

ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ

# ТЕХНИКА®

## ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

№4 (16) ноябрь 2011



Тема номера:  
**ЭКОЛОГИЧНОСТЬ**  
и ресурсосбережение

# НП «ОПЖТ»

- АВП ТЕХНОЛОГИЯ, ООО
- АЛЬСТОМ, ООО
- АСТО, АССОЦИАЦИЯ
- БАЛТИЙСКИЕ КОНДИЦИОНЕРЫ, ООО
- БАРНАУЛЬСКИЙ ВАГОНРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- БАРНАУЛЬСКИЙ ЗАВОД АСБЕСТОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ОАО
- ВАГОНМАШ, ЗАО
- ВНИИЖТ, ОАО
- ВНИИКП, ОАО
- ВНИКТИ, ОАО
- ВНИИР, ОАО
- ВОЛГОДИЗЕЛЬАППАРАТ, ОАО
- ВТОРАЯ ГРУЗОВАЯ КОМПАНИЯ, ОАО
- ВЫКСУНСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД, ОАО
- ЕВРАЗХОЛДИНГ, ООО
- ЕПК-БРЕНКО ПОДШИПНИКОВАЯ КОМПАНИЯ, ООО
- ЖЕЛДОРРЕММАШ, ОАО
- ЗВЕЗДА, ОАО
- ИЖЕВСКИЙ РАДИОЗАВОД, ОАО
- ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «АСИ», ООО
- ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ, АНО
- КАЛУГАПУТЬМАШ, ОАО
- КАЛУЖСКИЙ ЗАВОД «РЕМПУТЬМАШ», ОАО
- КАТЕРПИЛЛАР СНГ, ООО
- КИРОВСКИЙ МАШЗАВОД 1-ГО МАЯ, ОАО
- КОМПАНИЯ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ «КОНЦЕРН «ТРАКТОРНЫЕ ЗАВОДЫ», ООО
- КОРПОРАЦИЯ НПО «РИФ», ОАО
- КРЕМЕНЧУГСКИЙ СТАЛЕЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- КРЮКОВСКИЙ ВАГОНСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- ЛЕНСТРОЙКОМ – СЕРВИС, ООО
- МЕТРОДЕТАЛЬ, НП СРП
- МИЧУРИНСКИЙ ЛОКОМОТИВОРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД «МИЛОРЕМ», ПК
- МТЗ «ТРАНСМАШ», ОАО
- МУРОМСКИЙ СТРЕЛОЧНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- НАЛЬЧИКСКИЙ ЗАВОД ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ АППАРАТУРЫ, ОАО
- НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР «ДИНАМИКА», ООО
- НЕЗТОР, ЗАО
- НИИАС, ОАО
- НИИ ВАГОНСТРОЕНИЯ, ОАО
- НИИ МОСТОВ, ФГУП
- НИЦ «КАБЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», ЗАО
- НИИЭФА-ЭНЕРГО, ООО
- НОВОКУЗНЕЦКИЙ ВАГОНСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- НПК «УРАЛВАГОНЗАВОД» ИМ. 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
- ПРИВОД-КОМПЛЕКТАЦИЯ, ЗАО
- 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 – ОТОЭЛЕКТРОНИКА, 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
- ТВЕРСКОЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ОАО
- ТИХВИНСКИЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ЗАО
- ТИХОРЕЦКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД ИМ. В. В. ВОРОВСКОГО, ОАО
- ТОМСКИЙ КАБЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ЗАО
- ТОРГОВЫЙ ДОМ РЖД, ОАО
- ТОРГОВЫЙ ДОМ «КАМБАРСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД», ООО
- ТПФ «РАУТ», ОАО
- ТРАНЗАС ЭКСПРЕСС, ЗАО
- ТРАНСМАШХОЛДИНГ, ЗАО
- ТРАНСОЛУШНЗ СНГ, ООО
- ТРАНСПНЕВМАТИКА, ОАО
- ТРАНСЭНЕРГО, ЗАО
- ТРАНСЭНЕРКОМ, ЗАО
- ТСЗ «ТИТРАН-ЭКСПРЕСС», ЗАО
- УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ РКТМ, ООО
- УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ЕПК, ОАО
- УРАЛЬСКИЙ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ СЕРТИФИКАЦИОННЫЙ ЦЕНТР, НОУ
- ФАКТОРИЯ ЛС, ООО
- ФЕЙВЕЛИ ТРАНСПОРТ, ООО
- ФИНЭКС КАЧЕСТВО, ЗАО
- ФИРМА ТВЕМА, ЗАО
- ФРИТЕКС, ОАО
- ХАРТИНГ, ЗАО
- ХК «СДС-МАШ», ОАО
- 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
- ЭЛЕКТРОСИ, ЗАО
- ЭЛЕКТРОТЯЖМАШ, ГП
- ЭЛЕКТРОТЯЖМАШ-ПРИВОД, ООО
- ЭЛТЕЗА, ОАО
- ЭНЕРГОСПЕЦСТРОЙ, ЗАО

**Издатель**

АНО «Институт проблем  
естественных монополий»  
123104, Москва,  
ул. Малая Бронная, д. 2/7, стр. 1  
Тел.: (495) 690-14-26,  
Факс: (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: (499) 262-27-73  
Факс: (499) 262-95-40  
info@opzt.ru  
www.opzt.ru



Комитет по железнодорожному машиностроению  
ООО «Союз машиностроителей России»

**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  
фирмы-партнеры 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», допускает-  
ся только со ссылкой на издание.

Типография ООО «ПК «Политиздат»,  
105094, Москва, Б. Семеновская, д. 42  
Тираж 1 000 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.

**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., руководитель Царицинского отделения  
ОАО «Сбербанк России», член корреспондент  
Академии экономических наук и предприниматель-  
ской деятельности России, действительный член  
Международной академии информатизации

И. К. Ахполов  
к. э. н., заслуженный экономист РФ, главный эксперт  
по экономическим вопросам Ассоциации собствен-  
ников подвижного состава

Д. Л. Киржнер  
к. т. н., заместитель начальника департамента  
локомотивного хозяйства ОАО «Российские желез-  
ные дороги»

В. М. Курейчик  
д. т. н., профессор, действительный член Российской  
академии естественных наук, заслуженный  
деятель науки РФ, проректор по научной работе  
Таганрогского государственного радиотехнического  
университета

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

А. В. Зубихин  
к. т. н., директор Московского филиала ОАО «Сина-  
ра — Транспортные Машины», 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  
заместитель генерального директора ЗАО «Транс-  
машхолдинг»

Б. И. Нигматулин  
д. т. н., профессор, председатель совета директо-  
ров, научный руководитель ЗАО «Прогресс-Экология»

Ю. А. Плакиткин  
д. э. н., профессор, действительный член Российской  
академии естественных наук, заместитель дирек-  
тора Института энергетических исследований РАН

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

О. А. Сеньковский  
заместитель начальника Центра технического  
аудита ОАО «Российские железные дороги»

П. В. Сороколетов  
д. т. н., главный инженер ООО «Специализированное  
оборудование и телекоммуникации»

И. Р. Томберг  
к. э. н., профессор, руководитель Центра энергетиче-  
ских и транспортных исследований Института  
востоковедения РАН

О. Г. Трудов  
заместитель генерального директора АНО «Инсти-  
тут проблем естественных монополий»

**ВЫПУСКАЮЩАЯ ГРУППА:****Технический редактор:**

К. М. Гурьяшкин

**Выпускающий редактор:**

С. А. Белов

**Редакторы:**

Е. С. Шатунова, О. Л. Кречетова

**Дизайнер:**

И. В. Цветкова

<b>ФОРУМ</b>	
III МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ САЛОН «ЭКСПО 1520» И IV МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ. ПЕРСПЕКТИВЫ, ТЕХНОЛОГИИ, ПРИОРИТЕТЫ» . . . . .	4
III БИЗНЕС-ФОРУМ «СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО 1520: БАЛТИЙСКИЙ РЕГИОН» . . . . .	8
<b>СОБЫТИЯ ПАРТНЕРСТВА</b>	
ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ ЧЛЕНОВ НП «ОПЖТ». . . . .	10
СЕМИНАР ПО ВОПРОСАМ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТА IRIS . . . . .	11
<b>АКТУАЛЬНЫЙ РЕПОРТАЖ</b>	
Н.И. ЗАЙЦЕВА. МЕЖДУНАРОДНАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ ЯРМАРКА MSV 2011 В Г. БРНО . . . . .	13
ПЕРЕДВИЖНОЙ ВЫСТАВОЧНО-ЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ОАО «РЖД» . . . . .	15
<b>ТРЕНДЫ И ТЕНДЕНЦИИ</b>	
МОНИТОРИНГ СИТУАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВАНИИ ИНДЕКСОВ ИПЕМ: 10 МЕСЯЦЕВ 2011 ГОДА . . . . .	18
И.Р. ТОМБЕРГ. ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ КИТАЯ: МИРОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ АСПЕКТ. . . . .	22
<b>АНАЛИТИКА</b>	
В.А. КУТЕРГИН, Д.В. ТАРАСОВ. ОСОБЕННОСТИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ С УЧЕТОМ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ. . . . .	26
Б.А. ЛЕВИН, В.Н. ТАРАСОВА. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ . . . . .	29
<b>СТАТИСТИКА</b>	
33	
<b>НОВЫЕ КОНСТРУКТОРСКИЕ РАЗРАБОТКИ</b>	
А.С. ТИШАЕВ, А.Ю. ЗАЙЦЕВ. ТРЕХДИЗЕЛЬНЫЙ ЛОКОМОТИВ ЧМЭЗ ЭКО: С ЗАБОТОЙ О БУДУЩЕМ . . . . .	43
А.Ю. ТИМЧЕНКО, А.А. ТРОИЦКИЙ. ЕДИНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ОАО «РЖД». . . . .	46
С.В. ЕМЕЛЬЯНОВ. КОНТРОЛЬ РАСХОДА ТОПЛИВА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ. . . . .	49
И.К. МИХАЛКИН, О.Б. СИМАКОВ. ЕДИНСТВО ИЗМЕРЕНИЙ – ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ . . . . .	54
Ю.А. ИВАНОВ. ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОБЪЕКТАМИ ПУТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ. . . . .	57
<b>ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА</b>	
Ю.Ф. ВОРОНИН, В.М. БУБНОВ, Ю.Д. СЕРДЮК, О.Б. КАМАЕВ, С.Ю. ВОРОНИН. ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ОТЛИВОК «РАМА БОКОВАЯ» . . . . .	62
<b>ОФИЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>	
РАБОТА КОМИТЕТОВ И КОМИССИЙ . . . . .	68
<b>АННОТАЦИИ И КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА</b>	
73	



## III МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ САЛОН «ЭКСПО 1520» И IV МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ. ПЕРСПЕКТИВЫ, ТЕХНОЛОГИИ, ПРИОРИТЕТЫ»

С 7 по 10 сентября 2011 года в подмосковном городе Щербинка прошел III Международный железнодорожный салон «ЭКСПО 1520», который уже стал традиционной международной площадкой для демонстрации новейшей железнодорожной техники. Салон по праву заслужил высокую оценку среди участников и посетителей выставки, которых в этом году было более 14,5 тысяч человек. В работе салона приняли участие 417 компаний-экспонентов из 25 стран мира, были представлены 68 единиц действующей техники. Основными целями салона являлись сближение производителей и потребителей техники, создание условий для более тесного сотрудничества машиностроительных предприятий в области повышения качества и конкурентоспособности на мировом рынке, а также, конечно, демонстрация последних достижений отрасли.

Также в рамках салона прошла IV Международная конференция «Железнодорожное машиностроение. Перспективы, технологии, приоритеты», в которой за два дня работы приняли участие 891 делегат и 60 спикеров. Основной темой конференции было обсуждение роли железнодорожного машиностроения в развитии экономики России. В рамках данной темы рассматривались вопросы стимулирования производства современного подвижного состава и совершенствования инфраструктуры, обеспечения развития регионов России за счет железнодорожного машиностроения, перспектив развития производства нового подвижного состава, вопросы внедрения технологий бережливого производства, повышения энергоэффективности и технологического регулирования на железнодорожном транспорте.

«Участникам и гостям салона представлено более 50 единиц нового железнодорожного подвижного состава. Это итог того, что было сделано российскими машиностроителями за последние два года, и это та техника, которая может стать будущим железнодорожного транспорта», – отметил президент ОАО «РЖД» Владимир Якунин в своей приветственной речи на открытии салона.

## ГЛАВНАЯ ТЕМА – РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Работа конференции началась с пленарного заседания «Развитие железнодорожного транспорта в контексте модернизации экономики России», в котором приняли участие президент ОАО «РЖД» Владимир Якунин, президент и исполнительный директор Siemens AG Петер Лешер, председатель комитета по транспорту Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации Сергей Шишкарёв, президент Alstom Transport Анри Пупар-Лафарж, губернатор Свердловской области Александр Мишарин, заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации Владимир Саламатов, заместитель министра транспорта Российской Федерации Николай Асаул, президент ЗАО «Группа Синара» Дмитрий Пумпянский.

Президент ОАО «РЖД» Владимир Якунин в своем докладе отметил, что в современных экономических условиях для решения задач по инновационному развитию транспорта и экономики в целом необходимо опережающее развитие инфраструктуры. При этом, по его словам, ответственность за решение этой задачи должна распространяться не только на компании с государственным участием, но и на всех участников транспортного рынка.

Он также заявил, что геополитическое положение России позволяет ей претендовать на важную роль в мировой экономике, и именно поэтому существует необходимость более активного использования этого потенциала. Однако к одной из проблем отрасли относится старение значительной части технических средств инфраструктуры и подвижного состава. Также Владимир Якунин отметил, что в последние годы ОАО «РЖД» удалось снизить тенденцию роста износа производственной базы за счет обновления и развития железнодорожного транспорта по поручению и при поддержке руководства страны.

«На долю ОАО «РЖД» приходится около 7,3% основных фондов в стране, содержание которых требует соответствующих капитальных вложений. В 2009–2011 годах вклад ОАО «РЖД» в ВВП России составит около 1,9%. При этом компания обеспечивает 3,4% от общего объема инвестиций в промышленность России», – подчеркнул глава ОАО «РЖД».

Владимир Якунин считает, что в первую очередь сейчас требуется кооперация госу-

На открытии мероприятия также присутствовали председатель комитета Госдумы по транспорту Сергей Шишкарёв, губернатор Свердловской области Александр Мишарин и другие представители органов государственной власти, предприятий транспортного машиностроения и научных кругов.

дарства, предприятий промышленности и транспортного бизнеса для обеспечения стабильного развития инфраструктуры железных дорог и производственных ресурсов ре-



гионов. По его словам, компания ОАО «РЖД» заинтересована в развитии региональных промышленных центров в качестве перевозчика и крупнейшего потребителя продукции отечественного производства, в том числе продукции локализованного в России производства мировых лидеров транспортного машиностроения.

Губернатор Свердловской области Александр Мишарин в ходе заседания заявил, что в Свердловской области будет создан кластер железнодорожного машиностроения. В него вовлечено более 40 предприятий, на которых занято свыше 70 тыс. человек. «Уже запущено производство 13 новых видов вагонов», – отметил губернатор.

Председатель комитета Госдумы по транспорту Сергей Шишкарёв отметил, что сдерживание развития экономики и снижение уровня безопасности при различных перевозках происходит из-за старения основных фондов. Поскольку в настоящий момент уже созданы новые виды локомотивов и подвижного состава, необходимо построить новые отдельные линии.

Президент ЗАО «Группа Синара» Дмитрий Пумпянский в свою очередь заметил, что, благодаря обновлению подвижного состава компанией ОАО «РЖД» и развитию отечественного транспортного машиностроения в целом, у производителей техники появилась возможность планировать создание новых локомотивов, используя лучшие зарубежные технологии.

В завершение пленарного заседания президент ОАО «РЖД» Владимир Якунин, президент ЗАО «Группа Синара» Дмитрий Пумпянский и председатель правления Siemens AG Петер Лешер подписали контракт на поставку электропоездов «Ласточка». Документ предусматривает осуществление поставки 1200 вагонов электропоездов «Ласточка» (тип «Desiro RUS») для РЖД с 2015 по 2020 год. Также была определена формула индексации цены начиная с 2012 года. Общая стоимость контракта составляет более 2 млрд евро. В течение 2015 года «Уральские локомотивы» выпустят 30 пятивагонных электропоездов. Предполагается, что первоначально глубина локализации составит 35%, по мере выполнения контракта уровень локализации будет доведен до 80%. В кооперационных поставках комплектующих компонентов планируется участие более 80 предприятий российской промышленности.

Также на базе крупнейших вузов Уральского региона было решено создать учебный центр

для подготовки инженеров для транспортного машиностроения. «С учетом планов по локализации производства компонентов, численность работников, занятых в рамках машиностроительного кластера Свердловской области, может быть увеличена еще на 10 тысяч высококвалифицированных специалистов», – отметил Д. Пумпянский. Кроме этого «Группа Синара» и компания Siemens AG договорились о долгосрочном обучении российских специалистов в количестве 500 человек в течение четырех лет в Германии, что поможет возродить отечественную инженерную школу.

Помимо этого, ОАО «НПК «Уралвагонзавод» и ОАО «Вторая грузовая компания» достигли предварительных договоренностей на поставку 40 тысяч единиц подвижного состава на сумму более 126 млрд рублей. В сентябре компании планируют заключить договор о ежегодной поставке в течение четырех лет 10 тысяч единиц подвижного состава.

## РАБОТА КОНФЕРЕНЦИИ

Дальнейшая работа конференции состояла из дискуссионных мероприятий, центром которых стали панельные дискуссии «Роль машиностроительного комплекса в развитии регионов России» и «Производство нового подвижного состава: перспективы развития».

Под председательством старшего вице-президента ОАО «РЖД» Валентина Гапановича в панельной дискуссии «Роль машиностроительного комплекса в развитии регионов России» приняли участие генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий» Юрий Саакян, исполнительный директор подразделения «Мобильность», вице-президент Siemens AG Ханс-Йорг Грундманн, президент Alstom Transport Анри Пупар-Лафарж, первый заместитель губернатора Ростовской области Александр Носков и генеральный директор ОАО «НПК «Уралвагонзавод» Олег Сиенко. Ключевыми темами дискуссии стали роль железнодорожного машиностроения в обеспечении промышленного роста и устойчивого экономического развития российских регионов, вопросы производства железнодорожной техники.

Во время панельной дискуссии «Производство нового подвижного состава: перспективы развития» под председательством заместителя начальника департамента технической политики ОАО «РЖД» Давида Киржнера и техниче-

ского директора ЗАО «Трансмашхолдинг» Владимира Шнейдмюллера обсуждались вопросы создания новых образцов подвижного состава с улучшенными технологическими и эксплуатационными характеристиками, перспективные подходы по усовершенствованию подвижного состава за счет модернизации и локализации производств, внедрения передовых технологий в целях удовлетворения современных потребностей рынка транспортных услуг. На панельной дискуссии также говорилось о необходимости улучшать и модернизировать конструкцию пассажирских вагонов и возможности оснащения всех локомотивов новейшими навигационными системами. В работе дискуссии приняли участие генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий» Юрий Саакян, председатель правления АО «Tatravagonka, a.s.» Алексей Беляев, управляющий директор по СНГ «Alstom Russia» Бернар Гонне, управляющий директор ОАО «РОСНАНО» Константин Деметриу, заместитель генерального директора по техническому развитию ОАО «Первая грузовая компания» Сергей Калетин, вице-президент Siemens AG Дитрих Меллер, председатель совета директоров ЗАО «Тихвинский вагоностроительный завод» Игорь Цыплаков и заместитель генерального директора ОАО «НПК «Уралвагонзавод» Андрей Шленский.

## ПАРАД ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ

Парад железнодорожной техники – уникальный формат демонстрационных показов подвижного состава: локомотивы отечественного и совместного с зарубежными компаниями про-

изводства смогли продемонстрировать свои технические возможности.

Парад был открыт премьерным показом электровоза ЭП-20, произведенного Новочеркасским электровозостроительным заводом совместно с



французской компаний Alstom Transport. Презентация первого в России двухсистемного электровоза пятого поколения ЭП20, эксплуатационная скорость которого достигает 200 км/час, произвела большое впечатление на посетителей салона. Контракт на поставку 200 электровозов ЭП20 был подписан ОАО «РЖД» и ЗАО «Трансмашхолдинг» в мае прошлого года. Первые пассажирские электровозы новой серии железнодорожники получат уже в следующем году. Конечно же, в первую очередь поставки такого локомотива представляют интерес для обслуживания олимпиады в Сочи. Такие электровозы, с одной стороны, – более мощные, с другой, – требуют меньше затрат на техническое обслуживание и плановые ремонты.

Далее последовали легенды и новинки российского локомотивостроения – реконструированные паровозы, модифицированные и вновь разработанные электровозы и тепловозы. Особого внимания удостоились ветераны железных



дорог – паровозы, при этом они вызвали у посетителей выставки не меньший интерес, чем новые разработки. К ним относятся грузовой паровоз серии ЭУ (строился с 1912 по 1957 год), коих было выпущено более 11 000 штук, грузовой паровоз серии Л (строился с 1945 по 1955 год) серий в 4 199 машин, а также пассажирский паровоз П36, одна из 251 машины, которые были построены с 1950 по 1956 год. Однако если паровозами серий Э и Л железнодорожника не удивишь, то пришедший из Златоуста П36 вызвал бурю восторга, ведь это – паровоз-легенда, самая совершенная и одновременно последняя модель отечественного паровозостроения. Именно паровозы этой серии ходили с «Красной



стрелой» вплоть до 1957 года, ускорив график с 11 часов до современных 9, развивая скорость до 120 км/ч. Также были представлены грузовой электровоз серии 2ЭС10, пассажирский тепловоз серии ТЭП70Б, грузовой электровоз серии 2ЭС4К, грузовой тепловоз серии 2ТЭ25А.

Завершил показ газотурбовоз ГТ-1: первый в мире газотурбинный локомотив, работающий на сжиженном газе. Участникам и гостям «ЭКСПО 1520» продемонстрировали самый длинный и тяжелый товарный состав на одиночной тяге в мире, ведомый ГТ-1. Длина рекордного состава – 2053 метра, а вес – 16 тысяч тонн. С этим показателем ГТ-1 уже внесен в Книгу рекордов Гиннеса. Первую секцию газотурбовоза занимает резервуар с топливом, а

во втором – турбина и силовой блок. Такой локомотив позволяет развивать небывалую мощность (8,3 МВт) и тянуть состав весом в 18 тысяч тонн, что является мировым рекордом для одиночного локомотива. Насколько это много, посетители салона могли увидеть своими глазами – ГТ-1 протянул по кольцу 180-вагонный состав, проход которого занял около семи минут. На глазах участников салона был установлен новый мировой рекорд.

Среди других премьер выставки стоит отметить презентацию опытного образца маневрового тепловоза ТЭМ-ТМХ, произведенного Брянским машиностроительным заводом (БМЗ, входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг»). Он сочетает в

себе ряд технических новшеств, используемых не только в России, но и в Европе. В частности, в тепловозе применен модульный принцип компоновки, что позволило установить башенную кабину машиниста и низкий капот. Маневровый тепловоз ТЭМ-ТМХ оснащен электрической передачей переменного тока, электронной системой управления и контроля, тяговым синхронным агрегатом Siemens Drasov и двигателем внутреннего сгорания Caterpillar 3512B DITA (или 3508 B DITA) мощностью 1455 кВт (или 970 кВт). Локомотив разработан совместно с чешской компанией CZ LOKO и предназначен для тяжелых вывозных и маневровых работ на пространстве 1520 со скоростью до 100 км/час. ■

### III БИЗНЕС-ФОРУМ «СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО 1520: БАЛТИЙСКИЙ РЕГИОН»

17–18 октября 2011 года в Риге прошел III Международный региональный железнодорожный бизнес-форум «Стратегическое Партнерство 1520: Балтийский регион». Мероприятие было посвящено трансъевропейскому сотрудничеству в области железных дорог. В форуме приняли участие руководители железнодорожных администраций, главы крупнейших компаний-перевозчиков, операторы, грузовладельцы, представители деловых ассоциаций и научных организаций.

В открытии форума приняли участие президент ОАО «РЖД» Владимир Якунин, Президент Латвийской Республики Андрис Берзиньш, министр сообщений Латвии Улдис Аугулис, президент и председатель правления Latvijas Dzelzceļš (ГАО «Латвийская железная дорога») Угис Магонис.

Основными темами дискуссий на форуме стали механизмы взаимодействия пространств 1520 и 1435, перспективы развития и конкурентные преимущества проекта Rail Baltica, вопросы привлечения инвестиций в железнодорожную отрасль, транспортной конкурентоспособности, улучшения качества предоставляемых услуг и модернизации железнодорожной инфраструктуры в целом.

В своем приветственном обращении к участникам форума Андрис Берзиньш сказал, что выбор будущей стратегии и путей развития – основная задача для профессионалов отрасли, в то время как задачей политиков является обеспечение условий для успешной реализации этих планов. Он отметил, что данный форум предназначен для гармонизации деятельности этих двух систем, и выразил уверенность в том,

что опыт участников форума поможет при выборе правильного пути развития.

Владимир Якунин в своем выступлении напомнил, что в следующем году будет отмечаться 175 лет с открытия Царскосельской железной дороги и начала железнодорожного сообщения в России. Президент ОАО «РЖД» отме-



тил, что Российские и Латвийские железные дороги связывают тесные деловые отношения, так как 60% всех грузов, поступающих на железные дороги Латвии, приходит из России или через Россию. Так же как и Берзиньш, Якунин подчеркнул, что поддержка политиков очень важна при реализации планов по развитию железнодорожного транспорта.

В рамках форума прошло пленарное заседание «Балтийский регион: партнерство бизнеса пространств 1520 и 1435». Модераторами заседания выступили Угис Магонис и Владимир Яку-



нин. Основными темами обсуждения стали развитие транспортных коридоров Восток-Запад и Север-Юг, унификация железнодорожного права на пространствах 1520 и 1435, развитие сотрудничества в транспортной сфере с государствами ЕС и модернизация инфраструктуры Балтийского региона в целях повышения качества перевозочного процесса.

В начале заседания Угис Магонис отметил, что усиление железнодорожного коридора Восток-Запад будет выгодно как для грузовых, так и для пассажирских перевозок. Владимир Якунин поддержал президента Латвии, сообщив, что железнодорожное сотрудничество приобретает особенно важное значение для национальной экономики и международной торговли в кризисный период.

Президент Latvijas Dzelzceļš заявил, что на данный момент еще не время думать о новых масштабных проектах (например, скоростной поезд Москва-Рига), а нужно сконцентрироваться на модернизации уже существующих мощностей. В свою очередь Владимир Якунин отметил, что инвестиции в систему смены колесных пар будут выгоднее многомиллионных вложений в строительство новой инфраструктуры, которое предполагается в рамках проекта Rail Baltica (модернизация существующей колеи и строительство колеи 1435 на некоторых участках маршрута). Однако и Магонис, и Якунин сошлись во мнении, что проектирование новых грузовых маршрутов нужно реализовывать только с учетом интересов грузовладельцев, грузоотправителей и грузополучателей.

В этот же день была проведена дискуссия «Технологическая и эксплуатационная совместимость как фактор роста железнодорожного бизнеса». Основными темами для обсуждения стали проблемы синхронизации систем управления и безопасности движения, унификации правил в сфере сертификации и технического регулирования, повышения пропускной способности и модернизации инфраструктуры железно-

рожных систем 1520 и 1435, а также увеличение маршрутной скорости и объемов грузоперевозок. Модераторами дискуссии были старший вице-президент ОАО «РЖД» Валентин Гапанович и вице-президент Latvijas Dzelzceļš Эрик Шмукстс.

Особенно актуальной темой этой дискуссии стал вопрос сокращения времени в пути для поездов, курсирующих между Москвой и Ригой. Участники форума отметили, что наиболее эффективными способами сокращения времени следования пассажирских поездов Москва-Рига могут стать модернизация существующей инфраструктуры, сокращение количества промежуточных остановок и проведение таможенного и пограничного досмотра на Рижском вокзале Москвы и вокзале города Риги (аналогично системе на маршруте Москва-Киев). Касательно модернизации инфраструктуры, старший вице-президент ОАО «РЖД» В.А. Гапанович отметил, что модернизация российского участка линии Москва-Рига протяженностью порядка 600 километров, необходимая для ускорения движения пассажирских составов, обойдется в 15 млрд рублей. По предварительным оценкам экспертов, внедрение всех озвученных решений позволит сократить время в пути до 10–11 часов.

На второй день форума был проведен бизнес-диалог «Контейнерные грузы – будущее мультимодальных перевозок через Балтийский регион», на котором обсуждались перспективы и тенденции развития рынка контейнерных грузоперевозок, перспективы маршрута Москва-Рига и принципы транзитного ценообразования. Также в этот день состоялись круглые столы «Таможенный и пограничный контроль: перспективы ускорения прохождения грузов», «Железная дорога – морской порт: взаимодействие и коллективная ответственность», «Пассажирские коридоры: текущий уровень и потенциал развития» и «Транспортная логистика Балтийского региона: современный сервис для нужд растущего объема грузоперевозок». ■

## ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ ЧЛЕНОВ НП «ОПЖТ»

7 сентября в рамках III Международного железнодорожного салона «ЭКСПО 1520» в Щербинке под председательством Президента НП «ОПЖТ» В.А. Гапановича состоялось Общее собрание членов НП «ОПЖТ», в котором приняли участие 86 организаций-участников Партнерства.



Собрание рассмотрело следующие вопросы и приняло решения:

### 1. О приеме в состав НП «ОПЖТ» новых членов:

■ Принять в члены НП «ОПЖТ» следующие организации:

- ЗАО «Экспортно-промышленная фирма «СУДОТЕХНОЛОГИЯ»;
- Некоммерческое партнерство содействия развитию отрасли производства продукции и услуг для нужд метрополитенов и транспортного машиностроения «МетроДеталь»;
- ООО «ПО ВАГОНМАШ»;
- ЗАО Научно – производственный центр информационных и транспортных систем (НПЦ ИНФОТРАНС);
- ООО «ПОЛИВИД»;
- ОАО «Оскольский подшипниковый завод ХАРП»;
- ООО «Научно-производственный центр «Пружина»;
- ОАО «Вторая грузовая компания»;
- ОАО «ЭЛТЕЗА».

### 2. Об избрании Исполнительного директора НП «ОПЖТ»:

■ Избрать исполнителем директором, вице-президентом НП «ОПЖТ» сроком на 3 (три) года Лысенко Николая Николаевича.

### 3. Об участии Партнерства в программе разработки стандартов, обеспечивающих введение технических регламентов Таможенного союза:

■ Всем членам Партнерства, производящим продукцию, подлежащую обязательному подтверждению соответствия, принять участие в финансировании разработки стандартов, необ-

ходимых для введения регламентов Таможенного союза в области железнодорожного транспорта.

■ В целях реализации положений Федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании» от 21 июля 2011 г. № 255-ФЗ и снижения риска поступления на инфраструктуру железных дорог потенциально опасной продукции подготовить обращение НП «ОПЖТ» и ООО «Союз машиностроителей России» в Правительство Российской Федерации по вопросам совершенствования системы технического регулирования в области обязательного подтверждения соответствия.

