

УДК 658.26

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОРОДА В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ PERSPECTIVES ON THE USE OF HYDROGEN IN HEAT SUPPLY SYSTEMS

Н.В. Рачковский, Д.В. Самандук

Научный преподаватель – И.В. Шкляр, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
pte@bntu.by

N. Rachkovsky, D. Samanduk

Supervisor – I. Shklyr, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: предметом исследования данной статьи является применение водорода в системах теплоснабжения.

Abstract: the subject of this article is the use of hydrogen in heat supply systems.

Ключевые слова: водород, гидролиз, возобновляемые источники энергии.

Keywords: hydrogen, hydrolysis, renewable energy sources.

Введение

Электричество, полученное от солнечных панелей и/или ветрогенераторов, трудно и дорого хранить в количествах, которые бы перекрывали потребность в энергии, например, на весь отопительный сезон. В другое время, где производительность ВИЭ в это время падает в разы по сравнению с пиковой генерацией в летнее время. Намного легче избыток энергии преобразовывать в такую форму, которую легко хранить. Например, в сжатый газ в баллонах – в водород. Его получают электрическим разложением обычной воды (электролиз) на составляющие – O_2 и H_2

Основная часть

Схема обогрева, обеспечения, жилья электричеством, теплом и чистой водой, показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема «водородного» цикла получения электроэнергии и тепла из ВИЭ для жилья

Водород накапливается в баллонах под давлением. В целях безопасности водород хранится под давлением до 14 бар. В специальных топливных элементах водород в присутствии кислорода можно снова превращать в воду. При этом выделяется электроэнергия и тепло (рисунок 2).

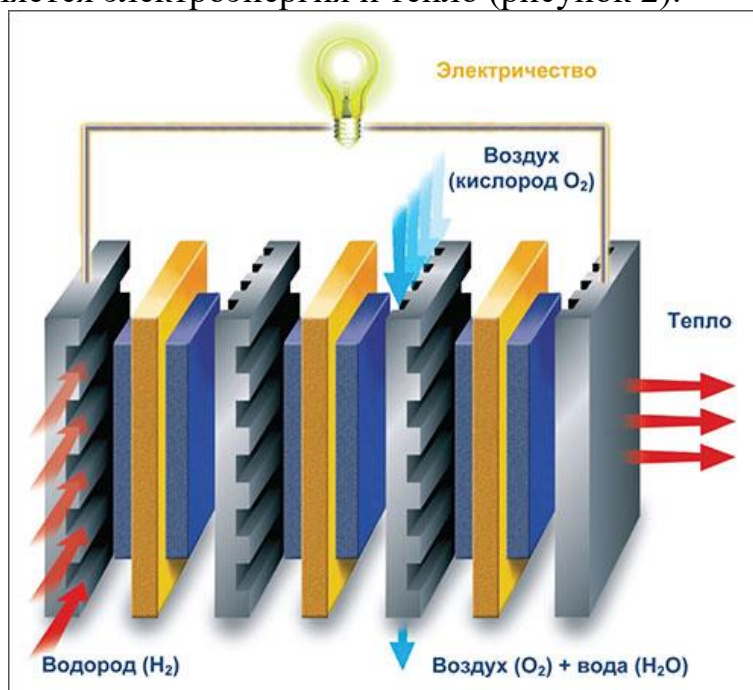


Рисунок 2 – Схема работы топливных элементов

Электроэнергия используется как от солнечных панелей и ветрогенераторов, так и из топливных элементов, когда это необходимо. Выделяемое на топливных элементах, помимо электричества, тепло можно использовать для подогрева воды в ГВС и/или для отопления (в зимний период). При этом снова образуется вода, которую можно вернуть для процесса электролиза или в качестве высокоочищенной питьевой воды.

Кроме того, при необходимости водород можно использовать для получения тепла методом прямого сжигания, подобно природному газу. Продукт сгорания – вода, а именно, водяной пар.

По итогу получаем экологически чистый устойчивый источник энергии, который избавлен от главных недостатков ВИЭ – неравномерной генерации в течение суток и времени года.

Весь избыток энергии от временной регенерации направляется на электролизер, и полученный в нем водород хранится в баллонах под низким давлением и используется при необходимости (например, для электроснабжения ночью).

После многократных преобразований энергии из одной формы в другую потери на это могут превышать 30% или даже больше. С учетом эффективности преобразования энергии на солнечных панелях и ветряках общий КПД энергосистемы составляет около 15%. По этой причине эта установка имеет более высокую цену относительно других используемых установок.

Газообразный водород – это энергетический ресурс, который можно хранить и транспортировать, и он может быть легко преобразован по желанию

в электричество и/или тепло. Газ не выделяет парниковых газов или токсичных веществ, при условии, что для его получения тоже используется «чистая» энергия.

Водород на самом деле легче хранить, чем электричество. Для хранения электричества требуются дорогие аккумуляторы, которые к тому же медленно теряют напряжение из-за саморазряда. Хранить электроэнергию в недорогих аккумуляторных батареях с лета до зимы – крайне неэффективно. С водородом – совсем другая история. Газообразный водород, полученный летом, может храниться под давлением в подземном резервуаре до зимы с минимальными утечками.

Заключение

Безопасная система хранения водорода под низким давлением обойдется намного дешевле мощной установки хранения электроэнергии в аккумуляторных батареях в течение нескольких месяцев.

Тем не менее, водородный газ имеет свои недостатки и на данном уровне развития технологий несет собственные риски. Как и большинство видов топлива, газообразный водород легко воспламеняется. Это создает опасность, особенно в закрытых помещениях. Водород очень легкий и при утечке немедленно поднимается вверх, а не распространяется понизу.

Литература

1. Медиа-ресурс Air Water Therm : [сайт] – Киев. – URL: <https://aw-therm.com.ua/zhile-na-vodorode/?telegram> (дата обращения: 06.04.2025).
2. Перспективы применения водорода в системах децентрализованного электро- и теплоснабжения: науч стат /Институт народного прогнозирования РАН; автор: Ю. В. Синяк – Москва: Институт народного прогнозирования РАН, 2007. – 42 с.
3. Dodds, P. E., & Demoullin, S. (2013). Conversion of the UK gas system to transport hydrogen. *International Journal of Hydrogen Energy*, 38(18), 7189-7200.
4. Беликов, А. А., & Смирнов, В. П. (2020). Водородные технологии в теплоэнергетике: перспективы и вызовы. *Энергетика России*, 12(4), 45-58.