

Задачи инновационного развития железнодорожного транспорта нужно решать уже сегодня

Б.Д. НИКИФОРОВ, академик-секретарь РИА, д-р техн. наук

Для огромного транспортного конвейера, каким являются Российские железные дороги, комплексное поэтапное техническое перевооружение потребует достаточно длительного периода времени. Именно с этих позиций необходимо рассматривать возможности перевозочных способностей железнодорожного транспорта, комплексное развитие которых обусловлено решением целого спектра взаимосвязанных задач.

Растущие объемы перевозок пассажиров и грузов требуют повышения конкурентоспособности ОАО «РЖД» как публичного перевозчика. Конкурентная привлекательность железнодорожного транспорта на рынке транспортных услуг должна строиться на основе таких показателей перевозочного процесса, как сокращение сроков доставки грузов в 1,5–2 раза, строгое соблюдение графика перевозок, гарантии безопасности и сохранности, бизнес-экономичность как для компании, так и для грузоотправителей и пассажиров. Удовлетворение перевозочного процесса этим требованиям представляется как главная целевая задача компании (ГЦЗК).

Между тем, решение ГЦЗК даже с учетом отдаленной перспективы (2015–2030 гг.), при отсутствии своевременной и обоснованной формулировки задачи может натолкнуться на серьезные трудности, связанные с целым рядом проблем, в первую очередь с обеспечением требуемой провозной способности. Если существующую провозную способность железных дорог принять в качестве базовой и ориентироваться на ее экстенсивный рост, сроки реализации задачи выйдут за пределы 2015–2030 гг., установленные концепцией развития ОАО «РЖД».

Единственно возможной альтернативой является интенсивный инновационный процесс комплексного перевооружения. Экстенсивная составляющая при этом ограничивается строительством новых линий к регионам промышленного развития и перспективным месторождениям полезных иско-

паемых, международными перевозками, решениями первоочередных социальных задач.

Необходимо выстроить систему приоритетов, где главная роль отводилась бы гарантированному времени доставки груза (от выдачи заявки на перевозку отправителем до доставки получателю). Его численное значение предлагается принять за основной универсальный показатель качества перевозок. Все экономические и технические показатели, нормативы в целом по железнодорожному транспорту, по службам и дорогам, должны быть производными от него и обеспечивать экономичность, безопасность перевозок и сохранность грузов, определенные для каждого звена транспортного конвейера. Только так при решении ГЦЗК может обеспечиваться конкурентоспособность железнодорожных перевозок по отношению к перевозкам другими видами транспорта.

Внедрение инноваций целевого назначения, подчиненных решению ГЦЗК, следует осуществлять дифференцированно, с использованием трех согласованных направлений развития железнодорожного транспорта, принятых мировой практикой:

- развитие высокоскоростного, до 300–350 км/ч, пассажирского движения;
- развитие скоростного пассажирского движения на скорости 200 км/ч и грузового движения на скорости 120–140 км/ч;
- повышение технической скорости в грузовом движении (не менее 60–65 км/ч) и массы поездов (до 20–30 тыс. тонн).

На практике нарушение указанной согласованности или запаздывание в принятии соответствующих решений может вообще сделать неосуществимым решение главной задачи или потребовать принятия чрезвычайных мер. Так, например, мероприятия по развитию средств тяги и энергообеспечения под массу поезда 20–30 тыс. т нужно осуществлять планомерно и одновременно с принятием соответствующих мер по развитию станций, а также путевого и вагонного хозяйства, хозяйства автоматики и телемеханики.

Следует особо остановиться на следующих основных аспектах решения ГЦЗК, требующих согласованного организационного разрешения:

- ритмичность работы транспортного конвейера, его адаптация к внешним возмущающим воздействиям, повышающая надежность его функционирования;
- приведение пропускных способностей железнодорожных линий и направлений в соответствие с поставленной задачей (сейчас эти способности на части наиболее загруженных участков исчерпаны, уровень рациональной загрузки превышен);
- повышение скоростей и массы поездов;
- бизнес-экономичность, базирующаяся на рациональном использовании перевозочных ресурсов и, прежде всего, на экономии энергетических затрат на тягу поездов;
- безопасность движения, экологическая безопасность, сохранность груза.