### 4. Об исключении из состава Партнерства организаций, не проявляющих активности в работе и не уплачивающих членские взносы:

■ Исключить из состава Партнерства за низкую активность в работе и неуплату членских взносов следующие организации:

- ЗАО «Межгосударственный концерн «ТРАНСМАШ»;
- ОАО «Нижнетагильский котельно-радиаторный завод»;
- ОАО «Днепропетровский завод по ремонту и строительству пассажирских вагонов»;
- ЗАО «Группа Техносервис».

### 5. Награждение победителей конкурса лучших инновационных разработок среди предприятий – членов НП «ОПЖТ»:



■ В номинации: «Локомотивы и моторвагонный подвижной состав» наградить:

Дипломом I степени и премией в 1 млн. рублей – руководителя авторского коллектива работы «Магистральный грузовой газотурбовоз мощностью 8300 кВт» Руденко Владимира Федоровича, заместителя генерального директора – главного инженера ОАО «ВНИКТИ».

Дипломом II степени и премией в 500 тысяч рублей – руководителя инновационного проек-

та «Источник питания бортовой сети» Мелешина Валерия Ивановича, ведущего научного сотрудника ЗАО «Электро СИ», доктора технических наук, профессора.

Дипломом III степени и премией в 250 тысяч рублей – руководителя инновационного проекта «Комплекс пульта машиниста УПУ-3» Рыжова Семена Александровича, директора направления навигационной и транспортной автоматизации ОАО «ЭЛАРА».

■ В номинации «Вагоны и путевые машины» принято решение:

Диплом I степени – не вручать.

Дипломами II степени и премией по 500 тысяч рублей наградить двух номинантов:

Руководителя инновационного проекта «Специализированный полувагон модели 12-9828 для перевозки угля с осевой нагрузкой 27 тс» Маркина Виктора Анатольевича, заместителя генерального директора ОАО «ВНИКТИ».

Руководителя инновационного проекта «Универсальный крытый грузовой вагон с нагрузкой на ось 25 тс с раздвижными стенами» Калетина Сергея Владимировича, заместителя генерального директора по техническому развитию – главного инженера ОАО «Первая грузовая компания».

Дипломами III степени и премией по 250 тысяч рублей наградить двух номинантов:

Руководителя инновационного проекта «Машина локальной выправки пути» Тимко Сергея Владимировича, заместителя главного инженера ОАО «Кировский машзавод 1 Мая».

Руководителя инновационного проекта «Альтернативные искательные системы качения для

неразрушающего контроля ответственных объектов промышленности» Маркова Анатолия Аркадьевича, директора НТК ОАО «Радиоавионика», доктора технических наук.

■ В номинации «Элементы инфраструктуры»: Диплом I степени – не вручать;

Дипломом II степени и премией в 500 тысяч рублей наградить руководителя инновационного проекта «Интегрированная система безопасности «ПРИЗ-ИП» для подвижного состава железнодорожного транспорта» Уварова Сергея Сергеевича, технического директора ООО ПКФ «ИНТЕРСИТИ».

Дипломами III степени и премией по 250 тысяч рублей наградить двух номинантов:

Руководителя инновационного проекта «Высоковольтный выпрямительный модуль СД-2-50» Мартыненко Валентина Александровича, директора НИЦ СПП ОАО «Электровыпрямитель».

Руководителя инновационного проекта «Комплекс инновационных технологий производства на ОАО «НТМК» железнодорожных колес и бандажей нового поколения» Фомичева Максима Станиславовича, начальника технического управления ОАО «НТМК», ООО «Евразхолдинг».

**6. Подписание Соглашения о сотрудничестве между НП «ОПЖТ», Министерством промышленной политики, транспорта и связи Омской области и НП «Сибирское машиностроение»:**

Соглашение о сотрудничестве между НП «ОПЖТ», Министерством промышленной политики, транспорта и связи Омской области и НП «Сибирское машиностроение» подписано. ■

## СЕМИНАР ПО ВОПРОСАМ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТА IRIS

В соответствии с Меморандумом о сотрудничестве между НП «ОПЖТ» и Центром менеджмента IRIS в период с 10 по 14 октября 2011 г. на заводе компании Knorr-Bremse (г. Мюнхен) состоялся семинар «Практическое применение стандарта IRIS», организованный Бюро по качеству «Технотест» при поддержке НП «ОПЖТ» и ОАО «РЖД».

Среди участников семинара на заводе Knorr-Bremse присутствовали руководители и специалисты (всего 22 человека) следующих предприятий: ООО «ПК «Новочеркасский электровагоностроительный завод», ОАО «Алтайвагонзавод», ОАО «Ижевский радиозавод», ОАО «Новокузнецкий вагоностроительный завод», ОАО «Завод металлоконструкций», ЗАО «Сеспель», ОАО «Транспортное машиностроение», ЗАО «НПЦ «Промэлектроника», Центр технического аудита ОАО «РЖД», ООО «Торговый

дом «Новокузнецкий вагоностроительный завод», ООО «Кузбасская думпкарная компания», НП «Содружество операторов аутсорсинга», ООО «Русский регистр». Возглавил группу российских участников вице-президент НП «ОПЖТ» С.В. Палкин.



Главной темой семинара стало практическое изучение требований международного стандарта железнодорожной промышленности IRIS на предприятии Knorr-Bremse, в том числе применение используемых в стандарте инструментов FMEA (анализ отказов и их последствий), RAMS (безотказность, готовность, ремонтпригодность, безопасность), LCC (управление стоимостью жизненного цикла). Программа семинара предусматривала теоретическую (доклад генерального менеджера IRIS Б. Кауфманна) и практическую части (доклады представителя органа по сертификации, специалистов внедрявших и поддерживающих стандарт) с непосредственным изучением производственных цехов и лабораторий. Необходимо отметить, что в производственных цехах предприятия активно применяются инструменты «Бережливого производства», такие как: 5S, канбан, предотвращение ошибок (Пока-Екэ) и др.

В ходе семинара участники изучили наиболее важные практические аспекты внедрения стандарта IRIS в компании Knorr-Bremse:

- процесс сертификации;
- проектный менеджмент в системе менеджмента бизнеса;
- политика в области качества;
- менеджмент ресурсов;
- процесс закупок;
- RAMS, LCC;
- требования к поставщикам и их квалификация;
- подготовка к повторному сертифицирующему аудиту.



Программа семинара получилась очень насыщенной и информативной. Учитывая, что компания Knorr-Bremse одной из первых сертифицирована на соответствие требованиям стандарта IRIS, опыт, которым поделились ее сотрудники с представителями российских предприятий по внедрению требований и системе постоянных улучшений, явился, по мнению участников, крайне необходимым и ценным. По отзывам участников семинара, они в полной мере познакомились с подготовкой к сертификации и функционированием системы менеджмента бизнеса на предприятии и считают необходимым продолжить проведение аналогичных обучающих семинаров на базе наиболее модернизированных и передовых предприятий железнодорожного машиностроения в 2012 г. ■

# МЕЖДУНАРОДНАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ ЯРМАРКА MSV 2011 В Г. БРНО



## Н. И. Зайцева

заместитель исполнительного директора  
НП «ОПЖТ»

С 3 по 6 октября 2011 года по приглашению посла Российской Федерации в Чешской Республике С.Б. Киселева делегация Некоммерческого партнерства «Объединение производителей железнодорожной техники» приняла участие в работе 53-й Международной машиностроительной ярмарки MSV 2011 в г. Брно. Основные задачи делегации НП «ОПЖТ» состояли в установлении взаимовыгодных деловых контактов, привлечении партнеров для реализации совместных проектов, формировании имиджа предприятий Партнерства.

Международная ярмарка машиностроения MSV проводится в г. Брно ежегодно и ведет свою историю с 1958 года. Она признана одной из ведущих европейских машиностроительных выставок и является важнейшим событием для всего промышленного комплекса стран Восточной и Центральной Европы.

За более чем 50 лет своего существования эта ярмарка приобрела широкую популярность и зарекомендовала себя как высокоэффективная площадка для установления деловых контактов, заключения коммерческих соглашений, продвижения на европейский и мировые рынки высокотехнологичной машиностроительной продукции. Ежегодно на выставке представлена инновационная высокотехнологичная железнодорожная техника, конкурентоспособные разработки, имеющие практическое применение и позволяющие выпускать продукцию, защищенную патентами, металлургическое оборудование, ядерная техника, различные типы станков, оборудование и детали для машиностроения и др.

О масштабах ярмарки MSV 2011 говорят следующие цифры. В выставке приняли участие 1218 компаний (в т.ч. 450 – иностранных) из 26 стран мира. Выставочная площадь составила

44 261 кв.м. За время выставки ее посетили более 70 тыс. участников из 59 стран мира, из них 12% – иностранцы. Работу выставки освещали 444 аккредитованных журналиста из 10 стран мира (в том числе 98 зарубежных СМИ). Высокий статус выставки подтвержден знаком качества UFI.

Участниками международной ярмарки традиционно являются ведущие специалисты, производители и поставщики промышленного оборудования и инструментов, представляющие посетителям свои новые разработки в области машиностроения.



На выставке MSV 2011 были представлены следующие направления: горнодобывающее, металлургическое, литейное оборудование; техника для керамической и стекольной промышленности; материалы и компоненты для машиностроения; приводы, гидравлическое и пневматическое оборудование; холодильная техника; техника кондиционирования воздуха; пластмассы, резиновая промышленность и химия; металлообработка; обработка давлением;

поверхностная отделка; электроника, автоматизация, измерительная техника; энергетика и электротехническое оборудование; транспортровка; экологические технологии; исследования, наука, услуги и др.

Большое внимание на MSV-2011 было уделено ресурсосбережению и эффективным технологиям снижения энергопотребления. Неотъемлемой частью ярмарки является также рациональное применение материалов и оптимизация логистических процессов. На выставке был представлен полный обзор оборудования и технологической базы различных секторов промышленности.

Выставка MSV-2011 проводилась при поддержке Союза промышленности и транспорта Чешской Республики, Чешского Союза производителей и поставщиков машиностроительной техники, Чешско-Моравской электротехнической Ассоциации, а также правительства Чешской Республики.



Делегацию НП «ОПЖТ» принимала Ассоциация машиностроительных технологий Чешской Республики во главе с директорами Петром Земанеком и Зденекком Цвркалом. Ассоциация объединяет 43 известные промышленные и снабженческие организации, которые главным образом занимаются производством и поставками металлорежущих станков и КПО, деревообрабатывающих станков, инструментов и измерительных приборов, гидравлических элементов и агрегатов. Основной задачей Ассоциации является поддержка и защита предпринимательских интересов своих членов. Ассоциация является важным партнером правительственных органов, Хозяйственной Палаты ЧР, Союза промышленности и транспорта ЧР и др.

В преддверии запланированного на конец 2011 года визита в Чешскую Республику Президента Российской Федерации Д.А. Медведева в рамках выставки MSV 2011 4 октября 2011 года прошел «Бизнес-день Российской Федерации». Мероприятие организовано Торгово-промышленной палатой по странам СНГ, Минпромторгом Чехии, Посольством России в Чехии и Торгпредством России в Чехии при содействии Юго-Моравского края и компании BVV



a.s. Патронат над российским бизнес-днем осуществлял первый заместитель председателя Сената Чешской Республики П. Сobotka.

Важнейшим мероприятием, организованным в рамках проведения бизнес-дня России, стала конференция «Модернизация российской промышленности. Внедрение энергоэффективных технологий». В работе конференции приняли участие Чрезвычайный и Полномочный Посол Российской Федерации в Чешской Республике С.Б.Киселев, Чрезвычайный и Полномочный Посол ЧР в РФ Петр Коларж, министр промышленности и торговли ЧР Мартин Коцоурек, президент Экономической палаты ЧР Петер Кужел, высшие государственные должностные лица Чешской Республики, руководители министерств и ведомств Чехии, представители российских регионов, крупных предприятий, финансовых и банковских структур.

Первый заместитель начальника ЦТА ОАО «РЖД», вице-президент НП «ОПЖТ» С.В. Палкин представил доклад «Инновационное развитие ОАО «РЖД» и возможности чешско-российского сотрудничества в данной области».

Участники конференции выразили готовность к развитию сотрудничества между российскими и чешскими предприятиями, в том числе в области машиностроения.

С целью установления деловых контактов, расширения форм сотрудничества с чешскими фирмами участники делегации посетили ряд станкостроительных заводов, входящих в состав Ассоциации машиностроительных технологий Чешской Республики.

Посещение делегацией НП «ОПЖТ» крупнейшего в Чешской Республике завода ТОС Куржим, специализирующегося на изготовлении фрезерных станков и обрабатывающих центров, одноцелевых и специальных станков и автоматических обрабатывающих линий, имело большое практическое значение для Партнерства.

Делегацию ознакомили с новейшими трендами станкостроительной отрасли, продемонстрировали работу станков, оснащенных компонентами всемирно известных изготовителей, новейшим поколением систем управления и приводными устройствами, поставщиками которых являются фирмы Siemens, Heidenhain, Indramat,

Fanus и Selca, и высококачественными гидравлическими, пневматическими и контрольными цепями. Делегация НП «ОПЖТ» приняла участие в церемонии открытия производства по обработке порталных обрабатывающих центров.

Участники делегации посетили также заводы SMERAL (г. Брно) и MAS (г. Табор).

По приглашению директора и ответственного секретаря фирмы EMP Company Ltd Владимира Могиша делегация Партнерства ознакомились с направлениями деятельности крупнейшей в Чешской Республике фирмы, специализирующейся на производстве электронасосов и электромоторов. Более 45% продукции фирмы EMP Company Ltd поставляется на западноевропейский рынок.

Большое практическое значение для НП «ОПЖТ» имело участие в семинаре «Развитие транспортного машиностроения и проблемы технического регулирования в этой сфере». В работе семинара приняли участие руководители ведущих фирм станкостроительной отрасли Чешской Республики (ТОС Варнсдорф, ТОС Куржим, Прамат, ТОСГУЛИН, Ковосвит и др.).

На семинаре вице-президент НП «ОПЖТ» В.А. Матюшин представил доклад на тему «Техническое регулирование в области железнодорожного транспорта». В ходе семинара были рассмотрены экологические и энергоэффективные инновационные технологии машиностроения и ремонта, новейшие технологии в области станкостроения.

В рамках форума состоялись рабочие беседы с представителями Республики Чувашия, Республики Татарстан, Свердловской, Волгоградской областей, Торгового представительства РФ в Чехии.



Непосредственное содействие в организации деловых встреч и рабочих поездок делегации Партнерства оказывали генеральный представитель ОАО «РЖД» в Чехии, Словакии и Австрии В.Н. Беляков и первый секретарь посольства России в Чехии И.С. Плаксин.

Учитывая высокий научный и промышленный потенциал 53-й Международной машиностроительной ярмарки MSV 2011 и значимость рассматриваемых на ней вопросов, по приглашению Посла РФ в Чешской республике делегация НП «ОПЖТ» приняла участие в торжественном приеме в Генконсульстве РФ в Брно, на котором была отмечена поддержка проводимых мероприятий выставки со стороны престижных чешских и зарубежных отраслевых союзов и ассоциаций, рассмотрены задачи консолидации усилий в области внедрения новинок, инноваций и ключевых трендов во всех отраслях машиностроительной промышленности, отмечена актуальность и значимость выставки для российской и чешской сторон и перспективы дальнейшего сотрудничества. ■

## ПЕРЕДВИЖНОЙ ВЫСТАВОЧНО-ЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ОАО «РЖД»

Завгуста 2011 года, в канун Дня железнодорожника, ОАО «РЖД» запустило уникальный передвижной выставочно-лекционный комплекс (ПВЛК). Основная цель данного инновационного проекта – показать российские инновационные достижения и дать возможность посетителям ознакомиться с ведущими компаниями и государственными монополиями России, а также с новейшими разработками в различных сферах. Помимо этого, передвижной выставочно-лекционный комплекс ОАО «РЖД» должен был привлечь молодых людей, школьников и студентов и вызвать у них интерес к знаниям естественнонаучной и технической направленности. За два с половиной месяца вы-

ставочный комплекс прошел 15 железных дорог России от Москвы до Советской Гавани и обратно и сделал 48 остановок. По словам президента ОАО «РЖД» Владимира Якунина, он будет существовать до тех пор, пока востребован. ПВЛК будет ежегодно ездить по России в соответствии с планом, утверждаемым руководством компании ОАО «РЖД».

Передвижной выставочно-лекционный комплекс состоял из трех служебно-бытовых вагонов и восьми выставочных, среди которых вагон-экспозиция «Инновационное развитие ОАО «РЖД», вагоны «Подвижной состав Российских железных дорог», «Инфраструктура железных дорог», «Нанотехнологии. Госкорпо-



рация «РОСНАНО», «Энергосбережение, энергоэффективность и экологическая безопасность», «Конференции и лекции», «Молодежная и кадровая политика. Тренажерные комплексы ОАО «РЖД» и «Современные ядерные технологии. Госкорпорация «РОСАТОМ».

В вагоне-экспозиции «Инновационное развитие ОАО «РЖД» были представлены экспонаты, относящиеся к отечественному железнодорожному транспорту с 1837 по 2011 год. В нем можно было увидеть модели паровоза П36, высокоскоростного электропоезда двойного питания Velaro Rus «Сапсан», электропоезда двойного питания Desiro Rus «Ласточка», скоростного электропоезда двойного питания Pendolino SM6 «Allegro», а также репродукции и фотографии, исторические справки и копии архивных документов.

Разнообразные масштабные макеты железнодорожной техники находились и в вагоне «Подвижной состав Российских железных дорог». В нем были представлены модели магистрального газотурбовоза ГТ1, маневрового тепловоза ТЭМ31, электровоза двойного питания ЭП20, магистрального тепловоза 2ТЭ25А, электровоза постоянного тока ЭП2К, маневрового тепловоза ТЭМ18ДМ, рельсового автобуса РА2, электропоезда ЭД4МКМ В АЭРО, электровоза постоянного тока 2ЭС6, щебнеочистительной машины ЩОМН1200, укладочного крана УКН25/25, КАМАЗа пожарного АЦ 8000, седельного тягача КАМАЗ 65116 с платформой для перевозки контейнеров, специализированного полувагона для перевозки угля с осевой нагрузкой 27 т модель 12Н9828, сочлененной платформы и крытого вагона с подвижными стенками производства «Татравагонка», вагона-хoppers для перевозки минеральных удобрений и полувагона производства Тихвинского вагоностроительного завода. Цель данной экспозиции заключалась в презентации инноваций, внедряемых ОАО «РЖД», возможностей использования информационных технологий и высокотехнологичного оборудования на железнодорожном транспорте.

Вагон «Инфраструктура железных дорог» был предназначен для демонстрации инфраструктуры железнодорожной сети ОАО «РЖД».

В нем можно было увидеть макеты-панорамы, демонстрирующие строение железнодорожных путей в разрезе, устройство железнодорожных станций, железнодорожные переезды, стрелочные переводы и так далее. Также были представлены уменьшенная копия терминала аэропорта в Сочи и макет железнодорожного комплекса на космодроме Байконур, на котором можно увидеть подвоз ракеты к стартовой площадке с подъемом ракетносителя.

В вагоне «Нанотехнологии. Госкорпорация «РОСНАНО» были продемонстрированы экспонаты, выпускаемые с применением нанотехнологий. В нем была представлена продукция разных компаний, которые входят в корпорацию РОСНАНО. Например, система Аэролайф, предназначенная для очистки и обеззараживания воздуха в помещениях и в системах вентиляции, чернила на основе нанопигмента, используемые для высокотехнологичных видов



цифровой печати, энергосберегающие стекла, светотехнические устройства, светодиоды, композитные материалы, электронная книга и еще многое другое. Большое впечатление на посетителей ПВХК произвела именно электронная книга, которая в будущем вполне может стать электронным учебником для детей, содержащим все материалы сразу. Она выполнена на основе пластиковой электроники, пластиковых экранов, пластиковых нанопроводников. Книга имеет экран с диагональю 27 см (10,7"), небьющийся пластиковый корпус, объем ее памяти составляет 4 Гб.

Для решения задачи по снижению энергоемкости ВВП России к 2020 году необходима реализация определенных мер по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики. В вагоне «Энергосбережение, энергоэффективность и экологическая безопасность» было выставлено светотехническое оборудование компании PHILIPS и представлена история развития светового оборудования. Выставочная площадь была разделена на 4 части, каждая из которых соответствовала определенному направлению работы компании. Здесь можно было увидеть стационарный путевой рельсосмазыватель СР-02-

04-М.1, светодиодную технику, позволяющую сократить потребление электрической энергии более чем на 60% и значительно уменьшить эксплуатационные расходы на обслуживание различных устройств за счет увеличения в десятки раз их срока службы, систему автоведения поезда, а также осветительные установки (лампы накаливания (стандартные и галогенные), газоразрядные (или люминесцентные) лампы (ртутные и натриевые) и светодиодные лампы).

В вагоне «Конференции и лекции» с интерактивной моделью «Звездное небо» на потолке проводились конференции и лекции с использованием видеороликов и презентаций. Такие вагоны будут входить в состав поездов на Олимпиаде в Сочи в 2014 году.

Наиболее запоминающимся для посетителей ПВЛК стал вагон «Молодежная и кадровая политика. Тренажерные комплексы ОАО «РЖД», в котором были представлены тренажер-авиасимулятор, тренажер «Локомотив ЭЭС5К» и симулятор стрелкового оружия «Тир». Подобные тренажеры позволяют посетителям почувствовать себя настоящими пилотами и машинистами. Тренажерный комплекс машиниста электровагона ЭП1М – это тренажер нового поколения, предназначенный для обучения машинистов вождению обычных, соединенных, тяжеловесных и длинносоставных поездов и действиям в нештатных ситуациях. 3D-графика позволяет имитировать путевую обстановку, выбирать погодные условия и дальность видимости. Тренажер самолета АТРН42 предназначен для отработки основных навыков управления само-



ваеся, уровень радиационного фона Санкт-Петербургской гранитной набережной выше естественного фона Москвы в 4 раза, но гораздо ниже, чем на бразильских пляжах Гаурапары: здесь радиационный фон в 160 раз выше, чем в столице России. В другой секции можно было ознакомиться с информацией о том, как радиационные технологии применяются в различных отраслях промышленности и сельском хозяйстве. Третья секция была посвящена системе безопасности российских реакторов ВВЭР 3+. На макетах можно было увидеть, каким образом работают стержни системы управления и защиты реактора и ловушка расплава радиоактивной зоны. Также большой интерес вызвал ядерный реактор в разрезе. Посетители могли посмотреть на то, как функционируют все системы в комплексе, и как выглядит проект современной российской атомной станции в формате 3D. Макет полностью отражал схему развертывания транспортабельной ядерной установки малой мощности, ее внешний вид, конструкцию, внутреннее устройство, имитировал ее работу и функционирование систем безопасности.

С 22 по 26 октября 2011 года выставочно-лекционный комплекс принимал гостей на Рижском вокзале в Москве. Особенное внимание было уделено маленьким посетителям, воспитанникам четырех детских домов из Подмосковья и Владимирской области. НП «ОПЖТ» организовало специальную экскурсию для ребят, в рамках которой была подготовлена большая познавательная программа.

Всего за 84 дня выставочно-лекционный комплекс увидели более 50 тысяч человек в 48 населенных пунктах. Его посетили руководители регионов и городов России, представители законодательной и исполнительной власти, железнодорожники, воспитанники детских образовательных учреждений, школьники и студенты, представители ветеранских организаций. Посетители остались довольны и выразили надежду, что в следующем году ПВЛК будет останавливаться в каждом населенном пункте не на один, а хотя бы на два дня. ■



летом, а интерактивный стрелковый комплекс позволяет вести прицельный огонь с отображением линии прицеливания, показывает траектории гранат и точки попадания, воспроизводит различные звуки.

Последний вагон «Современные ядерные технологии. Госкорпорация «РОСАТОМ» состоял из трех секций. В первой можно было узнать историю открытия радиации. Были представлены интересные факты, например, уровни излучения в Санкт-Петербурге, Москве, Иране, на бразильских пляжах и так далее. Оказы-

## МОНИТОРИНГ СИТУАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВАНИИ ИНДЕКСОВ ИПЕМ: 10 МЕСЯЦЕВ 2011 ГОДА

### КРАТКО О РЕЗУЛЬТАТАХ РАСЧЕТА ИНДЕКСОВ

За 7 месяцев 2011 г. прирост индекса ИПЕМ-производство к соответствующему периоду прошлого года составил 3,0%, индекса ИПЕМ-спрос – 3,7%, в октябре 2011 г. – 0,5% и 1,3% соответственно (рис. 1).

во. Очевидно, что пик восстановительного роста индекса ИПЕМ-производство пришелся на июль-август 2010 года, а максимальная динамика восстановления спроса имела место чуть позже, в октябре-ноябре 2010 года (рис. 2).

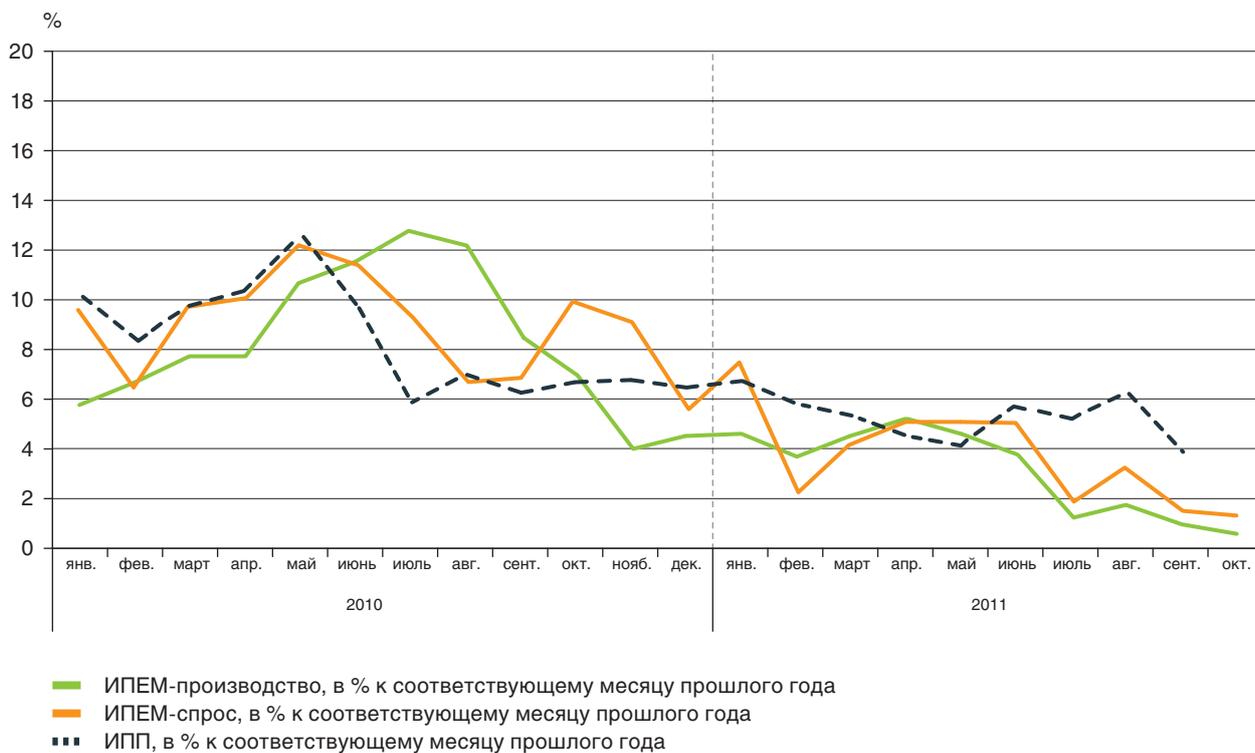


Рис. 1. Динамика индексов ИПЕМ в 2010-2011 гг. (к соответствующему месяцу прошлого года)

Главная тенденция – замедление темпов роста промышленного производства. В годовом выражении месячные приросты сентября-октября 2011 г. соответствуют всего 1,0-1,5%.

К предыдущему месяцу (сентябрю 2011 г.) индекс ИПЕМ-производство вырос на 0,05%, ИПЕМ-спрос – на 0,1%. Нисходящая динамика индексов просматривается все более отчетли-

во. Главный вопрос – является ли замедление индексов производства долгосрочной тенденцией или даже свидетельством кризисных явлений в экономике и «второй волны» кризиса? Ответим на этот вопрос, поэтапно рассмотрев отраслевую динамику индексов и факторы внутреннего и внешнего спроса.

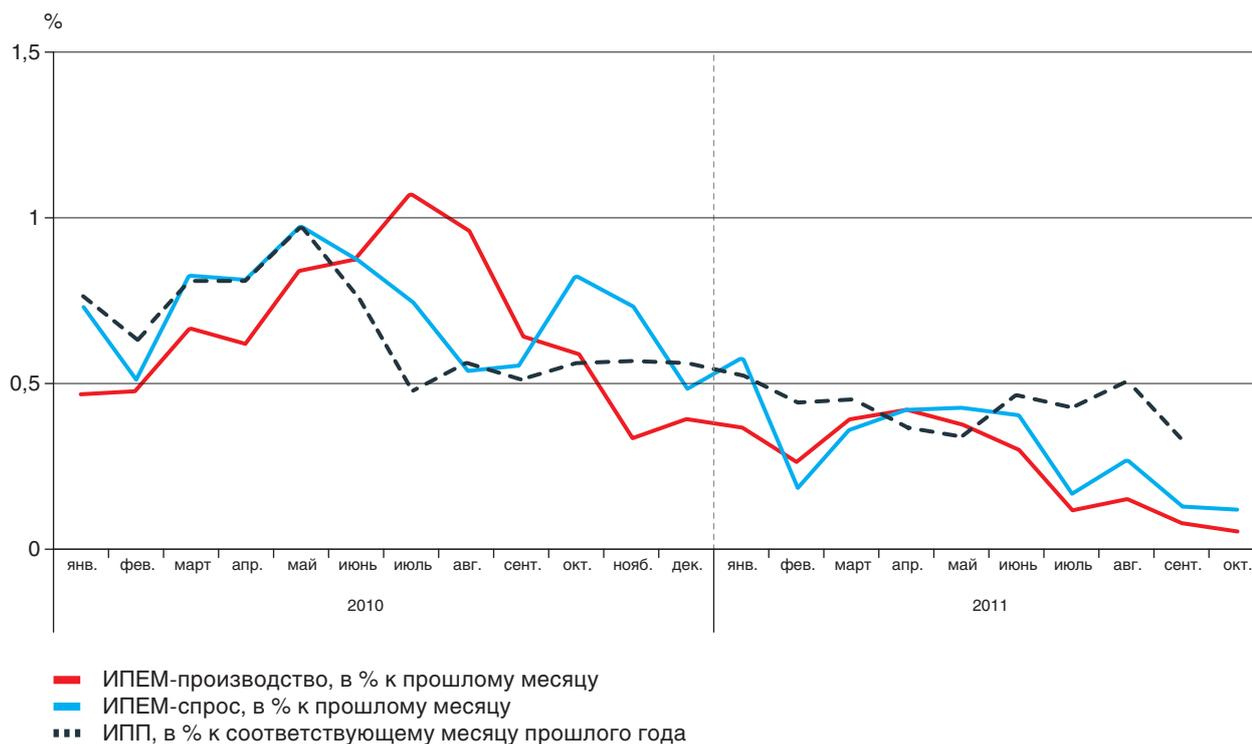


Рис. 2. Динамика индексов ИПЕМ в 2010-2011 гг. (к прошлому месяцу, тренд)

## ОТРАСЛЕВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Структурно поддержку индексам оказывает пищевая промышленность (группа низкотехнологичных отраслей). Высокие индексы пищевой промышленности обеспечены постоянством спроса, а также высокими урожаями этого года в отличие от засухи прошлого. По некоторым культурам, например сахарной свекле и подсолнечнику, урожай 2011 г. стал рекордным, что обеспечивает дешевым сырьем сахарные и масложировые заводы.

