

## КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ МИРОВОЙ ВОДОРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ И ДОЛГОСРОЧНЫЕ ЗАДАЧИ ДОНБАССА

В.А. Гольцов

Донецкий национальный технический университет

*Викладено великомасштабну концепцію переходу людства до ери водневої цивілізації. Наведено приклади комерціалізації водневого автомобілю. Сформульовані багатострокові задачі, які стоять перед Донбасом, у зв'язку з входженням в життя водневої економіки.*

### Введение

Крупномасштабная концепция водородной энергетики зародилась в середине 70-х годов 20-го века как реакция на энергетический кризис тех лет, постоянно ухудшающуюся экологическую обстановку в мире (парниковый эффект, экологические проблемы промышленных мегаполисов и т.д.) и на ограниченность мировых запасов таких органических топлив, как нефть и газ. Главная идея этой концепции – замена ископаемых органических топлив во всех сферах их применения на новый энергоноситель – водород, при сжигании которого образуется только вода и практически нет вредных выбросов в атмосферу [1].

В 80-е годы концепция расширилась и на Западе стали все чаще говорить о водородной экономике, т.к. глобальная смена энергоносителя ведет к революционной трансформации всей экономики.

В 90-е годы наиболее важные научно-технические проблемы использования водорода во всех областях техники были решены, и в развитых странах мира началась коммерциализация водородных технологий.

А что же в нашей стране? Здесь ситуация традиционная. В области теоретических, концептуальных разработок мы держимся на вполне приемлемом мировом уровне, а кое в чем и лидируем. Это, например, подтвердила Третья международная конференция «Водородная обработка материалов» [2]. Во время конференции Международная ассоциация по водородной энергетике (Майами, США), Международная инженерная академия (Россия, Москва), Инженерная академия Украины (Харьков), Донецкий национальный технический университет (Донецк) и Донецкий инженерно-физический центр Инженерной академии Украины (Донецк) заключили специальный Договор и образовали “Объединенный научный и координационный совет по перспективам перехода к водородной экономике”. Одна из задач Со-

вета и ДонНТУ, как его базовой организации, состоит в том, чтобы систематически информировать широкую общественность Донбасса о мировых успехах вхождения в жизнь водородной экономики, о движении человечества к водородной цивилизации будущего [3, 4].

### 1. Коммерциализация водородного автомобиля

Известная японская автомобильная компания “Honda” планирует в 2003 г. начать поставку на рынок нового автомобиля на водороде (рис. 1) с использованием топливного элемента и электрической тяги. Бак для водорода высокого давления (до 350 атм) интегрирован в автомобильное “дно”.

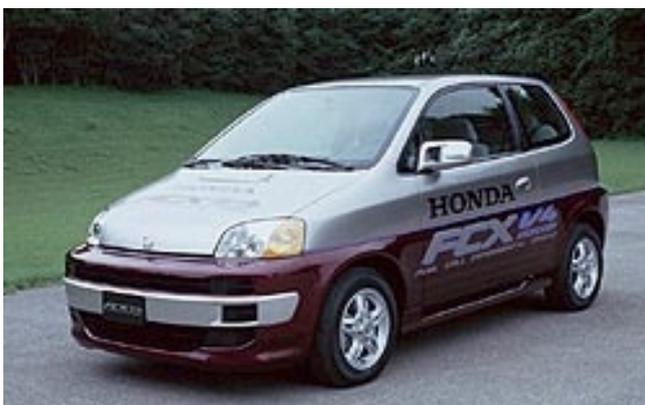


Рис. 1. Водородный автомобиль фирмы “Honda”

При этом предусмотрены особые меры безопасности. При максимальной скорости 140 км/ч и хорошем разгоне эта модель имеет пробег от 180 до 300 км. По планам Японского правительства в стране будет эксплуатироваться до 50 тыс. водородных автомобилей к 2010 г.

Американская фирма “General Motors” впервые в мире представила грузовик типа “пикап”, в котором водород для топливного элемента производится непосредственно в автомобиле реформингом бензина.

Автомобильные фирмы Германии активно участвуют в гонке за “водородный автомобиль”. Компания BMW представила водородную версию своего автомобиля “Mini” (рис. 2). В модернизированный четырехцилиндровый двигатель внутреннего сгорания непосредственно впрыскивается глубоко охлажденный водород. Резервуар для жидкого водорода имеет не цилиндрическую форму, а адаптированную к конструкции автомобиля. Поэтому автомобиль сохраняет обычный интерьер и вместимость. Во время тура “За мир чистой энергии” (2001 г.): Дубаи, Брюссель, Милан, Торонто и Лос-Анджелес – компания BMW продемонстрировала 15 водородных автомобилей.

В Германии в небольшом городе Varth на берегу Балтийского моря в 2002 г. планируется выпустить на маршрут водородный автобус. Интересно, что использование водорода окажется экономически выгодным по следующей причине. Имеющееся в городе производство по переработке сточных вод требует большого количества кислорода, который получают электролизом воды. В этой технологии водород

является побочным “выбросным” продуктом. Его-то и планируется использовать как топливо для автобусов. Следует подчеркнуть, что это хороший пример того, как комплексное использование водорода и



Рис. 2. Водородный автомобиль фирмы "BMW"

кислорода – продуктов электролиза воды – может быть рационально использовано в смежных технологиях.

Совершенно очевидно, что эксплуатация водородных автомобилей в массовом масштабе потребует создания водородо-заправочной инфраструктуры.

В Германии интенсивно накапливается технический и коммерческий опыт проектирования, строительства и эксплуата-

ции водородных станций для обслуживания водородного автомобильного транспорта. В 1997 г. была основана новая компания по энергетическим технологиям, которая ведет теперь проекты водородных заправок. Сооружаются четыре заправочных станции: в аэропорту Мюнхена, в Гамбурге, Оберсдорфе и в индустриальной зоне Брунтал-норд вблизи Мюнхена.

