

УДК

Евтушенко Антон Дмитриевич, студент, группа ЭПб-142, КузГТУ
Санаров Сергей Викторович, студент, группа ЭПб-142, КузГТУ
Пылова Екатерина Константиновна, студентка, группа 14403б, НГУ
Фролова Мария Вячеславовна, студентка, группа ЭЭб-154, КузГТУ
Научный руководитель: Паскарь Иван Николаевич, старший
преподаватель, кафедра электроснабжения горных и промышленных
предприятий, КузГТУ

Yevtushenko Anton D., student, group EPB-142, KuzGTU
Sanarov Sergey Viktorovich, student, group EPB-142, KuzGTU
Pylov Catherine K., a student, 14403b group NSU
Maria V. Frolov, student, group TEEB-154 KuzGTU
Supervisor: Pascari Ivan, Senior Lecturer, Department of mining and power
industries, KuzGTU

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДА В МАЛЫХ НАРОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ И ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТАХ

THE USE OF HYDROGEN SMALL NATIONAL ECONOMY AND DECENTRALIZED SETTLEMENTS

Аннотация

В статье рассказывается о способах получения водорода и какие из них применимы в Кемеровской области. Так же более детально рассмотрен один из таких способов и проведено сравнение характеристик и цен при получении водорода и покупки дизельного топлива. Сделан вывод.

Ключевые слова: водородная энергетика; водородная энергетика в Кузбассе; водородная энергетика в Кемеровской области; производство водорода; паровая конверсия метана; альтернативная энергетика.

Annotation

This article shows you how to produce hydrogen and which are applicable in the Kemerovo region. As discussed in greater detail one of these methods and the comparison of characteristics and prices in hydrogen and diesel fuel purchases. The conclusion is drawn.

Keywords: hydrogen energy; hydrogen energy in Kuzbass; hydrogen energy in the Kemerovo Region; hydrogen production; steam reforming of methane; alternative energy.

В природе содержатся все вещества, необходимые человеку для его жизнедеятельности, начиная от биоресурсов и воды для удовлетворения первичных потребностей, до разного рода ископаемых, используемых в промышленности. Чем эффективней используются эти ресурсы, тем более стабильно проходит экономический, научный и социальный рост, в отдельно взятых странах. Ярким примером тому является Англия в годы первой промышленной революции, когда при переходе от аграрной экономики к индустриальной, произошли “прорывы” в научной (возникновение машиностроения; создание паровых двигателей, токарных станков) и социальной областях (урбанизация, демографический взрыв, рост уровня жизни граждан, рост продолжительности жизни). Наблюдался рост в экономической области и в сфере образования.

К сожалению, природные ресурсы не бесконечны и наступит время, когда они будут исчерпаны. Согласно некоторым источникам в мире запасов угля хватит приблизительно на 200 - 400 лет, нефти и газа на 50-55 лет^[1]. Но, учитывая динамику роста населения, будет расти потребление, а следовательно, и промышленные мощности, что приведёт к снижению этих цифр. Не стоит забывать и о том, что главным ресурсом для человека всегда была, есть и будет чистая питьевая вода, объёмы которой на человека так же будут сокращаться.

Поэтому первостепенной задачей является более рациональное использование разного рода ресурсов до тех пор, пока технологии не позволят заменить их на что-то другое. Например, на данный момент немецкая корпорация “BMW” в своих автомобилях “BMW Hydrogen 7” использует двигатель внутреннего сгорания (ДВС), который в качестве топлива может использовать и водород, и бензин. Внедрение в будущем этих ДВС позволит сократить количество добываемой нефти.

Учитывая всё это, необходимо искать пути решения снижения потребления природных ресурсов без потери тех показателей, которые имеются на данный момент. Данная проблема актуальна в России. В связи с тем, что наша страна обладает большим запасом разного рода природных ресурсов, происходит их нерациональное, либо непродуманное использование, что может привести к их скорому истощению.

Большое количество ископаемых ресурсов используется в промышленности и энергетике, поэтому очевидным является снижение потребления разного рода ископаемых этими отраслями экономики.

Решением проблемы с рациональным природопользованием может стать использование водородной энергетики взамен традиционной. На данный момент существует разные способы получения водорода в промышленных масштабах:

1. Паровая конверсия природного газа/метана;
2. Газификация угля;
3. Атомная энергия;
4. Электролиз воды;
5. Получение из биомассы;
6. Получение из мусора.

Перспективными способами добычи водорода в Кемеровской области можно выделить:

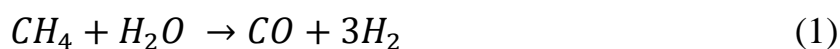
1. Паровая конверсия природного газа/метана;
2. Газификация угля;
3. Получение из мусора;
4. Получение из биомассы.

