАО «ФИНЭКС» и других предприятий отрасли.

От лица руководства компании Bombardier участников семинара приветствовал Паоло Капелло – руководитель подразделения, курирующий работу по интегрированию систем менеджмента в производственную деятельность. Основное внимание в своих докладах специалисты Bombardier уделили структуре системы управления качеством компании, основанной на требованиях стандарта IRIS, в том числе подробно описали схемы применения используемых в стандарте инструментов повышения качества FMEA (анализ отказов и их последствий), RAMS (безотказность, готовность, ремонтпригодность, безопасность), LCC (управление стоимостью жизненного цикла).

В рамках семинара с докладом выступил генеральный менеджер Центра IRIS Бернард Кауфманн. Он отметил, что компания Bombardier является одним из инициаторов создания стандарта IRIS и в числе первых приступила к сертификации своих подразделений. Более того, в настоящее время на соответствие требованиям IRIS сертифицировано уже более 50% поставщиков компании. Это позволяет быть уверенным в высоком качестве конечного продукта компании Bombardier. В завершающей части выступления Бернард Кауфманн акцентировал внимание на работе, проводимой Центром менеджмента IRIS, направленной на повышение эффективности стандарта и увеличение его роли в развитии международного сотрудничества производителей железнодорожной техники. Подводя итог, господин Кауфманн

сказал: «Мы стремимся, чтобы продукция, произведенная на предприятиях, сертифицированных на соответствие требованиям IRIS, не вызывала сомнений в безупречности показателей качества, надежности и безопасности. В этой связи, любая претензия от потребителей железнодорожной техники будет рассматриваться Центром менеджмента IRIS как команда к тщательной проверке легитимности выданного сертификата IRIS».

Участники семинара отметили высокий уровень организации и насыщенности обучающего курса, подчеркнув тот факт, что полученные знания позволяют по-новому взглянуть на необходимость выстраивания системы управления качеством и бизнесом на своих предприятиях. Знакомство с производственными площадками лидеров железнодорожного машиностроения не только расширяет кругозор восприятия, но и задает новые ориентиры стратегического развития в создании инновационного железнодорожного подвижного состава и сложных технических систем.

Опираясь на положительный опыт проведенных выездных семинаров, было принято решение о продолжении данной практики. Следующий семинар, посвященный вопросам качества с рассмотрением передового зарубежного опыта, состоится с 7 по 14 июля 2013 года в США. Запланировано посещение следующих предприятий:

- завод по производству осей для железнодорожного подвижного состава компании Amsted Rail в Параголде, штат Арканзас;
- цеха сборки колесных пар и производства грузовых вагонов компании ARI в Параголде, штат Арканзас;
- головной офис компании Amsted Rail в Чикаго, штат Иллинойс;
- локомотивостроительный завод EMD (Caterpillar/Progress Rail) в Манси, штат Индиана.

Кроме того, намечен осмотр фронта текущего ремонта железнодорожного пути и ознакомление с работой сортировочной станции и горки окружной железной дороги Чикаго. 

ТЭ8

ГРУЗОВОЙ ОДНОСЕКЦИОННЫЙ
ВОСЬМИСОСНЫЙ ТЕПЛОВОЗ

КЛЮЧЕВАЯ РАЗРАБОТКА
2012 ГОДА



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность тепловоза по дизелю, кВт (л.с.)	2200 (2950)
Габарит по ГОСТ 9238-83	1-Т
Осевая формула	2 ₀ +2 ₀ -2 ₀ +2 ₀
Служебная масса с 2/3 запаса топлива и песка, т	180 ±3%
Конструкционная скорость, м/с (км/ч)	27,8 (100)
Радиус проходимых кривых, м	80

ПРЕИМУЩЕСТВА КОНСТРУКЦИИ

- Модульная конструкция тепловоза облегчает эксплуатацию и сервис локомотива
- Универсальная кабина для магистральной и маневровой работы
- Современные системы управления и безопасности, система радиоуправления, реостатный тормоз
- Инновационные аппаратно-программные технические решения в части пультового оборудования
- Современные комфортные условия труда локомотивных бригад за счет современной организации рабочих мест, создания санитарно-бытовых условий, в том числе в части тепло- и шумоизоляции

СОВРЕМЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ СТМ В ЛОКОМОТИВООСТРОЕНИИ И ДИЗЕЛЕСТРОЕНИИ



ТЭМ7А

ТЕПЛОВОЗ МАНЕВРОВО-ВЫВОЗНОЙ С ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧЕЙ, МОЩНОСТЬЮ 1470 КВТ



ТЭМ9

ТЕПЛОВОЗ МАНЕВРОВО-ВЫВОЗНОЙ С ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧЕЙ, МОЩНОСТЬЮ 882 КВТ



ТЭМ14

ДВУХДИЗЕЛЬНЫЙ МАНЕВРОВО-ВЫВОЗНОЙ ТЕПЛОВОЗ С ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ



ТЭМ9Н

SinaraHybrid
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ МАНЕВРОВО-ВЫВОЗНОЙ ТЕПЛОВОЗ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ГИБРИДНЫМ АСИНХРОННЫМ ПРИВОДОМ



ТГ16М

ДВУХСЕКЦИОННЫЙ МАГИСТРАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЗ С ГИДРОПЕРЕДАЧЕЙ



ДМ21

ДИЗЕЛИ И ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРЫ НА БАЗЕ ДМ21, МОЩНОСТЬЮ ДО 1600 КВТ



Флаг НП «ОПЖТ» развеивается в Антарктиде

В конце февраля 2013 года завершилась инспекционная часть программы 58-й Российской антарктической экспедиции, организованной Арктическим и антарктическим научно-исследовательским институтом (ААНИИ) Росгидромета. Участие в ней приняли российские и зарубежные специалисты: 110 зимовщиков разных станций, 120 человек сезонного состава, члены экипажей научно-экспедиционных судов «Академик Федоров» и «Академик Трешников», экипажи самолетов и вертолетов, обеспечивающие работу экспедиции. В число научных специалистов вошел и Александр Разживин, руководитель группы экстремального экологического туризма НП «Объединение производителей железнодорожной техники».

«Идея поднять флаг НП «ОПЖТ» над просторами Антарктиды возникла еще до того, когда стало известно, что я включен в состав 58-й экспедиции. Поднятие флага – это символическое действие, в данном случае оно подчеркивает факт присутствия на этом материке представителей Объединения производителей железнодорожной техники России и нашей причастности к развитию там транспортной инфраструктуры», – поделился впечатлениями Александр Разживин.

«Надеюсь, что и моя работа, и отчеты, переданные в Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, будут использованы для дальнейшего развития и модернизации российских станций».

Главными задачами экспедиции были отбор проб «свежзамороженной» воды из подледникового озера, расположенного рядом со станцией «Восток», комплексный мониторинг природной среды Антарктики и проведение натурных испытаний ледового плавления нового НЭС «Академик Трешников». Что же касается различных этапов ее работы, то ими стала деятельность Государственной комиссии по приемке и вводу в эксплуатацию нового зимовочного комплекса и снежно-ледовой взлетно-посадочной полосы на станции «Прогресс». Строительство комплекса продолжалось на протяжении почти девяти лет. «Моей задачей было до начала работы

комиссии зафиксировать те недочеты и недоделки, которые должны быть устранены к моменту сдачи станции. Главное внимание уделялось вопросам безопасности. Также проверяли работоспособность систем отопления и водоснабжения, исправность аварийного источника электроэнергии», – рассказал инженер-путешественник.

Сегодня в Антарктиде семь действующих российских станций. Всего на материке расположено 45 станций 25 государств. Свободный доступ способствует всестороннему изучению уникальной природы континента. «За полтора месяца я посетил две российские и одну норвежскую станцию, а также был гостем на китайской, индийской и австралийской. Учитывая, что расположены они в разных частях материка, этот маршрут можно назвать уникальным», – отметил Александр.

В ближайших планах группы экстремального экологического туризма НП «ОПЖТ» – восхождение на Эльбрус, велопутешествие на полуостров Рыбачий и, возможно, экспедиция в Китай. «Акцию в Китае мы связываем с проектом создания современного железнодорожного коридора Китай – Россия – Европа», – рассказал участник экспедиции. 



Конкурс ОАО «РЖД» на лучшее качество подвижного состава и сложных технических систем

ОАО «РЖД» в 4-й раз объявляет конкурс на лучшее качество подвижного состава и сложных технических систем. Участие в нем позволит предприятиям презентовать свои новейшие достижения и даст возможность подтвердить высокий уровень соответствия продукции современным техническим требованиям, ее надежность и качество.

Конкурс проводится в трех номинациях:

Номинация «Подвижной состав» включает локомотивы, высокоскоростной подвижной состав, грузовые и пассажирские вагоны, моторвагонный подвижной состав и специальный железнодорожный подвижной состав.

Номинация «Компоненты для подвижного состава и инфраструктуры» включает комплектующие для локомотивов и высокоскоростного подвижного состава, вагонов и моторвагонного подвижного состава, специального железнодорожного подвижного состава, а также элементы пути, сигнализации и связи, автоматики и блокировки, электрификации и электроснабжения.

Номинация «Системы диагностики и управления» включает системы диагностики подвижного состава и инфраструктуры, системы управления и безопасности.

Предприятие может участвовать со своей продукцией во всех номинациях, но продукция, заявленная для участия в одной номинации, не может быть заявлена в другой.

Основным критерием для определения победителя является отсутствие нарушений безопасности (транспортных происшествий по вине производителя). Способность продукции удовлетворять установленные и перспективные требования ОАО «РЖД» является базовым условием при оценке конкурсных материалов.

Балльная оценка продукции складывается из следующих показателей:

1. Надежность (по количеству отказов в гарантийный период) по данным эксплуатирующих подразделений.
2. Показатели ремонтпригодности продукта (RAMS) по данным эксплуатирующих подразделений.
3. Подтверждение заявленных показателей стоимости жизненного цикла продукта (LCC) по данным эксплуатирующих подразделений.

4. Взаимодействие с потребителем (качество обратной связи производителя с потребителем по вопросам обеспечения оперативного устранения конструктивных и производственных недостатков, проведения корректирующих действий по предотвращению событий, относительно безопасности и надежности продукции).
5. Работа производителя по постоянному улучшению качества.
6. Экспертная оценка инновационности продукта.
7. Соответствие производителя требованиям стандарта ISO.
8. Соответствие производителя требованиям стандарта IRIS или наличие согласованной с ОАО «РЖД» программы внедрения стандарта на предприятии.

Этапы проведения

- май–август – сбор и рассмотрение заявок от предприятий;
- сентябрь – рассмотрение заявок на заседаниях экспертной комиссии, определение победителей конкурса;
- октябрь – подготовка распоряжения ОАО «РЖД» о победителях конкурса;
- ноябрь–декабрь – награждение победителей конкурса.

Для участия в конкурсе предприятию необходимо заполнить заявку (образец – на сайте www.opzt.ru) и выслать ее экспертной комиссии до 1 сентября по адресу: 107174, Москва, ул. Новая Басманная, д. 2, Центр технического аудита – структурное подразделение ОАО «РЖД», или по e-mail: ctast1@gmail.com

Дополнительную информацию можно получить по телефонам: +7 (499) 260-81-23, +7 (499) 260-34-52, факс +7 (499) 262-61-48.



IV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ САЛОН ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

11-14 сентября 2013 г.

Экспериментальное кольцо ВНИИЖТ
Россия, г. Москва, Щербинка



Генеральный партнер



ОАО «РЖД»

Партнер



При поддержке

Спонсор регистрации



ОБЪЕДИНЕННАЯ
ВАГОННАЯ
КОМПАНИЯ

Генеральные информационные партнеры

Организатор



ИПЕМ



Реклама



Expo 1520. Щербинка

С 11 по 14 сентября 2013 года на территории Экспериментального кольца ОАО «ВНИИЖТ» (Москва, Щербинка) состоится IV Международный железнодорожный салон техники и технологий «ЭКСПО 1520».

«ЭКСПО 1520» – это международный специализированный салон новейших достижений в области оборудования, технологий, инфраструктуры, услуг и логистики железнодорожной индустрии. Единственный международный железнодорожный салон на «пространстве 1520».

Мероприятие проводится в целях презентации новейшей железнодорожной техники и технологического оборудования, произведенной российскими и зарубежными предприятиями железнодорожного машиностроения. Ключевыми заказчиками данной продукции выступают руководители национальных железнодорожных администраций государств СНГ, Европы, Центральной Азии, операторские и лизинговые компании, грузовладельцы и перевозчики.

В рамках Салона традиционно пройдет VI Международная конференция «Железнодорожное маши-

ностроение. Перспективы, технологии, приоритеты», посвященная наиболее актуальным вопросам железнодорожного машиностроения, обновления парка подвижного состава, инновационной и инвестиционной деятельности, а также презентации последних достижений в области железнодорожных технологий.

Также запланирована Динамическая экспозиция – парад железнодорожной техники. Более 20 единиц натуральных образцов техники в движении и более 3000 зрителей.

Благодаря высокому уровню организации Салона, его уникальности и масштабности на пространстве 1520, активному участию международных компаний, его почетными гостями и делегатами становятся высокопоставленные представители власти, руководители профильных министерств, главы крупных европейских компаний.

С графиком работы выставки, программой конференции, а также условиями участия можно ознакомиться на сайте мероприятия: www.expo1520.ru

Мониторинг ситуации в промышленности на основании индексов ИПЕМ: I квартал 2013 года

Основные результаты расчета индексов

По итогам первого квартала 2013 года индекс ИПЕМ-производство впервые с момента начала посткризисного восстановления, начавшегося в ноябре 2009 года, показал отрицательную динамику, снизившись на -0,1% к соответствующему периоду прошлого года. Снижение индекса ИПЕМ-спрос оказалось гораздо более ощутимым: -4,8%. На квартальные значения индексов в значительной степени повлияли результаты расчета за февраль, для сопоставимости которых с прошлым годом необходимо выполнять пересчет и корректировку на различное количество дней. Так, с учетом корректировки

индекс ИПЕМ-производство даже показал небольшой прирост (+1,0%), а падение индекса ИПЕМ-спрос оказалось чуть менее серьезным (-3,7%) (рис. 1).

Тренд со снятием сезонности показывает, что начало 2013 года ознаменовалось новым витком разнонаправленного движения индексов. Замедление экономической активности в 2012 году также проходило на фоне подобного поведения индексов в первой половине года, когда производство росло, а спрос падал (рис. 2). Во второй половине 2012 года замедление роста спроса стало очевидным и вынудило промышленные

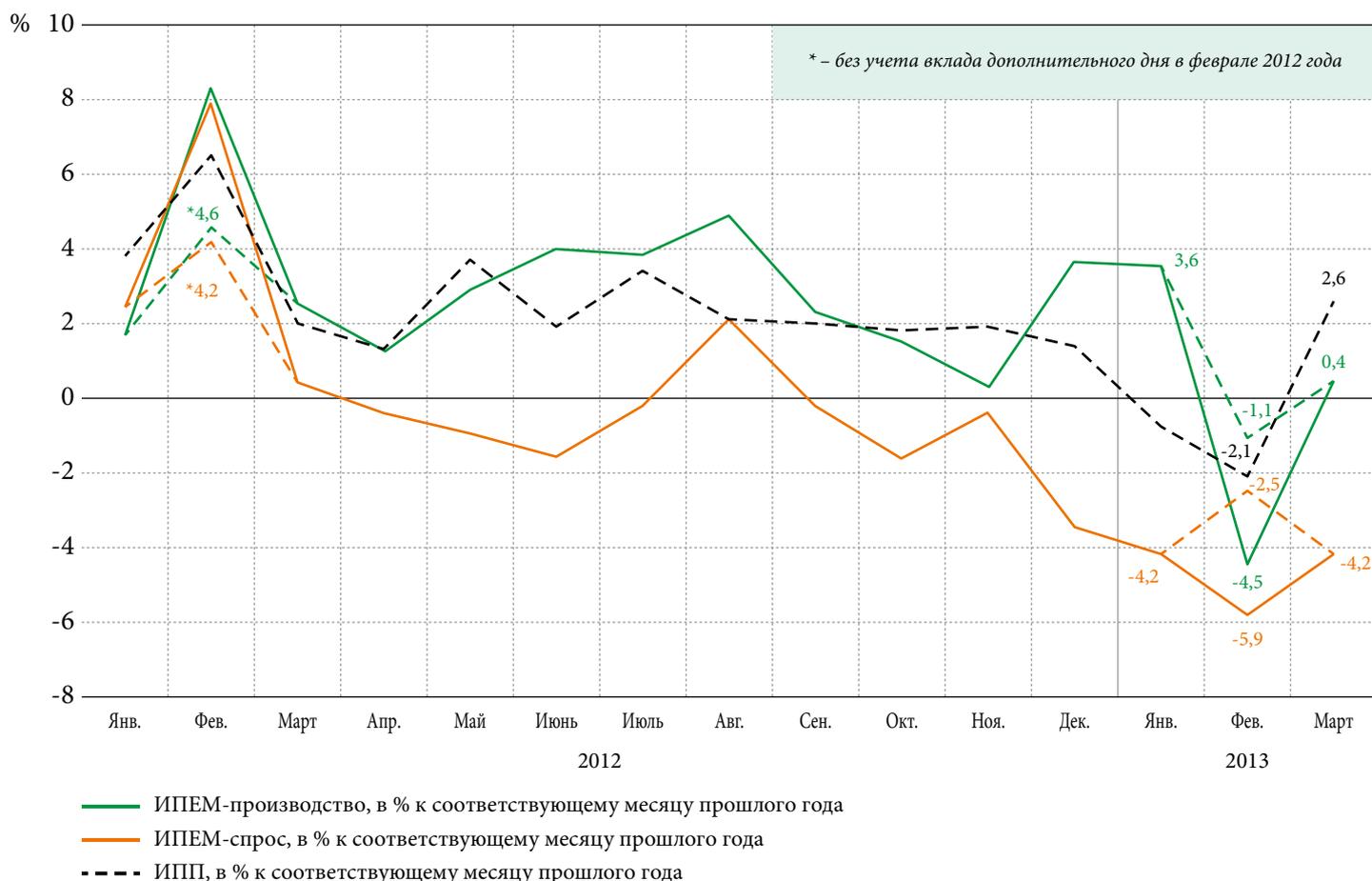


Рис. 1. Динамика индексов ИПЕМ в 2012-2013 годах (к соответствующему месяцу прошлого года)

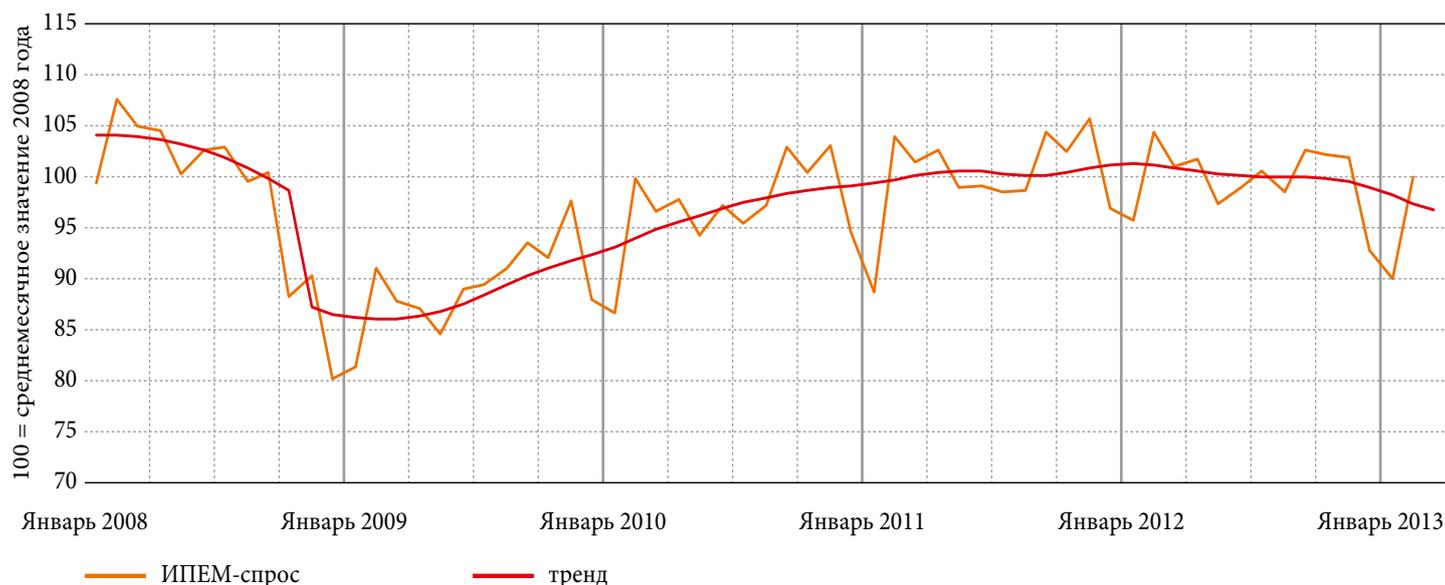
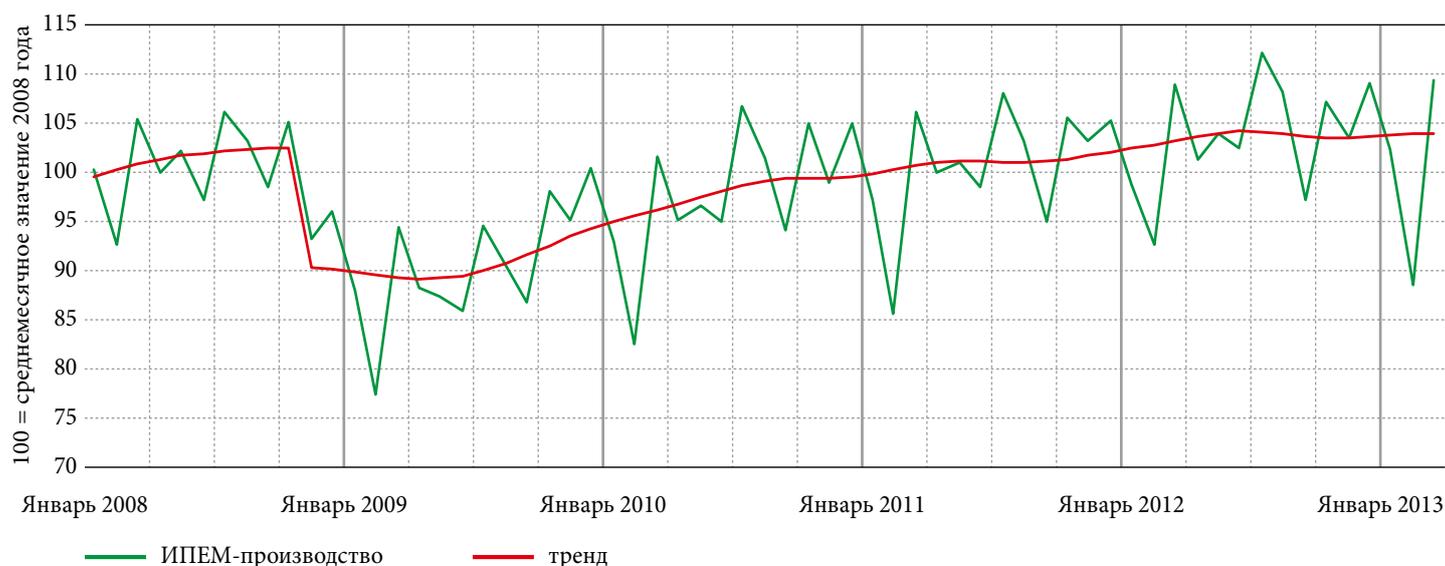


Рис. 2. Динамика индексов ИПЕМ в 2008-2012 годах (тренд со снятием сезонности)

предприятия скорректировать производственные планы. На этом фоне произошло сближение линий движения трендов: спрос держался в стабильной зоне, а производство немного просело. Однако еще в ноябре-декабре тренды индексов снова стали расходиться, а продолжение этого процесса мы наблюдаем и сейчас.

Подобное разнонаправленное движение индексов обычно приводит к последующему замедлению динамики производства, так как длительный разрыв в динамике показателей

производства и спроса невозможен. Поэтому в краткосрочной перспективе мы не ожидаем, что динамика роста промышленного производства превысит +1% к соответствующему периоду прошлого года.

Процесс расходящегося движения трендов производства и спроса всегда сопровождается ростом складских остатков, и ситуация 2012-2013 годов не стала исключением (рис. 3). В начале 2013 года объем остатков грузов на складах грузоотправителей сохраняется на очень высоком уровне – 23-24 млн тонн.

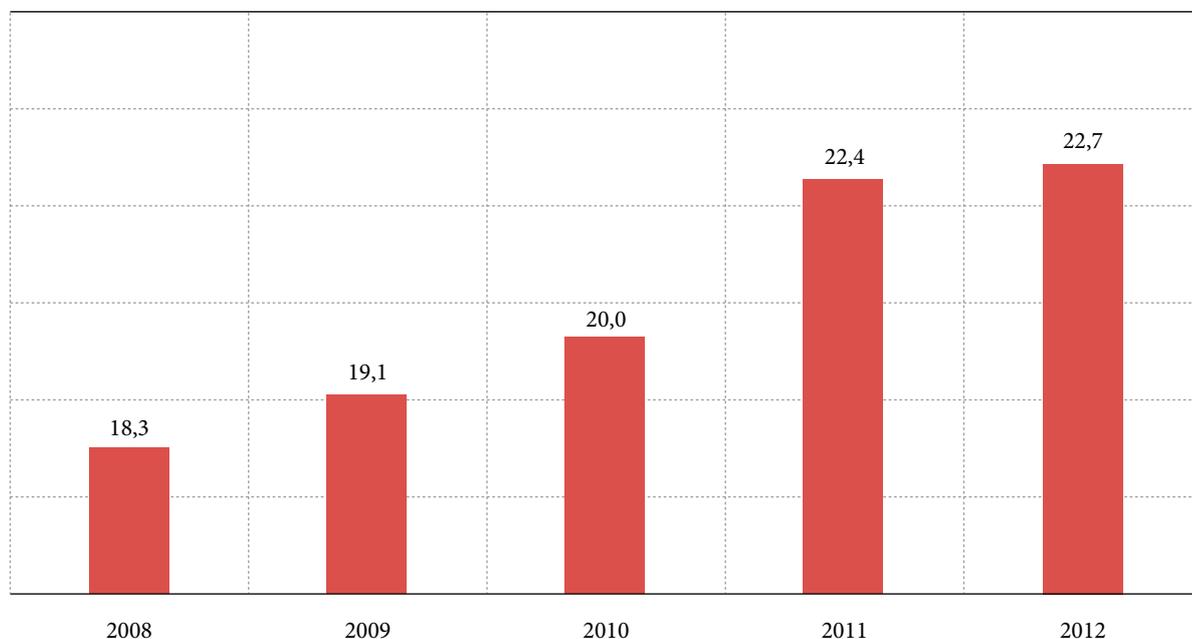


Рис. 3. Среднегодовой уровень остатков грузов на складах грузоотправителей, млн т
Источник: расчеты ИПЕМ по данным ОАО «РЖД»

Результаты расчета индексов в разрезе отраслевых групп

Значения индекса ИПЕМ-спрос в разрезе секторов за первый квартал 2013 года по отношению к соответствующему периоду прошлого года:

- добывающие отрасли: -0,6% (+0,5% с корректировкой февральских значений на различное количество дней);
- низкотехнологичные отрасли: +3,8% (+5,0%);
- среднетехнологичные отрасли: -5,6% (-4,6%);
- высокотехнологичные отрасли: -3,3% (-2,2%).

