

УДК 656.2.004.18

А. В. КОТЕЛЬНИКОВ (ВНИИЖТ)

## Энергетическая стратегия железных дорог России

Созданное в 2003 г. ОАО «Российские железные дороги» планомерно проводит политику, направленную на снижение расхода топливно-энергетических ресурсов на железнодорожном транспорте.

В первый же год образования открытого акционерного общества «Российские железные дороги» была принята «Энергетическая стратегия ОАО «РЖД» на период до 2010 года и на перспективу до 2020 года» как важная составляющая стратегической программы развития компании.

Железнодорожный транспорт России является достаточно энергоемким, и тем не менее по удельным расходам топливно-энергетических ресурсов на единицу производимой работы — это **наиболее экономичный вид транспорта** (рис. 1, а), на долю которого приходится подавляющее большинство перевозок грузов (рис. 1, б) и до половины пассажирооборота страны. Энергоресурсы на железнодорожном транспорте затрачиваются в основном на перевозочный процесс, а также на обеспечение работы инфраструктуры, об-

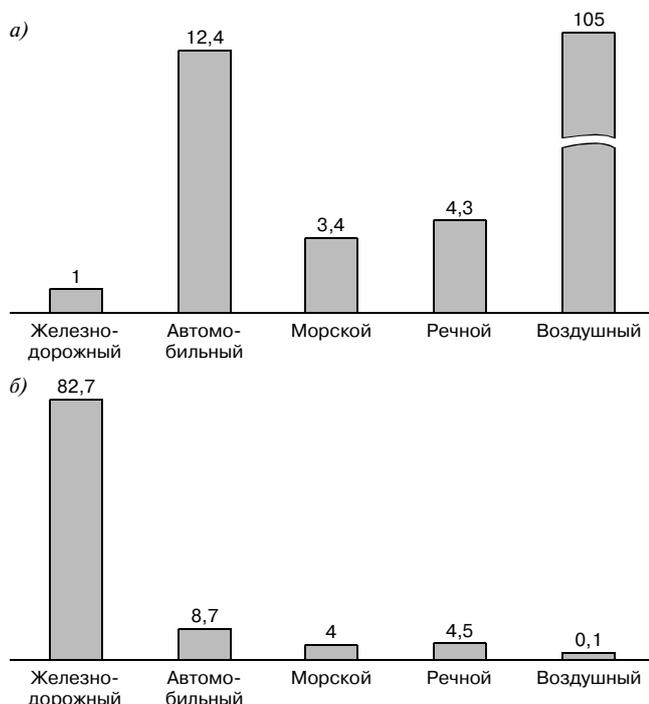


Рис. 1. Сравнительные соотношения (а) расхода энергоресурсов на единицу транспортной продукции (на 1 ткм) и распределение грузооборота по видам транспорта (б) в 2003 г.

служивающей перевозки, ремонтное производство, на социальную сферу и т. д.

В целом по сети железных дорог ежегодно расходуется 5–6 % вырабатываемой в стране электроэнергии и до 6 % дизельного топлива (рис. 2, а), или в натуральных показателях: свыше 40 млрд. кВт·ч электроэнергии, 3 млн. т дизельного топлива, 4,5 млн. т угля, до 1 млн. т мазута, почти 1 млрд. м<sup>3</sup> природного газа, 170 тыс. т бензина и до 250 млн. м<sup>3</sup> воды. На тягу поездов во всех видах движения приходится около 82 % электроэнергии и 85 % дизельного топлива. Кроме того, до 20 млрд. кВт·ч электроэнергии дополнительно перерабатывается системами электроснабжения железных дорог (половина собственно потребляемой или треть получаемой от энергосистем) на транзит и снабжение сторонних (нежелезнодорожных) потребителей.

Основным энергоносителем является электроэнергия (рис. 2, б). Ориентация железнодорожного транспорта главным образом на электропотребление совпадает с общей направленностью энергетики страны.

Затраты на приобретение топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) составляют в последние годы в целом по сети 11–12 % общесетевых эксплуатационных расходов по основной деятельности, или свыше 70 млрд. руб. (2004 г.), из них непосредственно на тягу поездов расходуется 72,8 % и на нетяговые нужды 27,2 %.

Есть несколько причин, определивших необходимость формирования **энергетической политики** ОАО «РЖД» на ближайший период и на более отдаленную перспективу.

*Первая и главная из них* — это качественно новые условия деятельности железных дорог в рамках ОАО «РЖД», заключающиеся в резко возросшей заинтересованности компании в экономии материальных средств по всем статьям их расходования. Поскольку по величине затраты на энергоресурсы сопоставимы с половиной годовых инвестиционных программ, то, снижая эти затраты, можно будет больше средств вкладывать в приобретение подвижного состава, устройств пути и т. д., а также в социальную сферу.

