«ТИПАЖ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСПЕКТИВНОМУ ПАССАЖИРСКОМУ ПОДВИЖНОМУ СОСТАВУ»

О.Н. НАЗАРОВ, заместитель директора ВНИИЖТа, кандидат технических наук

В общем объеме перевозок на железнодорожном транспорте пассажирские занимают менее 15%. Однако именно по пассажирскому комплексу, учитывая его большое социальное значение, главным образом формируется общественное мнение о работе железных дорог в целом.

Пассажирские перевозки традиционно убыточны. А в последние годы усилилась конкуренция с воздушным и автомобильным транспортом общего пользования. Статистика свидетельствует, что в этом соревновании железнодорожники теряют свои позиции: с 1996 г. железные дороги перестали быть приоритетным видом транспорта в перевозках **(рис.** 1). Сегодня на них приходится лишь 40,5% пасса-жирооборота, выполняемого всеми видами общественного транспорта **(рис.** 2).

В 2001 г. пассажирооборот в дальнем следовании составил 112 млрд. пасс-км, а в пригородном сообщении - 45,9 учитываемых млрд. пасс-км. В соответствии с прогнозами развития народного хозяйства ожидается и в последние два года уже наблюдается рост объема пассажирских перевозок. Прогнозируемое количество отправленных пассажиров по сети железных дорог согласно данным Гипротранстэи во всех видах сообщений в 2005 г. увеличится относительно 2001 г. на 7,9 %, в 2010 г. - на 15,3 %, а пассажирооборот - соответственно на 6,1 и 13,4%.

Конкурентоспособность железнодорожного транспорта в пассажирских перевозках определяется многими факторами, такими как скорость, надежность, ритмичность, безопасность, удобство, комфорт, тариф и рядом других. При этом технический и качественный уровень пассажирского подвижного состава играет ключевую роль.

Между тем существующий парк пассажирского подвижного состава во многом устарел. Решить проблему его обновления можно только существенным увеличением объема поставок вагонов принципиально нового качества. В связи с этим в 1996 г. была принята «Федеральная целевая программа разработки и производства пассажирского подвижного состава нового поколения на предприятиях России до 2005 г.» и утвержден типаж пассажирского подвижного состава.

В рамках реализации этой программы освоено серийное производство отечественных купейных пассажирских вагонов и пригородных электропоездов. В последние годы промышленностью изготовлены и предъявлены к испытаниям новые образцы пасса-

