

привлекают заинтересованных в получении дополнительных знаний и навыков будущей профессии студентов к научно-исследовательской работе, как правило, приводящей к разработке нового технического решения, направленного на повышение надежности подвижного состава, защищенного патентом. Подтверждением тому является выход многих студентов на дипломное проектирование с имеющимися научными публикациями и патентами. Университету очень важно иметь лабораторную базу с современным оборудованием, а также тесно взаимодействовать с вагоностроительными предприятиями в части практического ознакомления студентов с производством. Учитывая развитие вагоностроительной отрасли, краеугольным камнем стал вопрос испытания продукции вагоностроения. Белорусский государственный университет транспорта первым спрогнозировал возникшую в последние годы ситуацию по дефициту услуг в Республике Беларусь, направленных на подтверждение соответствия нормативным требованиям выпускаемой продукции. С марта 2004 г. университет аккредитован как Орган по сертификации железнодорожной продукции и услуг. Принятое решение руководством университета о создании испытательного центра продукции вагоностроения на имеющихся площадях учебного полигона университета, где есть необходимые территориальные условия для проведения работ квалифицированными специалистами, оказалось стратегически верным. Следует отметить, что при реализации этого проекта необходимо тесное взаимодействие с потенциальными потребителями услуг центра, поскольку реализация испытаний, в частности вагона, в полном объеме требует крупных начальных вложений. Тем не менее, уже сегодня большую часть испытаний единиц подвижного состава специалисты университета выполняют с использованием имеющегося оборудования и разработанной собственными силами нормативной базы.

Успешная работа и перспектива развития вагоностроительных предприятий в Республике Беларусь определяется не только удовлетворением собственных потребностей в подвижном составе, но и в завоевании внешних рынков сбыта. Помимо гибкой ценовой политики огромную роль в повышении конкурентоспособности продукции играет применение современных инновационных решений. Для создания и развития таких решений необходимо тесное взаимодействие производителей с научным потенциалом, которым обладает Белорусский государственный университет транспорта – единственное в стране высшее учебное заведение, ведущее подготовку инженеров-вагонников. Такое взаимодействие может быть выражено поддержкой профильными предприятиями научных исследований (а также лабораторной базы университета (вклад на перспективу) и активным их использованием при принятии решений в области вагоностроения, сотрудничеством при подготовке кадров и повышении их квалификации.

УДК 629.424

## **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*А. САБЕТОВ*

*Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева*

Научно-технический процесс на железнодорожном транспорте неразрывно связан с развитием локомотивного хозяйства, в котором сосредоточена почти восьмая часть общей стоимости основных фондов железной дороги, на его долю приходится свыше 36 % эксплуатационных расходов, затрачиваемых на перевозки грузов и пассажиров. Локомотивное хозяйство является крупнейшим потребителем топлива и электроэнергии. Из общей численности работников железных дорог, связанных с обеспечением и организацией движения поездов, около 22 % занято в локомотивном хозяйстве (таблица 1)[1].

Показатели деятельности АО «Локомотив» за 2003–2007 гг. свидетельствуют о том, что компания в процессе реструктуризации в основном стабилизировала свою деятельность.

Бесперебойная работа предприятий локомотивного хозяйства обеспечивается благодаря организационной структуре его управления. Данные предприятия железной дороги в условиях рыночной

экономики – это организация, созданная, с целью производства деталей, изделий для выполнения ремонтных работ, развивающаяся планомерно, обладающая производственно-техническим, организационным и экономическим единством, являющаяся юридическим лицом и действующая в рамках законодательства Республики Казахстан. Учитывая территориальный характер отрасли локомотивного хозяйства, представим требуемую структуру предприятий локомотивного хозяйства Казахстана (таблица 2).

Таблица 1 – Показатели развития локомотивного хозяйства Казахстана за 2003–2007 гг.

