

Социальная значимость железных дорог России: потребности и возможности

А. С. КУРБАСОВ, докт. техн. наук, профессор МИИТ



Железные дороги России — важнейшая система ее жизнеобеспечения, близкая по значимости к энергонабжению. В Европе и других развитых странах в XX в. железные дороги стали лишь дополнением к авиации и автомобильному транспорту. Если железные дороги у них останутся — это слабо отразится на экономике страны и жизни населения. В США по железным дорогам перевозится около одного процента пассажиров, а в Европе незначительны грузовые перевозки. В России 80–85% дальних перевозок осуществляют железные дороги и до 50% пассажиров на дальние расстояния. Есть предмет для обсуждения.

Важность железных дорог для России понималась всегда, поэтому спустя 10 лет после первого железнодорожного движения в Англии на участке Манчестер — Ливерпуль была задействована железная дорога Санкт-Петербург — Царское Село. Мир был поражен масштабом и темпами строительства транссибирской магистрали в конце XIX в. и начале XX в., что способствовало бурному росту промышленности в России при эффективном освоении богатств Урала, Сибири и Дальнего Востока. Развитые железные дороги в тридцатые годы, в какой-то мере, обеспечили победу в Великой Отечественной войне. В послевоенные годы железные дороги способствовали бурному развитию промышленного производства. Сейчас намечена модернизация и развитие железных дорог ради дальнейшего повышения экономических показателей страны. Временный экономический кризис усложнил финансовое положение компании ОАО «РЖД». Однако железные дороги выдержали перестроечную ломку в начале девяностых годов, сохранив кадры и материальную базу лучше других отраслей, справятся с трудностями и сейчас. Каков путь модернизации и развития железных дорог в России, а потребность в ней есть и сохранится всегда. Оценим этапы этого развития.

В статье [1] мною высказаны соображения о возможности улучшения базовых показателей Российских железных дорог. В ней рассмотрены преимущественно грузовые перевозки, как опреде-

ляющие основную физическую нагрузку дороги, финансовое состояние компании. Стратегическая цель модернизации обозначена в статье — радикальное повышение участковых скоростей и скоростей доставки грузов.

В *табл.* приведены основные показатели работы железных дорог на разных этапах их развития. Для 1950 г. характерно использование для тяги преимущественно паровозов. Для 1970 г. характерен практически полный переход на электровозную и тепловозную тягу. На этом периоде удалось значительно увеличить скорости и пробеги локомотивов, но веса поездов наращивались медленно из-за устаревшей инфраструктуры.

Год 2003 — формирование ОАО «Российские железные дороги», с переходом работы дорог на рыночные условия. Из *табл.* следует, что показатели работы за период 1970–2003 гг. заметно выросли. За период 2003–2008 гг. показатели улучшились более заметно — сказались рыночные стимулы. Так, суточная погрузка увеличилась в 1,5 раза [2]. Здесь надо иметь в виду ограниченные возможности значительно увеличить показатели работы из-за устаревшего парка электровозов.

Год 2030 — область предположений, но с учетом реальных возможностей научно-технического прогресса. Год, на который нацелена долговременная программа развития РЖД, утвержденная правительством.

Из *табл.* выделим для рассмотрения, прежде всего, два показателя: суточная производительность электровоза и

