

УДК 620.92

**А.Е. Пырма**

Томский политехнический университет, г. Томск

## **ЗЕЛЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Статья посвящена важности использования зеленых технологий в современной энергетике. Рассмотрены причины экологического спада и возможные последствия при их игнорировании. Рассмотрено водородное топливо, как одно из перспективных направлений в зеленой энергетике.

**Ключевые слова:** зеленые инновационные технологии; сохранение экологии; экологический ущерб; водородное топливо.

**A.E. Pyrma**

Tomsk Polytechnic University, Tomsk

## **GREEN INNOVATIVE TECHNOLOGIES AS A PROMISING DIRECTION IN THE ENERGY SECTOR**

The article is devoted to the importance of using green technologies in the modern energy industry. The reasons for the ecological decline and possible consequences if ignored are considered. Hydrogen fuel is considered as one of the promising directions in green energy.

**Keywords:** green innovative technologies; fuel; environmental protection; environmental damage; hydrogen fuel.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в настоящее время на нашей планете наблюдается ухудшение качества экологической среды. Значительный вклад в деградацию экологической обстановки вносит автомобильный транспорт. Для сравнения: в 1986 году мировой автопарк превысил отметку в 500 млн. единиц техники, а уже через 24 года, в 2010 году, мировой автопарк насчитывал более 1млрд. единиц техники[5]. С каждым годом число транспортных средств растет, но вместе с этим будет возрастать число вредных выбросов в окружающую среду. Основным топливом для транспорта на данный момент является бензин, который при сгорании в двигателе выделяет множество опасных газов, например: двуокись углерода, окись углерода, сернистый газ, свинцовые соединения. Данный прогноз наталкивает на мысль о переходе на альтернативные, зеленые источники топлива. Одним из таких источников является водородное топливо.

Целью исследования является определение степени воздействия автомобильного сектора на экологию и объяснение важности применения водородного топлива для сохранения окружающей среды. Для достижения поставленной цели решается ряд задач: рассматривается влияние транспортных средств на экологию, прогнозируется ущерб от пользования традиционными источниками топлива, сравниваются альтернативные источники энергии,

оцениваются положительные и отрицательные стороны использования водородного топлива.

Объект исследования – перспективные направления в энергетике.

Предмет исследования - зеленые инновационные технологии.

Проблема экологии в современном мире становится все актуальнее. Немалую роль в этом сыграли автомобили, вредные выхлопы которых ставят под угрозу, не только состояние окружающей среды, но и здоровье людей. Автомобильный транспорт является главным потребителем нефтепродуктов, что делает его фактором постоянного загрязнения окружающей среды. Колоссальный ущерб экологии причиняется выхлопами токсичных веществ, выделяемых при работе двигателя внутреннего сгорания автомобиля. В настоящее время насчитывается около 800 млн. автомобилей с ДВС, и по прогнозам на ближайшие 15 лет, их число вырастет до 1 млрд. Поэтому автокомпаниям стоит обратить внимание на проблемы экологии, снизить потребление нефтяного топлива и взять курс на развитие альтернативных источников энергии.

Если же компании решатся и дальше использовать органические виды топлива, то планету могут ожидать следующие последствия: загрязнение атмосферы, отрицательное влияние на сельскохозяйственные и кормовые культуры на полях рядом с дорогами, отравление растений. Если рассматривать последствия выхлопных газов на людей, то здесь ситуация складывается не лучшим образом. Вследствие постоянного воздействия ядовитых веществ у человека могут возникать заболевания дыхательных путей: астма, опухоли, аллергические реакции, гайморит. Вследствие действия углекислого газа уменьшается количество кислорода поступающего к сердцу, а это негативно сказывается на всей системе кровообращения в целом. Некоторые химические соединения могут оседать в организме, провоцируя серьезные заболевания, в редких случаях раковые опухоли[1].

Уже на данный момент существуют альтернативные источники энергии. Например: биодизель, электроэнергия и сжатый природный газ. Разберем каждый вид топлива подробнее. Биодизелем называют топливо, полученное в результате химической реакции между растительными жирами и спиртами в присутствии катализатора. Данный вид топлива обладает рядом преимуществ: не токсичен; при попадании в воду не причиняет вред окружающей среде; разлагается в естественных условиях; источниками данного топлива являются возобновляемые ресурсы, которые не накапливают газы, провоцирующие парниковый эффект. Но данный вид топлива имеет и весомые минусы: нестабильная работа в холодную погоду, из-за выпадения парафинов, которые затрудняют подачу топлива в двигатель. Также есть вероятность, что при массовом использовании биодизеля, резко вырастут цены на сельскохозяйственную продукцию[2].

Электричество как альтернативное топливо получает все большее распространение. Во многом это обусловлено наличием конкурентных преимуществ электромотора над ДВС, а именно: хороший крутящий момент, обеспечивающий хороший разгон; электродвигатель менее требователен и не

требует замены масла и дозаправки жидким топливом; зарядка электромобиля обходится значительно дешевле – примерно половина от стоимости заправки бензином. Минусами данного топлива является: небольшой пробег с одной зарядки аккумулятора, примерно 200 км против 800 км на жидком моторном топливе[2]; также электромобили способны выбрасывать вредные вещества в окружающую среду. Происходит это, потому что производство энергии на электростанции задействует органическое топливо. Этот недостаток является особо важным в рамках сохранения окружающей среды.

