

ПЕРЕВОЗКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 656.2241.225

В. П. ЯРОШЕВИЧ, профессор, ректор Белорусского государственного университета транспорта, г. Гомель

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ГРУЗОВЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

В современных условиях произошли коренные изменения в объемном и пространственном размещении грузовых и пассажирских перевозок. В связи с этим требуются решения ряда проблем. В статье рассматриваются первоочередные из них, в том числе энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии.

1. Современная ситуация.

В условиях спада производства, а объем работы транспорта сильно коррелирован с этой величиной ($r = 0,75 \dots 0,92$), произошли коренные изменения в объемном и пространственном размещении грузовых и пассажирских перевозок. В частности, объем перевозок грузов транспортом общего пользования в 1996 году (без учета нефте- и продуктопроводов) в среднем по странам Содружества (таблица 1) составил только 25 % от уровня 1991 года и соответствовал примерно уровню 1957 года. Объем работы Белорусской железной дороги в 1996 году составил 39,9 % по отношению к 1991 году и был равен грузообороту в 1963 году. Пассажирооборот по отношению к 1991 году за анализируемый период выполнен на уровне 73,8 %. В связи с этим за период с 1991 года по 1996 годы доля пассажирооборота в объеме приведенной продукции Белорусской железной дороги повысилась с 19,4 до 30,9 % и обострила финансовые проблемы. В анализируемом периоде произошли значительные изменения в структуре перевозимых грузов. В странах Содружества наблюдается дальнейшее увеличение доли топливно-энергетических ресурсов. Например, в России доля каменного угля и кокса в грузообороте в 1996 году достигла 28,6 %, нефтяных грузов – 17,1 %. Снизилась доля минерально-строительных материалов с 13,9 в 1992 до 9,3 % в 1996 году. В Республике Беларусь доля нефти и нефтепродуктов в объеме перевозки грузов железнодорожным транспортом достигла 25,6 %, а химических и минеральных удобрений – 18 %.

Глобальные процессы происходят и в экономике грузовых перевозок. Транспортная составляющая в конечной цене товаров и услуг в среднем

равна 18–20 % и приближается к этому показателю в развитых странах Западной Европы (около 22–23 %). Однако для топливно-сырьевых грузов транспортные расходы достигли 30–40 % при перевозках внутри стран Содружества, а при поставках за рубеж – около 50 %. Продолжает расти средняя удельная величина тарифа на грузовые перевозки, достигнув уровня 0,007–0,011 ЭКЮ на один тонно-километр. Однако эта величина значительно ниже, чем в странах Западной Европы (Швеции – в 3,75, Германии – 7,5, Франции – 12,5 раза). Такая ситуация определяется низким уровнем заработной платы работников стран Содружества по сравнению с работниками стран Западной Европы.

Таблица 1 – Грузооборот железнодорожного транспорта общего пользования, млрд т. км

Страна	Год				
	1992	1993	1994	1995	1996
Азербайджан	13,8	7,3	3,3	2,4	2,8
Армения	1,3	0,5	0,4	0,4	0,4
Беларусь	56,4	42,9	28,0	25,5	26,0
Казахстан	286,1	192,3	146,8	124,5	112,8
Кыргызстан	1,6	0,9	0,6	0,4	0,5
Молдова	7,9	5,0	3,5	3,1	2,9
Россия	1967,0	1608,0	1195,0	1214,0	1129,0
Таджикистан	2,7	3,0	2,2	2,1	1,7
Туркменистан	22,9	19,8	13,0	8,6	-
Узбекистан	51,7	38,8	18,9	16,9	-
Украина	337,8	246,4	200,4	195,8	162,9

Одна из особенностей современного состояния транспортной системы – снижение активной части основных фондов. В качестве примера в таблице 2 приведены данные по структуре основных производственных фондов сети железных дорог России.

Тенденция снижения доли активной части основных производственных фондов наблюдается на

фоне их постоянного старения. Например, парк грузовых тепловозов М62 на Белорусской железной дороге имеет средний срок службы 25 лет, а 2М62 – 19,5 года. Около 40 % маневровых тепловозов ЧМЭЗ выработали свой ресурс и подлежат замене. Средний срок эксплуатации грузовых вагонов продолжает увеличиваться и равен: для крытых – 20,7; платформ – 19,1; полувагонов – 15,5; цистерн – 19,3 года. На станциях дороги нуждаются в замене 23,4 % деревянных шпал, около 18 % переводных брусев.

Т а б л и ц а 2 – Структура основных производственных фондов сети железных дорог России

Наименование основных фондов	Удельный вес основных производственных фондов общей стоимости, %				
	1984	1988	1992	1994	1996
1. Здания	5,9	6,2	7,1	8,2	19,5
2. Сооружения	47,6	45,5	35,6	39,3	48,8
3. Инструмент и производственный инвентарь	0,7	0,8	0,4	0,5	0,4
4. Земельные участки	-	-	-	-	0,1
5. Передаточные устройства	5,2	5,5	4,8	5,4	0,6
6. Машины и оборудование	7,0	7,5	7,4	7,0	5,4
7. Транспортные средства	33,4	34,5	44,8	39,5	25,1

Остро стоит на дороге вопрос обновления и пассажирского тягового подвижного состава, парка пассажирских вагонов, особенно для обеспечения внутриреспубликанских перевозок. Почти изношены и требуют замены 85 единиц пассажирских тепловозов ТЭП-60, 51 дизель-поезд.

