

# Модернизация электропоездов серии 420

**Пробная модернизация двух электропоездов городской железной дороги серии 420, проведенная железными дорогами Германии (DBAG), показала, что модернизированные поезда равноценны новым и обеспечивают требуемый уровень эксплуатационной надежности. При этом затраты составляют лишь четверть средств, необходимых для приобретения новых поездов.**

Улучшение качества транспортных услуг, предоставляемых компанией DB Regio в пригородных и региональных перевозках, предусматривает не только сокращение времени хода поездов, но и повышение уровня комфортности подвижного состава. В связи с регионализацией этих перевозок средств, выделяемых федеральными землями на приобретение нового подвижно-

го состава, как правило, оказывается недостаточно. Оптимальным решением, которое приняла компания DB Regio, входящая в состав холдинга железных дорог Германии (DBAG), явился проект модернизации устаревших поездов серии 420 (рис. 1).

Первый этап было запланировано реализовать на городской железной дороге Штутгарта. В октяб-

ре 2005 г. на главном вокзале состоялась презентация первого из двух модернизированных поездов, получивших обозначение ET 420Plus.

## Поставки поездов серии 420 на сеть DBAG и подготовка модернизации

Первые поезда серии 420 поступили на городские железные дороги DBAG в 1969 г. Ровно через 20 лет начались поставки седьмой партии поездов этой серии численностью 25 ед. Следующие шесть поездов, предназначенных для сообщения Мюнхена с аэропортом, поставлены в 1992 – 1993 гг. С 1994 по 1997 г. изготовлены 59 поездов восьмой серии, предназначавшихся в основном для региона Штутгарта. Поезда серии 420 более старой постройки лишь условно отвечают значительно возросшим в последнее время требованиям к комфорту приго-



Рис. 1. Электропоезд серии ET 420 (фото: DBAG, Эмерслебен)

родного подвижного состава, в то время как два опытных модернизированных поезда отвечают этим требованиям в полной мере. После серии испытаний эти поезда введены в регулярную эксплуатацию на сети городской железной дороги Штутгарта (рис. 2).

Первые предложения по модернизации поездов ET 420, поставленных в 7-й и 8-й партиях, были сформулированы в ноябре 2003 г., когда появились сообщения о возможном тендере на выполнение перевозок по линиям городской железной дороги Штутгарта. В связи с этим было проведено исследование реализуемости проекта. После получения положительного решения начались детальные разработки по модернизации отдельных агрегатов и узлов. Кроме того, заново разрабатывались установки кондиционирования воздуха, система управления дверями и устройство информирования пассажиров.

Параллельно с этим руководство проекта создало рабочие группы из технического персонала, представителей заказчика и заводских специалистов, которые должны были подготовить условия тендера.

Для проведения работ по модернизации был выбран ремонтный завод DBAG в Крефельде, имевший большой опыт технического обслуживания и ремонта поездов серии 420.

#### **Установки кондиционирования воздуха в пассажирских салонах и кабине машиниста**

Установка кондиционирования воздуха стала одним из новых элементов технического оснащения поездов серии 420. Задача ее создания была достаточно сложной, так как в прежней конструкции вагонов не было предусмотрено кондиционирование воздуха ни в пас-

сажирских салонах, ни в кабине машиниста. Интеграция механической и электрической частей требовала поисков взвешенного решения в каждом отдельном случае.

Одним из препятствий было то, что существующая система бортового электроснабжения оказалась не в состоянии обеспечить необходимую мощность для питания установки. Кроме того, в подкузовном пространстве невозможно было отыскать свободное место для размещения оборудования. В связи с этим было найдено логичное решение смонтировать всю установку кондиционирования вместе с устройствами ее электроснабжения на крыше. Для монтажа дополнительного оборудования несущие элементы конструкции крыши усилили. При проектировании особое внимание уделяли снижению массы установки кондиционирования и системы ее электроснабжения.



Рис. 2. Модернизированный поезд ET 420Plus



Рис. 3. Обновленный интерьер поезда ET 420Plus (фото: DBAG, Рудель)

Установка кондиционирования для пассажирских салонов была построена на базе герметичного компактного винтового компрессора, а в установке для кабины машиниста решено было использовать поршневой компрессор, то герметичный и имеющий компактную конструкцию. Новая система воздухопроводов спрятана за световой панелью, проходящей по потолку вдоль всего вагона.

Испытания системы кондиционирования были проведены в аэродинамической трубе компании Rail Tec Arsenal (RTA) в Вене.

### Система управления дверями

Оснащение поезда установками кондиционирования воздуха потребовало проведения мероприятий по экономии энергии, основным из которых была замена существующих устройств управления дверями новыми, обеспечивающими герметичное закрывание. Эта система

основана на взаимодействии с устройством, облегчающим отправление поезда при ведении его в одно лицо (система TAV). Примененная концепция предусматривает следующие требования:

- выполнение всех функций, необходимых для работы устройства системы TAV при одно- и многократной тяге;
- выполнение всех локальных функций, необходимых для работы системы TAV при управлении входными дверями;
- повышенная чувствительность к зажатию дверями посторонних предметов (например, поводка собаки);
- реализация смешанного режима, т.е. возможность управления дверями в составе, сформированном из старых и модернизированных вагонов.