*Вторая причина*, проявляющаяся все в большей степени в последние годы, — разная дефицитность и разная доступность по ценам отдельных видов энергоносителей. Достаточно отметить, что только в течение 2004 г. стоимость электроэнергии, отпускаемой желез-

ным дорогам, возросла в среднем по сети на 11,1 %, а дизельного топлива — на 35,5 %. Правильно определить объемы потребления энергоресурсов и выбрать их виды, не только в соответствии с существующими условиями, но и на перспективу, чтобы не создать в дальнейшем сложностей в энергообеспечении перевозочного процесса, — важная стратегическая задача.

*Третья причина* связана с тем, что в основном энергоресурсы расходуются на тягу поездов, и, следовательно, выбор энергоносителя определяет вид тяги (электрическая, автономная), а значит, и тип локомотива. Заказывая сегодня локомотивы, необходимо четко представлять, что произойдет с объемами производства энергоносителей и соответствующей ценой на них в 2020 – 2030 гг., т. е. в течение жизненного цикла локомотива.

*Четвертая причина* определяется тем, что реформирование железнодорожного транспорта совпало с реформированием энергетики страны. При этом на стыке с топливно-энергетическим комплексом (ТЭК), особенно с электроэнергетикой, возникло много сложных нормативных и правовых проблем, которые приходится решать в условиях несовершенной законодательной базы. К этим проблемам относятся выход на оптовый рынок, установление тарифов на электроэнергию, определение цены за транзит электроэнергии, за протекание по тяговым сетям уравнительных токов энергосистем, прием энергосистемами рекуперативной энергии, обеспечение энергобезопасности перевозочного процесса и др. Все эти вопросы необходимо детально проработать и подготовить соответствующие взаимосогласованные нормативные акты. Основные пути их решения нашли отражение в Энергетической стратегии ОАО «РЖД».

Железнодорожный транспорт полностью зависит от производства энергоресурсов **топливно-энергетическим комплексом** страны в отношении как энергетического обеспечения перевозок, так и принятия обоснованных решений по перспективности видов тяги и источников энергоносителей для них. Причем железнодорожный транспорт является не только потребителем продукции ТЭК, но одновременно и технологическим звеном в цепи производства энергии, так как обеспечивает транспортировку первичных энергоресурсов от места их добычи к источникам, воспроизводящим энергию для потребителей, включая и железные дороги. В ежегодных объемах перевозок грузов железными дорогами первичные энергоносители составляют 40 – 45 %, в том числе: уголь 28 %, нефтеуглероды 15 %, газ 2 %, торф 0,02 %, горючие сланцы 0,005 %. Следовательно, железнодорожный транспорт — неотъемлемая часть энергетики страны и составляет вместе с ней единый технологически связанный комплекс, в котором должны гармонично развиваться обе составляющие.

Анализ **основных направлений развития ТЭК**, определенных «Энергетической стратегией России

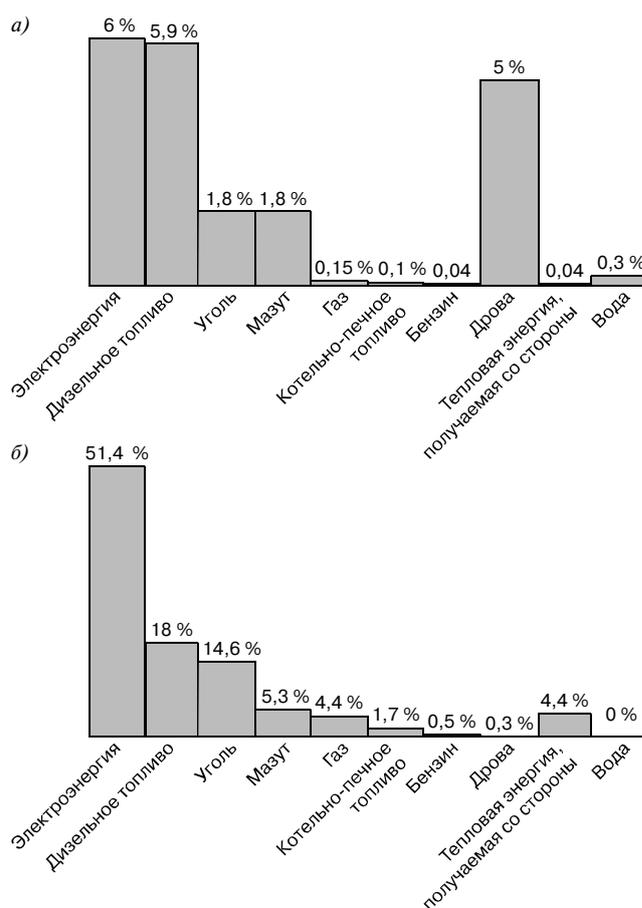


Рис. 2. Относительные доли потребления энергоресурсов в государственном (а) и в отраслевом (б) энергобалансах (по каждому виду топливно-энергетических ресурсов)