После раздела железных дорог МПС на национальные железные дороги на отдельных сортировочных, участковых и грузовых станциях, расположенных в пограничной зоне, произошли коренные изменения в технологии работы. Получив статус погранично-передаточных станций, они наряду с техническим и коммерческим осмотрами дополнительно стали выполнять таможенный, санитарный осмотры, а также контроль состояния вагонов работниками ПТО сопредельной стороны. Кроме операций, связанных с технологией осмотра вагонов и грузов, значительно увеличилось количество операций, связанных с обработкой документов. В результате на таких станциях произошло увеличение простоя не только транзитных, но и местных вагонов. Кроме того, по сути, появилась еще одна фаза в обслуживании отдельных категорий вагонов – не принятых в техническом или коммерческом отношениях сопредельной стороной, или возвращенных, а также задержанных в связи с изменениями в законодательствах стран СНГ по залоговой оплате стоимости транзитных подакцизных грузов.

Изменение структуры и объемов работы сортировочных станций перевело последние в зоны высокой чувствительности и значительно увеличило простой вагонов. Простой транзитных вагонов без переработки в среднем по дороге за период с 1991 по 1997 годы вырос в 1,84, а транзитных с переработкой – в 1,5 раза. В абсолютном выражении средний простой транзитных вагонов без переработки увеличился на 0,99 часа, а транзитных с переработкой – на 3,61 часа. Таким образом, произошли коренные изменения в системе организации вагонопотоков, которые требуют адекватных управленческих решений и тщательного научного обоснования расчетных нормативов системы организации вагонопотоков и графика движения поездов. В частности, увеличение разности времени нахождения на станции вагона с переработкой и без переработки за анализируемый период на 2,62 часа практически прямо пропорционально увеличивает экономию времени от проследования вагоном станции транзитом при выделении струи мощностью N и значительно повышает вероятность выделения струй в отдельное назначение.

На рубеже 90-х годов большинство железнодорожных станций и других объектов дороги стали работать с убывающими транспортными (УТН) или с переменными (ПТН) нагрузками. В результате наличная перерабатывающая способность стала использоваться на 20–40 %. Содержание избыточной мощности постоянных устройств значительно сокращает финансовые возможности дороги. На начало 1999 года стоимость основных фондов составила 107 трлн руб., из которых 94 % приходится на производственные. В результате более 60 % всех расходов дороги связано с их содержанием. По оценке финансовой службы дороги снижение только на 1 % стоимости основных производственных фондов равноценно экономии в размере 55 млрд руб.

В рамках этой задачи необходимо отметить, что содержание избыточной мощности нарушает оптимальные пропорции между развитием постоянных устройств и подвижного состава. В результате происходят негативные процессы «старения» локомотивов и вагонов, пути и других устройств.

Проблема оздоровления финансов имеет «глубокие корни», особенно в части реновационной политики. Существующая практика, при которой размеры амортизационных отчислений на реновацию не зависят от возраста фондов, темпов инфляции, других факторов и, по сути, ставит в неравные условия тех, кто использует новые и частично изношенные фонды. Отсутствие научно-обоснованной реновационной политики приводит к завышению уровня рентабельности отдельных подразделений и сужению возможностей для их развития.

Одна из центральных проблем сегодняшнего

развития транспорта – безопасность перевозочного процесса. Впервые в истории общества безопасность транспортных систем приобрела глобальный характер, и если раньше она рассматривалась только как качественный компонент, то сегодня величина потерь от крушений, аварий, браков, ДТП и других факторов риска становится соизмеримой с основными расходами на функционирование системы, а в целом по транспортному комплексу составляет 6–8 % ВВП.

Следует ожидать, что «стандартный пакет» реформ в странах Восточной и Центральной Европы, т. е. макроэкономическая стабилизация, приватизация, реструктуризация транспорта, распад крупных транспортных компаний будет способствовать повышению факторов риска и «экспорту» их во многие технологические процессы работы железнодорожного транспорта. К сожалению, в анализируемом периоде не удалось обеспечить устойчивую тенденцию снижения количества браков на 1 млрд приведенных тонно-километров. Исследования показывают, что именно браки являются впоследствии («память системы») основной причиной аварий и крушений. Поэтому необходимо со всей ответственностью подойти к решению этой важной задачи и принять адекватные меры, направленные на снижение количества браков на единицу перевозочной работы. Для достижения уровня безопасности работы дороги 0,9997 – 0,9998 аппаратные средства (ЭЦ, автоблокировка и др.) должны иметь отказоопасность не более $2 \cdot 10^{-12} - 3 \cdot 10^{-13}$. Весьма ответственные задачи стоят перед кадровой службой. Часто причиной нарушений безопасности перевозочного процесса является несоблюдение трудовой и технологической дисциплины исполнителями. Безопасность должна основываться на определении и устранении наиболее опасных факторов риска, иметь реальные возможности для доведения их до нормативных уровней, соответствовать финансовым и организационным возможностям дороги.

