

помощью блока детектирования БДКН-03, а мощность дозы гамма-излучения – с помощью БДКГ-05. Информация с блоков детектирования записывалась в непрерывном режиме на ПК с помощью профильного программного обеспечения Atomtex.

В результате работы было получено рекомендуемое минимальное расстояние для работы с данным источником с целью обеспечения радиационной безопасности, которое составило 30 см.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бекман И.Н., Радиоактивность и радиация: Москва 2006. – 581с.
2. РАДИАЦИЯ. Дозы, эффекты, риск. Перевод с английского Ю.А. Банникова. М. «Мир» 1990. – стр. 12.

Научный руководитель: С.С. Чурсин, ассистент кафедры ФЭУ ТПУ.

### **ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ТОПЛИВА – ВОДОРОДА**

П.А. Колесникова, Д.С. Колупаева  
МБОУ СОШ №120 г. Новосибирск

В нашем мире много проблем - одна из них экология. Ухудшение экологического состояния воздушного бассейна представляет существенную опасность для большинства живых организмов. Значительную проблему создает автотранспорт, работающий на традиционном жидком топливе. Частичным решением данной проблемы является замена основного топлива на более экологичное - газомоторное. Поскольку метан и пропан-бутан дешевле жидкого топлива, перевод автотранспорта на него позволит снизить денежные затраты. Высокое обогащение такого топлива водородом приведет к повышению температур сгорания и большей экологичности. Кроме того, данный вид топлива находит свое применение в жилищно-коммунальном хозяйстве, газотурбинных агрегатах, топливных элементах и др.

Традиционные способы получения водорода малоэффективны для достижения поставленной цели по ряду причин, таких как большая энергозатратность, длительность, сложность процесса и условий проведения реакции, большие выбросы оксидов углерода в атмосферу.

Альтернативным способом получения метано-водородной смеси является каталитический пиролиз легких углеводородов. Данный процесс осуществляется при относительно низких температурах (500-700°C) на Ni-содержащих катализаторах, в ходе реакции мы получаем побочный продукт – нановолокнистый углерод (НВУ), который сможем использовать далее. В предлагаемой технологии метано-водородная смесь производится в одну стадию.

Основной проблемой процесса является быстрая дезактивация катализатора, причина которой связана с покрытием активного центра углеродным материалом.

В ходе исследования были протестированы катализаторы с процентным содержанием никеля 10-90 %. По результатам экспериментов было установлено, что при повышении давления и понижением температуры увеличивается жизнь катализатора и выход водорода. При давлении 1 атмосфера время жизни катализатора составило 2 часа, удельный выход водорода 20 л./гр. кат. При повышении давления до 5 атмосфер время жизни катализатора увеличилось в 16 раз и составило 32 часа, а удельный выход водорода 784 л./гр. кат.

В данной работе представлена высокоэффективная технология получения метано-водородного топлива и нановолокнистого углерода с минимальным ущербом для окружающей среды и относительно низкими затратами. Также установлено, что увеличение давления благотворно влияет на протекание процесса.