Второй сектор, вносящий положительный вклад в динамику индекса ИПЕМ-спрос – высокотехнологичные отрасли. Машиностроение, которое начало восстанавливаться позже остальных секторов и которому в 2009-2011 гг. была оказана серьезная государственная поддержка, показывала высокие приросты весь год, однако в последние месяцы динамика индексов стала затухать, что связано с завершением программы «автохлам» в июне 2011 г. и других антикризисных программ Правительства РФ. Пока эффект господдержки еще продолжается, однако

риски того, что дальше индексы машиностроения продолжат затухать, высоки.

Среднетехнологичные отрасли, к которым относятся химия и металлургия, начиная с июля 2011 г. стали показывать отрицательную динамику к аналогичным месяцам прошлого года. При этом отраслью, которая «тянет» индекс среднетехнологичных отраслей вниз, является металлургия, а отгрузки химической продукции растут или находятся на уровнях предыдущего года. Сектор добычи в октябре 2011 г. также показал небольшую отрицательную динамику. Стагнация добычи и металлургического сектора – опасный тренд, так как это товары промежуточного спроса, используемые фактически всеми отраслями промышленности в производственном процессе. Именно добывающий и металлургический сектора первыми в 2008 г. «почувствовали» кризисные явления. Для того, чтобы понять сущность тенденций стагнации этих секторов, рассмотрим динамику внешнего и внутреннего спроса.

## ЭКСПОРТ И ИМПОРТ

Негативная динамика индексов экспорта наблюдается с июля 2011 г. и в октябре 2011 г. экспорт по отношению к октябрю 2010 г. сократился на 5,2% (рис. 2). Это сокращение экспорта было обеспечено группой товаров нефтега-

зового сектора. Падение экспорта нефти, нефтепродуктов, природного газа (более -10% к октябрю прошлого года) связано с аномально теплой погодой в Европе и заблаговременным заполнением газохранилищ в ожидании высо-



Рис. 3. Динамика индекса ИПЕМ-спрос по отраслевым группам в 2010-2011 гг. (к прошлому месяцу, тренд))

ких цен на газ. Хотя фактор замедления спроса на энергоресурсы в связи с замедлением мировой экономики также исключить нельзя.

Негативный внешний фон пока испытывает только нефтегазовый сектор, поставки на экспорт других товаров (металлов, лесных, химических, пищевых продуктов) в октябре выросли. Несмотря на сообщения о значительном сокращении спроса на металл в Китае и снижении цен на биржах, отгрузка черных металлов на экспорт в октябре 2011 г. к октябрю 2010 г. выросла на 9,9%, цветных – на 6,2%, а значит, – не внешний

спрос является причиной стагнации индексов металлургического сектора. При этом в дальнейшем вероятно сокращение поставок металлов и на внешний рынок. По сообщениям самих металлургов, предприятия ожидают сокращения объемов экспортных контрактов.

В сентябре-октябре 2011 г., впервые после кризиса, упал импорт по отношению к аналогичным месяцам прошлого года (на 10% к соответствующим месяцам прошлого года). Это также негативно характеризует состояние внутреннего спроса.

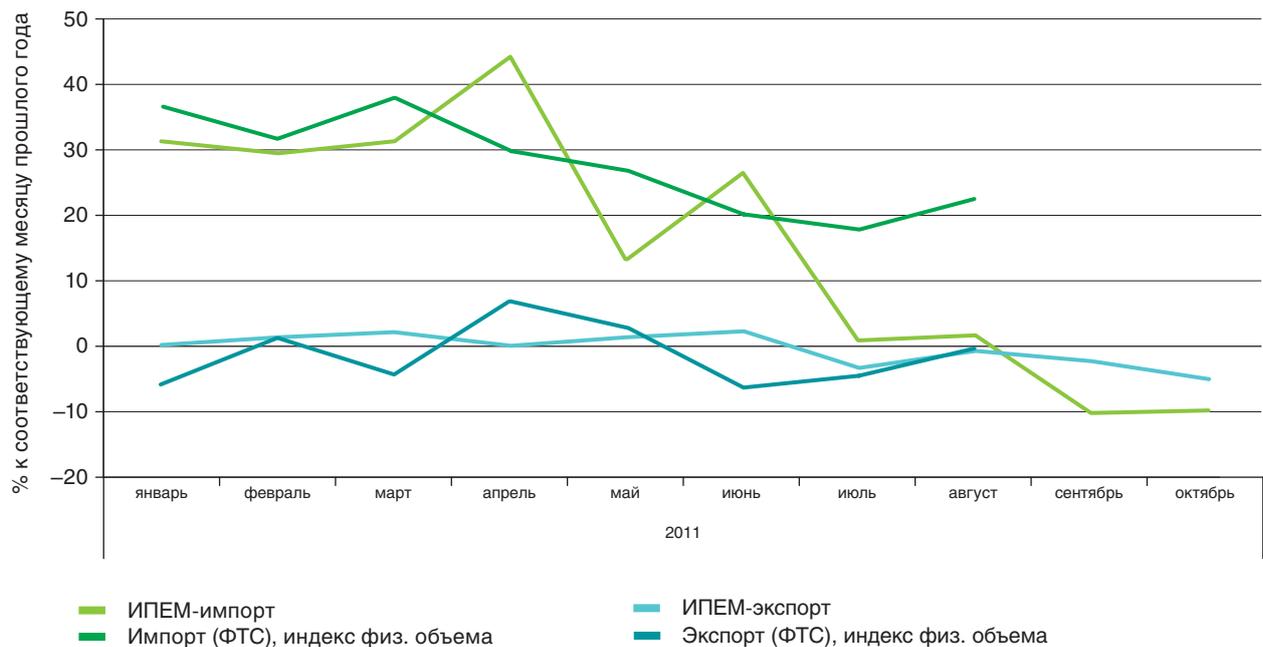


Рис. 4. Динамика индексов ИПЕМ-импорт и ИПЕМ-экспорт в 2010-2011 гг. (к соответствующему месяцу прошлого года)

## ВНУТРЕННИЙ СПРОС

Помимо косвенных показателей – снижения отраслевых индексов при росте экспорта и падения импорта – наблюдается снижение или стагнация отгрузок на внутренний рынок многих промышленных товаров, а лидерами падения являются цветные и черные металлы (-24,8% и -10,0% к октябрю 2010 г. соответственно) (рис. 5).

Снижение отгрузок металлов на внутренний рынок – опасный тренд, т.к. российская промышленность характеризуется высокой металлоемкостью, и потребление металлов может служить опережающим индикатором сокращения производства в отраслях инвестиционного спроса (машиностроении и строительстве).

Среди объективных факторов, которые могли вызвать сокращения потребления металлов, можно выделить следующие:

- завершение в сентябре 2011 г. ряда крупных инфраструктурных проектов (Северный поток, газопровод к саммиту АТЭС);
- завершение программ поддержки автопрома в июне 2011 г.;
- затухание инвестиционной активности в ожидании завершения выборного цикла.

При этом, предварительные данные официальной статистики не фиксируют замедления инвестиционной активности в экономике. Так, оценка Росстата по инвестициям в основной капитал за три квартала 2011 г. составила +4,8%, при этом их увеличение наблюдалось именно в третьем квартале – на 7,6% к соответствующему кварталу 2010 г. Пока это только оценочные данные и они будут уточняться. Противоречат таким данным, помимо отгрузок металлов, и состояние отгрузок на внутреннем рынке других товаров инвестиционного спроса: так, отгрузка цемента в последние месяцы находится на уровне 0–2% прироста к про-

шлому году, а машины и оборудование в октябре 2011 г. впервые после острой фазы кризиса показали снижение поставок на внутренней рынок.

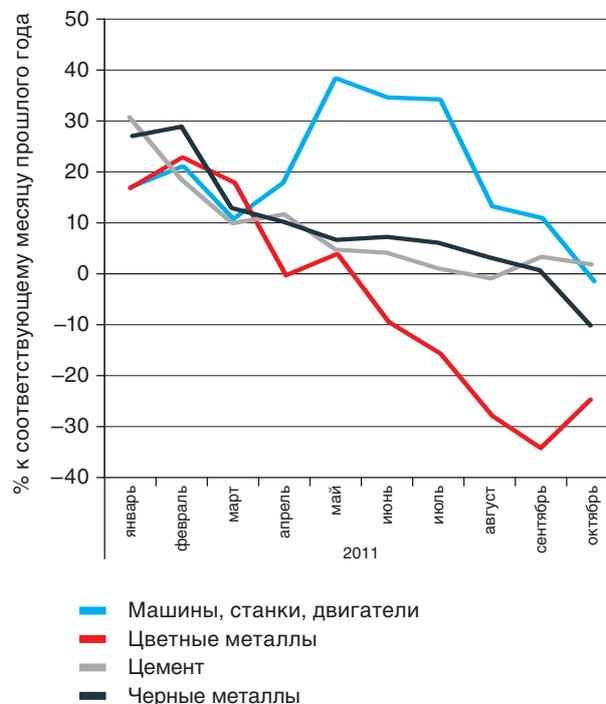


Рис. 5. Динамика отгрузки грузов на внутренний рынок в 2010-2011 гг. (к соответствующему месяцу прошлого года)

Опережающая стагнация внутреннего спроса и риски сокращения внешнего спроса ввиду анонсируемого замедления роста мировой экономики говорят о продолжении тренда на замедление роста промышленности в краткосрочной перспективе. (S)

## ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ КИТАЯ: МИРОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ АСПЕКТ



**И. Р. Томберг**

к.э.н., руководитель Центра энергетических и транспортных исследований ИВ РАН

Динамичное развитие китайской экономики на наших глазах становится куда более весомым фактором мировой конъюнктуры, чем вялое восстановление в развитых странах. Это в особенности касается реального сектора: не торопясь стать частью глобальной «финансомики», Китай продолжает утверждать себя в качестве ведущей промышленной державы. Он оказывает все более заметное воздействие не только на движение товарных цен на отдельных рынках, но и саму структуру мирового хозяйства, привязывая к своей промышленной системе крупные сегменты экономики стран-партнеров. Развитие железнодорожного транспорта КНР, ставшее в годы кризиса 2008–2009 гг. еще и одним из инструментов преодоления его негативных последствий, привлекает растущее внимание не только специалистов отрасли, но и широкого круга экономистов, понимающих исключительную важность внимательного наблюдения за инвестиционной политикой Китая и хозяйственными приоритетами этой страны.

### ИНТЕГРАЦИЯ ВНУТРЕННЕГО РЫНКА

Развитие железных дорог в Китае заметно ускорилось в конце успешно завершенной 11-й пятилетки (2006–2010 гг.). Учитывая среднегодовые темпы роста ВВП страны в этот период (11,2%), можно сказать, что транспортная система страны развивалась опережающими темпами: средние темпы роста перевозок грузов составили 11,5%, а пассажиров – 12,5%. Иначе говоря, бурный экономический рост сопровождался в КНР еще более интенсивной интеграцией гигантского внутреннего рынка. Оба этих процесса взаимосвязаны и являются частью инвестиционной модели развития, лежащей в основе экономической стратегии страны [1].

При этом железные дороги КНР несколько уступали в темпах роста перевозок другим видам транспорта, особенно автомобильному и воздушному (табл. 1, 2). Заметна и другая тенденция: серьезное ускорение роста перевозок в конце пятилетки. Оно связано с первыми результатами в реализации крупнейшего в миро-

вой истории плана развития железнодорожного транспорта, принятого в Китае в середине 2008 г. еще до начала разработки антикризисного пакета китайского правительства. И хотя этот план еще далек от завершения, некоторые итоги развития железнодорожного транспорта в КНР в 11-й пятилетке весьма впечатляют.

Так, эксплуатационная длина железных дорог в КНР с 75 тыс. км в 2005 г. увеличилась до 91 тыс. км в 2010 г. Протяженность электрифицированных дорог достигла 42 тыс. км (46% против 31% в 2005 г.) [2]: по этому показателю КНР вышла на второе место в мире.

В июле 2006 г. началось движение по Цинхай-Тибетской железной дороге – самой высокогорной трассе в мире, к концу 2010 г. по ней было перевезено свыше 14 млн пассажиров и 120 млн т грузов.

За годы пятилетки промышленность КНР освоила выпуск 80-тонных вагонов для угля и 100-тонных – для руды.

Значительных успехов достиг Китай и в развитии высокоскоростного железнодорожного транспорта. К открытию Пекинской олимпиады 2008 г. началось движение по маршруту Пекин–Тяньцзинь. Здесь впервые использовались полностью

долл.[3]. Понятно, что реализация таких масштабных инвестиций является фактором глобального значения, ощутимо влияя не только на темпы экономического роста в самом Китае, но и оказывая прямое воздействие на конъюнкту-

Табл. 1. Перевозки грузов основными видами транспорта в КНР в 2008 и 2010 гг.

	2008		2010	
	млрд т	% к 2007 г.	млрд т	% к 2009 г.
Железнодорожный	3,3	104,7	3,6	109,3
Автомобильный	18,2	110,7	24,3	114,0
Водный	3,0	101,5	3,6	114,0
Трубопроводный	0,45	119,5	0,49	110,3

Источник: ГСУ КНР

разработанные и сделанные в КНР пассажирские поезда, скорость которых составляет 350 км/ч.

В конце 2010 г. изготовленный в Китае поезд CRH380A установил мировой рекорд скорости – 486 км/ч. К концу 2010 г. протяженность высокоскоростных железных дорог в КНР достигла 8,3 тыс. км – это также высшее мировое до-

ру целого ряда рынков. Это не только черные и цветные металлы, но и широкий спектр машиностроительной продукции.

Но еще важнее другое: стремительное развитие железнодорожной инфраструктуры интегрирует внутренний рынок страны, повышает мобильность рабочей силы, создает полез-

Табл. 2. Пассажирооборот основных видов транспорта в КНР в 2008 и 2010 гг.

	2008		2010	
	млрд пасс.-км	% к 2007 г.	млрд пасс.-км	% к 2009 г.
Железнодорожный	777,8	107,8	876,2	111,2
Автомобильный	1263,6	109,8	1491,4	110,4
Водный	7,5	96,2	7,2	103,1
Воздушный	288,2	103,3	403,2	119,4

Источник: ГСУ КНР

стижение. К 2012 г. планируется довести длину этих магистралей до 13 тыс. км.

Особенно впечатляет размах капиталовложений в отрасль. За годы 11-й пятилетки в развитие железнодорожного транспорта были инвестировано почти 2 трлн юаней (около 300 млрд долл.) – в семь раз (!) больше, чем в предыдущем пятилетии. В одном только 2010 г. в строй было введено почти 5 тыс. км новых железнодорожных путей, в том числе 1,5 тыс. км скоростных магистралей. В том же году было электрифицировано почти 6 тыс. км железных дорог, проложены вторые пути суммарной протяженностью 3,7 тыс. км.

В 2011 г. в развитие железнодорожного транспорта в Китае будет инвестировано 115 млрд

новые альтернативы другим видам транспорта. При этом мощный инвестиционный и инженерный потенциал отрасли находит приложение на внешних рынках, включая такие страны, как ЮАР и США.

В период 12-й пятилетки (2011–2015 гг.) в Китае планируется ввести в действие новые железнодорожные линии общей длиной 30 тыс. км, в результате чего общая протяженность действующих в стране железных дорог достигнет примерно 120 тыс. км. К концу 12-й пятилетки в Китае общая длина скоростных железнодорожных магистралей достигнет 45 тыс. км, в западных регионах страны протяженность действующих железных дорог составит около 50 тыс. км.

## ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИИ

Из сугубо внутренних вопросы развития инфраструктуры в КНР с очевидностью становятся, как уже отмечалось, мирохозяйственными. В сочетании с растущим спросом Китая на энергоресурсы, лес, руды, воду и т.п. бурное

развитие железных дорог повышает проницаемость рынка этой страны, создавая дополнительные экспортные и транзитные возможности для сопредельных стран – в том числе членов ШОС.

Железнодорожный транспорт, на который приходится значительная часть торговли внутри ШОС, пока занимает скромное место в непосредственных перевозках внешнеторговых грузов КНР. На него приходится около 3% товарооборота по массовым грузам и менее 0,5% по контейнерным перевозкам. Последние могут быть многократно увеличены. Известно, например, что немалая часть китайских товаров попадает на российский рынок через европейские

женный нефтепровод, газопровод, автодорожную и железнодорожные магистрали. Обсуждается возможность прокладки железной дороги, пересекающей территорию Казахстана с запада на восток, а также железной дороги Китай–Кыргызстан–Узбекистан.

Дальнейшее развитие «Шелкового пути» может дать мощный импульс внутриконтинентальному развитию Евразии, что, безусловно, к выгоде России.

Табл. 3. Добыча, экспорт и импорт каменного угля в КНР (млн т)

Показатель/годы	2000	2002	2004	2006	2007	2008	2009	2010
Добыча	998	1 455	1 992	2 382	2 536	2 793	3 050	3 240
Экспорт	55	84	87	63	53	45	22	19
Импорт	2	11	19	38	55	40	126	165

Источник: ГСУ КНР

страны. Их таможенная стоимость оценивается в 15 млрд долл. «Немаловажное значение для дальнейшего поступательного развития российско-китайской торговли имеет расширение и совершенствование транспортной сети. В настоящее время ее узость является сдерживающим фактором», – отмечал торгпред РФ в КНР С. Цыплаков [4].

В начале января 2008 г. представители России, Китая, Монголии, Белоруссии, Польши и Германии подписали в Пекине базовый договор о регулярных транспортных перевозках грузов по железным дорогам этих стран. Этот маршрут перспективен для логистических компаний Евразии. Доставка грузов из КНР в Европу или обратно морским путем занимает минимум месяца, а по Транссибирской магистрали – две недели. Ниже и страховые расходы.

С этим транспортным коридором может быть состыкована Прикаспийская железная дорога, которая будет проложена из Ирана через территорию Туркмении и Казахстана в Россию и свяжет иранские порты на берегу Персидского залива с российской железнодорожной сетью и портами на берегу Балтийского, Баренцева и Белого морей.

Железная дорога Ляньюньган–Роттердам, проходящая через СУАР и Казахстан, считается в Китае дополняющей Транссиб. Но пока она эффективней в транзитных перевозках. Кроме того, эта магистраль способствует дальнейшей интеграции внутреннего рынка Китая. В Сианьской декларации (ноябрь 2007 г.), принятой Евразийским экономическим форумом (проводится в Сиане раз в два года), развитие экономики и туризма вдоль этой трассы рассматривается как вторая по актуальности задача после региональной энергетической безопасности.

На территории стран ШОС формируется новый «Шелковый путь», уже включающий протя-

Представляется, что в интересах обеих наших стран развитие (в том числе в меридиональном направлении) железных дорог востока России. Заинтересованность Китая определяется долгосрочными потребностями страны в диверсификации импортных поставок не только топливно-энергетических товаров, но и минерального сырья, круглого леса и пиломатериалов, удобрений, продовольствия, питьевой воды.

Среди конкретных проектов, интересующих КНР, железнодорожная ветка Дуннин–Уссурийск, строительство моста через Амур (Хэйхэ–Благовещенск), переходов Логухэ–Покровка, Нижнеленинское–Тунцзян.

По мнению российских экспертов, нужны не только мосты через Амур и Уссури, но и модернизация российских железных дорог, значительно уступающих китайским в средней скорости движения. По-видимому, и тарифная политика должна принимать в расчет тарифы на перевозку грузов и пассажиров в Китае. В более отдаленной перспективе заслуживает внимания идея продления российской колеи до крупных центров на Северо-Востоке и Западе Китая, скажем, Харбина и Урумчи.

Ясно, что многие вопросы расширения перевозок в Китай упираются в недостаток финансовых ресурсов. Однако нельзя не заметить и того, что круг потенциальных инвесторов в развитие железных дорог восточных районов страны имеет тенденцию к расширению. Китай достиг капиталоизбыточной стадии развития и готов к инвестициям в отрасли, добывающие сырье и топливо. Так, представители КНР в августе 2010 г. заявили о готовности выделить кредит в 6 млрд долл. на развитие угледобывающей отрасли России, в частности, эти деньги должны будут пойти на развитие морских торговых портов на Дальнем Востоке. Взамен китайцам нужны гарантии поставок угля.

В нашей стране угледобытчики также заинтересованы в расширении транспортной сети в восточном направлении: выход Китая в число крупнейших импортеров угля (табл. 3), как показали события 2010-2011 гг., был далеко не полностью использован нашими экспортерами из-за недостаточной пропускной способности железных дорог. Очевидный интерес к бесперебойной работе железных дорог в восточном направлении имеют также лесозаготовители, производители рудного и химического сырья, аграрии, владельцы цистерн и т.д.

Недавно принятая правительством РФ программа развития угольной промышленности предусматривает значительное увеличение добычи твердого топлива в Кузбассе, а также на месторождениях востока страны (Эльгинское, Межегейское, Элегестинское, Апсатское). Ожидается, что к 2030 г. экспорт угля вырастет до 170 млн т (116 млн т в 2010 г.). Очевидно, что необходимы соответствующие вложения в железнодорожную инфраструктуру: даже прошлогодние 30 млн т, вывезенные на экспорт в восточном направлении (около 15 млн т – в Китай), оказались тяжелой задачей для транспортников [5].

Как показал опыт преодоления Китаем последствий глобального финансового кризиса, инфраструктурное строительство способно не

только поддержать промышленность в трудные времена, но и решать стратегические задачи – в том числе интеграции внутреннего рынка крупной страны. Более того, возможно развертывание крупных инвестиционных программ буквально в считанные месяцы. Колоссальные масштабы китайской экономики (и сдвигов в ней) заставляют задуматься о форсированных (и координируемых с китайской стороной) методах и программах модернизации инфраструктуры восточных регионов нашей страны. Эффект от улавливания будущего спроса в китайском хозяйстве, как представляется, может превзойти самые смелые ожидания.

#### Список использованной литературы:

1. Салицкий А.И., Таций В.В. К характеристике китайской модели развития// Банковское дело. – 2011. – № 6. – С. 86–91.
2. [http://stats.gov.cn/tjfx/ztfx/sywcj/t20110304\\_402707886.htm](http://stats.gov.cn/tjfx/ztfx/sywcj/t20110304_402707886.htm)
3. <http://www.newsland.ru/news/detail/id/694190/>
4. ИТАР-ТАСС. – 2007. – 25 декабря.
5. <http://www.indpg.ru/transport/2011/05/43431.html> ■

## ОСОБЕННОСТИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ С УЧЕТОМ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ



**В. А. Кутергин**

д.т.н., генеральный директор  
ООО «НПЦ «Пружина»



**Д. В. Тарасов**

к.э.н., финансовый директор  
ООО «НПЦ «Пружина»

**К**аждый продукт, в том числе и инновационный, – это совокупность материальных и нематериальных выгод, создаваемых компанией для потребителя. Задача – составить такую совокупность выгод, чтобы целевые потребители не только положительно воспринимали их, но и были готовы заплатить дополнительную цену за их получение. Каждый продукт воспринимается в той степени, в какой он решает проблему потребителя и инновационный продукт здесь не исключение.

В зависимости от этапа развития предприятия, перед ним стоят различные маркетинговые задачи. На предпроектном этапе компания решает задачи, связанные с анализом рынка и потребителей, определением целевых сегментов, прогнозированием потенциального объема продаж, разработкой стратегии выхода на рынок. На проектном этапе задачи компании меняются, становится необходимой разработка товарной и ценовой политики, разработка коммуникационной политики, реализация плана маркетинга.

Факторами успеха в «битве» за потребителей являются:

- преодоление «разрыва» между новыми возможностями инновационного продукта и существующими техническими нормами;
- формирование комплексного предложения для потребителя;

- развитие инфраструктуры по продвижению продукта, выстраивание отношений с центрами компетенции по внедрению инноваций.

Продажи инновационных продуктов в промышленном секторе B2B наиболее сложны. Сложность обусловлена несколькими факторами:

- за последние годы модернизация в промышленности была незначительна, многие предприятия не готовы к восприятию новых продуктов, часто не имеют финансовых ресурсов для их закупок;

- специалисты по продажам не имеют достаточного опыта реализации инновационных продуктов;

- цикл продаж инновационных продуктов в секторе B2B значительно растянут по времени, принятие решений в этих секторах носит многоуровневый характер. Необходима специальная узконаправленная реклама в профессиональных аудиториях, изданиях, на выставках, семинарах, конференциях.

Важное значение при продвижении инновационного продукта имеет цена. При этом в большинстве случаев более высокая цена предложения инновационного продукта относительно стандартного рыночного определяется более низкой стоимостью владения в течение всего его жизненного срока.

Под общей стоимостью затрат или стоимостью владения понимается дисконтированная

величина, равная контрактной цене продукции, увеличенной на стоимость расходов на эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт, расходы на утилизацию, расходы на обучение персонала и перекалфикацию в течение срока полезного использования и уменьшенной на остаточную стоимость товаров на конец указанного срока, установленную в конкурсной документации или на аукционе.

По предложению сотрудников Института проблем естественных монополий, цена на новую модель грузового вагона для железнодорожного транспорта может быть определена по формуле.

**Лимитная цена на новую модель грузового вагона** в общем виде рассчитывается следующим образом:

$$C_{\text{нов.лим.}} = C_{\text{аналог.}} + \text{ЭЭ} \times K_{\text{эз}} = C_{\text{аналог.}} + K_{\text{эз}} \times \sum_{t=1}^T \frac{\Delta D_t - \Delta P_t}{(1+E)^t}, \quad (1)$$

где  $C_{\text{нов.лим.}}$  – лимитная цена новой модели грузового вагона;

$C_{\text{аналог.}}$  – цена единицы серийного аналога;

$\text{ЭЭ}$  – экономический эффект от использования новой модели грузового вагона по сравнению с серийным аналогом;

$K_{\text{эз}}$  – коэффициент разделения экономического эффекта между производителем и потребителем. Определяется на договорной основе между производителем и потребителем подвижного состава;

$\Delta D_t$  – разница в доходах от использования новой модели грузового вагона вместо аналога в период  $t$ ;

$\Delta P_t$  – разница в расходах при использовании новой модели грузового вагона вместо аналога в период  $t$ ;

$E$  – коэффициент дисконтирования;

$T$  – нормативный срок службы.

Шаг периода расчета  $t$  (год, квартал, месяц) выбирается по согласованию сторон.

Предложенная методика оценки стоимости владения новым продуктом в основе совпадает с методикой оценки стоимости комплекта пружин для грузовых тележек, применяемой на НПЦ «Пружина».

Ниже приводится пример расчета цены с учетом стоимости владения на комплект пружин для тележки 18-100, выпущенный на предприятии ООО «НПЦ «Пружина»:

$$C_{\text{нов.лим.}} = C_{\text{аналог.}} + \left( \sum_{t=1}^T \frac{C_{\text{аналог.}} \times N + P}{(1+E)^t} - C_{\text{аналог.}} \right) \times K_{\text{эз}}, \quad (2),$$

где  $C_{\text{нов.лим.}}$  – лимитная цена новой модели грузового вагона за весь срок службы вагона;

$$\left( \sum_{t=1}^T \frac{C_{\text{аналог.}} \times N + P}{(1+E)^t} \right)$$

– совокупная стоимость владения аналога за весь срок службы вагона с учетом дисконтирования;

$N$  – количество замен аналога за весь срок службы вагона;

$P$  – эксплуатационные расходы при использовании аналога за весь срок службы вагона.

Рассмотрим конкретный пример.

1. Характеристика инновационного продукта  
 ООО «НПЦ «Пружина» – завод по производству сверхпрочных пружин с объемом производства к началу 2012 года не менее 2,4 млн пружин в год (1,2 млн комплектов, что соответствует 20 тысячам грузовых вагонокомплектов). Компания является совместным проектом госкорпорации «РоснаноТех», ОАО «Ижевский машзавод» и Финансовой корпорации «Уралсиб».

Компания обладает уникальной технологией производства пружин с повышенными показателями долговечности, релаксационной стойкости и нагрузочной способности.

Анализ показывает, что аналогов таких пружин с существенно повышенной долговечностью нет ни в нашей стране, ни за рубежом. Проведенные в Уральском отделении ВНИИЖТ испытания показали радикальное улучшение качества новых пружин по сравнению с пружинами, выпускаемыми сегодня. Испытания показали: внутренние пружины при напряжениях, превышающих установленные чертежом на 41,5%, выдерживают без разрушения 10 000 000 циклов. Наружные пружины при напряжениях, превышающих на 30% требования чертежа, выдержали 10 000 000 циклов, практически не давая при этом осадки. Новая технология позволяет обеспечить стабильность геометрических размеров в одной партии пружин, в том числе по высоте, в пределах +1,5 мм. Кроме того, технология, используемая на нашем предприятии, позволяет использовать пружины в условиях Крайнего Севера.

Каждая грузовая вагонная тележка кроме встроенных 56 шт. пружин имеет ремонтный комплект в размере  $4 \times 56 = 224$  шт., выдаваемый на период эксплуатации вагонной тележки. При использовании пружин нового качества потребность в ремонтных комплектах пружин вагонных тележек может быть сокращена более чем в пять раз. По существу, встроенный при производстве грузовой те-

Табл. 1. Цены на выпускаемые пружины вагонной тележки 18-100, руб.

Пружины вагонной тележки 18-100	Конкурент 1	Конкурент 2	Конкурент 3	Средняя цена по рынку
Внутренняя 100.30.004-0	468,5	454,3	442,5	455,1
Внешняя 100.30.002-0	854,5	961,7	855,5	890,6
<b>ИТОГО за комплект</b>	<b>1323,0</b>	<b>1416,0</b>	<b>1298,0</b>	<b>1345,7</b>
<b>Цена за кг</b>	<b>59,32</b>	<b>63,5</b>	<b>58,21</b>	<b>60,34</b>

лежки комплект пружин будет использоваться практически весь период ее эксплуатации. Существенно сокращаются затраты на эксплуатацию и ремонт грузового железнодорожного транспорта. Кроме того, пружины нового качества могут служить важным фактором, позволяющим увеличить допустимую нагрузку, а значит скорость движения или грузоподъемность подвижного состава железнодорожного транспорта.

Существующие серийно выпускаемые пружины выдерживают 100–150 тыс. циклов испытательной нагрузки, и не удовлетворяют требованиям чертежа в 500 тыс. циклов.

Стоимость выпускаемых пружин составляет ориентировочно 1298–1416 руб. за комплект пружин.

2. Оценка затрат на отцепку вагона по причинам неисправности пружин

В случае отсутствия, смещения или излома пружин производится отцепка вагона и последующие ремонтные работы, минимальный объем которых определяется следующим перечнем:

- работы по сборке-разборке тележки;
- замена пружины наружной;
- замена пружины внутренней;
- работа локомотива по подаче/уборке вагона в ремонт/из ремонта за вагон.

Стоимость отцепки и замены только пружин составит примерно 8,4 тыс. руб. с НДС в условиях вагоноремонтного предприятия. При этом не учитывается стоимость номерных узлов, необходимых для отцепочного ремонта грузовых вагонов.