Особого внимания заслуживает в современных условиях проблема организации пассажирских перевозок. Хотя в абсолютном и относительном отношениях объем пассажирских перевозок сократился гораздо меньше, чем грузовых, но именно эта подсистема Белорусской железной дороги оказалась наиболее убыточной (внутриреспубликанские и пригородные перевозки). Например, в 1998 году убытки от внутриреспубликанских и пригородных железнодорожных пассажирских перевозок составили около 61 % от всех видов перевозок. Такое положение приводит к замедлению темпов обновления подвижного состава и других технических средств, а в конечном итоге – к снижению качества перевозок. В частности, относительно низкими остается как техническая, так и маршутная скорости.

2. Основные направления совершенствования системы грузовых и пассажирских перевозок.

Перед транспортным комплексом Республики Беларусь стоит ряд неотложных тактических и стратегических задач, решить которые эффективно возможно только на основе долговременной комплексной программы развития отрасли. Для решения этих задач важнейшее значение имеет повышение уровня научных исследований, выявление и использование глубинных резервов локальных и глобальных технологий, систем управления, планирования инвестиционной политики, научно-технического прогресса.

Глубоко понимая сложность поставленных вопросов, можно констатировать, что, к сожалению, в действующей методологии прогнозирования – планирования развития транспорта не соблюдается принцип комплексности. Практикуемые методы последовательного согласования развития отдельных видов транспорта, отдельных подсистем внутри каждого вида транспорта, локальность критериев эффективности, приоритет ведомственного подхода в обучении кадров и другие факторы отрицательно влияют на работу не только транспорта, но и всей экономики. Нельзя согласиться с общеизвестным положением, когда приоритет при планировании капитальных вложений отдается основным производственным объектам, хотя именно транспорт создает «общие условия» для функционирования всех основных отраслей народного хозяйства, без которых последние не могут работать эффективно.

Обсуждая проблему долгосрочного развития транспорта, необходимо указать и на другие причины, которые тормозят наше продвижение вперед. Часто происходит подмена процесса развития процессом "разбухания". В связи с этим интересно вспомнить слова Г. М. Кржижановского: «Искусственные разрывы в границах того или иного производства, отрыв дела снабжения от производственных органов, многочисленность опекающих организаций – все это в последнем счете придало программам характер безответственных проектов, составленных, быть может, и с добрыми намерениями, но с хозяйственной точки зрения висячих в воздухе».

Поэтому необходимо признать, что в разработке долгосрочных программ административное управление необходимо заменить программно-целевым, а планирование технической политики развития транспорта должно ориентироваться на потребителя и такую экономическую категорию, как прибыль. Любой завершённый проект «помимо денежного» формирования технической политики развития транспорта не будет согласован с народнохозяйственными ограничениями и вряд ли будет реализован.

Обсуждая стратегические задачи развития транспорта, нельзя не затронуть проблему «дешевизны» наших проектов, цена которых составляет 1–2,5 % от стоимости объекта. Такая «дешевизна» приводит, как правило, к резкому сокращению рассматриваемых сценариев развития транспортных систем, поиску новых технологий работы, сковывает творческую инициативу проектировщиков, оборачивается крупными дополнительными расходами в процессе строительства и эксплуатации объектов, во много раз перекрывающими «экономии» на проектировании. Особенно недопустима «экономия» при выработке стратегии работы транспорта. По нашему мнению цена проектов с учетом расходов на научные исследования должна составлять 8–12 % от стоимости проектируемого объекта. Для перестройки системы проектирования могут, на наш взгляд, использоваться ресурсы, высвобождающиеся в результате повышения качества проектов и отдачи капитальных вложений от принимаемых решений.

Современные тенденции развития железнодорожного транспорта, проблемы моделирования работы его подсистем, теория расчетов транспортно-грузовых комплексов, теория технологических процессов, задачи формирования роботизированных производств, теория тарифов, целый ряд других важных направлений и предпосылок определяют новые требования и подъем интереса к построению системной концепции управления перевозочным процессом.

В настоящее время теория управления перевозочным процессом (ТУПП) интенсивно развивается большим количеством исследователей во многих странах мира и, в первую очередь, в России, Германии, США, Франции, Японии и др., где сформировался целый ряд научных школ и исследовательских групп.

До последнего времени наблюдалась тесная связь ТУПП с общей теорией управления (ОТУ), ряд направлений которой был положен в основу ТУПП. Важные вопросы ОТУ решены в России научными коллективами под руководством Н. П. Бусленко, Д. М. Гвишиани, В. М. Глушкова, Л. И. Евенко, А. Г. Ивахненко, Н. Н. Моисеева, Г. С. Поспелова, В. А. Трапезникова, Н. П. Федоренко, Э. Г. Юдина и других известных ученых [2, 7, 8, 10, 13, 14 и др.].