на период до 2020 года», с позиций прогноза по обеспечению перспективных потребностей железнодорожного транспорта энергетическими ресурсами показывает следующее:

- наиболее устойчивым энергоносителем как по объемам, так и по росту выработки на ближайшую и отдаленную перспективу является электрическая энергия;
- объемы производства жидкого топлива разных видов на основе нефти вплоть до 2020 г. не превысят уровня кризисного периода 1995 – 1997 гг., причем к концу прогнозируемого периода возможно снижение их выработки вследствие постепенного истощения природных запасов;
- наиболее доступным энергоносителем, способным в принципе заменить дизельное топливо, является сжатый и сжиженный природный газ, объемы производства которого в прогнозируемый период имеют удовлетворительную динамику;
- основой энергетической политики государства на прогнозируемый период является переход с энергорасточительного на энергосберегающий путь развития во всех сферах энергопотребления;

в стационарной энергетике и особенно в теплоэнергетике будет осуществляться переход к локаль-

Таблица 1

Динамика изменения основных показателей энергопотребления по видам тяги

Год	Грузооборот, 10 <sup>4</sup> ткм брутто	Удельный расход		Удельные затраты на ТЭР, руб./10 <sup>4</sup> ткм брутто	Индекс К <sub>нээ</sub>
		электроэнергии, кВт·ч/10 <sup>4</sup> ткм брутто	дизельного топлива, кг усл. топл./10 <sup>4</sup> ткм брутто		
1996	1824/602	140,7	68,9	38/55	1,44
1997	1763/573	134,4	65,4	42/62	1,47
1998	1630/512	131,5	64,9	36/53	1,47
1999	1918/551	126,6	63,8	32/92	2,87
2000	2182/589	124,5	64,3	45/157	3,48
2001	2337/554	124,3	66,5	61/247	4,0
2002	2495/539	122,0	68,2	79/266	3,36
2003	2795/550	119,7	68,6	92/293	3,18
2004	3007/577	119,1	68,3	101,7/395,3	3,88

Примечания 1. В числителе приведены значения показателей для электрической тяги, в знаменателе — для тепловозной.  
2. Индекс энергоэкономической эффективности тяги К<sub>нээ</sub> рассчитывается как отношение удельных затрат на ТЭР при тепловозной тяге к аналогичным затратам при электрической тяге.

ным источникам энергии, использующим в значительной мере местные энергоносители; это необходимо учитывать для ориентации стационарной железнодорожной теплоэнергетики.

На железнодорожном транспорте России начиная с 1996 г. (год выхода Федерального закона Российской Федерации «Об энергосбережении») активно проводится политика энергосбережения, которая уже дала ощутимые результаты. Так, при увеличении за этот период объема перевозок на электрической тяге практически в 1,5 раза достигнуто снижение на 15 % удельного расхода электроэнергии на тягу поездов (табл. 1). Снижались расходы энергоресурсов и в стационарной энергетике (рис. 3) практически по всем их видам. В то же время в области тепловозной тяги при снижении за последние три года объема перево-

зок удельный расход дизельного топлива даже вырос, что является следствием высокой степени изношенности тепловозного парка. Значительный грузопоток был переведен на электрифицированные линии.

Однако рост удельных затрат на приобретение энергоресурсов превышает снижение их удельных расходов в натуральных показателях. Непрерывное повышение цен на энергоносители, часто опережающее инфляцию, не позволяет рассчитывать на адекватное снижение суммарных затрат отрасли на энергоресурсы, к тому же одновременно происходит рост объемов перевозок (см. табл. 1, рис. 3). В этих условиях тем более высока роль энергосбережения, так как цена киловатт-часа электроэнергии или тонны дизельного топлива с каждым годом повышается.

Анализ **состояния технических средств железнодорожной энергетики** показал, что большинство из них на период образования компании обладали высокой степенью физического и морального износа, высокой энергоемкостью, малой энергоэффективностью. Фактический износ электровозов достиг 65 %, тепловозов — 73 %, устройств тягового электроснабжения — 58 %, устройств стационарной электроэнергетики — 40 – 50 %, теплоэнергетики — 70 – 80 %. За пределами нормативного срока эксплуатации находится более 60 % технических средств железнодорожной энергетики. Применение морально устаревших энергоустановок первого и второго поколений (на зарубежных железных дорогах внедряются такие устройства четвертого поколения) с низкими конструктивными и эксплуатационными КПД ведет не только к повышению расхода энергии в рабочих режимах, но и к дополнительному повышению энергозатрат на эксплуатацию и главное — на ремонт технических средств.

Анализ основных каналов формирования потерь энергоресурсов по всем техническим средствам и технологиям железнодорожного транспорта позволил выбрать **основные технические решения по повышению энергетической эффективности и энергосбережению** как на ближайший период (табл. 2), так и на перспективу до 2020 г.

