

Н.А. Смышляев, Н.А. Романюк, О.А. Демина, А.Н. Коржов, С.А. Лоза  
(ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар)

## ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОБРАТНЫМ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗОМ

Несмотря на широкое развитие голубой энергетики, углеводородное топливо все еще остается наиболее популярным среди всех альтернативных источников энергии. Однако стоит понимать, что эти запасы не безграничны и через несколько десятилетий нам будет уже нечего сжигать [1-2].

Среди наиболее популярных альтернатив газу, углю и нефти можно отметить ветряные генераторы, солнечные батареи, приливные электростанции. Все они сильно зависят от погодных условий или времени суток [3-5].

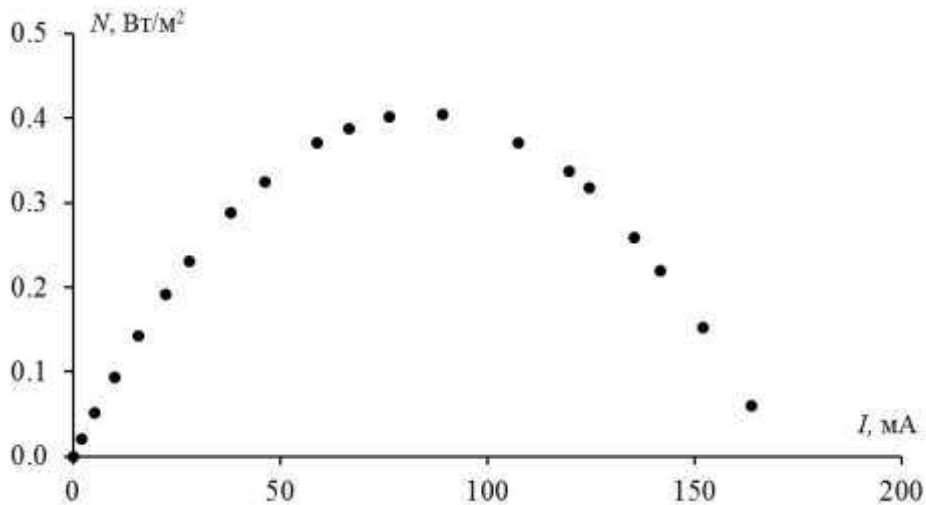
Изучаемый нами способ обратного электролиза (ОЭД), лишен такого рода недостатков. Прокачивая «пресный» и «соленый» растворы через камеры ячейки, образованные катионообменными (КОМ) и анионообменными (АОМ) мембранами можно получать электрическую энергию. Места, где реки впадают в моря, хорошо подойдут для строительства такого рода установок.

В качестве КОМ и АОМ были использованы мембраны отечественного производства МК-40 и МА-41 соответственно, для сравнения с зарубежными более дорогими аналогами.

Раствор, протекающий в электродных камерах и состоящий из смеси  $K_3[Fe(CN)_6]$ ,  $K_4[Fe(CN)_6]$  и  $NaCl$ , необходим для протекания окислительно-восстановительных реакций на катоде и аноде.

При проведении экспериментов в качестве «соленого» раствора использовали насыщенный раствор хлорида натрия. В «пресном» же растворе концентрация соли варьировалась от 0,1 до 19,5 г/л для определения оптимальной солености с целью получения максимальной мощности. В ходе экспериментов менялось сопротивление цепи с помощью магазина сопротивлений и регистрировались данные о токе и напряжении, из которых в свою очередь рассчитывали значения получаемой удельной мощности. Таким образом для различных концентраций соли в «пресном» растворе были получены зависимости удельной мощности от тока нагрузки, показанные на рисунке 1. Результаты экспериментов показали, что в области низких концентраций получаемая мощность мала из-за высокого омического сопротивления мембранного пакета. По мере приближения к высоким концентрациям мощность так же

падает из-за уменьшения главной движущей силы процесса – градиента концентраций растворов.



**Рисунок 1.** Зависимость получаемой мощности от тока нагрузки при концентрации хлорида натрия в «пресном» растворе 0,5 г/л

По полученным данным о пиковой мощности для разных концентраций соли в «пресной» воде, было найдено значение оптимальной солености, которое составляет, примерно, 2 г/л.

В дальнейшем планируется оценить возможность использования профилированных мембран, влияние скорости прокачки растворов через камеры, а также попытаться снизить экологическую нагрузку путем уменьшения концентраций веществ в электродном растворе или же полной заменой взятых компонентов на другие.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края в рамках научного проекта № 19-48-230047 p\_a

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]Turner, J. A. A Realizable Renewable Energy Future // Science. 1999, № 285. p. 687–689.
- [2]Pacala, S. Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies // Science. 2004, № 305. p. 968–972.
- [3]Archer, C. L. Evaluation of global wind power // Journal of geophysical research. 2005, № 110.
- [4]Lee, T. D. A review of thin film solar cell technologies and challenges // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2017, № 70. p. 1286–1297
- [5] Reguero, B. G. A global wave power resource and its seasonal, interannual and long-term variability // Applied Energy. 2015, № 148. p. 366–380.