Как ОТУ, так и ТУПП представляют собой хорошо развитые части общей теории систем (ОТС) со своими методами, проблематикой и приложениями. Основатель ОТС Л. фон Берталанфи, а еще ранее А. А. Богданов, определили многие ключевые понятия и проблемы описания функционирования системных объектов. Однако до сих пор много вопросов ОТС остаются открытыми или находятся на различных стадиях своего решения.

Современный интерес к ОТС диктуется воз-

можностями ее эффективного использования в двух основных направлениях: (1) построение формальных моделей транспортных процессов во всей их общности и (2) удобная среда описания и моделирования дискретных систем, процессов и явлений.

Вместе с тем, вопреки актуальности ОТС, ее применение в ТУПП явилось недостаточно продуктивным из-за слабого учета явлений нелинейности, параллельности процессов, инерционности транспортных структур при высокой динамичности технологий. Весьма мало изученным в ОТС (а как результат, и ограниченность ее идей в ТУПП) оказалось явление неаддитивности многих, если не большинства, физических и экономических процессов. Это обстоятельство, в частности, послужило толчком к созданию теории самоорганизующихся систем (ТСС), у истоков которой стоит Н. Винер. «Реакция нелинейных систем на случайные входы, – пишет Н. Винер, – дает нам ключ к способности... организоваться в определенную синергетическую деятельность» [6]. Позднее Г. Хакен [17] ввел специальный термин «синергетика», в рамках которого исследуется не столько любая сложная система в состоянии порядка и целостности, сколько поиск путей достижения определенного уровня организации из состояния хаоса и дезорганизации.

Современная синергетика, исследующая роль коллективных и кооперативных эффектов в самоорганизующихся процессах, устройствах и системах, базируется на трех основных понятиях: неустойчивость, принцип субординации и параметры порядка. Несмотря на достаточно простую их интерпретацию на познавательном уровне, применить их к реальной транспортной системе совсем не просто. По крайней мере, нам неизвестно пока ни одной удачной попытки.

В этой связи чрезвычайно перспективными являются исследования общих принципов самоорганизации в транспортных системах. С практической точки зрения на одно из первых мест выдвигаются вопросы организации параллельной обработки информации на основе самоорганизации единичных АРМ без использования центральных работораспределяющих систем, создания интеллектуальных информационных систем для принятия весьма ответственных управляющих решений и других задач. В перспективе, в зависимости от своего текущего состояния, каждый автомат (АРМ) некой структуры сможет сам определять окрестность своих соседей, от которых ему необходимо получить информацию для определения своего последующего состояния и самоорганизации. Очевидно, что модели управления такого порядка носят явно «интеллектуальный» характер.

Значительный вклад в понимание современных

проблем управления внесли работы известного английского ученого С. Бира. Остроту проблемы он сформулировал так: «Дело в том, что мы, как динозавры за много лет до нас, довольно поздно предприняли попытки приспособления к новым обстоятельствам. Перемены – технологические – происходят всегда. Однако с точки зрения управления мы к ним не приспосабливаемся и в известной мере вымираем» [3].

Симптоматично, что С. Бир видит выход из создающегося положения в коренном пересмотре традиционных взглядов на проблему управления. «То, в чем действительно нуждается система, и это все, в чем она нуждается, так это в способе измерения ее собственной внутренней тенденции отклоняться от стабильного состояния, а также в наборе правил проведения экспериментальной проверки ее реакций, которые возвращают ее к внутреннему равновесию» [3].

Для реализации этих важнейших положений одной из ключевых задач следует считать создание дорожного информационного технополиса. Его контуры видны уже сегодня. Это сеть, состоящая из центрального комплекса и 6 центров, расположенных в отделениях дороги. Создание такого технополиса позволит на качественно новом уровне решать информационные, транспортные и коммерческие проблемы. Создание информационного технополиса позволит осуществить прорыв в транспортном бизнесе. Поэтому необходимой частью технополиса должна быть компьютеризированная финансовая система. Наступило время, когда необходимо признать, что в быстро меняющемся мире «победа приходит к быстроногим и хорошо информированным», ибо информация и чувство будущего есть власть. Создание такого технополиса позволит решить целый ряд других проблем: уменьшить очереди пассажиров в ожидании обслуживания; транспортных единиц в ожидании ремонта и других операций; оптимально управлять загрузкой заводов по ремонту и производству подвижного состава; сократить удельные энергозатраты на перевозки и др. Контуры технополиса должны быть исследованы уже сегодня и отнесены к стратегической задаче.

Технополис предполагает акцент на создание инфраструктуры, состоящей из квалифицированных кадров, новых технологий, информационного обеспечения управления дороги и отделенческих центров, капитала, вкладываемого в развитие новых транспортных систем и телекоммуникаций. В основе этого направления должны находиться люди и сервис, а не проекты, требующие огромных затрат труда. Для финансирования проекта «Технополис» должен быть создан национальный фонд, образуемый за счет местных налогов и взносов предприятий, помощи правительства Республики Беларусь.

