

## УТИЛИЗАЦИЯ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА

Сафиулин Даниэль Альбертович<sup>1</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

Науч. рук. к.х.н. Сироткина Лилия Витальевна<sup>2</sup>

В статье рассмотрена возможность применения сжигания пластика для производства водорода на территории Республики Татарстан. Для оценки эффективности этого метода были использованы данные потребления электроэнергии в Татарстане, данные сжигания мусора.

**Ключевые слова:** водород; сжигание; применение; пластик; электроэнергия.

## DISPOSAL OF PLASTIC WASTE FOR HYDROGEN PRODUCTION

Safiulin Daniel A.<sup>1</sup>, Sirotkina Liliya V.<sup>2</sup>

KSPEU, KAZAN, Republic of Tatarstan

The article discusses the possibility of using plastic combustion to produce hydrogen in the Republic of Tatarstan. To assess the effectiveness of this method, data on electricity consumption in Tatarstan and waste combustion data were used.

**Key words:** hydrogen; burning; application; plastic; electricity.

Целью данной работы является анализ метода производства водорода. Водород можно применить для производства электроэнергии, обогрева наших домов и предприятий, а также в качестве топлива. Водородная энергетика предлагает множество способов получения этого вещества, что является одним из ее главных преимуществ. Ведь это повышает энергетическую безопасность и уменьшает зависимость от отдельных видов сырья.

Существует несколько методов получения водорода, среди которых паровая конверсия метана и природного газа, газификация угля, электролиз воды, пиролиз, частичное окисление и биотехнологии [1, 2]. Но

одним из важных критериев производства водорода является его экологичность. Такие технологии позволяют производить энергию без ущерба экосистеме и жизни людей.

Целями данной работы является изучение основных способов получения водорода, а также рассмотрение возможности внедрения новых технологий, например, сжигание пластика для производства водорода на территории Республики Татарстан.

Одним из важных вопросов, которые нужно решить, является поиск новых и инновационных технологий для производства водорода. Компания Showa Denko К.К. из Японии представила интересный метод получения водорода из пластика, который может стать значительным прорывом в данной области. Этот метод позволяет использовать отработанный пластик для создания экологически чистого продукта - водорода, что помогает решить проблему обращения с отходами и снизить воздействие на окружающую среду.

Для решения этой проблемы, например, японская компания Showa Denko К.К. использует производство водорода из пластика (см. рисунок) [4].

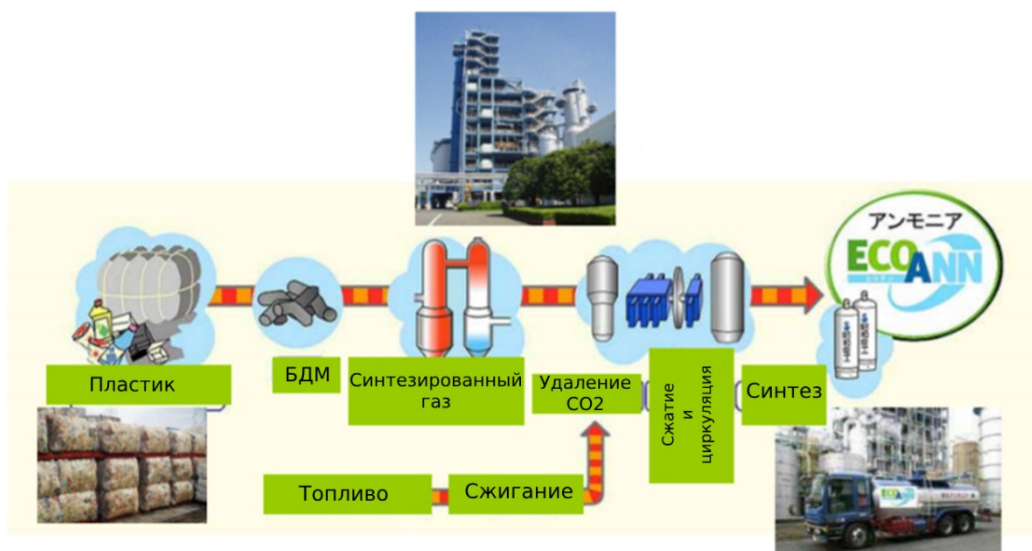


Рис. 1. Схема производства водорода из пластика

Использованный пластик разогревают для его разложения, затем удаляют  $\text{CO}_2$ . После, пластик сжимают и проводят повторную обработку для его удаления. При этом выделяются оксид углерода и органические соединения, из которых выделяют водород. Так, например, из 195 тонн использованного пластика, около 89,7% получают химические продукты

из них 33% – это водородное топливо, оставшаяся часть – это аммиак, который в дальнейшем используется в производстве [3, 6, 7].

По данным Государственного Комитета Республики Татарстан по тарифам [8] ежегодно выбрасывается около 338 тыс. тонн пластика. Дальнейшую переработку проходят около 40,56 тыс. тонн. Т.е., если использовать метод японской компании *Showa Denko K.K.* в Татарстане, то можно получить 36,5 тыс. тонн химических продуктов из них 12,045 тонн может быть использовано как водородное топливо, оставшаяся часть продукции может уходить на химические производства Татарстана, например на ПАО «КазаньОргСинтез».

Таким образом, рассмотрена возможность внедрения перспективного способа получения водорода сжиганием пластика, а также рассчитан возможный выход водородного топлива. Кроме того, будут решены такие экологические проблемы, как загрязнение пластиком и производство парниковых газов.

## Источники:

1. Потапова Елена Владимировна Проблема утилизации пластиковых отходов // Известия БГУ. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-utilizatsii-plastikovyyh-othodov> (дата обращения: 14.11.2023).
2. Радченко, Р. В. Водород в энергетике : учеб. пособие / Р.В. Радченко, А.С. Мокрушин, В.В. Тюльпа. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 229 с.
3. Водород всему голова: как из пластикового мусора вырабатывают энергию для японской гостиницы [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/toshibarus/articles/504222/> (дата обращения: 12.03.2023).
4. Филимонова А.А., Чичиринов А.А., Чичирова Н.Д., Филимонов А.Г., Печенкин А.В. Перспективы развития водородной энергетики в Татарстане // Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. 2020. Т. 22. № 6. С. 79-91. doi:10.30724/1998-9903-2020-22-6-79-91.
5. Сироткина Л.В. Основные направления развития водородной энергетики // Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Материалы докладов. 2018. С. 269-271.
6. Мастепанов А. М., Хирофуми Араи. Водородная стратегия Японии // ЭП. 2020. №11 (153). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vodorodnaya-strategiya-yaponii> (дата обращения: 14.11.2023).
7. Как превратить пластиковый мусор в водород и графен: новый метод американских ученых [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ixbt.com/live/offtopic/kak-prevratit-plastikovyy-musor-v-vodorod-i-grafen-novyy-metod-ot-amerikanskih-uchenyh.html> (дата обращения: 12.03.2023).
8. Государственный комитет Республики Татарстан по тарифам, раскрытие информации в сферах утилизации (захоронения ТБО, обращение с ТКО [Электронный ресурс]. URL: <https://kt.tatarstan.ru/tbo.htm> (дата обращения: 12.03.2023).