Тренды развития секторов со снятием сезонности показывают, что:

- сохраняется слабо позитивная динамика добывающих отраслей на фоне ровной ценовой конъюнктуры на внешнем рынке;
- спрос в секторе высокотехнологичных отраслей сохраняет тренд на снижение. Яркой иллюстрацией является ситуация на автомобильном рынке: небольшое снижение за квартал (-0,2%), но явное ускорение темпов падения в марте (-4%);
- негативную динамику среднетехнологичных отраслей определяет спрос на черные и цветные металлы (за квартал -6,3% и

-13,4% соответственно). В ближайшие месяцы возможно восстановление положительной динамики по черным металлам, так как в первом квартале 2013 года немного вырос спрос на железную руду (+0,5%); производство химических и минеральных удобрений – один из немногих представителей среднетехнологичных отраслей, который показывает рост (+2,0% за квартал), обеспеченный исключительно экспортом (+6,7%), при снижении спроса внутри страны (-4,8%). Более того, компании-производители удобрений отчитываются о рекордных показателях рентабельности и прибыли за 2012 год во многом благодаря рекордно высоким ценам на мировых продовольственных рынках и сопутствующему росту платежеспособного спроса;

- низкотехнологичные отрасли продолжают начатый во второй половине 2012 года рост. Определяющими для общей динамики сектора являются результаты пищевой промышленности, рост которой продолжается практически по всем составляющим вопреки вступлению в

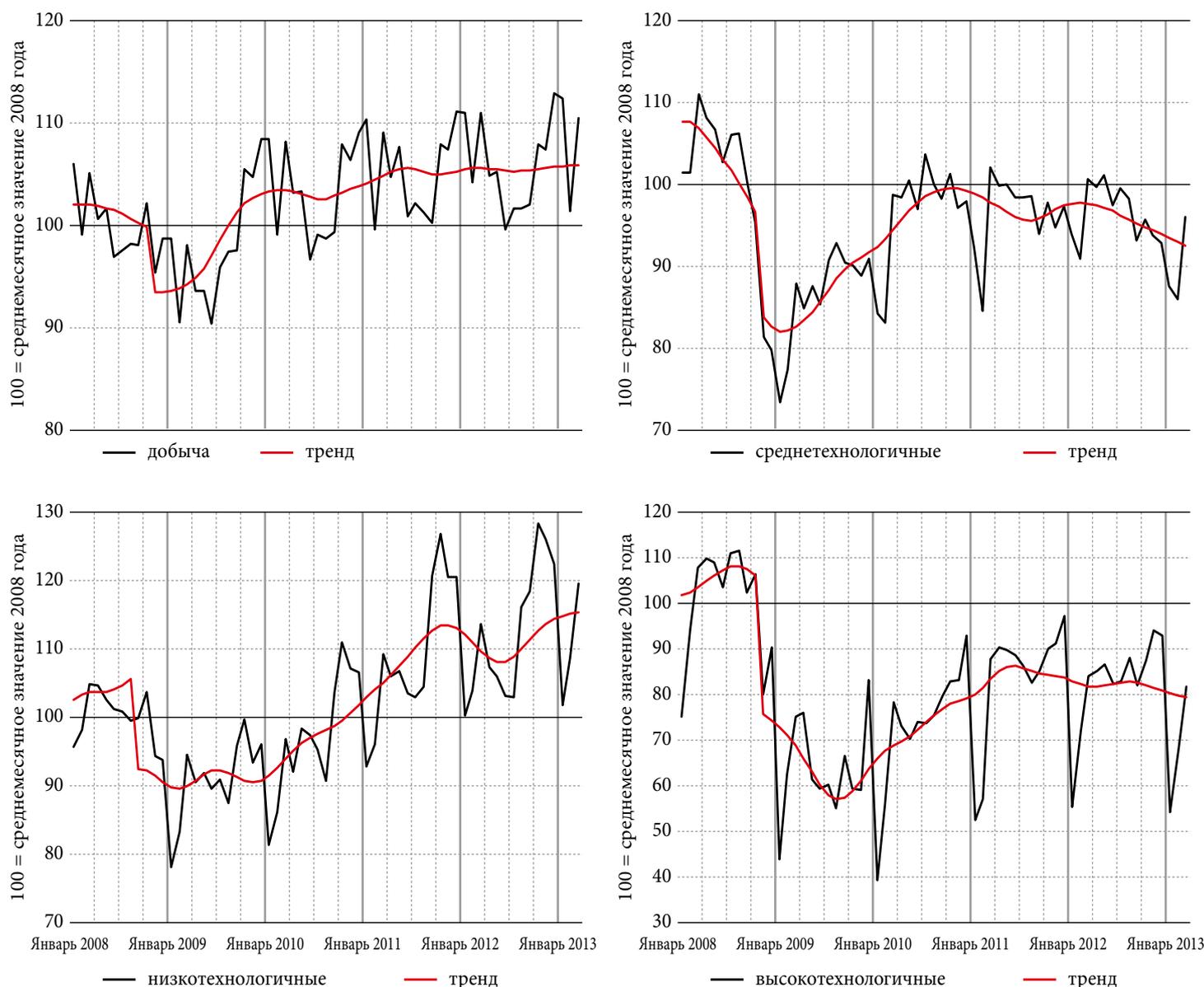


Рис. 4. Динамика индекса ИПЕМ-спрос по секторам в 2008-2013 годах (тренд со снятием сезонности)

ВТО и последовавшему снижению оптовых цен на некоторые группы товаров. Снижение показателей спроса на

российскую продукцию наблюдается только в молокоперерабатывающей промышленности.

Основные тенденции: ТЭК

Традиционно определяющее влияние на результаты промышленных индексов в России оказывает топливно-энергетический комплекс (рис. 5). Особо необходимо отметить, что на квартальные итоги работы ТЭК в значительной степени повлияли результаты февраля, для сопоставимости которых с про-

шлым годом, как и в случае индексов ИПЕМ, необходимо выполнять пересчет и корректировку на различное количество дней.

Особенно это актуально для электроэнергетики, где процесс производства и потребления электроэнергии неразрывен по времени. Так, без пересчета снижение электропот-

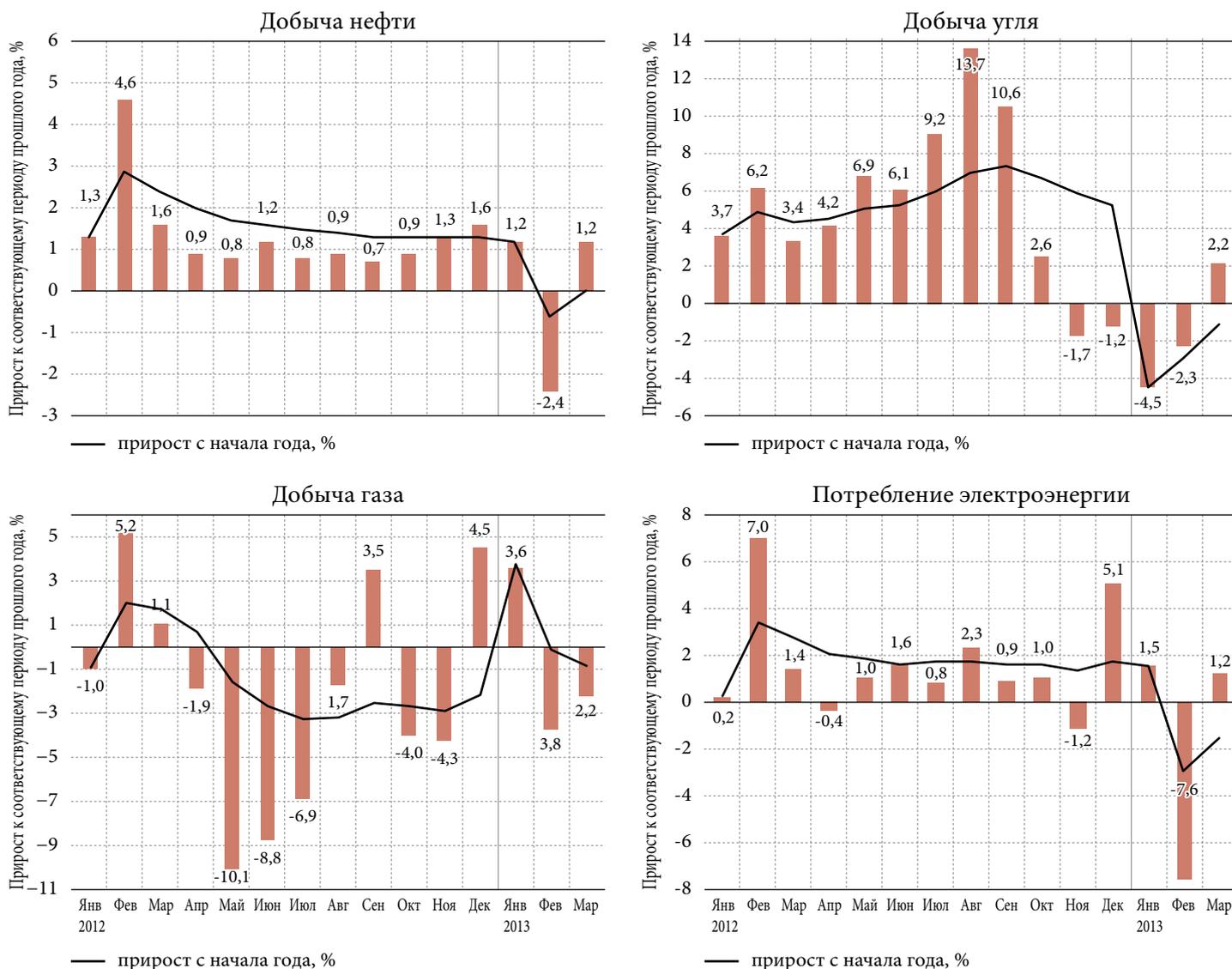


Рис. 5. Результаты работы ТЭК России в 2012-2013 годах

ребления за квартал составило -1,6%, а с пересчетом – всего около -0,5%. Температурный фактор являлся важнейшим при сравнении ежемесячных значений электропотребления, однако на протяжении целого квартала дельта среднемесячных температур оказалась не столь велика (-9,3 °C в первом квартале 2013 года против -11,0 °C за соответствующий период прошлого года на территории ЕЭС России).

На основании данных об электропотреблении можно сделать и первые аналитические оценки динамики ВВП в первом квартале. По нашим оценкам, прирост ВВП за прошедший период не должен превысить +1%.

Среди отраслей ТЭК необходимо отметить газовую отрасль, результаты которой являют-

ся, пожалуй, самыми волатильными в последнее время. Особенно это касается экспорта, который стабильно снижался весь 2012 год (-8,4%), а затем слабо вырос в январе (+2,3%) и снова сильно просел в феврале (-19,4%) 2013 года. Однако в марте наблюдался ожидаемый и логичный прирост экспорта (+17,0%). Главных факторов увеличения экспорта два: аномально низкие температуры во многих странах Европы и сближение спотовых цен и цен долгосрочных контрактов. Средняя цена российского газа на границе с Германией снизилась с 444 долл./тыс.куб.м в первом квартале 2012 года до 409 долл./тыс.куб.м в первом квартале 2013 года. Средние спотовые цены (NCG + GASPOOL) выросли за это время с 309 долл./тыс.куб.м до 359 долл./тыс.куб.м.

Основные тенденции: инвестиции в основной капитал

Табл. 1. Динамика и структура инвестиций в основной капитал по секторам экономики (крупные и средние предприятия) в 2008-2012 годах

	2008	2009	2010	2011	2012
Инвестиции в основной капитал	5,6	-17,5	5,1	10,4	0,7
агропромышленный комплекс	-0,5	-1,6	-0,4	0,2	-0,2
деревообрабатывающий комплекс	0,1	-0,5	-0,1	0,2	-0,1
топливно-энергетический комплекс (включая трубопроводный транспорт)	1,8	2,6	5	6,4	0,6
металлургический комплекс	0,4	-1,4	-0,2	0,3	-0,1
машиностроительный комплекс	0,3	-0,7	0,2	0,05	0,3
химический комплекс	0,01	-0,5	-0,1	0,3	0,4
транспорт (без трубопроводного)	3,4	-2,5	1,8	2	0,7
строительный комплекс	0,2	-1,9	0,5	-0,4	-0,5
прочее	-0,11	-11	-1,6	1,35	-0,4

Источник: Росстат, Минэкономразвития России

По данным Росстата, прирост инвестиций в основной капитал замедлился с +10,8% в 2011 году до +6,6% в 2012 году. Прирост инвестиций за первые два месяца 2013 года оказался чисто символическим – около +0,6%.

Еще более тяжелая ситуация – с инвестициями крупных и средних организаций (без субъектов малого предпринимательства и объема инвестиций, ненаблюдаемых прямыми статистическими методами), составляющих основу российской промышленности: прирост за год составил всего +0,7% (табл. 1). Замедление инвестиций крупных и средних организаций в течение прошлого года перешло в падение: +16,8% в I квартале, во II и III кварталах прирост замедлился до +5,9% и +5,6% соответственно, и очень серьезное падение инвестиций (-9,7%) в IV квартале.

Основной вклад в падение инвестиций по крупным и средним предприятиям в 2012 году внес трубопроводный транспорт (-2,1 п.п.). Его результаты сказались и на общих инвестициях ТЭК (+2,7 п.п. без учета трубопроводного транспорта). Этот сектор долгое время находился в инвестиционных лидерах и генерировал спрос на огромный объем машиностроительной и металлургической продукции, а также загружал строительно-монтажный сектор, наглядно обеспечивая мультипликативный эффект в экономике. Снижение инвестиций в строительство трубопроводов, особенно с учетом намерений ОАО «Газпром» отказаться от программы газификации в регионах с ненадлежащей платежной дисциплиной, лишает экономику одного из единственных возможных источников дальнейшего роста. 

Радиус излома на Совете главных конструкторов



В. Б. Савчук,
руководитель департамента исследований железнодорожного транспорта АНО «ИПЕМ»



Г. М. Зобов,
эксперт-аналитик отдела исследований транспортного машиностроения АНО «ИПЕМ»

Год назад в «Технике железных дорог» была опубликована статья главного инженера Управления вагонного хозяйства ЦДИ ОАО «РЖД» А. Ф. Комисарова «Анализ отказов боковых рам тележек грузовых вагонов», в которой освещались вопросы обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. Уже тогда пристальное внимание начало уделяться неутешительной статистике выявленных трещин боковых рам в 1970-2010 годах.

Согласно статистике (рис. 1) по выявленным трещинам и изломам литых элементов тележек грузовых вагонов за 2012 год и начало 2013 года, ситуация с изломами боковых рам, сложившаяся в настоящее время в вагонном хозяйстве, продолжает оставаться тревожной. Только за 1-й квартал 2013 года количество изломов боковых рам грузовых тележек уже достигло 24 событий (29 событий по состоянию на 09.04.2013), что сравнимо с количеством изломов за 2011 (24 события) и 2012 годы (23 события).

В связи с этим 19 марта 2013 года было проведено экстренное заседание Совета главных

конструкторов Объединения производителей железнодорожной техники (НП «ОПЖТ»). Неутешительные данные также подтвердил начальник Управления вагонного хозяйства ЦДИ – филиала ОАО «РЖД» С. Е. Гончаров. Количество отцепок в ТОП грузовых вагонов на железных дорогах РФ по неисправностям боковых рам (трещины, изломы) за 2 месяца 2013 года составило 6 556. Это на +7,8% больше по сравнению с показателями за 2 месяца 2012 года. И, как показала статистика, больший процент трещинообразования приходится на внутренний угол буксового проема (R55) боковых рам грузовых тележек. Обсуждение возможных причин столь участвовавших случаев выхода из строя боковых рам стало основной темой заседания.

В середине прошлого десятилетия участились изломы в тележках 18-578, что потребовало оперативного решения проблемы. Одной из основных причин изломов было признано нарушение технологии и культуры производства литых деталей тележек. Кроме того, при выполнении технических требований участились случаи сокрытия, заварки дефектов и отгрузки «условно годного» литья. В рамках улучшения качества продукции были приняты технические требования ЦВ-32-695-2006. В данном документе были ужесточены требования по выбраковке изделий и к методам исправления дефектов.

Анализ истории развития конструкции тележек грузовых вагонов может дать интересные направления для дальнейшего совершенствования конструкции рам тележек. В конце 90-х годов XX века с учетом имевшихся

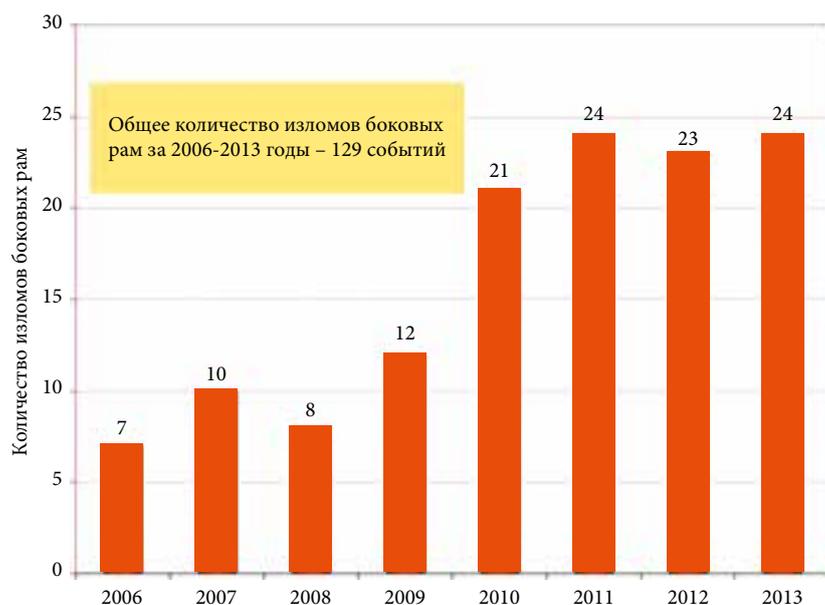


Рис. 1. Количество изломов боковых рам тележек грузовых вагонов за 2006-2013 годы

Источник: ОАО «РЖД»

предложений научного и проектировочного сообщества конструкторами было внесено в конструкторскую документацию изменение, увеличившее жесткость консольных частей боковых рам. Основопологающим отличием старой и новой технологий литья боковых рам является конструкция консольной части (буксового проема), сечение которой ранее выполнялась в виде двутавра (рис. 2а), а сейчас – в виде коробки (рис. 2б). По мнению конструкторов, двутавровая форма сечения рамы имеет недостатки, возникающие в процессе эксплуатации. В частности, такая форма сечения не обеспечивает необходимую жесткость рамы в зоне буксовых проемов при вхождении тележки в кривую, как и вся конструкция в целом, плохо работающая на кручение.

Однако, у ряда специалистов есть иная точка зрения. Помимо функции удерживания в буксовом проеме колесной пары под разными сочетаниями эксплуатационных нагрузок, двутавровое сечение консольной части боковой рамы выполняло роль упруго-деформирующегося гасителя крутящих моментов, возникающих при критических забеганиях боковых рам друг относительно друга и соответствующих угловых перемещениях колесных пар в буксовом проеме. Иными словами, двутавровая конструкция была менее жесткой в горизонтальной плоскости и имела малонагруженное место – челюсть буксового проема двутаврового сечения, которое оказывало компенсирующее действие

избегающих моментов колесных пар, и при нештатных режимах работы были видны все дефекты работы боковой рамы.

Борьбой с трещинами в указанных зонах была продиктована логика перехода на коробчатое сечение. Характерно, что за всю предшествующую историю изломов в зоне R55 боковой рамы двутавровой конструкции было мало. С отказом от двутавра вся консольная часть боковой рамы стала существенно более жесткой и практически равнопрочной, а зоны, способной, упруго деформируясь, гасить действие изгибающих и крутящих моментов, не стало. Вся непогашенная энергия данных воздействий через жесткую в горизонтальной плоскости коробку стала передаваться в основание консольной части боковой рамы – R55.

Чтобы понять реальные факторы, вызывающие разрушение конструкции боковой рамы грузовой тележки, по заказу НП «ОПЖТ» были проведены исследования в реальных условиях на одном из самых сложных участков железной дороги России – от станции Алтайская до станции Владивосток протяженностью 6 104 км. Этот участок насыщен большим количеством кривых малого радиуса, крутых уклонов, имеет разные виды строения верхних путей, тоннели и мосты, то есть включает в себя все разнообразие железнодорожной инфраструктуры. Пионерами в этом направлении стали ЗАО «Испытательный центр технических средств железнодорожного

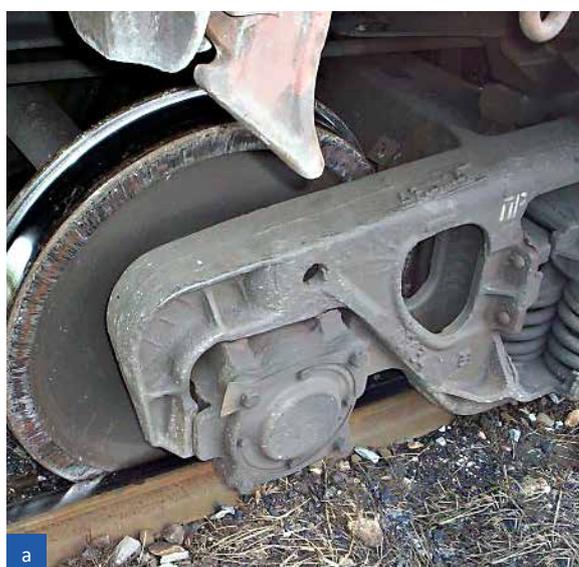
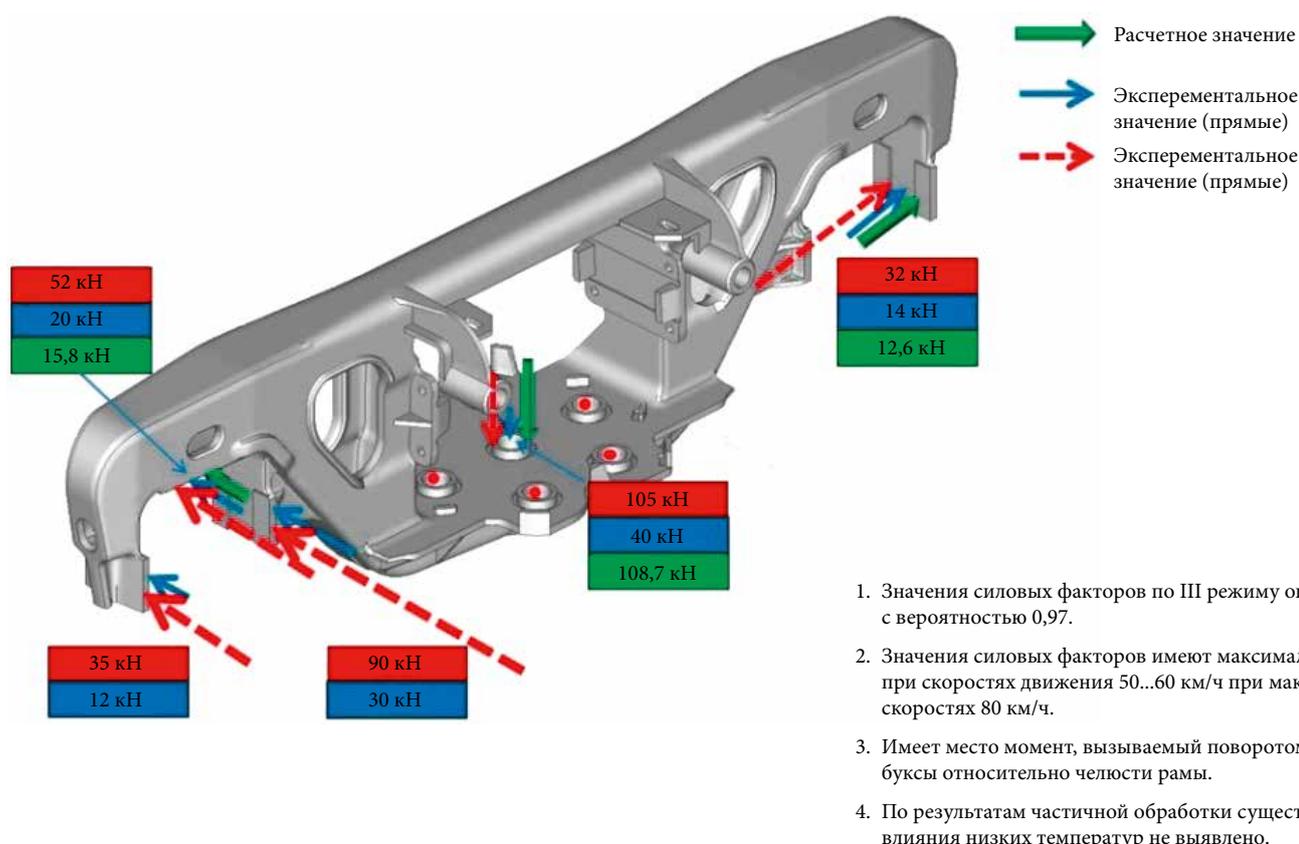


Рис. 2а) БР с двутавровым сечением; 2б) БР с коробчатым сечением



1. Значения силовых факторов по III режиму определялись с вероятностью 0,97.
2. Значения силовых факторов имеют максимальные значения при скоростях движения 50...60 км/ч при максимальных скоростях 80 км/ч.
3. Имеет место момент, вызываемый поворотом корпуса буксы относительно челюсти рамы.
4. По результатам частичной обработки существенного влияния низких температур не выявлено.

Рис. 3. Результаты опытных поездок по оценке реальной нагруженности боковых рам тележек тип 2 аналогов 18-100

Источник: ЗАО «Испытательный центр технических средств железнодорожного транспорта»

транспорта» и ООО «Хекса». Современный подход к моделированию и проведению испытаний позволил выявить силы и реакции, которые пагубно воздействуют на конструкцию: стало явным расхождение расчетных нормативных показателей и данных, полученных в реальных условиях эксплуатации (рис. 3). Методика исследований и результаты стали интеллектуальной собственностью НП «ОПЖТ». В результате исследований установлено, что превышение допустимых сил по некоторым показателям составило более чем в 3 раза, также был исследован новый показатель – это воздействие боковых сил на литую раму, который ранее не учитывался, и конструкция по этому параметру испытаний не проходила.

С точки зрения металловедения, доминирующий тезис о том, что главной причиной массовых изломов боковых рам является ухудшение качества литья, представляется не вполне очевидным. С такой точкой зре-

ния к вопросу подошел Тольяттинский государственный университет, который провел сравнительный комплексный анализ структуры и механических свойств металла боковых рам тележек грузовых вагонов различных производителей (табл. 1). Всего на анализ поступило 25 рам различных производителей 2002-2012 годов выпуска. Программа испытаний включала следующие мероприятия: раскрой образцов, химический анализ, макроскопический анализ, анализ на неметаллические включения, микроструктурный анализ, определение твердости, испытание на растяжение, испытания на ударную вязкость, фрактографический анализ. По словам начальника НИО-2 Д. Л. Мерсона, уровень механических свойств боковых рам, за исключением параметра KCV (-60 °C), в большинстве случаев существенно выше заданных требований, что не согласуется с изломами в летний период. Данный тезис не может объяснить, почему соотношение

Табл. 1. Химический анализ структуры и механических свойств металла боковых рам тележек грузовых вагонов различных производителей

		Массовая доля элементов в процентах														
		C ×100	Si ×100	Mn ×100	S ×1000	P ×1000	(S+P) ×1000	Cr ×100	Ni ×100	Cu ×100	(Cr+Ni+Cu) ×100	V ×100	Ti ×1000	Al ×1000	O ×10000	N ×10000
Марка стали 20ГЛ		17-25	30-50	110-140	<40	<40	<60	<30	<30	<60	-	-	-	20-60	-	-
Допустимые отклонения		-2	±10	-10	+5	+5	-	+20	+30	-	-	+3	-5	-	-	-
Производитель	Клеймо															
ЧАО «Азовэлектросталь», Мариуполь	1291	21	40	120	15	20	35	15	10	14	39	2	17	42	65	110
ООО «Промтрактор-Промлит», Чебоксары	33	22	38	125	19	27	46	17	11	15	43	1	1	45	43	96
ПАО «КСЗ», Кременчуг	14	22	32	120	13	13	26	12	14	20	46	4	3	57	85	105
ОАО «ПК «Бежицкий сталезавод», Брянск	12	21	30	120	32	23	55	18	9	14	41	1	6	53	35	40 (114)
ОАО «НПЗ «Уралвагон-завод», Нижний Тагил	5	21	30	130	25	26	47	21	10	13	44	1	2	46	30	33
Китай	-	21	37	145	10	19	29	13	24	7	44	1	4	39	24	72
Китай, Ружоу	6733	21	34	133	23	20	43	16	30	4	50	1	2	45	34	67
МЗТМ, Мариуполь	143	18	47	127	9	23	32	11	7	10	28	1	21	14	71	105
ОАО «Алтайвагон-завод», Новоалтайск	22	18	35	124	20	31	51	15	6	12	33	4	1	36	73	70

Источник: Лаборатория «Физика прочности и интеллектуальные диагностические системы», Тольяттинский государственный университет

изломов наддресорных балок к боковым рамам, которые изготавливаются совместно, за последние 6 лет стало 1:100 вместо 1:2 (что соответствует их соотношению в парке), как было в предыдущие десятилетия. Все эти факты возвращают нас к конструкторским и технологическим вопросам. Внимание экспертов еще не останавливалось на следующем отличительном моменте, логично отвечающем на основной вопрос по изломам: почему же старые рамы работают по сегодняшний день, а «новые» десятками тысяч бракуется по трещинам на ПТО и ВРЗ и изламываются в пути следования с катастрофической скоростью роста трещины и почти нулевой живучестью?

