

# Транспорт нового поколения

Д. Мокин

Низкопольный трехсекционный четырехосный трамвай 71-922 «ВАРЯГ»



**В Москве с 29 ноября по 1 декабря на ВДНХ прошла IV Международная конференция и выставка общественного транспорта «ЭкспоСитиТранс – 2016». На выставочной площадке, где экспоненты представили свои новейшие образцы транспортной техники, состоялось обсуждение настоящего и будущего городского общественного транспорта.**

**Выставка прошла при поддержке Министерства транспорта Российской Федерации, Правительства Москвы и Международного союза общественного транспорта. Оператором мероприятия стала компания «Бизнес Диалог».**

В официальной церемонии открытия «ЭкспоСитиТранс – 2016» приняли участие Министр транспорта Российской Федерации Максим Соколов и генеральный секретарь Международного союза общественного транспорта Алан Флауш. В рамках выставки состоялись пленарные дискуссии и конференции.

На пленарной дискуссии «Инновационная мобильность. Как вывести ее оптимальную формулу», министр отметил, что с каждым годом конференция становится все более востребованной площадкой для обсуждения вопросов и принятия решений, определяющих

приоритеты деятельности предприятий общественного пассажирского транспорта. «Безопасный и качественный пассажирский транспорт общего пользования – одна из ключевых составляющих успешного развития национальной транспортной системы России», – сказал М. Соколов.

Министр напомнил, что в рамках подготовки к Чемпионату мира по футболу – 2018 реализуются масштабные проекты по строительству и реконструкции автодорог, модернизации и строительству взлетно-посадочных полос в аэропортах, возведению новых терминальных комплексов, обновлению железнодорожных

вокзалов, открытию новых станций метро. Он также сообщил об активной работе по обновлению подвижного состава городского пассажирского транспорта, что делает городскую среду более комфортной, стимулирует жителей чаще пользоваться общественным транспортом. М. Соколов уверен, что такой подход порадует как иностранных, так и российских болельщиков, которые получают уникальную возможность попутешествовать по России.

Также состоялась дискуссия «Наземный транспорт. Как приспособиться к нуждам быстрорастущих мегаполисов». В мероприятии принял участие



**Министр транспорта РФ Максим Соколов во время осмотра выставки**

заместитель министра транспорта Российской Федерации Николай Асаул, который подробно остановился на теме нормативно-правового урегулирования в сфере пассажирских перевозок. В свою очередь генеральный директор ГУП «Мосгортранс» Евгений Михайлов рассказал о пассажирских перевозках на наземном транспорте Москвы. Он сказал: «Сегодня 80% всех жалоб и предложений пассажиров, которые относятся к общественному транспорту Москвы, касаются двух вопросов. Они взаимосвязаны – это интервал движения транспорта, людям важно чтобы регулярность движения транспорта была приемлема, чтобы интервал соблюдался. Второе – это время ожидания на остановке, люди хотят понимать, сколько они будут ждать на остановке». Именно этими вопросами сегодня занимается предприятие. Также, по словам Евгения Михайлова, в настоящее время общественный транспорт Москвы выполняет 94% запланированных рейсов. «Четыре года назад эта цифра была 89%. 6% рейсов мы не выполняем, в основном это связано с задержками», – отметил он.

Помимо этого, в рамках «ЭкспоСитиТранс – 2016» Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана и Государственное унитарное предприятие города Москвы «Мосгортранс» при поддержке Министерства транспорта Российской Федерации провели I Международную конференцию «Автомобильный пассажирский электротранспорт: перспективы развития». Представители орга-

нов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, эксплуатирующих транспортные организации, производителей электротранспорта и автокомпонентов, реализующих проекты и программы развития автомобильного пассажирского электротранспорта, научно-исследовательских организаций собрались для обсуждения вопросов организации и эксплуатации автомобильного пассажирского электротранспорта в городских агломерациях, его компонентной базы, конструкции, разработки и производства.