Остановимся вначале на ритмичности работы транспортного конвейера и на резервах повышения надежности его функционирования как на одной из основных проблем. При этом следует обратить внимание на две особенности, которые требуют одновременно решения задач текущего периода и глубокого изучения и прогнозирования проблем ближней и дальней перспективы.

Первая особенность: звенья транспортного конвейера должны работать синхронно. Это необходимо на любых видах транспорта, но особенно актуально на железнодорожном. Жесткая привязка движения к проложенному пути значительно ограничивает число степеней свободы объезда скопления поездов («пробок»). В результате задержка одного поезда может вызвать цепную задержку всех следующих за ним. Темп работы конвейера из-за допущенного нарушения синхронности следования поездов снижается, что приводит к сбою в его работе и быстро нарастающему скоплению поездов. Времени на ликвидацию такого скопления уходит, как правило, значительно больше, чем на его образование. В памяти железнодорожников сохранилось вылившееся в серьезную проблему скопление грузовых поездов в Дальневосточном регионе в 70-х годах, потребовавшее для своей ликвидации огромных дополнительных ресурсов.

Ритмичность и синхронность работы транспортного конвейера исторически закладывалась и решалась в графике движения поездов. Благодаря этому размеры перевозочных ресурсов (кадры, технические средства и инфраструктура, методы управления, финансы и т.п.) минимизировались. Необходимый их запас определялся качеством выполнения графика движения, глубиной его проработки. В настоящее время график не охватывает в полной мере погрузку и выгрузку вагонов, недостаточно увязан с планом формирования поездов и т.п. Для поддержания синхронности в нем должны быть заложены возможности адаптации к постоянно меняющимся условиям эксплуатации за счет дополнительных ресурсов тяги, резервов времени для нагона опозданий и т.д., а вероятные отклонения от установленного ритма перевозок необходимо компенсировать. Эта задача является новой, и на ней нужно сконцентрировать повышенное внимание транспортной науки.

Адаптивная способность такого рода заложена в инновационных технологиях перевозок с регламентированным сквозным графиком доставки грузов и пассажиров. В идеале график должен быть сквозным для всего транспортного конвейера, но, как правило, он разрабатывается для его отдельных элементов. Положительный опыт разработки и внедрения автоматизированных систем управления (АСУ) дает право поставить перед разработчиками этих систем глобальную задачу создания единой



го графика работы железнодорожного конвейера, который отвечал бы основной поставленной цели, включая в себя оперативное планирование на ЭВМ затрат времени на отдельные составляющие перевозочного процесса. Такая постановка задачи, вероятней всего, и будет соответствовать обеспечению выполнения строго заданного ритма работы транспортного конвейера.

Первым этапом этой работы видится формирование виртуальной модели поезда на основе достоверных и точно выверенных заявок грузоотправителей, которые, как и РЖД, крайне заинтересованы в сокращении времени отвлечения финансовых средств на перевозку. Вероятно, целесообразно эту заинтересованность сторон отражать в договоре в виде стимулирования приоритета срочной (в смысле согласованного сторонами срока) графической доставки груза перед другими формами доставки. Тариф за такую доставку должен быть особым.

Формирование электронной модели поезда с повагонной детализацией доставки груза потребует разработки графика обеспечения порожними вагонами, затем — графика погрузки и т.д. Этот комплект моделей может заменить существующий план формирования поезда или, по крайней мере, содействовать адаптации этого плана к условиям рынка. Данный подход открывает возможность календарного планирования погрузки по железнодорожным направлениям, а возможно, и оперативной маршрутизации с минимальной переработкой вагонов по маршруту следования, учитывая, что

составляющая переработки вагонов на сортировочных станциях во многом определяет разрыв между участковой скоростью и скоростью движения вагонного потока (грузопотока).

