

УДК 621.365.61:631.227

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДОРОДНОГО ГЕНЕРАТОРА НА ПРОИЗВОДСТВО ВОДОРОДА И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Д.А. Бибко, канд. техн. наук, доцент,

А.Э. Абдулаев, магистр,

В.Е. Гребнев, студент,

А.А. Чижевский, студент

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

г. Краснодар, Российская Федерация

bebko.d1978@mail.ru

Аннотация: Производство экологически чистых энергоносителей позволит значительно снизить загрязнение окружающей среды вредными веществами, которые влияют на экосистему страны. Это влияет на будущее развитие и существование населения.

Abstract: The production of environmentally friendly energy carriers will significantly reduce environmental pollution, harmful substances that affect the ecosystem of the country, which affects the future development and existence of the population.

Ключевые слова: нетрадиционная энергетика, водородный генератор, плазменный процесс, водород, кислород, тепловая энергия.

Keywords: unconventional energy, hydrogen generator, plasma process, hydrogen, oxygen, thermal energy.

Введение

Устойчивое развитие мировой энергетики рассматривается в международной стратегии в контексте перехода на технологии, использующие энергию солнца, ветра, энергии вод (в том числе энергию сточных вод), биомассы, биогаза, геотермальной энергии (далее – возобновляемые источники энергии), а также развитие технологий атомной и водородной энергетики [1].

В России с развитием технологического роста по намеченной программе президента и правительства РФ до 2050 года предусматривает создание генерирующих источников энергии как традиционных, так и нетрадиционных, основанных на новых технологиях производства водорода и тепловой энергии [1].

Основная часть

Объектом исследования является водородный генератор проточного типа с использованием электродов различной электроли-

тической активности выделения водорода и кислорода. Методика исследования стандартная

Для проведения исследований была разработана конструкция проточного водородного генератора, позволяющая совместить производство водорода, кислорода и тепловой энергии. Показана на рисунке.

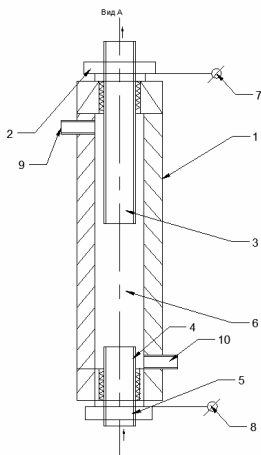


Рисунок – Водородный генератор проточного типа для производства водорода, кислорода и тепловой энергии

Устройство состоит из цилиндрического, диэлектрического корпуса 1, диэлектрического держателя 2 для катода 3, анода 4, который также имеет диэлектрический держатель 5 и межэлектродную камеру 6 для протекания водного раствора щелочи. Использовалась гидроокись калия КОН. Анод 4 и катод 3 выполняют функцию впускного и выпускного патрубков. Анод 4 выполнен полым, с диаметром равным диаметру катода 3 и установлен соосно ему с возможностью осевого перемещения. Площади соприкосновения анода 4 и катода 3 с водным раствором щелочи с плотностью 1030 кг/м^3 выполнены в соотношении 1:2 соответственно. Анод 4 выполнен из нержавеющей стали, а катод 3 – из латуни. Для регулирования расстояния между электродами используют диэлектрические держатели 5 и 2. Для подключения импульсного источника питания (на рисунке не показано) использованы катодный 7 и анодный контакты 8. Корпус 1 имеет выходные патрубки для водорода 9 и кислорода 10. Патрубки 9 и 10 установлены в верхней и нижней части корпуса, в местах скопления водорода и кислорода.

Подготовленная вода (после дистиллятора) с добавлением гидроокиси калия (КОН) в соотношении 10:1 с плотностью от 1030 кг/м^3 подается в корпус устройства 1 в межэлектродную камеру 6 через полый катод 3 и устанавливают необходимый расход раствора. Затем устройство подключают к импульсному

источнику питания и постепенно повышают напряжение до появления устойчивой плазмы. В межэлектродной камере 6 происходит нагрев раствора до температуры кипения при частичном разложении воды на водород и кислород. Кислород, выделившийся у анода 4, удаляется из анодной полости через выходной патрубок 10.

Газообразный молекулярный водород, формирующийся на границе плазма-жидкость, собирается в верхней части катодной полости и выходит вместе с водяным паром через выходной патрубок 9.

Под действием электрического поля между площадью катода 3 увеличенной в два раза по отношению к площади анода 4 формируется сфокусированный на катод поток ионов щелочного металла. Имея запас кинетической энергии при движении к катоду, ионы щелочного металла отделяют от молекул воды протоны атомов водорода и атомы водорода. В результате в катодной полости формируется плазма атомарного водорода. Источником энергии являются процессы синтеза атомов и молекул водорода. Водный раствор щелочи подается в устройство (рисунок). Происходит разложение воды на кислород и водород с выделением тепла 233,80 кДж, длительность опыта 5 мин, частота импульсного тока – 500 Гц [3].

Заключение

По результатам экспериментальных исследований выявлено, что наиболее оптимальный и энергосберегающий плазмозлектролитический процесс происходит в водном растворе щелочи КОН плотностью 1030 кг/м³, с импульсным напряжением питания 220 В, электрическим током величиной 1,68 А, частотой 500 Гц и с расстоянием межэлектродного пространства 30 мм.

При межэлектродных расстояниях 10 или 20 мм, увеличивается концентрация газовых пузырьков на поверхностях катода и анода, которые ведут к увеличению удельного сопротивления установки и уменьшению энергетической эффективности, то есть уменьшению тепловой мощности.

Проведенные исследования показали, что при варьировании межэлектродного расстояния от 20 до 40 мм наиболее эффективная плотность раствора составила 1030 кг/м³, при которой выход тепловой энергии составил (в кДж) 150,84, 233,8 и 147,07 соответственно. Это подтверждает эффективность работы установки на расстоянии между катодом и анодом 30 мм.

Список использованной литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 29 октября 2021 г. № 3052-р Об утверждении Стратегии социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.

2. Белая Н.И., Практикум по электрохимии / Н.И. Белая, А.В. Белый, Л.Н. Полищук, В.И. Кожокарь, А.М. Михальчук // Учебно-методическое пособие. – Донецк: ДонНУ. – 2010. – С. 114.

3. Бибко Д.А. Управление химической реакцией водозлектрического генератора тепла электрическими параметрами импульсного источника питания / Д.А. Бибко // Материалы межвузовской научной конференции факультетов энергетики и электрификации, механизации. – Краснодар: КГАУ, 2004. – С. 190–191.

УДК 628.97

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ

В.С. Корко, канд. техн. наук, доцент,

П.В. Кардашов, канд. техн. наук, доцент,

И.Б. Дубодел, канд. техн. наук, доцент,

Е.А. Стаселович, маг. техн. наук

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация: рассмотрены пути снижения расхода электрической энергии при освещении территорий.

Abstract: ways to reduce electrical energy consumption when lighting areas are considered.

Ключевые слова: освещение, источник света, экономия электроэнергии, электронный пускорегулирующий аппарат.

Keywords: lighting, light source, energy saving, electronic ballast.

Введение

Освещение территорий различного функционального назначения и требования к ним является весьма актуальной задачей, влияющей на безопасность движения. Территории могут быть расположены в границах населённых пунктов, а также за их пределами. К ним можно отнести: наружное освещение жилых, общественных, сельскохозяйственных и промышленных территорий, ав-