Совершенно очевидно, что комплекс мер, предпринимаемых ОАО «РЖД» для исправления ситуации, в первую очередь, по повышению качества вагонного литья, дает ограниченный эффект. На сегодняшний день боковые рамы, выпускающиеся в Российской Федерации, по словам заведующего отделом прочности ОАО «ВНИКТИ» Э.С. Оганьяна, имеют коэффициент запаса 1,1-1,3, в то время как в США коэффициент запаса при проектировке грузовых тележек достигает

2,1-2,3 и стремится к 3, что подтвердил вице-президент по промышленным связям «Амстед Рейл» Амин Патрик Терренс. Стоит отметить, что срок службы боковых рам в США составляет 50 лет, и случаи выхода из строя происходят 1-2 раза в год. Для России период работы рам составляет 32 года, однако «по факту» наблюдается несоответствие заявленным данным, и количество изломов дает неутешительную статистику. Для сравнения: за 2011 год в США зарегистрировано 2,03 схода с рельсов и 2,79 аварии на 1 млн поездо-миль.

На основании предписаний Ространснадзора, а в частности, Госжелдорнадзора, производители боковых рам приняли меры по доработке конструкции и улучшению качества материала (табл. 2).

В настоящее время, по словам главного конструктора ОАО «НПК «Уралвагонзавод» А.В. Дорожкина, принято решение о переходе с производства модификации рамы «04» на усиленную. Также соответствующая рекомендация по отзыву была дана предприятиям, выпускающим продукцию по лицензии ОАО «НПК «Уралвагонзавод». Производитель уже наладил производство усиленной

Табл. 2. Зависимость ресурса от нагруженности боковой рамы

Вид технологического дефекта в расчетном сечении	Коэффициент динамики, K_d	Ресурс литой детали, лет	
		предел выносливости σ_{-1a} МПа (коэффициент запаса)	
		45,0...47,3 (n = 1,1-1,3)	64,0 (n = 1,8)
Дефекты отсутствуют, размеры сечения номинальные	0,50	26	>50
	0,65	6	28
Разнотолщинность боковых стенок ± 4 мм	0,50	10,5	>50
	0,65	2,0	20
Внутренняя газовая раковина размерами $15 \times 5 \times 5$ мм	0,50	1,7	17
	0,65	0,4	4,0

Источник: ОАО «ВНИКТИ»

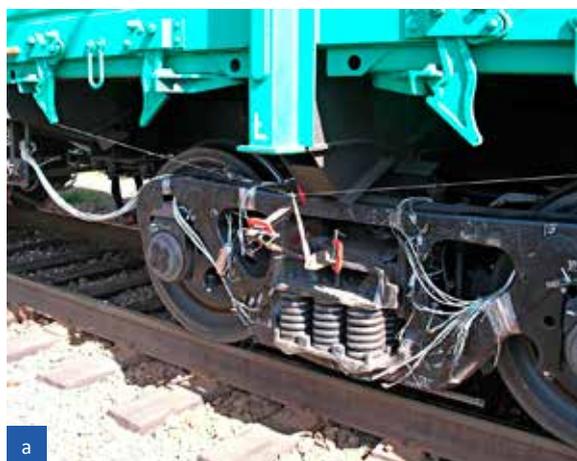


Рис. 4а) Ходовые прочностные испытания тележки Barber S-2-R; 4б) Стендовые прочностные испытания тележки Barber S-2-R

модификации боковой рамы «19» с коэффициентом запаса 1,8, что должно привести к увеличению срока безотказной работы. Однако проверка усиленной боковой рамы на боковые силы, возникающие в процессе эксплуатации тележки, еще не проводилась.

По сообщению конструкторов, при разработке и адаптации «инновационной» тележки ОАО «Тихвинский вагоностроительный завод» Barber S-2-R, выпускаемой по лицензии Standard Car Truck (США), проводились классические ходовые и стендовые испытания на воздействие продольных сил (рис. 4а, 4б). Проверки на воздействия боковых сил не проводились. По словам технического директора ООО «Объединенная вагонная компания» Е. А. Щербакова, новый испытательный стенд для проведения испытаний конструкции тележки Barber S-2-R на воздействие боковых сил будет в скором времени приоб-

ретен. Однако в настоящее время ввиду некорректности существующей нормативной базы предельно допустимые нагрузки боковых сил, которые должны выдерживать боковые рамы тележек, отсутствуют.

Благодаря усилиям Совета главных конструкторов НП «ОПЖТ» проблема изломов боковых рам тележек переходит из теоретической в практическую плоскость. В скором времени можно ожидать конкретных предложений по изменению нормативно-правовой базы, нормативов проектирования и испытаний, регламентов эксплуатации и ремонта тележек грузовых вагонов.

Если после корректировки нормативной базы потребуется создать новую модификацию боковой рамы, то проектировщики боковых рам тележек грузовых вагонов готовы разработать принципиально новую конструкцию на основании расчетных параметров. 

Моделирование динамических нагрузок подвижного состава на стрелочные переводы



В. С. Майоров,
аспирант, Балтийский государственный технический университет (БГТУ) «Военмех»



В. С. Майоров,
старший преподаватель, к. т. н.,
Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС)

На сегодняшний день задача разработки новых более надежных и долговечных конструкций является актуальной. Это в полной мере относится, в частности, к конструкциям стрелочных переводов как одной из наиболее сложных механических систем верхнего строения пути. Для эффективной разработки таких конструкций необходимо еще на этапе проектирования иметь наиболее полное представление о среде, в которой будет функционировать механизм. Основными факторами, действующими на механизм со стороны внешней среды, являются метеорологические условия и нагрузки от подвижного состава.

Метеорологические данные предоставляются специализированными службами, поэтому воздействие погодных факторов на механизм достаточно легко спрогнозировать. Однако с нагрузками от подвижного состава дело обстоит иначе. С одной стороны, интенсивность воздействия этого фактора зависит от загруженности стрелочного перевода [2]. С другой стороны, любое изменение направления пути (уклоны, кривые, горизонтальные и вертикальные неровности, в том числе вследствие угона) вызывает появление существенных динамических нагрузок, действующих на рельсовые нити со стороны подвижного состава [1]. Ввиду сложности происходящих при этом процессов аналитическое описание данных нагрузок является затруднительным.

Рассмотрим нагрузку, возникающую при переводе состава на боковое направление (рис. 1). Очевидно, что наибольшая величина нагрузки будет иметь место в некотором сечении пера остряка, определяемом местом контакта первого колеса экипажа с рабочей кромкой остряка. Это сечение фактически

является началом стрелочного перевода и характерно тем, что в этом месте происходит изменение траектории движения подвижного состава, ввиду чего действительно имеют место повышенные динамические нагрузки. В связи с тем, что в штатном режиме зазор между пером остряка и рельсом может достигать 4 мм, а зазор между гребнем колеса и рабочей кромкой рамного рельса на въезде на стрелочный перевод зависит от степени износа профиля катания и может достигать 20 мм, нагрузка имеет ударный характер.



Рис. 1. Колесная пара при въезде на боковой путь стрелочного перевода

Как уже говорилось выше, аналитическое описание такой нагрузки является чрезвычайно сложной задачей, ввиду того что при контакте колесо накатывается на остряк, при этом взаимодействуя с остальными колесами тележки. Для упрощения задачи можно разложить результирующую силу на три ортогональных составляющих: осевую, нормальную и поперечную.

Осевая составляющая действует перпендикулярно сечению и обусловлена ударной нагрузкой, возникающей при въезде подвижного состава на перевод. Действие данной силы в рамках решаемой задачи можно не учитывать, ввиду того что в конструкции пути применяются специальные приспособления, препятствующие утону железнодорожного пути.

Нормальная составляющая нагрузки обусловлена весом подвижного состава и направлена вертикально вниз. При этом введем следующее допущение: вертикальные силы считаются приложенными в плоскости симметрии рельса, то есть не учитывается подуклонка рельсов [1]. Значение нормальной составляющей нагрузки были измерены в ходе испытаний стрелочного перевода марки 1/11 на железобетонных брусках, проведенных ОАО «ВНИИЖТ». Обыкновенные стрелочные переводы с данной маркой крестовины наиболее распространены на российских железных дорогах [3].

Поперечная составляющая нагрузки действует перпендикулярно ей в плоскости сечения. Как показала практика эксплуатации стрелочных переводов, влияние поперечной составляющей возрастает при увеличении скоростей движения на железных дорогах. При движении на боковое направление поперечная горизонтальная сила является основной составляющей воздействия на рельс. При этом особенно большие силы вызывают экипажи с большой жесткой базой тележек [4]. Следует отметить, что данная составляющая нагрузки требует особого внимания при разработке механизмов стрелочных переводов, так как именно она определяет отжимающую силу острия, воздействующую непосредственно на детали гарнитуры стрелочного электропривода.

В качестве примера рассмотрим движение жесткой тележки по обыкновенному стрелочному переводу с маркой крестовины 1/11 на боковой путь в пошерстном направлении с максимально допустимой скоростью 40 км/ч.

Выражение для вычисления данной силы можно получить, разрешив относительно искомой величины уравнение суммы моментов всех сил, действующих на тележку относительно ее шкворня [5]:

$$M_u + M_{mp} + M_p = 0. \quad (1)$$

Здесь M_u – момент инерционных сил (Н·м), возникающих при вращении тележки вокруг

шкворня, M_{mp} – момент сил, вызванный трением между бандажами тележки и рельсами, M_p – момент от реакции рельса относительно шкворня тележки. Раскрыв смысл слагаемых, получим:

$$-\frac{I_0}{a} \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 3\mu Qa - cay(t) = 0, \quad (2)$$

где I_0 – полярный момент инерции тележки относительно шкворня, кг·м²;
 a – ½ размера базы тележки, м;
 $y(t)$ – величина горизонтального отжатия острия, м;
 μ – коэффициент трения колеса по рельсу;
 Q – нагрузка от колеса на рельс, Н;
 c – боковая жесткость пути, Н/м;
 t – время, с.

При этом искомая поперечная сила Y_6 может быть вычислена как

$$Y_6(t) = cy(t). \quad (3)$$

Для решения уравнения (2) воспользуемся операторным методом. Перейдем от функции $y(t)$ к ее изображению $Y(p)$ с помощью преобразования Лапласа, с учетом того что $y(0) = 0$, а $(dy/dt)_{t=0} = V \operatorname{tg} \alpha$, поскольку в начале набегания гребня колеса на острия его горизонтальная реакция близка к нулю, и поэтому скорость отжатия острия равна скорости перемещения шкворня тележки в направлении, перпендикулярном оси бокового пути в месте контакта. Здесь α – угол, образуемый рабочей гранью острия и рамным рельсом, который может быть получен из эпюры стрелочного перевода, а V – скорость движения тележки, м/с.

После преобразований уравнение (2) примет вид:

$$-\frac{I_0}{a} p^2 Y(p) + \frac{I_0}{a} V \operatorname{tg}(\alpha) + \frac{3\mu Qa}{p} - Y(p)ca = 0. \quad (4)$$

Разрешим уравнение (4) относительно $Y(p)$ и произведем обратное преобразование Лапласа:

$$\frac{3\mu Qa^2 + I_0 V \operatorname{tg}(\alpha) p^{-1}}{ca^2 p + I_0 p^3} \rightarrow \frac{3\mu Qk - 3\mu Qk \cos(kt) + V \operatorname{tg}(\alpha) c \sin(kt)}{ck} = y(t). \quad (5)$$

Здесь $k = \sqrt{\frac{a^2 c}{I_0}}$. Подставив найденное выражение $y(t)$ в (3), получим:

$$Y_6 = \frac{3\mu Qk - 3\mu Qk \cos(kt) + V \operatorname{tg}(\alpha) c \sin(kt)}{k}. \quad (6)$$

Данная формула может быть использована только для определения максимальной боковой силы для рассматриваемого случая, которая будет иметь место при $kt = \pi/2$. В частности, при расчете описанного ниже случая аналитическим методом максимум Y_6 имеет место при $t = 0,1$ с (время в данном случае относительное и отсчитывается от начала накатывания колеса на перо остряка) и составляет 46 кН. Также стоит отметить, что равенство (1) справедливо лишь до того момента, пока в контакт с рельсом не вступит гребень второго набегающего колеса той же тележки. Таким образом, аналитический расчет не позволяет оценить динамику изменения рассматриваемых нагрузок.

Это обстоятельство создает определенные ограничения при проведении инженерных расчетов. Поэтому для моделирования подобных нагрузок целесообразно воспользоваться методами компьютерного моделирования. Необходимый инструментарий для решения такого рода задач предоставляет, в частности, система автоматизированного проектирования SolidWorks с модулем анализа движения SolidWorks Motion. Благодаря возможностям данного инструмента моделирования можно измерить все составляющие нагрузки на путь со стороны тележки.

Также следует отметить, что для решения рассматриваемой задачи непосредственно используются модели деталей и узлов, созданные в процессе проектирования нового устройства стрелочного перевода, что позволяет экономить время разработки.

Для определения нагрузок от подвижного состава поставим следующий компьютерный эксперимент. Смоделируем рассмотренный выше случай движения жесткой тележки по стрелочному переводу с маркой крестовины 1/11 на боковое направление с заданной постоянной скоростью 40 км/ч и нагрузкой 261 кН от оси – для локомотивной тележки и 220 кН от оси – для вагонной тележки. Направления скорости и нагрузки показаны на рисунке 2 красной и синей стрелкой соответственно.

В компьютерном эксперименте моделируется твердотельный контакт поверхностей катания колес с рамными рельсами и остряками, при этом можно регулировать профиль катания колес, зазор между гребнями колес и рабочими гранями пути, начальное положение тележки, а также физические параметры контакта тел. Геометрические параметры элементов модели соответствуют параметрам реальных стрелочных переводов.

В результате эксперимента получим массивы значений нормальной, осевой и поперечной составляющих силы, действующей со стороны гребня колеса на рабочую грань криволинейного остряка при движении тележки на боковой путь.

В качестве примера на рисунке 3 приведены графики изменения боковой силы для

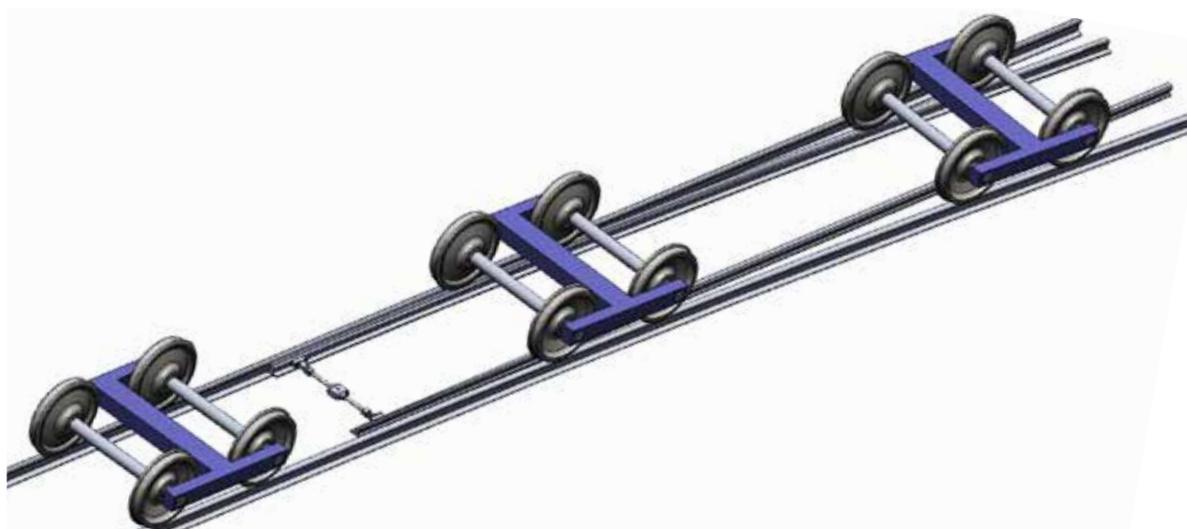


Рис. 2. Фазы движения тележки при моделировании

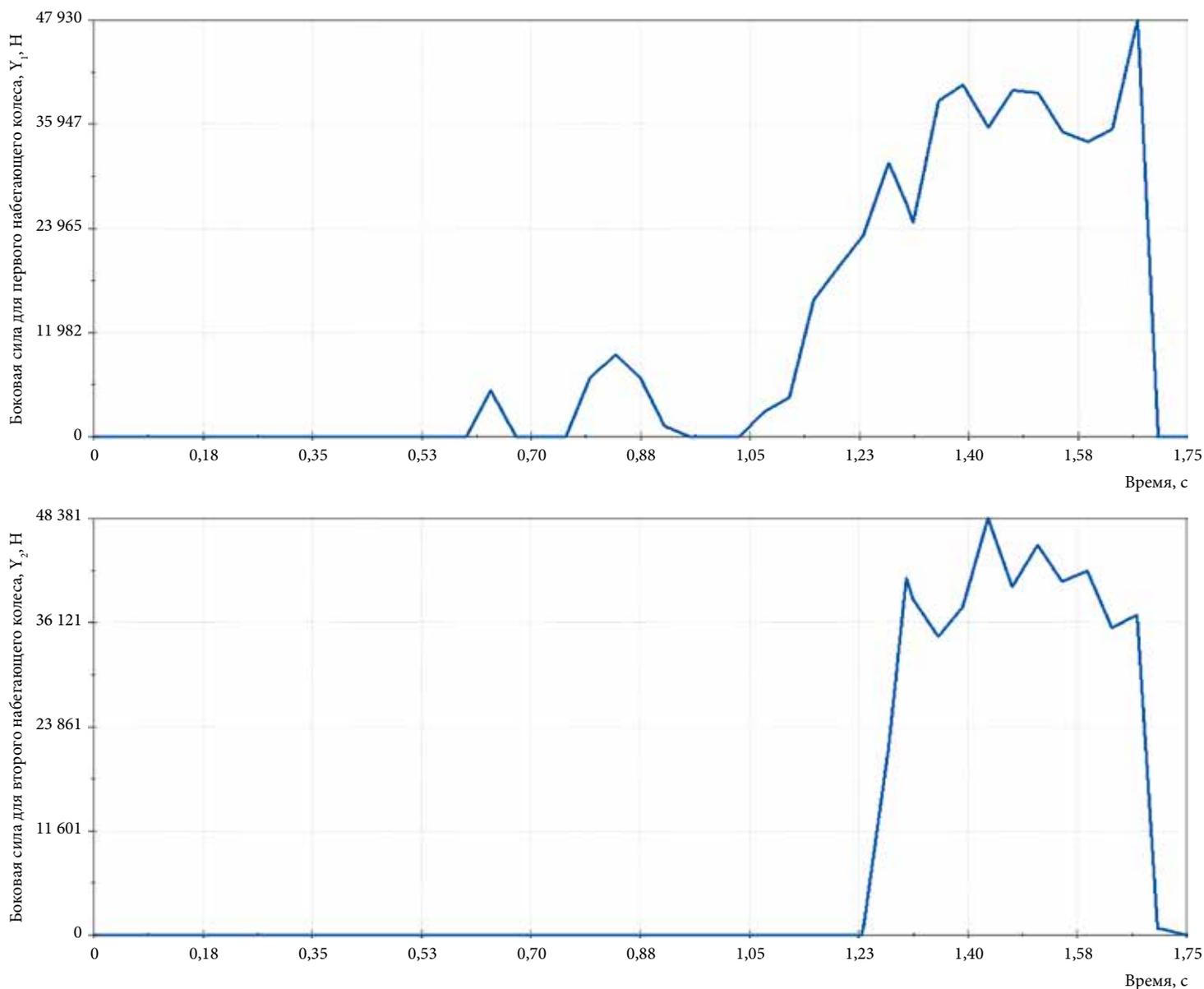


Рис. 3. Результаты эксперимента

первого и второго набегающего колеса тележки локомотива, полученные в результате эксперимента при начальном зазоре между гребнем набегающего колеса и рабочей кромкой рельса 19 мм. Близкий к максимальному начальный зазор позволяет получить наиболее наглядные графики.

Проанализируем результаты эксперимента. Из приведенных графиков видно, что при движении тележки на боковое направление она разворачивается неравномерно, при этом происходят попеременные соизмеримые по силе удары первым и вторым набегающими колесами.

Въезд первого колеса на перо остряка происходит в момент времени 0,6 с, при этом тележка разворачивается примерно на 1° .

Следующий контакт гребня первого колеса и остряка происходит через 0,2 с, при этом имеет место вдвое большая нагрузка. Это обусловлено постепенным ростом угла α .

Гребень второго колеса входит в контакт с остряком в момент времени 1,2 с. При этом происходит некоторое снижение нагрузки от первого колеса, так как часть боковой силы начинает воспринимать второе колесо. С дальнейшим ростом угла α видим существенное увеличение нагрузок от каждого колеса.

Таким образом, расчет с помощью приведенной выше формулы позволяет оценить только максимальное значение боковой силы для одного колеса, в то время как при движении тележки на боковое направление на остряк одновременно воздействуют оба

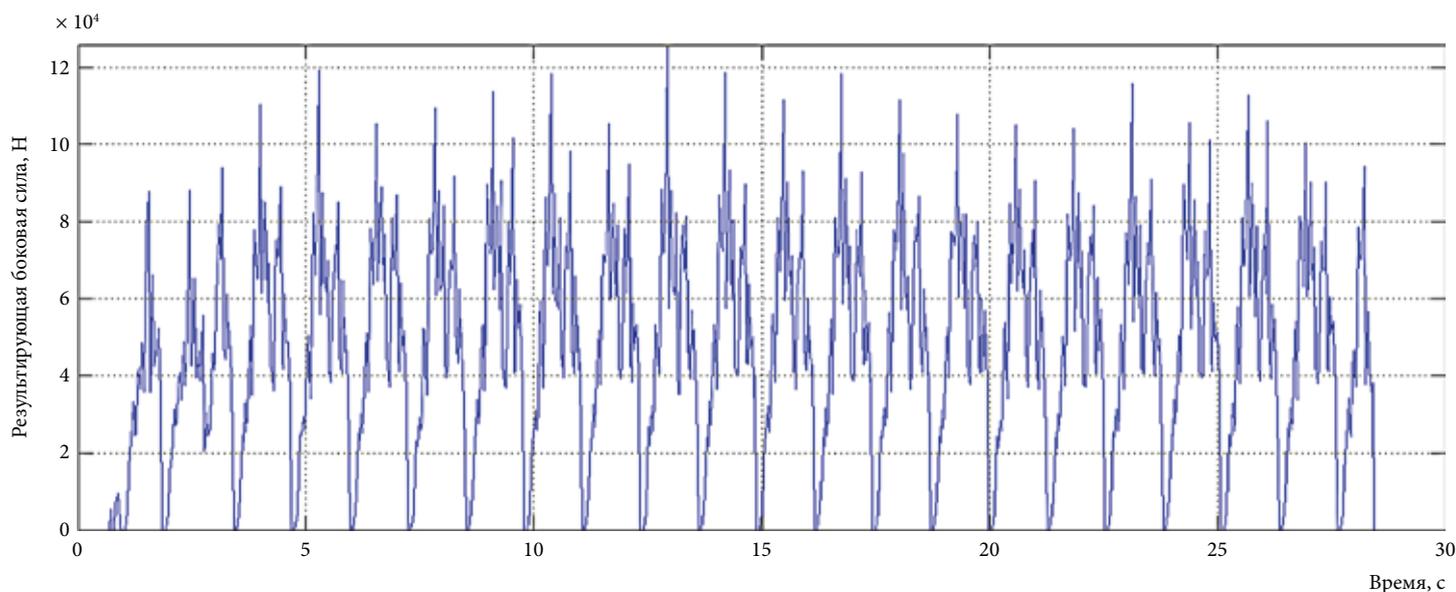


Рис. 4. График результирующей боковой силы от состава из 2 локомотивов и 10 вагонов

набегающих колеса. При этом, как показал эксперимент, нагрузка от каждого колеса соизмерима, что при аналитическом расчете также не учитывается. Как видим, метод компьютерного моделирования позволяет рассчитать значение нагрузки от каждого колеса в любой момент времени с возможностью гибкого регулирования начальных условий компьютерного эксперимента. В этом заключается его бесспорное преимущество перед аналитическим расчетом.

Полученные при компьютерном моделировании данные могут быть использованы при решении широкого круга инженерных задач, связанных с проектированием новых или модернизацией существующих конструкций и механизмов верхнего строения железнодорожного пути, в частности, гарнитур и замыкателей стрелочных переводов. Однако стоит отметить, что приведенные в примере данные справедливы только при движении единичной тележки. Для получения полной картины нагрузок от подвижного состава необходимо переработать полученные результаты, воспользовавшись, например, квазистатической моделью взаимодействия пути и подвижного состава. Согласно данной модели, приведенной в «Правилах производства расчетов верхнего строения железнодорожного пути на прочность», силы от колес к рельсам приложены статически (не перемещаются вдоль пути), но величина сил определяется с учетом динамики.

Таким образом, с помощью полученных при выполнении компьютерного эксперимента данных можно моделировать нагрузки на путь от целых поездов, складывая полученные векторы нагрузок со сдвигом по времени, определяемым взаимным расположением осей колесных пар состава. В частности, в ходе настоящего исследования была создана программа в среде MATLAB, формирующая указанным способом вектор нагрузок от поезда, состоящего из одного или нескольких локомотивов и вагонов разных типов, на основании данных моделирования в SolidWorks Motion.

Список использованной литературы:

1. Железнодорожный путь / Под ред. Т.Г. Яковлевой. – М.: Транспорт, 1999. – 405 с.
2. Безопасность и надежность электромеханических устройств железнодорожной автоматики: Монография / А.В. Горелик, Е.Ю. Минаков. – М.: РГОТУПС, 2008. – 203 с.
3. Федотов А.Е., Качмарская О.К.: Техническое обслуживание централизованных стрелок. – М.: Транспорт, 1987. – 95 с.
4. Волошко Ю.Д. Как работают стрелочные переводы под поездами. – М.: Транспорт, 1987. – 120 с.
5. Вериго М.Ф., Коган А.Я.: Взаимодействие пути и подвижного состава. – М.: Транспорт, 1986. – 558 с.

Проблемы эксплуатации безбалластной конструкции верхнего строения пути RHEDA 2000 на железнодорожной магистрали

А. Ф. Колос,

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Управление и технология строительства»
Петербургского государственного университета путей сообщения (ПГУПС)

Т. М. Петрова,

д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Строительные материалы и технологии»
Петербургского государственного университета путей сообщения (ПГУПС)

А. А. Сидоренко,

инженер, Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС)

Важнейшая роль в обеспечении безотказной работы пути принадлежит подшпальному основанию. На направлениях, где реализуются высокие скорости или осевые нагрузки, путь на балласте подвергается интенсивному вибродинамическому воздействию, которое приводит к снижению прочности отдельных элементов пути, в частности, щебеночного балласта и основной площадки земляного полотна [1, 2]. Как следствие этого процесса, уменьшается межремонтный цикл для поддержания пути в надлежащем состоянии. Этим объясняется многочисленность попыток за рубежом, а также в бывшем СССР использования новых конструкций пути. Многие сделано, в частности, в области пути на плитном основании, который, по данным зарубежных ученых и специалистов [3, 4], выгодно отличается от пути на балласте, поскольку намного дольше сохраняет стабильное положение. Особо в этом направлении продвинулись железные дороги Германии, где применение безбалластных плитных конструкций пути началось с 70-х годов прошлого столетия и продолжается до настоящего момента [3]. Лидирующие позиции здесь занимает компания RAIL.ONE.

Изготавливая обширный спектр различных шпальных систем для разнообразного применения, компания RAIL.ONE особенно успешна на мировом рынке благодаря своей технологии производства монолитных путевых систем на базе системы RHEDA 2000 [4, 5].

В конце лета 2010 года на Октябрьской железной дороге с использованием технологии немецкой фирмы RAIL.ONE GmbH был по-

строен опытный участок безбалластного пути конструкции RHEDA 2000 длиной 1 км. Участок располагается на магистрали Санкт-Петербург – Москва, перегон Саблино-Тосно, II главный путь от ПК 450 + 00 до ПК 460 + 00.

Участок расположен на насыпи высотой до 2,5 м, тело которой сложено крупными песками. В основании земляного полотна залегают суглинки легкие пылеватые – от твердых до тугопластичных, с прослойками песка, насыщенного водой, путь – бесстыковой с рельсами типа R65, скрепление Vossloh, шпалы немецкого производства, двухблочные, эпюра укладки 1840 шт/км. Шпалы замоноличены в армированную несущую бетонную плиту толщиной 240 мм, выполненную из бетона класса B40. Несущая бетонная плита опирается на гидравлически связанный бетонный несущий слой класса B15 толщиной 300 мм. Под гидравлически связанным несущим слоем уложен защитный слой из щебеночно-песчано-гравийной смеси (ЩПГС) толщиной 40 см (рис.1).