Рис. 1

Рис. 2

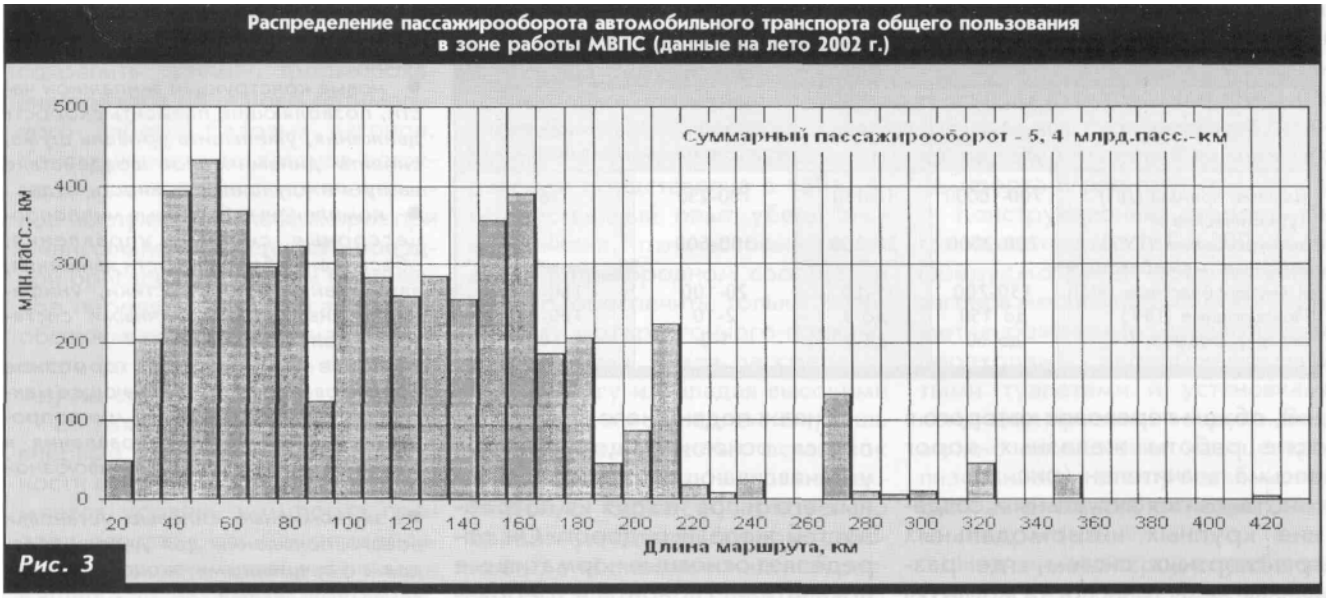

Рис. 3

жирского подвижного состава: скоростные пассажирские вагоны моделей 61-4170 и 9510, купейные, СВ модели 61-4174, электропоезда ЭД4, ЭД4МК, ЭД4Э, ЭД9М, ЭД6, ЭТ2А, ЭН3, ЭМ2И, ЭС250 (Сокол), рельсовый автобус РА1, дизельпоезд ДЛ2. И хотя некоторые из них еще не доведены до эксплуатационной готовности, проведенная работа продемонстрировала возможности отечественной промышленности и позволила по-новому оценить перспективы использования пассажирского подвижного состава на сети железных дорог, применения в конструкциях новых систем и оборудования. На основе этого опыта и анализа зарубежных данных именно в последние годы появились дополнительные аргументы за или против внедрения на железных дорогах России тех или иных технических решений.

Мировая практика показала, что технико-экономические и потребительские свойства пассажирского подвижного состава во многом определяются условиями его эксплуатации. Как правило,иностранные железнодорожные компании покупают небольшие по численности серии вагонов, которые сконструированы и оборудованы с учетом всех специфических требований заказчика. В этих условиях для существенного уменьшения капитальных затрат была предложена и получила широкое развитие концепция модульных платформ, в соответствии с которой подвижной состав комбинируется из типоразмерного ряда унифицированных модулей различного назначения. Сегодня это типовое решение, предлагаемое практически всеми ведущими мировыми производителями пассажирского подвижного состава.

В нашей стране преобладала тенденция создания универсального подвижного состава. Эта идея привлекательна сравнительно низкими затратами на организацию крупносерийного производства вагонов. Однако при неэффективном или нецелевом использовании вагонов эксплуатационные расходы оказываются весьма значительными. Например, в связи с острым дефицитом дизель-поездов пригородного сообщения возросла доля полигонов, обслуживаемых локомотивной тягой, требующей вчетверо большего расхода топлива. А электропоезда, предназначенные для пригородных перевозок, нередко используются в местном сообщении, для которого в силу особенностей движения необходимы вагоны специального исполнения, обладающие повышенным комфортом, соответствующими тяговыми свойствами.

В последнее время появились новые сегменты рынка пассажирских перевозок, где железнодорожный транспорт является вполне конкурентоспособным. В частности, речь идет об использовании электропоездов во внутригородском сообщении в крупных городах, все чаще сталкивающихся с проблемой транспортного обслуживания населения.

Началась реализация разработанной в 2000 г. концепции организации скоростного и высокоскоростного движения пассажирских поездов, предусматривающая поэтапное повышение скоростей движения до 160-250 км/ч на существующих линиях (Москва-С.-Петербург, С.-Петербург-Бусловская, Москва-Красное, Москва-Нижний Новгород, Москва-Отрожка-Ростов) и создание соответствующего подвижного состава. Важным критерием применения того или иного типа подвижного состава на таких полигонах должна стать способность железных дорог успешно конкурировать с другими видами транспорта (автомобильным и авиационным). Создание экономичного и эффективного моторвагонного подвижного состава для регионального и местного сообщения составило бы серьезную конкуренцию автомобильному транспорту общего пользова-

Таблица 7

Основные эксплуатационные характеристики пассажирских перевозок				
Вид перевозок	Дальность поездки, км	Длительность поездки, ч	Расстояние между остановками, км	Максимальная скорость движения, км/ч
Дальние прямые (ДП)	700-10000	10-150	100-250	160
Туристические и экскурсионные (ТУЭ)	700-2000	20-300	300-500	140-160
Местные межобластные и внутриобластные (МП)	150-700	1-10	20-100	160-250
Пригородные (ПРГ)	до 150	до 3	2-10	120-140
Внутригородские (ГП)	до 60	до 1	1-3	100

ния, объем перевозок которого в зоне работы железных дорог весьма значителен **(рис.** 3).

