

Подвижной состав компании Kinki Sharyo в США

Компания Kinki Sharyo (Япония, г. Осака) впервые вышла на североамериканский рынок подвижного состава для систем рельсового транспорта облегченного типа в 1986 г., поставив вагоны трамвая в Бостон; впоследствии подвижной состав компании появился еще в пяти городах США. Развитию таких транспортных систем способствовало распространение парковок типа park-and-ride, на которых можно оставить автомобиль и продолжить поездку на общественном транспорте, а также то, что рельсовый подвижной состав, способный развивать высокую скорость, доказал свою эффективность. Данный вид транспорта играет существенную роль не только в уменьшении нагрузки на автомобильные дороги, но и в решении экологических проблем.

Концептуальные принципы

При создании нового подвижного состава компания Kinki Sharyo использует наиболее передовые технические решения. Разработчики исходят из того, что вагоны должны быть удобными для пассажиров всех категорий, не оказывать вредного воздействия на окружающую среду и иметь внешний вид, гармонично сочетающийся с городской средой. Их технико-эксплуатационные характеристики соответствуют пожеланиям транспортных администраций-заказчиков при обеспечении оговоренной безопасности и надежности; кроме того, в каждом проекте реализуются новые специфические функции, применение которых согласуется с заказчиком. Все вагоны рельсового транспорта облегченного типа, изготовленные компанией для США, являются сочлененными, имеют просторные салоны и широкие переходы над узлами сочленения. При значительной длине кузовов они способны проходить кривые малого радиуса.

Локализация сборки

В Японии полностью изготавливались только опытные образцы вагонов; в дальнейшем в США поставляли основные узлы и комплекты оборудования, а окончательную сборку вагонов осуществляли на предприятиях того же региона, где предполагалось эксплуатировать подвижной состав. Подобная практика соответствует действующему в США принципу Buy American («Покупай американское!»), который предписывает преимущественное использование комплектующих изделий местного производства и максимальную загрузку местных предприятий. Кроме того, сборка вагонов на месте позволяет предотвращать их повреждения при транспортировке и экономить время и средства.

Система DBOM

Традиционно вагоностроительные компании занимались только изготовлением и поставкой подвижного состава. Однако при реа-

лизации заказа транспортной администрации New Jersey Transit (NJT) компания Kinki Sharyo совместно с одной из компаний инфраструктуры заключила с NJT комплексный контракт по принципу Design, Build, Operation, Maintenance (DBOM), предполагающий выполнение поставщиком проектирования, постройки, эксплуатации и технического обслуживания поставляемых технических средств. Концепция DBOM оказалась столь эффективной, что интерес к ее использованию стали проявлять и другие заказчики.

Требования к подвижному составу, эксплуатируемому в США

Требования к прочности кузовов вагонов формулируются в виде реальных показателей, и это относится не только к кузовам в целом, но и к отдельным элементам их конструкции. Допустимость конструктивных параметров проверяется путем анализа. Среди них есть такие, которые необходимо проверять путем испытаний с приложением реальных нагрузок.

Прочность кузовов вагонов

Более 10 лет назад результаты испытаний реальных конструкций подвижного состава ценились выше, чем данные компьютерного моделирования. Однако с развитием компьютерных технологий натурные испытания стали использовать в основном для подтверждения результатов компьютерного анализа. Этот подход получил название корреляционного.

Приемлемость параметров прочности кузова вагона в статическом и динамическом режимах нагружения определяется путем моделирования деформации кузова при лобовом столкновении. При этом необходимо проверить, обладает ли кузов достаточной прочно-

стью, чтобы в случае столкновения обеспечить безопасность пассажиров и водителя. В процессе анализа прочностных характеристик рассматриваются вагоны двух условных типов, обозначаемых как 1g и 2g. Для кузова вагона типа 1g деформация кабины управления не должна выходить за установленные пределы при столкновении с вагоном, имеющим такую же массу. Это позволяет обеспечить безопасность пассажиров за счет поглощения энергии соударения. Кузов вагона типа 2g должен выдержать лобовое столкновение с вагоном вдвое большей массы, при этом деформация не должна превышать значения, необходимого для поглощения энергии соударения с обеспечением защиты пассажиров. Заказчик при выдаче технического задания может выбрать любой из указанных вариантов, а изготовитель должен быть в состоянии разработать вагон любого типа в соответствии с пожеланиями заказчика. Поскольку подвижной состав рельсового транспорта облегченного типа обычно эксплуатируется на городских улицах, по которым имеет место движение автомобилей, важен также компьютерный анализ прочности боковых стенок кузова вагона в случае столкновения с автомобилем. Этот вопрос согласовывается с заказчиками. При изготовлении кузовов необходимо соблюдать действующие в США стандарты, определяющие качество сварки, — American Welding Standard (AWS) D1.1 или D1.3.

Пожаробезопасность

Требования пожаробезопасности определены стандартом Национальной ассоциации противопожарной защиты National Fire Protection Association (NFPA) NFPA 130, который устанавливает основы процедуры оценки и испытаний элементов конструкции и отделки

вагонов при горении и выделении дыма. Правила, касающиеся эмиссии токсичных газов, с каждым годом становятся все более строгими. При испытаниях на задымление обычно оценивается состав и объем выделяемых газов, содержание которых регламентируется. В частности, проводятся так называемые испытания на горение пола, во время которых огонь с температурой 900 °С разжигается снаружи вагона в печи. Испытания должны доказать, что в течение 30 мин испытаний пламя из-под пола не появится, а температура покрытия пола не превысит определенного установленного значения. В настоящее время такие же испытания проводятся в отношении крыши и потолка вагона.