Результаты опытной эксплуатации безбалластной конструкции верхнего строения пути RHEDA 2000 по состоянию на июль 2012 года после 1 года 10 месяцев эксплуатации показали, что путь имеет стабильные эксплуатационные показатели по ширине колеи, подуклонке рельсов и по уровню. Однако при осеннем осмотре конструкции пути в 2011 году после года опытной эксплуатации, а также в июле 2012 года выявлено наличие многочисленных трещин на поверхности несущей плиты. Особое беспокойство вызывает наличие поперечных трещин, развиваю-

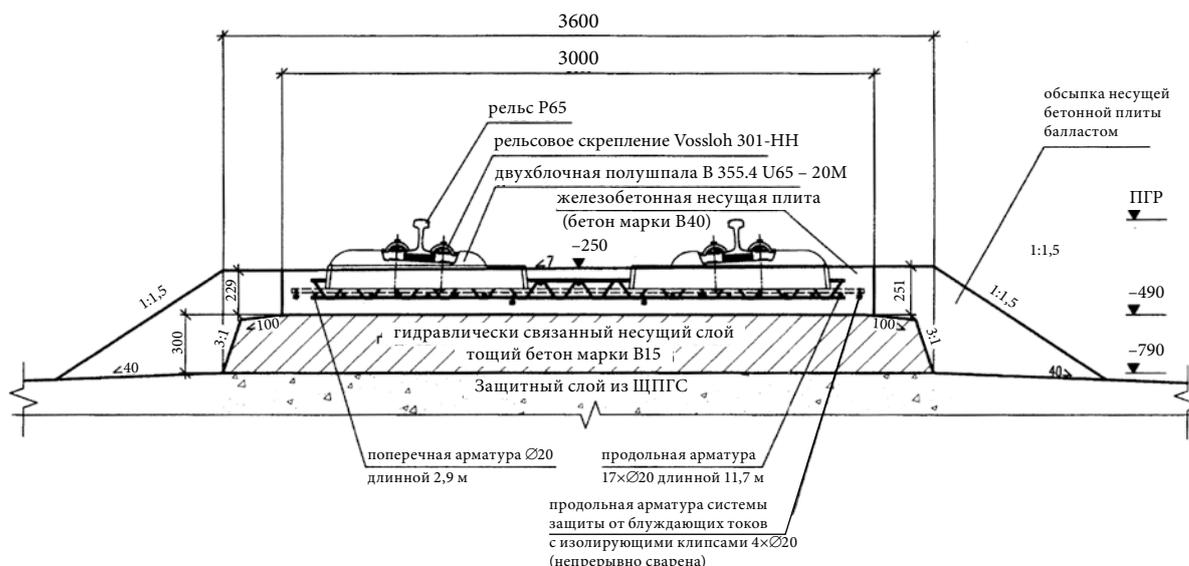


Рис. 1. Безбалластная конструкция пути RHEDA 2000 на 46 км магистрали Санкт-Петербург – Москва, II путь, перегон Саблино – Тосно

щихся от углов полушпал к центру плиты и к ее торцу.

Мнения специалистов по данному вопросу разошлись. Одни из них, в том числе и представители компании RAIL.ONE, считают, что появление трещин в несущей плите является следствием усадки бетона [6, 7]. Другие утверждают, что причиной трещинообразования стал силовой фактор и трещины являются силовыми. Также высказывалось мнение, что появление трещин связано с недостаточным уровнем деформативности основания земляного полотна, за счет залегания глинистых грунтов пластичной консистенции [2, 8, 9].

Характер распространения трещин, их локализация и направленность свидетельствуют о том, что причина трещинообразования связана не только с усадкой бетона.

Анализ условий работы позволил высказать гипотезы о возможных причинах трещинообразования безбалластной конструкции пути RHEDA 2000, среди которых:

1. Недостаточная прочность основной площадки земляного полотна либо его основания, приводящая к образованию зон пластических деформаций и, как следствие, к трещинообразованию.

2. Недостаточная фактическая прочность бетона несущей плиты и недостаточная морозостойкость.

3. Появление в верхней части несущей плиты напряжений от изгиба, возникающих при движении подвижного состава, которые, суммируясь с напряжениями от усадки, прибли-

жаются или превосходят предел прочности бетона на растяжение.

В рамках данной работы выполнены исследования, направленные на выявление причин трещинообразования.

Гипотеза 1. Причина появления трещин состоит в недостаточной прочности земляного полотна или его основания.

Анализ результатов расчетов несущей способности основной площадки земляного полотна и его основания [2, 8-10] при безбалластной конструкции верхнего строения пути RHEDA 2000, выполненных в ПГУПС, показал, что во всех случаях, в том числе при движении электропоезда «Сапсан» со скоростью 200 км/ч, прочность земляного полотна обеспечивается. Таким образом, трещинообразование в несущей железобетонной плите верхнего строения пути RHEDA 2000 не является следствием недостаточной прочности основной площадки насыпи и ее основания.



Рис. 2. Трещины в несущей плите безбалластной конструкции RHEDA 2000

личины продольных растягивающих напряжений в этом случае изменяются от 1,1 МПа до 1,9 МПа (рис. 4).

С течением времени, как известно, в бетоне происходят процессы, которые приводят к возникновению в конструкции напряжений усадки [6,7]. По своему характеру это растягивающие напряжения, которые будут суммироваться с растягивающими напряжениями от подвижного состава.

В ряде публикаций приводятся исследования величин растягивающих напряжений от усадки железобетонных конструкций при применении различных по составу бетонов. В частности, в исследованиях «Казанского государственного архитектурно-строительного университета» (КГАСУ) отмечается, что среднее значение усадочных напряжений железобетона варьируется в пределах от 0,4 МПа до 0,7 МПа в зависимости от его состава [12].

Таким образом, наибольшие суммарные растягивающие напряжения на поверхности несущей бетонной плиты с учетом напряжений усадки ориентировочно составили 2,5 МПа.

В соответствии с СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» [13] (п. 7.2.1 и п. 7.2.8) расчет по образованию трещин производится из условия:

$$\sigma_{bt} \leq R_{bt,ser} \quad (1)$$

где σ_{bt} – максимальное нормальное растягивающее напряжение в бетоне (по результатам расчетов максимальное нормальное продольное напряжение

составило 2,5 МПа),

$R_{bt,ser}$ – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению, равное для бетона класса по прочности на сжатие В40

$$R_{bt,ser} = 2 \text{ МПа.}$$

Таким образом, если $\sigma_{bt} \leq R_{bt,ser}$ раскрытие трещин не происходит.

Сопоставляя максимальные растягивающие напряжения и расчетное сопротивление бетона растяжению, можно прийти к выводу, что это условие не выполняется. Таким образом, причиной появления силовых трещин является недостаточная прочность бетона несущей бетонной плиты на растяжение. Данный вывод подтверждается дальнейшим ростом ширины раскрытия трещин.

Аналогичные расчеты были сделаны и для безбалластной конструкции опытного участка, сооруженного на экспериментальном кольце ОАО «ВНИИЖТ» в г. Щербинка Московской области (результаты – рис. 5). Здесь был выполнен комплекс замеров напряжений на поверхности бетонной несущей плиты при прохождении состава. Измерения проводились с помощью тензорезисторов, наклеенных на поверхность бетонной несущей плиты у торца полушпалы. Результат опытного эксперимента представлен на рисунке 6.

Сравнительный анализ результатов расчета и опытных данных представлен в таблице 1.

Он показывает хорошую сходимость опытных и расчетных значений продольных напряжений на поверхности бетонной несущей плиты. Максимальное расхождение составляет 17%, что следует принять допустимым

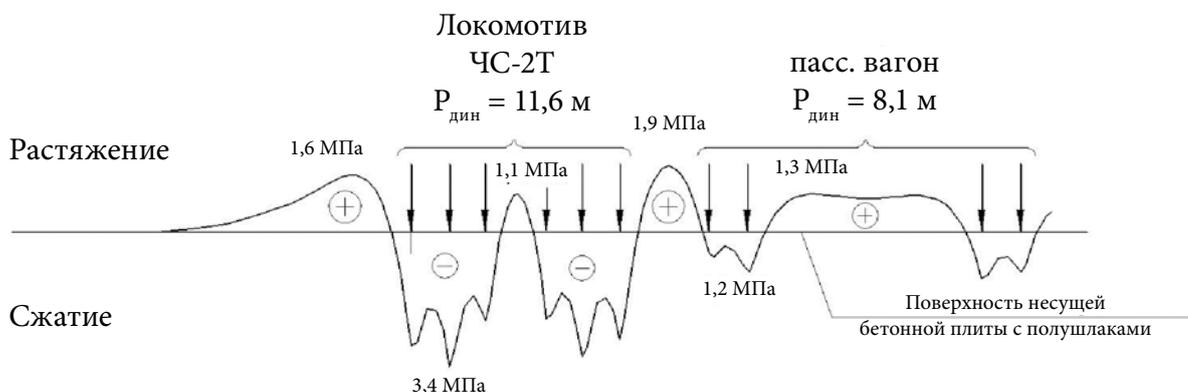


Рис. 4. Расчетное распределение продольных напряжений на поверхности несущей бетонной плиты RHEDA 2000 на линии Москва – Санкт-Петербург, 46 км, перегон Саблино-Тосно

Схема нагружения

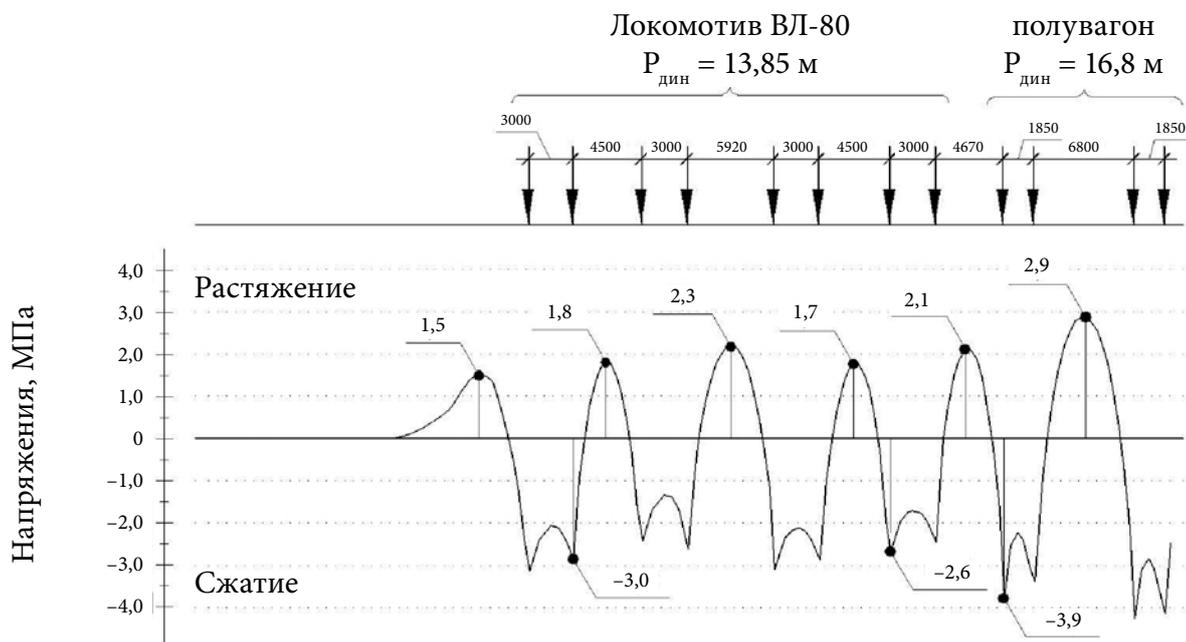


Рис. 5. Расчетное распределение продольных напряжений на поверхности несущей бетонной плиты RHEDA 2000 на экспериментальном кольце ОАО «ВНИИЖТ» в г. Щербинка

при расчете динамических процессов. При этом расчетные напряжения всегда оказывались меньше фактических.

Также при расчетах было установлено, что деформативные характеристики основания безбалластной конструкции имеют существенное влияние на распределение продольных напряжений на поверхности несущей бетонной плиты. Стоит отметить, что вибродинамическое воздействие снижает деформативные характеристики земляного полотна и его основания [1, 2, 10, 14]. Таким образом, при расчетах подобной конструк-

ции стоит учитывать вибродинамическое воздействие на грунты земляного полотна и основания.

Полученные результаты позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Причиной трещинообразования в несущей бетонной плите является возникновение под действием поездной динамической нагрузки и усадки бетона растягивающих напряжений, превышающих предел прочности бетона на растяжение.

2. Проведенные расчеты показывают, что величины растягивающих напряжений существенно зависят от уровня деформативности грунтов земляного полотна и его основания.

3. При изготовлении подобных конструкций необходимо обеспечивать требуемый уровень деформативности земляного полотна и его основания, соответствующий выбранному классу бетона из условия трещинообразования.

4. Рекомендуется для подобного рода конструкций использовать современные виды бетона, модифицированные комплексными добавками, что предотвратит или значительно снизит степень трещинообразования.

Табл. 1. Сравнительный анализ опытных и расчетных значений продольных напряжений на поверхности несущей бетонной плиты

Сечение	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	8-8
Расчетные значения, МПа	1,5	-3,0	1,8	2,3	1,7	-2,6	2,1	2,9
Опытные значения, МПа	1,8	-3,5	1,8	2,7	2,0	-2,8	1,9	3,5
Погрешность, %	17	15	0	15	15	7	10	17

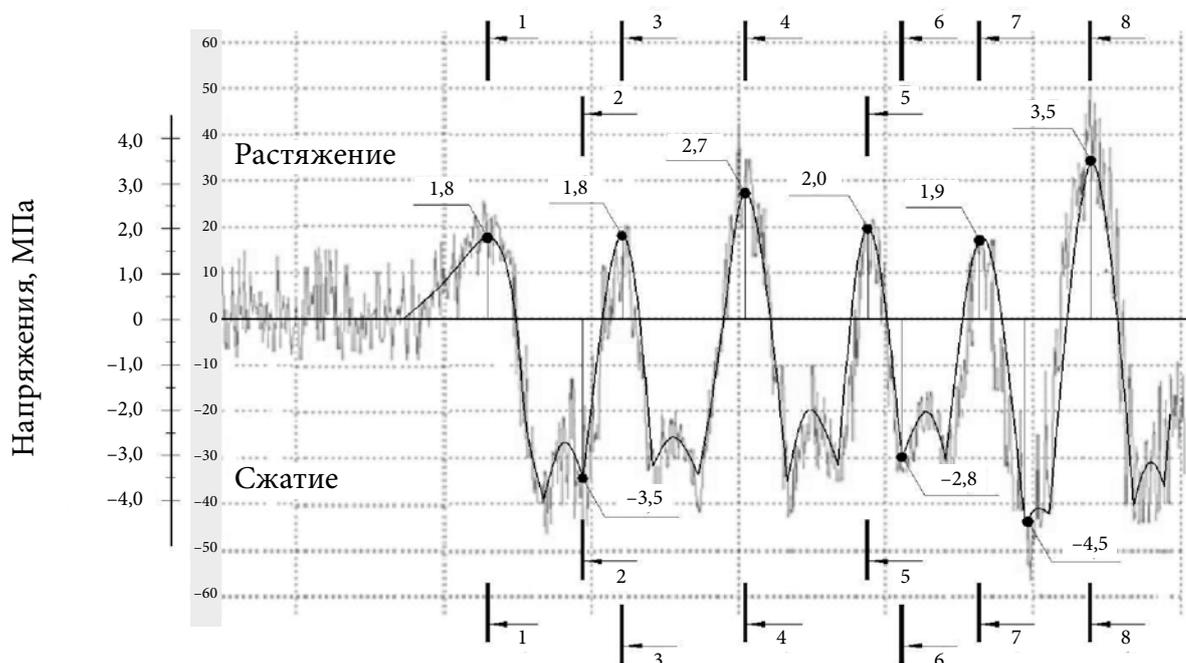


Рис. 6. Опытное значение распределения продольных напряжений на поверхности несущей бетонной плиты RHEDA 2000 на экспериментальном кольце ОАО «ВНИИЖТ» в г. Щербинка

Список используемой литературы

1. Козлов И. С., Николайтист Д. С. Чувствительность щебеночного балласта к вибродинамическому воздействию : сборник научных трудов SWorld, 2011. Том 2. – С. 23–24.
2. Прокудин И. В. Прочность и деформативность железнодорожного земляного полотна из глинистых грунтов, воспринимающих вибродинамическую нагрузку : Дис. ... докт. техн. наук. – Л., 1982. – 455 с.
3. Путь на плитном основании // Железные дороги мира. – 2006. – № 4.
4. Huesmann H. // Railway Technical Review. – 2005. – № 3. – Р. 13–19.
5. Опыт разработки и эксплуатации безбалластного пути // Железные дороги мира. – 2005. – № 1.
6. Современные строительные материалы, конструкции и технологии / Петрова Т. М., Смирнова О. М. // Популярное бетоноведение. – 2010. – № 2.
7. Петрова Т. М., Смирнова О. М. Современные модифицирующие добавки в бетоны : XV Академические чтения РААСН. – Казань, 2010.
8. Кистанов А. И. Исследование вибродинамического воздействия поездов на глинистые грунты земляного полотна : Дис. ... канд. техн. наук. – Л., 1968. – 170 с.
9. Козлов И. С., Крюковский Д. В. Расчет несущей способности земляного полотна в особой точке с использованием интегрирования : сборник научных трудов SWorld, 2011. Том 2. – С. 24–30.
10. Колос А. Ф., Сидоренко А. А., Рыжов В. С. Методика определения коэффициента стабильности основания земляного полотна с учетом вибродинамической нагрузки : сборник научных трудов SWorld, 2011. Том 2. – С. 52–60.
11. Черников А. К. Теоретические основы геомеханики : учеб. пособие. – СПб. : ПГУПС, 1994. – 187 с.
12. Ерышев В. А., Латышева Е. В., Бондаренко А. С. Усадочные деформации в бетонных и железобетонных элементах : Известия КГАСУ. – 2012. – № 4.
13. СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»
14. Исследование прочностных свойств балластного материала, засоренного барханными песками / Колос А. Ф., Турсунов Х. И., Николайтист Д. С. // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 3

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ

ТМЭЗ – белорусский маневровый



В. И. Ожигин,

начальник службы локомотивного хозяйства Белорусской железной дороги

Белорусская железная дорога проводит приемочные испытания первого двухосного маневрового тепловоза ТМЭЗ, произведенного в локомотивном депо Лида в конце 2012 года. Реализация данного проекта является одним из направлений комплексной работы по обновлению тягового подвижного состава. До конца 2014 года планируется изготовить 20 маневровых тепловозов ТМЭЗ.

В настоящее время маневровую работу на станциях Белорусской железной дороги, в локомотивных и вагонных депо, а также подъездных путях промышленных предприятий выполняют тепловозы ЧМЭЗ и ТГМ. Стоимость их ремонта из года в год растет пропорционально степени физического износа. Эксплуатация данной техники со временем перестает себя оправдывать не только с точки зрения затрат на ремонт, но и потому, что она морально устаревает.

В связи с этим создание маневровых локомотивов нового поколения, обладающих улучшенными тяговыми свойствами и менее

затратными в плане эксплуатации, обслуживания и ремонта, стало для Белорусской железной дороги требованием времени.

Целью организации изготовления двухосных тепловозов ТМЭЗ также является улучшение условий работы локомотивных бригад и обеспечение безопасности маневровой работы.

Использование ТМЭЗ позволит снизить расходы на эксплуатацию, техобслуживание и ремонт тепловозов. Ожидается, что расход топлива новыми локомотивами будет на 30% ниже, чем у ЧМЭЗ. Также будет повышена производительность маневровой работы.

Табл. 1. Технические характеристики тепловоза

Максимальная рабочая скорость	60 км/ч
Номинальная мощность дизельного двигателя	403 кВт
Удельный расход топлива при максимальной мощности	210 г/кВтч
Осевая формула	Во
Максимальная ширина	3 100 мм
Максимальная высота	4 440 мм
Длина по осям автосцепок САЗ	10 420 мм
База	5 300 мм
Диаметр колес	1 050 мм
Минимальный радиус проходимых кривых при скорости 5 км/ч	80 м
Масса	46 т
Нагрузка на ось	23 т
Максимальное тяговое усилие на окружности колес	154 кН
Постоянная сила тяги на автосцепке	121 кН
Передача мощности	(АС/АС)
Объем топливного бака	1 000 л

Развитие совместного проекта

Разработка и производство локомотивов ТМЭЗ является продолжением начатого Белорусской железной дорогой в конце 2010 года инвестиционного проекта по модернизации и изготовлению в Беларуси маневровых тепловозов совместно с чешской компанией CZ LOKO. Изготовленные в рамках данного проекта маневровые локомотивы ТМЭ1 и ТМЭ2 уже подтвердили свои высокие технические характеристики в ходе работы на сортировочных горках и станциях Минского, Барановичского и Витебского железнодорожных узлов.

Одним из важнейших отличий тепловоза ТМЭЗ от его предшественников является оптимальная мощность для выполнения маневровой работы на малодеятельных станциях, на которых мощную технику использовать экономически нецелесообразно.

Сборка маневрового локомотива ТМЭЗ осуществляется в рамках технического задания, разработанного специалистами Белорусской железной дороги совместно с компанией CZ LOKO. Сборочные узлы и агрегаты, применяемые в

конструкции тепловоза ТМЭЗ, соответствуют самым высоким требованиям в области экологии, охраны здоровья обслуживающего персонала, безопасности эксплуатации.

Локомотивное депо Лида, в котором изготавливаются маневровые локомотивы серий ТМЭ, является одним из крупнейших предприятий Белорусской железной дороги. Здесь выполняют все виды текущих и капитальных ремонтов дизель-поездов, ремонтируют промышленные тепловозы, дизельные двигатели и другую продукцию для нужд Белорусской железной дороги, а также России и стран Балтии. Кроме того, на предприятии выпускают более двух тысяч наименований запасных частей для ремонта тягового подвижного состава. Высокую конкурентоспособность выпускаемой в локомотивном депо Лида продукции и оказываемых услуг гарантируют внедренные системы менеджмента качества и охраны труда, соответствующие требованиям СТБ ИСО-9001, СТБ ИСО-18001, а также система управления окружающей средой, соответствующая требованиям СТБ ИСО-14001.

Область применения

Тепловоз серии ТМЭЗ предназначен для выполнения легких и среднетяжелых маневровых работ на железнодорожных путях и подъездных путях промышленных предприятий с шириной колеи 1520 мм при максимальной скорости до 60 км/ч. Новая техника приспособлена к эксплуатации при температуре от минус 35 °С до плюс 40 °С.

По предварительным расчетам, тепловозы ТМЭЗ (рис. 1) способны выполнять маневровую работу на малодеятельных станциях с поездами весом 500-600 т, которую в настоящее время обеспечивают тепловозы серии ЧМЭЗ.



Рис. 1. Испытания тепловоза ТМЭЗ в Лиде

Экипажная часть

Экипажная часть тепловоза спроектирована с использованием колесно-моторных блоков, которые состоят из двух колесных

пар с асинхронными тяговыми электродвигателями, установленными на главной несущей раме тепловоза. Подвешивание тягово-

го электродвигателя – опорно-осевое. Рама тепловоза опирается на колесные пары через подрессоренные буксовые узлы.

Бандажные колесные пары имеют диаметр 1050 мм. На тепловозе установлена система автоматического гребнесмазывания с использованием пластичной смазки DELIMON RailJet. Также предусмотрено освещение ходовой части (подкузовное освещение).

Тяговое усилие на каждую колесную пару передается через зубчатую передачу от асинхронного тягового электродвигателя типа

АД917. Передаточное отношение при массе тепловоза 46 т и максимальной скорости 60 км/час составляет 4,41.

Охлаждение тяговых электродвигателей осуществляется посредством одного асинхронного мотор-вентилятора, расположенного под главной рамой тепловоза.

Использование простых в конструкции асинхронных электродвигателей значительно сокращает расходы на обслуживание и ремонт.

Дизель-генератор



Рис. 2. Дизель-генератор типа Caterpillar C15

На тепловозе установлен дизельный двигатель типа Caterpillar C15 мощностью 403 кВт (рис. 2). Источником электроэнергии для тяговых и вспомогательных нужд генератор переменного тока Siemens типа 1FC2 401-4 BO-25.

Дизель-генератор установлен на промежуточную раму, которая соединена с главной рамой тепловоза при помощи упругих резино-металлических блоков, закрепленных на ней. Центровка генератора переменного тока по отношению к дизельному двигателю производится за счет регулируемых элементов.

В составе дизельного двигателя предусмотрен автономный агрегат предварительного обогрева, позволяющий прогревать охлаждающую жидкость после продолжительного отстоя тепловоза в зимний период эксплуатации.

Охлаждение двигателя внутреннего сгорания

Охлаждение дизельного двигателя обеспечивает блок охлаждения CZ LOKO C15-E.

Система охлаждения двигателя жидкостная, двухконтурная, закрытого типа, заполняется антифризом. Она обеспечивает запуск двигателя в холодное время года без дополнительного прогрева при температуре окружающего воздуха до -15°C . В состав системы охлаждения входит независимый подогреватель охлаждающей жидкости производства фирмы Webasto.

В состав блока охлаждения входят: несущая рама, компактные алюминиевые тепло-

обменники, вентилятор с приводом от асинхронного электродвигателя. Блок установлен в отсеке машинного отделения над генератором переменного тока и имеет упругую посадку за счет использования сайлент-блоков. С системой охлаждения дизельного двигателя блок соединен трубопроводами. Система охлаждения состоит из уравнительного бака, находящегося на блоке охлаждения, и вспомогательного оборудования (насосы, регуляторы и т.д.), которое является составной частью дизельного двигателя.

Комплексная система безопасности

Одним из преимуществ нового маневрового тепловоза является повышение безопасности работы локомотивных бригад. В кабине локомотива установлено комплексное локо-

мотивное устройство КЛУБ-УП. На локомотиве также установлена стандартная радиостанция РВС с использованием антенны типа ГМВ диапазона АМК-2В.

Кабина машиниста

В кабине машиниста обеспечены комфортные условия труда локомотивной бригады, предусмотрены системы кондиционирования воздуха и отопления. Отопление производится за счет вырабатываемого теплого воздуха через теплообменники, которые связаны с системой охлаждения дизельного двигателя. Также имеется независимый тепловоздушный обогреватель Webasto 5000.

Целью организации изготовления двухосных тепловозов ТМЭЗ также является улучшение условий работы локомотивных бригад и обеспечение безопасности маневровой работы.

В кабине машиниста предусмотрены два пульта машиниста для управления тепловозом (рис. 3). Каждый пульт имеет полный комплект контрольно-измерительных и сигнальных приборов, необходимых для осуществления контроля различных параметров (состояния дизеля, силовых агрегатов, элементов управления и т. п.). Также на пультах имеются контроллеры управления пневмотормоза (автоматического и прямодействующего), интеграционный контроллер для



Рис. 3. Пульт управления

задания движения и осуществления электродинамического торможения.

Благодаря использованию современного электронного процессора управления силовой электрической схемой, построенной на IGBT-транзисторах, достигаются максимальные тяговые параметры тепловоза (рис. 4) – с оптимальным потреблением топлива во всем рабочем диапазоне двигателя.

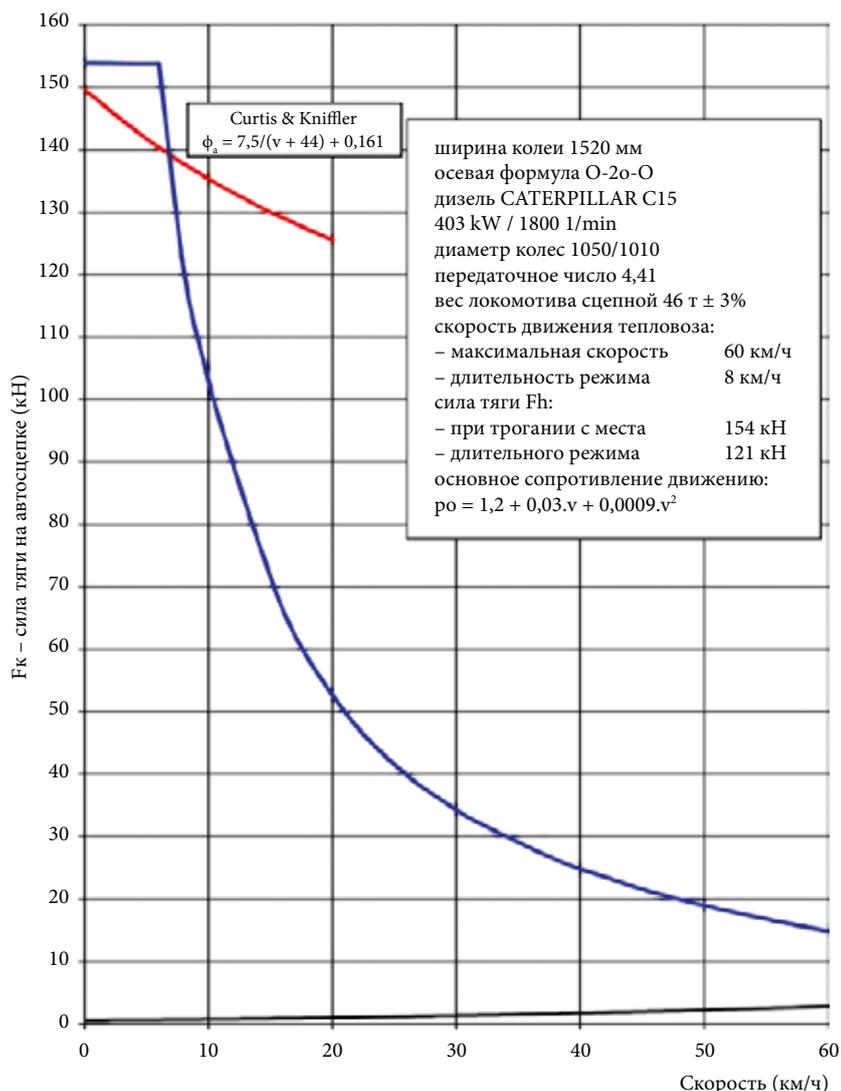


Рис. 4. Тяговая характеристика локомотива ТМЭЗ

Тормозная система

Тепловоз оборудован тремя типами тормозов: пневматическим автоматическим прямодействующим и вспомогательным тормозом; электродинамическим тормозом; стояночным пружинным тормозом.