В отличие от использования АСУ для принятия управляющих решений на основе анализа свершившихся процессов, данная система работает в режиме реального времени, планируя сроки доставки на предстоящий период. При этом одновременно осуществляется моделирование прогнозируемых результатов в целях определения их соответствия критериям главной задачи. Очевидно, что без систем автоматической информатизации и идентификации подвижного состава работать новые АСУ не смогут. «Человеческий фактор» в таких системах будет выполнять позитивную роль интеллектуальной составляющей, которая подключается к выполнению функций управления в необходимых случаях по запросу ЭВМ. Если график движения поездов также будет адаптирован к работе в ритме конвейера, ресурсы, затрачиваемые на перевозку, могут быть существенно (на 5–10%) сокращены.

Вторая особенность функционирования транспортного конвейера: при достижении определенной величины загрузки, именуемой критической, появляются узкие места, которые не могут быть устранены без крупномасштабных инвестиций в развитие пропускных способностей. Постепенно, по мере нарастания объема перевозок, количество этих узких мест увеличивается и, в конце концов, достигает размеров, при которых скорость всего транспо-

ртного потока уменьшается, а это, в свою очередь, в еще большей степени снижает перевозочную способность транспортного конвейера. Этот процесс, повторю, завершается тем, что вводятся ограничения на прием грузов к перевозке, т.е. предъявленный объем перевозок не осваивается.

Необходимо отметить, что в последние годы осуществлен ряд крупных мер по совершенствованию технологии перевозок, значительно увеличены участки обращения локомотивов и вагонов без проведения технического обслуживания, улучшена организация перевозочного процесса и т.д. Эти меры далеко не исчерпаны. Все это должно улучшить использование перевозочных способностей и в какой-то мере отодвинуть достижение ими критического уровня. Актуальность этих мероприятий очевидна, так как на семи из 28 тыс. км железных дорог, по которым осуществляется 76% перевозок, уровень использования пропускной способности очень высок. Исследования показали, что при сложившейся длине станционных путей и их емкости снижение скорости движения поездов наступает при заполнении пропускных способностей на 70–80%. Дальнейшее увеличение интенсивности поездопотока вызывает прогрессивное снижение скорости — до 1,5 км/ч на каждый 1% роста интенсивности движения.

Характерной для рассмотренной ситуации является необходимость осуществления серьезных дорогостоящих и долгосрочных мероприятий. Если упущено время начала действий по предупреждению критической перегрузки транспортного конвейера, то последствия могут быть исключительно тяжелыми не только для железнодорожного транспорта, но и для социально-экономического развития региона или даже страны в целом. Например, в Москве критическая перегрузка автомобильными потоками, приводящая к серьезным задержкам городского транспортного конвейера, очевидна. Цена задержек этого конвейера до конца не определена, так как в настоящее время жители Москвы и участники движения находят какие-то выходы из положения. Например, осуществляется активный переход к использованию общественных видов городского транспорта, а грузовые перевозки стараются производить по ночам.

Для железных дорог такие средства выхода из создавшейся ситуации неприменимы. Необходим обоснованный прогноз технического перевооруже-

ния и его планомерное осуществление на всем пространстве железных дорог.

Первоочередной мерой повышения эффективности перевозочного процесса в текущем периоде и на перспективу является комплексная автоматизация технологических процессов перевозок, в частности, дальнейшая разработка и внедрение на железных дорогах систем автоведения поездов и автоматической идентификации подвижного состава. Действительно, эти системы, являясь первичным звеном автоматического управления движением поездов по участку, определяют фундамент всей автоматизации перевозочного процесса. Система автоведения позволяет осуществлять ведение каждого поезда по графику с точностью до 30 секунд, повышает безопасность движения и экономии электроэнергии на тягу. Система автоматической идентификации подвижного состава дает возможность в Центре управления перевозками (ЦУП) воссоздать полную картину нахождения вагонов и поездов на участке, необходимую для обеспечения заданной скорости доставки пассажиров и грузов.