Выступая на конференции, Виктор Маковецкий, директор по развитию Дивизиона «Автобусы» «Группы ГАЗ», сказал: «Реализуя проект «Электробус», мы в первую очередь решаем комплексную проблему крупных городов – проблему экологии. Экологическая ситуация в российских мегаполи-

сах уже сегодня вызывает серьезные опасения у специалистов-экологов, и мы, как производители, не имеем права ее игнорировать. Сегодня мы полностью готовы к тому, чтобы производить такие машины серийно. Однако, чтобы проект заработал на полную мощность, необходима синергия всех задействованных в нем сторон – это город, это перевозчик и это производитель. Реализуя данный проект совместно с Департаментом транспорта Москвы и крупнейшим перевозчиком региона ГУП «Мосгортранс», при участии компании Siemens и МГТУ им. Баумана, мы достигли хороших результатов. Единое мнение всех задействованных сторон в вопросе развития электрического транспорта позволяет нам говорить о перспективах широкого использования электробуса на маршрутах столицы».

В рамках проведения выставки «ЭкспоСитиТранс – 2016» состоялось подписание ряда стратегически важных соглашений. Среди них Соглашение о сотрудничестве и передаче электробуса модели E433 для проведения эксплуатационных испытаний на маршрутах наземного городского пассажирского транспорта города Москвы, которое подписали генеральный директор ГУП «Мосгортранс» Евгений Михайлов и генеральный директор ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» Владимир Король. Помимо этого, президентом «Группы



**Подписание документов о передаче электробуса «Группы ГАЗ» в тестовую эксплуатацию**



ГАЗ» Вадимом Сорокиным и генеральным директором ГУП «Мосгортранс» Евгением Михайловым были подписаны документы о передаче в тестовую эксплуатацию электробуса нового поколения на базе городского низкопольного автобуса ЛиАЗ-5292.

Расскажем о тех новинках, которые переданы для тестовой эксплуатации на московских улицах и проспектах, а также о других экспонатах выставки «ЭкспоСитиТранс-2016».

### Электробус «Группы ГАЗ»

«Группа ГАЗ» представила электробус большого класса для городских перевозок. Первые шаги по проекту были сделаны в августе 2015 года. Именно тогда была разработана концепция создания унифицированного семейства «автобус – троллейбус – электробус».

Партнерами в этом проекте выступили: ГУП «Мосгортранс» – в части разработки требований модели со стороны перевозчика, компания Siemens – в части привязки тягового электрооборудования и программного обеспечения, а также Департамент транспорта Москвы – в части перспективных требований стиля модели. А генеральным партнером разработки стал МГТУ им. Баумана, совместно с которым «Группа ГАЗ» победила в конкурсе инновационных разработок Министерства образования. Участие МГТУ обеспечило научный подход разработки, позволив тем самым создать передовой и высокотехнологичный продукт. На реализацию данного проекта была получена субсидия Минобрнауки.

Концепция нового электробуса ГАЗ разработана при участии научной школы МГТУ им. Баумана, в работе над проектом принимали участие сотрудники кафедры «Колесные машины». Для определения энергобаланса и оптимальных режимов движения машины по маршрутам заказчика, которым выступил ГУП «Мосгортранс», специалистами МГТУ им. Баумана совместно с конструкторским центром «Группы ГАЗ» было проведено режимометрирование с учетом реальных условий.

Инновационные решения компании «Siemens» были использованы в работе

над созданием тягового привода и системы управления.

Электробус рассчитан на перевозку до 90 пассажиров и имеет 27 посадочных мест с возможностью крепления трех кресел для пассажиров с ограниченными физическими возможностями. Машина соответствует международному экологическому стандарту Zero Emission, который характеризуется полным отсутствием вредных выбросов в атмосферу. Электробус имеет несущий цельнометаллический кузов вагонной компоновки с улучшенными характеристиками по антикоррозийной стойкости, полученными благодаря применению технологии катодной защиты.

Машина укомплектована литий-марганцевыми батареями, имеющими высокую энергоемкость и повышенный ресурс – до 5 тысяч циклов зарядки/разрядки, что позволяет увеличить суточный пробег машины до 200 км при использовании модульного решения по зарядке. Реализация этого решения подразумевает длительную ночную зарядку электробуса и две-три короткие подзарядки в течение 20–30 минут на конечных точках маршрута электробуса.