Одной из узловых задач перспективного развития железнодорожного транспорта является правильное определение и размещение резервов, предназначенных для локализации последствий неравномерности транспортных процессов, непредсказуемых явлений, отклонений фактического развития экономики от запланированного, непредвиденных изменений в международных экономических связях, резервов, предназначенных для повышения регулярности доставки грузов, скорости и комфорта поездки пассажиров.

Методы определения величины резервов, предназначенных для локализации неравномерности транспортных процессов, разработаны и уже освоены практикой. Другое дело резервы, предназначенные для локализации остальных непредвиденных последствий. Их величина, а значит и прирост за плановый период, пусть и не пропорционально, но все же растет вместе с расширением масштабов экономики и усложнением хозяйственных взаимосвязей. Поэтому заранее необходимо установить относительные величины прироста резервов подвижного состава и пропускной способности. Речь идет о нормативах, дифференцированных по направлениям, регионам к станциям, устанавливаемых в виде отношений соответствующих резервов к общему размеру перевозок. К сожалению, на эту сторону дела ни в методических, ни в инструктивных материалах не обращается внимания. Между тем практика убеждает, что резервы мощности, необходимые для локализации отклонений проектных размеров работы от их действительных значений, необходимы не в меньшей мере, чем резервы для погашения неравномерности транспортных потоков. Например, ошибки прогноза объемов работы сортировочных станций на период 15 лет достигают $\pm 10-90$, грузовых станций $\pm 20-110$, линий $\pm 3-45\%$ и т.д.

Исследования показали, что величина резервов зависит не только от периода упреждения, но и региона расположения транспортных систем. Наибольшие резервы следует предусматривать на пограничных узлах, комплексах и линиях, их обслуживающих. Особенно важно в условиях падения объемов работы не допустить ошибок в темпах сокращения основных фондов с целью сокращения размеров амортизационных отчислений и расходов на содержание. Впоследствии, если не предусмотреть резервы, это может вызвать неоправданные затраты. Необходимо отметить, что проблема усугубляется протекающими инфляционными процессами. Исследования позволяют сделать вывод, что в условиях инфляции должна быть пересмотрена методология расчета амортизационных отчислений. Во-первых, инфляция сокращает оптимальные сроки службы всех систем и требует тщательной дифференциации нормативов. Во-вторых, необходимо провести большую работу

по определению балансовой стоимости, особенно подвижного состава, исходя из рыночных цен. Выполнение этой работы в соответствии с индексами изменения стоимости часто уводит отрасль из зоны оптимальных режимов.

Стабильность и эффективность работы железнодорожного транспорта зависит не только от технических, материальных, финансовых и других ресурсов, но и от резервов времени. Однако эта проблема не нашла должного отражения в нормативных и других документах, хотя практика убеждает в острой необходимости иметь такой резерв при разработке долгосрочных программ. Если разумно предусмотреть резерв времени, можно сократить материальные и финансовые ресурсы на осуществление проекта.

Нередко генеральным планом предусматриваются недостаточно обоснованные расчетные сроки выполнения реконструктивных и других видов работ на транспорте. Срыв этих сроков влечет за собой огромные потери в народном хозяйстве. Поэтому при разработке генеральных планов развития транспортных объектов необходимо учитывать весь период «реализационного» цикла, который включает продолжительность проектирования, строительства и освоения мощности. В противном случае расчетный срок, на который запроектирован объект, будет выбран ошибочно. По нашим расчетам, например, выбор категории новых железнодорожных линий должен определяться с периодом упреждения минимум 25 лет (в том числе и при переходе от двухпутной к однопутной), электрификации направлений – 15–20 лет, строительства вторых путей – 20–25 лет, типа и мощности сортировочных устройств – 20–25 лет. Планирование меньшего резерва времени приведет к частому переустройству объектов железнодорожного транспорта, дезориентирует проектировщиков, и, как результат, вырастут объемы «бросовых» работ, сократится период работы транспортных систем в оптимальных режимах.

Сегодня уже нельзя мириться с тем, что вне поля научно-технических программ остались вопросы экономического обоснования мощности этапов развития, консервации линий, станций, грузовых фронтов, депо, заводов и т.п., а также продолжительности работы объектов без реконструкции. Сравнительный анализ показал, что в связи с изменившимися экономическими условиями целесообразно реконструктивные работы проводить крупными этапами, увеличив расчетные периоды, принятые в современных инструкциях, в 1,8–2,2 раза. Это позволит повысить стабильность строительных программ, расширит диапазон научно-технических решений прогрессивного характера и обеспечит, в конечном счете, коммерческий успех.

В рамках такой концепции следует пересмотреть традиционные подходы к проблемам наращи-

вания или вывода из эксплуатации мощности станций, выбору стандартов длин путей, веса, скорости и других важнейших параметров железнодорожной сети.

