

4. Архыз [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://arkhis.ru/about/>. (Дата обращения: 13.11.2020)

5. Голицына Л.А., Голицын С.А., Особенности реализации регионального проекта «Чистая вода» в Республике Татарстан // Вестник КГЭУ. 2020. №2. С. 86-90.

УДК 620.92

ПРОБЛЕМЫ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Фарит Ринатович Гайнутдинов

Науч. рук. канд. хим. наук, доцент Д.Ф. Гайнутдинова

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

ЕВККК@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены ключевые барьеры развития водородной энергетики в России, пути решения технико-экономических задач, способы преодоления проблем водородной энергетики.

Ключевые слова: водородная энергетика, дорожная карта по развитию водородной энергетики, электролизные технологии.

PROBLEMS OF HYDROGEN ENERGY

Farit R. Gainutdinov

KSPEU, Kazan, Republic of Tatarstan

ЕВККК@yandex.ru

Abstract. The article discusses the key barriers to the development of hydrogen energy in Russia, ways to solve technical and economic problems, ways to overcome the problems of hydrogen energy.

Keywords: hydrogen energy, roadmap for the development of hydrogen energy, electrolysis technologies.

Потеплению климата способствует: транспорт, производство электроэнергии и промышленность. Водород используется во всех трех областях [1]. На водородную энергетику возлагают большие надежды, ее развитие поможет выполнить цели по сокращению эмиссии парниковых газов.

Первоочередной задачей на 2020-2021 гг. является разработка концепции развития водородной энергетики в Российской Федерации [2]. Ресурсный и технологический потенциал страны на рынке водородных энергоносителей, достаточно высок (см. таблицу) [3]. Направлениями развития водородной энергетики являются энергоснабжение потребителей, использование в транспорте, строительство водородных кластеров, создание условий для развития водородной энергетики, разработка механизмов международного сотрудничества в вопросах транспорта и хранения водорода.

Оценка текущего состояния производства и потребления водорода в России
(2019-2020 г.г.)

№	Наименование	2019 год (тыс. м ³)	2020 год (тыс. м ³)
1	Общий объем производство водорода	1507899,0	168985,0
2	Потребление водорода в химической промышленности (производство аммиака и метанола)	558481,1	65587,0
3	Потребление водорода в нефтепереработке	481756,9	53988,8

Ключевые барьеры развития водородной энергетики связаны со следующими факторами: снижение себестоимости производства водорода, создание масштабируемой технологии крупнотоннажной транспортировки водорода, снижение стоимости мощности и стоимости выработки электроэнергии на водородных топливных элементах.

Стоимость добычи сверхчистого водорода, одно из самых сильных препятствий развития водородной энергетики. Необходимо удешевление стоимости водорода, производимого электролизом, организация масштабированного производства электролизеров. На данном этапе средняя стоимость электролизеров 1000 \$ /кВт. С учетом применения различных программ государственного субсидирования водородной энергетики, стоимость электролизеров может снизиться, за счет развития технологии электролизеров на основе щелочного и твердополимерного мембранного электролитов.

Перспективным направлением для России является использование специальных атомных реакторов, способных нагревать воду до +800 °С. При таких условиях водород образуется без затрат электричества. К 2050 г. Россия могла бы получать до 50 млн тонн водорода в год.

Водород самый легкий среди химических элементов, поэтому в заданном объеме его помещается значительно меньше, чем других топлив, т.е. потребуется гораздо больший баллон с водородом, чтобы проехать заданное расстояние на автомобиле. По хранению и транспортировке водорода, стоят задачи одновременного повышения массового содержания водорода в носителе до 10 % и установления диапазона рабочих температур и давлений, ближе к естественным условиям эксплуатации системы [4]. Прокачка водорода по трубам на большие расстояния требует слишком больших затрат энергии. Водород в жидком виде весит 70 кг/м^3 , в шесть раз меньше, чем сжиженный метан, следовательно, жидкий метан будет в 2,5 раза более энергоемким, чем аналогичный жидкий водород.

Главным вопросом остается, готовы ли страны заплатить за водородную декарбонизацию, несмотря на то, что водород всегда будет минимум втрое дороже природного газа [5].

Источники

1. Плетнев М.А., Копысов А.Н. Социально-экономические проблемы развития водородной энергетики // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2021. Т. 23. № 2. С. 36 – 45.

2. План мероприятий («дорожная карта») по развитию водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/19194>.

3. Яруллин Р.С., Салихов И.З., Черезов Д.З., Нурисламова А.Р. Перспективы водородных технологий в энергетике и в химической промышленности // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2021. Т. 23. № 2. С. 70 –83.

4. Юлкин М.А. Низкоуглеродное развитие от теории к практике. М.: Изд-во АНО «Центр экологических инвестиций», 2018. 80 с.

5. Филимонов А.Г., Филимонова А.А., Чичиров А.А., Чичирова Н.Д. Глобальное энергетическое объединение: новые возможности водородных технологий // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2021. Т. 23. № 2. С. 3–13.