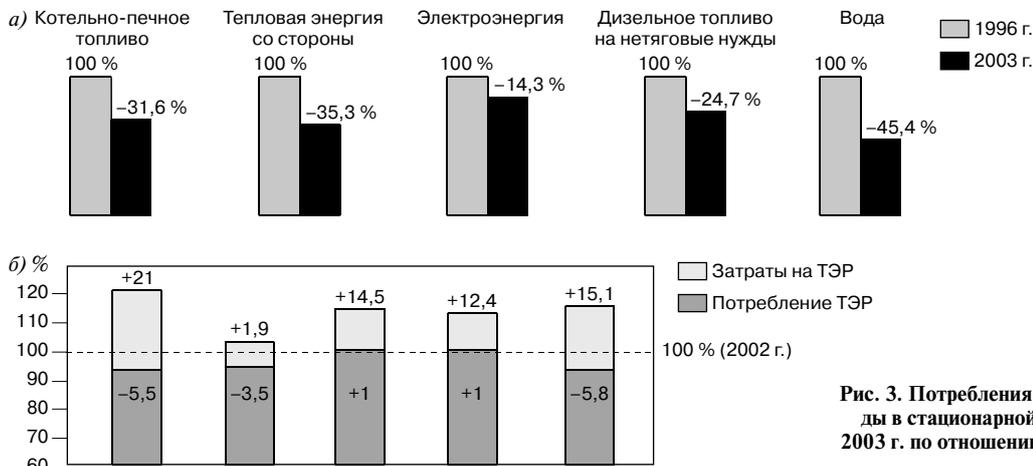


Рис. 3. Потребления ТЭР на производственные нужды в стационарной энергетике железных дорог в 2003 г. по отношению к 1996 г. (а) и по отношению к 2002 г. (б)

Таблица 2

## Основные энергосберегающие технические решения и технологии по тяговой и стационарной энергетике ОАО «РЖД» на период до 2010 г.

Область применения	Энергосберегающие технические средства, технологии и мероприятия
<b>Тяговая энергетика</b>	
Организация перевозок	Повышение весовых норм поездов, участковых скоростей движения, уровня загрузки вагонов, снижение доли порожних пробегов локомотивов и вагонов, числа неграфиковых остановок, задержек у запрещающих сигналов и др.
Тяга поездов	Повышение коэффициентов использования мощности локомотивов, применение энергооптимальных технологий вождения поездов (5 %), микропроцессорных систем «Автомашинист» (до 10 %), исключение из эксплуатации локомотивов с выработанным сроком службы, которые восстанавливать экономически нецелесообразно, исключение грузовых локомотивов из пассажирских перевозок, расширение типажа маневровых локомотивов и др.
Тяговый подвижной состав:	Повышение конструкционных и эксплуатационных КПД локомотивов
электровозы	Снижение пусковых потерь (3 – 4 %), расширение возможностей рекуперативного торможения во всем диапазоне рабочих скоростей (до 5 %), применение компенсации реактивной мощности (3 – 4 %), регулирования частоты вращения мотор-вентиляторов (4 – 7 %), оперативного управления посекционной тягой и группами тяговых двигателей (4 – 5 %), специализация пассажирских и грузовых электровозов, применение интеллектуальных систем управления и др.
электропоезда	Переход на импульсное регулирование (5 %), применение интеллектуальных систем управления приводом (3 – 5 %), повышение эффективности рекуперативного торможения — расширение области его применения до полной остановки поезда (10 – 15 %), снижение массы тары вагонов (4 – 6 %), переход на модульную систему формирования поездов в зависимости от пассажиропотоков и др.
тепловозы и дизель-поезда	Замена морально устаревших дизелей на новые с повышенным КПД (10 – 12 %), расширение зоны работы с номинальными удельными расходами топлива (5 – 10 %), применение электронных систем управления впрыском топлива, частотой вращения коленчатого вала, мощностью дизель-генератора (5 – 10 %), системы регулируемого турбонаддува (3 – 5 %), конденсаторного пуска, осушаемых холодильников (3 – 5 %), новых тяговых передач переменного-постоянного и переменного-переменного тока (3 – 4 %), снижение расхода топлива при горячем отстое, внедрение стационарных систем прогрева дизелей (10 %), исключение несанкционированного доступа к дизельному топливу
Тяговое электроснабжение	Реализация программ модернизации и обновления тягового электроснабжения участков со сверхнормативными сроками эксплуатации (до 10 % потерь), замена биметаллических несущих тросов на медные (10 – 15 % потерь), применение пунктов параллельного соединения и постов секционирования (10 – 20 % потерь, рис. 4), дополнительных тяговых подстанций (до 4-кратного уменьшения потерь), консольных или петлевых схем питания на участках с повышенными уравнительными токами, емкостной компенсации реактивной мощности, 12-пульсовых схем выпрямления (рис. 5), выпрямителей и инверторов нового поколения (10 – 12 % потерь), трансформаторов и сглаживающих реакторов с меньшими потерями энергии, симметрирующих трансформаторов, одноступенчатой трансформации (1 % общего расхода), перевод участков постоянного тока на переменный (6 – 8 % расхода на тягу), перевод участков железных дорог с тепловозной тяги на электрическую переменного тока 25 кВ (снижение в 1,6 – 1,8 раза расхода энергоресурсов), применение систем 25 кВ + ЭУП (до 30 % потерь), 2×25 кВ (снижение потерь примерно в 2 раза, рис. 6) в зависимости от грузопотоков
Вагоны:	
грузовые	Снижение коэффициента тары, их специализация по родам грузов, повышение осевых нагрузок, применение тележек с улучшенными характеристиками взаимодействия с путевой конструкцией
пассажирские	Повышение теплоизоляции и герметизации (гидрофобные материалы, двухкамерные стеклопакеты — 25 %), реверсивные установки кондиционирования и отопления воздуха (3 – 7 %), холодильные компрессоры спирального типа (40 %) и др.
Путь	Применение бесстыкового пути, рельсов тяжелого типа, лубрикации и рельсосмазывания (до 5 %), отмена предупреждений о снижении скорости (3 – 5 %), шлифование рельсов (1,5 – 2 %)
<b>Стационарная энергетика</b>	
Стационарные энергетические установки	Повышение КПД энергосиловых установок, использование современных энергоносителей с высокими параметрами энергоотдачи, применение технических средств с минимальными удельными расходами энергоносителей, максимальное снижение потерь в коммуникационных сетях (воздушные линии, кабели, трубопроводы и т. п.), повышение межремонтных сроков и снижение энергоемкости ремонтов основных технических средств транспорта (локомотивов, вагонов, пути)
Электроэнергетика	Применение систем автоматического включения-отключения осветительных установок, систем автоматического управления освещением станций, сортировочных горок и пассажирских платформ, локальные устройства освещения и обогрева рабочих мест, переход на частотно-регулируемый привод, новые энергооптимальные осветительные установки (до 30 %)
Теплоэнергетика	Перевод систем теплоснабжения на блочно-модульные котельные (10 – 30 %), применение модульных тепловых пунктов электробойлерного отопления (5 – 10 %), газовых инфракрасных излучателей (до 10 %), современных топливных горелок (5 – 7 %), ультразвуковых установок очистки от накипи (2 – 4 %), систем возврата конденсата (15 – 20 %), реконструкция тепловых сетей (до 20 %)
<b>Управление топливно-энергетическими ресурсами</b>	
Технические средства энергетики и нормативная база	Создание автоматизированной системы контроля и учета расхода энергоресурсов во всех сферах энергопотребления (в тяге — до 3 – 5 %, в стационарной энергетике — до 10 – 15 %), базы прогрессивных удельных норм энергопотребления (3 – 5 %), проведение энергоаудита (10 – 15 %)