Во время презентации электробуса Вадим Сорокин, Президент «Группы

ГАЗ», сказал: «Электробус ГАЗ» является инновационным продуктом, разработанный в тесном партнерстве с Департаментом транспорта Москвы и крупнейшими перевозчиками московского региона на основе опережающих требований столицы к системе общественного транспорта. Электробус, являясь наиболее безопасным, экологичным и экономичным видом транспорта, полностью удовлетворяет высоким требованиям, которые сегодня предъявляются к транспорту будущего. Электробус является частью стратегии «Умный автобус», в рамках которой «Группа ГАЗ» прорабатывает новые технические решения для пассажирского транспорта, которые способствуют максималь-



Перевозчик сам может выбрать оптимальный тип зарядки электробуса «Группы ГАЗ» – только лишь длительный ночной режим или в дополнение к нему короткий режим подзарядки во время работы машины на маршруте



Электробус большого класса для городских перевозок «Группы ГАЗ»



Передача символического ключа от электробуса

так и гибкое модульное решение по типу зарядки аккумуляторных батарей. Исходя из условий эксплуатации машины и характеристик маршрута, перевозчик сам может выбрать оптимальный тип зарядки электробуса – только лишь длительный ночной режим или в дополнение к нему короткий режим подзарядок во время работы машины на маршруте.

Разработка и внедрение этих гибких решений стала возможна благодаря исследованиям МГТУ им. Баумана. А интеграция этих решений в электронную систему электробуса была выполнена конструкторской школой «Группы ГАЗ» при взаимодействии с инженерным центром компании Siemens.

Уникальность разработки состоит в том, что предложено принципиально новое решение для реализации максимального дневного пробега машины. Совокупный запас хода электробуса – до 200 км.

Причем предлагается машина, запас хода которой обеспечивают не короткие подзарядки на остановках маршрута, а длительная ночная зарядка в парке и экспресс-зарядки на разворотных площадках.

но эффективной организации пассажирских перевозок в крупных городах России. Дальнейшее развитие проекта «Группы ГАЗ» по созданию техники, работающей на электричестве, позволит полностью удовлетворить запросы современных мегаполисов на технику такого класса».

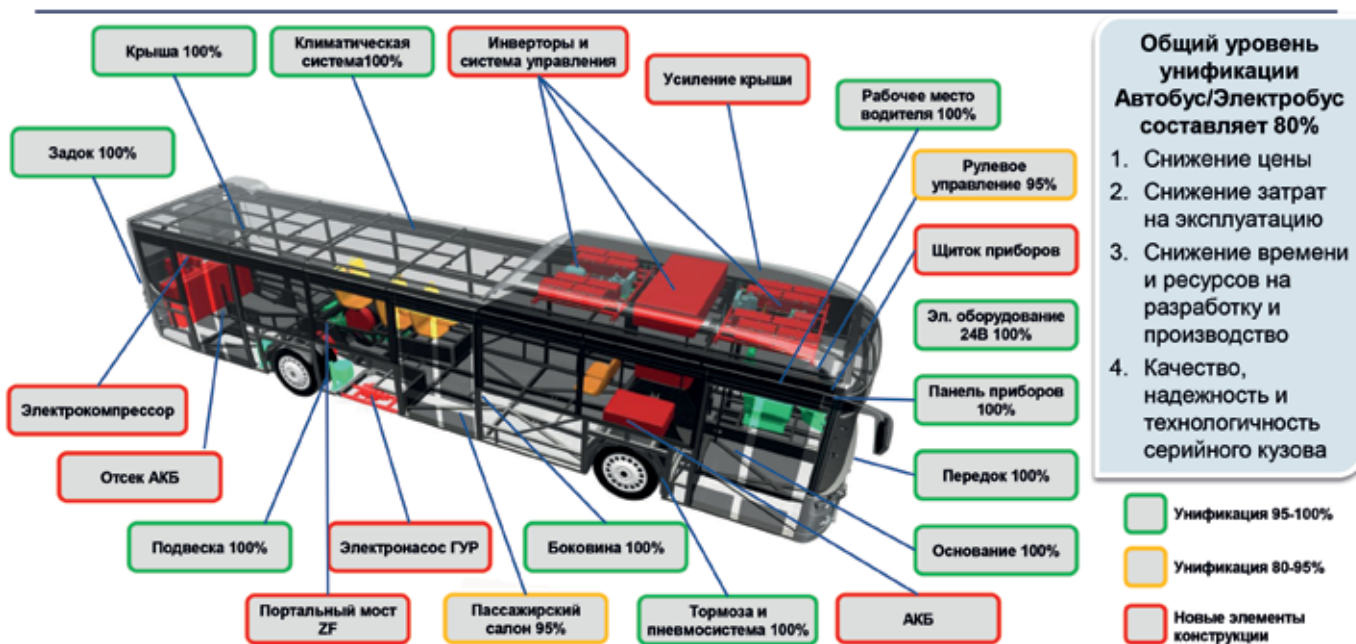
Проект, который был представлен на выставке «ЭкспоСитиТранс», – электробус нового поколения ГАЗ – это ответ на все вызовы современного мегаполиса. В этой машине реализованы 4 составляющие, которые позволяют