« Использование ТМЭЗ позволит снизить расходы на эксплуатацию, техобслуживание и ремонт тепловозов.

Автоматический пневмотормоз DAKO-GP (рис. 5) состоит из тормозного распределителя DAKO-CV1nD 10-L; пары реле давления DAKO-TR4.3 и крана машиниста DAKO-BSE2 (электрического управления), который функционирует с обоих пультов машиниста. Частью автоматического тормоза является поездной отпусковой клапан типа DAKO-OL2. Тепловоз оснащен сигнализацией обрыва главной тормозной магистрали. Пневматический тормоз прямого действия электрически управляемый с обоих пультов машиниста. Остальные компоненты прямодействующего тормоза (ЭПК, редукционный клапан и т.д.) установлены на тормозной панели.

Что касается электродинамического тормоза, то в режиме электродинамического торможения тяговые электродвигатели работают в качестве генераторов. Вырабатываемая при торможении электроэнергия гасится на тормозных резисторах, входящих в состав электродинамического тормоза. Резисторы интенсивно охлаждаются аксиальным вентилятором, приходящим в движение от асинхронного электродвигателя. При использовании электродинамического тормоза по достижении скорости движения 3-4 км/ч и менее в работу автоматически включается пневматический тормоз.

« Тепловоз оборудован тремя типами тормозов: пневматическим автоматическим прямодействующим и вспомогательным тормозом; электродинамическим тормозом; стояночным пружинным тормозом.

Свои функции выполняет стояночный пружинный тормоз. На тепловозе использованы четыре пружинных цилиндра, расположен-



Рис. 5. Блок автоматического DAKO-GP

ных на каждой колесной паре, являющихся составными компонентами пневмотормозных модулей. Тепловоз оснащен системой сигнализации стояночного тормоза, система

« Вырабатываемая при торможении электроэнергия гасится на тормозных резисторах, входящих в состав электродинамического тормоза.

управления не позволяет двигаться самоходом при включенном стояночном тормозе.

В число прочих предохранительных элементов пневматических тормозов входят: клапан быстрого торможения (электрически управляемый клапан, служащий для быстрой разрядки тормозной магистрали в аварийных ситуациях); клапан стоп-крана, служащий для механической быстрой разрядки тормозной магистрали в аварийных ситуациях; клапан аварийного тормоза, который активируется кнопкой аварийного стопа тепловоза, при этом при активации происходит разрядка тормозной магистрали и активация тифонов и подачи песка; противоскользящее устройство PE06-MSV.

Обеспечение сжатым воздухом



Рис. 7. Безмасляный поршневой компрессор Knorr-Bremse

Снабжение сжатым воздухом тепловоза осуществляется при помощи безмасляного поршневого компрессора Knorr-Bremse (рис. 7) с приводом от асинхронного электродвигателя.

Компрессорная установка производительностью 2,4 м³/мин размещена в машинном отделении в районе блока охлаждения дизельного двигателя и имеет собственный контур охлаждения.

Управление электроприводов вспомогательных электрических машин

Привод вспомогательных электрических машин осуществляется от генератора через модуль управления, в состав которого входят микропроцессорные блоки, перерабатывающие поступающие от потребителей сигналы.

Модуль управления контролирует работу следующего вспомогательного оборудования: привода компрессора, вентиляторов охлаждения ТЭД, тормозных резисторов и блока охлаждения дизельного двигателя, кондиционера.

Диагностическая система

На тепловозе ТМЭЗ предусмотрена расширенная система информирования и диагностики различных параметров. В случае возникновения различного рода неисправностей на монитор выводится информация с кратким описанием ошибки. В целях осуществления контроля за основными параметрами на мониторе имеются различные индикаторы (возбуждения генератора, тяги, пожара, указатель ступеней, тормоза, давления тормозной магистрали, уровня охлаждающей жидкости и т. д.).

На экране монитора отображаются данные о двигателе (рис. 8). В штатном режиме вертикальные колонки-графы – зеленые, показывают значение параметров в режиме реального времени, слабо-белые – вертикальные графы (обороты двигателя, мощность тягового генератора, ток тягового двигателя) указывают на заданное значение.

В зависимости от выбора диалогового окна можно просмотреть информацию с описанием основных параметров тормоза, дизельного



Рис. 8. Отображение показателей работы двигателя на экране монитора

двигателя, системы управления, инверторов и имевших место неисправностей.

В текущем году в локомотивном депо Лида планируется изготовить 8 маневровых тепловозов ТМЭЗ. Ⓢ

Поезд-трансформер. Citadis Dualis – трамвай или электричка?

И. Деклерк,
директор направления Citadis Dualis, Alstom Transport

Ж. Бали,
менеджер проекта Citadis Dualis, Alstom Transport

Из-за высокой плотности населения в Западной Европе границы между городской и сельской средой стираются, регион сильно урбанизируется, поэтому в транспорте используется интенсивный путь развития за счет интеграции «инородных» транспортных структур. В частности, городское и пригородное сообщение в настоящий момент активно сближаются, так как население предъявляет новые требования к мобильности и комфорту передвижения, например, предпочитает добираться от дома в пригороде до офиса в центре города без пересадок.



Рис. 1. Citadis Dualis

Эту задачу решает новое поколение региональных поездов Citadis Dualis (рис. 1), разработанных компанией Alstom. Остановимся на их особенностях и основных технических характеристиках.

Главная особенность трамвая-поезда, впервые вышедшего на линию в июне 2011 года, заключается в его соответствии требованиям магистральных железнодорожных линий и одновременно городских железнодорожных сетей. Он обладает универсальными характеристиками и может эксплуатироваться в качестве трамвая в пределах населенных пунктов, с теми же возможностями ускорения и торможения, большой скоростью – до 100 км/ч,

удобным временем в пути и остановками вблизи автобусных павильонов ожидания. Кроме того, от трамвая ему в наследство достались чистота, бесшумность, совокупность кинематических условий для эксплуатации в городе, легкий доступ в салон, в том числе для инвалидов, за счет широких дверей и низкого пола. От поезда, в свою очередь, он унаследовал большее количество сидячих мест.

К основным характеристикам Citadis Dualis относятся его модульная конструкция и 100-процентная низкопольность. Трамвай-поезд может курсировать в городах и за их пределами, по трамвайным и региональным железнодорожным путям благодаря тому, что совместим и с сетью региональной железной дороги, и городскими сетями (750 В/25 кВ или 750 В/1500 В).

Данная модель также выгодно использует возможности сигнальной системы KVB, которая обеспечивает выполнение требований ERTMS (Европейская система управления перевозочным процессом на железных дорогах), и колес, адаптированных к трамвайным путям и региональной железной дороге.

Citadis Dualis полностью сконструирован и изготавливается во Франции, воплощая в себе ряд самых последних инноваций Alstom: новые тележки, оснащенные осями балансира, которые обеспечивают повышенный комфорт и производительность, компактные и легкие двигатели с постоянными магнитами.

Alstom поставляет трамвай-поезда французскому железнодорожному оператору SNCF с 2007 года по рамочному контракту стоимостью 650 млн евро. Всего будет поставлено 200 составов, на настоящий момент их заказано 48.

С 2011 года Citadis Dualis эксплуатируется по маршруту Нант – Клиссон. Маршрут был выбран неслучайно: район между Нантом и Клиссоном постепенно урбанизируется, и местное транспортное управление приняло решение о развитии системы общественного транспорта в этом регионе. Кроме того, там уже были проложены железнодорожные пути, принадлежащие SNCF, и поезда – региональные, магистральные, грузовые – курсировали каждый день.

Для обеспечения производительности по показателям ускорения/торможения, необходимым для поставленной задачи – 8 остановок на маршруте длиной 27 км за 29 минут, введения региональных поездов в чистом виде было бы недостаточно. Обычные трамваи также не справились бы с нагрузкой, поскольку они не могут участвовать в интермо-

дальных перевозках с поездами. Решением, максимально подходящим под потребности города, стал трамвай-поезд Citadis Dualis, который к тому же на 30% дешевле «полноценной» электрички.

Главная трудность, с которой пришлось столкнуться при разработке трамвая-поезда, заключалась в обеспечении 100-процентной низкопольности и соблюдении требований к динамической плавности хода – вторичное подвешивание было выполнено в виде резинового блока подвески. Для решения этой проблемы Alstom была разработана тележка IXEGE.

Еще одной важной задачей стала возможность интеграции оборудования для различных родов тока в колею ширины Citadis (750 В – 25 кВ или 750 В – 1500 В).

Конструкция Citadis была механически адаптирована для использования во французской колее с региональными поездами (столкновение, возможность разойтись с другими поездами на максимальной скорости).

Рассмотрим Citadis Dualis, поставляемый по контракту с SNCF.

Общие характеристики Citadis Dualis

Табл. 1. Технические параметры

Тип	Сцеплено от 4 до 5 вагонов, 3 моторных тележки
Длина	4 вагона = 42 м 5 вагонов = 52 м
Ширина	4 вагона – 2 650 м или 5 вагонов – 2 400 м
Высота	3,5 м
Ширина колеи	1435 мм
Низкопольная конструкция	100%
Минимальный радиус кривой	25 м
Среднее ускорение: 0-40 км/ч с коэффициентом сцепления с путями / колесами	24%
Максимальная скорость	100 км/ч
Вместимость EL4 (4 пассажира/м ²)	Сидячие/Стоячие/Всего
4 вагона – 2,65 м	100/152/252
5 вагонов – 2,4 м	112/180/292
Ширина двери для пассажиров	Двойная раздвижная дверь/ширина 1 300 мм
Высота пола (нормальная вместимость, новые колеса)	
Вход (над устройством, закрывающим зазор)	370 мм
Коридор (центральная часть)	405 мм
Коридор (над тележкой)	537 мм

Табл. 1. (продолжение)

Электроэнергия	Двойное напряжение 750 В постоянного тока/25 кВ переменного тока 50 Гц Двойное напряжение 750 В постоянного тока/1 500 В постоянного тока
Энергопотребление	6 × 150 кВт
Тяга: тип исполнение	3-фазные синхронные/оси с отдельным приводом двигатели 150 кВт
Тормоза	Электрические, электрогидравлические и электромагнитные
Авторегулировка и управление движением поезда	Резервная сеть MVB/WTB (многофункциональная шина сетевого обмена для транспортных систем/поездная шина сетевого обмена) Проводная командная система для обеспечения функций безопасности
Моторвагонный подвижной состав	До трех элементов (УМЗ) с 4 вагонами
Дополнительное питание	400 В переменного тока/50 Гц 24 В постоянного тока
Безопасность при аварии	Предусмотрена в базовой конструкции
Система сигнализации	KVB + ERTMS

Доступность для пассажиров

Высота платформы: от 290 до 320 мм
Горизонтальный зазор: 50 мм макс.
Вертикальный зазор: 50 мм макс.

Размеры соблюдаются за счет того, что все двери трамвая-поезда оснащены устройствами, закрывающими зазоры.

Тяга

Конструкция

Основными компонентами модели 750 В/25 кВ являются:

- измерительный функциональный блок;
- разрядник;
- непрерывная высоковольтная цепь (выключатель непрерывной цепи, непрерывный стабилизатор напряжения на 750 В постоянного тока);
- однофазная высоковольтная цепь (выключатель однофазной цепи, однофазный стабилизатор напряжения на 25 кВ переменного тока), главный трансформатор (1 первичный, 6 вторичных, 1 катушка для каждого двигателя оси).

Основными компонентами тягового привода модели 750 В/1500 В являются:

- измерительный функциональный блок;
- разрядник;

- непрерывная высоковольтная цепь (выключатель непрерывной цепи, непрерывный стабилизатор напряжения 1500 В постоянного тока);
- один основной дроссель фильтра на моторную тележку.

Тяговый агрегат: 1 самоохлаждаемый двигатель с постоянными магнитами (150 кВт) на двигатель оси тележки.

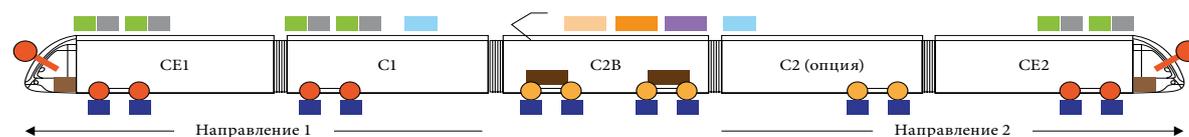
Тяговая конструкция основана на распределенной системе привода. Тяговое оборудование и вспомогательное энергетическое оборудование устанавливается на крышу, как показано на рисунке 2.

Режим ускорения

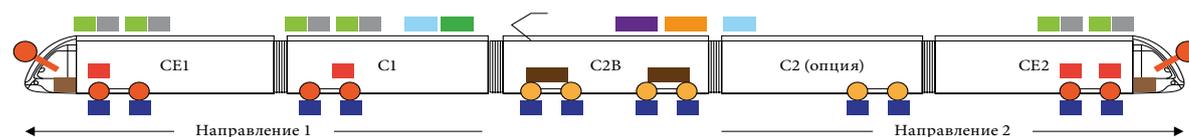
Данные о показателях режима действительны для обеих тяговых систем.

Тяговое усилие/кривая скорости

Версия 750 В/25 кВ



Версия 750 В/1500 В



- Оборудование по управлению приводом
- Блок основного процессора
- Вольт-амперный датчик
- Распределитель (С)
- Распределитель (М)
- Индуктор
- Трансформатор
- Реостат
- Блок-контактор
- Датчик скорости
- Передающее устройство
- Датчик загруженности
- Ручное управление
- Моторная тележка
- Немоторная тележка

Рис. 2. Распределение тягового оборудования на моделях поезда 750 В/25 кВ и 750 В/1500 В

Примечание: БОП (МРУ): Блок основного процессора. Передача инструкций по управлению тормозом по сети MVВ (многофункциональная шина сетевого обмена для транспортных систем); ОУП (РСЕ): Оборудование по управлению приводом. Электроника управления, связанная с работой тяговых модулей.

Табл. 2. Показатели ускорения

Среднее ускорение	3ВМ-2ВР (новые колеса)		3ВМ-3ВР (новые колеса)	
	Время (с)	Ускорение (м/с ²)	Время (с)	Ускорение (м/с ²)
От 0 до 40 км/ч	10,2	1,09	12,1	0,92
От 0 до 60 км/ч	18,9	0,88	22,5	0,74
От 0 до 70 км/ч	24,9	0,78	29,6	0,66
От 0 до 100 км/ч	49,8	0,56	60,2	0,46

Табл. 3. Показатели остаточного ускорения

Остаточное ускорение на 100 км/ч (м/с ²)	3ВМ-2ВР (новые колеса)	3ВМ-3ВР (новые колеса)
	0,27	0,22

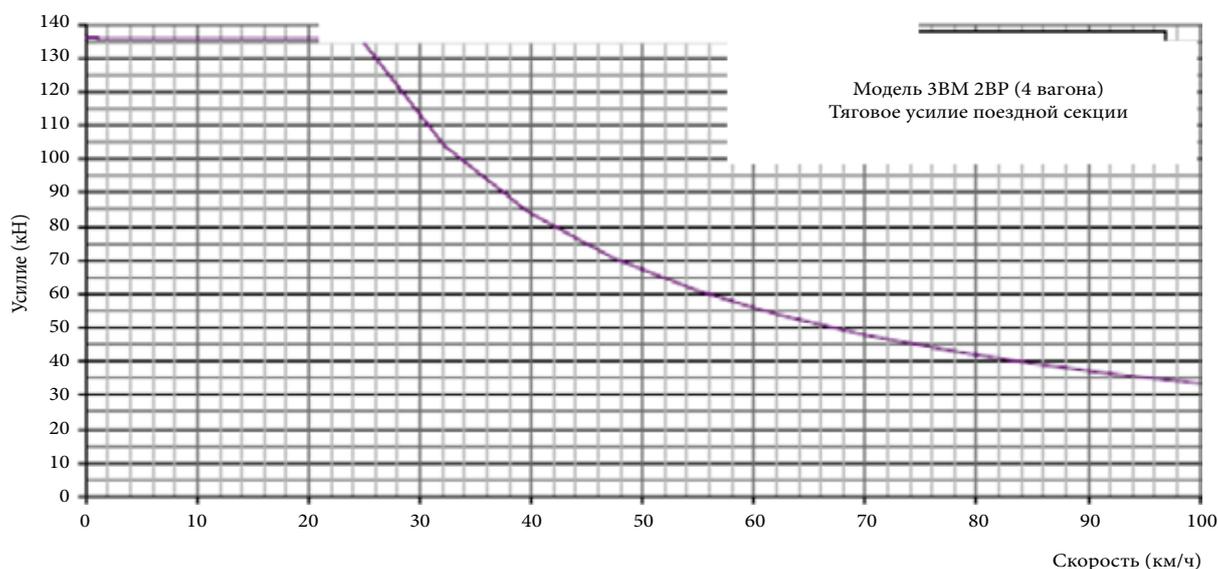


Рис. 3. Тяговое усилие/кривая скорости для модели с 4 вагонами при уровне загруженности EL6 (6 пассажиров на м²)

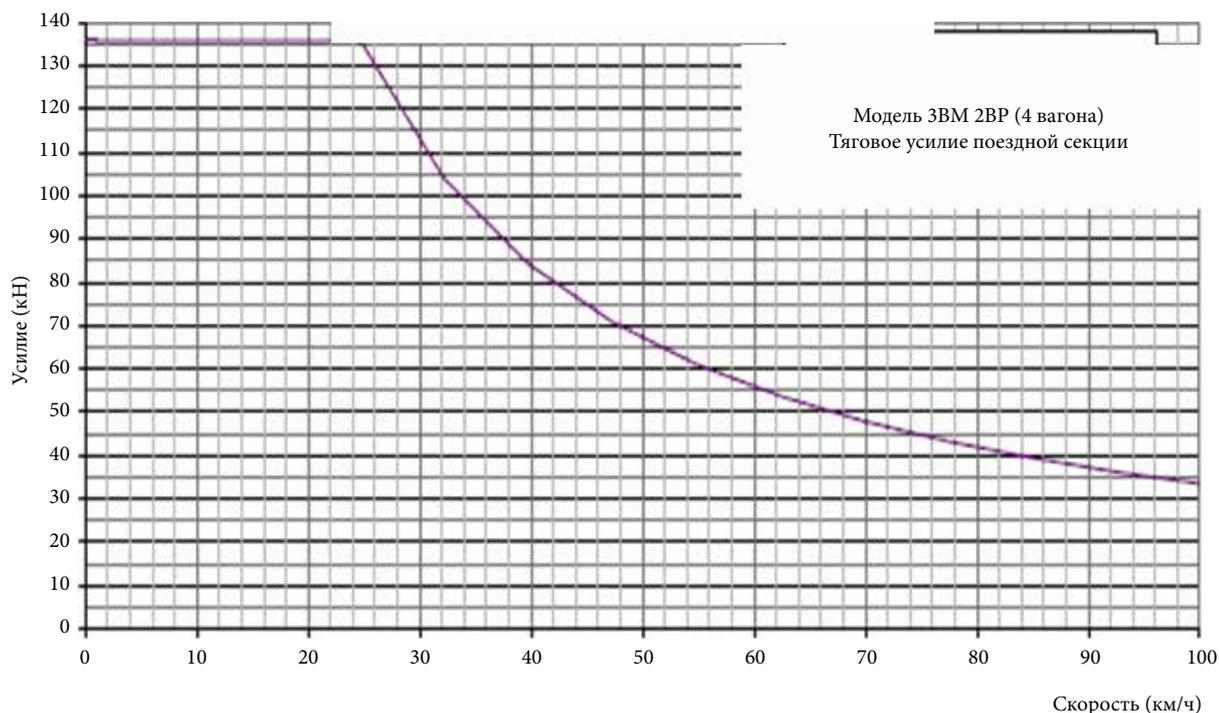


Рис. 4. Тяговое усилие/кривая скорости для модели с 5 вагонами при уровне загрузки EL6

Тормозная система

Общие сведения о тормозной системе

Используемая тормозная система аналогична трамвайной. Она имеет электрическое управление с гидравлическим усилением приводов тележки.

Конструкция фиксированной фрикционной тормозной системы выглядит следующим образом:

- На каждую моторную тележку:
 - 2 блока дисковых тормозов с накладками из композитного материала;
 - 2 вентилируемых литых чугунных диска с внешним диаметром

392 мм, установленных на оси снаружи колеса;

- 2 низкопрофильных магнитных ползунка, установленных на каждом стрингере.
- На каждую немоторную тележку:
 - 4 блока дисковых тормозов с накладками из композитного материала;
 - 4 вентилируемых литых чугунных диска с внешним диаметром 392 мм, установленных на оси снаружи колеса;
 - 2 низкопрофильных магнитных ползунка, установленных на каждом стрингере.

Режим замедления

Эксплуатационное торможение

Эквивалентное замедление (в соответствии с EN 13452):

- 1 м/с² для любого торможения, начатого при скорости свыше 70 км/ч;
- 1,3 м/с² для любого торможения, начатого при скорости, меньшей или равной 70 км/ч.

Экстренное торможение

Среднее замедление (включая время реакции):

- 2,5 м/с² для любого торможения, начатого при скорости свыше 70 км/ч;
- 2,8 м/с² для любого торможения, начатого при скорости, меньшей или равной 70 км/ч.

Безопасное торможение

Эквивалентное замедление (EN 13452): $1,5 \text{ м/с}^2$.

Толчок

- При эксплуатационном торможении: $0,8 \leq j \leq 1,2 \text{ (м/с}^3\text{)}$;
 - При экстренном торможении: $\leq 6 \text{ (м/с}^3\text{)}$;
 - При безопасном торможении: $\leq 6 \text{ (м/с}^3\text{)}$.
- Применяется к среднему толчку, максимальная величина которого может превышать указанные цифры (в соответствии с EN 13452).

Полезная нагрузка

Определение уровня пассажирской загрузки (в соответствии с EN 13452):

Тележка

Трамвай-поезд оснащен поворотными тележками для осуществления крутых поворотов, которые минимизируют силу контакта колесо/рельс и, как следствие, износ.

Ключевыми компонентами тележки являются:

- две осевые втулки, связанные балкой, несущей вертикальную нагрузку. Эти осевые втулки оснащены поворотными цапфами, к которым болтами крепятся твердые резиновые колеса. Твердые, жесткие, механически сваренные шасси облегчают сборку различных компонентов тележки;
- четыре компактных основных блока подвески, которые обеспечивают вагон высоким уровнем комфорта и возможностью приспосабливаться к поворотам трассы;
- два резиновых/металлических вспомогательных блока подвески, которые обеспечивают высокий уровень вертикального и горизонтального комфорта в кузовах вагонов. Они оснащены двумя вертикальными амортизаторами, одним поперечным амортизатором, двумя поперечными ограничителями и устройством против крена;
- несущая поперечная балка. Этот блок расположен между вспомогательной подвеской и кузовом вагона, облегчая сво-

Табл. 4. Эксплуатационная нагрузка поезда (4 вагона), кг

ELE	EL4	EL6	EL8
77 120	94 056	99 334	104 612

ELE: Пустой, полностью оборудованный для эксплуатации поезд (поезд полностью оборудован для эксплуатации, но без пассажиров, топливные баки полны, водитель на рабочем месте);

EL4: Нормальная нагрузка (все места заняты (без учета откидных сидений) + стоящие пассажиры при плотности 4 чел./м^2);

EL6: Максимальная нагрузка (все места заняты (без учета откидных сидений) + стоящие пассажиры при плотности 6 чел./м^2);

EL8: Исключительная нагрузка (все места заняты (без учета откидных сидений) + стоящие пассажиры при плотности 8 чел./м^2).

бодное вращение тележки и передачу движущей силы;

- дисковые тормоза расположены на концах осей;
- два магнитных ползунка с воздушными сплиттерами, используемые для экстренного торможения.

Моторные тележки (рис. 5) оснащены осевой передачей, состоящей из самоохлаждаемых двигателей с постоянными магнитами, расположенными сбоку на шасси тележки.

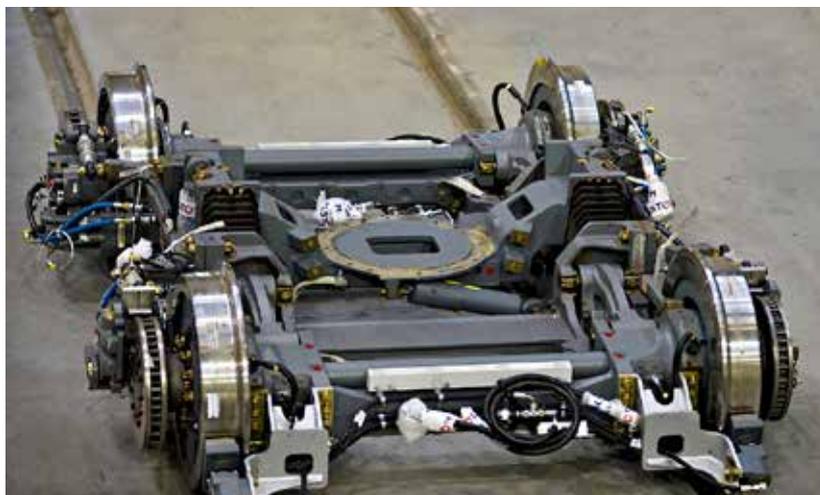


Рис. 5. Моторная тележка трамвая-поезда

Она приводит в действие с помощью зубчатого сцепления прямоугольный редуктор, расположенный в конце ступицы колеса. Трансмиссионный вал связывает левое и правое колеса.

Особенности и компоненты немоторной тележки полностью сопоставимы с моторными тележками. Механические устройства одинаковым образом сопряжены с кузовом вагона для любого типа тележки.

На каждом трамвае-поезде установлена пара очистителей колес на оси немоторной тележки вагона С2В и, по желанию, на второй немоторной тележке С2В. Целью использования функции очистки колес является оптимизация электрической цепи между колесами и рельсами, тем самым способствующая определению вагона на железнодорожном пути.

Трамвай-поезд оснащен колесами с эластичными литыми резиновыми шинами.

Особенности путей, на которых эксплуатируется трамвай-поезд

Основные особенности путей, на которых эксплуатируется трамвай-поезд, представлены в таблице 5.

Табл. 5. Параметры путей для эксплуатации трамвая-поезда

	Городская сеть	Магистральные сети Франции
Максимальный уклон и длина	5,5% на участке длиной более 500 м, 8% максимум на прямом участке длиной более 200 м	65% на участке длиной около 200 м
Минимальный линейный радиус	25 м	100 м (в исключительных случаях 65 м)
Тип рельс	Желобчатые рельсы 35 G, 35 GP (или 41GP), рельсы RI 60, 41 GPI (20 th)	Современные рельсы (UIC 860,0 и 860,1)
Уклон рельсов	0° подушка под рельс 0, головка рельса 1/20°	1/20°
Тип пути	Ревербирующий	Стабилизированный
Минимальный радиус с полым профилем с выпуклым профилем	350 м 450 м	500 м (NF F 01502) 500 м (NF F 01502)
Минимальный просвет пути	45 мм	100 мм (при сигнальном устройстве «крокодил» между рельсами)
Номинальная ширина пути	1435 мм	1435 мм
Максимальный уклон пути	160 мм	160 мм (в исключительных случаях 180 мм)
Недостаточность превышения наружного рельса в кривой	150 мм	160 мм (в исключительных случаях 180 мм)
Перекокс пути	4 мм/м	4 мм/м (RP8 ERRI B55)
Минимальное расстояние между центрами прямых путей	2,80 м для подвижного состава шириной 2,4 м 3,05 м для подвижного состава шириной 2,65 м	3,34 м
Минимальное расстояние между центрами искривленных путей	3,20 м для подвижного состава шириной 2,4 м 3,45 м для подвижного состава шириной 2,65 м	

Пантограф

Условия эксплуатации на железнодорожной сети при скорости до 100 км/ч (63 миль/ч) с напряжением 1500 В/25 кВ и 70 км/ч (44 миль/ч) с напряжением 750 В

требуют использования электрически управляемого пантографа с тройным напряжением, который установлен в конце вагона С2В.