Становится актуальным создание крупных интермодальных транспортных систем, где различные виды транспорта могли бы не конкурировать, а дополнять друг друга и работать на общий результат. Основными мероприятиями здесь являются согласование тарифов, расписаний движения различных видов транспорта и развитие инфраструктуры пересадочных узлов для обеспечения быстрой и удобной смены вида транспорта. При этом можно использовать как специализированный, так и универсальный железнодорожный подвижной состав. Преимущества такого подхода для пассажиров очевидны. Это уменьшение времени и снижение стоимости поездки при повышении уровня комфорта. Поэтому в большинстве случаев пассажирооборот железных дорог увеличивается. Первые шаги в этом направлении в нашей стране уже сделаны - реализован соответствующий проект в аэропорту Домодедово.

Для специализированного подвижного состава, разработанного и оборудованного с учетом всех особенностей эксплуатации, характерны низкие эксплуатационные расхода, а унификация оборудования уменьшает его стоимость. В этих условиях разумный компромисс между специализацией и унификацией вагонов становится важнейшим фактором снижения стоимости жизненного цикла подвижного состава и повышения эффективности пассажирских перевозок.

Типаж подвижного состава является основным документом, устанавливающим выбор основных его типов исходя из потребностей железных дорог. Он определяет основные нормативные показатели, габариты и требования к унификации оборудования, безопасности движения, жизнеобеспечению и совместимости с другими системами железнодорожного транспорта.

Основные задачи, которые решались при разработке нового типажа моторвагонного подвижного состава и пассажирских вагонов локомотивной тяги, предусматривают определение ключевых подходов, обеспечивающих:

- *выполнение всех требований пассажиров, включая безопасность, скорость и комфорт;*
- *повышение эксплуатационной надежности подвижного состава, снижение расходов на техническое обслуживание и ремонт;*
- *сокращение удельного расхода топлива и электроэнергии;*
- *уменьшение стоимости разработки и изготовления подвижного состава.*

Учитывалось также, что в настоящий момент сложились предпосылки для существенного повышения качества пассажирского подвижного состава и что поставленные задачи могут быть успешно решены при использовании таких современных достижений науки и техники, как:

- новые *технологии изготовления кузовов облегченной конструкции с увеличением срока их службы до 40 лет, оборудованных унифицированными герметизированными межвагонными переходами, сцепными устройствами жесткого типа, в том числе с автоматическим соединением пневматических и электрических магистралей;*
- *новые конструкции экипажной части, позволяющие повысить скорость движения, уменьшить уровень шуме, снизить динамическое воздействие на путь и улучшить плавность хода;*
- *комплексные бортовые микропроцессорные системы управления, обеспечения безопасности движения, автоведения и диагностики, унифицированные с аналогичными системами локомотивов;*
- новое *эффективное тормозное оборудование, обеспечивающее максимальную интеграцию с микропроцессорной системой управления и широкое применение противоюзной защиты;*
- *экономичные силовые установки нового поколения для дизель-поездов с улучшенными экологическими характеристиками;*
- *современный тяговый электропривод с электрическим рекуперативным тормозом, применение на дизель-поездах накопителей энергии;*
- *системы питания цепей собственных нужд с применением высоковольтных статических преобразователей;*
- *высокоэффективные системы жизнеобеспечения с широким использованием кондиционирования воздуха, экологически чистых туалетов, информационной аппаратуры, автоматического контроля посадки и высадки пассажиров, устройств, обеспечивающих комфортный проезд инвалидов.*

В соответствии с накопленным отечественным и зарубежным опытом целесообразно выделить следующие основные виды массовых пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте **(табл.** 1):

- *дальние прямые (ДП);*
- *местные межобластные и внутриобластные (МП);*
- *пригородные (ПРГ);*
- *туристические и экскурсионные (ТУЭ);*
- *внутригородские (ГП).*

Известно, что реальные пассажиропотоки по дальности проезда в значительной степени «размыты», т.е. между видами перевозок нет четких границ. Пассажир выбирает тот вид и режим поездки в нужный ему пункт, который для него удобнее и выгод-

нее. Поэтому для общесетевого использования целесообразно сохранить принцип формирования поездов на основе оптимального набора базовых вагонов. Конструкция таких вагонов должна обеспечивать высококачественное обслуживание пассажиров при минимальной численности поездной бригады, удобное и безопасное передвижение пассажиров и обслуживающего персонала (в том числе со специальными тележками) по составу.