Примечание. В скобках указано снижение расхода (%) энергетических ресурсов.

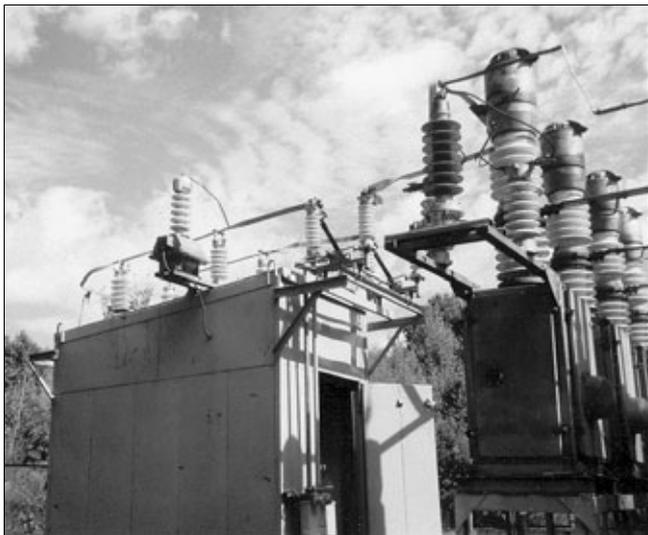


Рис. 4. Пост секционирования с вакуумным контактором



Рис. 5. 12-пульсовый выпрямитель



Рис. 6. Автотрансформаторный пункт системы тягового электроснабжения 2×25 кВ

Многие мероприятия в разной мере уже применяются на сети дорог в рамках реализации ежегодных программ ресурсосбережения, что дает определенный эффект по снижению расходов энергоресурсов и затрат на них (500 – 800 млн. руб. в год, срок оку-

паемости 2 – 3 года). Оценка возможностей реализации энергосберегающих технических решений и технологий показывает, что в отрасли стратегически достижимыми ориентирами по энергосбережению (с учетом финансовых аспектов) к 2020 г. являются следующие значения интегрального снижения показателей:

удельных расходов энергии на тягу поездов — на 10 – 12 % (электрическая тяга) и 12 – 15 % (тепловозная);

удельного расхода электроэнергии на эксплуатационные нужды — на 20 – 25 %;

общего расхода энергетических ресурсов в стационарной теплоэнергетике — на 30 – 40 %.