Особо следует отметить перспективы Гамбурга. Согласно программе Европа–Квебек, осуществляемой Германией и Канадой, в 2005 г. весь городской автобусный парк Гамбурга будет переведен на водород. Относительно дешевый водород будет производиться на гидроэлектростанциях Канады (особенно эффективно за счет “провальной” гидроэлектроэнергии, вырабатываемой в ночное время, в межсезонье и т.д.) Затем он будет сжижаться и на специальных танкерах доставляться в Европу.

*Финансирование всех германских проектов и по водородным автомобилям, и по водородной заправочной инфраструктуре ведется на долевых началах правительствами земель и инвесторами.*

Вернемся теперь к нашей жизни, когда мы находимся на переломе экономического развития. Нереально было бы ожидать на данном этапе больших финансовых вложений в дальние перспективы региона. Однако думать об этом следует уже сейчас. Конечно необходимо накапливать мировую информацию, формировать концепцию, приемлемую для Донбасса и т.д.

## 2. Донбасс и развитие мировой водородной экономики

Донбасс является наиболее экологически нагруженным про-

мышленным мегаполисом Украины и в этом отношении, в известной мере, аналогичен Руру в Германии и Калифорнии в США.

В дальней перспективе тяжелая экологическая ситуация Донбасса может (и будет) разрешаться поэтапным переходом к водородной экономике. Для этого имеется целый ряд положительных предпосылок, чтобы долгосрочные планы развития Донбасса включали элементы прогноза и проработку вхождения в экономику конкретных направлений постепенного развития водородных технологий и водородных энергетических систем. Среди этих предпосылок нужно указать на следующие.

2.1. Наличие в Донбассе больших запасов угля и развитой угольной отрасли. Уголь – первичный источник энергии и химический реагент для получения технологического и товарного водорода и синтетических топлив на его основе (синтез-газ и другие). Крупномасштабные технологии получения синтез-газа и водорода промышленно разработаны. Например, германская фирма “Крупп-Копперс” строила и продолжает сооружать во многих странах мира заводы по производству из угля синтетических жидких топлив, аммиака, метанола и водорода (до 2,4 млн. м<sup>3</sup> водорода в сутки на одном предприятии).

Необходимо также вернуться к проработке вопроса о подземной газификации угля. Немаловажно, что в Донбассе развита коксохимическая промышленность, так как коксовый газ во многих странах используется как сырье для получения водорода.

2.2 Наличие в Донбассе возобновляемых источников энергии – это ветер и солнце. Использование ветроэлектрических установок уже имеет место в Донбассе для решения локальных энергетических нужд. Дополнение этих установок электролизерами для получения водорода позволит накапливать энергоноситель и разумно распределять его во времени и по потребителям. Ресурсы солнечной энергии в Донбассе и особенно в Приазовье весьма значительны. Они могут вполне покрывать локальные энергетические потребности Донецкой области. Действительно, даже в гораздо менее солнечных странах (Германия, Дания, Швеция и др.), как показывают уже реально выполненные проработки на уровне пилотных установок, использование солнечной энергии оказывается вполне рентабельным.

2.3 Вопросы перспектив постепенно расширяющегося локального и крупномасштабного технологического и энергетического использования водорода требуют системного анализа с учетом конкретных условий Донбасса, с учетом сложившейся энергетической и технологической структуры региона, современных экономических условий и перспектив их изменения, экологической ситуации и т.д.

2.4 Необходимые этапы будущей работы

- Разработка концептуальных основ вхождения Донбасса в будущую водородную экономику.
- Сбор и обработка исходных данных для компьютерного моделирования вариантов развития элементов водородной экономики в Донецкой области.
- Разработка компьютерных моделей и расчеты вариантов развития элементов водородной экономики в Донецкой области. Оценка и выбор оптимальных вариантов.
- Представление Облгосадминистрацией оптимальных вариантов развития водородной энергетики и технологии в Донецкой области в Областной Совет. Обсуждение и принятие законодательных решений областного уровня.
- Представление предложений о развитии водородной энергетики и технологии в Донецкой области в Администрацию Президента Украины, Кабинет Министров и Верховную Раду. Принятие государственных административных и законодательных решений.

### Заключение

Для настоящего времени самое главное – это перманентное активное информирование административного, промышленного и финансового истеблишмента Донбасса и широкой общественности региона о вхождении экологически чистой водородной экономики в жизнь мирового сообщества, о движении мира к водородной цивилизации [3, 4] На этой основе далее должны вырабатываться долгосрочные прогнозы (на 10, 20 и более лет) приобщения Донбасса к мировому водородному движению. Действительно, уже сейчас необходимо понять, что нам нужно делать в будущем, чтобы не остаться на обочине этого мирового движения.

### Литература

1. Атомно-водородная энергетика и технология / Под ред. В.А. Легасова, М.: Атомиздат, вып. 1, 1978. – 254 с.
2. Водородная обработка материалов: Труды Третьей Межд. конф. «ВОМ-2001», Донецк–Мариуполь, 14–18 мая 2001 г., Донецк, 2001. – 508 с.
3. Гольцов В.А., Везироглы Т.Н. Планетарные аспекты перехода к водородной цивилизации будущего//Водородная обработка материалов: Труды Третьей Межд. конф. «ВОМ-2001», Донецк–Мариуполь, 14–18 мая 2001 г., Донецк, 2001. – С. 53–64.
4. Goltsov V.A., Veziroglu T.N. From hydrogen economy to hydrogen civilization//Intern. J. Hydrogen Energy. –2001. – Vol. 26. – P. 909–915.