В технических требованиях впервые введено понятие классности вагонов, под которой понимается уровень комфорта проезда пассажиров. Он определяется объемно-планировочными решениями, потребительскими качествами и набором предоставляемых услуг **(табл.** 2). Планировка вагона, размеры пассажирских и служебных помещений проектируются с учетом эргономических показателей. Климатическая система должна обеспечивать различные параметры микроклимата в вагоне: комфортные - для вагонов классов «люкс», первого и второго, допустимые - для вагонов третьего и четвертого классов.

Рекомендуемая область применения вагонов пассажирского подвижного состава по видам перевозок представлена в **табл. 3.** Отечественный опыт убедительно доказал, что массовые перевозки в пригородном сообщении можно обеспечить только с помощью моторвагонного подвижного состава. Имея рассредоточенную тягу и обладая высокими ускорением и замедлением, лишь он в условиях частых остановок может обеспечить высокую техническую скорость, требуемую провозную и пропускную способность, а также минимальный расход топлива и электроэнергии. Последовательное выведение локомотивной тяги из пригородных перевозок должно стать одной из основных задач пассажирского хозяйства.

Типажом предусмотрено создание пассажирских вагонов локомотивной тяги двух основных видов - спальных и с креслами для сидения в двух вариантах исполнения: купейного и салонного типа. Вагоны специального назначения включают в себя вагоны-рестораны, кафе-буфеты, почтовые, багажные, для туристических перевозок, вагон-салон повышенного комфорта и ряд других.

Конструкционная скорость вагонов составляет 160 и 200 км/ч. Предусмотрено оборудование вагонов жесткой автосцепкой, герметизированными межвагонными переходами, экологически чистыми туалетами и установками кондиционирования воздуха. Возможно применение как централизованного электроснабжения, так и автономного от подвагонного генератора.

Назначенный срок службы вагонов с кузовом из малоуглеродистой или низколегированной стали - 20 лет, а вагонов с кузовом из коррозионностойких материалов - 40 лет. При сроке службы вагона 20 лет через 10 лет в условиях депо полностью заменяется его интерьер без смены внутреннего оборудования. При сроке службы вагона 40 лет через 20 лет предусматривается про-

Твблица 2

Показатели классности пассажирских вагонов

Характеристики	Класс				
	Люкс	Первый	Второй	Третий	Четвертый
Количество спальных мест в купе	1	2	4	6	-
Количество мест для сидения в купе	-	2	3-6	-	-
Регулирование микроклимата	Индивидуальное	Индивидуальное (для купе)	Централизованное (из служебного отделения)	Централизованное (из служебного отделения или штабного вагона)	Централизованное (из штабного вагона)
Управление системой ауди-трансляции	Индивидуальное	Индивидуальное	Индивидуальное	Индивидуальное	-
Управление системой видео-трансляции	Индивидуальное	Индивидуальное (для купе) централизованное (для салона)	Централизованное (для салона)	Централизованное (для салона)	-
Охранная сигнализация	Обязательна	Обязательна	Рекомендуемая для купе	-	-
Система информации	Наличие в купе	Наличие в купе	Наличие в вагоне	Наличие в вагоне	Наличие
Санитарно-гигиеническое оборудование	Душ, умывальник и туалет в каждом купе	Умывальник в купе, душ в купе или общий на вагон, туалет общий на вагон	Общие на вагон туалет и умывальник	Общие на вагон туалет и умывальник	Общие на вагон туалет и умывальник
Дополнительное оборудование купе	Сейф, мини-бар, холодильник, столик и розетка для подключения персонального компьютера, розетка для подключения модема, шкаф для верхней одежды	Сейф, столик и розетка для подключения персонального компьютера, шкаф для верхней одежды, мини-бар или холодильник	Столик, место для верхней одежды	Столик, крючки для одежды	-
Дополнительные услуги	Обеспечение питания включая горячее, телефон-ксерокс-интернет	Обеспечение питания включая горячее, телефон	Экспресс-буфет (с возможностью разогрева пищи)	Экспресс-буфет	-

ведение его капитально-восстановительного ремонта на заводе-изготовителе с полной заменой внутреннего и энергетического оборудования, а через каждые 10 лет, как и в первом варианте, обновление в депо интерьера вагона.