По причине отсутствия, смещения или излома пружин происходит 21% отцепок от общего числа отцепок из-за отказов тележек. Таким образом, по причине неисправности пружин рессорного подвешивания происходит 3% отцепок грузовых вагонов. В среднем в квартал происходит около 180 тыс. отцепок российских грузовых вагонов. Следовательно, по причине неисправности пружин рессорного подвешивания осуществляется 5,4 тыс. отцепок.

В квартал затрачивается  $8\,400 \times 5\,400 = 45\,360$  тыс. руб. на отцепки, связанные с пружинами (без учета стоимости самих деталей).

На одну пару пружин в среднем затрачивается  $8\,400 / 28 \text{ пар} = 300$  руб. на один отцепной ремонт.

3. Расчет эффекта от использования инновационного продукта

Исходные данные:

- стойкость новых пружин обеспечивает весь период эксплуатации вагонной тележки;
- цена существующих пружин (пары) составляет 1298 руб., цена пружин (пары) новой конструкции по формуле (2) принимается 2 600 руб.

$$\begin{aligned} & \text{Лимитная цена} = 5\,200 \text{ (стоимость владения)} - \\ & - (5\,200 - 1\,300) \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) \text{ (экономический эффект)} = \\ & = 5\,200 - 3\,900 \times \frac{2}{3} = 2\,600 \text{ руб.} \end{aligned}$$

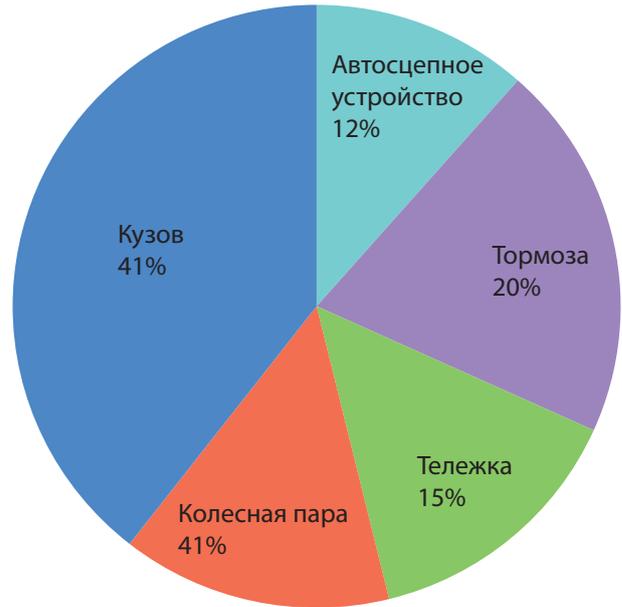


Рис. 1. Диаграмма процентного соотношения отцепок по узлу неисправности (Источник: журнал «Вагонный парк», 6/2010)

■ принимается, что за срок эксплуатации грузового вагона (30 лет) комплект рессорного подвешивания вагонных тележек существующей конструкции заменяется 4 раза;

■ затраты на замену одной пары пружин рессорного подвешивания вагонных тележек 300 руб.;

■ принимается, что комплект рессорного подвешивания вагонных тележек новой конструкции прослужит весь срок эксплуатации грузового вагона.

В результате приведенная стоимость одной пары пружин серийного производства за весь срок службы вагона составляет 13,1 тыс. руб. (дисконтированная стоимость – 5,2 тыс. руб.). Эксплуатационный эффект от использования пружин производства ООО «НПЦ «Пружина» на одну пару составит 10,5 тыс. руб. (дисконтированная стоимость – 2,6 тыс. руб.).

Лимитная цена на новую модель пружины, согласно приведенной выше методике Института проблем естественных монополий, ограничена дисконтированной стоимостью владения – 5,2 тыс. руб./пара.

Экономический эффект от применения сверхпрочных пружин на грузовом вагоне составит 294 тыс. руб. (дисконтированный – 72,8 тыс. руб.) на вагон. Ежегодный эффект на весь вагонный парк РФ составит 9,8 млрд. руб. (дисконтированный эффект – 2,4 млрд. руб.).

При расчетах не учтены следующие дополнительные эффекты: простой вагонов, возможность дефекта сопряженных деталей, возникающего в результате поломки пружин серийного производства; возможные аварии в результате выхода из строя пружин, подбор и группировка пружин, также не учтена упущенная выгода от увеличения скоростей и массы перевозимых грузов. ■

## КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ



**Б.А. Левин**  
д.т.н., проф., ректор МИИТ



**В.Н. Тарасова**  
д.и.н., проф., зав. кафедрой «Инновационные технологии» МИИТ, генеральный директор малого инновационного предприятия МИИТ «Центр консалтинга в инновационной сфере»

**Т**ранспорт обеспечивает не только перемещение грузов и перевозки пассажиров, но и служит катализатором промышленного роста, создавая спрос на высокотехнологичную продукцию различных сфер народного хозяйства.

Вместе с тем, недостаточные темпы технического и технологического перевооружения предприятий транспортного машиностроения, снижение уровня подготовки и воспроизводства кадров привели, по словам премьера В.В. Путина на съезде Союза машиностроителей России в мае 2011 года, к серьезному отставанию отрасли в области «качественного развития – диверсификации, снижения сырьевой зависимости, модернизации и индустриализации России».

Структурная реформа, которая проводится на железнодорожном транспорте России, предусматривает повышение устойчивости его работы, безопасности и качества оказываемых им услуг, формирование единой эффективной транспортной системы страны, снижение совокупных народно-хозяйственных затрат на перевозки грузов и удовлетворение растущего спроса на услуги.

В условиях глобализации и стремительно-го формирования нового постиндустриального общества ключевой стратегией государственной политики становится переход к инновационному пути развития России на основе избранных приоритетов. Инновации являются единственным эффективным средством обеспечения конкурентоспособности любого предприя-

тия в условиях рынка вне зависимости от формы его собственности и отраслевой принадлежности. Основным результатом инноваций является производство новых товаров или услуг, созданных для заказчика «под ключ» с использованием уже достигнутых и проверенных знаний, технологий, оборудования.

Практика показывает, что выделение средств на инновации и приобретение нового оборудования и ресурсов далеко не всегда оказываются достаточными для достижения реальных результатов модернизации экономики: успех инновационной деятельности во многом зависит от кадровой составляющей, ее компетентности и готовности к реализации масштабных задач развития (рис. 1). Существенное повышение инновационной активности российских предприятий во всех отраслях экономики обеспечивается в результате подготовки выпускников вузов и переподготовки и повышения квалификации действующих специалистов с усиленными компетенциями в сфере инновационной деятельности.

В стратегии развития транспортного машиностроения Российской Федерации на период до 2015 года сформулированы задачи организации комплексной системы непрерывного образования и повышения квалификации специалистов.

Действие всей технологической и промышленной цепочки – от исследовательских и конструкторских работ до выпуска конечной продукции – должно обеспечиваться соответствующими



Рис. 1. Факторы инновационной деятельности

щими профессиональными компетенциями инженеров. К сожалению, сложившаяся структура знаний, которая усваивается будущими инженерами, нацелена в большей мере на создание новации, а не на ее коммерциализацию и превращение в инновацию.

Поэтому 10 лет назад МИИТ выступил в числе первых вузов страны инициатором разработки государственного образовательного стандарта по направлению «Инноватика», обеспечивающего подготовку специалистов с компетенциями инженера-менеджера, который обладает системными знаниями в области создания, развития и коммерциализации новых продуктов и технологий на основе применения естественно-научных и инженерных знаний, экономического инструментария, современных информационных средств и методов управления инновационным бизнесом.

Трехуровневая система подготовки (специалитет, бакалавриат, магистратура), реализуемая на кафедре «Иновационные технологии» МИИТ, позволяет инженеру и конструктору получить дополнительные знания по коммерциализации технологий в магистратуре по направлениям 222000 «Инноватика», в том числе по совместной международной программе «Глобальные инновации и технологический менеджмент», и 222600 «Организация и управление наукоемкими производствами» – по программе «Менеджмент высоких технологий».

Один из ключевых аспектов подготовки специалистов по управлению инновациями – навыки проектного управления. Значительная часть внедряемых на железнодорожном транспорте разработок базируется в настоящее время на краткосрочных научных исследованиях и опытно-конструкторских работах. Это не позволяет в рамках единого проекта пройти путь от поисковых работ до широкого внедрения, осо-

бенно при создании принципиально новых видов техники и технологий.

Поэтому в 2010-2011 учебном году по заказу Департамента технической политики и Департамента управления персоналом ОАО «РЖД» кафедра «Иновационные технологии» МИИТ провела целевую подготовку семи выпускников специальностей «Управление инновациями» и «Менеджмент высоких технологий» по дополнительной образовательной программе «Организация управления инновационными проектами и высокотехнологичными программами» с их последующим трудоустройством в технические отделы линейных предприятий или службы технической политики филиалов компании.

В программу обучения были включены такие курсы, как «Методология выявления и оценки инновационных объектов на железнодорожном транспорте», «Принятие комплексных управленческих решений в условиях неопределенности на основе многокритериального подхода», «Корпоративное управление проектами с использованием системы Primavera», «Статистические методы в управлении инновациями», «Моделирование инновационных процессов технологического развития на основе современных методов синергетики, бифуркационного, мультифрактального и вейвлетного анализа», «Методология принятия системных решений за рубежом» (на английском языке, с переводом), «Перспективы реализации программы инновационного развития в ОАО «РЖД»» и др. Студенты прошли стажировку по теме «Иновационное предпринимательство» в Лаппеенрантском технологическом университете (ЛТУ, Финляндия) с целью изучения зарубежного опыта взаимодействия вуза, бизнеса и государства.

На базе Системы бизнес-анализа, разработанной в учебно-научной лаборатории принятия системных решений кафедры «Иновационные технологии» МИИТ, выпускники дополнительной образовательной программы провели технологический аудит и оценили инновационный потенциал проектов предприятий-работодателей в специальных разделах дипломных проектов.

Система бизнес-анализа позволяет дать комплексную характеристику объекта исходя из заданных критериев, детализированных в параметры и доведенных до уровня конкретных количественных и качественных показателей (рис. 2).

Среди проектов, выполненных выпускниками в рамках целевого обучения, можно отметить следующие: «Пути повышения уровня квалификации и подготовки машинистов локомотивов на основе современных электронных тренажеров», «Методология расчета смет по бизнес-проектам по НИОКР», «Пути совершенствования надежности работы тягового подвижного состава на основе его общесетевого мониторинга» (Проектно-конструкторское бюро локомотивного хозяйства – филиал ОАО «РЖД»),

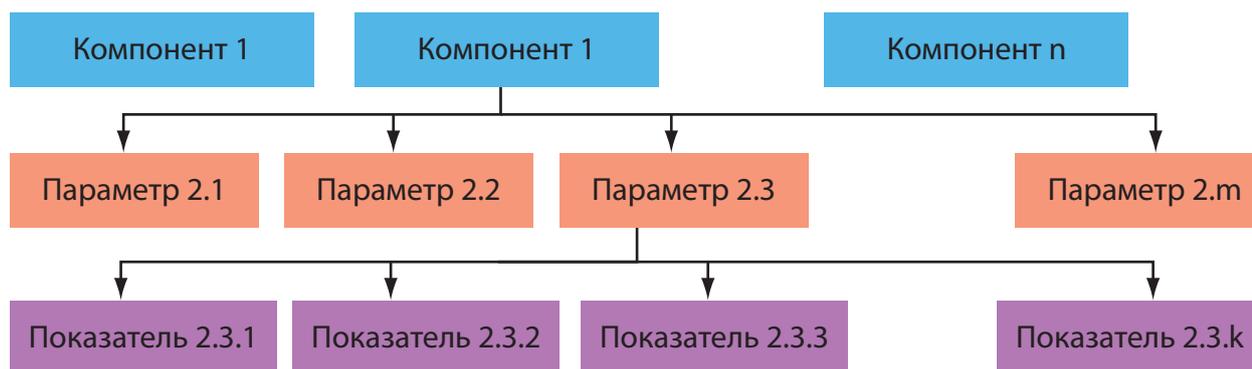


Рис. 2. Модель бизнес-анализа

«Организация деятельности в новой инфраструктурной единице железнодорожного транспорта» (Центр диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры Московской дирекции инфраструктуры Московской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»), «Принятие решений по состоянию пути и мер по понижению его балльности» (Московско-Ярославская дистанция пути Московской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»), «Развитие системы бережливого производства» (Локомотивное ремонтное депо «Москва–Сортировочная» Московской дирекции по ремонту тягового подвижного состава – структурного подразделения Дирекции по ремонту тягового подвижного состава – филиала ОАО «РЖД»), «Пути интенсификации деятельности вагонного ремонтного депо «Люблино» (Вагонное ремонтное депо «Люблино» – обособленное подразделение ОАО «Вагонная ремонтная компания – 1»).

Благодаря накопленному опыту учебно-методической и научной работы по направлению «Инноватика», МИИТ совместно с НП «ОПЖТ» создал малое инновационное предприятие «Центр консалтинга в инновационной сфере» (ООО «ЦКВИС») в интересах представителей научно-образовательного сообщества и бизнеса для обеспечения роста инновационной активности российских предприятий железнодорожного транспорта и транспортного машиностроения. ООО «ЦКВИС» наряду с другими задачами призван содействовать росту инновационной активности предприятий железнодорожного транспорта, обеспечивая подготовку как отдельных специалистов, так и команд компетентных работников, способных эффективно решать задачи инновационного развития и роста конкурентоспособности предприятий железнодорожного транспорта.

Традиционная система российского высшего профессионального образования предполагает обучение по направлениям подготовки, тогда как на практике для реализации инновационных проектов необходимы команды специалистов для принятия групповых решений и проектного управления.

Сотрудничество с НП «ОПЖТ» в данной сфере позволяет выявить потребности в таких командах со стороны предприятий железнодорожного транспорта, моделировать и создавать на основе проектных команд МИИТ малые инновационные предприятия транспортного машиностроения с возможностью последующего трудоустройства в них участников проектов.

По аналогии с подготовкой команд МИИТ ООО «ЦКВИС» способен организовать работу по формированию команд инновационных проектов для предприятий транспортного машиностроения, входящих в НП «ОПЖТ», за счет развития необходимых компетенций персонала предприятий отрасли. Росту профессионализма кадров в инновационной сфере деятельности могло бы служить также проведение ежегодных конкурсов на лучшего инновационного менеджера для крупного бизнеса, среднего и малого предприятия в отрасли, методология проведения которых отработана в ООО «ЦКВИС».

Инновационная сфера требует нестандартных решений в постоянно изменяющихся условиях, поэтому для успеха инновационных преобразований необходимо привлекать компетентных специалистов.

ООО «ЦКВИС», обладая соответствующими методиками, ведет работу по сертификации специалистов по управлению инновациями, оценивая их компетенции, необходимые для эффективной работы в инновационной сфере. С помощью методик анализа компетенций специалистов по управлению инновациями разрабатывается «профиль» по уровню владения теми или иными компетенциями, что, с одной стороны, позволяет, в случае необходимости, «доучить» специалиста по индивидуальной программе развития компетенций, а с другой – выбрать направление инновационной деятельности, наиболее соответствующее его знаниям и навыкам. Наличие профессионального сертификата по управлению инновациями впоследствии способно стать своеобразным гарантийным «сертификатом качества» специалиста, влияющим на уровень его заработной платы, продвижение по карьерной лестнице и др.

Выданный профессиональный сертификат рассматривается предприятием как рекомендация для привлечения специалиста к работе над инновационным проектом, а база данных о выданных сертификатах используется для поиска нужного сотрудника.

НП «ОПЖТ», реализуя от своего лица проект по сертификации специалистов по управлению инновациями, способно приобрести статус СРО – саморегулируемой организации – при

условии разработки экспертных заключений специалистами транспортного машиностроения и проведения организационной работы и методического обеспечения – ООО «ЦКВИС».

Сотрудничество НП «ОПЖТ» и ООО «ЦКВИС» в области кадрового обеспечения инновационной деятельности предприятий транспортного машиностроения должно способствовать наращиванию научно-технического потенциала отрасли и экономики России в целом. ■

# СТАТИСТИКА

Статистические показатели, представленные в настоящем разделе, основаны на официальных данных федеральных органов исполнительной власти, скорректированных по данным ОАО «РЖД» и производителей.

## ОСНОВНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатель	2009 год				2010 год				2011 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Индекс промышленного производства (к предыдущему периоду), %	<b>ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ</b>										
Инфляция (ИПЦ), %											



### Основные показатели железнодорожного транспорта

Показатель	2009 год				2010 год				2011 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Погрузка, млн т	<b>ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ</b>										
Грузооборот, млрд ткм											



Индексы цен в промышленности

Показатель	2009 год				2010 год				2011 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Индекс цен производителей промышленных товаров в т.ч.											
Обработывающие производства в т.ч.											
металлургическое производство и производство готовых металлических изделий											
производство машин и оборудования											
производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования											
производство транспортных средств и оборудования											



Средние цены на приобретение энергоресурсов и продуктов нефтепереработки (на конец периода)

Показатель	единица измерения	2009 год				2010 год				2011 год		
		I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Нефть добытая (включая газовый конденсат)	рублей за тонну											
Уголь	рублей за тонну											
Газ	рублей за тыс. м <sup>3</sup>											
Бензин	рублей за тонну											
Топливо дизельное	рублей за тонну											

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ



- Нефть добытая (включая газовый конденсат), руб./т
- Уголь, руб./т (правая шкала)
- Бензин, руб./т
- Газ, руб./тыс. м<sup>3</sup> (правая шкала)
- Топливо дизельное, руб./т

## ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

### Производственные показатели

Виды продукции	III кв. 2010 г.	III кв. 2011 г.	III кв. 2011 г./ III кв. 2010 г.	9 мес. 2010 г.	9 мес. 2011 г.	9 мес. 2011 г./ 9 мес. 2010 г.
<b>Локомотивы</b>						
Тепловозы магистральные						
Электровозы магистральные						
Тепловозы маневровые и промышленные широкой колеи						
Электровозы рудничные						
<b>Вагоны</b>						
Вагоны грузовые магистральные						
Вагоны пассажирские магистральные						
Вагоны электропоездов						
Вагоны метрополитена						
Вагоны трамвайные						

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ

**Локомотивы**

Производство локомотивов в 2010 и 2011 годах, ежемесячно, ед.

Виды продукции	2010 год				2011 год			
	июл.	авг.	сен.	III кв.	июл.	авг.	сен.	III кв.
Тепловозы магистральные								
Электровозы магистральные								
Тепловозы маневровые и промышленные широкой колеи								
Электровозы рудничные								

**ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ**

Производство локомотивов в 2010 и 2011 годах, поквартально, ед.

Виды продукции	2010 год				2011 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Тепловозы магистральные							
Электровозы магистральные							
Тепловозы маневровые и промышленные широкой колеи							
Электровозы рудничные							

**ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ**

Производство магистральных локомотивов в 2010–2011 годах, поквартально, ед.



**ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ**

Производство локомотивов по предприятиям в 2010 и 2011 годах, ед.

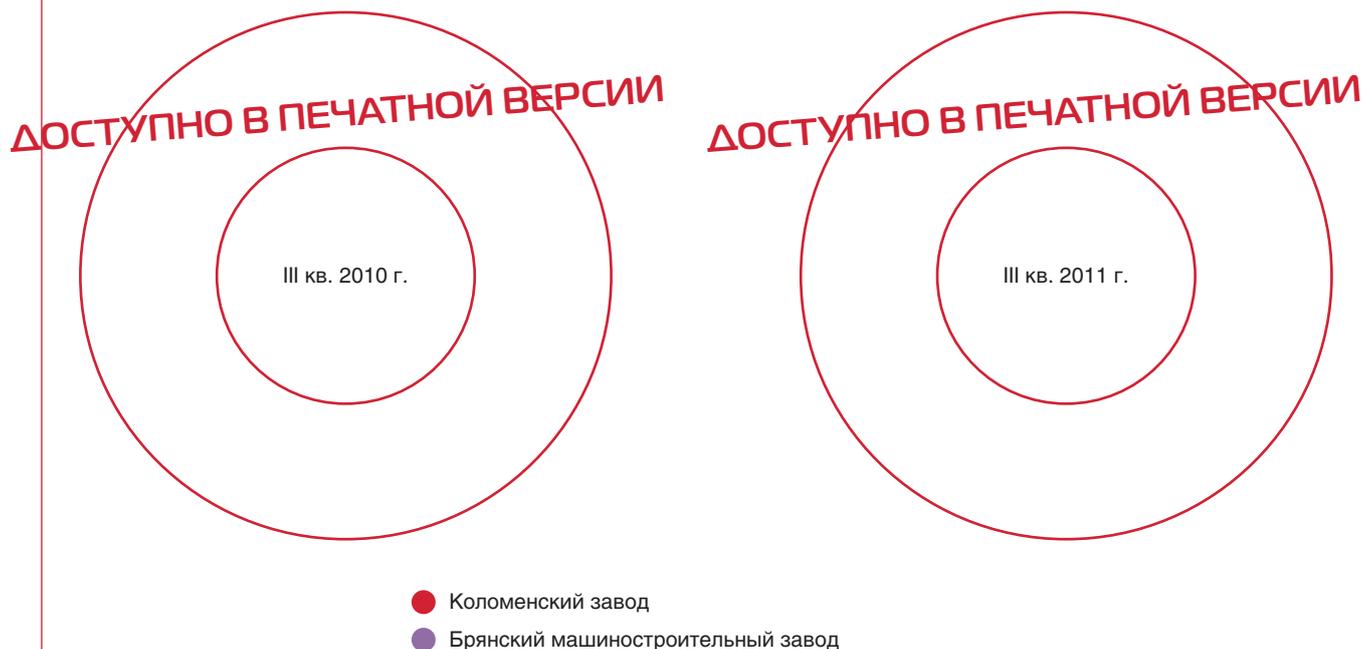
Производители локомотивов	за III квартал			за 9 месяцев		
	2010 г.	2011 г.	Рост 2011 г. к 2010 г., %	2010 г.	2011 г.	Рост 2011 г. к 2010 г., %
<b>Электровозы магистральные (ед.)</b>						
Новочеркасский электровозостроительный завод						
Коломенский завод						
Уральский завод железнодорожного машиностроения						
<b>Всего</b>						
<b>Электровозы рудничные (ед.)</b>						
Ясногорский машиностроительный завод						
Александровский машиностроительный завод						
Новочеркасский электровозостроительный завод						
<b>Всего</b>						
<b>Всего электровозов</b>						
<b>Тепловозы магистральные (ед.)</b>						
Коломенский завод						
Брянский машиностроительный завод						
<b>Всего</b>						
<b>Тепловозы маневровые и промышленные широкой колеи (ед.)</b>						
Брянский машиностроительный завод						
Людиновотепловоз						
<b>Всего</b>						
<b>Всего тепловозов</b>						
<b>Всего локомотивов</b>						

Структура рынка магистральных электровозов в III кв. 2010 и 2011 годов



- Новочеркасский электровозостроительный завод
- Коломенский завод
- Уральский завод железнодорожного машиностроения

Структура производства магистральных тепловозов в III кв. 2010 и 2011 годов



### Вагоны

Производство вагонов в III кв. 2010 и 2011 годов, ежемесячно, ед.

Виды продукции	2010 год				2011 год			
	июл.	авг.	сен.	III кв.	июл.	авг.	сен.	III кв.
Вагоны грузовые магистральные								
Вагоны пассажирские магистральные								
Вагоны электропоездов								
Вагоны метрополитена								
Вагоны трамвайные								

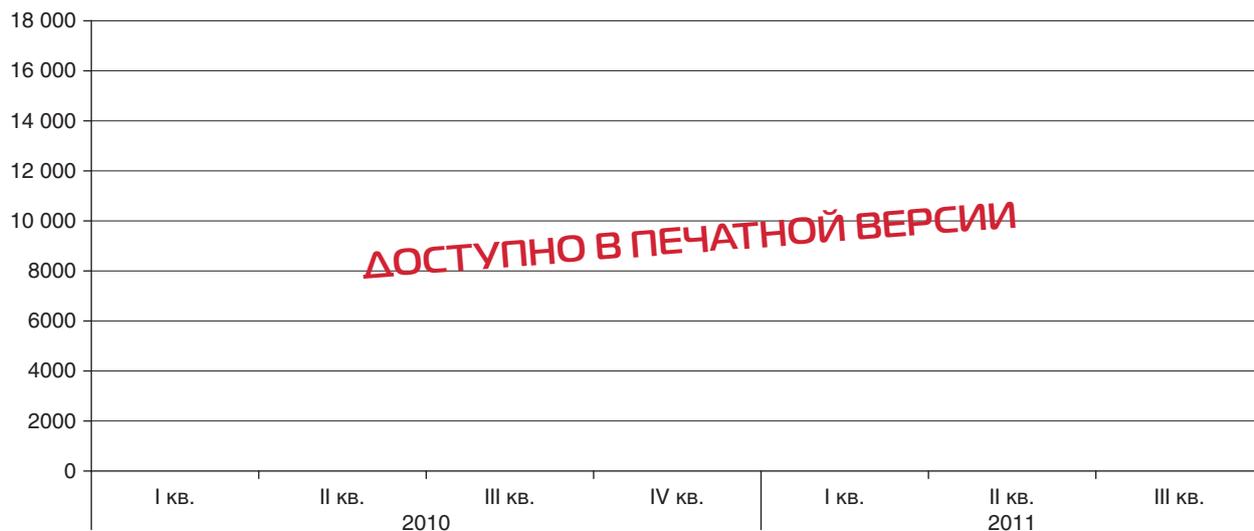
ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ

Производство вагонов в 2010 и 2011 годах, поквартально, ед.

Виды продукции	2010 год				2011 год		
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	I кв.	II кв.	III кв.
Вагоны грузовые магистральные							
Вагоны пассажирские магистральные							
Вагоны электропоездов							
Вагоны метрополитена							
Вагоны трамвайные							

ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ

Производство грузовых вагонов в 2010 и 2011 годах, поквартально, ед.



Производство грузовых вагонов в 2010 и 2011 годах, ежемесячно, ед.



Производство пассажирских вагонов в 2010 и 2011 годах, поквартально, ед.



Производство вагонов электропоездов в 2010 и 2011 годах, поквартально, ед.



Производство вагонов по предприятиям в 2010 и 2011 годах, ед.

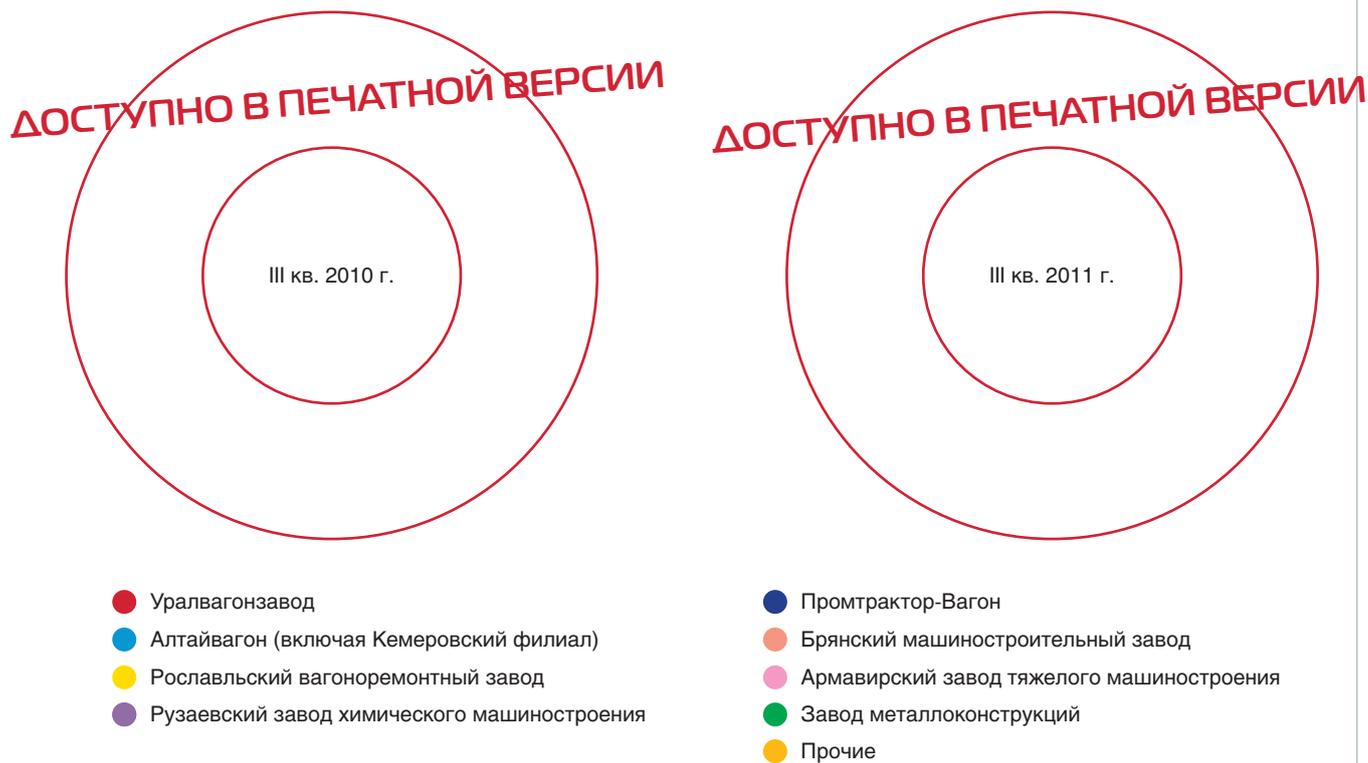
Производители вагонов	за III квартал			за 9 месяцев		
	2010 г.	2011 г.	Рост 2011 г. к 2010 г., %	2010 г.	2011 г.	Рост 2011 г. к 2010 г., %
Вагоны грузовые						
Уралвагонзавод						
Алтайвагон (включая Кемеровский филиал)						
Армавирский завод тяжелого машиностроения						
Брянский машиностроительный завод						
Рославский вагоноремонтный завод						
Рузаевский завод химического машиностроения						
Завод металлоконструкций*						
Промтрактор-Вагон						
Прочие						
<b>Всего грузовых вагонов</b>						
Вагоны пассажирские локомотивной тяги						
Тверской вагоностроительный завод						
Вагонмаш						
<b>Всего</b>						
Вагоны электропоездов						
Демидовский машиностроительный завод						
Торжокский вагоностроительный завод						
<b>Всего</b>						
<b>Всего пассажирских вагонов (включая вагоны электропоездов)</b>						

\* — отсутствуют данные за 2010 год

Структура рынка пассажирских вагонов в III кв. 2010 и 2011 годов



Структура производства грузовых вагонов в III кв. 2010 и 2011 годов



## Экономические показатели

Отгружено товаров собственного производства предприятиями транспортного машиностроения, выполнено работ и услуг собственными силами (без НДС и акцизов), млн. рублей

Тип производства	за III квартал			9 месяцев		
	2010 г.	2011 г.	2011 г. к 2010 г., %	2010 г.	2011 г.	2011 г. к 2010 г., %
35.20. Производство железнодорожного подвижного состава:						
35.20.1. железнодорожных локомотивов						
35.20.2. моторных ж/д, трамвайных вагонов и вагонов метро, автомотрис и автодрезин						
35.20.3. прочего подвижного состава:						
35.20.31. транспортных средств для ремонта и технического обслуживания путей						
35.20.32. несамоходных пассажирских вагонов, кроме вагонов, предназначенных для ремонта и технического обслуживания путей						
35.20.33. несамоходных вагонов для перевозки грузов						
35.20.4. частей подвижного состава; путевого оборудования и устройств для путей, оборудования для управления движением						
35.20.9. Предоставление услуг по ремонту, техническому обслуживанию подвижного состава						

**ДОСТУПНО В ПЕЧАТНОЙ ВЕРСИИ**

## ТРЕХДИЗЕЛЬНЫЙ ЛОКОМОТИВ ЧМЭЗ ЭКО: С ЗАБОТОЙ О БУДУЩЕМ



**А.С. Тишаев**  
генеральный директор  
ОАО «Желдорреммаш»



**А.Ю. Зайцев**  
директор по разработке и внедрению  
ОАО «Желдорреммаш»

Стратегия развития железнодорожного транспорта Российской Федерации до 2030 года ставит в ряд приоритетов деятельности ОАО «РЖД» внедрение инновационных технологий. При этом компания придает большое значение созданию новых видов тягового подвижного состава, в том числе тепловозов с многодизельной силовой установкой.