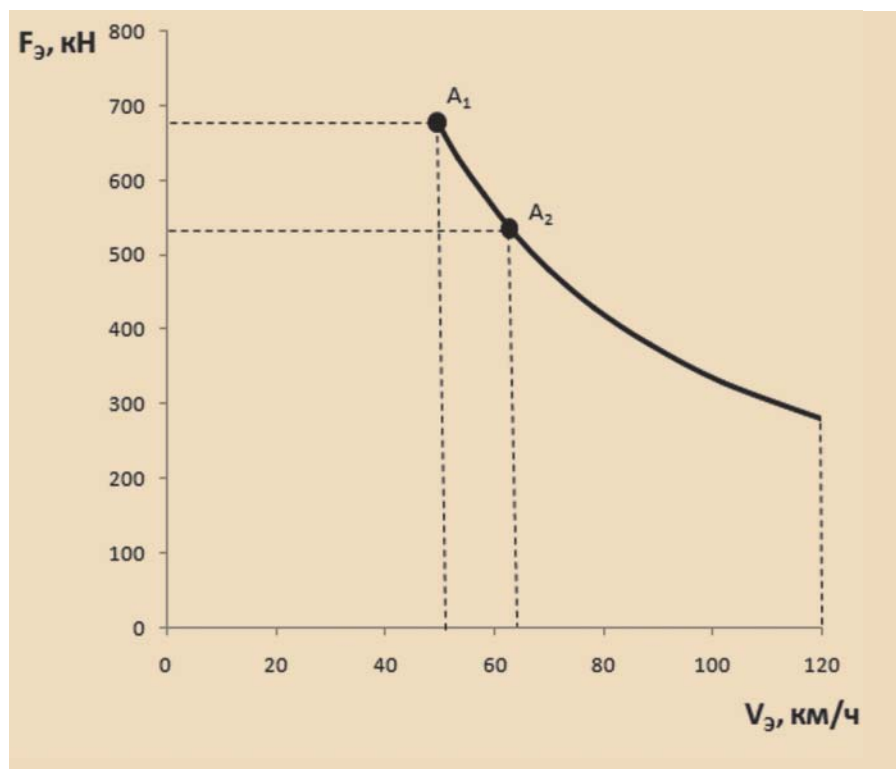
скорость доставки грузов. В [1] доказано, что суточная производительность электровоза зависит от мощности тяговых двигателей, которая гарантированно может быть увеличена с 800 кВт (серийные электровозы с коллекторными двигателями) до 1200 кВт (электровозы нового поколения с асинхронными двигателями). Суточная производительность электровоза $P_{э}$, связана с участковой скоростью V_y , массой поезда m_n и временем работы электровоза под составом t_c , как

$$P_{э} = m_n \cdot V_y \cdot t_c, \text{ т} \cdot \text{км.}$$

Поскольку показатель t_c не может быть увеличен существенно, то следует определить, на что использовать увеличенную производительность электровоза, на увеличение участковой скорости или на увеличение массы поезда. Освоение грузооборота G при заданном парке электровозов $n_э$ вполне определяет суточная производительность электровоза согласно выражения

$$G = 365 \cdot P_{э} \cdot n_э, \text{ т} \cdot \text{км.}$$

Таким образом, заданный грузооборот можно освоить либо наращивая участковые скорости, либо увеличивая массу поезда. У двух разных концепций есть свои сторонники и противники. В [3] показано, что с позиции устойчивости перевозок, снижения износа рельсов и бандажей колесных пар, экономии электроэнергии и ограничения пропускной способности предпочтительна концепция с наращиванием скоростей движения. Сказанное дополнительно подтверждается *рис.*, где дана тяговая характеристика, одинаковая для двух грузовых электровозов нового поколения, условно обозначенных в [3] как 2ЭС5 и 2ЭС7, поскольку равны их мощности расчетного режима — 9600 кВт. Отличаются электровозы расчетными весами поездов, скоростями и силами тяги, что зафиксировано на *рис.* точками A_1 и A_2 , которые разделяют область тяговых характеристик на две зо-



Тяговая характеристика грузового электровоза нового поколения

ны: кратковременный разгон и длительную рабочую зону. Точка A_1 соответствует расчетному режиму электровоза 2ЭС5 при движении на подъеме крутизной 9%, точка A_2 — то же для электровоза 2ЭС7.

Из рис. следует, что электровоз 2ЭС5 имеет преимущество перед электровозом 2ЭС7 в зоне разгона по силе тяги, что используется для увеличения массы поезда, а это приводит к повышенному коэффициенту сцепления при нагрузке на ось электровоза 25 т до значения 0,345, при котором становится сомнительной устойчивостью перевозок [3]. У электровоза 2ЭС7 коэффициент сцепления в расчетном режиме 0,265, что приемлемо.