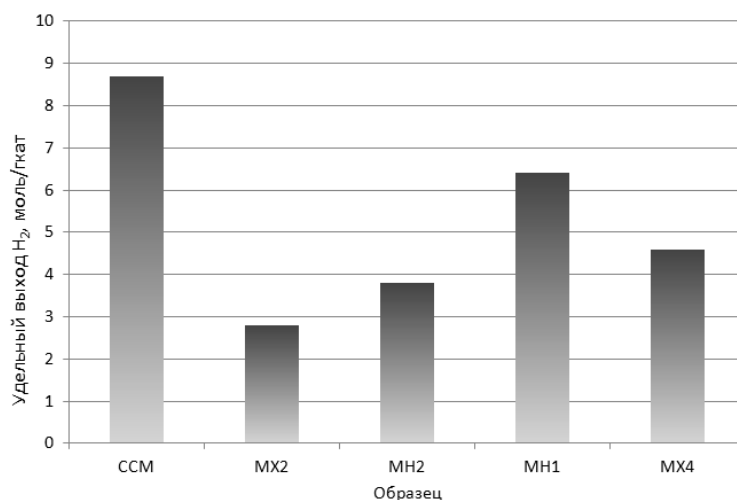


Рис. 1. Удельный выход водорода для полученных катализаторов

На рисунке 1 показано, что наибольший выход водорода достигался на катализаторе ССМ, приготовленного по методу сплавления солей металлов. Его значение составило чуть меньше 9 моль/г<sub>кат</sub>. Чуть меньший удельный выход был получен на катализаторе МН1 – около 6 моль/г<sub>кат</sub>. Удельный выход катализаторов МХ2, МН2, МХ4 варьировался в диапазоне от 2,8-4 моль/г<sub>кат</sub>. Таким образом, показано перспективность использования катализатора, приготовленного методом сплавления солей металлов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Muradov N. Thermocatalytic CO<sub>2</sub>-free production of hydrogen from hydrocarbon fuels // Proceedings of the 2002 U.S. DOE Hydrogen Program Review, Florida Solar Energy Center. – 2002. P. 1-19
2. Ermakova M.A., Ermakov D.Y., Kuvshinov G.G. Effective catalysts for direct cracking of methane to produce hydrogen and filamentous carbon: Part I. Nickel catalysts. Appl. Catal., A 2000, – P. 61-70
3. Абрамчук Ф.И., Кабанов А.Н., Майстренко Г.В. Влияние добавки водорода к природному газу на свойства смесевоего топлива // Автомобильный транспорт. – 2009. - №24. – С. 1-5

4. Ермакова М.А. Ермаков Д.Ю., Кувшинов Г.Г. Морфология и текстура кремнезема, полученного золь-гель синтезом на поверхности волокнистых углеродных материалов // Кинетика и катализ. – 2002. – Т.43. – №3. – С. 1.
5. Ермакова М.А. Структура и физико-химические свойства Ni и Fe содержащих катализаторов, приготовленных методом гетерофазного золь-гель синтеза: Автореф. дис. канд. хим. наук. – Новосибирск, 2002. – 19 с.

## **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

О.А. Эм

МАОУ Гимназия № 8, г. Томск

Грамотное проектирование сети электроснабжения – одно из основных условий минимизации потерь электрической энергии и эффективной работы любого предприятия.

Цель данной работы – спроектировать сеть электроснабжения для изолированной энергосистемы. Согласно условию задачи в одном из мало населенных районов на востоке России были обнаружены месторождения полезных ископаемых – слюды и апатита. Также в данном районе было открыто небольшое месторождение природного газа. Район находится на значительном удалении от систем электроснабжения. Признано нецелесообразным строительство специальной воздушной линии для электроснабжения района. После тщательной оценки энергетических ресурсов района было принято решение реализовать систему изолированного электроснабжения. Это означает, что вся энергия, необходимая для работы двигателей, станков, транспортеров и т.д. на месторождениях будет вырабатываться на месте, электростанциями малой мощности.

Данная местность была изучена геологами-топографами. В результате проведенных ими исследований была определена площадка, подходящая для строительства рабочего поселка (источники чистой воды, защищенность от ветра, отсутствие заболоченности), а также площадки, на которых можно построить электростанции (ЭСТ):

- Газотурбинную ЭСТ – рядом с месторождением газа на скальной поверхности;
- Микро гидроэлектростанцию (мкГЭС) – на реке, где есть естественный перепад высот 3 м;
- Ветряную ЭСТ – рядом с небольшим, но очень глубоким озером (глубина 50 м), в ущелье, где постоянно дуют ветры. Средняя скорость ветра 15 м/с.

Вблизи рабочего поселка и двух месторождений должны быть сооружены подстанции – приемно-распределительные пункты электрической энергии.

Таким образом, изолированная электроэнергетическая система (ЭЭС) будет включать в себя 6 объектов: три подстанции и три электростанции. Все