Одна из важнейших проблем программы коренной модернизации магистрального железнодорожного транспорта – разработка новой концепции ремонта и технического обслуживания всех технических устройств перевозочного конвейера. Ныне каждый вагон примерно один раз в сутки подвергается техническому обслуживанию и безотцепочному ремонту, каждый локомотив в течение года около 200 раз проходит техническое обслуживание и ремонт, низкой остается надежность погрузочно-разгрузочных машин и комплексов. Сложившаяся громоздкая система ремонтов и технического обслуживания отвлекает значительные трудовые и материальные ресурсы, не гарантирует высокой надежности подвижного состава, пути и других элементов железнодорожного транспорта. Система ремонта и технического обслуживания уже не удовлетворяет перспективным требованиям. По нашему глубокому убеждению за счет концентрации трудовых и материальных ресурсов, повышения надежности вагонов, качества ремонта, применения неразрушающего контроля и современных систем диагностики в перспективе следует увеличить в 2–2,5 раза длину гарантийных участков. Аналогичная стратегия должна быть положена в основу содержания и ремонта пути. Мы убеждены, что назрела необходимость безотлагательного решения вопросов о рациональной дислокации ремонтной базы вагонов и локомотивов, размещения резервов ремонтных мощностей, концентрации ремонтных работ на меньшем числе локомотивных депо, перевода 20–30 % депо на производство унифицированных конструкций и деталей, выпуск подвижного состава.

Одной из ключевых задач является создание магистральной сети скоростных маршрутов пассажирских и пригородных поездов, разработка адаптивных технологий на основе информационного технополиса и новых принципов конструирования подвижного состава.

Развитие высокоскоростных транспортных систем – объективный процесс, который лежит в основе современных темпов технических и технологических преобразований. Вопрос сегодня для стран СНГ, находящихся в начале экспоненциальной кривой прогресса, не только в использовании «передовой транспортной техники» и «лучших методов управления», но и в глобальном пересмотре подходов к проблеме перемещения пассажиров. В этом принципиальная разница между двумя транспортными системами конца XX века. Как и природа не делает скачков, так и скачкообразное развитие транспортных систем маловероятно.

Эволюция скоростного движения – это законо-

мерная ступень развития железных дорог высокоразвитых стран. От начальной максимальной скорости паровоза всего 8 км/ч в 1803 г. до 515,3 км/ч в 1990 г. К сожалению, вся история отечественных железных дорог, ориентированная на ограничение скорости, укладывается, практически, за этот же период в диапазон 5–260 км/ч (Россия) и 5–160 км/ч (Республика Беларусь). Происходит постепенное нарастание разрыва в области высоких скоростей на железных дорогах Европы и стран СНГ, преодолеть которое скачкообразно практически невозможно.

Одна из главных проблем высокоскоростного движения состоит в преодолении сложившегося мнения, что высокоскоростное движение лишь «новое веяние». Настало время понять, что происходит наложение новой кривой развития железных дорог на старую с целью создать частьгибающей кривой прогресса, которая пойдет вверх и приведет к совершенно новому результату. Поэтому рассматривать перспективу вложений капитала в «высокие скорости» следует на новых методических принципах. Сложившаяся ситуация требует использования стратегии смешанных капитальных вложений в традиционную технологию пассажирских перевозок и усиления перевозочной мощности существующих железных дорог, а также начать вкладывать капитал в технологию высокоскоростного движения.

Первоочередными проблемами являются:

- создание сети скоростных сообщений между областными центрами и столицей, областных центров между собой, с практически двукратным повышением технической скорости. Это позволит сократить время поездки пассажиров между крупными центрами до 3 – 5 часов и осуществить идею прокладки дневных поездов. В свою очередь, снизится потребность в подвижном составе, а также количество обслуживающего персонала (в результате повышения населенности поездов). Проект должен осуществляться поэтапно с участием в финансировании республиканского и местных бюджетов (идея кооперированного развития);

- внедрение идеи скоростного движения в пригородные перевозки, и пересмотр сложившейся концепции размещения зонных станций в пригородах крупнейших городов Республики Беларусь. К сожалению, практически во всех крупных городах наименьшая скорость доставки пассажиров наблюдается в зоне 0–60 км от головной пассажирской станции, т.е. в зонах, где пассажирообмен является наиболее интенсивным. Поэтому особое внимание необходимо обратить на комплексность развития транспортных узлов, подходов к ним, внутриузловых ходов и автомобильных дорог. Именно здесь замедляются потоки пассажирских и пригородных поездов, увеличивается оборот подвижного состава.

Долгосрочная комплексная программа развития сети скоростных дорог должна предусматривать создание магистралей трех уровней:

а) для связи между центрами агломераций (супермагистрали) с расчетной скоростью 260–300 км/ч;

б) для связи пригорода и города (магистрали I класса) со скоростью 100–180 км/ч;

в) для внутригородских поездок (низовая сеть). Скорость – 60–100 км/ч.

Такая система, на наш взгляд, будет определять прогресс транспорта нового века. Однако для того, чтобы это произошло через 20–30 лет, необходимо о такой системе думать уже сегодня.

Новые технологии в пассажирском движении будут связаны с развитием системы беспересадочных сообщений на основе перецепки групп вагонов, объединения отдельных маршрутов, назначения дополнительных поездов, изменения пассажироместимости составов. Такие технологии требуют коренных изменений в схемах пассажирских и технических станций, конструкции подвижного состава.