Принципиальным отличием моторвагонного подвижного состава является обеспечение требуемых тяговых свойств, которые описываются системой показателей, в числе которых составность поезда, ускорение при разгоне, замедление при торможении, удельная мощность, расчетная длина перегона, расчетная техническая скорость.

Основные показатели расчетного режима движения электропоездов приведены в **табл. 4.** Определение расчетного режима движения при создании новых электропоездов преследует цель обеспечить запас по загрузке их электрооборудования по сравнению с реальными условиями движения на линии. Этот запас необходим для обеспечения работоспособности оборудования при возникновении нештатной ситуации. Конструкция моторвагонного подвижного состава должна предусматривать возможность формирования поезда с различным общим числом вагонов и различным соотношением моторных и прицепных вагонов, что необходимо для его гибкой адаптации к условиям эксплуатации. При неравномерности пассажиропотока возможность обращения короткосоставных сцепов на участках с меньшими пассажиропотоками, а также в вечерние и ночные часы на всех участках может значительно сократить эксплуатационные расходы за счет экономии электроэнергии и уменьшения затрат на обслуживание подвижного состава. Однако требование возможности изменения составности поездов в течение суток впечет аа собой улео6>хору\1Аослъ применения комбинированных автосцепок для автоматического соединения пневматических и электрических цепей.

В типаже помимо широко распространенных ныне пригородных электропоездов представлены также электропоезда местного сообщения с конструкционной скоростью 160 км/ч и высокоскоростные с конструкционной скоростью 250 км/ч. Особое внимание при проектировании высокоскоростных электропоездов должно быть уделено экипажной части, принципиально новым видам тормозного оборудования, системам пневмоподвешивания вагонов, проблеме токосъема и уменьшения аэродинамического сопротивления движению.

Впервые введен тип электропоездов для внутригородского сообщения. Это вызвано, в частности, необходимостью в соответствии с заказом правительства Москвы разработать подвижной состав для перевозок пассажиров по Малому кольцу Московской дороги. Подобные решения принимаются и на других дорогах. Наиболее перспективно использование городских электропоездов в крупных городах, таких как Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск, Нижний Новгород, Волгоград, Владивосток, Минеральные Воды и некоторых других. Электропоезд городского сообщения предназначен для обеспечения массовых перевозок пассажиров на сравнительно короткие расстояния (до 60 км) с короткими перегонами (1 -

Таблица 3

Рекомендуемая область применения пассажирских вагонов по видам перевозок				
Тип вагонов		Вид перевозок		Рекомендуемый габарит
		Рекомендуемый	Возможный	
Вагоны локомотивной тяги				
Спальные	Купейный класса люкс Купейный первого класса Купейный второго класса Купейный - штабной Открытого типа третьего класса	ДП ДП ДП ДП ДП,МП	МП МП МП МП МП	1ВМ IBM IBM 1ВМ 1ВМ
С креслами для сидения	Купейный первого класса Купейный второго класса Купейный - штабной Салонного типа первого класса Салонного типа второго класса Салонного типа третьего класса	МП МП МП МП МП мп		IBM IBM IBM 1ВМ IBM IBM
Специального назначения	С кафе-буфетом Вагон-ресторан Багажный Почтовый Для туристических перевозок Повышенной комфортности	МП ДП ДП ДП ТУЭ дп.мп	ДП МП, ТУЭ МП МП ДП ТУЭ	IBM 1ВМ IBM IBM 1ВМ.1Т 1ВМ
Вагоны электропоездов				
С креслами для сидения	Салонного типа четвертого класса Салонного типа третьего класса Салонного типа второго класса Салонного типа первого класса	ГП.ПРГ ПРГ.МП МП МП	ТУЭ ТУЭ	Та Та IT 1Т
Вагоны дизель-поездов				
С креслами для сидения	Салонного типа четвертого класса Салонного типа третьего класса	ПРГ ПРГ.МП	МП	Та, IBM Та, 1ВМ