Целью создания тепловозов с многодизельной силовой установкой является повышение топливной экономичности, снижение вредных выбросов в атмосферу, улучшение условий труда машинистов.

Одним из направлений в данной области является создание проектов глубокой модернизации тепловозов с заменой энергетических установок, оборудования, систем управления, пультов управления.

Первым этапом создания многодизельных локомотивов стала разработка двухдизельных тепловозов ЧМЭЗ. В настоящее время на Московской железной дороге работают шесть двухдизельных локомотивов.

Эксплуатация модернизированных тепловозов подтвердила их высокие тяговые и эксплуатационные характеристики и снижение расхода топлива.

Следующим этапом повышения эксплуатационных характеристик маневровых локомотивов

стало создание маневрового локомотива с трехдизельной силовой установкой. Выбор силовой схемы в трехдизельном исполнении обусловлен тем, что при маневровой работе до 60 % времени силовая установка локомотива работает на холостых оборотах, неэффективно расходуя топливо и ресурс дизеля.

Основная идея трехдизельного маневрового тепловоза заключается в том, что при работе в холостом режиме, работает вспомогательный дизель малой мощности (24 кВт), обеспечивая прогрев тяговых дизелей, кабины машиниста и собственные нужды тепловоза в электроэнергии.

При проведении модернизации выполнены мероприятия по продлению срока службы экипажной части (ТО-6), позволяющие продлить срок эксплуатации на 16 лет.

Проект модернизации тепловоза разработан конструкторами Инжинирингового центра – филиала ОАО «Желдорреммаш» на базовых технических решениях ОАО «ВНИКТИ». Микропроцессорная система управления разработана специалистами ОАО «ВНИКТИ».

На тепловозе ЧМЭЗ с трехдизельной силовой установкой кроме двух основных дизель-генераторных установок производства Ярославского моторного завода мощностью 478 кВт каждая, смонтирована ещё одна вспо-

могательная установка фирмы Cummins мощностью 24 кВт.

Технические характеристики тепловоза ЧМЭЗ с трехдизельной силовой установкой представлены в табл. 1.

Объединенная система охлаждения трех дизель-генераторов позволяет обеспечить прогрев двух основных силовых установок, находящихся в режиме ожидания за счет работающего вспомогательного дизель-генератора.

Применение конструктивного исполнения в трехдизельном варианте позволяет значительно снизить количество вредных выбросов и обеспечить уменьшение дымности отработавших газов по сравнению с одним дизелем.

Экологичность тепловоза достигается за счёт алгоритма работы силовых установок. В режиме ожидания маневровой работы (до 60% времени) в работе находится только дизель малой мощности (24 кВт), который обеспечивает работу микропроцессорной системы управления, прогрев систем охлаждения основных дизелей через теплообменники, работу компрессорной установки, обогрев кабины управления и заряд аккумуляторной батареи. В режиме «лёгкой» маневровой работы (на позициях контроллера 1-4) в работу включается один из основных дизелей (определяется автоматически по наименьшему отработанному ресурсу), который обеспечивает движение тепловоза в диапазоне скоростей 3,5-25 км/ч с реализацией силы тяги до 23,7 тс. В режиме работы двух силовых установок обеспечивается скорость локомотива до 95 км/ч и сила тяги до 31 тс. Принцип работы тепловоза ЧМЭЗ с трехдизельной силовой установкой представлен на рис. 1

Расчетами установлено, что эксплуатация маневровых тепловозов с тремя силовыми установками позволит обеспечить снижение вредных выбросов в окружающую среду и экономию топлива до 20%.

Глубокая модернизация локомотивов серии ЧМЭЗ в двухдизельном и трехдизельном варианте выполнена на Ярославском электровозоремонтном заводе – филиале ОАО «Желдорремаш», имеющем оснащенную производственно-техническую базу.

Достаточно сложная работа по созданию многодизельного локомотива выполнялась

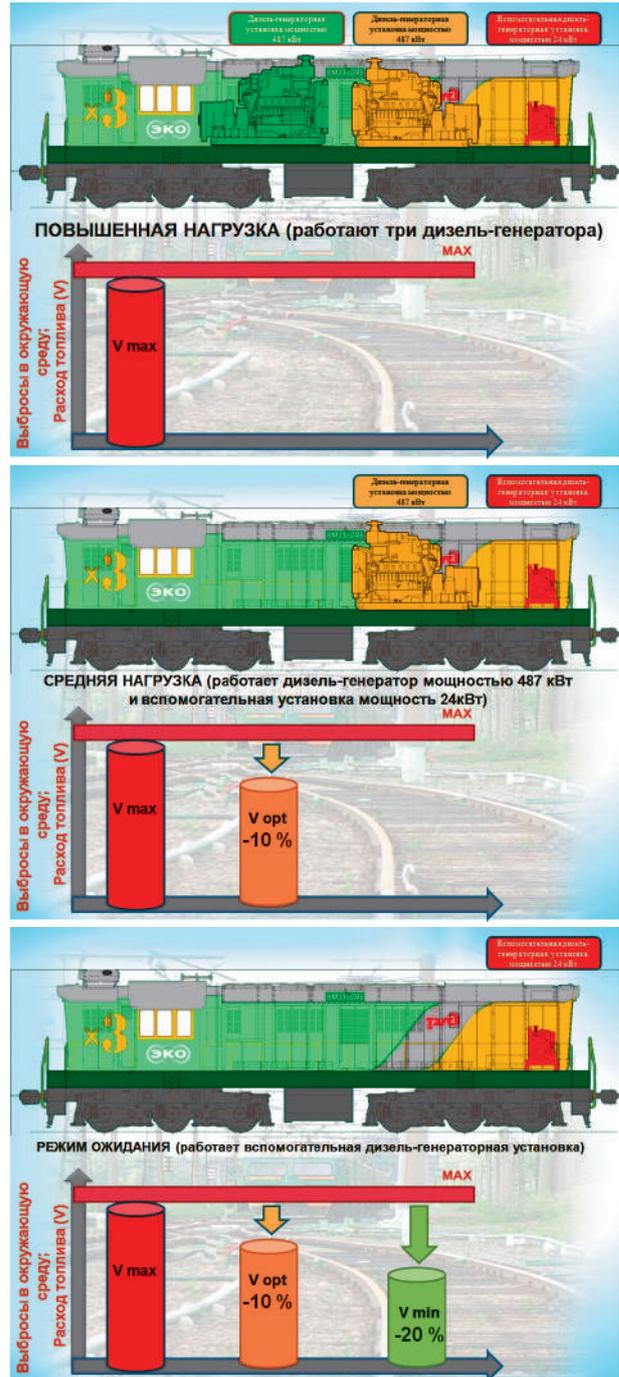


Рис. 1. Режимы работы маневрового тепловоза ЧМЭЗ с трехдизельной силовой установкой

Табл.1.

Основные характеристики тепловоза ЧМЭЗ с трехдизельной силовой установкой	
Род службы	тепловоз маневровый (вывозной)
Полная мощность тепловоза кВт (л/с)	980 (1333)
Тип передачи	Электрическая, переменного-постоянного тока
Конструкционная скорость, км/ч	95
Скорость длительного режима, м/с (км/ч)	3,17 (11,4)
Сила тяги длительного режима, кН (тс)	225,6 (23,0)
Снижение расхода топлива по сравнению с ЧМЭЗ-3, %	17,8÷21,3%
Экономия годовых расходов по сравнению с ЧМЭЗ-3, тыс. руб./год	1864,8



Рис. 2 ЭКО-композиция на топливном баке ЧМЭЗ с трехдизельной силовой установкой

творческим инженерным коллективом под руководством директора Ярославского завода Просветова М.И. Основные инженерно-конструкторские задачи реализованы при непосредственном участии главного инженера Волкова М.В., заместителя главного инженера Воронина А.Н., начальника электровозосборочного цеха Владимова А.С., технолога Быкова Г.Н., директора Инжинирингового центра Васильева А.В., заместителя директора ИЦ Варфоломеева Д.А.

С целью продвижения локомотивов с многодизельными силовыми установками ОАО «Желдорреммаш» представило на III Международном железнодорожном салоне ЭКСПО 1520 в г. Щербинка два тепловоза серии ЧМЭЗ. Тепловоз ЧМЭЗ-4423 с двухдизельной силовой установкой принял участие в параде железно-



Рис. 3 Демонстрация технических характеристик и экологических параметров локомотива ЧМЭЗ-ЭКО

дорожной техники. Вторым образцом – тепловоз ЧМЭЗ-3323-ЭКО с трехдизельной силовой установкой – занял достойное место в статической экспозиции

Отдельное внимание в экспозиции Салона было уделено применению ЭКО-концепции в сфере железнодорожного транспорта. ЭКО-концепция, означающая экономичность и экологичность железнодорожного транспорта нового поколения, является одним из актуальных

направлений развития технологий в транспортной сфере.

Идея создания локомотивов с высокими экологичными и энергоэффективными свойствами нашла свое отражение и в дизайне представленных на выставке образцов ЧМЭЗ с двухдизельной и трехдизельной силовыми установками.

Размещенная на топливном баке ЧМЭЗ-ЭКО композиция со слоганом «С ЗАБОТОЙ О БУДУЩЕМ» подчеркнула экологическую направленность в конструкции локомотива (рис. 2).

Для окраски тепловоза применены экологически чистые материалы на водной основе под маркой ЭКОКЕМИКЛ серии ФИКСАР и ЭПОКОР. Специалистами НПП «Теплохим» разра-



Рис. 4. Коллектив Ярославского завода на выставке ЭКСПО 1520

ботан техрегламент по нанесению материалов и обеспечено технологическое сопровождение в процессе нанесения. Данные материалы пожаровзрывобезопасны, стойки к воздействию атмосферных осадков и агрессивных сред, обладают высокими декоративными свойствами.

В конструкции локомотива применены инновационные экологически чистые отделочные материалы, пожаробезопасные износостойкие покрытия с применением нанотехнологий, гидрофобное нанопокрывание для защиты стеклянных поверхностей, светодиодные осветительные приборы.

Тепловоз ЧМЭЗ с трехдизельной силовой установкой вызвал большой интерес посетителей выставки ЭКСПО 1520 из разных стран, в т.ч. из Белоруссии, Чехии, Германии.

Официальные гости и посетители экспозиции высоко оценили экологические характеристики маневрового тепловоза ЧМЭЗ с трехдизельной силовой установкой (рис. 3)

В рамках ЭКО-концепции, для повышения экологичности и энергоэффективности тягового подвижного состава перспективным направлением для ОАО «Желдорреммаш» является создание магистральных и маневровых многодизельных, а также гибридных локомотивов. ■

## ЕДИНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ОАО «РЖД»



**А. Ю. Тимченко**  
заместитель генерального директора ЗАО «ОЦВ»



**А. А. Троицкий**  
заместитель начальника управления ЗАО «ОЦВ»

ОАО «РЖД» является одним из крупнейших потребителей топливно-энергетических ресурсов, годовой оборот дизельного топлива составляет несколько миллионов тонн. При этом в перспективе до 2020 года сохранится примерное соотношение парка электровозов и тепловозов, и соответственно, потребность в дизельном топливе останется приблизительно на сегодняшнем уровне. С учетом общей тенденции к удорожанию нефтепродуктов, все большую актуальность приобретает задача оптимизации их расхода.

Топливо-складская инфраструктура ОАО «РЖД» включает значительное количество складов нефтепродуктов разной величины, в зависимости от объема выполняемой тепловозным парком эксплуатационной работы. Потребителями дизельного топлива являются также специальный подвижной состав, предназначенный для ремонтных работ на железных дорогах, и технологический автотранспорт.

Склады топлива в последние годы оснащаются устройствами контроля нефтепродуктов в резервуарах, а также автоматизированными топливораздаточными колонками, осуществляющими учет в единицах массы. Тепловозный парк ОАО «РЖД» оборудуется бортовыми системами учета расхода топлива и контроля параметров работы, что позволяет анализировать эффективность эксплуатации и выявлять нештатные ситуации.

Вместе с тем существенным, не использовавшимся ранее резервом эффективности является создание сквозной технологии учета дизельного топлива на всех этапах его оборота – от поступления на склад до списания по итогам работы тягового подвижного состава. Как показывает отечественный и зарубежный опыт, в комплексе с внедрением высокоточных технических средств учета это позволяет экономить до 10% топлива.

В 2008 году началось создание Единой автоматизированной системы учета дизельного топлива ОАО «РЖД» (ЕАСУ ДТ). Для пилотного проекта системы были выбраны склад топлива и локомотивное депо на станции Лян-гасово. ЗАО «ОЦВ» был установлен комплекс технических средств ЕАСУ ДТ. Комиссия ОАО «РЖД» приняла систему в промышленную эксплуатацию. В настоящее время проводятся подготовительные работы по внедрению системы на расширенном полигоне в регионах Красноярской и Горьковской железных дорог.

Главной целью создания ЕАСУ ДТ является оптимизация затрат на дизельное топливо за счет внедрения автоматизированного учета и контроля при отгрузке поставщиком и перемещении к получателю, при поступлении и движении на складе нефтепродуктов, при выдаче в структурные подразделения ОАО «РЖД» и расходе на локомотивах.

ЕАСУ ДТ обеспечивает ведение в автоматизированном режиме учета, контроля движения и расходования дизельного топлива как в пределах отдельных складов топлива и локомотивных депо, так и для ОАО «РЖД» в целом.

При этом решаются следующие задачи:

- учет топлива в точках перехода ответственности;
- учет и контроль расхода топлива в эксплуатации;
- формирование топливного баланса;
- выявление нарушений в технологии учета топлива при его приемке, хранении и отпуске;
- анализ движения топлива;
- организация электронного документооборота;
- повышение производительности и улучшение условий труда.

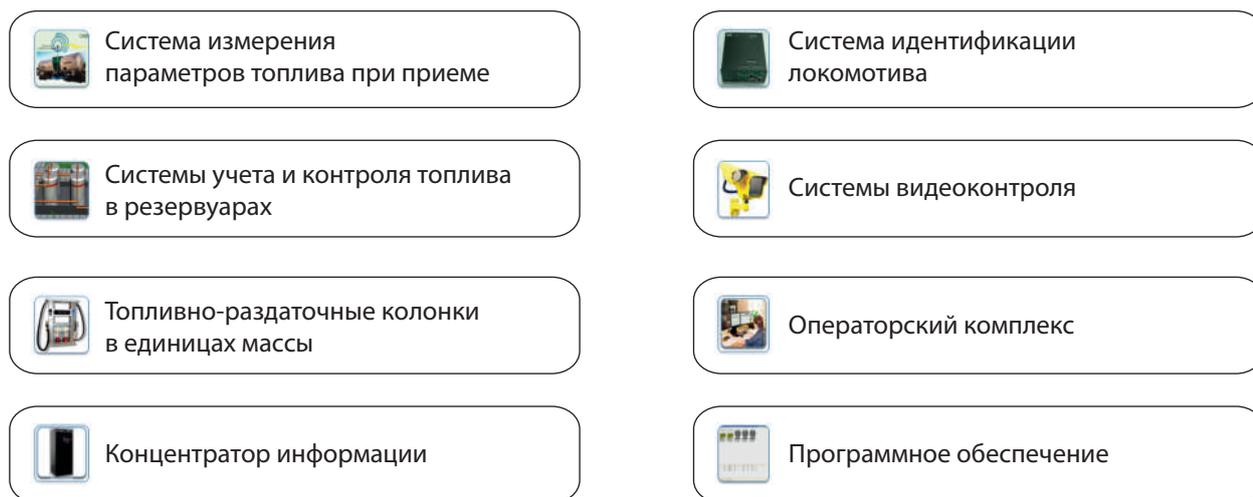


Рис. 1. Технические средства на объекте учета

Архитектура системы включает два уровня – линейный (объект учета – топливный склад) и корпоративный (аналитическая система).

На всех этапах технологического процесса, начиная от отгрузки топлива поставщиком, ведется встречный контроль в точках смены ответственности с выявлением расхождений. При этом максимально используются автоматизированные средства учета, исключающие или минимизирующие субъективный фактор.

В информационном обмене задействованы также системы управления финансами и ресурсами ОАО «РЖД» (ЕК АСУФР) и аналитической обработки данных о выполняемых локомотивами поездках (ЦОММ). В комплексе с ЕАСУ ДТ они позволяют жестко связать технический, материальный и бухгалтерский учет. Информационные потоки системы спроектированы с учетом технологического процесса движения топлива и документов, сопрово-

Табл.1. Сравнение технологии учета дизельного топлива до и после внедрения ЕАСУ ДТ

До внедрения	После внедрения
<b>1. Контроль поставки топлива на склад</b>	
Ручное формирование запроса в систему «ЭТРАН»	Автоматический мониторинг продвижения с точностью до трех часов
<b>2. Прием топлива на склад</b>	
Метршток (класс точности 1–2 мм по уровню); пробоотборник; термометр; ареометр; расчет массы топлива вручную	Электронный измеритель массы нефтепродукта в цистерне (класс точности 0,5); автоматизированная регистрация количества и параметров топлива в цистерне
<b>3. Хранение топлива на складе</b>	
Рулетка (2–5 мм по уровню); пробоотборник; химико-техническая лаборатория; снятие остатков 1 раз в месяц	Автоматическая система измерения параметров нефтепродуктов; регистрация количества топлива с периодичностью 30 с (класс точности 0,5); сигнализация нетехнологического снижения уровня (утечка, хищения)
<b>4. Автоматический контроль объекта экипировки</b>	
Нет	Двухуровневый: при заходе тепловоза на пути склада и при установке раздаточного крана в бак тепловоза
<b>5. Отпуск топлива со склада</b>	
Механическая колонка (класс точности 0,5 по объему, производительность 250 л/мин.; замер плотности ареометром два раза в сутки; ручной расчет массы.	Автоматизированная топливораздаточная колонка. Производительность 320–400 л/мин.; непрерывная автоматическая регистрация объема, плотности и температуры при отпуске топлива; автоматический расчет массы (класс точности 0,25)
<b>6. Контроль потребления в эксплуатации</b>	
Мерная рейка, мерное стекло (цена деления 50–250 л); снятие остатков в начале и конце смены	Бортовой регистратор тепловоза; непрерывная автоматическая регистрация массы топлива и передача данных по GPRS на сервер ЕАСУ ДТ
<b>7. Централизованный мониторинг</b>	
Бумажные отчеты с периодичностью от одних до семи суток	Полный контроль параметров в режиме реального времени; автоматическая передача данных в систему бухгалтерского учета
<b>8. Бухгалтерский учет</b>	
Ручной ввод суммарных учетных показателей за период с задержкой до двух недель	Автоматическая передача в учет пооперационных данных с задержкой не более одних суток

ждающих это движение. Принципиально новой особенностью стал переход от журнального ведения учета (посменного) к пооперационному (оперативному).

В табл. 1 показано сравнение технологии учета дизельного топлива до и после внедрения ЕАСУ ДТ.

Технологически ЕАСУ ДТ состоит из трех функциональных блоков:

- баланс поставок;
- баланс по складам топлива;
- баланс по парку подвижного состава.

Все вместе они образуют корпоративный баланс ОАО «РЖД», построенный на принципе сохранения масс.

Баланс поставок показывает соответствие количества нефтепродуктов, отправленного поставщиками и полученного на складах топлива. Технология поступления цистерн от поставщиков, как правило, двухэтапная и включает в себя переадресацию на пункте распыления, на котором партия (маршрут) дробится на несколько отправок по 3–5 цистерн для отдельных складов. Слежение за нефтепродуктами, отправленными в адрес ОАО «РЖД», осуществляется автоматически, по электронной транспортной накладной.

Баланс по складу топлива включает встречный контроль принятого и отпущенного количества топлива, с учетом остатков в резервуаре. Конечная операция предыдущего баланса поставок является начальной операцией топливно-складского баланса.

Баланс по локомотивному парку построен на сравнении данных отпуска через топливоразда-

точную колонку, информации бортовых систем учета и отчетных документов по перевозочной работе – маршрутов машиниста.

Необходимо отметить, что баланс поставок и баланс по парку реализуется на корпоративном уровне системы, а баланс по складу – на линейном.

Рассмотрим теперь более подробно складской уровень ЕАСУ ДТ. Система контроля складского баланса состоит из средств измерения количества нефтепродуктов при приеме, хранении и отпуске с классом точности не менее 0,5, концентратора информации, являющегося ядром системы, а также ряда информационных терминалов – рабочих мест и технических подсистем.

После некоторых доработок в пилотном проекте ЕАСУ ДТ использовано имеющееся оборудование склада топлива, ранее установленное в рамках программы ресурсосбережения ОАО «РЖД»: средства контроля нефтепродуктов в емкостях склада и топливораздаточные колонки с функцией определения массы топлива.

Терминалы операторов топливного склада позволяют выполнять действия по приему, контролю хранения и отпуску топлива, с мониторингом состояния резервуаров и сигнализацией о нештатных ситуациях, таких как утечки или несанкционированный слив.

Реализован двухуровневый контроль адресности экипировки и идентификации объекта заправки: посредством системы автоматической идентификации подвижного состава (САИ ПС), основанной на принципе считывания бортовой RFID-метки, и с помощью идентификационно-

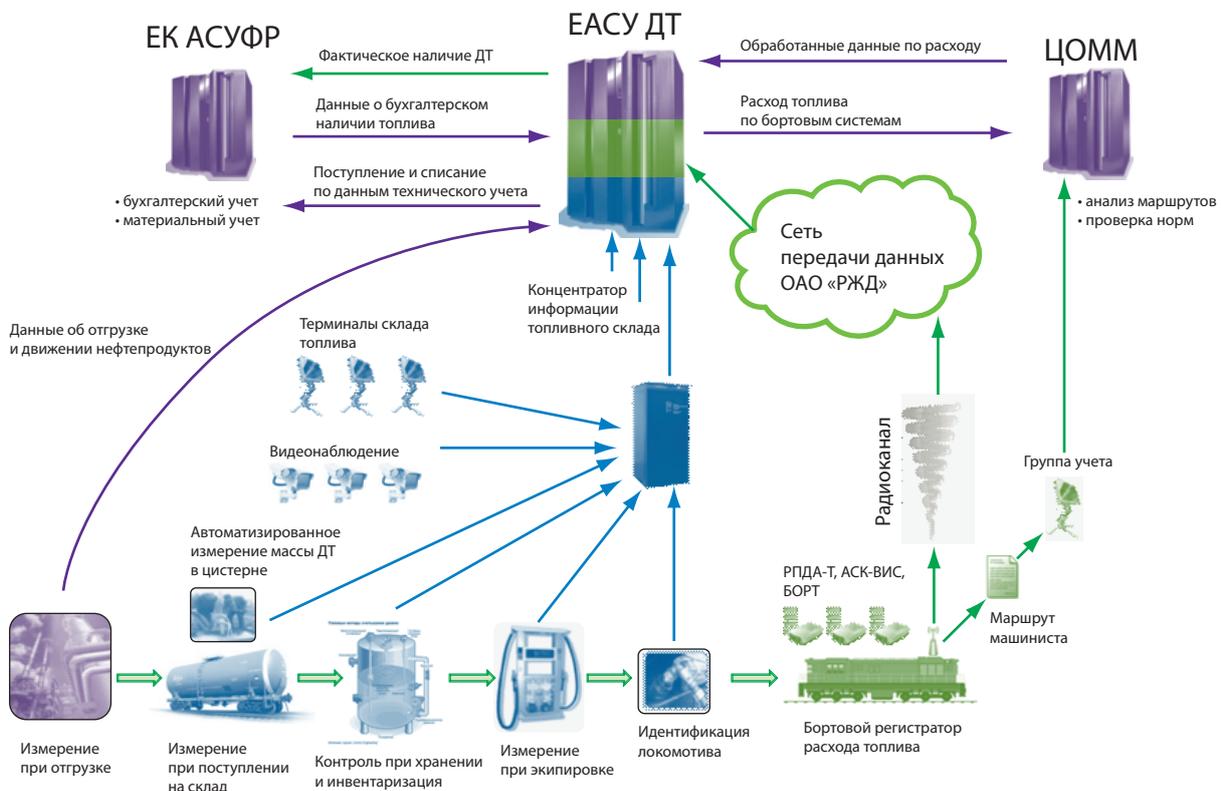


Рис. 2. Структурная схема ЕАСУ ДТ

го кольца на горловине топливного бака тепловоза, которое при установке раздаточного крана при экипировке сообщает индивидуальный номер локомотива и факт фиксации раздаточного крана в горловине.

Концентратор информации топливного склада – это специализированный программно-технический комплекс, обладающий высокой степенью защиты, к которому подключаются периферийные средства учета. Он обеспечивает работу автоматизированных рабочих мест, систем видеонаблюдения и идентификации, а также осуществляет информационный обмен с сервером корпоративного уровня ЕАСУ ДТ, расположенным в Главном вычислительном центре ОАО «РЖД».

Благодаря интеграции с системой бухгалтерского и материального учета (ЕК АСУФР),

реализованной на базе MySAP ERP, имеется возможность вести баланс по складу топлива как в натуральном, так и в денежном выражении. На рис. 2 показана структурная схема ЕАСУ ДТ.

В настоящее время идет расширение функций и отчетности системы, обкатка на реальных условиях эксплуатации и подготовка нового пакета методик учета, которые должны будут использоваться в ОАО «РЖД» в условиях функционирования ЕАСУ ДТ. В дальнейшем будет совершенствоваться система управления запасами топлива, осуществляться переход на сквозной электронный документооборот, ведение баланса топлива по всем элементам технологического процесса в денежном выражении и оперативная оценка себестоимости перевозок. ■

## КОНТРОЛЬ РАСХОДА ТОПЛИВА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ



**С. В. Емельянов**

заместитель генерального директора ООО «Омникомм технологии»

Постоянный рост цен на топливо ежегодно подтверждает актуальность задачи оптимизации потребления ГСМ. Одним из инструментов повышения эффективности потребления топлива является внедрение передовых систем контроля, которые позволяют оптимизировать издержки за счет снижения топливных расходов.

Так, система контроля расхода топлива FAS (Fuel Analytic System, пер. с англ. – Система анализа потребления топлива), разработанная российской компанией Omnicom, уже апробирована на автомобильных перевозках и зарекомендовала себя как эффективный инструмент экономии топлива и контроля работы техники. Учитывая опыт работы в сфере автоперевозок, компания разработала аналогичную систему и для железнодорожного транспорта. Данная система может применяться как на неэлектрифицированных участках железной дороги, так и на электрифицированных, где также используется дизельная тяга.

Рассматриваемая система предполагает автоматизированную процедуру мониторинга расхода топлива на транспорте, в данном случае – на локомотиве с дизельным двигателем (тепловоз). На топливный бак тепловоза устанавливаются высокоточные датчики, которые позволяют отслеживать следующие показатели:

- уровень топлива;
- время заправок и сливов;
- общее количество топлива;
- пробег;
- маршрут;
- машиночасы;
- расход топлива на холостом ходу и под нагрузкой;
- время работы двигателя.

Изменение показателей фиксируется датчиками и в цифровом виде поступает в электронный центр обработки информации. Обработанная информация в виде графиков и таблиц отображается на пользовательском мониторе

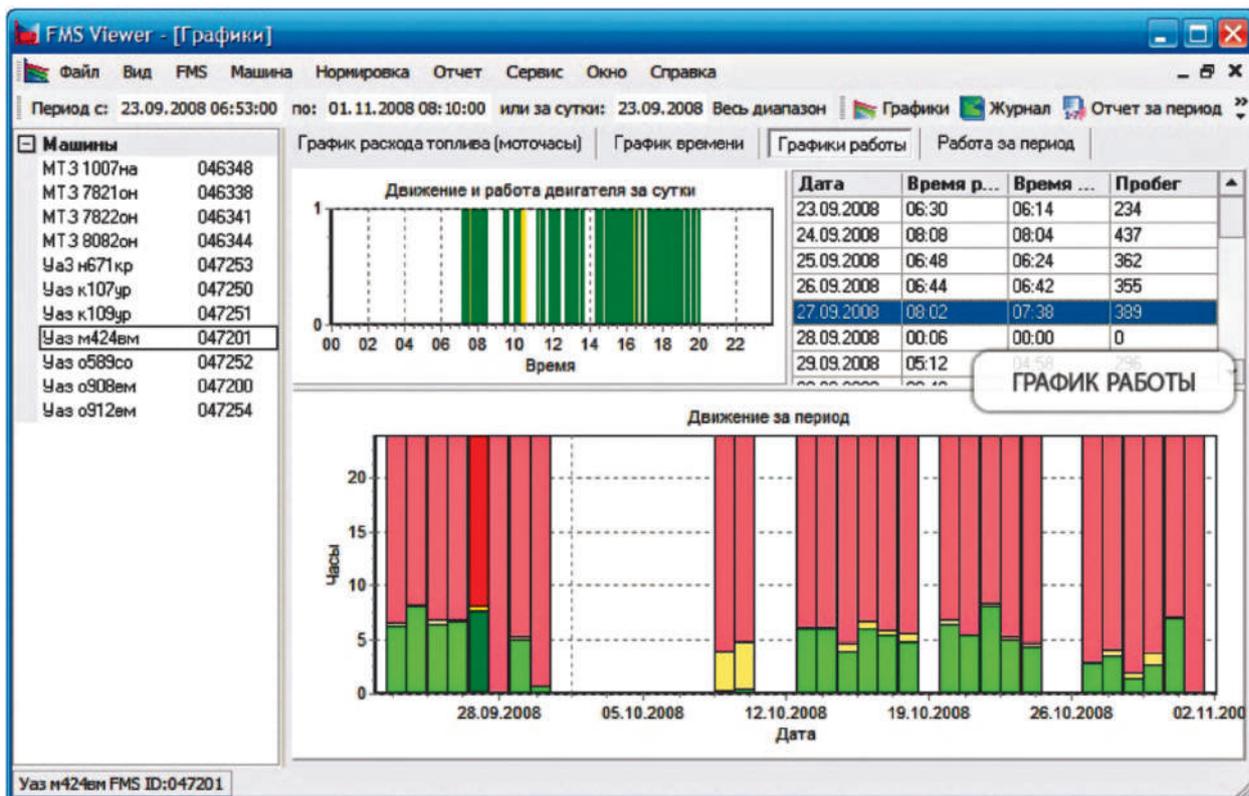


Рис. 1. График работы тепловоза

(рис. 1, 2). Такая автоматизированная система предоставления информации позволяет в режиме реального времени наблюдать за соответствием реальной работы тепловоза расходу топлива и отслеживать другие данные. Дополнительно возможность применения системы GPS/ГЛОНАСС позволяет обеспечивать контроль работы тепловоза в любом месте маршрута.

