

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ



ТЯГОВАЯ ТЕХНИКА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

О.Н. НАЗАРОВ, заместитель директора ВНИИЖТа -
заведующий комплексным отделением тягового подвижного
состава и энергоснабжения, кандидат технических наук

СМОМЕНТА своего основания ВНИИЖТ по праву являлся ведущим научным центром отрасли в области создания тягового подвижного состава. Однако последнее десятилетие существенно повлияло на производство нового подвижного состава. Объемы производства локомотивов снизились в десятки раз. И только радикальные меры, предпринятые Министерством путей сообщения, а затем и ОАО «РЖД» позволили стабилизировать положение.

Принятие в начале 2003 г. «Типажа перспективного подвижного состава» стало переломным моментом в возрождении отечественного железнодорожного машиностроения. Утвержденный типаж, явившийся результатом двухлетней работы ведущих специалистов института, действительно поставил

точку в затянувшихся спорах о направлениях развития локомотивного вагоностроения. Он позволил заводам промышленности и стратегическим инвесторам сориентироваться в выборе направлений дальнейшей работы.

Мощным импульсом для развития производственной и конструкторской базы стало принятие в начале 2004 г. в Коломне на заседании Научно-технического совета решения о приоритетах локомотивостроения. Разработанная по предложению и с участием специалистов института программа локомотивного и вагоностроения конкретизировала порядок работ, сроки создания подвижного состава, потребности в финансировании и определила участников работ. Программа направлена на приоритетное освоение производства под-

вижного состава с асинхронными тяговыми двигателями. Преимущества и недостатки асинхронного привода хорошо изучены в последние четыре года при проведении экспериментов (испытания электровоза ЭП10, электропоездов ЭДб, ЭНЗ, ЭТ2А, ЭС250, вагонов метрополитена 81-720, 81-740) и на основе анализа появившихся в последнее время публикаций. Основными эксплуатационными преимуществами асинхронного привода, как известно, являются уменьшение потерь энергии в зоне низких скоростей и улучшение тяговых свойств в зоне высоких скоростей, обеспечение надежной рекуперации электроэнергии во всем диапазоне скоростей и снижение трудозатрат на обслуживание тяговых двигателей.

Для производителей подвижного состава наиболее существенным фактором является уменьшение материалоемкости и трудоемкости изготовления локомотивов и электропоездов, что в конечном счете определяет себестоимость и соответственно конкурентоспособность их продукции на рынке. Электровозы и электропоезда с асинхронным приводом, по данным ве-

дущих зарубежных производителей, сегодня на 20-30% дешевле аналогов с коллекторными двигателями. В России же ситуация прямо противоположная. Проведенные институтом исследования показали, что эксплуатационные преимущества подвижного состава с асинхронным приводом в условиях российских железных дорог не столь значительны как в Европе, а стоимость нового подвижного состава в 2-3 раза выше серийно выпускаемого отечественного.

Именно поэтому институтом была предложена, получила одобрение руководства ОАО «РЖД» и вошла в программу следующая стратегия в выборе приоритетов:

- на первом этапе — создание и освоение производства подвижного состава с коллекторными тяговыми двигателями;
- на втором — разработка опытных образцов скоростного и моторвагонного подвижного состава с асинхронным приводом, накопление опыта его эксплуатации;
- на третьем — при положительных результатах опытной эксплуатации внедрение асинхронного привода на пассажирских и грузовых локомотивах.

В настоящее время началась реализация программы. Заключены контракты и ведутся работы первого этапа по созданию электровозов ЭП2К, ЭС5К, ЭС4К, тепловозов ТЭП70БС, 2ТЭ70, 2ТЭ25, ТЭМ10, электро- и дизель-поездов. Накопленный в институте опыт позволил сформулировать требования к подвижному составу и основным комплектующим, что решающим образом отразилось на сроках создания нового подвижного состава. Уже в 2005 г. планируется провести приемочные испытания электровоза ЭС5К производства НЭВЗ, электровоза ЭП2К и тепловоза 2ТЭ70 Коломенского завода, электропоезда ЭД9Э производства ДМЗ, дизель-поездов ДТ1 (ТоржВЗ) и ДЭП1 (Спецремонт), рельсового автобуса РА2 (Метровагонмаш).

Институт, не имея собственной конструкторской и производственной базы для создания подвижного состава, при разработке и совер-

шенствовании новых устройств и систем всегда теснейшим образом сотрудничал с предприятиями промышленности, ведущими конструкторскими бюро. По многим узлам локомотивов школа разработчиков ВНИИЖТа — сильнейшая в стране. В конструкции серийно поставляемого и разрабатываемого подвижного состава применяются многие наши комплектующие и системы. Это асимметричные токоприемники (ЭМ2И, ЭМ4, ЭП2К, ЭП100), токосъемные материалы, ограничители перенапряжений, компенсатор реактивной мощности (ЭС5К), микропроцессорные системы управления (ЭП200), автоведения и ИСАПЭ-РТ, система принудительной остановки поезда у тупиковой платформы. Внедряются также тормозная система нового поколения (ЭС5К, ЭП2К), новые автосцепное и энергопоглощающие устройства (ЭМ2И, ЭМ4), буксовые подшипниковые узлы и гасители колебаний, электронный регулятор дизеля, турбокомпрессоры ТК33Н, воздушные и масляные фильтры, системы пожаротушения, а также новые смазочные и лакокрасочные материалы и многое другое.

