

Одна такая станция при непрерывной работе на расчетном режиме может выработать за сутки ~250 кг водорода. Это соответствует ~ 625 литрам бензина в энергетическом эквиваленте и уменьшению выбросов в атмосферу ~1250 кг CO₂.

Получение водорода и кислорода с высоким давлением исключает использование механических компрессоров, КПД которых не превышает 60 % и обеспечивает подачу энергоносителя непосредственно в бортовые газобаллонные системы хранения с заданным давлением.

Такие технологии по генерированию товарного водорода и кислорода с давлением 35,0 МПа и более, являются наиболее перспективными для современного автомобильного транспорта (автобусы, грузовые и легковые автомобили), особенно при их эксплуатации в условиях мегаполисов.

Предложенная инновационная технология позволит существенно снизить уровень нагрузки на окружающую среду, при уменьшении потребления топлив нефтяного происхождения.

Хан Вей, д-р. тех. наук.¹,

Соловей В.В., д-р техн.наук², E-mail: solovey@ipmach.kharkov.ua

Авраменко А.Н., канд.техн.наук²,

Внукова Н.В., д-р техн.наук³

¹Цзилиньский Университет (г. Чанчунь, Китай)

²Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины (г. Харьков, Украина)

³Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ АВТОНОМНЫХ ВОДОРОДЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ В КИТАЕ

Геоклиматические условия многих регионов Китая характеризуются перманентными проявлениями смоговых явлений, негативно сказывающихся на экологических показателях атмосферы.

Известно, что около 85 % по массе твердых частиц ($d_p < 100$ нм) в атмосфере являются продуктами эмиссии процессов горения в двигателях транспортных средств. При этом автомобильный транспорт служит основным источником этих выбросов в мегаполисах. Частицы ($1 < d_p < 100$ нм) являются не только прекурсорами для образования смоговых частиц под действием ультрафиолетового облучения, но и сорбентами для супертоксикантов, включая канцерогены. Поэтому наличие твердых частиц в атмосфере оказывает сильное влияние не только на формирование климатических условий, но и отрицательно влияют на здоровье людей.

Установлено, что основной причиной возрастания реакционной способности наночастиц при снижении их размера является увеличение степени энергетической неоднородности, связанной с возрастанием вклада

высокоэнергетических центров поверхности (центры с низким координационным числом, локализованные на вершинах, ребрах, уступах, в вакансиях и т. д.) в свободную энергию частицы.

Экологически нагруженные мегаполисы и регионы, такие как, например, Калифорния в США, Рур в Германии, Донбасс в Украине, Шеньянский регион в Китае и др., призваны играть ведущую роль в переходе человечества в эру водородной цивилизации. Несомненно, именно в мегаполисах, прежде всего, созреют условия для практической реализации законодательно-экономического механизма для постепенного разрешения их собственных экологических проблем, и, в то же время, именно мегаполисы послужат хорошим примером и экспериментальным полем для своих стран в их стремлении к устойчивому экологически безопасному развитию.

В этом случае человечество сможет избежать мировой экологической катастрофы и сохранить биосферу пригодной для жизни только одним единственным путем, а именно путем формирования экологического императива, являющегося безальтернативной идеологией общественного развития в будущем.

В качестве первоочередных проектов, которые могут быть реализованы с максимальной экономической эффективностью и имеющих большое социальное природоохранное значение следует выделить работы, направленные на повышение эффективности использования энергии ветра и солнца в инфраструктуре автотранспортного комплекса на основе использования водородных технологий.

Результаты исследований свидетельствуют, что применение водорода в качестве топлива обеспечивает кардинальное решение проблемы, связанной с выбросом твердых частиц транспортными и стационарными энергетическими установками.

Современный уровень водородных технологий, которые реализуются в электрохимических установках, созданных в ИПМаш НАН Украины, позволяет вырабатывать и накапливать водород в системах с высоким давлением, непосредственно в условиях водородных заправочных станций и использовать его в качестве топлива в автомобильных двигателях и энергоустановках судов каботажного плавания, что снижает токсичность отработавших газов транспортных средств и обеспечивает экономию углеводородных энергетических ресурсов.

С целью снижения остроты энергоэкологического кризиса предлагается расширить использование возобновляемых видов энергии путем создания солнечных ветроводородных заправочных станций (СВВС) на базе новейших технологий для обеспечения автотранспорта и судовых энергоустановок экологически чистым топливом – водородом. Исследования энергетических и режимных характеристик оборудования, которое было разработано для использования в технологических схемах СВВС, позволили определить основные показатели работы установки в зависимости от геоклиматических условий эксплуатации. Результаты анализа показали, что автономная

ветроводородная станция мощностью 200 кВт·ч при непрерывной работе на расчетном режиме может произвести за сутки ~100 кг (1100 м³) водорода, что соответствует ~300 л бензина в энергетическом эквиваленте и обеспечивает уменьшение выбросов в атмосферу 800 кг CO₂ и полностью исключает образование твердых частиц.

Применение в составе СВВС оригинальной электролизной технологии по сравнению с традиционными электролизерами обеспечивает снижение энергозатрат на 10-15 % на единицу произведенного продукта. При этом обеспечивается генерация водорода и кислорода высокого давления, что создает необходимые условия для использования данного электролизного оборудования в бескомпрессорных автозаправочных комплексах.

В результате обработки и обобщения информации, полученной в процессе экспериментальных исследований, сформированы научно-технические принципы создания электрохимических водородных аккумуляторов энергии и предложены пути оптимизации их работы на переменных режимах, характерных для реальных условий эксплуатации энерготехнологических установок в разных геоклиматических условиях.