



Водородные ИГРЫ

Виктор Фомин

Электробусами на улицах городов в самых разных странах нашей планеты нынче вряд ли кого удивишь. Вот и Москва заказала партию 200 единиц. Но общественный транспорт, работающий на водороде, пока еще экзотика. Японская.

С

ейчас уже мало кто вспомнит, что приоритет в области создания водородных

транспортных средств принадлежит Советскому Союзу. В далеком 1976 году по дорогам нашей родины начал раскатывать экспериментальный «Москвич-412», в топливный бак которого нужно было заливать... обычную воду!

РАЗНЫЕ ПОДХОДЫ

Вроде бы вот оно, светлое будущее! Транспорт, работающий на воде. О чем еще мечтать? Но все оказалось не так просто. К сожалению, дальше экспериментов тогда дело не пошло. Причиной остановки работ стал электрохимический способ разложения воды на водород и кислород, который на тот момент не был совершенен (его эффективность оставляла желать лучшего). Кроме того, существовала возможность утечки водорода, что при соприкосновении его с раскаленными деталями двигателя внутреннего сгорания (ДВС) могло привести к взрыву.

Приблизительно в то же время предпринимались попытки найти водороду другое применение, отличное от сжигания его в ДВС. Так появились пресловутые топливные элементы. Основанная на них силовая установка имеет обратный принцип действия: здесь водород выступает в роли хранилища энергии (а-ля аккумулятор), а вступая во взаимодействие с кислородом в топливных элементах, способствует выработке электричества, которое, в свою очередь, уже выполняет необходимую работу. Стоит отметить, что микроавтобус RAF, впервые в мире снабженный подобным устройством, появился тоже в СССР в начале 80-х.

ПОД СЕНЬЮ ПЯТИ КОЛЕЦ

Грядущие Олимпийские игры в Токио – достаточно веский повод для неординарных решений, как и любые громкие события. Например, в Москве перед чемпионатом мира по футболу запустили программу «Моя улица». Четыре года подряд весь центр столицы был перекопан. Правда, на выходе вполне прилич-





*Впервые электробус
на топливных
элементах
был представлен
в 2003 году*



ный результат: город выглядит цивилизованно и ухоженно. Японцы решили к 2020 году пойти другим путем: озаботились экологичностью общественного транспорта.

Впервые электробус на топливных элементах был представлен в 2003 году. Он был создан на базе обычного городского автобуса Hino Ribbon City. В новом десятилетии эту идею подхватила компания Toyota. В 2015 году была представлена на модель Fuel Cell Bus на все тех же топливных элементах. Произошло это фактически сразу же вслед за презентацией серийной легковушки Toyota Mirai, приводимой в движение подобным силовым агрегатом. И вот в преддверии Олимпиады в Токио свету была явлена очередная новинка – водоробус Toyota SORA. SORA – это аббревиатура (или, как модно сейчас говорить, акроним), составленная из первых букв английских слов Sky («небо»), Ocean («океан»), River («река»), Air («воздух»). Получился некий символ круговорота воды в природе – явный намек на водородную основу нового транспортного средства.

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА

Конструктивно SORA не так уж сложна: в ее основе лежит все тот же FCHV-Bus на базе автобуса Hino образца 2003 года. Но, как говорят англичане, дьявол кроется в мелочах. По сравнению с первоисточником количество баллонов под водород, размещенных на крыше в передней части салона, вырос-

ло с пяти до десяти, а их суммарная емкость увеличилась с 150 л аж до 600! Сразу же возникает вопрос: а что, баллоны так сильно выросли в размерах? Отнюдь! Такой прирост был достигнут исключительно за счет увеличения давления: с 35 МПа до 70 МПа, причем в баллонах все той же размерности.

Над средней дверью (опять-таки на крыше) разместились два блока топливных элементов системы TFCS (Toyota Fuel Cell System) производительностью 114 кВт каждый. Эти блоки, именуемые как FC Stack, несут в себе твердый электролит, основанный



22

*пассажира
смогут рас-
положиться
на удобных
сиденьях*

на полимерах. Кислород, который должен вступить в реакцию с бортовым водородом, добывается из воздуха, нагнетаемого на крышными вентиляторами, посредством высоковольтного конвертера.