Однако существующие системы автоведения с учетом задач перспективы должны совершенствоваться и дорабатываться. Это определяется тем, что:

- Уровень эффективного использования их в разных депо существенно различен. Меры по освоению автоведения машинистами и ремонтниками, проводимые в настоящее время ОАО «РЖД», безусловно, своевременны и их дальнейшая активизация, бесспорно, даст положительные результаты при высоких потребительских свойствах систем автоведения.

- Требуется дальнейшее совершенствование алгоритмов, программного обеспечения, которое позволит вывести автоведение на уровень управления поездом самими лучшими машинистами, по сравнению с достигнутым уровнем — выше среднего.

- Использование посекундной автоматической регистрации всех основных параметров движения поезда и отступлений в выполнении графика движения, допущенных персоналом различных служб, должно стать основой объективного анализа и ранжирования значимости потерь для последующего корпоративного устранения статистически устойчивых нарушений графика движения.

- Создание и внедрение поколения единых комплексных систем (ЕКС) управления и безопасности движения

позволит, с одной стороны, исключить необоснованные задержки поездов, вызванные несовершенством используемых систем управления и обеспечения безопасности движения, а с другой стороны — скоординировать оптимальные траектории автоведения поезда с траекториями безопасности за счет прогнозирования движения поезда в потоке, точности реализации траекторий минимизации допустимого отклонения между ними.

Потенциальные возможности систем типа ЕКС до конца еще не востребованы, а потому не реализуются, что в свою очередь тормозит целый ряд приоритетных технологических решений.

Отраслевым Центром внедрения новых технических средств и технологий, Российской инженерной академией (РИА), институтами ВНИИАС, ВНИИЖТ, УО ВНИИЖТ, предприятием ЗАО «НЕЙ-РОКОМ» создана первая очередь системы — ЕКС-1. Она внедрена на 60 пассажирских электропоездах. На основе этого опыта ведутся работы над созданием второй очереди системы — ЕКС-2. Благодаря объединению автоведения с системой автоматического управления тормозами (САУТ) и локомотивной системой безопасности (КЛУБ-У) в ЕКС реализованы потребительские свойства трех указанных подсистем и получен целый ряд новых потребительских свойств. В результате эффективность ЕКС-2 по сравнению с другими системами значительно повышена.

ЕКС способна осуществлять нагон опозданий и задавать перегонные времена хода поезду с учетом возможного сокращения этого времени до минимально возможной реализуемой величины. При задержке поезда машинисты не в состоянии реализовать такой нагон опоздания, так как у них отсутствует информация о поездном положении на участке, кроме трех впереди лежащих блок-участков, т.е. на трех-пяти километрах по направлению движения.

Именно в подходе к тому, каким вообще должен быть график и должен ли он быть жестким, заключен существенный резерв экономии энергоресурсов. Дело в том, что масса поездов, следующих по графику, различается между собой в несколько раз. График рассчитывается для максимального веса грузового поезда, и поскольку неизвестно, по какой нитке пойдет тяжелый или легкий грузовой поезд, то их времена хода устанавливаются одинаковыми.

На практике число тяжелых поездов в общей совокупности не превышает 20–30%, и в процессе реализации гра-

фика легкий поезд будет нагонять идущий впереди тяжелый поезд, снижая скорость по желтым показаниям сигналов АЛСН. Если же в графике выделить для тяжелых поездов определенные нитки с увеличенным временем хода, а для легких поездов — с уменьшенным временем хода, то можно получить дополнительный эффект по повышению средней скорости поездопотока и экономии энергоресурсов. (Подобный результат может быть получен и при внедрении технологии вождения соединенных поездов: тяжелого и легкого.) Особенно этот эффект будет заметен при массовом внедрении автоведения поездов на целых направлениях, когда по командам из ЦУП автоведение будет выдерживать заданное время хода поезда по участку не только с учетом массы поезда, но и поездного положения на всем участке.