Сцепление

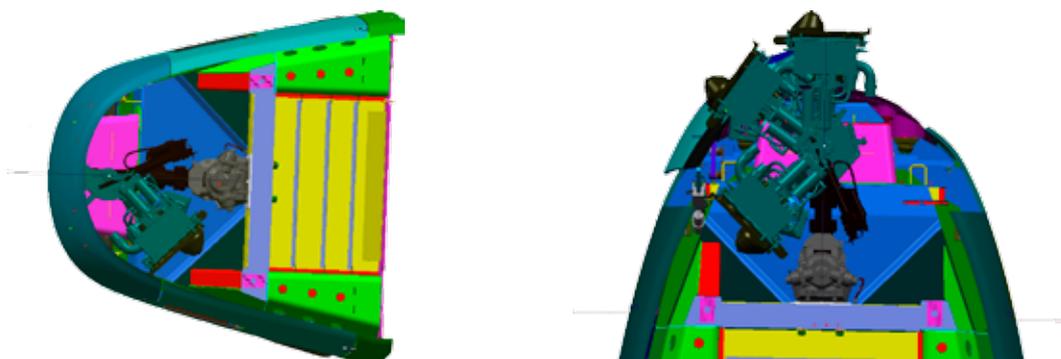


Рис. 6. Рычажная система разъединения

Трамвай-поезд предназначен для эксплуатации в качестве многофункционального комплекса, состоящего из 3-х одинаковых элементов, использующего автоматическую систему сцепления. Одиночное сцепление убирается и скрывается люком. Рычажная система разъединения показана на рисунке 6.

Установка буксирного устройства позволяет буксировать трамвай-поезд локомотивом типа UIC. Буксировка должна осуществляться на пониженной скорости (до 30 км/ч, рис. 7).

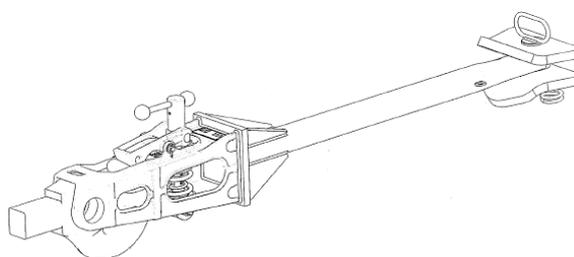


Рис. 7. Буксирное устройство Citadis Dualis

Оборудование для обеспечения безопасности

Трамвай-поезд оснащен аварийно-спасательным оборудованием RFF в следующем составе:

- цифровая система регистрации – «черный ящик» ATESS;
- обычная транспондентная система контроля скорости KVB (французская система контроля поездов);
- приемно-передающая радиосистема.

Центральный процессор ATESS (статическая система для сбора и обработки данных, связанных с событиями безопасности) объединяет 5 функций:

- тахометрическое устройство предоставляет информацию о скорости, пройденном расстоянии и скоростных порогах пользовательского оборудования;
- статическое записывающее устройство регистрирует события при движении;
- блок ретранслятора сигналов отвечает за проверку того, чтобы водитель соблюдал сигналы на обочине обычных путей SNCF (Национальные железные дороги Франции);

- устройство обеспечения безопасности водителя (VACMA), которое автоматически останавливает поезд в случае недееспособности водителя и оповещает контролера на линии по радио;
- две 3-канальные панели логического контроля для реализации следующих функций:
 - управление сигналами отправления и тревоги на платформе;
 - создание трех порогов скорости.

Трамвай-поезд также может получить сигналы контроля и управления ERTMS.

В заключение стоит отметить, что вместе с развитием современных городов эволюционирует и концепция их транспортного обслуживания, предлагая новые способы комфортного передвижения для пассажиров. Практика показывает, что интеграция городского и пригородного сообщения будет усиливаться в ближайшем будущем, открывая существенные перспективы для трамвая-поезда. 

Железобетонная шпала для кривых малых радиусов

А. Л. Алехин,

к. т. н., инженер ООО «НПП «Путьсервис»

Л. И. Алехин,

директор по новым технологиям
ООО «НПП «Путьсервис»

А. А. Бекиш,

к. т. н., доцент ФБГОУ ВПО «Петербургский
государственный университет путей сообщения»

Л. Н. Фролов,

к. т. н., профессор ФБГОУ ВПО «Петербургский
государственный университет путей сообщения»

В настоящее время контррельс, устанавливаемый по внутренней нити кривой для снижения горизонтальных сил, применяется только в пути с деревянными шпалами. В статье приводится описание железобетонной шпалы, созданной для применения контррельса в кривых малых радиусов с более перспективным и долговечным подрельсовым основанием.

В кривых малого радиуса горизонтальные силы между гребнями колес подвижного состава и головками рельсов приводят к интенсивному износу колес и рельсов, распуру рельсовой колеи и даже к сходам подвижного состава. Для борьбы с указанными негативными факторами согласно СНиП 32.01-95 [1] при радиусе менее 250 м и СНиП 2.05.07-91 [2] при радиусе менее 150 м со стороны внутренней рельсовой нити должны быть уложены контррельсы. Независимые контррельсы могут устанавливаться как на деревянных, так и железобетонных шпалах, а при необходимости и на плитном основании.

Для проведения динамических испытаний независимые составные контррельсы были уложены на внутризаводских путях ООО «Кнауф Гипс Колпино». Научно-исследовательская лаборатория кафедры «Железнодорожный путь» ПГУПС провела эти испытания при воздействии груженых 4-х осных полувагонов и думпкаров с тепловозом ТГМ-4. В результате испытаний были получены напряжения в упорках и головке контррельса, боковые силы от воздействия тыльной стороны гребня на контррельс, вертикальные и горизонтальные перемещения рельсов и контррельса. Результаты испытаний показали, что контррельс играет весьма важную роль в предохранении наружного рельса от воздействия горизон-

тальных сил, возникающих при вписывании подвижного состава, а следовательно, и от бокового износа. Горизонтальные перемещения головки контррельса не превышали 3 мм. Жесткость узла крепления составила 833 кг/мм. Это свидетельствует о достаточно высокой жесткости узла крепления контррельса и внутреннего рельса кривого участка пути.

В настоящее время данная конструкция уложена на путях более 50 предприятий Северо-Западного региона страны (в том числе на таких, как ООО «Кнауф Гипс Колпино», ЗАО «Тихвинский ферросплавный завод», ЗАО «Интерферрум-Металл») и показала высокую эффективность в обеспечении безопасности движения поездов и увеличении срока службы наружного рельса кривых участков пути. Так, интенсивность бокового износа головки контррельса на кривых радиусом 100-130 м составляет 0,5-1,0 мм после пропуска 1 млн т груза, боковой износ головки наружного рельса кривой – не более 0,5 мм.

Эксплуатационные испытания этих участков показали, что применение контррельса данной конструкции позволяет:

- увеличить срок службы рельсов наружной рельсовой нити;
- исключить возможность схода подвижного состава из-за всползания гребня колеса на рабочую грань наружного рельса;
- обеспечить возможность регулировки ширины желоба при боковом износе контррельса;
- обеспечить стабильность ширины рельсовой колеи.

« Независимые контррельсы могут устанавливаться как на деревянных, так и железобетонных шпалах, а при необходимости и на плитном основании.

Кроме этого, в процессе эксплуатации имеется возможность замены пришедших в негодность (изношенных) элементов конструкции контррельса.

« ... контррельс играет весьма важную роль в предохранении наружного рельса от воздействия горизонтальных сил, возникающих при вписывании подвижного состава, а следовательно, и от бокового износа.

Опыт использования контррельса в кривых участках пути с деревянными шпалами позволил разработать конструкцию железобетонной шпалы с независимым контррельсом (рис. 1) [3]. Использование таких шпал, в несколько раз превышающих срок службы деревянных и обеспечивающих стабильность работы железнодорожного пути, является экономически целесообразным.

В кривых участках пути радиусом менее 350 м по условиям вписывания подвижного состава требуется устраивать уширение пути. Исполнение требований обеспечения установки независимого контррельса у внутреннего рельса кривой при использовании стандартных железобетонных шпал, а также уширения колеи оказывается невозможным. В связи с этим до настоящего времени контррельсы как средство обеспечения безопасности движения поездов при значительном сокращении износа рельсов используются только в конструкции верхнего строения пути с деревянными шпалами.

Чтобы применить прогрессивное подрельсовое основание из железобетона в кривых малого радиуса, была разработана конструкция железобетонной шпалы с регулируемой шириной колеи и установленным на ней контррельсом. Предлагаемая железобетонная шпала (рис. 1) состоит из двух подрельсовых блоков 1 и 2, различающихся по длине и форме, и среднего блока 3. Все три блока представляют собой цельнобрусковую шпалу, армированную, как и типовая шпала Ш-1, предварительно напряженной арматурой периодического профиля. Длина и форма блока 1 изменена в связи с тем, что на нем закрепляется общая подкладка с рельсом и контррельсом (рис. 2), а на подрельсовой площадке блока 2 (такого же по размерам и конструкции, как и у шалы Ш-1) устанавливается и крепится к шпале наружный рельс кривой.

На подрельсовую площадку блока 1 (рис. 1) устанавливается общая подкладка 1 (рис. 2) для установки путевого рельса 2, контррельса 3. Подкладка 1 представляет собой единую опорную поверхность, к которой приварены реборды для соединения рельса 2 с подкладкой и упоры для закрепления контррельса 3. Желоб между рабочими гранями путевого рельса и контррельса должен обеспечивать проход всех гребней колес подвижного состава, катящихся по внутренней рельсовой нити кривого участка пути. Величина этого желоба регулируется с помощью шайб 5. При установке ширины колеи рельс внутренней нити кривой смещается к торцу шпалы за счет зазора c (рис. 1) на разницу ширины колеи в кривой малого радиуса (например, 1540 мм) и шириной ко-



Рис. 1. Предлагаемая конструкция железобетонной шпалы:
 1 – подрельсовый блок увеличенной ширины для закрепления контррельсовой подкладки;
 2 – стандартный подрельсовый блок типовой шпалы Ш-1;
 3 – средний блок.

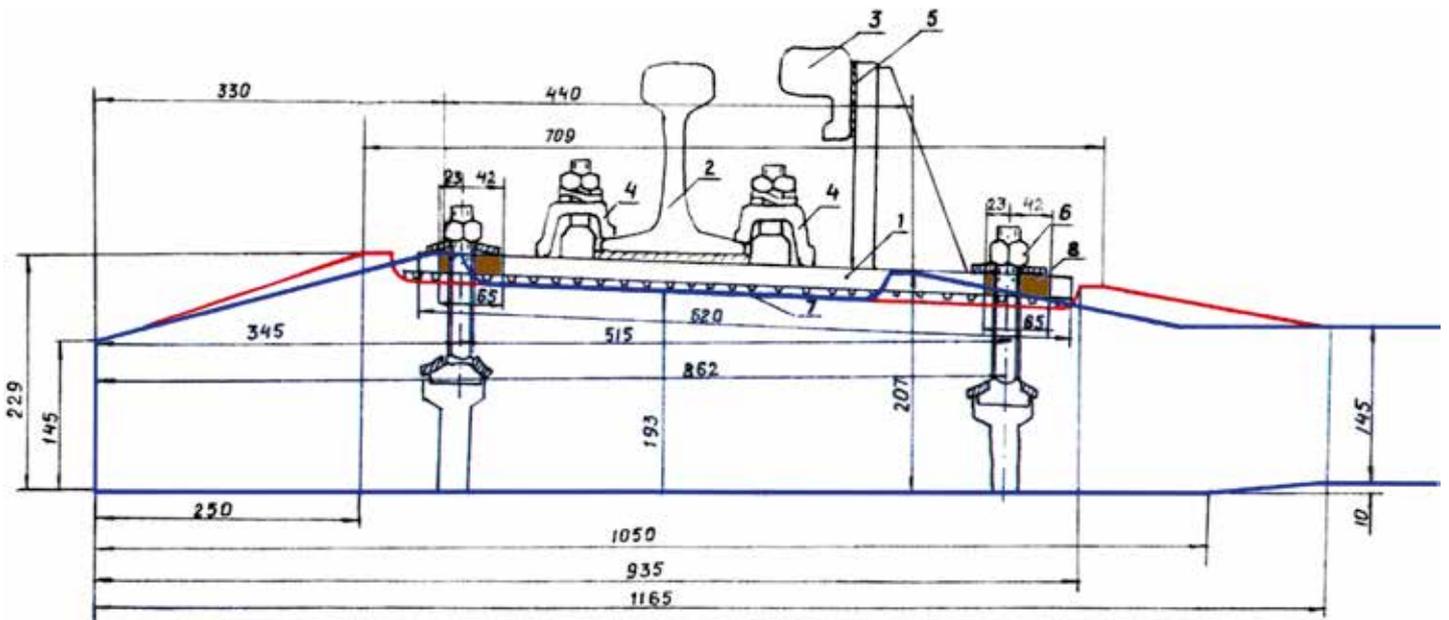


Рис. 2. Схема установки контррельса на железобетонной шпале:

1 – подкладка контррельсовая ПКЖД; 2 – рельс; 3 – уголок контррельсовый СП-850; 4 – клемма ПК в сборе; 5 – регулировочная шайба; 6 – болт закладной в сборе; 7 – прокладка под подкладку; 8 – вкладыш регулировочный

леи в прямом участке (например, 1520 мм). Зазор между торцом общей металлической подкладки и буртиком железобетонной шпалы s должен обеспечивать это смещение (например, $1540 - 1520 = 20$ мм). Прикрепление подкладки осуществляется с помощью закладных болтов (или шурупов и дюбелей, анкеров), установленных в бетон и специальных закладных деталей (регулирующих вкладышей) (рис. 3), имеющих три типоразмера. Различная асимметричная ориентация отверстий в регулировочных вкладышах позволяет получить пять вариантов ширины колеи. Установка необходимой ширины ко-

леи в зависимости от радиуса кривой достигается за счет того, что узел крепления внутреннего рельса с контррельсом в кривом участке пути перемещается в полевую сторону на величину необходимого уширения. Такое перемещение обеспечивается за счет того, что подкладка по концам имеет прямоугольные отверстия со сторонами 46×65 мм. На закладной болт, шуруп или анкер надевается прямоугольный вкладыш с отверстием (размеры вкладышей показаны на рис. 3). Необходимая величина эксцентриситета центра отверстия относительно середины закладной детали составляет разницу между

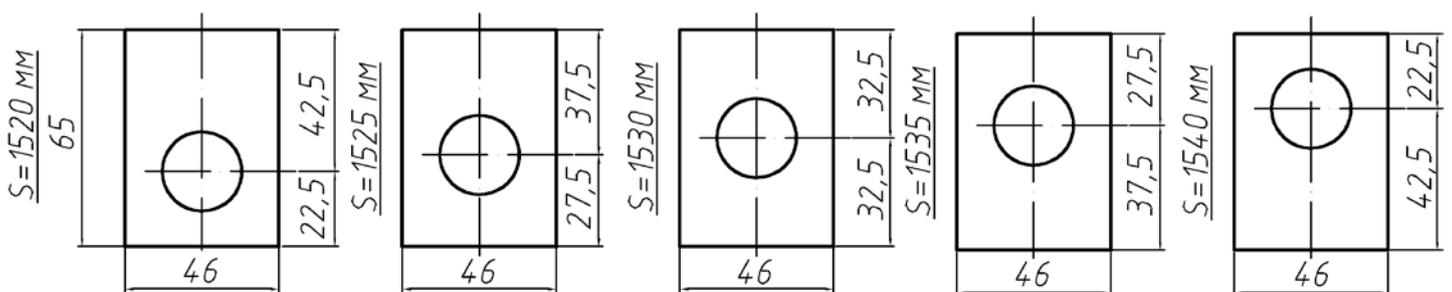


Рис. 3. Регулировочные вкладыши

Таблица 1. Определение размеров вкладышей

Ширина колеи S, мм	Расстояние от центра закладной детали до краев, мм	Разница между средним значением ширины колеи и ее текущим значением, мм	Расстояние от центра отверстия до левого края закладной детали, мм	Расстояние от центра отверстия до правого края закладной детали, мм
1520	$65 : 2 = 32,5$	$1530 - 1520 = 10$	$32,5 - 10 = 22,5$	$32,5 + 10 = 42,5$
1525	$65 : 2 = 32,5$	$1530 - 1525 = 5$	$32,5 - 5 = 27,5$	$32,5 + 5 = 37,5$
1530	$65 : 2 = 32,5$	$1530 - 1530 = 0$	$32,5 + 0 = 32,5$	$32,5 + 0 = 32,5$
1535	$65 : 2 = 32,5$	$1535 - 1530 = -5$	$32,5 + 5 = 37,5$	$32,5 - 5 = 27,5$
1540	$65 : 2 = 32,5$	$1540 - 1530 = -10$	$32,5 + 10 = 42,5$	$32,5 - 10 = 22,5$

« Установка необходимой ширины колеи в зависимости от радиуса кривой достигается за счет того, что узел крепления внутреннего рельса с контррельсом в кривом участке пути перемещается в полевую сторону на величину необходимого уширения.

средней шириной колеи в диапазоне изменения ширины колеи – в нашем случае $(1540 + 1520) : 2 = 1530$ мм, и установленной шириной колеи на конкретной кривой, например, 1540 мм. В этом случае необходимый эксцентриситет составит $1540 - 1530 = 10$ мм. Расчеты эксцентриситета отверстий и расстояний от центра отверстия до краев закладной детали представлены в таблице 1.

Таким образом, для обеспечения 5 значений ширины колеи (1520, 1525, 1530,

1535 и 1540 мм) потребуется 3 типоразмера закладных деталей, так как при ширине колеи 1535 и 1540 мм используются закладные детали для ширины колеи 1520 и 1525 мм, развернутые на 180° . Эти же вкладыши используются и в переходных кривых для обеспечения плавного перехода от ширины колеи в прямом участке (1520 мм) к установленной ширине колеи в данной кривой. Ширина колеи в кривых малого радиуса и ширина желоба устанавливаются в соответствии с нормативными документами [4], а регулировка ширины желоба обеспечивается использованием регулировочных шайб.

Длина подрельсовой площадки с подуклонкой 1:20 блока 1 предлагаемой железобетонной шпалы (рис. 1) должна быть достаточной для размещения на ней контррельсовой подкладки 1 (рис. 2) и обеспечивать зазор с для

Табл. 2. Результаты расчета предлагаемой шпалы на прочность и трещиностойкость

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателей в сечении	
		По середине подрельсовой площадки шпалы	По середине шпалы
Пределный изгибающий момент, по условию: - выносливости бетона в сжатой зоне; - выносливости наиболее растянутой арматуры; - трещиностойкости бетона в растянутой зоне.	кН·м (тс·м)	16,6 (1,66) 43,9 (4,39) 13,5 (1,35)	-9,0 (-0,90) -18,8 (-1,88) -9,2 (-0,92)
Пределная поперечная сила, кН (тс), по условию трещиностойкости на нейтральной оси приведенного сечения шпалы	кН (тс)	94,0 (9,4)	60,0 (6,0)

регулировки ширины колеи в зависимости от радиуса кривой.

Необходимая ширина буртика δ определяется прочностью его на скол под воздействием горизонтальных сил и должна составлять величину не менее принятой в типовой шпале Ш-1 (38 мм), исходя из опыта долговременной эксплуатации этих шпал в различных условиях эксплуатации.

« Главным преимуществом предлагаемой железобетонной шпалы является возможность использования перспективного железобетонного подрельсового основания с контррельсом в кривых малых радиусов с различной шириной колеи.

В связи с изменениями конструкции были выполнены расчеты предлагаемой железобетонной шпалы по методике, изложенной в [5]. Эта методика использовалась при проектировании типовой железобетонной шпалы Ш-1, принятой в качестве наиболее близкого аналога предлагаемой шпалы. Полученные результаты расчета приведены в таблице 2.

В сечении по середине подрельсовой площадки изгибающий момент от поездной нагрузки составил $8,655 \text{ кН}\cdot\text{м} < 13,5 \text{ кН}\cdot\text{м}$, а в сечении по середине шпалы этот изгибающий момент оказался равным $-7,886 \text{ кН}\cdot\text{м} < -9,0 \text{ кН}\cdot\text{м}$. Таким образом, обеспечивается необходимая прочность бетона по условиям трещиностойкости растянутой зоны и выносливости бетона в сжатой зоне.

Сопоставление наибольших эксплуатационных моментов с наименьшими предельными моментами по условиям выносливости и трещиностойкости бетона в расчетных сечениях шпалы показывает, что при данных характеристиках пути и подвижного состава применение предлагаемой железобетонной шпалы с контррельсом в кривых участках пути малого радиуса является целесообразным и может быть допущено по условиям прочности.

Главным преимуществом предлагаемой железобетонной шпалы является возможность использования перспективного железобетонного подрельсового основания с контррельсом в кривых малых радиусов с различной шириной колеи. При этом в кривых с различной шириной колеи используется одна и та же железобетонная шпала.

Существует возможность производства шпал на одной поточной линии со шпалами Ш-1 (для формовки шпал используется незначительно измененная форма).

К преимуществам предлагаемой конструкции железобетонной шпалы для кривых малых радиусов следует отнести:

- возможность использования в кривых малых радиусов перспективного железобетонного подрельсового основания со сроком службы, значительно превышающим срок службы деревянных шпал, повышение стабильности пути при воздействии подвижного состава;
- универсальность конструкции: возможность регулировки ширины колеи и использования одних и тех же железобетонных шпал в кривых с различной шириной колеи;
- возможность производства шпал на одной поточной линии со шпалами Ш-1 (для формовки шпал используется незначительно измененная форма);
- конструкция предполагает установку контррельсов, что исключает возможность схода подвижного из-за набегания гребня колеса на рабочую грань рельса, а также значительно увеличивает срок службы наружного рельса вследствие перераспределения боковых сил, действующих на упорную нить.

Список используемой литературы

1. СНиП 32-01-95. Железные дороги колеи 1520 мм : прин. и введ. в действие постановлением Минстроя России от 18 окт. 1995 г. № 18-94.
2. СНиП 2.05.07-91*. Промышленный транспорт: утв. постановлением Минстроя России от 5 марта 1996 г. № 18-15.
3. Пат. 112205 Российская Федерация. Железобетонная шпала с регулируемой шириной колеи и установкой контррельса для укладки в кривых участках пути. Приоритет полезной модели; 12.04. 2011.
4. Технические требования и нормы содержания железнодорожных путей промышленного транспорта. – М., 2003.
5. Железобетонные шпалы для рельсового пути / Под ред. д. т. н., проф. А.Ф. Золотарского. – М.: Транспорт, 1980. (S)

ТЭМЗ1М запускается в массовое производство



А. М. Лубягов,

к. т. н., заместитель генерального директора по техническому планированию и развитию ООО «Локомотивные технологии»

ОАО «Желдорреммаш» силами собственного филиала – Инжинирингового центра – подготовило новый маневровый тепловоз – ТЭМЗ1М, который является представителем современных маневровых локомотивов малой мощности (660 л. с.). В основу данного маневрового локомотива легла концепция маневрового локомотива ТЭМЗ1, разработанная ОАО «ВНИКТИ» в рамках плана научно-технического развития ОАО «РЖД» в 2009-2010 годах. После проведения приемочных испытаний выяснилось, что тепловоз нуждается в доработке, поскольку ряд технических и эргономических показателей не соответствовал нормативной документации. В результате проведенной доработки силами ОАО «ЖДРМ» был создан ТЭМЗ1М (рис. 1).

Актуальность

При доработке маневрового локомотива ТЭМЗ1М специалисты ОАО «Желдорреммаш» в первую очередь опирались на потребность, которая сложилась в последние годы на рынке.

В результате исследований рынка, проведенных специалистами ОАО «ЖДРМ», выяснилось, что более 50% парка маневровых локомотивов, принадлежащих как промышленным предприятиям, так и компаниям, входящим в структуру ОАО «РЖД», имеют мощность более 1200 лошадиных сил. Однако 70% выполняемой работы на этих предприятиях можно выполнить машинами мощностью до 750 лошадиных сил.

Такая разница между имеющимися и необходимыми маневровыми локомотивами обусловлена исторически сложившейся в советские времена практикой, когда предприятия старались заказать локомотив с большей мощностью, чтобы покрыть все свои возможные потребности в транспортной работе – как маневровые, так и выездные работы.

Согласно проведенной оценке, большинству промышленных предприятий целесообразнее изменить структуру парка маневровых машин. Для этого необходимо оценить проводимую транспортную работу по грузоподъемности и в соответствии с долями по «тяжести работы» переструктурировать свой парк маневровых машин, разделив его по мощностным группам. Такое «разделение

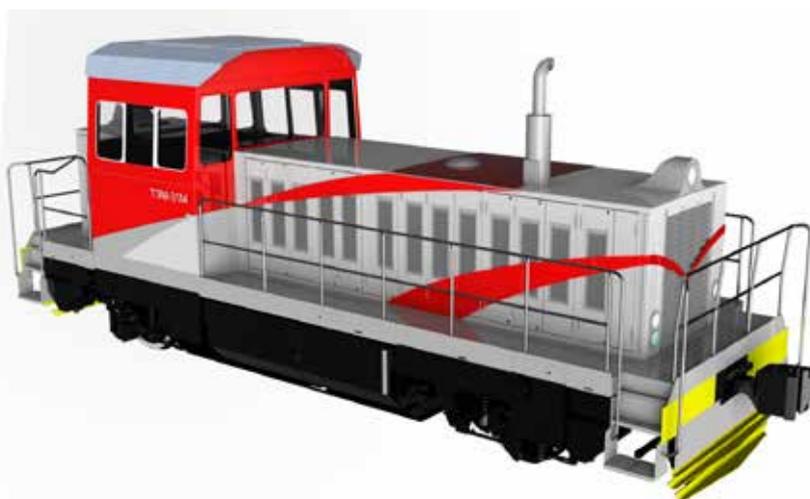


Рис. 1. ТЭМЗ1М

труда», когда легкие операции выполняет маломощная маневровая машина, а тяжелую (например, вывозную) работу – более мощная, может привести к экономии ГСМ до 60%. В настоящее время, основываясь на этих выводах, специалисты ОАО «ЖДРМ» уже начали работать с рядом предприятий, помогая транспортным подразделениям оценивать фактические потребности в грузовой работе с учетом использования маневровых машин различной мощности. В результате такой оценки специалисты ОАО «ЖДРМ» формируют предложения по оптимизации парка маневровых машин

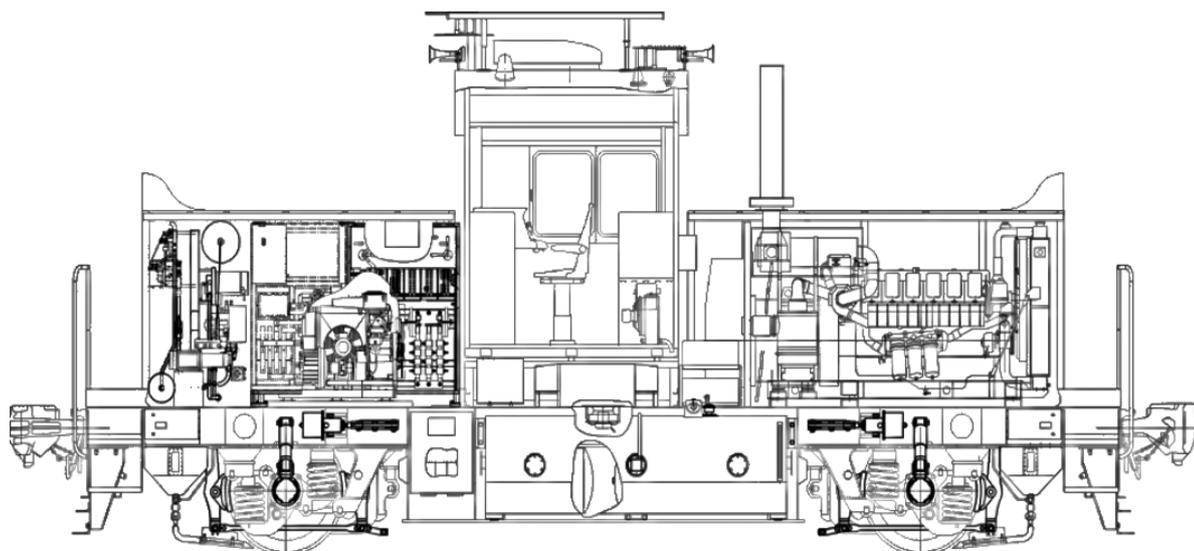


Рис. 2. ТЭМ31 (разработанный ОАО «ВНИКТИ»)

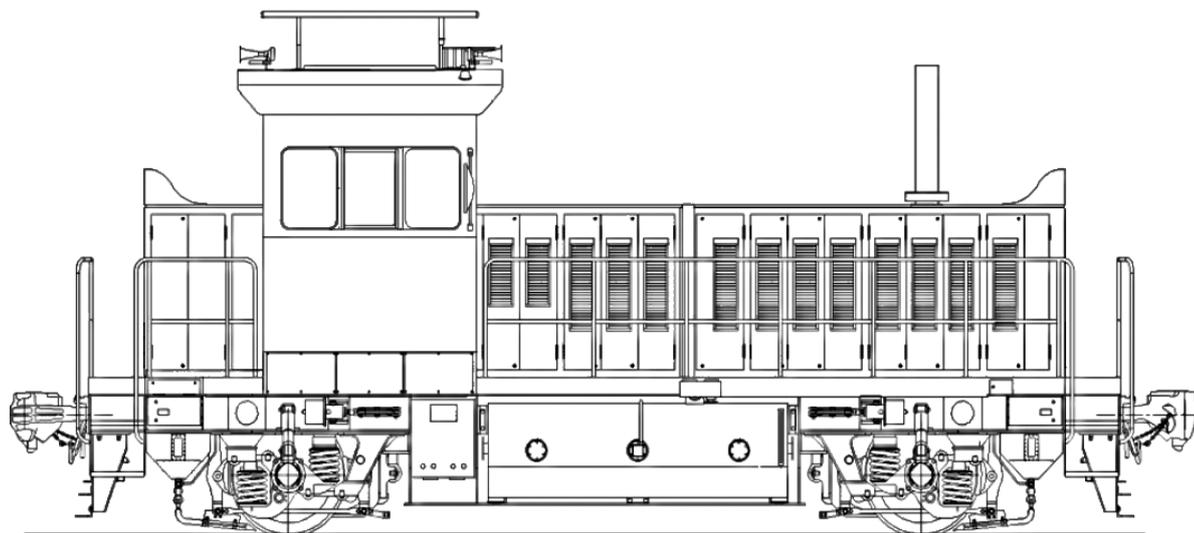


Рис. 3. ТЭМ31М (разработанный Инжиниринговым центром – филиалом ОАО «Желдорремаш»)

с учетом мощности с указанием конкретных моделей и расчетом экономического эффекта при переходе к работе парком маневровых тепловозов с такой структурой.