Ключевым компонентом системы FAS является регистратор, предназначенный для сбора, обработки, хранения и выдачи данных о работе тепловоза. Регистратор обеспечивает выполнение следующих функций системы:

- считывание значений параметров с датчиков тепловоза и GPS/ГЛОНАСС модуля с заданной периодичностью;
- считывание уникального номера с идентификационного ключа машиниста, если применяется учет времени работы машинистов;
- хранение данных в собственном архиве энергозависимой памяти с периодической отправкой архива в программное обеспечение по каналу GSM;
- в случае покрытия вне зоны GSM возможны два варианта передачи данных:
  - долговременное накопление данных в архиве с последующим считыванием по проводному интерфейсу;
  - передача данных по каналу Wi-Fi (в случае работы тепловоза в тоннелях и горных выработках).

Подключение регистратора к бортовой сети тепловоза производится при помощи преобразователя, который обеспечивает необходимое напряжение в 24 В.

Следующим важным узлом рассматриваемой системы является датчик уровня топлива LLS, который производит измерение уровня топлива в баке тепловоза (рис. 3). Данный датчик снимает показания уровня топлива, затем с учетом температуры топлива преобразует полученную информацию в цифровой код, который передается в регистратор системы. В топливный бак тепловоза для более точной фиксации уровня топлива устанавливается до четырех таких датчиков, чтобы минимизировать влияние колебаний. Вычисление массы топлива производится программой на основе данных замеров плотности при получении топлива. Качество данных позволяет вести фактический учет получения и потребления топлива.

Передача данных с борта тепловоза осуществляется через сеть GSM. По каналу GPRS данные в цифровом формате передаются коммуникационному серверу, находящемуся на площадке компании Omnicomm. Специальная программа, установленная на компьютер заказчика, осуществляет аналитическую обработку поступающей информации. На основе полученных от коммуникационного сервера данных программа формирует несколько взаимосвязанных отчетов по секции, сцепке, группе и парку (депо) в целом (рис. 4).

Система способна предоставлять пользователю следующие виды отчетов:

- общий отчет по движению тепловоза;
- график расхода топлива по отношению к вырабатываемой мощности;
- график объема топлива, график массы топлива;
- график оборотов двигателя;
- журнал событий;
- маршрут движения, остановки, скорость;
- местоположение;
- отчет по секции и по сцепке;
- возможность перевода расхода топлива в необходимые единицы измерения (литры, кг, кВт).

Для отработки состава оборудования, методики его монтажа и настройки были проведены пробные установки и ходовые испытания системы.

В качестве экспериментальных образцов были выбраны наиболее распространенные модели тепловозов – ТЭМ-2 и ТЭ10М. В условиях депо система FAS была установлена на двух тепловозах ТЭМ-2 и на одном двухсекционном 2ТЭ10М. С целью получения точных данных о расходе в каждый топливный бак были установлены по два высокоточных датчика для компенсации колебаний топлива. Тарировка аппаратуры проводилась топливозаправщиком и мобильным заправочным блоком (рис. 5). Замер контрольных точек осуществлялся в процессе тарировки через каждые 400 л при помо-

щи мерной рейки. Рейка имеет погрешность, но расхождения в показаниях счетчика бензовоза и мерной рейки оказались незначительны – в пределах сотых долей процента, и в большинстве замеров показания совпали. К системе также был подключен датчик скорости, все установленное оборудование опломбировано. На компьютере в офисе депо было установлено и настроено необходимое программное обеспечение, был проведен инструктаж сотрудников по порядку съема информации и подготовки отчетов с помощью системы.

Предоставляемые программой мониторинга отчеты позволяли специалистам получать детальную информацию о работе техники – список заправок и сливов топлива с указанием объемов и массы топлива, времени заправок и сливов, общее количество израсходованного, заправленного и слитого топлива, пробег тепловоза в километрах, маршрут, скоростные режимы движения, машиночасы, расход топлива на холостом ходу и под нагрузкой, время работы двигателя/движения/простоя. Был предложен развитый набор шаблонов для представления аналитической информации в виде графиков, номограмм и таблиц.

Испытания показали превышение норм над реальным расходом топлива на 10–15%. Таким образом, система FAS позволяет при наборе статистики скорректировать нормы в меньшую сторону и точнее планировать бюджет.

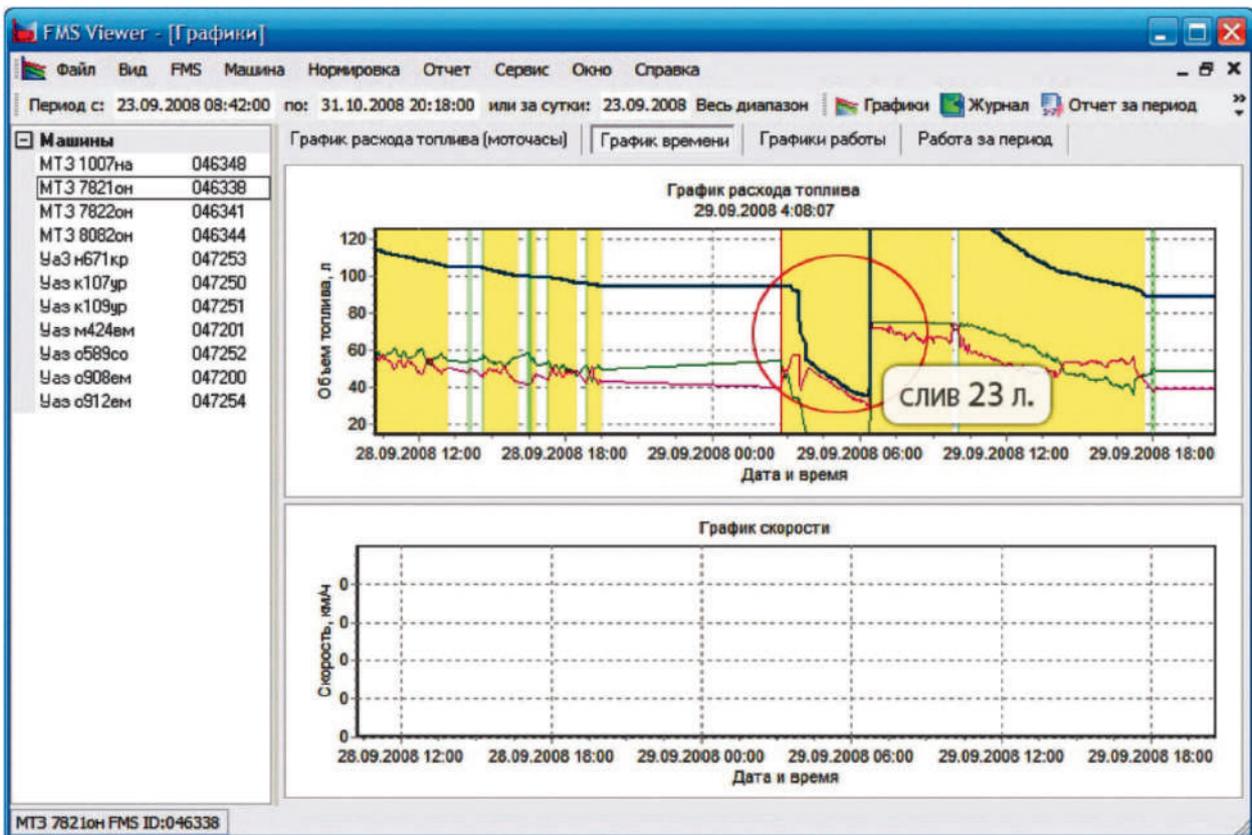


Рис. 2. График расхода топлива



Рис. 3. Датчик LLS в топливном баке тепловоза

Данные о заправках, расходе и сливах топлива позволяют пресечь возможные махинации с излишками топлива, что даст возможность рассчитывать на экономический эффект до 15–25%. Комплексный анализ работы тепловозов позволит увеличить эффективность их эксплуатации на 10–15%. Таким образом, суммарный экономический эффект от внедрения системы FAS достигает 35–55%

или до 1,2 млн рублей в год из расчета на один тепловоз. При оснащении системой FAS парка из 100 тепловозов общий экономический эффект за первый год эксплуатации превысит 120 млн рублей. Стоимость внедрения проекта «под ключ» ориентировочно не ниже 16 млн рублей. Срок окупаемости проекта составит всего 0,4 года. Монтаж и настройка аппаратуры на одном тепловозе занимает не более двух суток.

Рассмотрим примеры, как системы контроля расхода топлива позволяют выявить махинации с топливом. Примеры взяты из реальной жизни на основе данных компании «Омниконм-Сервис». На промышленном предприятии на несколько единиц подвижного состава были установлены системы FAS. После установки в ходе первой недели эксплуатации на тепловозе 2ТЭ10 было выявлено более 3 000 литров слитого топлива. Списание производилось на две работающие под нагрузкой секции, но по факту работа на станции была не столь напряженной. Другой пример – установка системы на МПТ-4 позволила определить, что машинист сливал за смену 150 литров. В третьем случае на ВПРС-02 машинист договаривался с автотопливоправщиком и не заправлял топливо в объеме 400–600 литров в неделю, что приводило ино-

FMS Viewer - [Отчет за период]

Период с: 23.09.2008 08:42:00 по: 31.10.2008 20:18:00 или за сутки: 23.09.2008 Весь диапазон

Машинисты			
МТЗ 1007на	046348		
МТЗ 7821он	046338		
МТЗ 7822он	046341		
МТЗ 8082он	046344		
Уаз н671кр	047253		
Уаз к107ур	047250		
Уаз к109ур	047251		
Уаз м424ем	047201		
Уаз о589со	047252		
Уаз о908ем	047200		
Уаз о912ем	047254		

Общие данные			
Начало периода	23.09.2008 08:42:00		
Конец периода	31.10.2008 20:18:00		
Время работы двигателя	241 ч. 28 мин.		
Время движения	00 ч. 00 мин.		

Пробег и скорость			
Пробег	0,0 км		
Средняя скорость	0,0 км/ч		
Максимальная скорость	0 км/ч		

Топливо			
Начальный объем	62,1 л		
Конечный объем	36,0 л		
Минимальный объем	10,4 л		
Максимальный объем	149,9 л		
Объем заправок	1244,6 л		
Объем сливов	76,7 л		
Расход	1194,1 л		
Расход на 100 км	0,0 л		
Расход на моточас	4,9 л		
Пробег на 1 литре	0,00 км		
Минимальная заправка	13,1 л		
Максимальная заправка	139,7 л		

Заправки и сливы			
Заправка/слив	Начало	Окончание	Объем
Заправка	23.09.2008 08:42:00	23.09.2008 10:05:00	60,7
Заправка	24.09.2008 19:45:00	24.09.2008 20:43:00	18,6
Заправка	25.09.2008 13:05:00	25.09.2008 13:44:00	13,1
Заправка	25.09.2008 18:44:00	25.09.2008 19:02:00	115,4
Слив	25.09.2008 21:14:00	25.09.2008 21:24:00	20,6
Заправка	26.09.2008 22:25:00	26.09.2008 23:02:00	81,5
Заправка	27.09.2008 17:01:00	27.09.2008 17:12:00	71,5

Рис. 4. Отчет системы FAS за период



Рис. 5. Процесс тарировки топливного бака тепловоза

гда к полной остановке единицы, а предприятие несло убытки из-за простоев.

В ООО «Промстройинвест» системы контроля расхода топлива были установлены на тепловозы ТЭМ и ТГМ. До этого расход дизельного топлива по тепловозам составлял 0,5 л на 1 кубометр произведенной продукции. После установки приборов расход снизился до 0,45 л/кубометр. При объеме производимой продукции 988 933 кубометров в год экономия составила 149 446 литров. «Снижение расхода произошло за счет учета сливов топлива с тепловозов, – отмечает инженер ПТО Андрей Лаврик. – Кроме того, было отменено списание топлива по нормам, теперь оно происходит только по факту».

Расчет эффективности работы систем контроля топлива также представляет значительный интерес. В качестве примера может служить снятие данных по работе тепловозов ТГМ-6А и ТГМ-6Б, которое было осуществлено одним из клиентов компании «Омниконм-Сервис». Списание данных производилось посменно (на смену выдавалось 220 литров дизельного топлива). Норма списания составляла 22 л/час. По результатам одного месяца тестовой эксплуатации средний расход на машино-час работы был определен в 15 литров. Оценка экономической эффективности дала цифры экономии за

год на уровне 1–1,2 млн рублей, что при стоимости установки на тепловоз в районе 140 тысяч рублей дает четырехмесячный возврат инвестиций.

В железнодорожном цехе филиала «УАЗ-СУАЛ» объединенной компании РУСАЛ в апреле 2010 года были закуплены и установлены аналогичные системы учета топлива на два тепловоза ТГМ6. И если до этого, в первом квартале, расход составлял 162 885 литров, то второй квартал показал меньший расход – 127 518 литров. «Опытная эксплуатация систем позволила выявить средний часовой расход топлива тепловозом ТГМ6 и, как следствие, позволила в мае 2010 года ввести усредненные сменные нормы расхода топлива на тепловозах, не оборудованных системой учета топлива, – рассказывает мастер ЖД цеха филиала «УАЗ-СУАЛ» объединенной компании РУСАЛ Виталий Бабкин, – и таким образом снизить издержки на всем парке тепловозов».

Комплексное оснащение парка (начиная с тепловозов и заканчивая резервуарами) приводит к снижению объемов потребляемого топлива до 40% от текущих затрат на управленческом уровне. «Организация получает четкую картину движения топлива от его получения до потребления каждой единицей, – говорит генеральный директор «Омниконм-Сервис» Дми-

трий Журавлев. – Влияние человеческого фактора на экономику предприятия снижается, что в целом приносит от 2 до 4% повышения рентабельности предприятия (чистой прибыли)».

Система позволяет не просто выявлять махинации с топливом, но и корректировать режимы работы техники и оптимизировать нагрузки. Опытные данные показывают, что после нескольких месяцев работы системы появляется возможность увеличить пробег между текущими ремонтами на 5–10%, а загруженность техники увеличить до 13–14 часов в сутки.

«В ходе анализа ночной смены было выявлено, что два тепловоза ТГМ23 за ночь нагружены не более чем на 23%, таким образом, один те-

пловоз был оставлен на ночную смену, и предприятие получило экономию, – отмечает Дмитрий Журавлев. – В другом случае в ходе эксплуатации 2ТЭ116 были определены участки с превышением скоростей движения, а также эксплуатация локомотива на пределе возможностей дизель-генераторной установки (с помощью датчика оборотов двигателя) – машинист пытался сжечь неиспользованную солянку».

Наличие сведений о реальном режиме работы тепловоза и потреблении ГСМ позволяет пересмотреть принятые на предприятии нормы расхода, устранить хищения, тем самым сэкономить средства на покупку топлива и обеспечить максимальную эффективность работы предприятия. ■

## ЕДИНСТВО ИЗМЕРЕНИЙ — ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ



**И. К. Михалкин**  
генеральный директор  
ЗАО НПЦ ИНФОТРАНС, г. Самара



**О. Б. Симаков**  
первый заместитель генерального директора  
ЗАО НПЦ ИНФОТРАНС, г. Самара

Основными направлениями современного развития и совершенствования различных автоматизированных средств диагностики является повышение качества и достоверности измерений, расширение технических, функциональных и эксплуатационных возможностей контроля. В результате непрерывно растет объем диагностической информации как за счет расширения номенклатуры контролируемых объектов, так и за счет более глубокого и всестороннего их обследования. Чем шире номенклатура диагностируемых объектов, чем более полная информация по ним собирается автоматизированными средствами, тем более адекватно наше представление о реальном состоянии инфраструкту-

ры и эффективно управление ее обслуживанием. Полнота представления о реальном состоянии того или иного участка, его развитию позволяет осуществить переход к прогнозированию наступления предотказного состояния участка для своевременного принятия мер по недопущению отказа.

Появление на железных дорогах ОАО «РЖД» современных диагностических средств, прежде всего диагностических комплексов контроля состояния инфраструктуры (АДК-И «ЭРА»), многократно увеличивает поток диагностической информации. Чтобы не «захлебнуться» в этом потоке, суметь выделить главное для принятия управленческих решений, организовать эффективный мониторинг проблемных участков,

НПЦ ИНФОТРАНС разработана и сейчас обрабатывается первая очередь системы комплексной диагностики и мониторинга железнодорожной инфраструктуры СКД-И «ЭКСПЕРТ». Система предназначена для интеграции данных, получаемых от диагностических комплексов и других автоматизированных средств диагностики, приведения их к требуемому виду, синхронизации во времени и по координатам. Сформированная в результате база данных станет основой для создания автоматизированной системы комплексного технико-экономического анализа состояния железнодорожного хозяйства, планирования ремонтных работ в целях повышения безопасности движения поездов, управления ресурсами, рисками, анализа надежности, сокращения эксплуатационных расходов на содержание инфраструктуры.

Архитектура построения СКД-И является наращиваемой, легко масштабируемой, открытой как сверху (в части средств анализа и планирования), так и снизу (в части используемых автоматизированных диагностических средств). Поставщиком данных в СКД-И может являться любое автоматизированное диагностическое средство, удовлетворяющее принципам построения системы.

Базовым принципом построения такой системы является принцип единства измерений.

Этот принцип реализует в диагностике одно из приоритетных направлений деятельности НП «ОПЖТ» – защиту современного уровня качества продукции, создание и развитие системы стандартизации.

Время от времени появляются предложения по созданию автоматизированных диагностических средств, как мобильных, так и съемных, которые обеспечивают измерение параметров объектов инфраструктуры в собственном формате, зависящем, как правило, от геометрических размеров подвижных единиц, на базе которых разрабатывается диагностическое средство, и методов измерения. Это ведет к серьезным проблемам при создании системы мониторинга железнодорожного пути из-за несопоставимости выходных данных различных диагностических средств.

Для недопущения возникновения этих проблем необходимо и достаточно всем разработчикам неукоснительно выполнять единые требования на измерения параметров. Эти требования должны определять формат, форму и содержание выходной информации автоматизи-

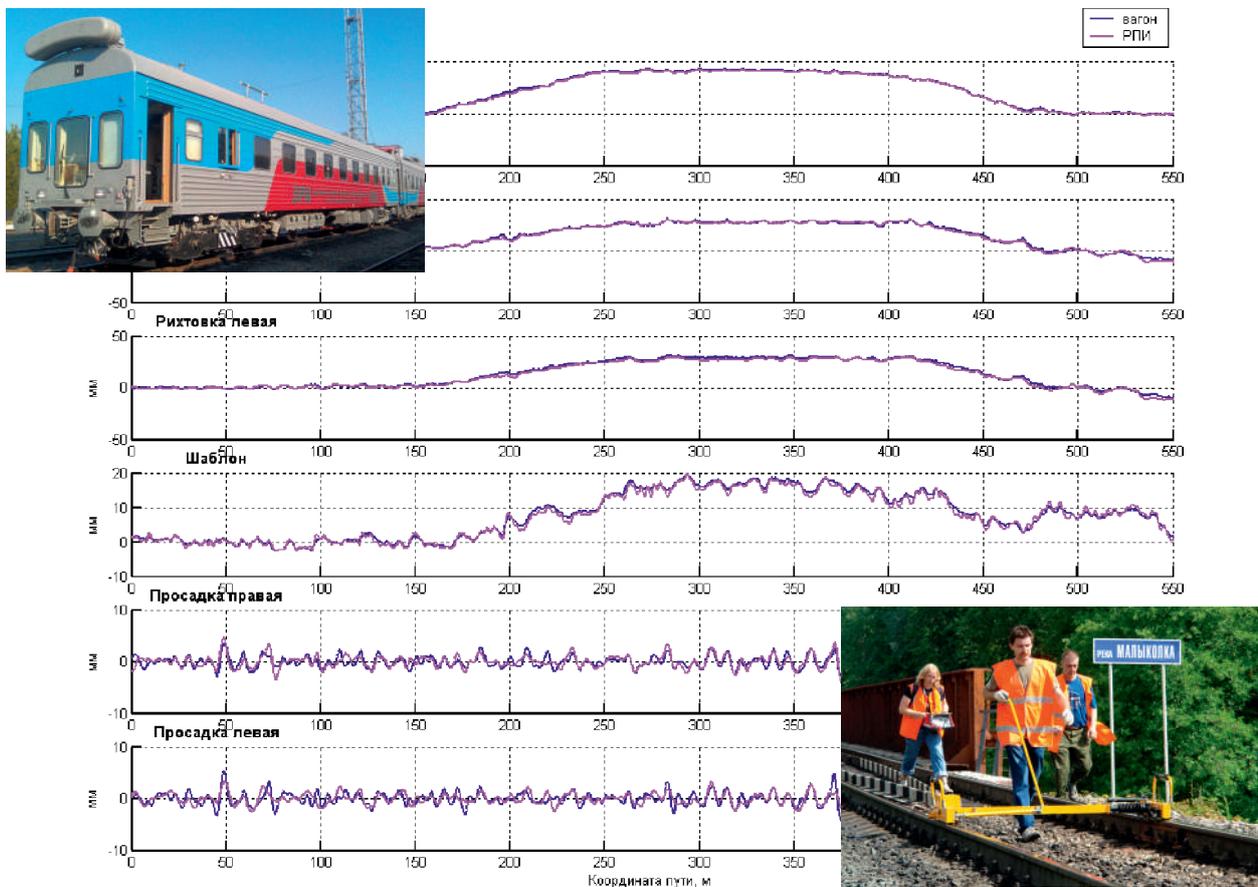


Рис. 1. Результаты измерения основных параметров рельсовой колеи, полученные вагоном-путеизмерителем КВЛ-П и ручным путеизмерителем РПИ, приведенные к каноническому формату

рованных средств диагностики. При этом сами диагностические средства могут различаться по схемам измерений, конструктивному исполнению и используемой датчиковой аппаратуре. В составе обязательных функций диагностического средства должна присутствовать функция приведения выходной информации к стандартному (каноническому) виду. Единство измерений должно послужить фундаментом для построения эффективной системы мониторинга железнодорожной инфраструктуры.

Типичный пример. Положение пути в плане изначально измерялось вагонами-путеизмерителями ЦНИИ-2 с несимметричной схемой измерения, а оценка при этом вообще обеспечивалась с использованием палетки с переводом к симметричной хорде – наследству времени натуральных ручных измерений. Именно для схемы измерения ЦНИИ-2 в свое время была разработана инструкция по расшифровке и оценке показаний вагонов-путеизмерителей ТУ-81, а позднее – ЦП-515. Со временем появились другие путеизмерители, с другими размерами, в том числе автомотрисы, размеры которых существенно отличались от размеров легендарного ЦНИИ-2. Сейчас появился ручной путеизмеритель РПИ, который представляет собой ручной автоматизированный диагностический комплекс и имеет базу измерения, на порядки отличающуюся от канонической. Возникали предложения для таких «нестандартных» путеизмерительных средств разработать свои инструкции по расшифровке. Но каждая такая инструкция, что называется, «пишется кровью», и ее легитимизация потребует значительных усилий и средств.

Кроме того, сами результаты измерения несимметричной хордой зависят от ее ориентации относительно объекта измерения. У обслуживающих подразделений, измеряющих положение пути в плане той пресловутой симметричной двадцатиметровой хордой, всегда возникали сложности с поиском на пути неисправностей, выявленных путеизмерителем.

Безусловная задача разработчиков – обеспечить потребителей такими средствами диагностики, как мобильными, так и съёмными, которые имели бы на выходе одни и те же параметры, не зависящие ни от размеров средств, ни от их ориентации, ни от способов измерения. На рис. 1 в качестве примера приведены результаты измерения основных параметров рельсовой колеи, полученные вагоном-путеизмерителем КВЛ-П и ручным путеизмерителем РПИ, приведенные к каноническому формату. Несмотря на различные размеры и способы измерения, эти средства выдают данные в одном и том же формате, что позволяет использовать эту информацию для выявления ослабленных мест верхнего строения пути по изменению состояния под нагрузкой и без.

Для решения поставленной выше задачи необходимо разработать технический регламент на измерение параметров различных объектов железнодорожной инфраструктуры. В этом регламенте должны быть даны четкие определения всех параметров, которые необходимо измерять и оценивать, условия выполнения измерений и их периодичность. Должны быть разработаны и внедрены единые требования на предоставление выходной информации, получаемой от диагностических средств: состав, структура и формат выходных данных, вид выходных отчетных документов.

При разработке регламента необходимо в обязательном порядке сделать ревизию всей номенклатуры контролируемых параметров. Сущевующая номенклатура параметров формировалась, исходя, в том числе, из имевшихся возможностей их измерения. Многие параметры ранее измерялись только вручную, их определение ограничивалось возможностями применявшихся средств или методов измерения. В связи со сложностью таких измерений получаемые данные имели локальный, единичный характер и обладали низкой достоверностью. Автоматизированные средства диагностики, обеспечивая высокий уровень объективности результатов за счет исключения субъективного «человеческого фактора» на всех этапах контроля, оценки и анализа, позволяют перейти от «того, что есть» к «тому, что нужно», что действительно наиболее точно и объективно отражает реальное состояние элементов инфраструктуры. Например, заменить те же несимметричные стрелы изгиба на кривизну, которая инвариантна к ориентации, или натурным параметрам, позволяющим получить пространственное положение рельсовых нитей.

Обеспечение выполнения принципа единства измерений должно стать одним из основных критериев при сертификации диагностических средств и последующем принятии решения о возможности их применения на сети железных дорог. Диагностические средства могут и должны различаться только перечнем измеряемых параметров и точностью их измерения. Только в этом случае данные, поступающие от различных автоматизированных диагностических средств, могут быть увязаны в единую систему, качественно осмыслены, проанализированы и использованы для принятия решений.

Приемка к применению на железных дорогах средств диагностики должна осуществляться в соответствии с требованиями технического регламента, по единым правилам для всех разработчиков. Процедура испытаний должна быть прозрачной и гарантирующей потребителю получение качественной продукции. Потребитель должен быть уверен, что он получает именно ту диагностическую информацию, которая ему действительно нужна.

Также четко должны быть регламентированы и все интегральные показатели состояния инфраструктуры, формируемые на основе первичных данных (результатов измерений) и необходимые для последующих технико-экономического анализа, планирования ремонтов и принятия управленческих решений.

В целях обеспечения железных дорог качественной продукцией, формирования полной и логически завершенной системы комплексной диагностики и мониторинга железнодорожной инфраструктуры представляется целесообразным сконцентрировать в едином центре следующие задачи:

- ведение комплексной диагностики и мониторинга железнодорожной инфраструктуры;
- ведение организационной нормативно-методической работы, направленной на выполнение требований единства измерений, включая организацию разработки технических регламентов, инструкций и методик по расшифровке и оценке, отчетных форм;
- организация централизованной приемки всех разрабатываемых для нужд ОАО «РЖД» средств диагностики в соответствии с требованиями технических регламентов. Проведение их приемочных испытаний по единым установленным методикам. ■

## ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОБЪЕКТАМИ ПУТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ



**Ю. А. Иванов**

научный сотрудник Отдела технологий компьютерного зрения ЦПФПИ ОНТК по УИ и БД ОАО «НИИАС»

**В**се технические средства, используемые на железных дорогах, удовлетворяют повышенным требованиям по надежности, и даже с повышенными требованиями современные технологии не позволяют обеспечить полную безопасность передвижения. Множественные факторы, такие как расположение населенных пунктов вдоль железнодорожных путей, высокий уровень помех для технических средств физической защиты, высокая интенсивность и скорость поездов влияют на окружающую обстановку передвижения и способствуют возникновению чрезвычайных обстоятельств [1]. Решение задачи безопасного передвижения по железным дорогам при увеличении скорости поезда осложняется наличием «человеческого фактора». При длительной поездке на больших скоростях человеку очень сложно правильно реагировать на опасную ситуацию. Модернизация, дублирование, расширение функциональных возможностей аппаратуры, уменьшение влияния «человеческого фактора» на перевозочный процесс – только

решением этих задач можно повысить надежность технических средств, обеспечивающих безопасность движения.

С целью расширения функциональных возможностей комплексного локомотивного устройства безопасности (КЛУБ-У) ведется разработка программно-аппаратного комплекса детекции и идентификации световой сигнализации (ПАК ДИСС). Использование технологий компьютерного зрения в модуле видеонаблюдения ПАК ДИСС дает возможность вести круглосуточный анализ видовой информации пути движения локомотива в режиме реального времени и проводить контроль путевой инфраструктуры. Во время движения поезда в случае определения опасности, в частности, несоответствие сигнала путевого светофора с сигналом автоматической локомотивной сигнализации, ПАК ДИСС выдает звуковое сообщение машинисту, одновременно по CAN интерфейсу на дисплей КЛУБ-У передается увеличенное видеоизображение для детального анализа машинистом видовой обстановки.

## МЕТОД ВЕРИФИКАЦИИ КООРДИНАТ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Для эффективного решения задачи контроля объектов путевой инфраструктуры требуется совместное использование технологий компьютерного зрения (ТКЗ) с технологиями геоинформационного обеспечения объектов [2]. Алгоритм модуля видеонаблюдения ПАК ДИСС во время движения локомотива будет проводить анализ видовой информации с помощью ТКЗ. Результатом проведенного видеонализа с помощью алгоритма видеомодуля ПАК ДИСС является пространство детектированных объектов, где детектированные объекты путевой инфраструктуры отображаются на матрице изображения в виде точек размером весовых коэффициентов подобия. Конечная идентификация объектов путевой инфраструктуры осуществляется алгоритмом верификации пространства детектируемых объектов с электронной геоинформационной картой GPS/ГЛОНАСС координат объектов путевой инфраструктуры.

Для выполнения алгоритма верификации необходимо на матрице пространства детектируемых объектов сформировать плоскость ректификации [3] и определить вектор направления характеристических линий. Это позволит определить глубину сцены на анализируемом 2D изображении с видеокамеры и выполнить анализ перспективного проецирования объектов пространства детектируемых объектов на плоскость ректификации.

Для построения плоскости необходимо иметь две параллельные или пересекающиеся линии [4]. Характеристические линии, по которым планируется строить плоскость ректификации, предполагается получать с помощью алгоритма детекции железнодорожных рельс (АДЖР). Рельсы – это объект, который удовлетворяет условиям:

- всегда присутствуют на анализируемом изображении;
- можно построить две характеристические линии, которые являются параллельными;
- имеет известный размер отрезка расстояния между характеристическими линиями.

Для решения задачи построения плоскости ректификации предполагается, что:

- характеристические линии принадлежат плоскости ректификации;
- земная поверхность плоская;
- плоскость ректификации находится перпендикулярно вертикальной оси земной системы координат;
- пространство детектируемых объектов связано с локомотивной системой координат.