Таким образом, электровоз 2ЭС5 не только в короткий период разгона, но и продолжительное время движения на руководящем подъеме весьма напряжен по реализации тяги. Именно условия движения поездов на подъеме обуславливают значительное число повреждений оборудования, износы бандажей и рельсов, а также приводят к сбоям движения из-за растяжек поез-

дов. Важно и то, что пониженные скорости на подъеме ограничивают пропускную способность, о чем в [3], и там, где она на пределе, придется снижать вес поезда, чтобы повысить скорость на подъеме. Полагаю, что приведенные соображения укрепят позиции сторонников наращивания скоростей и заставят усомниться в своей правоте специалистов, делающих ставку на массовое увеличение весов поездов.

Вернемся к рассмотрению таблицы В колонке, отвечающей перспективе развития РЖД на 2030 г., выделим важнейшие показатели суточной производительности электровоза и скорости доставки грузов. Реально и правдоподобно ли столь значительное их повышение? В этом и нужно убедиться. На Западно-Сибирской железной дороге, где основной объем перевозок осуществляют электровозы с повышенными скоростями, производительность электровозов $P_3=2304 \cdot 10^3$ т·км (2003 г.) при серийных электровозах с коллекторными тяговыми двигателями. Надо учесть увеличение мощности двигателей в 1,5 раза, повышение времени су-

точной работы электровоза под составом в 1,3 раза, и даже умножив эти цифры на 0,8 — доля работы, выполняемой электровозами, получим

$$P_3=2304 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 1,3 \cdot 0,8=3600 \cdot 10^3, \text{ т} \cdot \text{км}.$$

Сомнения по этому показателю сняты. Вполне правдоподобен и суточный пробег электровоза.

Особо принципиально обсуждение показателя скорости доставки грузов. Она практически не изменилась за 50 лет и полагаю, что и 100 лет назад она была практически такой же. По природе своей скорость доставки грузов — рейсовая скорость движения вагона с учетом всех операций по погрузке, маневров на сортировочных станциях и разгрузке [4]. Здесь есть над чем работать, а повышение участковых скоростей — только одна из составляющих успеха. Вместе с тем, это требование рынка — время доставки товара, изделия от производителя к потребителю определяет очевидные потери в производственном цикле. На этом РЖД, производитель услуг, теряет свой авторитет, коммерческое лицо компании.

Повышение скорости доставки грузов нужно не только клиентам, но крупно выгодно РЖД. Количество вагонов, обеспечивающих заданный грузооборот, обратно пропорционально скорости доставки грузов. А это снижение и капитальных и эксплуатационных затрат на вагонное хозяйство. Обсуждение шагов по модернизации РЖД, совершенствование их работы на этом не заканчивается.

Так сложилось, что в России массово используются для грузовых перевозок электровозы ВЛ10 и ВЛ80, для пассажирских — ЧС2 и ЧС4 чешского производства. В Европе, при меньшем объеме пассажирских перевозок и незначительных грузовых, эксплуатируются более 20 типов электровозов, а четыре крупные электровозостроительные фирмы — «Сименс», «Бомбардье», «Альстом» и «Ансальдо» — продолжают совершенствовать показатели электровозов, предлагая дорогам новые образцы.

В России основной производитель пока Новочеркасский электровозостроительный завод; в Екатеринбурге создана компания «Синар» с хорошими видами на успех после освоения новых технологий.

В такой ситуации есть потребность в расширении типажного ряда серий электровозов и создания дополнительного научно-производственного цент-

Показатели работы железных дорог

параметр	годы	1950	1970	2003	2030
Участковая скорость, км/ч		20,1	33,5	40,6	65
Средний вес поезда, т		2010	2574	3578	4700
Среднесуточный пробег, км		245	500	550	750
Суточная производительность локомотива, т·км		422·10 ³	871·10 ³	1580·10 ³	3500·10 ³
Скорость доставки грузов, км/ч		9	10	11	20

ра по разработке и изготовлению электровозов и электропоездов. Полагаю целесообразным иметь для массовых грузовых перевозок восьмиосный электровоз при расчетной мощности 9600 кВт и расчетной скорости 60–65 км/ч. Для тяжеловесных поездов желательны двенадцатиосные электровозы с повышенной нагрузкой на ось при расчетной скорости 50 км/ч и максимальной — 100 км/ч. Для этой цели может быть эффективным безредукторный вариант тягового привода, который предварительно проработан на Коломенском машиностроительном заводе и по нему получен патент [6].