Еще одним видом топлива, способным составить конкуренцию бензину, является сжатый природный газ. По сравнению с нефтетопливом, природный газ выделяет в 5-10 раз меньше ядовитых веществ, тем самым являясь более экологически чистым топливом, имеет более низкую стоимость, оказывает менее негативное влияние на комплектующие автомобиля. Стоит отметить, что запасы сжатого природного газа превосходят запасы нефти в разы, что может послужить отличным поводом для массового внедрения данного вида топлива. Но при детальном анализе данного вида топлива были выделены следующие недостатки: ограниченность запасов, газ нужно хранить в специальных баллонах, а это подразумевает дополнительные траты на их установку и обслуживание[3]. Все вышеперечисленные виды моторного топлива имеют явные преимущества по сравнению с бензином, но наиболее выгодным с точки зрения экологии и экономики является водород.

Водородная энергетика является одним из перспективных направлений в области зеленых инновационных технологий, так как водород в чистом виде или в виде примесей с другими видами топлив более эффективно преобразуется в энергию. На данный момент водород рассматривается как альтернатива существующим природным видам топлива: нефть, уголь, природный газ. Стоит учитывать, что при сгорании водорода выделяются пары воды, что в свою очередь схоже с природным кругооборотом. Данный принцип работы обеспечивает стабильную экологическую обстановку в автомобильном секторе [4].

Водородное топливо не имеет широкого распространения на рынке транспорта, но имеет огромные перспективы для развития. На данный момент разработками в этой области занимаются: Россия, Китай, Япония, США. По всей планете устанавливаются заправочные станции для машин на водородном топливе. Модернизацией транспорта на водородном топливе занимаются лидеры автомобильного рынка, такие как: Toyota, Nissan, Ford Motor Company, Volkswagen. Весомая доля научных исследований посвящена технологиям добычи, обработки, транспортировки и хранения водородного топлива.

Интерес к данному топливу проявляется ввиду его обширного спектра преимуществ перед другими видами топлива. Главными особенностями водородного топлива являются:

1. Доступность. Водород очень распространен во вселенной;
2. Продукты, содержащие водород, и сам водород при утечке не оказывают негативное влияние на окружающую среду;
3. Высокий КПД топливных элементов;

4. Водород менее взрывоопасен. Но даже если взрыв произойдет, его сила будет в разы меньше чем при взрыве бензинового топлива;

5. Водород выгоднее транспортировать. Потери энергии при транспортировке водорода оцениваются вдвое меньше чем при передаче энергии по линиям передачи;

6. Низкая рабочая температура, обеспечивающая быстрый запуск энергоустановки;

7. Водородное топливо оказывает меньше вреда на окружающую среду.

Основными недостатками водорода как моторного топлива являются:

1. Дорогостоящие водородные элементы;

2. Дорогой и трудоемкий процесс добычи топлива в промышленных объемах;

3. Слаборазвитая водородная инфраструктура;

4. Отсутствие четких стандартов транспортировки и хранения топлива на водороде.

Нынешняя экологическая обстановка дает ясно понять, что нужно искать пути снижения токсичных выхлопных газов. Проанализировав сильные и слабые стороны водородного топлива, становится очевидным, что данный вид топлива имеет потенциал для развития. Но основной преградой к изучению данной области являются большие финансовые вложения. Но если автомобильным компаниям не безразлична экологическая ситуация нашей планеты, они должны задуматься над важностью инвестиций в область водородных разработок.

### Список литературы

1. Абдурахманова Э.Г. Влияние выхлопных газов на организм человека // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2015. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vyhlopnyh-gazov-na-organizm-cheloveka> (дата обращения: 15.12.2020).

2. Бердиев Нодир Шарифович, Зиявитдинов Жамолитдин Фазлитдинович, Фазлиддинов Шамсиддин Жамолитдинович, Саъдуллаев Шохрух Тулкин Угли, Шеримбетов Санжар Гулмизоевич Биодизель - альтернативный источник энергии // Universum: химия и биология. 2019. №6 (60). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biodizel-alternativnyy-istochnik-energii> (дата обращения: 15.12.2020).

3. Петров Василий Юрьевич Конкуренентоспособность водорода как моторного топлива на автомобильном транспорте // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2008. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konkurentosposobnost-vodoroda-kak-motornogo-topliva-na-avtomobilnom-transporte> (дата обращения: 15.12.2020).

4. Соломенник С. Ф., Белоусов М. Ю. Водородное топливо - основа глобальной энергоэкологической революции XXI века // Вологдинские чтения. 2007. №64. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vodorodnoe-toplivo-osnova-globalnoy-energoekologicheskoy-revolyutsii-xxi-veka> (дата обращения: 15.12.2020).

5. Тетиор А.Н. Автомобильная революция и ее возможный финал // Sciences of Europe. 2018. №26-4 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomobilnaya-revolyutsiya-i-ee-vozhzhnyy-final> (дата обращения: 16.12.2020).

#### **Сведения об авторах**

**Пырма Артём Евгеньевич** – студент 2 курса. Отделение нефтегазового дела. Томский политехнический университет, Томск, email: aep27@tpu.ru

#### **About the authors**

**Pyрма Artyom Evgenievich** - 2nd year student. Department of oil and gas business. Tomsk Polytechnic University, Tomsk, email: aep27@tpu.ru