

## **ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА В ПРОИЗВОДСТВЕ «ЗЕЛЕНОГО» ВОДОРОДА**

*Гумерова Гузель Ильдаровна, Гоголь Элина Владимировна*  
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический  
университет им А. Н. Туполева – КАИ»  
*Geri6872@mail.ru*

Водородные топливные элементы – это экологичный, безуглеродный метод производства электроэнергии. Однако способ, с помощью которого компании получают водород, таковым не является. Существующие методы добычи водорода зависят от ископаемого топлива, которое выделяет большое количество  $\text{CO}_2$ . Более перспективным путем экологически чистого производства водорода является электролиз воды. Этот метод использует электричество для разложения воды на водород и газообразный кислород. Выбросы углерода, производимые этим методом, полностью зависят от способа получения электроэнергии. Если электроэнергия, используемая в процессе электролиза, поступает из возобновляемых источников энергии, выбросы углерода можно значительно сократить. Это и есть предпосылка зеленого водорода.

В последние годы ветроэнергетика становится важным источником экологически чистой энергии и одним из наиболее перспективных источников энергии. Существует несколько преимуществ использования энергии ветра: бесплатность, чистота и неисчерпаемость. Энергия ветра может быть одним из решений проблем глобального изменением климата и энергетического кризиса. Использование энергии ветра, по сути, устраняет выбросы  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  и других опасных отходов на традиционных электростанциях, работающих на угле, или радиоактивных отходов на атомных электростанциях. Энергия ветра значительно снижает зависимость от ископаемого топлива, что укрепляет глобальную энергетическую безопасность. Наибольшими препятствиями, с которыми сталкивается электроэнергия, получаемая от ветроэнергетических систем, являются прерывистость ветра, проблемы хранения и транспортировки.

В настоящее время считается, что производство водорода методом электролиза воды с использованием энергии ветра имеет самый низкий уровень выбросов парниковых газов в течение жизненного цикла среди всех других технологий. Ветровая энергия имеет низкую стоимость электроэнергии. Например, затраты на производство энергии для солнечных фотоэлектрических систем обычно в 6–18 раз выше, чем для эквивалентных систем ветряных турбин [1].

Экономическая целесообразность ветроэнергетических проектов зависит от их способности генерировать электроэнергию при низких эксплуатацион-

ных затратах на единицу энергии. Экономическая эффективность ветроэнергетики основана на различных параметрах, таких как инвестиционные затраты, затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание, выбранная площадка, производство электроэнергии и характеристики ветровой турбины.

Среди всех перечисленных параметров правильный выбор места для установки турбины является наиболее важным для достижения экономической жизнеспособности [2].

В дополнение к экологическим преимуществам, водородные топливные элементы также обладают конкурентоспособной эффективностью по сравнению с другими традиционными методами. Электростанции на основе сжигания топлива работают с КПД около 25–30 %. Водородные топливные элементы могут работать с КПД до 60 %. Однако при нынешней технологии водородный топливный элемент менее эффективен, чем стандартные электрические батареи, КПД которых приближается к 80 % [3].

Компания Siemens Gamesa, занимающаяся возобновляемыми источниками энергии, для удовлетворения роста спроса зеленого водорода выделила четыре ключевые области, которые должны быть выполнены:

- 1) необходимо решить проблему мощностей и масштабов производства возобновляемых источников энергии, таких как ветроэнергетика;
- 2) необходимо наладить массовое производство ветровых турбин;
- 3) необходимо инвестировать в производителей отдельных компонентов, таких как компании, ответственные за ветряные электростанции, хранение водорода и очистку воды;
- 4) энергетическая инфраструктура городов должна измениться, чтобы использовать полученный зеленый водород [4].

### *Литература*

1. D. Honnery, D. Moriarty. Estimating global hydrogen production from wind // *int. journal of hydrogen energy*, №34, 2009, pp. 727–736.

2. O. S. Olayinka, O. S. Joshua, S. Babatunde Ogunsina, R. RufusDinrifo. Analysis of cost estimation and wind energy evaluation using wind energy conversion systems (WECS) for electricity generation in six selected high altitude locations in Nigeria // *Energy Policy*, № 48, 2012, pp. 594–600.

3. Volkswagenag.com. (2019). What's more efficient? Hydrogen or battery powered? [online] Available at: <https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2019/08/hydrogen-or-battery--that-is-the-question.html> (Accessed 23 November 2021).

4. Siemensgamesa.com (2021). Unlocking the Green Hydrogen Revolution. [online] Available at: <https://www.siemensgamesa.com/en-int/-/media/whitepaper-unlocking-green-hydrogen-revolution.pdf> (Accessed 22 November 2021).