Развитие скоростного движения на российских железных дорогах идет по двум направлениям: с использованием скоростных локомотивов и пассажирских вагонов, а также электропоездов. Сегодня на линии Москва — Санкт-Петербург эксплуатируются электровозы ЧС200 с вагонами «Невский экспресс» и электропоезд ЭР200. В соответствии с решением президентов России и Финляндии предусматривается реконструкция направления Санкт-Петербург — Хельсинки и введение в обращение скоростных поездов. Согласованы совместные технические требования к подвижному составу, запланирован серийный выпуск скоростных пассажирских вагонов.

Накопленный научный и промышленный задел позволяет достаточно быстро создать скоростной восьмиосный электровоз постоянного тока ЭП100. Уже имеется проверенная экипажная часть, вспомогательное электрооборудование. Не вызывает сомнения эффективность применения именно



на скоростном подвижном составе асинхронного тягового привода. Поэтому в программе локомотивостроения электровоз ЭП100 обозначен как головной образец при создании локомотивов нового поколения. Отработанные на нем технические решения в дальнейшем предполагается тиражировать на других электровозах. Прежде всего это отечественный тяговый преобразователь и алгоритмы его работы с учетом обеспечения электромагнитной совместимости.



Одно из главных направлений – создание скоростных электропоездов, в первую очередь постоянного тока для линии Москва – Санкт-Петербург, а затем и двухсистемных для линии Санкт-Петербург – Хельсинки. Разработка и изготовление электропоездов будет осуществляться в России на совместном предприятии ФПГ «Новые транспортные технологии» и германской фирмы «Сименс». Применение современных немецких технологий позволит отечественным разработчикам существенно продвинуться в тех вопросах, где мы отстаем. По нашему мнению, у зарубежных фирм целесообразно приобретать только те технологии, которые останутся передовыми еще не менее 10-15 лет. Поэтому группа разработчиков технического задания предложила увязать в один проект создание типоразмерного ряда скоростных электропоездов с максимальной скоростью 250 км/ч для направления Москва – Санкт-Петербург – Хельсинки и электропоездов с максимальной скоростью 160 км/ч для ускоренных межрегиональных перевозок пассажиров по всей сети на расстояния до 700 км. Общая потребность в таких поездах – около 160.

Столь масштабный проект осуществляется впервые. В нем не-

обходимо увязать действующие российские, европейские и финские нормативы. Это 88 российских стандартов и 120 международных. Предстоит огромная работа по согласованию с финской стороной конструкции поезда. Среди первоочередных задач в этом проекте следует особо отметить выбор материала и конструкции несущих элементов кузова вагонов, что во многом определит конфигурацию всего поезда. В настоящее время ведутся интенсивные консультации с германской и финской сторонами.

Наиболее существенное продвижение в последние годы произошло в вопросах создания пригородных электропоездов. За последние несколько лет разработаны 8 новых моделей такого подвижного состава. Еще 20 лет назад специалисты института доказывали необходимость создания электропоездов с энергосберегающим электроприводом, но только жесткая конкуренция производителей помогла сдвинуть вопрос с мертвой точки. Недавно появилась сразу целая гамма энергосберегающих электропоездов ЭД4Э (ДМЗ), ЭТ4Э (ТоржВЗ) и ЭД9Э (ДМЗ). Эксплуатационные испытания электропоезда ЭД4Э подтвердили прогнозы наших специалистов – экономия электроэнергии составляет

17-20% по сравнению с ЭД4М и ЭТ2М. В ближайшее время начнется серийное производство новой продукции.

Большой экономии электроэнергии (до 25%) можно достичь применением на пригородных электропоездах асинхронного тягового привода. И здесь есть серьезное продвижение. Прошли испытания электропоездов ЭТ2А (электрооборудование разработки ЦНИИ ТЭП), ЭНЗ (ВЭПНИИ) и ЭД6 (Хитачи). К сожалению, к отечественным разработкам есть существенные замечания, не позволяющие рекомендовать их к серийному внедрению.

Хорошо взаимопонимание установлено со специалистами японской фирмы Хитачи при испытаниях электропоезда ЭД6. Практически все проблемные вопросы в результате совместной работы решены, комплект электрооборудования фирмы соответствует российским нормам. Теперь требуется эксплуатационная проверка, чтобы подтвердить показатели надежности. Однако процесс сдерживается недоработками в отечественной части – речь идет о конструкции моторной тележки. Другим сдерживающим фактором стала высокая стоимость преобразователей Хитачи.