Практическая работа с рядом промышленных предприятий выявила существенные пробелы в сфере предложения маневровых

тепловозов малой мощности. Именно поэтому ОАО «ЖДРМ» сосредоточило свои усилия на разработке ТЭМ31М, поскольку этот тепловоз, согласно расчетам, в наибольшей степени удовлетворяет потребности промышленных предприятий в сфере использования маневровых локомотивов при легкой работе.

Технические характеристики

Основным техническим преимуществом маневрового локомотива ТЭМ31М является сниженный расход топлива относительно боль-

шинства существующих моделей – всего 5,6 кг/ч (у некоторых других моделей маневровых тепловозов данный показатель превышает 10 кг/ч).

Табл. 1. Основные характеристики ТЭМ31М

Модель двигателя	Cummins QSX15 – FR10381
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	470 (639)
Осевая формула	1о-1о
Масса, т	46
Расход топлива на 1 час маневровой работы, кг/ч	5,6
Нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс)	225,4 (23)
Касательная сила тяги, кН (тс) при трогании	107,8 (10,9)
длительного пути	102 (10,4)
Скорость, м/с (км/ч) конструкционная	22,2 (80)
длительного пути	3,6 (13)
Минимальный радиус проходимых кривых, м	40
Ширина колеи, мм	1520
Запасы, кг топлива	2 950
песка	400
Размеры тепловоза, мм длина по осям автосцепок	11 000
колесная база	6 000
наибольшая ширина	3 150
высота от головки рельсов по кузову	4 120
диаметр колеса по кругу катания при новых бандажах	1 050
диаметр предельно изношенного колеса	980
высота расположения автосцепки от уровня головки рельсов	1 060

Стоит отметить, что на маневровом локомотиве ТЭМ31М применяется асинхронный тяговый двигатель, что дает ему преимущество относительно прямых конкурентов в простоте обслуживания и использования для потребителей.

Также стоит отметить следующие важные технические особенности ТЭМ31М, которые направлены на экономию топлива и моторного масла:

- электронные системы управления двигателями в комплексе с топливными системами высокого давления позволяют добиваться высокой приемистости и экономичности во всем диапазоне мощностей и частоты вращения двигателя. Высокая приемистость дизеля сокращает время работы на переходных режимах, когда расход топлива наиболее высок;
- примененные технические решения в комплексе дают экономию топлива 20-25% в сравнении с отечественными тепловозными двигателями.

В конструкции тепловоза ТЭМ31М реализованы следующие принципиальные решения, отличающие его от базовой модели:

- 1) модульное исполнение основного комплектующего оборудования;
- 2) автоматизация управления тепловозом с применением многофункциональной микропроцессорной системы управления, регулирования и диагностики;
- 3) оптимизация условий труда машиниста (при обслуживании «в одно лицо»), условий обслуживания и ремонта;
- 4) возможность совершенствования технико-экономических показателей тепловоза путем внедрения комплектующих узлов и агрегатов новых поколений.

Впервые в отечественной практике маневрового тепловозостроения применены следующие технологии:

- локальная сеть управления открытой архитектуры с применением микропроцессорных устройств, объединяющая все системы, в том числе системы контроля тягой и торможением. Также предусмотрено дистанционное управление тепловозом по радиоканалу;
- интеллектуальные пульты управления (основной и дополнительный) с собственными микропроцессорными устройствами.

Табл. 2. Основные характеристики и сведения о двигателе Cummins QSX15-FR10381

Показатель	Значение ТЭМ31М
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	395 (530)
Частота вращения при номинальной мощности, мин ⁻¹	1 800
Расход масла на угар: удельный, г/кВтч (г/л.с.ч), не более относительный, % от расхода топлива, не более	0,51 (0,38) 0,25
Масса незаправленного двигателя в комплектности	1 490
Условное обозначение двигателя	6ЧН13,7/16,9
Тип двигателя	4-тактный дизель с турбонаддувом
Число и расположение цилиндров	Р6, вертикальное
Порядок работы цилиндров согласно нумерации	1-5-3-6-2-4
Направление вращения коленчатого вала	Правое
Диаметр цилиндра, мм	137
Ход поршня, мм	169
Рабочий объем двигателя, л	15
Степень сжатия	17
Фильтр тонкой очистки топлива	С одним сменным фильтрующим элементом из синтетического материала пористостью 25 микрон модели FS 1040
Наддув	Газотурбинный с охлаждением наддувочного воздуха в теплообменнике типа «вода-воздух»
Система смазки	Смешанная под давлением и разбрызгиванием. Охлаждение масла осуществляется в жидкостно-масляном теплообменнике, встроенном в двигатель
Масляный насос	Шестеренчатого типа
Масляные фильтры	Полнопоточный фильтр с одним сменным фильтрующим элементом из синтетического материала модели LF 9070
Система охлаждения	Жидкостная, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости, рассчитана на всесезонное применение низкотемпературных жидкостей
Водяной насос	Центробежного типа с шестеренчатым приводом
Вентилятор	Осевого типа, с встроенной фрикционной муфтой привода электромагнитным управлением, направлением потока от радиатора к двигателю. Предусмотрено принудительное включение и выключение вентилятора с пульта оператора
Воздушная заслонка аварийного останова	Нет

Современному уровню технического оснащения маневрового локомотива соответствуют:

- центральная кабина управления с круговым обзором;
- система удаленного контроля, сбора и хранения информации АСК;
- дисплейный модуль отечественного производства;
- система автоматического поддержания температуры воздуха в кабине машиниста;

- электронное управление уровнем освещения кабины машиниста;
- винтовой компрессор с системой плавного пуска;
- автоматический тормоз с электронным управлением;
- возможность дистанционного управления тепловозом по радиоканалу;
- возможность использования навигационной системы GLONAS-GPS.

Планы и перспективы

В настоящее время Инжиниринговый центр ОАО «ЖДРМ» подготовил концепцию создания на базе ТЭМ31М тепловоза с гибридной силовой установкой и асинхронными тяговыми

электродвигателями, который получил название ТЭМ31Г. Предполагается, что новая силовая установка позволит увеличить силу тяги примерно в 2 раза при такой же мощности двигателя. 

Заводской гудок продолжает звать горожан в цеха



Н. В. Новикова,
директор музея ЗАО «УК «БМЗ»

20 июля 2013 года исполнится 140 лет одному из пионеров транспортного машиностроения России – Брянскому машиностроительному заводу. Сложившийся в крупнейшее предприятие тяжелой индустрии, завод внес существенный вклад в техническое оснащение железнодорожного и морского транспорта, поэтому славная история завода заслуживает внимания и уважения.

В 1865 году в девяти верстах от Брянска, в глухом лесу на берегах рек Болвы и Десны, работали лесопильные заводы предпринимателя Петра Ионыча Губонина. Именно этому человеку, которого при жизни называли «железнодорожным королем», при советской власти – «мужицким миллионером» и «эксплуататором трудового народа», принадлежит заслуга появления в российской промышленности знаменитого Брянского машиностроительного завода (БМЗ). Разбогатев на подрядах по строительству Риги-Орловской железной дороги, П.И. Губонин и подрядчик В. Ф. Голубев организовали и добились 20 июля 1873 года утверждения устава акционерного общества Брянского рельсопрокатного, железоделательного и механического завода. Дата утверждения устава АО вошла в историю как дата основания завода. Позднее в процесс строительства и формирования завода присоединился выдающийся русский инженер князь В.Н. Тенишев, а на



Общий вид Брянского машиностроительного завода

пост директора акционерного общества был приглашен предприниматель В. Ф. Крахт, выходец из немецкой купеческой семьи.



Губонин П. И., основатель завода



Голубев В. Ф., основатель завода



Тенишев В. Н., основатель завода



Крахт В. Ф., первый директор

Территория для постройки завода и поселка отвечала интересам развивающейся российской промышленности, ведь предприятия, как правило, возникали вокруг естественных природных ресурсов. При выборе площадки для строительства были учтены массивы соснового леса со многими ценными породами деревьев, источники воды, залежи торфа в болотах – все то, что было первоначально необходимо для создания заготовительного предприятия. Сразу же началось строительство производственных помещений, и к 1874 году оно в основном было закончено. Началось изготовление первой партии железных рельсов и сортового железа.



Акция Брянского завода, 7 выпуск, 1895 год

С 1875 года стало обязательным поставлять для вновь строящихся дорог только стальные рельсы. Завод первым в России начал прокат стальных рельсов и стал ведущим в нашей стране по производству и переработке стали. К 1911 году рельсами Брянского завода были проложены 33 из 49 дорог России. В 1878 году здесь была отлита треть, а в 1879-м – четверть всей выплавленной в стране стали.

Развиваясь вначале как металлургическое предприятие, Брянский завод к 80-м годам XIX века перешел на выпуск продукции машиностроения: уже в 1880 году было организовано производство вагонов, в 1883 – цистерн, спрос на которые вызвало развитие нефтедобычи в России.

В разные годы в перечне продукции завода были речные пароходы, шаланды, землечерпалки, доки для ремонта судов, баржи для сплава, конструкции железнодорожных мостов через Днепр и Амударью, знаменитый дебаркадер Киевского (Брянского) вокзала в Москве, спроектированный инженером В.Г. Шуховым, трамваи, подъемные краны, сельскохозяйственные машины, пользовавшиеся большим спросом элеваторы, танки-паровозы. Гордостью заводчан стал выпущенный в 1910 году первый отечественный электропоезд.

Уже в первое десятилетие своего существования завод стал предприятием, занявшим своими мастерскими и цехами 93 десятин земли, в которых трудились в 1882 году 5 000 человек.

В том же году продукция заводчан появилась на Всероссийской промышленной выставке в Москве. За представленные образцы бессемеровского литья завод был удостоен награды: право изображать на своей продукции государственный герб.

Так предприятие стало поставлять большое количество стали на судостроительные верфи Николаева и Севастополя для строящихся кораблей Черноморского флота. На верфях было построено 8 броненосцев, 4 крейсера первого ранга. В их числе – ставший историческим судном броненосец «Потемкин», на котором было поднято знамя революции в 1905 году.

Интересен факт, что когда Морское министерство решало вопрос по размещению заказов на изготовление броневой стали, в споре с англичанами победили брянцы: 53 из 170 листов английской стали не прошли испытаний, а брянская, в полтора дюйма толщиной, их выдержала. В обзоре о военном судостроении утверждалось, что «Брянский завод стоит по всей справедливости на первом плане в числе частных наших заводов... отличается высоким качеством выделяемой судостроительной стали, давшей при официальных пробах превосходные резуль-

таты и оказавшейся выше стали лучших английских заводских фирм».

Другими военными заказами были переносные артиллерийские пути, повозки для интендантского обоза, переносные кузницы, осадные лафеты для артиллерии, укупорочные ящики, позднее – бомбы для береговых пушек, полевые шрапнели, стальные пироксилиновые палубобойные бомбы к береговым мортирам, бронебойные снаряды, фугасные бомбы для картузных и патронных пушек, позже – карусельные установки для бронеплощадок.

Параллельно развивалось паровозостроение, которое на 50 с лишним лет определило новое лицо завода. Стремительно строились железные дороги, рос спрос на локомотивы и подвижной состав. На заводе стала создаваться мощная по тому времени база паровозостроения. С 1892 года в течение 58 лет на заводе было выпущено 28 серий грузовых и пассажирских паровозов, общее количество которых составило более 5000. В 1894 году заводом было выпущено 100 паровозов, а в 1895-м – уже 118. На Парижской выставке внимание посетителей привлек самый мощный локомотив – русский паровоз Н810 с шестью ведущими осями и сочлененной рамой. С 1899 года завод начал строить грузовые сочлененные паровозы типа 0-3-0+0-3-0 системы Маллета серии «Фита» по проекту инженера Е. Е. Нольтейна. Наверное, парижанам и специалистам железнодорожной техники мало что говорило название предприятия, ведь Брянский завод строил паровозы менее 10 лет, зато они были хорошо известны на дорогах России.

Успех на выставке ускорил поступление новых заказов. Инженерами завода под руководством Н. Ф. Денисова был создан пассажирский паровоз серии «Б», самый мощный, экономичный и быстроходный, развивавший скорость до 120 км/ч. Показателем высокого развития технической мысли явилась разработка технологии производства многослойной стали, что повысило качество многих изделий. Патенты на предложенный заводом способ изготовления такой стали были приобретены США, Бельгией, Францией, Англией, Италией и Венгрией. Талантливый инженер-технолог А. З. Рожков изобрел способ производства многослойной стали, придавший необходимую прочность сельскохо-

зяйственным орудиям, рельсам, бандажам, крестовинам и прочим изделиям. В 1911 году спецкомиссия признала, что многослойная сталь «представляет большой интерес в смысле улучшения свойств многих изделий для железнодорожного транспорта».

«Рабочие нанимаются на работу с разрешения и утверждения Управления завода и не иначе как после предварительного медицинского освидетельствования и испытания их на работе до семи дней. Если после испытания рабочий окажется способным к работе, то он считается окончательно принятым; в противном же случае ему выдается расчет, считая за каждый действительно отработанный день не более одного рубля и не менее пятидесяти копеек...» (из условий найма 1905 года).

Все чаще в печати и официальных документах упоминание завода сопровождали слова «впервые в России». Так, в 1888 году впервые на Брянском заводе и вообще в России были отлиты стальные литые колеса для паровозов и вагонов взамен кованых, что удешевило производство, повысило производительность труда и конкурентоспособность брянских паровозов.

Развернув новое для страны производство на современном научно-техническом уровне, завод уже в 1895 году построил цистерны грузоподъемностью 24,6 т, каких больше никто у нас не выпускал. В 1899 году выпуск вагонов достиг своего максимума – 2466 штук в год.



Паровоз Брянского завода



Встреча Императора хлебом-солью в 1915 году

К началу Первой мировой войны Брянский машиностроительный завод являлся одним из крупнейших предприятий России по производству паровозов, вагонов, грузоподъемных и сельскохозяйственных машин (пассажирские 2, 3, 4-го классов, крытые товарные, вагоны для мелкого скота, для живой птицы, арестанские, переселенческие и др.). Всего – до 300 вагонов в месяц.

Среди уникальных фактов, вписанных в историю Брянского завода, есть два особенно любопытных. Один связан с последним императором России Николаем Вторым, другой – с именем вождя мирового пролетариата Владимиром Лениным.

20 апреля 1915 года поселок Бежица Брянского уезда и Брянский завод встречали царя



Встреча Императора хлебом-солью



Снаряд, изготовленный на Брянском заводе

Николая Александровича. В документах есть такая запись: «Приняв хлеб-соль, Государь Император милостиво благодарил рабочих за приветствие и встречу и за усердную работу, столь необходимую теперь для блага России во время войны, и, пожаловав часы рабочему, говорившему приветствие, проследовал под аркою на завод среди выстроенных шпалерами рабочих завода, передние ряды которых занимали георгиевские кавалеры».

Государя провели по заводу к выставочному павильону, где были представлены паровоз, вагон-снегоочиститель, сельскохозяйственные машины и орудия, крупные снаряды в человеческий рост, чугунные, стальные отливки, крупные поковки, изделия заводского лесного хозяйства – распиленные и разделанные в букеты огромные столетние дубы, сосны, ели, ясени. Имелась информация о функционирующих при заводе 14 благотворительных, просветительных, кредитных учреждениях, восьмиклассных мужской и женской гимназиях, ремесленной школе и восьми высших и низших начальных училищах, где обучались 3600 человек. Посетив больницу, Государь отбыл на заводскую пекарню, затем в заводскую госпиталь, где раздал медали «За храбрость» на георгиевских лентах.

Перед отбытием Государя Императора рабочие, поднося икону, приветствовали его словами: «Ваше Императорское Величество! Мастеровые и рабочие в числе 15000 человек повергают к Вашим стопам их верноподданнические чувства и просят Всемилостивейшего Государя осчастливить их и принять от них икону Божьей Матери в память пребывания Вашего Императорского Величества на Брянском заводе в Бежице». Осмотр завода государем продолжался более пяти часов.

После бурных событий 1917 года производство почти остановилось, но уже зимой 1918 года завод начал выпускать сельскохозяйственные машины, освоил ремонт, а затем и производство бронепоездов, изготавливал вагоны и платформы, ценную инструментальную сталь.

17 февраля 1918 года постановлением Высшего Совета народного хозяйства завод был национализирован. Это был период жизни по «Временным правилам внутреннего распорядка Брянского завода». Они-то и стали цепочкой, соединившей завод с В.И. Лениным. Он одобрил «Правила...» и рекомендовал распространить их на всех действующих предприятиях России. А чуть позже, в 1921 году, Владимир Ленин принял участие в испытаниях электропуга, изготовленного на Брянском заводе.

В годы советской власти факт приезда Николая Романова на завод, естественно, замалчивался. А вот внимание вождя пролетариев, наоборот, постоянно подчеркивалось. Более того, на территории предприятия в 1968 году был открыт мемориал, посвященный 50-летию введения «Брянских правил».

1925 год стал годом окончания восстановительного периода предприятия после потрясения революции, Гражданской войны и всеобщей разрухи. Завод стал набирать небывалые темпы движения вперед, и в 1929 году было начато серийное производство четырехосных 50-тонных крытых грузовых вагонов, через два года – 50-тонных цистерн сварной конструкции. В 1932 году впервые в стране начали отливать безбандажные колеса «Гриффина», ранее привозимые из-за границы.

Внедрение в 1937 году автоматической сварки под личным руководством академика Е. О. Патона позволило организовать конвейерное производство. В этом же году завод удвоил выпуск продукции по сравнению с выпуском 1932 года и увеличил в 16 раз по сравнению с 1913-м. На заводе в этот период трудилось 24211 человек!

В 1940 году на Брянском заводе производилось 28% паровозов серии СО (Серго Орджоникидзе), 100% большегрузных цистерн, 38% изотермических вагонов, 29% большегрузных вагонов и платформ от общего выпуска в стране.

«...За вход или выход из завода или мастерской не через назначенные для сего проходные ворота взыскивается 50 коп., за прекращение работы ранее установленного заводским сигналом времени – 75коп., за нахождение на работе в нетрезвом виде взыскивается 1 рубль и рабочий день не считается, за курение табаку в помещениях и на складах, где таковое воспрещается – 75 коп., за устройство в заводе картежной или иной игры и подписок на лотереи взыскивается 50 коп.» (выписка из табеля взысканий, налагаемых на рабочих за неисправную работу, за прогул и за нарушение правил внутреннего распорядка (1905 год).

Тогда же было освоено 27 марок стали, выплавляемых на заводе. Это время можно охарактеризовать как период самых высоких производственных достижений заводчан.

С первых дней Великой Отечественной войны завод начал работать по режиму военного времени, а 3 июля 1941 года было получено указание об эвакуации завода. Уже в декабре в Красноярске брянские машиностроители начали отправлять на фронт гранаты и минометы, позже – вагоны и паровозы. В Коврове на пулеметном заводе заводчане участвовали в выпуске ручных пулеметов ПД, авиационных пушек ШВАК, автоматов ПППШ.

За годы войны завод был почти полностью разрушен. После освобождения Бежицы* от немецко-фашистских захватчиков (еще во время войны) завод начал восстанавливаться и од-

* 9 ноября 1925 года Постановлением Президиума ВЦИК Бежица отнесена к категории городов Брянской губернии; 15 февраля 1936 года постановлением ЦИК СССР город Бежица и станция Болва переименованы в Орджоникидзеград; 17 сентября 1943 года Приказом Верховного Главнокомандующего городу Орджоникидзеграду возвращено старое название Бежица.

новременно выпускал продукцию для фронта. Первым послевоенным изделием для железнодорожного транспорта стал опытный мотовоз М1 с двумя автомобильными двигателями, создание которого началось сразу после начала работы первых восстановленных цехов. Мотовоз имел автомобильный двигатель и карданный привод ведущей оси, его скорость превышала 30 км/ч, он был предназначен для узкоколейной линии.

В 1945 году удалось пустить в эксплуатацию первую очередь краностроительного и инструментально-штампового цехов, а также подготовить под монтаж оборудование для кузнечнопрессового, прокатного и паровозомеханического. Восстановили 1 500 м² жилья, детский сад, две школы, дом отдыха, техникум. За год завод произвел продукцию на 17 млн руб.

К этому периоду относится и еще одно событие, позволяющее говорить о том, что коллективу поручались особо важные задания, с которыми он с честью справлялся. Так, в июле 1945 года на конференцию в Потсдам делегацию СССР во главе с председателем СНК И. В. Сталиным доставил паровоз СО 17-1613. Он был построен на средства бойцов и командиров паровозной колонны №7 в Красноярске, куда завод был эвакуирован в первые месяцы войны.

1 ноября этого же года было принято постановление Совета Народных Комиссаров СССР о восстановлении 15 крупнейших и старейших русских городов, в том числе Брянска, что существенно улучшило снабжение строительными материалами и оборудованием. Восстановление завода набирало темпы. В конце года заводу было поручено освоить выпуск паровозных тендеров, а в 1946-м – паровоз серии «Л».

Во второй половине декабря 1946 года сборка первого паровоза «Победа» была завершена. После тщательного осмотра инспектор Министерства путей сообщения разрешил выход локомотива в обкатку. 26 декабря 1946 года первенец с бортовым номером Л-1001 вышел из ворот цеха, а через год – уже 30 локомотивов, в 1947-м – 60.

В 1948 году возобновилось вагоностроение, было разработано свыше 20 типов вагонов и цистерн. К концу послевоенной пятилетки возрождено традиционное транспортное машиностроение, и в 1950 году завод достиг довоенного объема производства. Паровые турбины, передвижные паротурбин-



Тысячный двигатель БМЗ в 2008 году

ные электростанции, газовые турбины стали гордостью завода. С освоением производства турбин связано появление на заводе ультразвуковой дефектоскопии, позволившей обеспечить высокое качество продукции.

30 апреля 1951 года Совет Министров СССР принял постановление об организации на БПЗ производства энергопоездов мощностью 4 000 кВт. Каждый из них мог обеспечить энергией промышленный город с 50-тысячным населением. Энергопоезда, созданные руками наших рабочих, шли в районы новостроек, Среднюю Азию, Камчатку. Три поезда получили якутские алмазодобытчики, часть – ушла за границу.

Рост объемов перевозок скоропортящихся грузов по железной дороге требовал создания все более совершенных изотермических вагонов, и в 1955 году инженеры БМЗ приступили к разработке 3-вагонной рефрижераторной секции собственной конструкции. Секция обеспечивала поддержку нужной температуры перевозимого груза при температуре окружающей среды от +30 до -45 °С. Мало того, брянскую секцию можно было использовать не только для перевозки требующих низкой температуры грузов, но и для их охлаждения. В 1961 году был разработан проект 5-вагонной секции.

19 июля 1958 года машиностроители проводили в первый рейс тепловоз ТЭМ1. Обладая

мощностью в тысячу лошадиных сил, он мог развивать скорость до 90 км/ч, что позволяло применять его не только для маневров, но и для вождения поездов. Каждый тепловоз на маневровой работе мог заменить два паровоза серии ЭМ, давая в год по 600-800 тыс. руб. экономии.

Рудные трансферкары, организация производства крупных судовых дизелей по лицензии датской фирмы «Бурмайстер и Вайн», рефрижераторные секции – это время новаций и быстрого технического прогресса.

Корабли с брянским дизелем хорошо известны в стране и за рубежом. «Брянская эскадра» с именами «Бежица», «Брянский рабочий», теплоход «Партизанская слава» бороздили моря и океаны. Долгое время БМЗ был единственным предприятием в Союзе, выпускающим судовые малооборотные дизели большой мощности для морских судов. Более тысячи двигателей были выпущены БМЗ с 1961 по 2008 года.

В 80-е годы – тепловозный дизель 10Д100, живорыбная рефрижераторная секция, модернизированные тепловозы ТЭМ2У, ТЭМ2М, ТЭМ3, ТЭМ3М, передвижные дизельные электростанции.

В 90-е годы – отечественный рельсошлифовальный комплекс, тепловозы серии ТЭМ16, ТЭМ18, двухкамерные вагоны-холодильники, рефрижераторные контейнеры, насосные плунжерные станции, вагоны «Хоппер», «Шельтер», платформа для нефтеналивных цистерн, электровоз коксотушильный, отопительный котел, изготовлен первый в России газовый тепловоз и т. д.

Большой сенсацией первых пяти лет нового века стало создание магистрального тепловоза 2ТЭ25К, получившего имя «Пересвет». Богатырскую машину на выставке железнодорожного транспорта осмотрел Президент России, и через девять лет на его базе была создана двухсекционная машина «Витязь».

Расширяет, обновляет, совершенствует свою продукцию трудовой коллектив брянских машиностроителей. Изделия с маркой «БМЗ» – вагоны, локомотивы, судовые дизели и др. продукция для железнодорожного и морского транспорта поставлялись и поставляются во многие страны мира, пользуясь заслуженным признанием.

Труд брянских машиностроителей по достоинству оценивался Родиной. Коллектив награжден двумя орденами Трудового Крас-



«Витязь», 2ТЭ25А

ного Знамени и орденом Ленина. За большой вклад в развитие международной торговли и экономического сотрудничества коллективу присужден международный приз «Золотой Меркурий»; за высокое качество выпускаемой продукции – международный приз «Золотая звезда»; за успешное выживание в условиях социально-экономического кризиса – международный приз «Факел Бирмингема».

Флагман брянской индустрии прошел долгий путь. Многотысячный коллектив имеет стойкие традиции, гордится трудовыми династиями. На протяжении всей истории предприятие стремилось решать вопросы социального развития Бежицы, организации быта, учебы и отдыха заводчан. Так, первая заводская столовая появилась в 1879 году; первый детский сад (приют) – в 1880-м; школа ремесленных учеников – в 1895-м; фабрично-заводское училище – в 1920-м; машиностроительный техникум – в 1921-м; Бежицкий машиностроительный институт (сейчас Брянский государственный технический университет) – в 1930-м. Были построены Дворец культуры, пионерский лагерь, заводская поликлиника, открыт медицинский стационар. В 70-80-е годы прошлого столетия у завода появились свой стадион на 20 тыс. мест, санаторий-профилакторий, Дворец молодежи «Юность», новая больница, база отдыха. Сегодня этими объектами, переданными в муниципальную собственность, пользуются все горожане.

Благодаря грамотному руководству, команде специалистов, организации производства, несмотря на все трудности последних лет, завод живет, дышит, заводской гудок продолжает звать горожан в цеха. ☺



30 июня Владимиру Ивановичу Якунину, президенту ОАО «РЖД», исполнится 65 лет!