Показатели	2003	2004	2005	2006	2007	2007 к 2003, %
Грузооборот по Казахстану, млн т·км брутто	248142	253258	257356	264396	265398	107
В т. ч.: электровозная тяга	127793	131694	135409	141452	141988	111,1
тепловозная тяга	120249	121564	120967	122944	123410	102,6
Доля перевозок АО «Локомотив», %:						
электротягой	100	100	90	90	85	-15
теплотягой	100	100	95	90	85	-15
пассажиrow (от общего объема)	100	100	100	100	100	100
Инвестиции в основной капитал из всех источников финансирования, млн тенге	3012,8	6610,2	11927,7	15292,9	20583,5	683,2
Инвестиции на обновление локомотивов, млн тенге	2962,4	6560,1	11877,5	15242,4	20583,5	694,8
Чистый доход, млн тенге	1593,4	1444,8	1954,3	935,8	1822,2	114,3
Расходы, млн. тенге	43103,1	47577,0	51629,7	54074,9	57550,1	133,5
Рентабельность деятельности, %	3,7	3,0	3,8	1,7	3,2	86,5
Тарифы (цены), тенге за т·км брутто	175,13	182,12	212,08	221,07	251,77	143,8
Численность сотрудников компании, чел.	14729	13443	12317	10920	10090	68,5

Таблица 2 – Структура тяги локомотивов железных дорог Казахстана

Тип локомотива	Всего	В том числе			
		АО «Локомотив»	АО «Локомотивный сервисный Центр»	АО «Кедентранс-сервис»	ТОО «Локомотив-2030»
Магистральный тепловоз	646	564	42	40	–
Маневровый тепловоз	467	443	22	2	–
Электровоз	594	554	–	–	40
ИТОГО	1707	1561	64	42	40

Помимо локомотивов, локомотивное хозяйство имеет развитую ремонтную базу, оснащенную современным, механизированным и автоматизированным ремонтным оборудованием, электронно-диагностическими установками, транспортными средствами, системой автоматизированных и механизированных экипировочных устройств [2]. Проблема рынка операторов локомотивной тяги состоит в большой изношенности существующего локомотивного парка (75,5 %) и высокой стоимости новых локомотивов. Республика до сего времени не имеет развитого производства собственных локомотивов, проблема несвоевременного обновления и модернизации локомотивов существовала всегда.

Предприятия локомотивного хозяйства характеризуется большим структурно-организационным разнообразием как производственная система. Вместе с тем оно постоянно пребывает в движении: ремонт локомотивов и их агрегатов, модернизация, восстановление и изготовление запасных частей есть движение, переход локомотивной услуги из одной стадии производственного процесса в другую. Отсюда следует, что предприятие локомотивного хозяйства является динамичной системой. Эта характеристика отражается и в том, что с течением времени отдельные элементы предприятия локомотивного хозяйства изменяют свои свойства, настолько непостоянны во времени производительность и напряженность труда рабочих, динамические и кинематические характеристики оборудования и т. д. (таблица 3).

В среднем степень износа локомотив достаточно высока. Среди комплекса мер, направленных на обеспечение оптимального управления функционированием и прогнозирования развития предприятий локомотивного хозяйства в условиях рынка, важное место занимает формирование производственной программы по ремонту и модернизации локомотивов.

Таблица 3 – Структура локомотивов по срокам службы

Тепловозы		Электровозы		Маневровые локомотивы	
Сроки службы, лет	Уд. вес, %	Сроки службы, лет	Уд. вес, %	Сроки службы, лет	Уд. вес, %
Свыше 22	44	Свыше 30	34,3	Свыше 28	34,4
От 10 до 22	35	От 15 до 30	57,6	До 15	65,6
До 10	1,2	До 15	7,9		

Производственная программа локомотивного хозяйства является одним из главных разделов целевой программы, которая определяет объем и состав выполняемых работ в натуральном выражении, содержит комплекс мероприятий, увязанных по исполнителям и срокам осуществления.

В Астане активно воплощают в жизнь уникальный проект по выпуску казахстанских тепловозов [3]. Казахские тепловозы выигрывают не только в цене, но и по техническим характеристикам. Тепловозы, модернизированные в республике уже с использованием оборудования компании GE, прошли успешные испытания в России, в частности, в Якутии. Казахстан будет выпускать тепловозы пятого поколения по передовой технологии.

На станции Атбасар Акмолинской области начнется строительство кузовного цеха будущего электровозостроительного завода имени «Астана-2008», что положит начало массовой модернизации электровозов, производимых отечественными машиностроителями.

Новый электровоз, получивший свое название «Астана-2008» в честь 10-летия столицы республики, станет самым мощным из имеющихся в нашей стране. Это модернизированный казахскими специалистами грузовой ВЛ80ТК. Он представляет собой усовершенствованную модель, на которой установлены оборудование и комплектующие, отвечающие всем современным требованиям. После модернизации машина стала грузоподъемнее (почти на 20%), экономичнее (снижены расходы на электроэнергию и увеличен межремонтный пробег), долговечнее и комфортабельнее. После замены оборудования, выработавшего свой ресурс, а также усиления слабых мест срок службы электровоза, получившего индекс ВЛ80ТК, продлевается на 20 лет. Следует заметить, что покупка электровоза, например, в России обходится дороже, чем заводская модернизация (таблица 4). Модернизация электровоза обходится на 24% дешевле покупки нового электровоза производства КНР и на 34% дешевле покупки нового электровоза производства РФ.