Таблица 4

Типы электропоездов и их основные расчетные параметры

	Типы электропоездов			
	Городской	Пригородный	Местный	Высокоскоростное
Длина участка обращения, км	Не более 60	Не более 150	150-700	Более 300
Максимальная скорость, км/ч	100	120	160	250
Среднее ускорение до 60 км/ч, м/с^2	Не менее 0,9	0,70-0,85	0,45-0,65	0,40-0,60
Среднее замедление с 80 км/ч, м/с^2	Не менее 0,9	0,70-0,85	0,60-0,75	0,50-0,65
Остаточное ускорение на максимальной скорости, м/с^2, не менее	-	-	0,05	0,05
Расчетная длина перегона, км	1,7	3,0(3,5)	20,0	-
Основная составность, вагонов	7	11(9)	10	12
Климатическое исполнение, диапазон рабочих температур	У, -40 "С - +40 °С	У, -50 -С - +40 Х	У, -50 "С - +40 'С	У, -40 "С - +40 С
Высота платформ, мм	1100-1400	200-1400	200-1400	1100-1400
Длина вагона, м	21,5	21,5	21,5(25,0-27,0)	25,0-27,0
Число входных дверей для пассажиров на одну сторону вагона	3	2	2	2
Ширина дверного проема, мм	Не менее 1250	1250	980	980

Примечание: в скобках приведены показатели для электропоездов переменного тока

3 км), высоким ускорением при разгоне и замедлением при торможении (0,8-1,0 м/с^2) и максимальной скоростью 100 км/ч. Для сокращения времени остановок на высоких платформах и увеличения пассажировместимо-сти предусматривается применение кузовов со специальной планировкой салона и тремя широкими двустворчатыми автоматическими дверями, расположенными с каждой стороны.

Принципиальной особенностью типажа является требование о применении на электро- и дизель-поездах энергосберегающего тягового привода - в основном на базе использования асинхронных двигателей. Электрооборудование электропоездов постоянного тока напряжением 3 кВ и переменного тока 25 кВ, 50 Гц должно быть максимально унифицировано. В основу унификации моторных вагонов положено применение силового модуля с системой управления, включающего в себя один трехфазный инвертор и два асинхронных тяговых двигателя. По заявке железных дорог предусмотрено создание двухсистемных-электропоездов местного сообщения и высокоскоростных.

Испытания опытного образца электропоезда ЭД6 показали высокую эффективность примененных технических решений. Благодаря уменьшению расхода электроэнергии и сокращению объема работ при ремонте и обслуживании прогнозируется общее снижение эксплуатационных расходов в пассажирском хозяйстве приблизительно на 25%. При этом следует отметить, что, как и для локомотивов нового поколения, очень важной остается проблема обеспечения электромагнитной совместимости электропоездов с устройствами связи и СЦБ. Решать эту проблему необходимо в приоритетном порядке.

Дизельный моторвагонный подвижной состав представлен в типаже дизель-поездами для пригородного и местного сообщений и легкими рельсовыми автобусами **(табл.** 5). Унификация дизель-поездов с электропоездами распространяется на их кузова, рамы и экипажную часть. При создании дизельпоездов в максимальной степени должно использоваться силовое оборудование (включая тяговые электродвигатели), узлы и схемные решения, используемые на электропоездах. Это позволит значительно снизить затраты и сократить сроки проведения работ.

Для железных дорог России наиболее приемлемой концепцией создания дизельного подвижного состава для пригородного сообщения следует признать модульную конструкцию с расположением силового оборудования

Электропоезд ЭД6

Таблица

Типы дизель-поездов и их основные параметры

Показатель	Рельсовый автобус	Пригородный	Местный
Длина участка обращения, км	Не более 50	Н е более 150	150-700
Максимальная скорость, км/ч	100	120	140
Среднее ускорение до 20 км/ч, м/с², не менее	0,7	0,5	0,8
Удельная мощность силовой установки в продолжительном режиме, кВт/т, не менее	7,0	5,6	7,8
Коэффициент использования мощности силовой установки на тягу и системы жизнеобеспечения, не менее	0,75	0,78	0,80
Запас хода по топливу, км, не менее	400	1400	1500
Климатическое исполнение, диапазон рабочих температур	У, -50 °С - +40 °С	У, -50 °С - +40 °С	У, -50 °С - +40 °С
Основная составность, вагонов	1-2	4	10
Длина вагона, м	22,6	21,5	21,5
Высота платформ, мм	200-1400	200-1400	200-1400
Число входных дверей для пассажиров на одну сторону вагона	2	2	2
Ширина дверного проема, мм	Не менее 1250	1250	980