Правительством поставлена задача по расширению конкурентной среды производителей. В области электровозостроения целесообразно создание нового научно-производственного центра, и таким вижу Санкт-Петербург. Из заводов близок к электровозной тематике «Электросила», где имеется цех по изготовлению силовых преобразователей для асинхронного тягового привода; интересны Ижорский завод по производству энергетического оборудования, уникален Невский машиностроительный завод и другие. Среди научных центров: Физико-технический институт, Институт полупроводников, Политехнический институт и старейший Петербургский государственный университет путей сообщения. Октябрьская железная дорога всегда была полигоном для испытания и доводки нового подвижного состава. При такой организации дела можно ставить амбициозную задачу: первый этап — сотрудничество с европейскими фирмами, второй — полное обеспечение запро-

сов РЖД, третий — выход на внешний рынок с продажей электровозов и электропоездов.

Финансовый кризис обязывает находить эффективные решения, и нельзя откладывать их реализацию, нужно находить малозатратные варианты исполнения проектов. Об этом в [5].

Есть потребность и возможность реализовать на высоком уровне еще один проект: международная магистраль Восток — Запад, соединяющая евроатлантический и азиатско-тихоокеанский рынки. Здесь возможно решение, которое будет шагом от сырьевой экономики к промышленно-технологической с активным участием в мировой торговле как международного перевозчика. Президент РЖД В.И. Якунин считает, что уникальное географическое расположение России предопределяет РЖД к созданию такой обособленной магистрали [7]. В МИИТ выполнена предварительная проработка Приполярной магистрали, соединяющей порт Санкт-Петербург и порт Охотск, что освещено в [8]. На конструкцию путевой структуры получен патент [9]. Суть конструкции — эстакадное исполнение путевой структуры, наиболее приемлемое для почвенно-климатических условий севера, обеспечивая сокращение эксплуатационных расходов на содержание трассы при умеренных капитальных затратах. Социальная значимость этого инновационного проекта не только повышение эффективности транспортной системы, но и оживление пока еще недостаточно заселенного региона с большими запасами природных ископаемых.

Касаясь инновационных проектов, вижу такие ступени к созданию прин-

ципально нового, более совершенного продукта: идея — инновационный проект — конкурентоспособность — лидерство. Другого не дано, легких путей нет. Ценнейшая часть продукта, основа акта творения — идея, поэтому в науке развитых стран конкуренция сильнейшая, на это надо настраиваться и нам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курбасов А. С. Возможности улучшения базовых показателей перевозок Российских железных дорог // Транспорт Российской Федерации, 2006, № 4.
2. Стратегическая пятилетка // Гудок, 1.10.2008.
3. Курбасов А. С. Устойчивость перевозок транспортных систем // Транспорт Российской Федерации, 2009, № 2.
4. Никифоров Б. Д., Пыров А. Е. Ключевые направления работы // Железнодорожный транспорт, 1988, № 8.
5. Курбасов А. С. Асинхронный привод электровозов: эффективность перевозок, технологичность производства // Транспорт Российской Федерации, 2008, № 6.
6. Тележка локомотива. Патент Российской Федерации № 54879 с приоритетом от 25 июля 2005 г. Авторы: Курбасов А. С., Подопросветов А. В., Рязанкин В. П., Сорин Л. Н.
7. Якунин В. И. Стратегическая цель ОАО «РЖД» — повышение глобальной конкурентоспособности на международном транспортном рынке // Сеть, 07.2007.
8. Курбасов А. С., Шабалин Н. Г. Приполярная железнодорожная магистраль — инновационный проект XXI в. // Транспорт Российской Федерации, 2008, № 1.
9. Железнодорожная система. Патент № 2243114 от 14 мая 2004 г. Авторы: Курбасов А. С., Шабалин Н. Г., Курбасов Б. А.