Таблица 4 – Сравнительная стоимость покупки и модернизации электровоза

Производство и услуги	Стоимость, тыс. тенге
Покупка нового электровоза производства: РФ	492 000
КНР	430 500
Модернизация электровоза в «Байтерек А»	328 100

Примечание – По данным АО «Локомотив».

Несмотря на то, что модернизация электровозов экономически более выгодна, соотношение покупки новых электровозов и их модернизации постепенно увеличивается в сторону покупки и обновления парка электровозов. Вероятно, при уровне износа локомотивной тяги на 2/3 приоритеты обновления за счет приобретения новых машин преобладают (таблица 5).

В итоге инвентарный парк сократился в 2007 году на треть, особенно количество магистральных тепловозов. Приобретение локомотивов обходится дороже их ремонта, поскольку до сего времени республика не имеет собственной машиностроительной локомотивной базы, которая только создается в виде совместного предприятия с General Electric по сборке тепловозов (г. Астана) с проектной мощностью в 100 единиц в год, а также принят проект строительства завода по производству электровозов (г. Атбасар) с проектной мощностью 10 единиц в год.

Увеличение объемов перевозок и улучшение эксплуатационной деятельности железных дорог на действующей сети возможно не только за счет качественного ремонта средств локомотивной тяги, но и за счет лучшего использования имеющегося подвижного и тягового состава и обновления тягового подвижного состава, потребность в котором чрезвычайно высока (таблица 6).

Таблица 5 – Динамика изменения инвентарного парка локомотивного хозяйства

Показатель	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007 к 2003, %
<b>Списание:</b>	<b>78</b>	<b>99</b>	<b>154</b>	<b>139</b>	<b>177</b>	<b>135</b>	<b>174,3</b>
электровозы	14	7	1	23	49	22	157,1
магистральные тепловозы	24	83	112	74	95	75	312,5
маневровые тепловозы	41	9	41	42	33	38	92,7

Окончание таблицы 5

Показатель	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007 к 2003, %
<b>Обновление:</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>47</b>	<b>83</b>	<b>111</b>	<b>101</b>	<b>505</b>
электровозы:	0	3	0	0	0	0	0
приобретение	0	3	0	0	0	0	0
КВР	0	0	0	0	0	0	0
магистральные тепловозы:	2	16	47	73	75	67	335
приобретение	0	0	2	6	12	37	370
КВР	0	4	5	7	8	30	300
маневровые тепловозы:	0	0	0	10	36	34	41
приобретение	0	0	0	0	0	0	0
КВР	0	0	0	7	25	20	200
<b>Инвентарный парк:</b>	<b>1836</b>	<b>1740</b>	<b>1588</b>	<b>1455</b>	<b>1290</b>	<b>1192</b>	<b>64,9</b>
электровозы	615	611	610	587	538	516	83,9
магистральные тепловозы	722	639	529	461	378	340	47,1
маневровые тепловозы	499	490	449	407	374	336	67,3

Таблица 6 – Динамика обновления тягового подвижного состава в железнодорожной отрасли Казахстана до 2015 года

По годам	Структура обновления локомотивов, %			
	Магистральные тепловозы	Электровозы	Маневровые локомотивы	Модернизация (списание, обновление, ремонт)
2007	–	2,0	31	40
2008	–	–	45	48
2009	5	–	–	57
2010	79	5	53	66
2011	87	5	53	66
2012	66	6	58	72
2013	46	22	–	49
2014	14	27	–	44
2015	16	46	–	46

В последнее время, например, в Западном регионе АО «НК «Қазақстан темір жолы» начали эксплуатировать тепловозы серии 2ТЭ10МК, прошедшие модернизацию и по своим характеристикам значительно превышающие старые тепловозы. В таблицах 7, 8 приведены технические характеристики новых и модернизированных локомотивов, приходящих на замену эксплуатируемого парка (ВЛ80, 2ТЭ10Л, 2ТЭ10В, 3ТЭ10М, ТЭП70).