нивелировать пробки, перенаселение, плохую экологию и исчерпаемые топливные ресурсы.

«Группа ГАЗ» совместно с партнерами создала прототип умного, безопасного и максимально экологичного вида транспорта.

В результате, сегодня предлагается гибкое модульное решение как по аккумуляторным батареям – оно позволяет устанавливать на машину необходимое количество батарей в соответствии с протяженностью маршрута, его интенсивностью и загрузкой,

### Уровни унификации «Автобус – Электробус»



Электробус большого класса для городских перевозок «Группы ГАЗ»



Такой принцип позволяет не только экономить на энергозатратах (ночные тарифы на электроэнергию значительно ниже дневных), но и обеспечивать до 70% запаса хода машины на маршруте от заявленного максимума. Максимальный запас хода представленной на выставке «ЭкспоСитиТранс» машины составляет до 200 км. Остальные 30% добираются двумя-тремя подзарядками на конечных остановках при работе машины на маршруте.

Сегодня существуют альтернативные методы зарядки – ультракороткие на остановках. Но, по мнению специалистов «Группы ГАЗ», минус этой концепции в том, что она не позволяет обеспечить столь же высокий запас хода машины и при этом требует повышенных затрат на электроэнергию и на создание инфраструктуры. Заявленный максимальный запас хода электробуса ГАЗ до 200 км – одно из ключевых его преимуществ.

При разработке этой модели большое внимание было уделено ее унификации с автобусами Ликинского автобусного завода, которые сегодня массово используются на маршрутах крупных городов. Унификация позволяет перевозчику достичь максимально эффективного использования средств на сервисное и постгарантийное обслуживание, поскольку обслуживать электробус, разработанный на основе серийного автобуса, дешевле, чем обслуживать совершенно новую модель. И партнеры «Группы ГАЗ» – ГУП «Мосгортранс» – в части разработ-

ки требований к модели со стороны перевозчика и Департамент транспорта г. Москвы – в части перспективных требований стиля модели, – это прекрасно понимают.

### Белорусский электробус

Компания «Белкоммунмаш» представила на выставке трехосный низкопольный сочлененный электробус модели E433 «Vitovt Max Electro», оборудованный системой накопителей электроэнергии на базе суперконденсаторов, с коротким запасом хода и зарядкой на конечных остановочных пунктах.

Электробус является инновационным пассажирским транспортным средством, одновременно объединяя в себе преимущества троллейбуса и автобуса.

Машина отличается повышенной комфортностью и удобством проезда всех категорий пассажиров, в том числе и для лиц с ограниченной мобильностью. Электробус рассчитан на эксплуатацию при рабочих значениях температуры окружающей среды от -40 до +40°C.

К конструктивным особенностям производитель относит современный дизайн, наружную обшивку из композиционных материалов, увеличенную базу, низкий уровень пола в салоне и применение CAN-технологий.