Институт в течение ряда лет проводит исследования по применению на тепловозах природного газа в качестве моторного топлива. Целью этой работы является замещение дефицитного и дорогостоящего дизельного топлива более дешевым природным газом, обеспечение устойчивого топливоснабжения тепловозов в перспективе и снижение токсичности выбросов с выхлопными газами. Построенные Брянским машиностроительным заводом по разработкам института два маневровых газотепловоза ТЭМ18Г при опытной эксплуатации на Октябрьской дороге показали возможность замещения дизельного топлива газом на 50%. Достигается экономия денежных средств на закупке топлива до 25% и снижение токсичности выхлопных газов в 1,5-2 раза.

Эти результаты позволили выбрать в качестве стратегического ориентира ОАО «РЖД» применение газотепловозов. Программой



локомотивостроения предусмотрена поставка партии газотепловозов ТЭМ18Г (ТЭМ10Г). В соответствии с договоренностью между администрацией Свердловской области, ОАО «Газпром» и ОАО «РЖД» реализуется пилотный проект внедрения газового топлива на Свердловской дороге, который предусматривает создание и опытную эксплуатацию магистральных и маневровых газотепловозов на сжатом и сжиженном природном газе.

Институтом разработан проект комплексной программы, включающей вопросы переоборудования тепловозов для работы на природном газе, газоснабжения и развития деповского хозяйства. Проект предусматривает перевод на газ 1500 магистральных и 2000 маневровых тепловозов, что позволит довести общее годовое замещение дизельного топлива до 1 млн. т. При этом потребление газомоторного топлива составит около 1,2 млрд. м³ в год.

Возможность перевода локомотивов на природный газ специалисты института увязывают с внедрением газотурбовозов. Во ВНИИЖТе разработан макетный образец маневрового газотурбовоза мощностью 1000 кВт. По нашим расчетам технические характеристики перспективных магистральных газотурбовозов превысят показатели серийных тепловозов на 10-15%. Для достижения таких показателей предусматривается применение самых современных технических решений: газовой турбины со специально разработанным регенератором, накопителей энергии и ряда других. По нашему заказу Московский завод «Салют» впервые в мире создает специальные локомотивные газотурбинные двигатели с регенератором и ожидаемым КПД 42-44%.

Однако недостаточное финансирование пока сдерживает разработку новой конструкции. По этой причине появились предложения не тратить время на проведение исследований и разработок, а в течение ближайших полутора лет создать газотурбовоз на основе имеющихся авиационных двигателей, правда, с более низким КПД 25-28%. Мы считаем, что это противоречит основной

цели создания газотурбовозов – обеспечению высоких экономических показателей автономной тяги – и, скорее всего, отодвинет реальные сроки создания газотурбовозов на более поздний период. Сегодня необходимо сосредоточить усилия на реализации уже намеченного плана работ.

Следует отметить, что после того, как ВНИИЖТ приступил к реализации проекта макетного газотурбовоза, интерес к этой тематике проявила Германия: немецкие машиностроители заказали российским заводам газотурбинный двигатель с регенератором. Именно такой двигатель может успешно конкурировать с дизелем, а оснащенный им локомотив – на рынке Европы – и с электровозами.

Основной источник получения технических данных для специалистов ВНИИЖТа – испытания подвижного состава. За последнее время технология их проведения усложнилась многократно, применяется самое современное измерительное оборудование и компьютерная техника. Это позволяет существенно, в 2-3 раза, сократить сроки проведения испытаний и значительно ускорить обработку результатов при увеличении обрабатываемых данных в тысячи раз. Количество проведенных испытаний, качество результатов и производительность труда заметно повысились. Однако повышение интенсивности труда привело к тому, что у испытателей все меньше времени остается на проведение глубокого научного анализа результатов.

С увеличением количества объектов испытаний (а их прошло через институт за последние два года более 50) узким местом становится испытательный полигон в Щербинке. Требуется реконструкция пути и испытательных стендов, начаты работы по разработке проекта новой тяговой подстанции. Следует отметить возросшее количество поступающей с недоработками новой техники и поэтому порой испытания превращаются в заводскую наладку, что еще более усугубляет ситуацию с загружкой полигона.

Многие вопросы можно было бы решить, не прибегая к испытаниям, знаний и квалификации спе-



циалистов института хватает на выработку рекомендаций еще на стадии разработки и согласования документации. Однако в последнее время, часто под предлогом коммерческой тайны, документация не предоставляется и ошибки конструкторов приходится устранять уже на изготовленном объекте. И производитель, и ОАО «РЖД» при этом несут существенные непроизводительные расходы. Необходимо восстановить порядок прохождения и согласования документации, все необходимые для этого нормативные документы имеются.

Участие специалистов института на всех этапах разработки и внедрения нового подвижного состава является основой нашей работы. Главное достоинство ВНИИЖТа – комплексное рассмотрение задач. Например, характеристики электровоза не рассматриваются отдельно от системы тягового электрооборудования, для нас это – единая электро-механическая система со сложными взаимосвязями. Поэтому разработки института дают ощутимый эффект транспорту. Они востребованы в других отраслях промышленности и побеждают в международных тендерах на поставку оборудования на железные дороги других стран.