Важно отметить, что опыт создания систем ЕКС используется компаниями при разработке технических требований к перспективным системам управления и обеспечения безопасности движения, ориентированным на нужды завтрашнего дня.

Отдельно следует отметить, что большим творческим коллективом по заказу ОАО «РЖД» создан прототип новой помехоустойчивой локомотивной сигнализации, которая в настоящее время проходит стендовые испытания. Функционирование этого устройства принципиально отличается от ныне используемых и основано на спектрально-корреляционных методах выделения образа сигнала из помехи. В конце 2007 года устройство будет проверено на электровозе, а в 2008 году созданы полноценные опытные образцы этой системы. Однако и сейчас по результатам стендовых испытаний, приближенных к натурным, можно утверждать, что повышенная помехоустойчивость устройства сократит количество сбоев типовой АЛСН (насчитывающее сотни тысяч в год) в несколько раз, а возможно, и на порядок. Это позволит поднять скорость движения и снизить расход электроэнергии. Наличие сбоя в показании локомотивной сигнализации с переходом на белый огонь, например, требует снижения скорости до 35–40 км/ч. Расчеты показывают, что последующий разгон грузового поезда приводит к дополнительному расходу электроэнергии в 40–60 кВтч и потере времени хода до половины минуты.

Следует остановиться и на возможностях ЕКС, которые позволяют значительно поднять пропускную способ-



ность перегонов (на 15–20%) и техническую скорость движения (на 4–5%), добиться экономии электроэнергии до 8–10% на критических участках железнодорожных направлений, оборудованных бесстыковыми тональными рельсовыми цепями.

Указанные рельсовые цепи увеличивают межинтервальные расстояния между поездами с 3-х до 4 блок-участков. Другими словами, хвост впереди идущего поезда ограждается не одним, а двумя светофорами с запрещающим показанием. При некритических размерах и средних значениях скорости движения (40–60 км/ч) при ручном ведении поезда машинистом такое решение целесообразно и является дополнительной мерой предупреждения проезда проходных светофоров с запрещающим показанием. Однако для направлений со сверхинтенсивными размерами движения, особенно в пригородных зонах мегаполисов и на расчетных подъемах для грузовых поездов, такое решение позитивного результата может не дать. Творческой группой железнодорожной секции РИА разработаны предложения, которые при использовании типовых решений снимают указанные недостатки и позволяют при соблюдении требований обеспечения безопасности движения реализовать предупреждения проезда запрещающих показаний на железных дорогах и, прежде всего, в пригородных зонах.

Повышение перевозочных способностей железнодорожных линий при неизменных постоянных технических средствах, стационарных устройствах оснащения участков обеспечивается повышением массы и длины грузовых составов, повышением скорости их следования. Эта задача, безусловно, является одной из главнейших. Без ее решения проблемы ближайшей и долгов-

ременной перспективы не могут быть преодолены. Представляется, что поезд массой 20–30 тыс. тонн не фантазия, а объективная необходимость и реальность, так как в нормально развитой экономике темпы роста объема перевозок всегда опережают темпы роста перевозочных способностей и требуют закладывать в них соответствующие резервы. Это непростая задача, так как уже в настоящее время риск вождения таких поездов проявляет себя в полной мере.