Уважаемый Владимир Иванович!

От всего коллектива, насчитывающего более 1 200 млн человек, задействованных в железнодорожной отрасли, примите самые теплые слова пожеланий и поздравлений по случаю Вашего 65-летнего юбилея!

Ваша фигура, без сомнения, является ключевой в транспортной отрасли России. Вы – авторитет, признанный в управленческих и научных кругах. Широкий кругозор и профессиональная эрудиция, удивительная работоспособность, внимательное отношение к людям – такими словами Вас характеризуют многие.

За время Вашей работы на посту первого заместителя министра путей сообщения, первого вице-президента, а в дальнейшем – президента ОАО «Российские железные дороги» Вы внесли огромный вклад в реализацию мероприятий по развитию же-

лезных дорог, повышению скорости и комфорта железнодорожного транспорта, популяризации компании в глазах общественности.

Вся проводимая Вами внутренняя и внешняя политика в рамках развития железнодорожной отрасли подчеркивает тонкого дипломата и глобального международного стратега. Талант быть грамотным руководителем и дальновзоркость в ведении дел позволяют Вам планомерно поднимать железнодорожную отрасль, развивая разные грани этой непростой и очень важной для России «машины».

Желаем Вам, Владимир Иванович, крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, позволяющей трудиться на благо нашей страны, богатства идей, оптимизма, успехов, любви и заботы своих близких!

Коллектив ОАО «РЖД»



7 апреля исполнительный директор ЗАО «Транзас Экспресс» Александр Сатурнинович Жилин отпраздновал свое 55-летие!

Уважаемый Александр Сатурнинович!

55 лет – замечательная дата. За плечами – большой жизненный путь. И сегодня в Вашем личном арсенале есть все, чем может гордиться достойный человек: профессионализм, уважение коллег, карьера.

От имени всего нашего коллектива хочу присоединиться к многочисленным поздравлениям, которые звучат сегодня в Ваш адрес от родных, близких, друзей и коллег.

Нас связывают не только деловые отношения и общность решаемых задач, но и

многолетняя дружба. Пусть Вам хватит сил и энергии для воплощения самых смелых идей и планов! Пусть достигнутое дает Вам стимул для дальнейшего развития и помогает в достижении новых высот!

Примите искренние пожелания здоровья, личного счастья, профессиональных успехов, неиссякаемой энергии и благополучия!

*Андрей Артурович Янкевич,
заместитель генерального директора
ЗАО «Транзас Экспресс»*



16 мая генеральному конструктору специального конструкторского бюро по тормозостроению ОАО «МТЗ Трансмаш» Сергею Георгиевичу Чуеву исполняется 60 лет!

Сергей Георгиевич пришел на завод в 1992 году заместителем начальника конструкторского отдела электрооборудования, а в 2007-м был назначен генеральным конструктором специального конструкторского бюро по тормозостроению (СКБТ).

Под его руководством СКБТ разработало серию модулей тормозного оборудования: Е.311 для тепловоза 2ТЭ25А, Е.300Т для электровоза ЭП20, Е.310 для электровоза 2ЭС5. Это позволило перейти ОАО «МТЗ Трансмаш» от отдельных поставок тормозных компонентов локомотивостроительным заводам к поставке всей системы управления тормозным оборудованием локомотива. Параллельно с разработкой модулей тормозного оборудования впервые в отечественном тормозостроении были созданы приборы с дистанционным управлением: электропневматический клапан автостопа 151Д и кран вспомогательного тормоза локомотива 224Д, благодаря которым интерьер и микроклимат кабины машиниста в значительной степени улучшил условия труда локомотивным бригадам, а такие параметры, как высокая надежность, расширенная диагностика, низкая стоимость жизненного цикла уже высоко оценены специалистами ремонтных депо, эксплуатирующих локомотивы ТЭМ31, ТЭМЛТХ, ТЭМ18В, 2ТЭ25А, ЭП20 и 2ЭС10.

Большое внимание Сергеем Георгиевичем уделяется внедрению в тормозных системах электроники. Одной из последних инновационных разработок стал кран машиниста с дистанционным управлением 230Д, который благодаря своей интеллектуальной составляющей существенно повысил качество управления и безопасность движения поездов. Впервые в истории завода в проекте «Система контроля целостности тормозной магистрали» была разработана новейшая электронная измерительная система с технологиями CSD GSM.

В настоящее время Сергей Георгиевич активно продолжает научную деятельность. Помимо этого, стоит отметить такие прекрасные человеческие качества юбиляра, как энергичность, целеустремленность, человечность и жизнерадостность. Он всегда готов прийти на помощь своим сотрудникам в решении самых трудных проблем, как в работе, так и в личной жизни.

Золотое правило успешной деятельности – это понимание. «Человек всегда должен оставаться человеком, какую бы должность он ни занимал», – эти слова очень точно определяют характер Сергея Георгиевича.

Коллектив ОАО «МТЗ Трансмаш»



29 мая директору основного производства ООО «Инженерный центр «АСИ» Александру Александровичу Шамшину исполняется 60 лет!

В 1974 году Александр Александрович окончил Кузбасский государственный технический университет по направлению «технология машиностроения», что и предопределило всю его трудовую деятельность.

С 2001 года он возглавляет основное производство Инженерного центра «АСИ».

Александр Александрович – отличный организатор и руководитель, ответственный, трудолюбивый, хорошо знающий свое дело профессионал. Он успешно решает производственные вопросы, показывая тем

самым пример мастерства, самоотдачи и дисциплины. Целеустремленность, требовательность к себе и к сотрудникам в сочетании с профессионализмом – такой подход к работе позволяет Александру Александровичу всегда решать самые сложные задачи и достигать поставленных целей.

От всей души поздравляем Александра Александровича с юбилеем! Желаем крепкого здоровья, семейного благополучия и дальнейших профессиональных успехов!

Коллектив ООО «Инженерный центр «АСИ»



17 июня заместителю начальника Департамента технической политики ОАО «РЖД» Давиду Львовичу Киржнеру исполняется 60 лет!

Давид Киржнер – знаковая фигура транспортной отрасли России, признанный авторитет в области разработки и эксплуатации тягового подвижного состава для железных дорог.

Окончив в 1980 году Московский институт инженеров транспорта по специальности «Локомотивостроение», он посвятил себя научной деятельности в родном вузе. С 1987 года работал во Всесоюзном научно-исследовательском институте тепловозов и путевых машин МПС России, где занимался разработками силовых преобразователей, электрооборудования, электропередачи и микропроцессорных систем управления, занимал должности заместителя и первого заместителя института. В 2004 году пришел в ОАО «РЖД» заместителем начальника Департамента локомотивного хозяйства – начальником отдела новых локомотивов, с 2007 года – заместитель начальника Департамента технической политики.

Давид Львович – соавтор целого ряда запатентованных изобретений, среди которых двухсекционный газотурбовоз, микропроцессорная система управления тепловозом, безрейная схема цепей управления тепловозом и многие другие. Все эти разработки явились значимой вехой в развитии отечественного железнодорожного машиностроения.

Как говорят коллеги Давида Киржнера, он не только участвует в разработке и «доводке» электровозов и тепловозов, но и в какой-то мере сам является тем локомотивом, который тянет на себе нелегкий груз постановки на рельсы новой тяговой единицы. Именно Давиду Киржнеру принадлежат основные заслуги в разработке и освоении новых серий электровозов 2ЭС5К, ЭП2К, 2ЭС10, 2ЭС6, 2ЭС5. Также он активно способствовал созданию первого в России тепловоза с асинхронным тяговым приводом 2ТЭ25А «Витязь» и первого в мире магистрального газотурбовоза ГТ1.

Давид Львович удостоен знака «Почетный железнодорожник», медали «За развитие железных дорог», именных часов и благодарностей президента ОАО «РЖД». Его отличает глубокое знание своего дела, открытость к диалогу, готовность решать самые сложные задачи и в то же время неповторимое чувство юмора. Коллектив ОАО «РЖД» сердечно поздравляет Давида Киржнера с юбилеем и желает ему крепкого здоровья, семейного благополучия и новых инженерных успехов!

Коллектив ОАО «РЖД»

БЕРЕГИТЕ ЭНЕРГИЮ!



Тамара Мерешашвили, ООО Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС



Представители ООО Вартон

6 марта 2013 года в Novotel Moscow City состоялась Церемония награждения лауреатов III ежегодной премии в области энергосбережения «Берегите энергию!», независимой награды за достижения в области энергосбережения, получившие общественное и деловое признание.

Премия направлена на стимулирование развития производства и массового использования энергоэффективных товаров и услуг, пропаганду в необходимости экономить электроэнергию, содействие в формировании культуры энергопотребления в стране.

Лауреатами премии «Берегите энергию!» стали:

В номинации «Проект года»:

ООО «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС».

В номинации «Технология года»:

ТМ Gauss – ОАО «Вартон». Категория «Осветительное оборудование. Бытовое освещение».

ОАО «Вартон». Категория «Осветительное оборудование. Промышленное освещение».

ОАО «МОС ОТИС». Категория «Жилищно-коммунальное хозяйство».

ООО «Сен-Гобен Строительная продукция Рус» – Категория «Теплозащита».

Delta Electronics. Категория «Бытовая техника и электроприборы».

В номинации «Энергоэффективная технология в реальном секторе экономики»:

ОАО «САН ИнБев». Категория «Крупные промышленные предприятия».

ООО «Московская Энергетическая Компания». Категория «Малый и средний бизнес».

В номинации «Энергоэффективный дом»:

ЗАО «Камstrup» (Kamstrup).

В номинации «Энергоэффективный город»:

ООО «Энсто Рус» (Ensto Finland OY). Категория «Теплоснабжение».

ЗАО «H2O-технологии». Категория «Водоснабжение».

В номинации «За вклад в развитие энергоэффективности в России»:

ООО «Виссманн» (Viessmann).

В номинации «Энергосбережение в строительстве»:

ООО «Компания «Оконный континент».

В номинации «Лучший финансовый продукт в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»:

ОАО «НБД-Банк».

В номинации «Лучший проект в области популяризации энергосбережения»:

ООО «ИЦ ЭАК» (журнал «Умные измерения»).

В номинации «Энергоэффективные СМИ»:

РИА Новости, редакция «Новости науки, экологии и технологий»;

Аналитический научно-технический журнал «Промышленный электрообогрев и электроотопление»;

Журнал «Энергобезопасность и энергосбережение»;

Журнал «Энергетик».

Премия «Берегите энергию!» проводится при поддержке и взаимодействии с Правительством Москвы, ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России.

Радиус излома на Совете главных конструкторов

Савчук Владимир Борисович, руководитель Департамента исследований железнодорожного транспорта АНО «ИПЕМ»

Зобов Георгий Михайлович, эксперт-аналитик отдела исследований транспортного машиностроения

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

Аннотация: В последнее время участились случаи изломов боковых рам тележек, только за I-й квартал произошло 24 излома. В связи с этим 19 марта 2013 года было проведено экстренное заседание Совета главных конструкторов НП «ОПЖТ», в ходе которого отраслевые специалисты представили различные научно-исследовательские работы по данной теме. В частности проведены замеры вертикальных, продольных и боковых сил, действующих на боковую раму вагона в процессе эксплуатации, химический анализ структуры и механических свойств металла боковых рам тележек грузовых вагонов. В статье проведен анализ возможных последствий перехода с двутаврового на коробчатую конструкцию боковой рамы.

Ключевые слова: боковая рама, излом, двутавровое сечение, количество отцепок, боковые силы, качество литья, усиленная боковая рама, анализ структуры металла

Моделирование динамических нагрузок подвижного состава на стрелочные переводы

Майоров Виктор Сергеевич, аспирант, БГТУ «Военмех», кафедра К4 «Прикладная механика, автоматика и управление»

Майоров Владимир Сергеевич, к. т. н., старший преподаватель кафедры «Автоматизированное проектирование», Петербургский государственный университет путей сообщения

Контактная информация: 193231, Россия, Санкт-Петербург, ул. Коллонтай, д. 21, корп. 1, кв. 128, тел. +7 (904) 646-17-72, e-mail: mayorov.rts@gmail.com, +7 (904) 553-73-79, e-mail: mayorov.pgups@gmail.com

Аннотация: В данной статье описана модель, позволяющая определить нагрузки от подвижного состава в кривых разного радиуса при различных скоростях движения. Она может быть полезна при проектировании магистралей и новых конструкций стрелочных переводов.

Ключевые слова: математическая модель, твердотельное моделирование, железнодорожный путь, подвижной состав, динамические нагрузки.

Fracture radius at Chief Engineer Board

Vladimir Savchuk, Head of Rail Transport Research Division, Institute of Natural Monopolies Research
Zobov Georgiy, Expert of Transport Industry Research Department, Institute of Natural Monopolies Research

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

Abstract: At the present time the amount of side frames fracturing cases has dramatically increased. In the 1st quarter of 2013 there were 24 accidents. For that reason on the 19th of March 2013 the urgent session of Chief Engineers Board of NP «UIRE» (Union of industries of railway equipment) was organized. Industry experts presented the results of their research works related to this question. In particular, they have carried out the following: measuring the lateral, vertical and longitudinal forces having an effect during the rail freight cars exploitation; chemical analysis of metal structure and mechanical properties of rail freight cars side frames. The authors of the article present the possible outcomes of using the box structure of side frame instead of the double tee one.

Keywords: side frame, fracture, double tee section, quantity of detaching cases, lateral forces, casting quality, strengthened side frame, analysis of metal structure.

Modeling of rolling stock dynamic pressure on railroad switches

Victor Mayorov, postgraduate student, BSTU «VOENMEH» named after D.F. Ustinov, K4 department

Vladimir Mayorov, Place of employment: candidate of engineering sciences, senior lecturer, Saint-Petersburg State Railway University, Computer aided design department

Contact information: flat 128, bld. 1, 21, Kolontay st., St. Petersburg, 193231, tel.: +7 (904) 646-17-72, e-mail: mayorov.rts@gmail.com, tel.: +7 (904) 553-73-79, e-mail: mayorov.pgups@gmail.com

Abstract: This paper describes a model which can evaluate impact forces applied to the railway from rolling stock running with various speed in curves with different radius. That can be useful in new devices designing for the track structure.

Keywords: mathematical model, solid state modeling, railway, rolling stock, impact forces.

Проблемы эксплуатации безбалластной конструкции верхнего строения пути RHEDA 2000 на железнодорожной магистрали

Колос Алексей Федорович, к. т. н., доцент, заведующий кафедрой «Управление и технология строительства», Петербургский государственный университет путей сообщения

Петрова Тамара Михайловна, д. т. н., профессор, заведующая кафедрой «Строительные материалы и технологии», Петербургский государственный университет путей сообщения

Сидоренко Александр Андреевич, инженер, Петербургский государственный университет путей сообщения

Контактная информация: 190031, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 9, тел.: +7 (812) 457-89-27, e-mail: kolos2004@inbox.ru, ksmt@pgups.edu, uts_pgups@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются причины трещинообразования при эксплуатации безбалластной конструкции RHEDA 2000 на 46 км магистрали Санкт-Петербург – Москва, II путь, перегон Саблино – Тосно.

Ключевые слова: безбалластная конструкция, верхнее строение пути, RHEDA 2000, трещинообразование, опытная эксплуатация, прочность бетона.

ТМЭЗ – белорусский маневровый

Ожигин Владимир Иванович, начальник службы локомотивного хозяйства Белорусской железной дороги

Контактная информация: 220030, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Ленина, 17, Управление Белорусской железной дороги, тел. +7 (017) 225-45-00, e-mail: t@upr.mnsk.rw.by

Аннотация: В статье рассматривается изготовление на Белорусской железной дороге маневровых локомотивов ТМЭЗ, которое является продолжением начатого в 2010 году инвестиционного проекта по модернизации и сборке в Беларуси маневровых тепловозов совместно с чешской компанией CZ LOKO. Приведены технические характеристики и преимущества тепловоза серии ТМЭЗ, сообщается о дальнейших планах по производству новой техники.

Ключевые слова: двухосный локомотив, совместный проект, маневровая работа, локомотивное депо, малодейственная станция, расходы на эксплуатацию, дизельный двигатель, тормозная система, диагностика.

Problems of RHEDA 2000 ballastless track superstructure construction exploitation at rail main line

Alexey Kolos, Candidate of technical sciences, assistant professor, head of the department of «Construction management and methods», Petersburg State Transport University

Tamara Petrova, Doctor of technical sciences, professor, head of the department of «Building materials and technologies», Petersburg State Transport University

Alexander Sidorenko, Engineer, Petersburg State Transport University

Contact information: 9, Moskovskiy prospectus, St. Petersburg, Russia, 190031, tel.: +7 (812) 457-89-27, e-mail: kolos2004@inbox.ru, ksmt@pgups.edu, uts_pgups@mail.ru. tel.: +7 (812) 457-89-27, e-mail: kolos2004@inbox.ru, ksmt@pgups.edu, uts_pgups@mail.ru

Abstract: Article describes the causes of crack formation during the exploitation of RHEDA ballastless construction at the 46 km of Moscow - St. Petersburg main line, 2nd line, Sablino-Tosno haul.

Keywords: ballastless construction, track superstructure, RHEDA 2000, crack formation, experimental exploitation, concrete resistance.

TME3 – Belorussian shunting locomotive

Vladimir Ozhigin, the head of locomotive service, Belorussian Railways

Contact information: Belorussian Railways, 17, Lenin st., Minsk, Belarus, 220030, tel.: +7 (017) 225-45-00, e-mail: t@upr.mnsk.rw.by

Abstract: The article describes the production of Belorussian Railways TME shunting locomotives, which are the continuation of started in 2010 investing project of shunting locomotives modernization and assemblage in Belarus joint with CZ Loko. Technical characteristics and advantages of TME3 series locomotives are described, plans of further new equipment productions are also represented.

Keywords: two-axle locomotive, joint project, shunting works, motive-power depot, low-density station, exploitation expenditures, diesel engine, braking system, diagnostics.

Поезд-трансформер. Citadis Dualis – трамвай или электричка?

Ив Деклерк, директор направления Citadis Dualis, Alstom Transport

Жером Бали, менеджер проекта Citadis Dualis, Alstom Transport

Контактная информация: 93482, Франция, Сент-Уан, ул. Альберта Даленна, д. 48, тел.: + 33 (0) 157-06-90-00, e-mail: yves.declercq@transport.alstom.com, jerome.baly@transport.alstom.com

Аннотация: Для оптимизации транспортного сообщения между урбанизирующимися территориями Западной Европы, Alstom разработал трамвай-поезд, который объединил городское и пригородное сообщение. Citadis Dualis эксплуатируется одновременно на магистральных железнодорожных линиях и городских трамвайных путях – он совместим с сетями 750В/1500В и 750В/25кВ. К основным характеристикам Citadis Dualis относятся его модульная конструкция и 100-процентная низкопольность. В настоящее время трамвай-поезд поставляется французскому железнодорожному оператору SNCF и курсирует по маршруту Нант – Клиссон.

Ключевые слова: трамвай-поезд, Citadis Dualis, электропоезд, низкопольный трамвай, пригородное сообщение, Alstom, SNCF, Франция.

Железобетонная шпала для кривых малых радиусов

Алехин Алексей Леонидович, к. т. н., инженер ООО «НПП «Путьсервис»

Алехин Леонид Иванович, директор по новым технологиям ООО «НПП «Путьсервис»

Бекиш Александр Александрович, к. т. н., доцент ФБГОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения»

Фролов Лев Николаевич, к. т. н., профессор ФБГОУ ВПО «Петербургский государственный университет путей сообщения»

Контактная информация: 196128, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кузнецовская, д. 19/А, помещение 10Н №17,18, тел.: +7 (921) 658-41-99, +7 (921) 317-83-11, e-mail: alekseyalekhin@yahoo.com

190031, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 9, кафедра «Железнодорожный путь», ауд. 1416, тел.: +7 (911) 702-42-21, +7 (921) 349-17-99

Аннотация: Предложена железобетонная шпала с возможностью установки по внутренней нити контррельса, регулировки ширины колеи в действующих норма-

Train transformer. Citadis Dualis – tram or train?

Contact information: 48, rue Albert Dhalenne, 93482 Saint-Ouen, France, tel.: + 33 (0) 157-06-90-00, e-mail: yves.declercq@transport.alstom.com, jerome.baly@transport.alstom.com

Abstract: With a view to optimize transportation between the urbanizing locations of Western Europe, Alstom developed the tram-train, combining intercity and regional transportation. Citadis Dualis can use mainline and tramway rails and is compatible with 750 Vdc /25 kVac and 750 Vdc /1500 Vdc networks. The main features of Citadis Dualis include its modular design and 100% low floor. Now the tram-train is being supplied to SNCF and operates between Nantes and Clisson.

Keywords: tram-train, Citadis Dualis, electric train, low-floor tramway, regional train, Alstom, CNCF, France.

Ferroconcrete cross-tie for short radius curves

Alexei Alekhine, Ph.D., research engineer, Limited Liability Company «Research-Industrial Enterprise «Put'service»

Leonid Alekhine, director of new technology Limited Liability Company «Research-Industrial Enterprise «Put'service»

Alexander Bekish, Ph.D., lecturer at St. Peterburg State Transport University

Lev Frolov, Ph.D., Professor at St. Peterburg State Transport University

Contact information: office 10N, 19/A, Kuznetsovskaya st., St. Petersburg, 196128, tel.: +7 (921) 658-41-99, +7 (921) 317-83-11, e-mail: alekseyalekhin@yahoo.com office 1416, Railway track chair, 9, Moscovskiy prospectus, St. Petersburg, 190031, tel.: +7 (911) 702-42-21, +7 (921) 349-17-99

Abstract: We offer concrete sleepers for setting the counter-rail on the inside rail. Sleepers allows changing of the track gauge, depending on the requirements of regulations. Sleepers are made on the same production lines used for standard projects. Use of the proposed concrete sleepers in-

тивных пределах ее изменения, изготовления на одной технологической линии с применяемыми типовыми шпалами. При использовании предлагаемых шпал вместо деревянных уменьшаются горизонтальные силы в кривых, увеличивается стабильность, надежность пути и срок службы подрельсового основания.

Ключевые слова: железобетонная шпала, кривые малых радиусов, контррельс, ширина колеи, регулировочные вкладыши.

ТЭМ31М запускается в массовое производство

Лубягов Александр Михайлович, к.т.н., заместитель генерального директора по техническому планированию и развитию, ООО «Локомотивные технологии»

Контактная информация: 127055, Москва, ул. Суцевская, д. 27, стр. 1, тел.: + 7 (499) 638-22-98, e-mail: a.lubyagov@locotech.ru

Аннотация: Данная статья посвящена запуску в серийное производство маневрового локомотива ТЭМ31М на Ярославском электровозоремонтном заводе, входящим в структуру ОАО «Желдорремаш». В статье рассказывается о технических характеристиках и инновационных решениях применяемых на данном локомотиве, а также раскрываются вопросы актуальности ТЭМ31М, среди промышленных предприятий Российской Федерации.

Ключевые слова: маневровый локомотив, энергоэффективность, серийное производство локомотивов, модернизация маневрового локомотива, маневровые работы

stead of wood reduces the horizontal forces in the curves, increases the stability, reliability and service life of road rail base.

Keywords: concrete sleepers, small radius curves, counter-rail, gauge, adjusting the liner.

TEM31M is being launched in mass production

Alexander Lubyagov, PhD, Deputy director General of technical Planning and development of locomotive technologies

Contact information: bld.1, 27, Sushevskaya st., Moscow, 127055, tel.: +7 (499) 638-22-98, e-mail: a.lubyagov@locotech.ru

Abstract: This article denotes the start of serial production for the TEM31M switcher on Yaroslavsky Electric Locomotive Repairment Factory, a part of Zheldorremash OJSC. Article describes technical characteristics and innovative solutions that were implemented during development of the switcher, as well as relevance considerations of TEM31M exploitation among Russian manufactures.

Keywords: shunting locomotive, power efficiency, locomotive mass production, shunting locomotive modernization, shunting works



Машиностроение и инжиниринг в России и СНГ

12 – 14 ноября 2013 г. Москва

С 13 по 15 ноября 2012 г в Москве прошел 2-й международный форум “Машиностроение и инжиниринг в России и СНГ 2012”. Своим опытом взаимодействия с иностранными компаниями в рамках совместных предприятий поделились руководители таких компаний, как АББ, Русские машины, ДМГ Gildemeister, РМ-Терекс, Кировский Завод, Альстом, ГК Финвал, Airbus ИКАР, Новаэм, Российская электроника, Eberspaecher Systems, Солвер Инжиниринг, Синара Групп, и многих других.

Повестка дня включала такие темы, как вызовы и проблемы общие для всех отраслей промышленности. На стратегическом уровне все отрасли сталкиваются с необходимостью повышения производительности, внедрения новых технологий, улучшения логистики и финансирования.

“Полезное общение специалистов машиностроительной отрасли”

Сергей Трифонов
Генеральный директор, БЕЦЕМА

“Хорошо организованный инжиниринговый митинг”

Александр Баландин
Генеральный директор, Корпорация ПУМОРИ СИЗ - Уральская машиностроительная корпорация

“Отличное начинание! Семь футов под килем!
Качественная отраслевая дискуссионная площадка”

Алексей Баранов, Генеральный директор
ГК Оргпром

“Нужно повторять каждый год”

Владимир Капустин, Директор проекта
Тихвинский вагоностроительный завод - ТВСЗ

“Хороший состав участников и докладов”

Е. Балыкин, Директор по продажам
ALCOA Russia

“Очень полезный опыт”

Сергей Голофаев, Генеральный директор
ОАО КМЗ 1 Мая



www.machinebuildingCIS.com

Tel. +44 (0)20 7017 7444 | Fax +44 (0)20 7017 7447 |
events@adamsmithconferences.com

ТЕХНИКА®

ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Уважаемые читатели!

На протяжении 5 лет журнал «Техника железных дорог» успешно следует своей цели – объективное отражение состояния и динамики развития отечественного железнодорожного машиностроения. Появившись в 2008 году, за прошедшие годы журнал обрел научный статус, а на его страницах были опубликованы статьи многих авторитетных специалистов о наиболее важных событиях в мире железнодорожной техники: новые конструкторские решения, экономические аспекты их внедрения, вопросы качества выпускаемой продукции, проблемы и перспективы развития отрасли. Мы гордимся тем, что сегодня наш журнал по праву считается одним из ведущих изданий России по железнодорожной тематике.

«Техника железных дорог» развивается, и наш дальнейший путь мы связываем с очень важной для всей отрасли задачей – повышением доступности актуальной информации о состоянии отрасли для всех, кто в ней заинтересован: руководителей и технических специалистов предприятий-производителей железнодорожной техники и комплектующих, ОАО «РЖД» и других потребителей продукции, органов государственной власти, отраслевых экономистов, студентов и учащихся профессиональных образовательных учреждений. Для достижения поставленной цели уже предприняты три конкретных шага.

Во-первых, значительно увеличен тираж и расширена база рассылки журнала. Теперь каждый свежий выпуск журнала направляется заинтересованным представителям федеральных и региональных органов законодательной и исполнительной власти,

профильным техническим подразделениям ОАО «РЖД», железнодорожным администрациям стран СНГ, предприятиям-членам НП «ОПЖТ», а главное – всем высшим и средним профессиональным образовательным учреждениям России.

Второй шаг – значительное снижение стоимости подписки. Начиная с 2013 года стоимость подписки на журнал составляет 1800 рублей за номер, а для членов НП «ОПЖТ» и образовательных учреждений предусмотрены льготные условия.* Расширены и возможности подписки – сегодня подписаться на журнал можно через каталоги ЗАО «Агентство подписки и розницы», АП «Деловая пресса», ГК «Интер-почта» и просто через редакцию журнала.

И заключительный шаг – расширение присутствия журнала на отраслевых мероприятиях. Теперь Вы всегда сможете найти свежий номер на всех ключевых выставках и конференциях железнодорожной тематики и смежных сегментов: «ЭКСПО 1520», Exporail, «Стратегическое партнерство 1520», «Рынок транспортных услуг», Пассажирский форум, машиностроительные, металлургические и другие форумы, конференции и круглые столы.

Мы продолжаем совершенствоваться, публикуя наиболее важные и интересные материалы, расширяя и углубляя дискуссии о путях развития отрасли, осваивая новые информационные каналы и способы подачи информации. Развиваемся для вас, для отрасли, для науки, для России. Читайте, подписывайтесь, пишите!

*Редакция журнала
«Техника железных дорог»*

*- только при подписке через редакцию



ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ



ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ
ЭНЕРГЕТИКА

АНАЛИТИКА
СТАТИСТИКА
ИССЛЕДОВАНИЯ
ПРОГНОЗЫ
ОБЗОРЫ

123104, Москва, ул. Малая Бронная, д. 2/7, стр. 1
Телефон: +7 (495) 690-14-26; факс: +7 (495) 697-61-11
ipem@ipem.ru, www.ipem.ru