Таблица 7 – Характеристики тепловоза ТЭ33А

Параметр	ТЭ33А
Мощность тепловоза по дизелю, кВт	3356
Масса тепловоза служебная, т	138
Нагрузка от оси на рельсы, кН	225,4
Осевая формула – Со–Со	(3о – 3о)
Сила тяги при трогании с места, кН	534
Сила тяги длительного режима, кН	427
Скорость длительного режима, км/ч	24,0
Сила динамического тормоза, кН	338
Мощность на тягу поездов, кВт	3128
Конструкционная скорость, км/ч	120
Тип электрической передачи	Перем-перем. тока
Длина по автосцепкам, мм	21533
Запас топлива, кг	6500
Удельный эффективный расход топлива, г/кВт·ч	192
Расход дизельного топлива на холостом ходу, кг/ч	8,8
Мощность тягового двигателя, кВт	500
Минимальный радиус кривой при скорости 40 км/ч, м	180

Таблица 8 – Основные технические параметры новых и модернизированных электровозов

Параметр	КЗ8А	КЗ8К	КЗ 4-А	ВЛ-80 с (т)	ВЛ-80-Т
1 Конструкционная скорость, км/ч, не менее	120	120	200	110	110
2 Максимальная в эксплуатации скорость, км/ч	120	120	200	110	110
3 Номинальное напряжение, кВ, род тока – переменный 50 Гц	25	25	25	25	

Параметр	KZ8A	KZ8K	KZ 4-A	ВЛ-80 с (т)	ВЛ-80-Т
4 Номинальная ширина колеи, мм	1520	1520	1520	1520	1520
5 Осевая формула	2x(2o – 2o)	2x(2o – 2o)	(2o – 2o)		
6 Статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, не более, кН	258	258	205	235	235
7 Масса служебная, т	200	200	82		
8 Номинальный диаметр колеса по кругу катания, мм	1250	1250		1250	1250
9 Высота оси автосцепки от головки рельса, мм	980–1080	980–1080	980–1080		980–1080
10 Мощность продолжительного режима на валах тяговых двигателей, кВт, не менее	8800	7600	4 x 1170	6520	6320
11 Сила тяги продолжительного режима, кН, не менее	633,6	633,6	–	47,5	47,2
12 Сила тяги продолжительного режима, км/ч, не менее	50	43,2	84	50,9	49,4
13 Максимальная сила тяги при трогании, кН, не менее	833	833	264		
14 Сила тяги при максимальной скорости, кН, не менее	228	228	206	43,2	42,6
15 Коэффициент полезного действия в продолжительном режиме, %, не менее	87,5	87,5	87,5	0,85	0,84
16 Коэффициент мощности, не менее	0,98	0,98	0,98	0,83	0,86
17 Мощность электрического тормоза на валах тяговых двигателей, кВт, не менее	7600	7600	–		

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Агентство РК по статистике. Приложение к докладу «Социально-экономическое развитие Республики Казахстан» за январь 2008 года. – Алматы, 2008.
- 2 Чупров, А. И. Железнодорожное хозяйство. / А. И. Чупров. – М., 1910. – 632 с.
- 3 У Казахстана будут свои тепловозы // Панорама. – 2008. – № 29. – 1 авг.

УДК 656.2.08

## НОВЫЕ РЕШЕНИЯ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РОССИИ

В. С. ВОРОНИН

*ОАО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», Российская Федерация*

За последние десять лет произошли существенные изменения в организации перевозок на российских железных дорогах. Прежде всего, это связано с продолжающейся и сегодня реформой железнодорожной отрасли, которая окончательно расставила на соответствующие места все виды деятельности предприятий и организаций в секторе обслуживания и эксплуатации грузового и пассажирского хозяйств, инфраструктуры и подвижного состава железных дорог.

На фоне акционирования и выделения непрофильных услуг Российские железные дороги за последние несколько лет приняли ряд решений, направленных на внедрение новых технологий в процессы управления перевозками и их безопасностью.

На основе использования единой информационно-транспортной среды, которая сегодня покрывает практически всю сеть железных дорог России, выстроена краткосрочная и долгосрочная стратегии внедрения современных технологий, охватывающие весь комплекс решаемых задач в отрасли.

Создание диспетчерских центров управления перевозками нового типа и ситуационного центра ОАО «РЖД» по безопасности движения позволяет говорить о системном подходе к решению проблем повышения надежности работы технических средств и снижению аварийности на железной дороге.

Совершенствование автоматизированной системы управления перевозочным процессом в новой структуре управления железнодорожным транспортом осуществляется, прежде всего, в направле-