Большие возможности по использованию адаптивных технологий связаны с изменением современных подходов к плану формирования поездов, графика движения поездов.

Сегодня общее число технических станций на полном рейсе вагона превышает 12, а число станций, на которых перерабатывается вагон, – более 5. Наблюдается тенденция увеличения отмеченных показателей, а прирост переработки вагонов опережает прирост погрузки. В результате на низком уровне остается рейсовая скорость.

Из-за «расчленения» перевозочного процесса по стыковым пунктам, пограничным переходам, отдельным участкам, сортировочным и участковым станциям вопросы скоростной доставки грузов, организации прямых грузовых поездов (действительных, а не условных маршрутов) остались вне поля зрения практики и теории. На деле оказывается, что рейсовая скорость падает, возможности и параметры тяги используются недостаточно эффективно. Гипнотизирующая ситуация, связанная с принятой сегодня концепцией организации маршрутных поездов, не может больше устраивать ни работников железных дорог, ни потребителей транспорта.

Первопричиной отмеченных недостатков, на наш взгляд, является принятая и не меняющаяся в течение нескольких десятилетий концепция традиционного плана формирования и разработки графика движения поездов.

Назовем наиболее проблемные вопросы, которые необходимо решить в ходе исследований для Белорусской железной дороги. Главный технический документ – план формирования поездов на Белорусской железной дороге, целиком построен

на принципах жесткости транспортных связей, равномерности перевозок, отсутствия ошибок в прогнозах размеров струй и т.п. Во многом эти принципы ошибочны. В зависимости от сезона и других условий, отклонения действительных размеров струй вагонопотоков от их расчетных на станциях дороги достигают 20–40 %. Игнорирование таких отклонений при разработке плана формирования приводит к существенным потерям (8–15 %) мощности перевозочных ресурсов.

Особенно следует указать на актуальность вопросов адаптации плана формирования к изменившейся географии потоков, сезонных и суточных колебаний грузовых и пассажирских потоков, объемов ремонтных работ на участках, количества передаточных станций и др. Очевидно, в перспективе придется отказаться от критерия эффективности «приведенные вагоно-часы» и перейти к денежному критерию. Другими словами, на смену «плану формирования поездов» придет «коммерческий план формирования поездов», который значительно изменит технологию формирования–расформирования поездов и организацию процесса.

Важный резерв повышения эффективности перевозочного процесса – оптимизация организации работы локомотивных бригад и локомотивов. Существующие принципы организации работы локомотивов практически исчерпали себя. В результате стабилизировался среднесуточный пробег локомотива. В связи с этим целесообразно исследовать ряд новых технологий работы локомотивов. Их основные принципы: график движения необходимо разрабатывать не в пределах участков, а в пределах основных направлений, увязывая его с коммерческим планом формирования поездов; на графиках каждого участка необходимо выделить две категории поездов – «ускоренные» и «медленные». Первые имеют минимум остановок на участке. Например, на одном из однопутных участков около 60 % поездов находятся в движении (с вероятностью 0,9) не более 6 ч и 40 % поездов – с продолжительностью 9 часов и более. По существующей технологии обработка и пропуск таких поездов одинаковы.

Переход на «скользящий» принцип смены бригад (в этом случае в зависимости от категории поездов) позволил бы в среднем на 10–15 % уменьшить потребность в бригадах и локомотивах. Для этого необходимо выполнить комплекс исследований по оценке вероятностей проследования поездов на участках со временем, не превышающем критической величины, рассчитать надежность проследования поездов по нескольким участкам, рационально разместить основные и «скользящие» пункты оборота бригад и локомотивов, разработать соответствующую нормативно-справочную базу для АСУ. Если аппарат управления не будет

иметь вероятностных нормативов продвижения потоков по участкам и станциям, т. е. принципиально нового вида информации, трудно надеяться на коренное повышение эффективности использования локомотивов и бригад. Будет непрерывно происходить «смещение» случайным образом «ускоренных» и «медленных» поездов, «смещение» напоминающее броуновский процесс. На основе же новой информации управление сможет поставить эту работу на рельсы научно-технического прогресса.

В современных условиях важно осуществлять переход на энергосберегающие технологии. Сегодня проблема экономии топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов превратилась в одну из центральных. Но зачастую упор делается на экономию, полученную в результате совершенствования мастерства вождения поездов, конструктивных параметров подвижного состава, оптимизации графика движения поездов, использования более совершенных методов нормирования топлива. Другими словами, на традиционные методы, которые достаточно хорошо изучены и уже находятся на пределе исчерпания своих возможностей.

Во-первых, экономия энергетических ресурсов на тягу поездов, образующаяся в результате повышения мастерства вождения поездов локомотивными бригадами, ограничена использованием режимных карт вождения поездов, которые могут быть составлены с использованием современных математических моделей. Остается только их добросовестно выполнять, а в этом случае остается незначительное количество шансов на экономию энергетических ресурсов.