Следует отметить, что только 1 % экономии энергоресурсов в целом по отрасли обеспечивает снижение годовых эксплуатационных расходов примерно на 700 млн. руб. (в ценах 2003 г.).

Естественно, первостепенное значение в энергосбережении отводится тяговой энергетике. В формировании удельных расходов энергоресурсов на тягу поездов участвуют практически все основные хозяйства железных дорог (рис. 7). На электрифицированных участках в этом отношении велика роль прежде всего организации перевозочного процесса и применения энергоэкономных режимов вождения поездов (см. табл. 2). На электроподвижном составе многие конструктивные резервы энергосбережения уже задействованы. Иначе складывается ситуация в тепловозном парке (см. рис. 7): находятся в эксплуатации устаревшие дизельные двигатели, изношенная нерегулируемая топливная аппаратура, расходуется топливо на обогрев в отстое, возможен несанкционированный доступ к дизельному топливу и др.

Энергетической стратегией ОАО «РЖД» предусматривается четкое разделение **процесса ее реализации** на два этапа: среднесрочный (2005 – 2010 гг.) и долгосрочный (2010 – 2020 гг.).

На первом этапе должны быть осуществлены наиболее эффективные энергосберегающие мероприятия, уже разработанные и освоенные в отрасли или промышленности страны, причем именно те из них, для реализации которых требуются минимальные затраты. Последнее определяется тем, что в этот период необходимы крупные финансовые средства на выведение основных фондов (подвижной состав, инфраструктура) из посткризисного состояния и на освоение возрастающих объемов перевозок, обусловленных развитием экономики страны. В период до 2010 г. предусмотрены меры по энергосбережению во всех инвестиционных программах ОАО «РЖД», направленных на обновление и модернизацию наиболее энергоемких технических средств (локомотивов, вагонов, устройств инфраструктуры, стационарной энергетики). Исходя из этого определены инвестиционные приоритеты для обеспечения энергосбережения, а следовательно, и существенно-го снижения эксплуатационных расходов, а именно:

*в области управления топливно-энергетическими ресурсами —*

создание корпоративной автоматизированной системы управления приобретением и потреблением топливно-энергетических ресурсов для железнодорожного транспорта (АСУ ТЭР), в состав которой входят подсистемы покупки электроэнергии на оптовом рынке (АСКУЭ), приобретения и потребления других топливных и водных ресурсов, системы управления расходом электроэнергии на тягу поездов;

*в области тяги поездов —*

- создание энергетически эффективного подвижного состава нового поколения на основе достижений научно-технического прогресса;
- модернизация эксплуатируемого парка тягового подвижного состава;
- начало перевода тепловозного парка на газомоторное топливо;
- внедрение ресурсосберегающих технических средств и технологий;
- дальнейшая электрификация железных дорог, модернизация и обновление ежегодно не менее 700 км ранее введенных в эксплуатацию участков электрификации со сроком службы более 40 лет, входящих в транснациональные и федеральные транспортные коридоры, а также перевод отдельных электрифицированных участков с постоянного на переменный ток;
- применение на вновь строящихся и модернизируемых электрифицированных участках современных материалов и технических средств, обеспечивающих снижение технологических потерь электроэнергии в контактной сети и оборудовании тягового электроснабжения.

В более отдаленной перспективе предусматривается широкое применение высокоэнергоэффективных *нетрадиционных* технических средств и технологий,

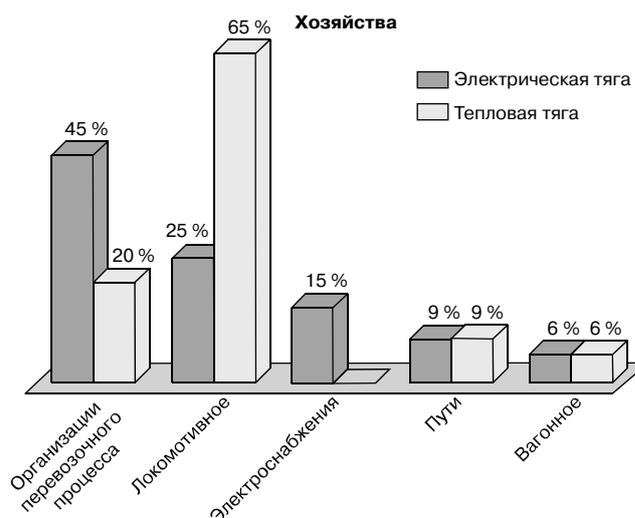


Рис. 7. Доля участия различных хозяйств в снижении удельных расходов ТЭР (на 1 т·км) на тягу поездов