Определяем базовые вектора локомотивной системы координат (ЛСК), где вектор Z направлен по движению локомотива, а вертикальная



Рис. 1. Определение плоскости ректификации в ЛСК

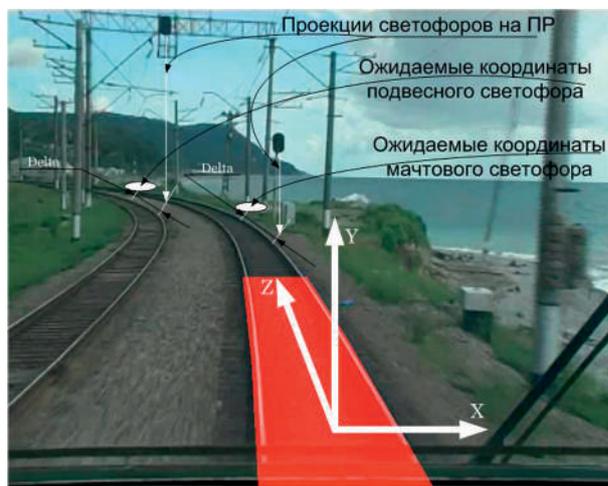


Рис. 2. Схема расчета точности идентификации объектов

ось Y перпендикулярна плоскости ректификации. ЛКС является левосторонней (рис.1).

Рассчитав координаты плоскости ректификации с помощью АДЖР, необходимо провести преобразование геоинформационной системы координат (ГСК) в ЛСК. Результат преобразования ГСК в ЛСК представляет собой подстилающую поверхность, совпадающую с плоскостью ректификации, на которой отображены координаты ожидаемых объектов путевой инфраструктуры. Анализируя размер Delta, можно рассчитать с необходимой точностью идентификацию объектов (рис.2), где Delta расстояние от ожидаемой координаты объекта до проекции координаты объекта, находящегося в пространстве детектируемых объектов на плоскость ректификации.

## ВЫДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ С ПОМОЩЬЮ ГРАДИЕНТА

Выделения линий типа железнодорожный рельс можно производить с помощью методов линейной пространственной фильтрации. Метод выделения границ с помощью градиента основан на вычислении первых производных [5]. Общий вид вектора градиента изображения  $f(x, y)$  в точке  $(x, y)$  отображен на (1).

$$\nabla f = \begin{bmatrix} G_x \\ G_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} \\ \frac{\partial f}{\partial y} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Расчет модуля вектора градиента для каждой точки изображения позволяет выделить характерные признаки линии (2).

$$|\nabla f| = |\nabla f| = \left| \frac{\partial f}{\partial x} \right| + \left| \frac{\partial f}{\partial y} \right| \quad (2)$$

Вычисление модуля градиента производится по следующей формуле (3)

$$|\nabla f| \approx |(f_{i+1,j+1} + f_{i+1,j} + f_{i+1,j-1}) - (f_{i-1,j+1} + f_{i-1,j} + f_{i-1,j-1})| + |(f_{i-1,j+1} + f_{i,j+1} + f_{i+1,j+1}) - (f_{i-1,j-1} + f_{i,j-1} + f_{i+1,j-1})| \quad (3)$$

Для решения данной задачи целесообразно использовать при расчете модуля вектора градиента маску оператора Превитта (рис.3)

$$G_y = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad G_x = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Рис.3. Маски оператора Превитта

Расчет направления вектора градиента необходимо проводить для выделения характерных признаков железнодорожных рельс. Угол между направлением  $\nabla f$  в точке  $(x, y)$  и осью  $x$  является углом направления вектора градиента (4). Значение угла направления вектора градиента можно использовать с целью определения угла характеристических линий.

$$a(x,y) = \text{actg} \left( \frac{G_y}{G_x} \right), \text{ если } G_x \neq 0 \quad (4)$$

На рис.7 представлен результат обработки изображения описанным выше методом. На обработанном изображении отчетливо выделены области перепадов яркости, которые совпадают с областями нахождения железнодорожных рельс на эталонном изображении.

## АЛГОРИТМ ДЕТЕКЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬС (АДЖР)

При выделении характеристических линий для построения плоскости ректификации предлагается использовать характерные признаки железнодорожных рельс. Предполагается, что объект типа железнодорожный рельс имеет:

- непрерывность на малом участке;
- угол направления вектора градиента  $a(x,y)$  в пределах  $\frac{\pi}{2} \pm 40$  градусов;
- профиль распределения яркости по горизонтальной оси  $x$  подобный гауссову распределению.

Для повышения устойчивости выделения характерных линий предлагается использовать АДЖР, который позволяет выполнять более качественную сегментацию объекта типа железнодорожный рельс, чем метод вычисления градиента.

Общая схема АДЖР состоит из нескольких этапов:

1. Предварительная обработка эталонного изображения правым и левым оператором Рельс:

$$G_p = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} * f, \quad G_l = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} * f, \quad (5)$$

где  $f$  – эталонное изображение; знак  $*$  обозначает свертку изображения с оператором;  $G_p, G_l$  – правый и левый оператор Рельс соответственно;

2. Вычисление предварительной обработки изображения с помощью вычитания по модулю друг из друга матриц, полученных после обработки правым и левым оператором Рельс.

$$\nabla E = \begin{cases} G_p - G_l, \text{ если } G_p - G_l > 0, \\ 0, \text{ если } G_p - G_l \leq 0. \end{cases} \quad (6)$$

Сложность при выделении рельс возникает в солнечный день. Присутствие на изображении тени от рельс вносит в АДЖР ошибку ориентации рельса относительно тени. Для устранения этой ошибки необходимо реализовать алгоритм определения тени. Если тень находится слева относительно рельс, то необходимо выполнять выражение (6), иначе (7).

$$\nabla E = \begin{cases} G_p - G_l, \text{ если } G_p - G_l < 0, \\ 0, \text{ если } G_p - G_l \geq 0. \end{cases} \quad (7)$$

На рис.8 представлен результат обработки изображения описанным выше методом. На обработанном изображении отчетливо выделены области перепадов яркости, которые совпадают с областями нахождения железнодорожных рельс на эталонном изображении.

## ПОРОГОВАЯ БИНАРИЗАЦИЯ ОБРАБОТАННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

С целью усиления характерных признаков рельс на изображении после предварительной обработки и уменьшения ложных признаков необходимо провести пороговую фильтрацию изображения.

Для вычисления оптимального порога бинаризации предлагается использовать метод Отса [6]. Этот метод является наиболее эффек-



Рис. 4. Эталонное изображение

тивным из методов глобальной бинаризации. Основная идея метода заключается в следующем.

Пусть изображение представляет собой двумерный массив размера  $M \times N$ , а значения элементов данного массива лежат в диапазоне  $(0 \dots 255)$ . Тогда гистограмма данного изображения будет представлять одномерный массив  $H[0 \dots 255]$ , где каждый элемент  $H(i)$  содержит общее число пикселей на изображении с интенсивностью равной  $i$ .

Для расчета показателя порогового значения предлагается следующее выражение:

$$Ots(t) = 1 - \frac{D(0,t) + D(t+1,255)}{D(0,255)}, \text{ где } 0 < t < 255,$$

где  $D(k,l)$  – оценка дисперсии фрагмента гистограммы  $H[k..l]$ , где  $0 \leq k, l \leq 255$ .

Все значения массива  $Ots(t)$  лежат в диапазоне  $[0..1]$ . Классификация по яркостному распределению на два класса относительно порогового значения осуществляется эффективнее, если этот порог выше. Алгоритм Отсу вычисляет пороговое значение для всех уровней яркости исходного изображения  $t = [0 \dots 255]$ , при этом оптимальный порог определяется следующим образом:

$$T = \arg \max Ots(t), t \in [0 \dots 255].$$

Следовательно, вычисление коэффициента, показывающего пороговое значение для бинарной классификации, заключается в опреде-

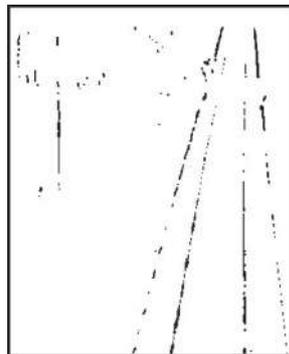


Рис. 5. Линейная фильтрация

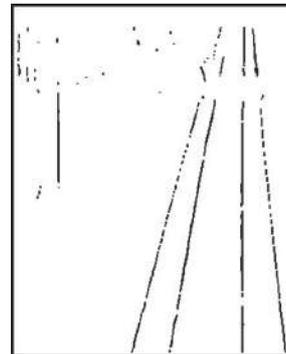


Рис. 6. АДЖР

лении уровня яркости, при котором показатель порогового значения принимает максимальное значение.

Результат выделения железнодорожных рельс на эталонном изображении рис.6 после применения пороговой фильтрации с помощью градиента (где  $G_x=0$ ) и АДЖР отображен на рис. 5 и рис. 6 соответственно. Таким образом, при использовании метода АДЖР синтезирован фильтр, выделяющий объект на изображении типа рельс с большей эффективностью, чем методом градиента. Эффективность алгоритма построения плоскости ректификации полностью зависит от качества выделения линии типа рельс.

## АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ПЛОСКОСТИ РЕКТИФИКАЦИИ

Построение плоскости ректификации выполняется относительно параметров характеристических линий, которые, в свою очередь, определяются с помощью метода Хафа [7] на обработанном изображении с помощью АДЖР (рис. 7).

Точка схода  $V$  на рис. 7 является уровнем, относительно которого можно смоделировать нижнюю плоскость сцены, совпадающую с плоскостью ректификации, в которой будем проводить ориентировку детектируемых объектов для алгоритма верификации (рис. 8).

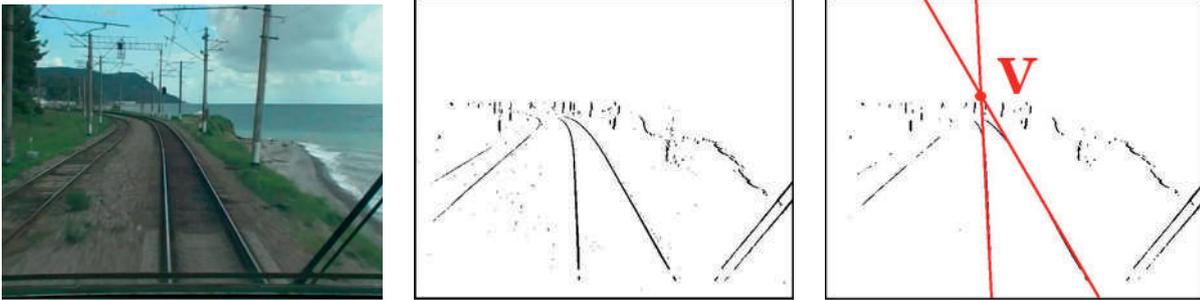


Рис. 7. Исходное изображение, обработанное АДЖР, выделенные характеристические линии соответственно

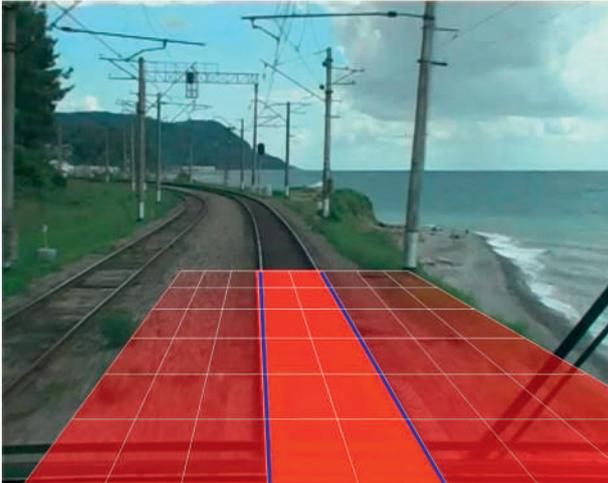


Рис. 8. Моделирование сцены

### Заключение

Предложена методика совместного использования технологий компьютерного зрения с геоинформационными технологиями для повышения эффективности методов бесконтактного обнаружения объектов путевой инфраструктуры. Разработан алгоритм детекции железнодорожных рельс, удовлетворяющий требованиям построения плоскости ректификации. Проведен ряд вычислительных экспериментов, позволяющих утверждать о справедливости сделанных

в работе выводов и доказывающих эффективность предложенного алгоритма детекции железнодорожных рельс.

### Список использованной литературы:

1. Рязанов С.Н. Транспортная безопасность объектов железнодорожной инфраструктуры // Автоматика, связь, информатика. – 2011. – №6. – С. 23–25.
2. Иванов Ю.А. Технологии компьютерного зрения в системах автоведения // Автоматика, связь, информатика. – 2011. – №6. – С.46–48.
3. Титаров П.С. Фотограмметрическая обработка снимков ADS 40 в системе PHOTOMOD // Пространственные данные. – 2007. – № 4., – С. 40–44.
4. Александров П.С. Курс Аналитической геометрии и линейной алгебры // Наука, Главная редакция физико-математической литературы – 1979.
5. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений // Техносфера. – 2005. – С. 209.
6. Otsu N. A threshold selection method from gray-level histograms // IEEE Trans. Sys., Man., Cyber. 9. – 1979. – С. 62–66.
7. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход // Пер. с англ. – М: Вильямс. – 2004. – С. 459. ■

## ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ОТЛИВОК «РАМА БОКОВАЯ»

### Воронин Ю.Ф.

д.т.н., профессор Волгоградского ГТУ, научный руководитель ООО «ЛП-система»

### Бубнов В.М.

д.т.н., генеральный конструктор ОАО «Азовмаш»

### Сердюк Ю.Д.

генеральный директор ЧАО «АЗОВЭЛЕКТРОСТАЛЬ»

### Камаев О.Б.

зав. кафедрой «Вагоностроение» при ОАО НПК «Уралвагонзавод», бывший зам. генерального конструктора ОАО «Уралвагонзавод»

### Воронин С.Ю.

главный инженер ООО «ЛП-система»

К тележкам грузовых вагонов предъявляются повышенные требования в направлении их надежности при эксплуатации. Важную роль в этом занимают конструкция и качество отливок «Рама боковая». Качество отливок «Рама боковая» вызывает озабоченность среди работников ОАО «РЖД» в связи с участвовавшими случаями изломов деталей в процессе эксплуатации. При этом в большинстве случаев обвиняемыми являются литейщики, допускающие некоторое количество дефектов на поверхности излома отливки. Рассмотрим реальный вклад в качество отливок их создателей и производителей – конструкторов и литейщиков – в течение длительного промежутка времени, а именно с начала 80-х годов.

На рис. 1 представлена поверхность реза в зоне возможного излома отливки «Рама боковая», находившейся в эксплуатации 32 года и не разрушившейся. С одного края сечения отливки имеется увеличенная усадочная раковина. На внутренней поверхности отливки со стороны стержней отсутствуют упрочняющие ребра, которые устанавливаются для ликвидации образования горячих трещин. Отливка не имеет следов интенсивного пригара, ее поверхность ровная, без складок.

На другой поверхности реза отливки (рис. 2) имеется усадочная раковина и две свищевидные газовые раковины со стороны поверхности формы. Несмотря на такие серьезные с точки зрения контролеров дефекты, отливка достойно выдержала испытания в течение 32 лет

эксплуатации, в том числе и в морозное время года. Данная отливка была изготовлена из стали 20Л, обладающей устойчивыми показателями при эксплуатации в различных температурных режимах. Представленные на рис. 1 и 2 сечения отливок имеют толщины в опасных местах не менее 32 мм. Из представленного следует, что мелкие дефекты отливок из стали 20Л не являются основными причинами их разрушения. Такие отливки показали свою устойчивость при различных эксплуатациях вагонов.



Рис. 1. Поверхность реза отливки «Рама боковая» с усадочной раковиной в правой ее части



Рис. 2. Поверхность реза отливки «Рама боковая» с усадочной и свищевидными газовыми раковинами

Вероятно, коэффициент запаса надежности таких отливок перешагнул порог более 2.

Сравнивая отливки более раннего периода изготовления и более позднего (рис. 3), можно без труда заметить, что поздние отливки имеют ажурную форму с более тонкими стенками, достигающими в ряде случаев до 20 мм. При этом более поздние отливки изготавливались уже из стали 20ГЛ, обладающей вторичным окислением и пониженной жидкотекучестью. Для повышения жидкотекучести такую сталь перегревают до температуры на 40–60°C выше требуемой, что способствует появлению в отливке горячих трещин и усадочных раковин. Было бы интересно узнать, почему от надежной конструкции отливок и стали 20Л, изготавливаемых в более раннее время, перешли к менее надежной утонченной конструкции, порождающей ряд затруднений не только для литейщиков, но и для работников ОАО «РЖД». В это время коэффициент запаса надежности отливок снизился до величины 1,5. При этом те, кто выполнили такую конструкцию и использовали сталь с вторичным окислением, не думали о возможности разрушения отливок при эксплуатации вагонов с большим перегрузом и нарушениями правил эксплуатации, что имеется в ряде случаев в последнем десятилетии. В результате получают по «полной программе» лишь только одни литейщики.

На секции научно-технического совета (НТС) ОАО «РЖД» по вагонному хозяйству и

НП «ОПЖТ» 31 марта 2011 года были утверждены мероприятия, осуществляемые НП «ОПЖТ» совместно с заводами – изготовителями в течение 2011–2012 годов. Кроме этого, были заслушаны доклады по повышению качества отливок «Рама боковая». Первым, кто после НТС начал принимать меры по реальному повышению качества отливок, оказался ОАО «Азовмаш», и в частности, генеральный директор Карапейчик И.Н. Под его непосредственным руководством были созданы благоприятные условия для проведения научно-практических исследований в направлении повышения качества и надежности отливок «Рама боковая».

В настоящее время на ОАО «Азовмаш» завершены исследования причин возникновения на отливках «Рама боковая» литейных дефектов, представлены меры по их полной ликвидации и основная часть дефектов уже ликвидирована. Это относится к газовым раковинам от стержней и формы, неметаллическим включениям (засор, шлак и др.). В процессе работы выполнен комплекс вентиляционных систем, позволяющих снизить давление газа в форме и стержнях до минимального безопасного уровня. В форме выполнена литниковая система для улавливания неметаллических включений. Изготовлена оснастка для получения теплосберегающих оболочек на прибыльные системы для полной ликвидации усадочных дефектов в районе радиуса R55. В то же время конструкторы заводов, разобравшись в проблеме реальной опасности излома отливок «Рама боковая», начинают исправлять допущенные их предшественниками ошибки, усиливая конструкцию отливок увеличением толщины стенок, установкой эффективных ребер жесткости и смещением начала уклона поверхности отливки за пределы опасной зоны радиуса R 55. Однако эти конструкции требуются узаконить, на что необходима реальная помощь ОАО «РЖД». Кроме этого, требуется проведение подробного анализа в необходимости применения стали 20ГЛ взамен стали 20Л.

Кого вообще будут винить за излом отливок «Рама боковая», если на поверхности и внутри отливок не будут литейные дефекты?

Отмечая устаревшую нормативную базу при проектировании и проведении усталостных испытаний литых деталей тележек, предусматривается переработать методики испытаний на усталость:

- изменив схему приложения нагрузок, их величины, а также количество циклов необходимых для получения более достоверных результатов;

- пересмотрев нормы безопасности на литые детали тележек с целью увеличения коэффициента заноса усталостной прочности выше 2,0.

Изменения этого показателя в сторону увеличения вызвано необходимостью подтверждения для литых деталей соответствия по-

казателям надежности и живучести боковых рам тележек, так как конструкция боковых рам не соответствует современным условиям эксплуатации.

Заводы-изготовители в 2011 году должны осуществить переход на изготовление новых моделей усиленных боковых рам. Для этого в первую очередь конструкторам необходимо усилить конструкции боковых рам, а литейщикам всех заводов следует устранить грубые литейные дефекты, которые могут приводить к изломам боковых рам (поверхностные и внутренние дефекты, нарушение режимов термообработки и др.).

В соответствии с «Нормами для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС» с целью обеспечения регламентируемой надежности рекомендуемое значение для коэффициента усталостной прочности, определяемой по методике ВНИИВ-ВНИИЖТ, для боковой рамы составляет 1,5. В своих исследованиях для рам тележек локомотивов В.М. Когаев (разработчик теории расчета на усталость) установил, что запас усталостной прочности должен быть не менее 2,5–2,7. Это правильное решение следует перенести и на тележки грузовых вагонов, где в настоящее время имеются случаи их значительной перегрузки, интенсивной нагрузки рам при резких поворотах рельсовых путей, а также при неправильном обслуживании составов вагонов, допускающих удары колес о рельсы при переезде через тормозной башмак и др.

Следует отметить, что в опубликованной презентации «Изломы и трещины боковых рам тележек грузовых вагонов» (Москва: ОАО «РЖД», 2010) значительная часть по-



Рис. 3. Поверхность излома отливки «Рама боковая»

верхностей изломов рам боковых имела незначительные литейные дефекты или вообще не имела их. Следовательно, увеличение коэффициента запаса усталостной прочности боковой рамы не менее 2,0 является решающей мерой повышения безопасности и работоспособности грузовых вагонов. ■



## ОАО «МТЗ ТРАНСМАШ» – 90 ЛЕТ

**17** ноября 2011 года ведущему предприятию отечественного машиностроения, члену НП «ОПЖТ» Московскому тормозному заводу исполняется 90 лет. Его история началась с постановления Высшего совета народного хозяйства об усилении производства тормозов Вестингауза, послужившего началом отечественного тормозостроения. Уже через год, в 1922 году, с приездом на завод из Зауралья машиниста-изобретателя Флорентия Казанцева был организован выпуск воздухораспределителя его конструкции, так как американский аналог не раз приводил к отказам тормозов и авариям. Получив заказ от Народного комиссариата путей сообщения на полный объем, завод досрочно выполнил его, что дало государству экономию в 1,5 миллиона рублей золотом. Даже на хорошо отлаженных и давно работающих заводах Вестингауза не могли помышлять о таких темпах. Одновременно Казанцев создал новый кран машиниста, хорошо приспособленный к его тормозу.

В эти же годы, борясь с советской бюрократией, пробивал дорогу своему воздухораспределителю еще один изобретатель – Иван Константинович Матросов.

Этот факт послужил поводом к написанию в 1928 году поэтом Владимиром Владимировичем Маяковским знаменитых строк:

Товарищи хозяйственники!

Что сделано, Ответьте на вопрос вы –  
чтоб выросли Казанцевы и Матросовы?  
Вы  
на ерунду  
миллионы ухлопываете,  
а на изобретателя  
смотрите кривенько.  
Миллионы экономятся  
на массовом опыте,  
а вы  
на опыт  
жалеете гривенника.

Только в 1931 году коллегия Народного комиссариата путей сообщения примет воздухораспределитель Матросова в качестве основного для железных дорог СССР. С этого момента начнется и продолжится эра Матросова в отечественном тормозостроении.

В юбилейном для ОАО «МТЗ ТРАНСМАШ» году исполнилось 125 лет со дня рождения И.К. Матросова, который до конца своей жизни (1965 год) был верен своему заводу, создавая и совершенствуя тормоза практически для всех типов подвижного состава.

До настоящего времени на пространстве 1520 грузовой тормоз Матросова является типовым



и самым надежным. Его преимущества признаны всеми ведущими компаниями мира.

Еще одна значимая круглая дата в этом году отмечается в стенах завода – 60 лет Специальному конструкторскому бюро (СКБТ). Созданное на Московском тормозном заводе в 1951 году постановлением Правительства СССР как базовое в части разработок нового тормозного оборудования, это подразделение и сейчас является мозговым центром инновационных тор-

мозных приборов, которые находят свое место на перспективном подвижном составе, в том числе и с участием иностранных компаний Siemens, Alstom, Knorr-Bremse, Faiveley и других. Продуктом деятельности СКБТ являются тормозные модули для электровозов и тепловозов нового поколения ЭС10, ЭП20, 2ЭС6, 2ТЭ25К и многих других. Практически все грузовые и пассажирские вагоны, моторвагонный подвижной состав железных дорог и метрополитенов оснащаются воздухораспределителями, другим тормозным оборудованием производства ОАО «МТЗ ТРАНСМАШ».

Высокое качество predetermined самим назначением продукции, обеспечивающей безопасность движения на железнодорожном транспорте. В текущем году, в период с 28 ноября по 02 декабря, ОАО «МТЗ ТРАНСМАШ», идя навстречу своему юбилею, одно из первых в России номинируется на получение международного сертификата соответствия менеджмента европейскому стандарту железнодорожной промышленности IRIS.

С юбилеем вас, московские тормозостроители!

Дальнейших творческих успехов! ■

## Ю.З. СААКЯНУ – 55 ЛЕТ



3 ноября 2011 года генеральному директору ЗАО «Институт проблем естественных монополий» исполнилось 55 лет.

В 1979 году Юрий Завенович окончил механико-математический факультет Московского государственного университета (МГУ) им. М.В. Ломоносова, в 1985 году получил звание кандидата физико-математических наук.

В 1980 году началась научная карьера Юрия Завеновича. Незаурядные математические способности и ответственный подход к работе позволили Юрию Саакяну добиваться значительных успехов на научном поприще, где он в результате проработал 11 лет вплоть до 1991 года.

С 1991 года Юрий Завенович начал свою карьеру в бизнесе и занимал руководящие должности в ряде компаний. В 2005 году Юрий Саакян занял должность генерального директора ИПЕМ.

За годы работы в Институте Юрий Завенович добился многих успехов, которые были по достоинству оценены профессиональным сообществом. Юрий Саакян является членом множества профессиональных и отраслевых объединений и организаций в сферах железнодорожного транспорта, ТЭК и машиностроения. В 2007 году он занял пост Вице-президента Некоммерческого партнерства «Объединение производителей железнодорожной техники».

Юрий Завенович продолжает оставаться ученым и опубликовал уже более 70 научных статей в ведущих изданиях. Под его редакцией были подготовлены фундаментальные монографии об инфраструктурных отраслях отечественной экономики: «Естественные монополии России» и «Реформирование естественных монополий России».

Юрий Саакян внес неоценимый вклад и в создание нашего журнала. Его чуткое руководство и глубокое понимание отрасли позволили «Технике железных дорог» в короткий срок занять лидирующие позиции среди отраслевых изданий, став ценным источником уникальной информации для профессионалов отрасли.

От всей души поздравляем Юрия Завеновича с Юбилеем! Желаем ему крепкого здоровья, успешной реализации всех планов и проектов, семейного благополучия и радостной насыщенной жизни! ■

## РАБОТА КОМИТЕТОВ И КОМИССИЙ

ПОДКОМИТЕТ НП «ОПЖТ» «СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА, ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ, ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И КОМПОНЕНТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ»

Председатель Подкомитета — директор филиала НИИ мостов «НК Центр» Г.Я. Дымкин

6 сентября 2011 года в Санкт-Петербурге состоялось очередное заседание Подкомитета НП «ОПЖТ» «Системы неразрушающего контроля железнодорожного подвижного состава, его составных частей, технических устройств и компонентов железнодорожной инфраструктуры».

На заседании рассматривались следующие вопросы:

### 1. Результаты испытаний и опытного применения методов неразрушающего контроля для выявления поверхностных и внутренних дефектов литых деталей тележек грузовых вагонов:

- Решено принять к сведению информацию об испытаниях технологий магнитопорошкового, феррозондового и ультразвукового неразрушающего контроля литых деталей тележек грузовых вагонов, проведенных комиссией в составе специалистов ФГУП «НИИ мостов», ЗАО «Титран-Экспресс» и ОАО «ТВСЗ» по программе и методике, одобренной Подкомитетом НП «ОПЖТ» по НК.

- Было подтверждено, что проведенные испытания:

- имеют высокую достоверность обнаружения поверхностных дефектов при магнитопорошковом контроле и комплексном намагничивании с использованием стационарных намагничивающих устройств и ручного электромагнита;

- показали большое количество ложных срабатываний и недостаточную надежность обнаружения поверхностных дефектов при феррозондовом контроле по действующей технологии;

- не позволили оценить достоверность ультразвукового контроля в связи с тем, что для испытаний не были предоставлены литые детали (образцы и штатная продукция) с внутренними дефектами в зонах контроля.

- Решено признать результаты испытаний в качестве положительных результатов верифи-

кации соответствующей методики контроля в части оценки достоверности технологии ручного магнитопорошкового контроля.

- Предложено продолжить испытания в производственных условиях и опытное применение технологии ультразвукового контроля.

- Принято решение о необходимости рекомендовать предприятиям-производителям совместно с НИИ мостов организовать проведение испытаний технологий неразрушающего контроля по одобренной Подкомитетом по НК программе и методике с целью верификации методик неразрушающего контроля, применяемых при производстве литых деталей тележек грузовых вагонов.

- Было отмечено, что повышение достоверности неразрушающего контроля литых деталей тележек при изготовлении может быть достигнуто за счет повышения качества подготовки деталей к контролю, а также за счет внедрения автоматизированных установок магнитопорошкового контроля с регистрацией протокола.

### 2. Инновационные средства неразрушающего контроля высокоскоростного подвижного состава при эксплуатации и автоматизированное оборудование неразрушающего контроля полых осей и колес вагонов высокоскоростного поезда «Сапсан» в депо «Металлострой»:

- Была подтверждена высокая эффективность применения инновационных автоматизированных средств неразрушающего контроля в технологических процессах обслуживания высокоскоростных поездов «Сапсан».

- Было отмечено, что высокая достоверность технологий неразрушающего контроля обеспечивается как использованием автоматизированных средств контроля, так и созданием технологических условий для их применения: обеспечением контроледоступности и контролепригодности деталей, а также допуском к проведению интерпретации данных контроля высококвалифицированного инженерного персонала.

### 3. Учебная и научно-исследовательская деятельность ПГУПС в области неразрушающего контроля:

■ Было принято решение принять к сведению информацию и одобрить работы, выполняемые

ПГУПС в направлении создания программно-технических средств неразрушающего контроля, подготовки, переподготовки, повышения квалификации и сертификации специалистов по неразрушающему контролю.

## КОМИТЕТ НП «ОПЖТ» ПО КООРДИНАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМПОНЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПУТЕВОЙ ТЕХНИКИ

Председатель Комитета — генеральный директор Группы «РПМ» Е.К. Яковлев

**27** сентября 2011 года в Москве состоялось заседание Комитета по координации производителей компонентов инфраструктуры и путевой техники.

**Повестка заседания Комитета включала следующие пункты:**

#### 1. Избрание председателя Комитета по координации производителей компонентов инфраструктуры и путевой техники:

■ Н.Н. Лысенко, вице-президент, исполнительный директор НП «ОПЖТ», выступил с предложением избрать на должность председателя Комитета НП «ОПЖТ» по координации производителей компонентов инфраструктуры и путевой техники Е.К. Яковлева, генерального директора Группы «РПМ».

■ Е.К. Яковлев, генеральный директор Группы «РПМ», единогласно был избран председателем Комитета НП «ОПЖТ» по координации производителей компонентов инфраструктуры и путевой техники.

#### 2. Избрание заместителей председателей:

■ Председатель Комитета Е.К. Яковлев выступил с предложением об избрании С.В. Тимко, О.Г. Трудова и В.И. Талалаева заместителями председателя Комитета.

■ С.А. Тимко, заместитель главного инженера ОАО «Кировский машзавод 1-го Мая», был избран единогласно.

■ О.Г. Трудов, заместитель генерального директора АНО «Институт проблем естественных монополий», был избран единогласно.

■ В.И. Талалаев, заместитель генерального директора ОАО «РАДИОАВИОНИКА», был избран единогласно.

#### 3. Избрание секретаря Комитета:

■ Председатель Комитета Е.К. Яковлев выступил с предложением об избрании А.М. Кирино секретарем Комитета.

■ А.М. Киринос, советник генерального директора Группы «РПМ», был избран единогласно.