По словам директора-главного конструктора УП «НТПЦ «Белкоммунмаш» ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» Олега Быцко,

выступившего на конференции «Автомобильный пассажирский электро-транспорт: перспективы развития», наиболее экономически целесообразным в настоящее время является электробус с экспресс-зарядкой. Поэтому предприятие выбрало такое направление и на сегодняшний момент изготавливает именно такие электробусы. Он отметил, что, к сожалению, развитие троллейбуса в настоящее время в его классическом исполнении имеет ряд недостатков, которые ощущаются в мегаполисах, особенно в Москве. Исходя из этого специалисты «Белкоммунмаш» сделали вывод, что только электробус может решить те проблемы, которые на сегодняшний день остро стоят. В течение 2015 года очень плотно велась работа предприятия с руководством города Минска по вопросу внедрения электробусного движения. На сегодняшний момент имеется контракт на приобретение 20 электробусов и организацию двух маршрутов в городе Минске. Для внедрения были выбраны сочлененные машины, поскольку, по мнению Олега Быцко, эксплуатация именно сочлененных транспортных средств является экономически выгодной в сравнении с так называемыми короткими машинами.

Электробус модели E433 «Vitovt Max Electro» разработан с учетом экономической целесообразности эксплуатации электробусов. Перед тем, как было выбрано это направление, сделали экономический расчет, на основании которо-



Низкопольный сочлененный электробус модели E433 «Vitovt Max Electro»



**Электрооборудование размещено в заднем отсеке, под боковыми люками в верхней части салона и на крыше в герметичном корпусе**

го получили вывод, что уже сегодня внедрение электробуса в новых районах для перевозки пассажиров экономически выгоднее, чем внедрение троллейбусного движения, если учитывать строительство и обслуживание контактной сети и подстанций. Что касается сравнения с автобусом, то, к сожалению, в настоящее время пока еще стоимость энергоносителей в России и Беларуси – дизельного топлива и киловатта электроэнергии – не позволяет говорить о том, что в течение 10 лет разница в стоимости электробуса и классического автобуса будет окуплена за счет разницы стоимости энергоносителей.

Вместе с тем Олег Быцко отметил, что в расположенных рядом Польше и Литве разница в стоимости электробусов и автобусов уже окупается. Поэтому он считает, что в дальнейшем и в России, и в Беларуси стоимость дизельного топлива будет увеличиваться, а стоимость электроэнергии – снижаться. И электробусы станут выгоднее эксплуатировать, чем классические автобусы. Не говоря уж об экологическом факторе.

Электробус модели E433 «Vitovt Max Electro», – продолжил Олег Быцко, – сделан под конкретный маршрут, длина которого составляет 12 км. Пассажировместимость – 153 человека. Если сравнивать с аналогичным троллейбусом и автобусом, то снижение пассажировместимости произошло лишь на 17 человек.

К преимуществам такого подхода к электробусам Олег Быцко отнес то, что при их изготовлении используются эле-

менты, применяемые при изготовлении троллейбусов.

В состав электрооборудования входят: накопитель электроэнергии на базе суперконденсаторов, силовой (тяговый) электропривод, тяговый асинхронный двигатель переменного тока, вспомогательное электрооборудование, цепи управления. Электрооборудование размещено в заднем отсеке, под боковыми люками в верхней части салона и на крыше в герметичном корпусе. Тяговый двигатель имеет мощность 210 кВт.

В электробусе применена CAN-система, которая обеспечивает управление системами электробуса и диагностику технического состояния его систем. На пульте водителя установлен цветной ЖКИ-дисплей большого формата, на котором отражается информация о функционировании систем электробуса.

В качестве батарей применяется ассиметричный конденсатор ем-

костью 34 кВт·ч. Данная емкость позволяет электробусу проехать 12 км, имея запас энергии еще 30% на тот случай, если транспортное средство будет выбиваться из графика и проезжать 12 км не за 40 минут, как положено, а допустим за 1 час или 1 час 10 минут. Поэтому 30-процентного запаса энергии вполне хватает, чтобы в часы пик, когда трафик движения наиболее плотный и время зарядки батарей на конечном остановочном пункте составляет всего лишь 6 минут, сделать еще несколько рейсов и выполнить необходимую работу.