Существующая система управления дверями была заменена совершенно новой, что потребовало

также внесения изменений в схему пульта управления машиниста и в конструкцию дверей. Для того чтобы можно было осуществлять и другие функции управления, пульт машиниста дополнили компьютером TAV-Master, который позволяет выполнять все функции отправления поезда в одно лицо как в ручном, так и в автоматическом режиме, а также некоторые внутренние функции по обеспечению безопасности, например запрет на включение тяги при открытых дверях.

Входные двери оборудованы исполнительным прибором управления, который позволяет выполнять все локальные функции. Дополнительно двери оснащены новым резиновым уплотнением, в которое вмонтированы высокочувствительные датчики зажатия и фотоэлементы, контролирующие наличие пассажиров в дверях. Для сигнализации о положении дверей использованы светодиодные указатели.

### Усовершенствованная система информирования пассажиров

Третьим, заново монтируемым в поездах устройством является усовершенствованная система для информирования пассажиров. Поезда ET 420Plus дополнительно оснащаются видеокамерами наблюдения и системой экстренного вызова машиниста. Существующая информационная система дополнена рядом функций, повышающих уровень комфорта и безопасность пассажиров, а также облегчающих некоторые операции в рамках эксплуатации. Для реализации этих функций система дополнена следующими модулями:

- поездной информационной шиной Z-Com для обмена данными;
- лобовым и внутренним указателями маршрута на светодиодах;
- дополнительными громкоговорящими установками;
- акустическим и оптическим указателем стороны поезда, с которой будет разрешен выход пассажиров;
- системой видеонаблюдения и устройством отображения данных.

### Модернизация интерьеров

Интерьеры пассажирских салонов обоих модернизированных поездов выполнены в корпоративном стиле компании DB Regio. В качестве образца был выбран интерьер вагонов нового поезда городской железной дороги серии 423. Дизайн ориентирован на современное цветовое решение и новые материалы. В салонах установлены пассажирские кресла с голубой обивкой (рис. 3), смонтированы прозрачные перегородки и багажные полки, уложено новое покрытие пола. Кроме того, в поездах спланированы многоцелевые отделения, которых раньше не было. Внутренний

дизайн отвечает современным требованиям пассажиров к уровню комфорта и функциональности оборудования.

В вагонах поезда имеются зоны с местами первого и второго класса, которые разделяются поперечными перегородками с прозрачными поворотными дверями. Основания кресел выполнены из нержавеющей стали, опорные стойки расположены со стороны прохода. В отделениях второго класса сиденья и спинки кресел эргономически оптимизированы. Они изготовлены из отформованных пенополиуретановых элементов с текстильной обивкой. Кресла в отделениях первого класса имеют деревянные подлокотники, сиденья выполнены пружинными, а спинки имеют такую же конструкцию, как и во втором классе.

Алюминиевые багажные полки закреплены вдоль боковых стенок, которые облицованы панелями, отформованными из декоративного стеклопластика. В межвагонных переходах двери снабжены окнами, открывающими для обозрения вагоны поезда и таким образом повышающими уровень безопасности пассажиров.

Улучшенная тепло- и шумоизоляция кузовов реализована с помощью материала Moniflex TM, уложенного под полом и в боковых стенках до уровня нижнего края окон. В зоне крыши для этой цели использована минеральная вата. Дополнительно донная часть кузова изнутри и гофрированный металлический пол снизу покрыты слоем шумопоглощающего материала толщиной 3 мм, нанесенного методом распыления. Благодаря этому достигнута величина коэффициента теплопередачи, соответствующая стандарту на новые моторвагонные поезда.

Пол из прессованной древесной плиты толщиной 14 мм имеет

так называемую плавающую конструкцию. Каучуковое покрытие пола выполнено водонепроницаемым. Между стальным гофрированным полом и древесной плитой уложены шумоизолирующие маты толщиной 6 мм. Благодаря этому корпусной шум не передается в пассажирские салоны.

С лобовой стороны изменения коснулись только головных и хвостовых сигнальных огней, замененных на современные светодиодные. Окраска выполнена в соответствии с дизайном, принятым для пригородных поездов.

### Перспективы

К 2008 г. компания DB Regio планирует модернизировать 88 электропоездов серии 420. Опыт обновления первых двух поездов показал, что применение современных технологий дает возможность обновления моторвагонного парка, имеющего возраст до 35 лет, со значительной экономией средств, если сравнивать с приобретением новых поездов.

На модернизацию двух опытных поездов было затрачено 6 млн. евро. В перспективе на каждый поезд потребуется не более 1,3 млн. евро. Примерная стоимость одного нового электропоезда составляет 5,2 млн. евро.

Реализация проекта опытной модернизации двух поездов была бы невозможной без слаженной совместной работы эксплуатирующей компании (городской железной дороги Штутгарта), ремонтного завода железных дорог Германии в Крефельде, инженеров компаний DB Systemtechnik и Technik/Beschaffung, входящих в состав холдинга DBAG.

*T. Zechen, Eisenbahningenieur. 2006, № 1, S. 19 – 21.*