Известно, что при экстренных или глубоких служебных торможениях, применении рекуперации в поезде возникают продольные силы, которые могут вызвать распор рельсов, сдвиг рельсошпальной решетки, вползание колеса на рельс. Это определяется несоосным в процессе движения положением автосцепки при передаче тяговых, и особенно тормозных сил. При этом совершенно необязательно допущенное более чем в 2,7 раза несоответствие нормативов 1990 года, утвержденных для предельной продольной силы по пути — 35 тс, и продольных сил, ограниченных по автосцепке, — до 95 тс. Следует отметить, что указанные нормативы по пути относятся к рельсам Р65, железобетонным шпалам и бесстыковому пути. К этой конструкции пути железнодорожный транспорт шел более 40 лет. Создано самое мощное в мире верхнее строение пути, а нормативы ниже, чем на рельсах Р50 при нестабилизированном балласте, где допускается 40 тс, а на стыковом пути с рельсами Р65 на щебне — 50 тс. По этой причине введено ограничение тока рекуперации 350 А на последовательно-параллельном соединении тяговых двигателей. С такими режимами транспорт работал в 50-х годах прошлого столетия на электровозах ВЛ22. С



этим мириться нельзя, и подобную преграду повышения массы поезда надо устранять.

Значительную часть средств следует сконцентрировать на создании системной бортовой диагностики электрического и электронного оборудования локомотива. В целом это правильно, хотя надежное и качественное оборудование такого рода не потребовало бы непрерывной диагностики с большой глубиной проверки. Однако в отношении определения истинного состояния пути, диагностики взаимодействия пути и подвижного состава, во многом определяющих ритмичность и безопасность движения, мы не делаем всего возможного. Если делается ставка на массу поездов от 12 до 20–30 тыс. т и скорости движения до 300 км/ч, необходимо принципиально по-новому подойти к нормированию продольных сил, непрерывному диагностическому контролю продольных и боковых сил. Уже сейчас надо начинать оценивать состояние пути не только по его геометрии при малых нагрузках с помощью путеизмерительного вагона, но и при реальных нагрузках, развивающихся в процессе движения поезда. Задача осложняется еще и тем, что сами существующие методы обработки данных о состоянии пути нуждаются в серьезном переосмыслении.

Таким образом, перед транспортной наукой, учеными и специалистами железнодорожного транспорта стоят весьма сложные, но высоко ответственные задачи — снять ограничения по пути и подвижному составу при увеличении скорости, массы и длины поездов. Необходимо обосновать методы и разработать средства оценки состояния пути под нагрузкой при следовании по-

езде массой до 30 тыс. т, а на локомотивах непрерывно проводить мониторинг сил взаимодействия пути и тягового подвижного состава. Нельзя также оставлять без внимания вопросы СЦБ, управления и энергообеспечения, весьма существенные для надежного обеспечения вождения таких поездов.

В целом вождение тяжеловесных длинносоставных поездов, как и всякая прорывная технология, должно быть сопряжено с комплексным инновационным развитием соответствующего участка их обращения. Прежде всего, для этих целей должны интегрально решаться вопросы развития станций, создания мощных локомотивов и грузовых вагонов с нагрузкой на ось до 30 тс, а также соответствующих систем управления, учитывающих динамику вождения длинносоставных тяжеловесных поездов и минимизирующих риск их вождения одной локомотивной бригадой только на головном локомотиве.

Между тем, технологии торможения грузовых поездов по принципам действия тормозов застыли на уровне 30-х годов прошлого столетия. Управление пневматических тормозов крайне низкая, что ведет к потере скорости 10–20 км/ч при каждом торможении, затратам энергии из-за затяжного их отпуска. При торможении длинносоставного поезда повышенной массы его голова тормозится раньше, чем остальная часть состава. В поезде наблюдается набегание середины и хвоста на головную часть, что сопровождается возникновением продольных сил, которые могут достигнуть значений, ведущих к сходу вагонов с рельсов, особенно при экстренном торможении и сложном плане и про-

филе пути. На зарубежных железных дорогах эта проблема при вождении поездов массой 20–30 тыс. т потребовала осуществить управление тормозами локомотивов, распределенных по длине состава, по радиоканалу или по проводам, проложенным по составу.