Вырабатываемая топливными элементами электроэнергия питает пару асинхронных двигателей постоянного тока, выдающих на-гора по 113 кВт мощности и развивающих в общей сложности крутящий момент 770 Нм. Что характерно, моторы встроены в ступицы заднего моста, что здорово сэкономило подпольное пространство водоробуса.

Но, невзирая на полученную экономию, в качестве городского общественного транспорта SORA отнюдь не идеальна. Дело в том, что из-за необходимости куда-то спрятать силовые бустеры и блоки управления, конструкция получилась полунизкопольной, что не совсем соответствует требованиям современного городского общественного транспорта. Однако

Водоробус буквально нашпигован самыми разнообразными электронными системами



дает возможность остановиться у места посадки пассажиров с зазором 3–6 см от бордюрного камня и соблюсти дистанцию до впереди стоящего транспортного средства с точностью до 10 см. При этом восемь камер класса high resolution в режиме реального времени отслеживают обстановку вокруг.

Что касается интеллектуально-го помощника, SORA оборудована системой ITS Connect (Intelligent Transportation System), которая позволяет электробусу «общаться» с соседями по дорожному потоку, а также путевой инфраструктурой. Она отслеживает ускорение и торможение едущих рядом «коллег», разрешает выдерживать линейную скорость на маршруте и пользоваться систе-

мой управления светофорами RTPS (дает приоритет движения автобусам).

На данный момент известно, что первая установочная партия электробусов на топливных элементах Toyota SORA объемом 100 единиц будет поставлена в текущем году и встанет на регулярное сообщение в центре Токио. Впоследствии машины этой марки станут обслуживать и другие города Страны восходящего солнца, в которых пройдут летние Олимпийские игры 2020 года. Вот только остается открытым один вопрос: получит ли подобный вид общественного транспорта дальнейшее развитие или это разовая акция, приуроченная к грандиозному празднику спорта? Время покажет.

говорить, что этот электробус на топливных элементах не соответствует своей функции, тоже не приходится. Он вмещает почти сотню пассажиров, из которых 22 могут расположиться на весьма комфортабельных креслах-сиденьях. Часть их выполнена в виде strapontенов, расположенных вдоль борта на центральной накопительной площадке, что потенциально увеличивает вместимость салона. Кстати, для Японии подобное решение является новаторским.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ БОРТ

Впрочем, SORA – это не только топливные элементы. Водоробус буквально нашпигован самыми разнообразными электронными системами и интеллектуальными помощниками. И одна из них частично компенсирует тот недостаток, о котором говорилось выше. Речь идет об автоматическом контроле рулевого управления, а также замедления при подезде электробуса к остановке. Это устройство

НА ВСЕХ ПАРАХ

Топливные элементы, по сути, являются все теми же аккумуляторами. Но в отличие от гальванопары имеют внешний источник поставки действующих веществ, в роли которых чаще всего выступают водород и кислород. Соответственно, запас энергии в них регулируется исключительно извне, в то время как классическая АКБ вынуждена для повышения его (запаса) сама расти в габаритах и массе. Механизм действия выглядит примерно так: на катализаторе (обычно платиновом) анода молекулярный водород диссоциирует, вследствие чего катионы просачиваются сквозь протонообменную мембрану (представляет собой так называемый полимерный электролит) к катоду. Элек-

троны же, заблокированные мембраной, уходят во внешнюю цепь. В свою очередь, на катализаторе катода пришедшие с анода протоны водорода соединяются с молекулами кислорода и пришедшими из внешней цепи электронами. В результате всего этого действия образуется вода (естественно, в виде пара). К плюсам топливных элементов можно отнести довольно высокий КПД – порядка 80%. Такой показатель достигается благодаря отсутствию процесса сжигания топлива (в отличие от тепловых машин). В недостатки же можно занести необходимость создания сложной инфраструктуры по производству и хранению газообразного водорода высокой чистоты.