(дизеля, тяговой передачи) под кузовом . Для перспективных дизель-поездов намечено применить газотурбинную силовую установку (возможно со свободнопоршневым генератором газа) с передачей переменного тока. В совокупности с облегченной конструкцией вагонов это позволит существенно повысить среднее ускорение при разгоне.

В качестве базовой конструкции при разработке легких автомотрис и дизель-поездов на их базе принят рельсовый автобус РА1-002. Рельсовые автобусы предназначены для использования на линиях с малыми пассажиропотоками. Основная их составность - три вагона: головной с кабиной управления и силовой установкой, прицепной, головной вагон с кабиной управления и силовой установкой. Легкий дизель-поезд может быть получен в составе из нескольких рельсовых автобусов. Предусматривается возможность его формирования с различным общим числом вагонов и различным соотношением моторных и прицепных вагонов, что позволит снизить эксплуатационные расходы при изменении размера пассажиропотока.

Для линий местного сообщения в перспективе намечается создать дизель-поезд нового поколения, отличительными особенностями которого (кроме повышения уровня комфорта) являются:

- *высокая удельная мощность - не менее 7,8 кВт/г;*
- повышенная *до* МО *км/ч максимальная скорость движения;*
- высокое *значение среднего ускорения при разгоне - 0,8 м/с';*
- *нагрузка от колесной пары на рельсы при максимальной населенности не более 140 кН.*

Планировка салонов и комплектация оборудования должны выбираться в зависимости от класса вагонов в соответствии с обеспечением требуемого уровня комфорта. Кондиционирование воздуха предусматривается во всех вагонах.

Представленные типы дизельного моторвагонного подвижного состава позволят охватить весь спектр существующих и перспективных пригородных, региональных и местных пассажирских перевозок на неэлектрифицированных и малодеятельных линиях.

В целом разработанный типаж позволит гарантированно удовлетворять потребности в пассажирских перевозках в ближайшие 15-20 лет. Общие технико-экономические показатели пассажирского подвижного состава нового поколения будут существенно улучшены в результате реализации следующих основных технических, технологических и организационных мероприятий:

- *использования вагонов каждого типа только в той области, где это целесообразно и экономически обосновано;*
- внедрения *принципиально новых систем, обеспечивающих необходимую производительность подвижного состава, повышающих стабильность выполнения графина движения и имеющих такую эксплуатационную надежность, которая позволит* перейти *на техническое обслуживание и ремонт по фактическому состоянию оборудования;*
- *снижения стоимости разработки и изготовления подвижного состава благодаря унификации;*
- *увеличения нормативного срока службы* основных *несущих конструкции до 40 лет;*
- *снижения расходов на техническое обслуживание и ремонт, улучшения показателей надежности и ремонтопригодности, уменьшения трудоемкости ремонта, применения интеллектуальных систем диагностики;*
- *уменьшения по сравнению с серийным подвижным составом удельного расхода электроэнергии и топлива на 25-30% благодаря применению интеллектуальных систем управления, энергосберегающего тягового электрооборудования с рекуперативным торможением во всем диапазоне скоростей и меньшей массы тары вагонов;*
- *внедрения поездов различной составности в зависимости от пассажиропотока и применения оптимального соотношения числа моторных и прицепных вагонов в составе моторвагонного поезда в соответствии с условиями эксплуатации;*
- *улучшения комфорта проезда пассажиров и условий работы поездных бригад.*

В заключение следует отметить, что обязательная реализация каждого из представленных типов вагонов не предусматривается. Выбор конкретных серий, определение полигона их использования и требуемых параметров, а также заказ необходимого количества вагонов является самостоятельной технико-экономической задачей. До освоения производства подвижного состава нового поколения изготовление серийно выпускаемых ныне вагонов может быть продолжено. В результате железные дороги смогут подобрать подвижной состав из предлагаемой промышленностью гаммы продукции в соответствии со специфическими особенностями предполагаемых условий ее использования.