В 30-х годах прошлого столетия в Советском Союзе шла бурная научная дискуссия, как управлять тормозами грузового поезда — по проводам или по воздушной магистрали. Хотя преимущества внедрения электропневматического торможения по проводам, проложенным вдоль состава, были очевидны, они востребованы не были. Потребные сроки переоборудования всего вагонного парка этим видом торможения, соизмеримые со сроком службы самих вагонов, а также создание соответствующих производственных мощностей и изыскание значительных инвестиций тогда заставили принять решение в пользу управления по воздушной магистрали, хотя конструкция новых тормозов была испытана. Сейчас объективная необходимость вернуться к этой проблеме назрела в полной мере.

Возможны два технических решения этой задачи. Первое — прокладка проводов по составу. Но если хотя бы в одном вагоне поезда проводка будет нарушена или хотя бы один вагон в поезде окажется не оборудованным этой проводкой, рациональное управление тормозами обеспечено не будет. В настоящее время вариант оснащения проводами всех вагонов грузового поезда может использоваться ограниченно, на отдельных маршрутах и направлениях.

Другое решение — внедрение радиоуправляемых тормозов на вагонах. Проблема сложная, но и преимущества весьма значительны. При любом количестве вагонов в поезде, оборудованных радиоуправлением, эффект будет тем больше, чем больше таких вагонов в поезде. Даже при потере одним или несколькими вагонами средств радиоуправления торможением, торможение все равно будет осуществляться всей остальной частью вагонов практически синхронно. К тому же это обеспечивает возможность получить принципиально новое потребительское свойство, создать интеллектуальный вагон, позволяющий фиксировать и передавать в центр обработки информации данные о недопустимых ударах при маневрах и грузовых операциях, сведения бортовой диагностики и т.д.

На Горьковской железной дороге проводились испытания радиопередающей аппаратуры в грузовом поезде.

Получены весьма обнадеживающие результаты. Каждый вагон в опытном поезде имел свой уникальный номер, и благодаря этому обеспечивалось многократное резервирование команд включения тормозов и их отпуска. Разработанные в настоящее время устройства дистанционного управления тормозами ИСАВІР-РТ и др. — верный этап на пути решения задачи. Но на перспективу до 2030 года, имея в виду поезда весом 30 тыс. т повышенной длины, необходимо полное ее решение.

Еще один аспект решения главной задачи — это перевозка энергетических и других тяжеловесных грузов за счет увеличения нагрузки от оси на рельсы до 27–30 тс с одновременным снятием ограничений скорости. Освоение этой технологии также может быть отнесено к прорывным мероприятиям на железнодорожном транспорте, и позволит при существующей длине станционных путей формировать поезд с увеличенной массой и следовать по участку с увеличенной скоростью движения. Таким образом, отечественный железнодорожный путь — самый мощный в мире — начнет наконец давать отдачу, так как при увеличении массы рельсов с 43 до 65 кг/м (в 1,5 раза) осевые нагрузки на рельсы практически остались без изменения. Принятые ранее ограничения скорости 15, 25, 40 и 50 км/ч, которые действовали на рельсах Р43 и Р50, сохранены до настоящего времени для пути с рельсами Р65, железобетонными шпалами и щебеночным балластом. Естественно, что для этого пути они должны быть скорректированы, с учетом реализации значительного резерва повышения массы, скорости и экономии энергоресурсов. Скорректировать необходимо и ограничения по допускаемым продольным, рамным и боковым силам, действующим на пути. Очевидно, что такая технология потребует создания нового подвижного состава с повышенной нагрузкой на ось и лучшими динамическими свойствами.

Немаловажную роль играет и проблема ширины колеи. В свое время был осуществлен переход с ширины колеи 1524 мм на 1520 мм, т.е. выполнено ее сужение на 4 мм. Указанное мероприятие по уменьшению зазора в колее проводилось в целях снижения уровня боковых сил. Эта величина (4 мм) весьма незначительна по сравнению с шириной колеи, составляет от нее 0,26%, и практическая эффективность такого перехода может быть оценена с большим трудом.