Масса батарей для сочлененного электробуса составляет 1350 кг. Кузов электробуса унифицирован с троллейбусным кузовом.

Второй электробус, предлагаемый компанией, – 12-метровый электробус, который при применении той же самой батареи имеет запас хода 15 км. Как отметил Олег Быцко, это не значит, что не может быть других вариантов. То есть в данном случае, чтобы экономика все-таки присутствовала при внедрении электробусов, с каждым заказчиком, который планирует их приобрести, «Белкоммунмаш» изучает маршруты и их особенности, рассчитывает емкости батареи. Это делается для того, чтобы снизить и стоимость электробуса, и стоимость эксплуатации.

### **Газовый автобус Mercedes-Benz Citaro NGT**

Компания Daimler Buses впервые в России представила новый автобус Mercedes-Benz Citaro NGT с газо-



**Салон «Vitovt Max Electro»**



вым двигателем, мировая премьера которого состоялась в сентябре этого года на выставке IAA в Ганновере. Новый автобус обладает несколькими достоинствами: бесшумный ход снижает уровень шума на городских улицах, пониженный уровень выбросов CO<sub>2</sub>, улучшает экологическую обстановку, а относительно небольшой вес машины позволяет одновременно перевезти больше пассажиров.

Новый высокотехнологичный газовый двигатель работает эффективно: расход топлива на Citaro NGT снизился до 20% по сравнению с его предшественником Citaro CNG. Он может работать как на природном газе, так и на биогазе, – в любом случае выбросы CO<sub>2</sub> будут незначительными. Автобус производится в двух вариантах: соло Citaro NGT и сочлененный Citaro G NGT.

В отличие от дизельных или бензиновых двигателей, двигатель, работающий на природном газе, намного более экологичен: в выхлопных газах таких двигателей практически отсутствует сажа, прочие твердые частицы и окись серы.

Сочлененная версия Citaro G NGT может перевозить до 153 человек, вместимость стандартного Citaro NGT составляет 96 пассажиров. Снижение шума, по сравнению с предыдущей моделью, на 4 дБА способствует соответ-



Новый формат городской мобильности продемонстрировала компания CAR5

ствию сегодняшним требованиям к городским транспортным перевозкам и снижает нагрузку на центральные районы городов.

Помимо этого, на выставке «ЭкспоСитиТранс» компания «МАН Трак энд Бас РУС» показала свой новый автобус MAN Lion's Intercity, о котором рассказывается в этом номере журнала в обзоре экспозиции выставки Busworld Russia.

О решениях бесконтактной оплаты в общественном транспорте, разработанных компанией Mastercard, можно было узнать на их стенде, который включал в себя демонстрационные турникет и два валидатора, позволяющие продемонстрировать процесс бесконтактной оплаты Mastercard на транспорте.

На стенде ГУП «Мострансавто» демонстрировалась ретро-экспозиция подвижного состава, посвященная 90-летию организации регулярного автобусного движения в Подмосковье.

Концерн ZF Friedrichshafen AG в лице дочерней фирмы ООО «ЦФ Руссия» представлял комплектующие, такие как коробки передач и мосты, рулевые системы и амортизаторы. Представители компании считают, что главной предпосылкой создания комфорта для пассажиров является согласованная работа всех компонентов трансмиссии.

Новый формат городской мобильности демонстрировала компания CAR5, предоставляющие услуги каршеринга. Каршеринг (carsharing) – это стремительно набирающая популярность услуга поминутной или почасовой аренды автомобиля, появившаяся в мегаполисах и больших городах мира. Каршеринг создавался как экономичная альтернатива прокату авто и такси, как возможность оставаться мобильным без затрат на покупку и владение личным автотранспортом.

Всего же экспонентов было более сорока, показавшие свои разработки в сфере общественного транспорта, включая метро и троллейбусы.

Эффект от практической реализации новых решений можно будет ощутить уже в ближайшие годы. Изменится не только внешний облик городов, но и благодаря новейшим разработкам будет положено практическое начало борьбы за экологическую чистоту и безопасность городов.



Автобус Mercedes-Benz Citaro NGT с газовым двигателем