Соответствие законодательству о лицах с ограниченной мобильностью

Концептуальные требования о создании комфортных условий для пассажиров любой категории проявляются в необходимости соблюдения норм соответствующего закона — Americans with Disabilities Act (ADA). В частности, уровень посадочной платформы должен соответствовать уровню пола входных площадок вагона, а минимальная ширина дверных проемов — позволять пассажиру в инвалидной коляске без затруднений совершить посадку или высадку. Ширина прохода между креслами должна быть достаточной, чтобы можно было проехать в коляске через зону вагона с низким уровнем пола. Кроме того, должно быть достаточно места для разворота и размещения коляски.

Вагоны Kinki Sharyo для США

Компания Kinki Sharyo поставила в США подвижной состав рельсового транспорта облегченного типа транспортным администрациям шести городов и регионов.

Massachusetts Bay Transportation Authority (MBTA), Бостон

Первые вагоны типа 7 длиной 21,95 м, построенные компанией Kinki Sharyo для MBTA в 1986 г., были выполнены с некоторыми элементами стиля ретро. Их дизайн соответствовал пожеланиям заказчика, чтобы вагоны хорошо вписывались в городскую среду (рис. 1). Вагоны, поставившиеся позднее (начиная с 1997 г.), сохраняют преемственность стиля, однако выглядят вполне современно благодаря иной окраске.

Dallas Area Rapid Transit (DART), Даллас

Данной транспортной администрации в 1995–2009 гг. было поставлено 115 вагонов; планируются дальнейшие поставки. Дизайн вагонов разработан на основе концепции, получившей название футуристической. Впрочем, даже по прошествии почти 15 лет первые вагоны выглядят вполне современными.

Вагон длиной 27,75 м с 76 местами для сидения, состоящий из двух секций с одним узлом сочленения, имеет наибольшую массу тары среди всех вагонов рельсового транспорта облегченного типа, построенных компанией Kinki Sharyo, однако при этом обладает лучшими скоростными характеристиками (на ли-



Рис. 1. Один из первых вагонов компании Kinki Sharyo для MBTA

ОБЛЕГЧЕННЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ



Рис. 2. Модернизированный вагон компании Kinki Sharyo для DART



Рис. 3. Вагон компании Kinki Sharyo для NJT

нии, связывающей центр Далласа с пригородным районом, такие вагоны развивают скорость до 105 км/ч). С июня 2008 г. наиболее старые вагоны проходят модернизацию, в ходе которой в них дополнительно включается промежуточная секция с пониженным уровнем пола (рис. 2).

New Jersey Transit (NJT), Нью-Йорк и Нью-Джерси

Для NJT были построены вагоны с пониженным уровнем пола (рис. 3). Их поставки осуществлялись по контракту DBOM. Для Kinki Sharyo это был первый опыт разработки таких вагонов облегченного типа.

Вагон длиной 26,75 м с 68 местами для сидения при общей пассажироместности 190 чел. состоит из двух секций с пониженным уровнем пола на части площади салона и одной промежуточной секции с низким полом по всей длине. В регулярной эксплуатации вагоны, численность парка которых равна 73 ед., развивают максимальную скорость 90 км/ч.

Santa Clara Valley Transportation Authority (VTA), Сан-Хосе

Вагоны для VTA (рис. 4), поставленные в 2001–2005 гг. (99 ед.), представляют собой второе поколение подвижного состава рельсового

транспорта облегченного типа с пониженным уровнем пола. По своим характеристикам и внешнему виду они сходны с вагонами для NJT. При формулировании заказа VTA высказала пожелание, чтобы новые вагоны, имеющие 65 мест для сидения при общей пассажироместности 170 чел., были в эксплуатации совместимы с вагонами более старой постройки.

Valley Metro Rail (VMR), Финикс — Темпе — Меса

Для VMR компания Kinki Sharyo построила вагоны длиной 27,45 м с пониженным уровнем пола, отли-



Рис. 4. Вагон компании Kinki Sharyo для VTA



Рис. 5. Вагон компании Kinki Sharyo для VMR



Рис. 6. Вагоны компании Kinki Sharyo для ST

чающиеся оригинальным дизайном (рис. 5). Окраска кузовов «под металл», широкие окна и застекленные входные двери придают им весьма привлекательный вид. При разработке различных элементов вагонов использованы унифицированные конструктивные элементы и применены различные передовые технические решения, в том числе наружные панели из армированного пластика, устройства для автоматического открывания и закрывания кожухов-обтекателей сцепных приборов и ряд других. Данные вагоны с 66 местами для сидения поступили в регулярную эксплуатацию в конце 2008 г.

Central Puget Sound Regional Transit Authority (ST), Сиэтл

При создании этих вагонов использовались новейшие технологии компании Kinki Sharyo. Трехсекционные сочлененные вагоны с 74 местами для сидения имеют пониженный уровень пола на 70% площади салона. Их длина по сцепкам равна 28,9 м (наибольшая среди всех вагонов, когда-либо строившихся компанией). Регулярная эксплуатация была начата в июле 2009 г., в декабре 2009 г. планировалось продление линии до аэропорта Сиэтла/Такомы (рис. 6). В настоящее время численность парка составляет 35 ед.

Заключение

Компания Kinki Sharyo строит подвижной состав рельсового транспорта облегченного типа для США более 20 лет и успешно конкурирует с европейскими изготовителями. Общее число поставленных ею вагонов шести типов приближается к 500 ед. Японская компания завоевала доверие многих транспортных администраций, поставляя вагоны неизменно высокого качества с точным соблюдением сроков.

K. Ueta. Japanese Railway Engineering, 2009, № 163, p. 14–15; материалы Kinki Sharyo (www.kinkisharyo.co.jp).