основанных на достижениях фундаментальных наук и отраслей народного хозяйства, производящих топливно-энергетические ресурсы, энергопотребляющую и генерирующую технику и оборудование. Они составляют основу перспективных инновационных приоритетов отрасли в области энергосбережения, а именно:

- повышение напряжения передачи энергии к поездам электрифицированных железных дорог;
- замещение дизельного топлива сжиженным и сжатым природным газом (рис. 8), а в последующем



Рис. 8. Газотепловоз

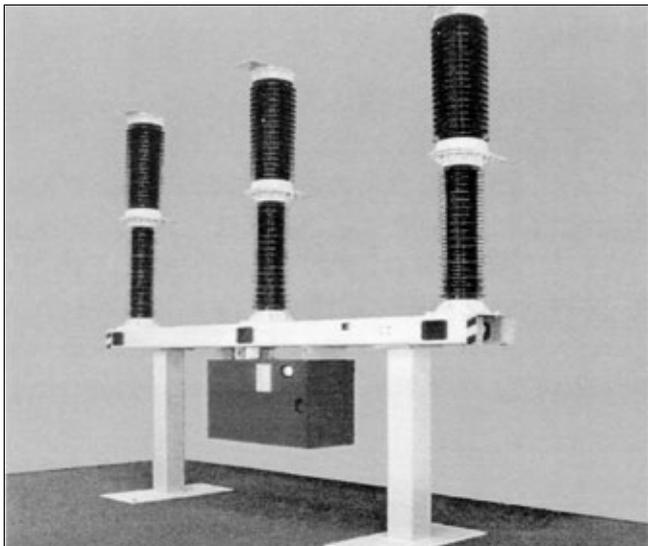


Рис. 9. Элегазовый выключатель на 110 кВ

переход на топливные элементы, диметиловый эфир, водород;

- использование «высокотемпературной» сверхпроводимости в локомотивной и стационарной энергетике (трансформаторы, реакторы, привод и т. д.);
- широкое применение энергоемких накопителей энергии в основных технологических процессах энергопотребления и генерации энергии, включая и тепловую;
- переход на безмасляное и бездуговое коммутационное электрооборудование (рис. 9 и 10);
- применение в пассажирских вагонах, стационарных зданиях, сооружениях и коммуникациях теплоизоляционных материалов нового класса;
- широкое внедрение тепловых насосов, топливных элементов, электрохимических генераторов, водородной энергетики, биогазогенераторных установок утилизации отходов жизнедеятельности транспорта;
- использование в доступных размерах ветровой, солнечной и геотермальной энергии для нужд автономных потребителей железных дорог.

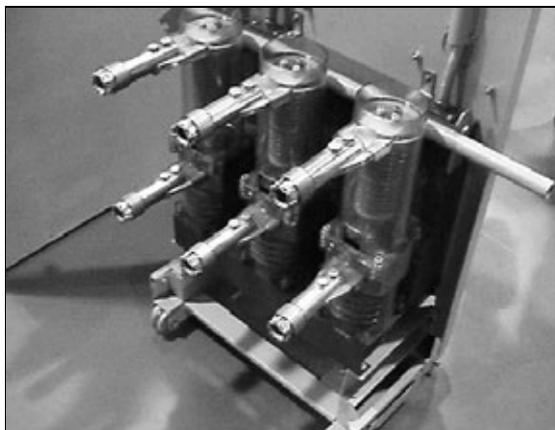


Рис. 10. Вакуумный выключатель на 10 кВ

Реализованы эти мероприятия будут, естественно, за пределами 2010 г., однако их научно-техническая проработка, апробирование на уровне пилотных проектов начнутся в ближайшие годы.

Расширение полигона электрификации и увеличение доли грузопотока на них — основное направление, обеспечивающее снижение расхода энергоресурсов на железнодорожном транспорте. Большая (почти в 2 раза) энергетическая эффективность (по удельному расходу энергии) электрической тяги, меньшая себестоимость перевозок, опережающие темпы роста цен на дизельное топливо по отношению к ценам на электроэнергию, прогнозируемое снижение производства дизельного топлива в стране (что неизбежно отразится на его цене) однозначно подтверждают приоритетность развития электрической тяги. В последние годы индекс энергоэкономической эффективности тяги  $K_{изэ} = 3 \div 4$ , что свидетельствует об экономичности электрической тяги.