Исходя из того, что в Кузбассе имеется большое количество угледобывающих шахт и разрезов, лесных ресурсов, отходов жизнедеятельности человека, связанных с наличием крупных городов, были выделены эти четыре способа.

Небольшая характеристика Кемеровской области:

- a) Кемеровская область обладает большими запасами угля (733,4 млрд. т^[2]);
- b) Имеются большие объёмы газа метана (13100 млрд. куб. м.^[3])
- c) Население Кемеровской области 2717627 человек, в том числе 2330942 человек городского населения и 386685 человек сельского населения^[4]. Такое большое количество людей непременно создаёт большое количество разного рода отходов;
- d) Наличие крупных сельскохозяйственных предприятий создаёт большое количество органических удобрений, которые можно использовать для добычи водорода.

Например, при проведении конверсии одного кубического метра метана, мы получим три кубических метра водорода:



Согласно данным Газпрома (Рисунок 1) в Кемеровской области, прогнозируемые объёмы метана в пределах лицензионной площади составляют порядка 6000 млрд. куб. м.^[3]



Рисунок 1. Данные Газпрома о наличии метана в Кемеровской области

Эта цифра позволяет сделать вывод, что в Кузбассе возможно получение в промышленных масштабах чистого водорода. Полученный водород можно

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
22 декабря 2016 г., Россия, г. Кемерово

будет использовать, как и в автомобилях, использующих в качестве сжигаемого топлива водород, которые могут прийти в нашу повседневную жизнь, так и для доставки его в сжатом виде в децентрализованные населённые пункты, взамен дизельному допливу для генераторов.

Согласно некоторым источникам, себестоимость одного килограмма водорода при получении его с помощью метода паровой конверсии метана составляет от 2 до 5 долларов США, по актуальному курсу от 126 до 315 рублей за килограмм. В будущем возможно снижение до 2 – 2,5 долларов США, по актуальному курсу 126 – 159 рублей за килограмм. Так как один килограмм водорода - это приблизительно 11 кубических метров, а его удельная теплота сгорания равна 141 МДж/кг, то можно посчитать выгоду использования дизельного топлива (ДТ) в генераторах.

Удельная теплота сгорания дизельного топлива – 44,8 МДж/кг. Чтобы получить теплоту, сопоставимую с теплотой сгорания водорода одного килограмма, нам необходимо сжечь 3,147 кг. дизельного топлива. Так как климат в Кузбассе преимущественно зимний, то плотность ДТ будет равна 840 кг/м³ и следовательно в одном килограмме дизельного топлива будет 1,16 литра в объёме, а в 3,147 кг будет 3,65 литров. Средняя цена ДТ составляет 34,4р^[5]. Посчитав, мы получим, что цена сжигания дизельного топлива, эквивалентного по энерговыдаче одному килограмму водорода, будет равна 125,56р. Эта цена сравнима с себестоимостью производства водорода (126р.). Учитывая перспективу стабилизации экономики России и уменьшения курса рубля, по отношению к доллару, цена за килограмм водорода будет только уменьшаться, что сделает его крайне выгодным по сравнению с ДТ.

Таким образом, можно сказать, что развитие производства водорода в Кемеровской области является перспективным направлением в сфере рационального природопользования, так как производство, например, дизельного топлива сопряжено с множеством промежуточных стадий, которые ухудшают состояние природы в целом, а в энергетическом отношении его цена соотносима с ценой водорода, что ставит под сомнение производства ДТ и заменой его на водород. В Кемеровской области производством водорода, на данный момент, занимается КАО “Азот”, но получение его необходимо только для производства капролактама, поэтому производство водородного топлива в Кузбассе не развито.

Список литературы

1. Игорь Зубков, Российская газета - Федеральный выпуск №6404 (132), Наш век не хватит // rg.ru. 17.06.2014. URL: <https://rg.ru/2014/06/17/neft.html> (дата обращения: 25.09.2016).
2. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Кемеровская область // mnr.gov.ru. URL: <http://www.mnr.gov.ru/maps/?region=42#info> (дата обращения: 29.09.2016).

3. Перспективы добычи в России угольного газа // [gazprom.ru](http://www.gazprom.ru). URL: <http://www.gazprom.ru/about/production/extraction/metan/> (дата обращения: 25.09.2016).
4. Федеральная служба государственной статистики. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области. Численность населения Кемеровской области на начало года // <http://kemerovostat.gks.ru>. 30.08.2016. URL: http://kemerovostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/kemerovostat/ru/statistics/population/ (дата обращения: 27.09.2016)
5. Цены на топливо. Кемерово, цены на АЗС // natrakte.ru. URL: <http://natrakte.ru/fuel/kemerovo/> (дата обращения 25.09.2016).