

**Бибко Дмитрий Анатольевич**,  
кандидат технических наук, доцент,  
КубГАУ имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар  
Dmitry Anatolyevich Bibko, KubGAU named after I.T. Trubilin

**Абдулаев Абдулали Эльханович**, магистр,  
КубГАУ имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар  
Abdulali Elkhanovich Abdulaev, KubGAU named after I.T. Trubilin

**Белый Евгений Викторович**, магистр,  
КубГАУ имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар  
Evgeny Viktorovich Bely, KubGAU named after I.T. Trubilin

**Мазепин Вадим Евгеньевич**, студент,  
КубГАУ имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар  
Vadim Evgenievich Mazepin, KubGAU named after I.T. Trubilin

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
ВОДОРОДНОГО ГЕНЕРАТОРА НА ПРОИЗВОДСТВО ВОДОРОДА  
И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**  
**INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE ELECTRICAL PARAMETERS  
OF A HYDROGEN GENERATOR ON THE PRODUCTION  
OF HYDROGEN AND THERMAL ENERGY**

**Аннотация.** Производство экологически чистых энергоносителей позволит значительно снизить загрязнение окружающей среды, вредными веществами, которые влияют на экосистему страны что 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.

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 и генерирующих источников энергии как традиционных, так и нетрадиционных, основанных на новых технологиях производства водорода и тепловой энергии. [1].

Объектом исследования является исследование водородный генератор проточного типа с использованием электродов различной электролитической активности выделения водорода и кислорода, методика исследования стандартная.

Для проведения исследований была разработана конструкция проточного водородного генератора, позволяющая совместить производство водород кислорода и тепловой энергии показанная на рисунке 1



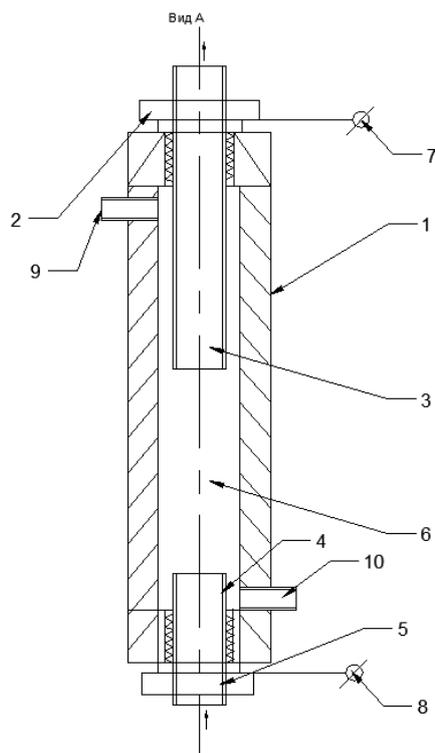


Рис. 1. Водородный генератор проточного типа для производства водорода кислорода и тепловой энергии

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 в качестве корой использована гидроокись калия КОН. Электроды: анод 4 и катод 3 выполняют функцию выпускного 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  $1030 \text{ кг/м}^3$  выполнены в соотношении 1:2 соответственно. Анод выполнен 4 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 щелочи гидроокиси калия (КОН) в соотношении 10:1 с плотностью от  $1030 \text{ кг/м}^3$  подается в корпус устройства 1 в межэлектродную камеру 6 через полый катод 3 и устанавливается 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 при катодной полости формируется плазма атомарного водорода. Источником энергии являются процессы синтеза атомов и молекул водорода.

Водный раствор щелочи подается в устройство (рис 1.). Происходит разложение воды на кислород и водород с выделением тепла 233,80 кДж, длительность опыта 5 мин, частота импульсного тока – 500 Гц. [3]

По результатам экспериментальных исследований выявлено, что наиболее оптимальный и энергосберегающий плазмоэлектролитический процесс происходит в водном растворе щелочи КОН плотностью 1030кг/м<sup>3</sup>, с импульсным напряжением питания 220В, электрическим током величиной 1,68А, частотой 500 Гц и с расстоянием межэлектродного пространства 30 мм.

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

Проведенные исследования показали, что при варьировании межэлектродного расстояния от 20 до 40 мм наиболее эффективная плотность раствора составила 1030 кг/м<sup>3</sup>, при которой выход тепловой энергии составил (в кДж) 150,84, 233,8 и 147,07 соответственно, что подтверждает эффективность работы установки на расстоянии между катодом и анодом 30 мм.

*Список 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. Кожокар//, А.М. Михальчук. Учебно-методическое пособие. - Донецк: ДонНУ, – 2010 – с. 114.
3. Бибко Д.А. Управление химической реакцией водоэлектрического 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.