**Газификация автономной тяги** позволит резко снизить годовое потребление дизельного топлива (практически на 25 – 30 %, т. е. на 0,9 млн. т) к 2020 г. при планомерной реализации программы по использованию сжиженного и сжатого природного газа в качестве моторного топлива для тепловозов, разрабатываемой совместно ОАО «РЖД», ОАО «Газпром» и администрацией Свердловской области. Реализация программы должна быть начата с внедрения сжатого природного газа, так как при этом меньше затраты на инфраструктуру; затем по мере накопления опыта работы с газомоторным топливом будет решен вопрос о широком применении сжиженного газа. Характерно, что на сегодня индекс энергоэкономической эффективности перевозок на газе даже при предполагаемом двукратном повышении цены на газ приближается к единице, т. е. энергетическая составляющая перевозок на газе будет почти такой же, как на электрической тяге.

При реформировании энергетики страны должна быть обеспечена **энергобезопасность перевозочной работы** в отношении осуществления непрерывности транспортного процесса. Помимо традиционных мер (резервирование, дублирование, создание запасов топливно-энергетических ресурсов и др.), требуется расширить номенклатуру и увеличить численность передвижных источников временного энергообеспечения: тяговых подстанций, электростанций на дизельном или газовом топливе, источников теплообеспечения, локомотивов автономной тяги и др.

В регионах, где отсутствует внешнее энергоснабжение или оно потенциально неустойчиво, имеет смысл создавать собственные электрогенерирующие источники, принадлежащие ОАО «РЖД», для электроснабжения тяги и железнодорожных потребителей. Уже в ближайшие годы на Свердловской железной дороге появится собственная электростанция мощностью 12 МВт, на которой будут установлены газотурбины.

Во избежание зависимости электрообеспечения электрифицированных линий от многочисленных энергосетевых компаний (пять — семь на одну железную дорогу) возможно и такое построение системы тягового электроснабжения, при котором в зоне крупной электростанции энергосистемы сооружается опорная железнодорожная подстанция (такие подстанции располагают через 100 – 200 км), питающая по собственной однофазной ЛЭП 65, 90 или 110 кВ, проложенной по опорам контактной сети, промежуточные тяговые подстанции или автотрансформаторные пункты. Одновременно обеспечивается повышение качества электроэнергии, симметрирование нагрузки, исключение чередования фаз и др.

В рамках прокладки новых железнодорожных линий может стать целесообразным создание **транспортно-энергетических коридоров**: совмещаются трассы железной дороги, автомобильной магистрали высоковольтных ЛЭП, магистральных линий связи (по зарубежному опыту). При этом снижаются расходы по их строительству и эксплуатации, что дает дополнительные доходы компании.

Корпоративные интересы ОАО «РЖД», основанные на всемерной экономии материальных ресурсов, требуют создания совершенно новых **системы и структуры управления энергоресурсами**.

Система управления будет базироваться на трех основополагающих составляющих (рис. 11).

*Единая корпоративная автоматизированная система управления приобретением и потреблением энергоресурсов* как для тяги поездов, так и для стационарной энергетики и других нетяговых нужд позволит получать точную и достоверную информацию об энергопотреблении, анализировать работу линейных подразделений и отрасли в целом, вырабатывать управляющие воздействия и рекомендации, направленные на оптимальное потребление энергоресурсов.

*Нормирование расходов ТЭР* даст возможность планировать потребление этих ресурсов и оценивать их использование. Нормативы должны разрабатываться на всех уровнях планирования по номенклатуре продукции и видам работ и согласовываться с вышестоящей организацией на единой методологической основе.

*Энергетические обследования* и последующее составление *энергетических паспортов* на технические объекты и предприятия позволят осуществлять следующее:

определять нормативное и фактическое количество потребляемых ТЭР, выявлять энергосберегающий потенциал в натуральном и денежном выраже-



Рис. 11. Система управления топливно-энергетическими ресурсами ОАО «РЖД»

нии; обосновывать статьи затрат, включаемых в себестоимость производства и транспортировки энергии, а также услуг энергосберегающих организаций; выявлять внутренние и внешние причины несоответствия фактического потребления ТЭР нормативным значениям;

оценивать эффективность инвестиционных проектов и технического перевооружения;

подтверждать эффективность реализованных энергосберегающих мероприятий.

Паспортизации подлежат все виды подвижного состава, потребляющего энергетические ресурсы (локомотивы, электро- и дизель-поезда, пассажирские и рефрижераторные вагоны, путевые машины), стационарные энергетические объекты (подстанции, котельные и т. п.), крупные предприятия железнодорожного транспорта (депо, заводы и т. п.).

В финансовом обеспечении реализации мероприятий энергосбережения (см. рис. 11) немаловажное значение имеют отчисления от сэкономленных средств на реинвестирование и мотивацию участников процесса внедрения энергосберегающих мероприятий и технологий. Мировой опыт показывает, что отсутствие этой связи приводит к вялотекущему развитию процесса энергосбережения, а часто и к его полному затуханию.

Рассмотренные направления и мероприятия по снижению расхода топливно-энергетических ресурсов нашли отражение в расширенной программе реализации «Энергетической стратегии на период до 2010 года», утвержденной руководством ОАО «РЖД» в конце 2004 г.