На практике при укладке железобетонных шпал рельсов Р65, Р75 выпуска до 1996 года ширина колеи устанавливалась равной 1512–1516 мм, а в кривых радиусом до 350 м сужение колеи составляло 22 мм, т.е. в пять с лишним раз больше, чем указанные 4 мм. При этом браковочный размер в колее вместо уменьшения до 1542 мм был увеличен до 1548 мм. Норма общего разбега колесной пары в колее, с учетом увеличения нормы на износ рельсов в процессе эксплуатации, повышена в 1,5 раза, ресурс колеса уменьшен на 70%. В итоге продолжают идти многочисленные отцепки подвижного состава в обточку колесных пар — перевод колес в стружку. Таким образом, проблема требует немедленных действий и решений в рамках прорывных технологий.

Снижение энергозатрат и ресурсосбережение фактически будут определять эффективность работы ОАО «РЖД». Основные параметры стратегии энергосбережения, прежде всего в тяге поездов, выполняются с опережением: удельный расход энергоресурсов на 10 тыс. ткм брутто за период 2004–2006 гг. снижен по электроэнергии на 2,1%, по дизельному топливу — на 2,2%.

Дополнительными резервами снижения энергозатрат являются инновационные технологии формирования поездов и энергооптимальность графика движения.

Общая потребность в создании в ЭВМ новой инновационной технологии формирования поездов по ответственным заявкам грузоотправителей с позиций решения главной задачи была рассмотрена выше. Однако рост цен на энергоносители все острее ставит задачу включения в число критериев оптимизации при разработке графика движения учета и выбора таких вариантов его реализации, где при прочих равных условиях энергетический баланс будет наилучшим. В этом направлении уже сделаны определенные научные проработки, и его развитие должно быть продолжено.

Необходимо внести определенность и в порядок выдачи временных ограничений скорости. Основная часть отказов пути должна предупреждаться системой технического обслуживания и ремонта. Техническое обслуживание для текущего содержания пути следует производить по заранее установленному регламенту, адаптированному к местным условиям, и выполнять с определенной периодичностью. Это даст возможность дистанции своевременно подготовиться к нему, а диспетчерско-

му аппарату — учитывать установленный регламент обслуживания при пропуске поездов.

К традиционным критериям гармонизированного комплексного развития перевозочных способностей транспортного конвейера объективно добавились критерии снижения негативного влияния на процесс перевозок «человеческого фактора». В первую очередь это относится к обеспечению безопасности движения, экологической и техногенной безопасности, к необходимости оптимизировать процесс принятия управляющих решений. Эксплуатация железнодорожного транспорта требует решений, часто превышающих психофизиологические возможности человека, базирующихся на анализе большого объема начальной и рабочей информации при необходимости удовлетворять нескольким критериям оптимизации. Исходя из этого, должны создаваться информационно-управляющие комплексы, ориентированные на облегчение труда поездных диспетчеров, дежурных по станциям, машинистов по решению задач перевозок на критических направлениях. В современных условиях, и особенно в перспективе, необходимость наличия у диспетчерского аппарата системы автоматического и автоматизированного управления на базе ЭВМ является очевидной.

Вообще, управление большими системами, к которым может быть отнесено управление перевозками, считается одной из наиболее сложных задач регулирования. Инновации в этой области оцениваются фундаментальной наукой в несколько раз выше прочих. Эффективность функционирования системы во многом зависит от субъективных управляющих свойств аппарата управления, подверженного воздействию «человеческого фактора». С этих позиций внедрение автоматического и автоматизированного управления процессом перевозок, безусловно, является высокоэффективным.

Ясно, что все эти задачи ориентированы на будущее и пока в полной мере не востребованы практикой. Видимо, прогноз обстановки с пропуском поездов, подтверждающий их насущность, еще не сформирован. Но исходя из многообразия и комплексности вопросов освоения требуемых объемов перевозок с конкурентоспособным качеством и эффективностью в ближайшей и долговременной перспективе, решение задач завтрашнего дня откладываться не должно.