Во-вторых, при совершенствовании теории нормирования расхода топлива также нельзя достичь большой экономии (разница между нормой и фактическим расходом). Очевидно, что сокращению разницы будет способствовать и развитие микропроцессорной техники, совершенствование учета расхода топлива и другие факторы научно-технического прогресса. В связи с этим следует указать, что на современном этапе работы транспорта назрела необходимость перехода от детерминированного к вероятностному подходу нормирования расхода топлива и внедрению адаптивных технологий. Связано это с рядом обстоятельств, важнейшими из которых являются:

- вероятностный характер большинства факторов, влияющих на расход топлива (характеристики состава, локомотива, погодные условия и др.), правильно оценить воздействие которых на расход топлива детерминированными методами невозможно;

- переход к экономическим методам управления хозяйственной деятельностью всех подразделений транспорта, в том числе и локомотивных депо. В этих условиях возрастает роль объектив-

ных методов нормирования расхода топлива, на основе которых существенно расширяются возможности объективного анализа хозяйственной деятельности коллективов.

Исследования показали, что:

- важным резервом сокращения расхода топлива на тягу поездов является сокращение колебаний поездопотоков на участке и стабилизация всех технических и технологических параметров движения;

- необходима разработка новых способов пропуска поездопотоков по участкам на основе индивидуальных расчетов по каждому поезду, реализация которых снижает отрицательные последствия колебаний технических и технологических параметров;

- для внедрения ресурсосберегающих технологий нужен выход не только на технологический, но и на управленческий и плановый уровни.

Таким образом, глубинные резервы экономии топлива связаны с качеством управления движением поездов, планированием системы мер развития линий и станций, пересмотром взаимосвязей и взаимодействий между отдельными службами и подразделениями железнодорожного транспорта.

Список литературы

1. *Бергманн Л.* Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 23 – 82.

2. *Бусленко Н. П.* Моделирование сложных систем. 2-е изд. М.: Наука, 1978. 399 с.

3. *Бир С.* Мозг фирмы: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1993. 416 с.

4. *Буянов В. А.* Современные информационные технологии: приоритеты и этапность внедрения на железнодорожном транспорте России // Вестник ВНИИЖТа. 1995. № 6. С. 3 – 8.

5. *Буянова В. К., Сметанин А. И., Архангельский Е. В.* Система организации вагонопотоков. М.: Транспорт, 1988. 223 с.

6. *Винер Н.* Мое отношение к кибернетике: ее прошлое и будущее: Пер. с англ. М.: Советское радио, 1969. 25 с.

7. *Гвишиани Д. М.* Организация и управление. М.: Наука, 1972. 536 с.

8. *Глушков В. М.* Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС. М.: Статистика, 1975. 160 с.

9. *Громов Н. И., Персианов В. А.* Управление на транспорте: Учеб. для вузов. М.: Транспорт, 1990. 336 с.

10. *Ивахненко А. Г.* Принятие решений на основе самоорганизации. М.: Наука, 1976. 280 с.

11. *Макарошкин А. М., Дьяков Ю. В.* Использование и развитие пропускной способности железных дорог. М.: Транспорт, 1981. 278 с.

12. *Некрасевич В. И., Бархатный В. Д.* Улучшение использования локомотивов и организации работы локомотивных бригад. М.: Транспорт, 1986. 380 с.

13. *Постелов Г. С.* Искусственный интеллект-основа информационной технологии. М.: Наука, 1988. 279 с.

14. *Трапезников В. А.* Управление развитием науки и техники. М.: Экономика, 1980. 232 с.

15. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов / П. С. Грунтов, Ю. В. Дьяков, А. М. Макарошкин и др.; Под ред. П. С. Грунова. М.: Транспорт, 1994. 543 с.

16. *А. К. Узрюмов.* Неравномерность движения поездов. М.: Транспорт, 1968. 112 с.

17. *Хакен Г.* Синергетика: Пер. с англ. М.: Мир, 1980. 449 с.

V. P. Yaroshevich. Freight and Passenger Transportation Improvement at the Railway Transport.

Radical changes have taken place in volumetric and spatial freight and passenger transportations distribution in modern conveniences. In this connection a number of problems are under consideration. The most urgent ones including energy and resources saving technologies are regarded in this article.

Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2000. № 1

УДК 001.8

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УНИВЕРСИТЕТЕ

М. Н. ЛУГОВЦОВ, профессор, проректор по научной работе БелГУТа, директор БелНИИЖТа,

В. Н. БОРИСЮК, первый заместитель начальника – главный инженер Белорусской железной дороги

Рассматриваются структура и организация научной деятельности в БелГУТе, основные направления и подготовка научных кадров.

Кризисный период после распада Союза университету удалось быстро преодолеть благодаря наличию квалифицированных научных кадров, имеющих богатый теоретический задел и опыт прикладных исследований по актуальным проблемам транспорта, строительства и материаловедения. Те кадры и научно-исследовательские лаборатории, у которых были надежные творче-

ские связи с производством, остались «на плаву» в самые трудные годы и в настоящее время имеют полный портфель заказов.

Исходя из складывающейся ситуации, в университете шла реорганизация научных подразделений, и особенно активно в течение двух последних лет. Создан ряд новых НИИ, изменена тематика существующих и их наименование, лаборатории проходят аттестацию и аккредитацию по