#### 4. Обсуждение плана работы на 4-й квартал 2011 года и на 2012 год:

■ Председатель Комитета Е.К. Яковлев выступил с речью и отметил, что:

□ группа компаний «Ремпутьмаш» в ближайшем будущем будет представлена под новым брендом – Группа «РПМ», что одобрено руководством ОАО «РЖД»;

□ в скором времени заводы, находящиеся под управлением Калужского завода «Рем-

путьмаш», станут его дочерними предприятиями, а в Группу «РПМ» также войдет ОАО «Калужский завод путевых машин и гидроприводов»;

□ в ближайшее время планируется утверждение программы ОАО «РЖД» «Обновление путевой техники путевого комплекса на 2012-2016 гг.», предполагающей участие Группы «РПМ» как генерального подрядчика;

□ реализация данной программы позволит ОАО «РЖД» и предприятиям путевого машиностроения заложить основы долгосрочной стратегии развития путевого комплекса страны;

□ в плане работы Комитета, где на первом месте стоит доклад Центральной дирекции инфраструктуры «О программе развития инфраструктуры и путевой техники», отражена заинтересованность в тесном сотрудничестве с ОАО «РЖД»;

□ задачами Комитета является формирование полноправного диалога по вопросам определения модельного ряда путевых машин, порядка ценообразования, производственной кооперации и организации сервисного обслуживания между машиностроителями и заказчиками;

□ необходимо консолидировать усилия российских производителей на внешних рынках, что позволит вести скоординированную политику в области ценообразования на экспортируемую продукцию.

#### 5. По результатам обсуждения плана работ Комитета были приняты следующие решения:

■ Принять представленный план работ Комитета за основу.

■ Создать условия для поставок ОАО «РЖД» импортозамещающих комплектующих и запасных частей российских производителей.

■ Создать конкурентоспособную отечественную технику за счет координации и кооперации российских производителей путевых машин и элементов.

■ Обратиться к президенту НП «ОПЖТ» В.А. Гапановичу с просьбой об оказании поддержки Комитету по докладу ЦДИ ОАО «РЖД», посвященному проблемам формирования технической политики и инвестиционной программы развития инфраструктуры и путевой техники.

## КОМИТЕТ НП «ОПЖТ» ПО КООРДИНАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ И ИХ КОМПОНЕНТОВ

Председатель Комитета — заместитель генерального директора по техническому развитию ОАО «Первая грузовая компания» С. В. Калетин.

**29** и 30 сентября в Ижевске состоялось выездное заседание Комитета НП «ОПЖТ» по координации производителей грузовых вагонов и их компонентов.

**На заседании рассматривались следующие вопросы:**

**1. Выполнение ранее принятых решений:**

■ Решения, принятые на предыдущих совещаниях, выполнены. ОАО «ВНИИЖТ» необходимо направить в НП «ОПЖТ» пояснительную записку с перечнем стандартов, которые необходимо разработать в качестве СТО НП «ОПЖТ» по вопросам сварки.

■ Решено рекомендовать разработчикам и производителям наносить маркировку для определения типа комплекта пружин, устанавливаемых на определенную модель тележки.

■ Принято решение просить ОАО «РОСНАНО» в 2011 году отработать в рамках НП «ОПЖТ» вопрос о внедрении автоматизированного учета деталей подвижного состава на базе технологии радиочастотной идентификации (RFID).

■ Было доложено о готовности ПКБ ЦВ к созданию электронного архива при соблюдении конфиденциальности полученной информации.

**2. Результаты применения сверхпрочных пружин в ходовых частях грузовых вагонов:**

■ Разработать Технические условия на изготавливаемые пружины для железнодорожного транспорта с последующим согласованием их в соответствии с установленным порядком.

■ Подготовить предложения по внесению изменений в действующую нормативную документацию по ремонту и эксплуатации тележек грузовых вагонов с учетом особенностей выпускаемых пружин.

■ Подготовить и направить предложения в ОАО «ПГК» по условиям приобретения грузовых вагонов, оборудованных пружинами НПЦ «Пружина», с указанием условий гарантийного обслуживания и эксплуатации.

**3. Результаты испытаний тележек с осевой нагрузкой 25 тс и разработка предложений по унификации узлов тележек:**

■ В срок до 18 октября 2011 года передать информацию по результатам испытаний тележек с осевой нагрузкой 25 тс на ось в ОАО «НВЦ «Вагоны».

■ В срок до ноября 2011 года обобщить полученные материалы и передать результаты в Комитет.

■ Направить обращение в Комитет по тормозному оборудованию и тормозным системам железнодорожного подвижного состава с просьбой рассмотреть на очередном заседании

озвученный материал с приложением результатов проведенных испытаний.

**4. Прогнозирование безотказной работы цистерн с увеличением межремонтного пробега за счет модернизации ходовых частей (возможность установки в тележку 18-100 буксовых адаптеров и износостойких поглотителей вибрации):**

■ Доклад Г.И. Петрова «Вагоны и вагонное хозяйство» принят к сведению и рекомендован к продолжению работ.

**5. Выработка мероприятий по реализации вопросов, связанных с эксплуатацией и внедрением на сети железных дорог колес нового поколения:**

■ Рекомендовать приобретение нового подвижного состава, оснащенного твердыми колесами, членам Комитета – собственникам вагонов.

■ В срок до 31 октября направить замечания и рекомендации в адрес ОАО «Выксунский металлургический завод» по поводу проекта «Методика оценки потребительских свойств и стоимости жизненного цикла железнодорожных колес».

■ ОАО «Выксунский металлургический завод» должен обратиться в Проектно-конструкторское бюро вагонного хозяйства – филиал ОАО «РЖД» с предложениями о продолжении работ по мониторингу твердых колес, находящихся в эксплуатации.

**6. Внедрение новых материалов в конструкции кузовов грузовых вагонов:**

■ Решено перенести заслушивание доклада ООО «ИЦ ПС» на следующее заседание Комитета.

**7. Подведение итогов рассмотрения методики «Расчет экономически обоснованных цен на новые модели грузовых вагонов и комплектующие к ним на основные оценки стоимости жизненного цикла», разработанной АНО «Институт проблем естественных монополий»:**

■ Решено поручить руководителю отдела исследований транспортного машиностроения АНО «Институт проблем естественных монополий» К.О. Кострикину в трехдневный срок направить в Комитет по нормативно-техническому обеспечению и стандартизации принятую методику «Расчет экономически обоснованных цен на новые модели грузовых вагонов и комплектующие к ним на основные оценки стоимости жизненного цикла» для включения в повестку очередного заседания Комитета.

**8. Разное:**

Решено:

□ принять к сведению информацию А.О. Иванова о готовности к проведению

работ по разработке конструкторской документации на выпуск из ремонта тележек модели 18-100 и их аналогов;

□ просить М.А. Коноплева рассмотреть возможность заключения договора НП «ОПЖТ» с Проектно-конструкторским бюро вагонного хозяйства – филиалом

ОАО «РЖД» на получение результатов анализа эксплуатации грузовых вагонов и их узлов для пользования членами Комитета; □ рассмотреть возможность проведения в ноябре-декабре 2011 года выездного заседания Комитета в Нижнем Тагиле на базе ОАО «НПК «Уралвагонзавод».

## СОВМЕСТНОЕ ЗАСЕДАНИЕ КОМИТЕТА НП «ОПЖТ» ПО ИННОВАЦИЯМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ И КОМИТЕТА РСПП ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ

14 октября 2011 года в Москве состоялось совместное заседание Комитета по инновациям и технологическому развитию НП «ОПЖТ» и Комитета РСПП по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия под председательством президента НП «ОПЖТ», старшего вице-президента ОАО «РЖД» В.А. Гапановича.

На заседании присутствовали члены НП «ОПЖТ», Комитета РСПП по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия, представители органов законодательной и исполнительной власти Российской Федерации, представители общественных организаций, представители предприятий-производителей железнодорожной техники и поставщиков комплектующих.

**В ходе обсуждения реформирования системы аккредитации в Российской Федерации с речью выступили:**

1. В.А. Гапанович, высказавший мнение о необходимости активизации процесса гармонизации нормативов и требований в области технического регулирования и аккредитации на пространстве СНГ. По его словам, данная работа в области железнодорожного транспорта уже ведется при непосредственном участии НП «ОПЖТ».

2. А.Д. Дейнеко, ознакомивший участников заседания с ходом реформы национальной системы аккредитации и подготовки проекта Федерального закона «Об аккредитации в области оценки соответствия».

3. С.В. Мигин, рассказавший собравшимся о работе по подготовке проекта закона об аккредитации в Российской Федерации, проводимой Министерством экономического развития РФ, и о сроках принятия поправок в административный регламент Минэкономразвития, учитывающих создание Федеральной службы по аккредитации. Также им было высказано предложение о делегировании представителя НП «ОПЖТ» в состав Общественного совета по аккредитации при Минэкономразвитии РФ.

4. А.Н. Лоцманов, ознакомивший участников заседания с ходом работ по подготовке и принятию регламентов Таможенного союза, а также с вопросами по формированию процедур сертификации и декларации продукции в Таможенном Союзе.

5. В.А. Матюшин, представивший видение НП «ОПЖТ» относительно основных задач, стоящих перед национальной системой аккредитации в сфере железнодорожного транспорта, а также обозначивший проблемные вопросы, решение которых позволит обеспечить безопасность железнодорожной техники, используемой в рамках общего Таможенного пространства.

**По результатам заседания были приняты решения:**

1. В срок до 28 октября 2011 года вице-президентам НП «ОПЖТ» А.В. Зубихину и В.А. Матюшину подготовить и направить в Министерство экономического развития Российской Федерации:

■ Предложения по кандидатурам от НП «ОПЖТ» по включению в Общественный совет по аккредитации при Минэкономразвитии России;

■ Предложения по экспертам в области аккредитации и сертификации от НП «ОПЖТ», в т.ч. от зарубежных компаний;

■ Предложения по перечню организаций, имеющих потенциальную возможность быть аккредитованными в качестве органов по сертификации и испытательных лабораторий в обязательной сфере подтверждения соответствия, деятельность которых позволит обеспечить необходимый уровень безопасности на железнодорожном транспорте.

2. В срок до 26 октября 2011 года предприятиям, входящим в НП «ОПЖТ», направить в исполнительную дирекцию Объединения предложения по организациям, имеющим потенциальную возможность быть аттестованными в качестве экспертов по аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

## КОМИТЕТ НП «ОПЖТ» ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Председатель Комитета — вице-президент НП «ОПЖТ», профессор В. А. Матюшин

**25** октября 2011 г. состоялось рабочее заседание Комитета по техническому регулированию и технической безопасности.

**В повестке заседания были рассмотрены следующие вопросы:**

- Система обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте в условиях проводимых реформ.

- Доказательство безопасности инновационной продукции.

- Принципы формирования требований для подтверждения безопасности инновационных тормозных приборов.

## СОВМЕСТНОЕ ЗАСЕДАНИЕ СОВЕТА ГЛАВНЫХ КОНСТРУКТОРОВ И КОМИТЕТА ПО КАЧЕСТВУ НП «ОПЖТ»

**26** октября 2011 года состоялось совместное заседание Совета главных конструкторов и Комитета НП «ОПЖТ» по качеству. На заседании присутствовали члены Совета главных конструкторов, комитета по качеству, представители предприятий-производителей железнодорожной техники и прочих организаций.

**В ходе заседания были рассмотрены следующие вопросы:**

**1. Использование инновационных разработок в области коррозионной защиты подвижного состава и объектов инфраструктуры:**

- Решено принять к сведению доклады об использовании инновационных разработок в области коррозионной защиты подвижного состава и объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта генерального директора ООО «ХЕЛМОС» Г.В. Аверьянова и УК «ЭкоКемикл» А.Л. Пименова и отметить, что новые инновационные разработки лакокрасочных продуктов направляются в ОАО «ВНИИЖТ» для внесения в Российские стандарты.

- Предприятиям – членам НП «ОПЖТ» рекомендуется:

- изучить и использовать перспективные разработки «Хелиос ГРУПП» и ООО «ЭкоКемикл» в области инновационных технологий защиты металлов при производстве и ремонте подвижного состава и элементов инфраструктуры;

- учесть опыт и рекомендации производителей лакокрасочных покрытий при разработке новых технологий окраски подвижного состава и элементов инфраструктуры.

- ОАО «ВНИИЖТ» необходимо при разработке новых национальных стандартов требований к лакокрасочным покрытиям подвижного состава учесть замечания и предложения участников совещания по действующим стандартам ГОСТ 31365-2008 «Покрытия лакокрасочные электровозов и тепловозов магистраль-

ных железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия», ГОСТ 7409-2009 «Вагоны грузовые. Требования к лакокрасочным покрытиям».

**2. Создание в НП «ОПЖТ» Инженерного центра для решения инженерно-расчетных задач:**

- Главным конструкторам, руководителям инжиниринговых центров предприятий НП «ОПЖТ» необходимо сообщить своё мнение о целесообразности создания инженерного центра в исполнительную дирекцию до 20 ноября 2011 года.

- Главным конструкторам, руководителям инжиниринговых служб ЗАО «Трансмашхолдинг», ОАО «Синара-транспортные машины», ОАО «Желдорремаш», ОАО «Вагонремаш» необходимо изучить возможности использования технологий моделирования, предлагаемых компаниями «Би Питрон» и MSC Corporation для оценки надёжности разрабатываемого нового и модернизируемого подвижного состава и комплектующего оборудования.

- На базе ОАО «ВНИИЖТ» в городе Коломна в ноябре 2011 года решено провести семинар по вопросам моделирования взаимодействия подвижного состава и пути с учётом представления верхнего строения пути и колёсных пар как упругих тел для совершенствования расчётных методик и повышения надёжности и безопасности разрабатываемых элементов инфраструктуры и подвижного состава. Также будет рассматриваться возможность применения программных продуктов, предлагаемых компанией MSC Software Corporation или другими компаниями, для решения поставленной задачи.

- Главным конструкторам НП «ОПЖТ» и руководителям инжиниринговых центров поручено активизировать работу с группой компаний MSC и «Би Питрон» по обучению сотрудников конструкторско-технологических служб технологиям моделирования и оснащения рабочих мест эффективными программными продуктами. ■

**Железные дороги Китая: мирохозяйственный аспект**

Томберг Игорь Ремуальдович, к.э.н., Член учёного совета АНО «Институт проблем естественных монополий»

**Контактная информация:** 123104, г. Москва, ул. М. Бронная, дом 2/7, стр.1, АНО «Институт проблем естественных монополий», тел.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: ipem@ipem.ru

**Аннотация:** Статья посвящена анализу железнодорожной промышленности Китая. Описание процессов (анализ, статистика). Проведен анализ возможностей для России исходя из положения дел в железнодорожной промышленности КНР. Сделан вывод о важности развития железнодорожной инфраструктуры для экономики страны в период кризиса.

**Ключевые слова:** КНР, развитие железнодорожного транспорта, развитие железнодорожной инфраструктуры, новый «Шелковый путь», Институт проблем естественных монополий, ИПЕМ

**China railways: world industry aspect**

Igor Tomberg, Ph.D. in economics, Academic Senate member, Institute of Natural Monopolies Research

**Contact information:** Institute of Natural Monopolies Research, 2/7 bld. 1, Malaya Bronnaya street, Moscow, 123104, Tel.: +7 (495) 690-14-26, e-mail: ipem@ipem.ru

**Abstract:** The article is dedicated to the analysis of railroad industry of China. It includes a view on Russian profit in a perspective of Chinese railroad industry development. Conclusion of the article states the importance of rail infrastructure for national economics in crisis period.

**Keywords:** China, rail transport development, rail infrastructure development, new «Silk way», Institute of Natural Monopolies Research, IPEM

**Кадровое обеспечение инновационной деятельности предприятий транспортного машиностроения**

Левин Борис Алексеевич, д.т.н., профессор, ректор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ)

Тарасова Валентина Николаевна, д.и.н., профессор, заведующий кафедрой «Инновационные технологии» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), директор малого инновационного предприятия МИИТ «Центр консалтинга в инновационной сфере»

**Контактная информация:** 127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9, Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), тел: +7 (495) 681-31-77, e-mail: tu@miit.ru

**Аннотация:** В статье поднят вопрос кадрового обеспечения отрасли транспортного машиностроения. Представлен обзор подготовки кадров в МИИТе, раскрыта система подготовки профильных кадров. Сделан вывод о важности эффективного кадрового обеспечения для инновационного развития отрасли.

**Ключевые слова:** кадровое обеспечение, транспортное машиностроение, инновационная деятельность, Московский государственный университет путей сообщения, МИИТ

**Human resourcing of transport manufacturers innovative activities**

Boris Levin, Ph.D. in Engineering, professor, Chancellor, Moscow State University of Railway Engineering (MIIT)

Valentina Tarasova, Ph.D. in History, professor, Head of Innovative Technologies Department, Director, minor innovative enterprise «Center of consulting in innovative sphere», Moscow State University of Railway Engineering (MIIT)

**Contact information:** Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), 9, bld. 9, Obraztsova street, Moscow, 127994, Tel.: +7 (495) 681-31-77, e-mail: tu@miit.ru

**Abstract:** The article overviews the problem of human resourcing in transport engineering sector. It includes a view of personnel training in Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), a description of specialized personnel training system. Conclusion of the article states the importance of effective human resourcing for innovative development of transport engineering sphere.

**Keywords:** human resourcing, transport engineering, innovative development, Moscow State University of Railway Engineering, MIIT

**Особенности ценообразования инновационных продуктов с учетом стоимости владения**

Кутергин Владимир Алексеевич, д.т.н., генеральный директор ООО «НПЦ «Пружина»

Тарасов Дмитрий Валерьевич, к.э.н., финансовый директор ООО «НПЦ «Пружина»

**Контактная информация:** 426057, Ижевск, проезд им. Дерябина, д. 2/55, ООО «НПЦ «Пружина», Тел.: +7 (3412) 495-574, e-mail: info@npc-springs.ru

**Аннотация:** Статья освещает вопрос особенностей ценообразования инновационных продуктов. Большое внимание в статье уделяется особенностям ценообразования инновационных продуктов с учетом стоимости владения. Приведены формулы, диаграммы, проведен полный анализ продукции ООО «НПЦ «Пружина», который показывает и доказывает уникальность продукции, ее эффективность и выгоду внедрения на примере железнодорожного транспорта.

**Ключевые слова:** ценообразование, инновационная продукция, оценка стоимости владения новым продуктом, грузовой вагон, сверхпрочные пружины

#### **Innovative products pricing features counting holding value**

Vladimir Kutergin, Ph.D. in Engineering, Director General, «Research and Production Centre «Spring», LLC

Dmitry Tarasov, Ph.D. in Economics, Financial Director, «Research and Production Centre «Springs», LLC

**Contact information:** «Research and Production Centre «Springs», LLC, 2/55, proezd Deryabina, Izhevsk, 426057, Russia, Tel.: +7 (3412) 495-574, e-mail: info@npc-springs.ru

**Abstract:** The article highlights the innovative products pricing features. Big part of the article is given to the issue of innovative products pricing features counting on holding value. Various formulas and diagrams are presented to prove the idea. The full analysis of «Research and Production Centre «Springs», LLC products is made to show how unique and effective there product is especially for railway transport.

**Keywords:** pricing features, innovative production, new product holding valuation, freight wagon, ultra strong springs.

#### **Трехдизельный локомотив ЧМЭЗ ЭКО: С заботой о будущем**

Тишаев Алексей Серафимович, генеральный директор ОАО «Желдорреммаш»

Зайцев Алексей Юрьевич, директор по разработке и внедрению ОАО «Желдорреммаш»

**Контактная информация:** 127018, г. Москва, ул. Октябрьская, д.5, стр. 8, ОАО «Желдорреммаш», Тел.: +7 (495) 767-78-23, e-mail: chistyakovaag@mail.ru

**Аннотация:** Статья рассказывает о маневровом локомотиве нового поколения – ЧМЭЗ Эко. Основная идея трехдизельного маневрового локомотива заключается в использовании вспомогательного дизельного двигателя малой мощности при холостом режиме работы. Внедрение данной разработки позволит повысить экономичность маневровых работ, сократить объемы вредных выбросов в атмосферу, улучшить условия труда машинистов.

**Ключевые слова:** ЧМЭЗ Эко, трехдизельный маневровый локомотив, ресурсосбережение, экологические технологии, инновация, улучшение условий труда

#### **Triple-diesel engine locomotive CME3 ECO: with care about the future**

Alexey Tishaev, Director General, JSC «Zheldorremmash»

Alexey Zaitsev, Head of R&D department, JSC «Zheldorremmash»

**Contact information:** JSC «Zheldorremmash», 5, bld. 8, Oktyabr'skaya street, Moscow, 127018, Tel.: +7 (495) 767-78-23, e-mail: chistyakovaag@mail.ru

**Abstract:** The article describes the brand new type of shunting locomotive— CME3 ECO. The main idea of triple-diesel engine locomotive is the operation of additional low output diesel engine during idle run. New product implementation will allow to increase economical efficiency of shunting operations, decrease emissions and improve working conditions for locomotive operators.

**Keywords:** CME3 ECO, triple-diesel shunting locomotive, resource saving, ecological technologies, innovation, working conditions improvement

#### **Единая автоматизированная система учета дизельного топлива в ОАО «РЖД»**

Тимченко Александр Юрьевич, заместитель генерального директора,

ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологии»

Троицкий Анатолий Александрович, заместитель начальника управления,

ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологии»

**Контактная информация:** 129626, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, дом 16, стр. 60, ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологии», тел. +7 (495) 687 99 75 доб. 5085, e-mail: troickijaa@ocv.ru

**Аннотация:** Представлена Единая автоматизированная система учета дизельного топлива (ЕАСУ ДТ), внедряемая в ОАО «РЖД». Показаны результаты внедрения на пилотном объекте. Проведено сравнение ЕАСУ ДТ с существующей системой учета. Сделаны выводы о необходимости внедрения ЕАСУ ДТ в масштабе всего ОАО «РЖД».

**Ключевые слова:** единая автоматизированная система учета дизельного топлива; склады дизельного топлива; оптимизация затрат на дизельное топливо; встречный контроль; минимизация субъективного фактора; контроль адресности экипировки.

### **The uniform automated system of the account of diesel fuel in JSC «Russian railways»**

Alexandr Timchenko, Deputy Director General, the closed joint-stock company «The Branch center of introduction of new technics and technology»

Anatoly Troitsky, Deputy Chief of Department, the closed joint-stock company «The Branch center of introduction of new technics and technology»

**Contact information:** The closed joint-stock company «The Branch center of introduction of new technics and technology», 16, bld. 60, 3 Mitishinskaya str., Moscow, 129626, Tel.: +7 (495) 687-99-75 add. 5085, e-mail: troickijaa@ocv.ru.

**Abstract:** The Uniform automated system of the account of diesel fuel (EASU DT), introduced in joint stock company «Russian railways» is presented. Results of introduction on pilot object are shown. Comparison EASU DT with existing system of the account is lead. Are drawn conclusions on an indispensability of introduction EASU DT in scale of all joint stock company «Russian railways».

**Keywords:** the uniform automated system of the account of diesel fuel; constitutions of diesel fuel; optimization of expenses for diesel fuel; the counter control; minimization of the subjective factor; the control of addressing of equipment.

### **Контроль расхода топлива на железнодорожном транспорте**

Емельянов Станислав Владимирович, Заместитель генерального директора,

ООО «Омникомм Технологии»

**Контактная информация:** 101000 г. Москва, ул. Покровка, д. 18/18, стр.1, Тел.: +7 (495) 771-16-40, e-mail: emelianov@omnicomm.ru

**Аннотация:** Статья посвящена анализу эффективности работы системы контроля расхода топлива FAS. Приведены результаты испытаний системы на маневровых локомотивах ТЭМ-2 и ТЭ10М. Отмечена актуальность предлагаемой технологии для повышения экономии топлива на железнодорожном транспорте

**Ключевые слова:** FAS, контроль расхода топлива, результаты испытаний, ресурсосбережение, Omnicomm

### **Fuel consumption control in railway industry**

Stanislav Emelianov, Deputy Director General, «Omnicom technologies» LLC

**Contact information:** «Omnicom technologies» LLC, 18/18, bld. 1, Pokrovka street., Moscow, 101000, Tel.: +7 (495) 771-16-40, e-mail: emelianov@omnicomm.ru

**Abstract:** The article is dedicated to the analysis of fuel consumption control system (FAS) efficiency. Article includes the results of FAS test at TEM-2 and TE10M shunting locomotives. Author points out the urgency of presented technology for increasing of fuel consumption efficiency at railway transport.

**Keywords:** FAS, fuel consumption control, test results, resource saving, Omnicomm

### **Единство измерений— основополагающий принцип создания современной системы диагностики и мониторинга железнодорожной инфраструктуры**

Михалкин Игорь Константинович, генеральный директор ЗАО НПЦ ИНФОТРАНС

Симаков Олег Борисович, первый заместитель генерального директора ЗАО НПЦ ИНФОТРАНС

**Контактная информация:** 443001, г. Самара, ул. Полевая, д. 47, Закрытое акционерное общество научно-производственный центр информационных и транспортных систем (ЗАО НПЦ ИНФОТРАНС), Тел.: +7 (846) 337-51-26, e-mail: office@infotrans-logistic.ru

**Аннотация:** В статье рассматриваются разработанные ЗАО НПЦ ИНФОТРАНС современные автоматизированные средства диагностики. Авторы отмечают актуальность представленных средств для повышения качества и достоверности измерений, расширения технических, функциональных и эксплуатационных возможностей контроля железнодорожной инфраструктуры.

**Ключевые слова:** диагностический комплекс контроля состояния инфраструктуры, система комплексной диагностики и мониторинга железнодорожной инфраструктуры, ручной путеизмеритель, вагон-путеизмеритель

### **The unity of measurement is a fundamental principle for creation of modern system of diagnosis and railway infrastructure monitoring**

Igor Mikhalkin, Director General, CJSC RPC INFOTRANS

Oleg Simakov, First Deputy Director General, CJSC RPC INFOTRANS

**Contact information:** The Research and Production Centre of Informational and Transport systems (CJSC RPC INFOTRANS), 47, Polevaya st., Samara, 443001, Tel.: +7 (846) 337-51-26, e-mail: office@infotrans-logistic.ru

**Abstract:** The article overviews the modern computerized diagnostic tools developed by CJSC RPC INFOTRANS. Authors point out the topicality of presented tools for improvement of measurements quality and reliability, enhancing technical, functional and operational control capabilities of the railway infrastructure.

**Keywords:** diagnostic complex for the condition of the railway infrastructure monitoring, the system of railway infrastructure complex diagnostic, manual track measuring device, track-measurement wagon.

### **Технологии компьютерного зрения для наблюдения за объектами путевой инфраструктуры**

Иванов Юрий Анатольевич, научный сотрудник Отдела технологий компьютерного зрения, ОАО «НИИАС»

**Контактная информация:** 107996, г. Москва, Орликов переулок, д.5, ОАО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС»), тел.: +7 (926) 205-34-04, e-mail: yurii.a.ivanov@gmail.com

**Аннотация:** Рассматривается методика детекции и идентификации объектов путевой инфраструктуры с помощью технологий компьютерного зрения. Предложен алгоритм детекции железнодорожных рельс на видеоизображении.

**Ключевые слова:** автоведение, интеллектуальный поезд, автомашинист, компьютерное зрение, видеонаблюдение, мониторинг, диагностика

### **Technologies of computer vision for supervision over objects of the travelling infrastructure**

Yury Ivanov, Research officer, Computer Vision Technologies Department, JSC «NIIAS»

**Contact information:** JSC «NIIAS», 5, Orlikov lane, Moscow, 107996, Tel.: +7 (926) 205-34-04, e-mail: yurii.a.ivanov@gmail.com

**Abstract:** The technique detection and identification of objects of a traveling infrastructure by means of technologies of computer vision is considered. The algorithm detection railway a rail on the video image is offered.

**Keywords:** driverless, intellectual train, automatic train driver, computer vision, CCTV, monitoring, diagnostics

### **Повышение надежности отливок «Рама боковая»**

Воронин Юрий Федорович, д.т.н., профессор кафедры САПР и ПК Волгоградского государственного технического университета

Бубнов Валерий Михайлович, д.т.н., генеральный конструктор вагоностроения ОАО «Азовмаш»

Сердюк Юрий Дмитриевич, генеральный директор ЧАО «АЗОВЭЛЕКТРОСТАЛЬ»

Камаев Олег Борисович, к.т.н., зав. кафедрой «Вагоностроение» при ОАО НПК «Уралвагонзавод»

Воронин Сергей Юрьевич, главный инженер ООО «ЛП-система»

**Контактная информация:** 1400131, г. Волгоград, проспект Ленина, 28, Тел.: +7 (8442) 24-84-92,

e-mail: voronin@vstu.ru

**Аннотация:** Затруднения конструкторов при разработке детали «Рама боковая» и литейщиков при создании технологии изготовления отливки этой детали привело к повышенному уровню изломов отливок при эксплуатации и крушению вагонов. Тщательное обследование конструкции детали «Рама боковая» и технологии ее изготовления в литом состоянии на ОАО «Азовмаш», позволяет рекомендовать результаты работ для использования на предприятиях России и Украины.

**Ключевые слова:** конструкция, надежность, прочность, утолщение стенок, отливка, технология, качество, снижение брака, увеличение, коэффициент запаса надежности, устойчивые показатели

### **Improvement of «the chassis lateral» reliability castings**

Yury Voronin, Ph.D in Engineering, Professor, SAPR and PC chair, Volgograd state technical university

Valery Bubnov, Ph.D in Engineering, General Designer, rail car building department, JSC «Azovmash»

Yuri Serdyuk, Director General, PJSC «AZOVELEKTROSTAL»

Oleg Kamayev, Ph.D in Engineering, Head of Rail car building chair, JSC NPK «Uralvagonzavod»

Sergey Voronin, General Engineer, LP-system Llc.

**Contact information:** 28, Lenin avenue, Volgograd, 400131, Tel.: +7 (8442) 24-84-92,

e-mail: voronin@vstu.ru

**Abstract:** Difficulties of engineers by detail working out «the chassis literal» and problems of molders at creation of casting manufacturing technologies led to the raised level of castings breaks during the operation and wagon crashes. Careful inspection of the detail construction and manufacturing technology in a cast condition at JSC «Azovmash» was provided. The inspection data allows recommending results of provided works for implementation at Russian and Ukrainian enterprises.

**Keywords:** Design, reliability, durability, thickening of walls, casting, technology, quality, marriage decrease, increase, the safety margin factor, steady indicators



IX МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
**РЫНОК ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ**  
**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ПАРТНЕРСТВО**

**14-15 декабря 2011**  
Гостиница Ренессанс Москва Монарх Центр Отель

Новейшие  
дискуссионные форматы

**Около 1000 участников  
разных стран**

Более  
**20 стран мира**

8 лет истории

Стратегический партнер



Организаторы



ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ  
**РНД-партнер**

+7 (495) 988-28-01  
+7 (812) 458-34-90

info@businessdialog.ru  
conf@rzd-partner.ru

[www.businessdialog.ru](http://www.businessdialog.ru)  
[www.rzd-partner.ru](http://www.rzd-partner.ru)



ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ



ТРАНСПОРТНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ  
ЭНЕРГЕТИКА

АНАЛИТИКА  
СТАТИСТИКА  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
ПРОГНОЗЫ  
ОБЗОРЫ