

as encourages them to become worthy generations, also plays an important role in educating them in the spirit of high patriotism.

Literature

1. Address of the President of the Republic of Uzbekistan Shavkat Mirziyoyev to the Supreme Assembly. 23.12.2020
2. Toshpulat Usmanov "Methodical manual on the history of physics". Toshkent-2003
3. "Great figures, scholars" National Heritage Publishing House –Toshkent-1996
4. KhayrullaInatov "Theoretical problems of teaching physics" Tashkent-2010
5. Жуманов А., Абдиев Х., Файзуллаев А. классификация воздушных линий электропередачи //Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2021. – С. 45-48.
6. Умаров Б., Абдиев Х. Устройство, размеры и параметры преобразователей тока большой емкости для систем регулирования реактивной мощности //инновационное развитие: потенциал науки и современного образования. – 2020. – С. 10-13.
7. Абдиев Х., Умаров Б., Тоштемиров Д. Структура и принципы солнечных коллекторов //наука и современное общество: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2021. – с. 9-13.
8. Халилов, О. К., Маматкулов, Б. Х., &Нуруллаева, Г. О. физика фанини ўқитишда марказий осие олимларининг илмий меросидан фойдаланиш. 1 том, 416.

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ

Насиров Илхам Закирович

кандидат технических наук, профессор

Рахмонов Хуршидбек Нурмухаммад угли

Ассистент Андижанский государственный технический институт,

г. Андижан, Республики Узбекистан

nosirov-ilhom59@mail.ru

Аннотация: По результатам изучения недостатков и преимуществ существующих в мире электролизеров были выбраны и изготовлены несколько самых компактных, легких электролизеров, которые можно установить на любой легковой автомобиль и использовать их при электрическом напряжении 12 В. При общей 12-часовой работе электролизеров из них был выбран электролизер с органическим стеклом, у которого расход воды был наименьшим, т.е. 0,051804 литра, а выход водорода и кислорода- наибольшим, т.е. 88,835 литров. Максимальная длина газового пламени также была наибольшей, т.е. 62 мм. Поэтому данный электролизер с органическим стеклом был выбран для дальнейших исследований.

Ключевые слова: водород, кислород, электролизер, легковой автомобиль, сила тока, электролизер с металлическим корпусом, трубчатый электролизер, электролизер с отдельным выделением водорода и кислорода, электролизер с органическим стеклом, длина газового пламени.

ELECTROLYSER CONSTRUCTION SELECTION

Nasirov Ilkham Zakirovich

Candidate of Technical Sciences, Professor

Rakhmonov Khurshidbek Nurmukhammad ugli

Assistant Andijan State Technical Institute, Andijan city, Republic of Uzbekistan

nosirov-ilhom59@mail.ru

Annotation: Based on the results of studying the advantages and disadvantages of existing electrolyzers in the world, several of the most compact, lightweight electrolyzers were selected and manufactured, which can be installed on any passenger car and used at an electrical voltage of 12 V. During the total 12-hour operation of electrolyzers, an electrolyzer with organic glass was selected, which had the lowest water consumption, i.e., 0.051804 liters, and the highest hydrogen and oxygen yield, i.e., 88.835 liters. The maximum length of the gas flame was also the largest, i.e. 62 mm. Therefore, this electrolyzer with organic glass was chosen for further research.

Keywords: hydrogen, oxygen, electrolyzer, car, current, metal casing electrolyzer, tubular electrolyzer, hydrogen and oxygen separated electrolyzer, organic glass electrolyzer, gas flame length.

ELEKTROLIZERLAR KONSTRUKSIYASINI TANLASH

Nasirov Ilxam Zakirovich

texnika fanlari nomzodi, professor

Rahmonov Xurshidbek Nurmuhammad o'g'li

Assistant Andijon davlat texnika instituti, Andijon shahri, O'zbekiston Respublikasi
nosirov-ilhom59@mail.ru

Annotatsiya: Dunyoda mavjud bo'lgan elektrolizyornlarning kamchilik va afzalliklarini o'rganish natijalariga ko'ra, ixcham, yengil, har qanday yengil avtomobilga o'rnatish va 12 V kuchlanishli elektr tokida ishlatish mumkin bo'lgan bir nechta elektrolizyorlar tanlab olindi va ishlab chiqarildi. Elektrolizyornlarning umumiy 12 soatlik ish jarayonida ulardan suv sarfi eng kam, ya'ni 0,051804 litr, vodorod va kislorod chiqishi esa eng yuqori, ya'ni 88,835 litr bo'lgan organik oynali elektrolizyor tanlab olindi. Unda gaz alangasining maksimal uzunligi ham eng katta, ya'ni 62 mm ni tashkil etdi. Shuning uchun ushbu elektrolizyor keyingi tadqiqotlar uchun tanlandi.

Tayanch so'zlar: vodorod, kislorod, elektrolizyor, yengil avtomobil, tok kuchi, metall korpusli elektrolizyor, quvurli elektrolizyor, vodorod va kislorod alohida ajraladigan elektrolizyor, organik shishali elektrolizyor, gaz alangasining uzunligi.

Введение. Шавкат Мирзиёев на заседании Олий Мажлиса 20 ноября 2024 года объявил 2025 год в нашей стране «Годом охраны окружающей среды и «зеленой» экономики» 21 февраля 2024 года были опубликованы Указ № ПФ-37 «Стратегия «Узбекистан-2030», Закон Республики Узбекистан от 7 июля 2025 года № 1073 «Об ограничении выбросов парниковых газов», а также Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 29 марта 2024 года № 166 «О мерах по снижению негативного воздействия транспортных средств на атмосферный воздух». [1] Но сегодня - по состоянию на 15 ноября 2025 года, уровень загрязнения воздуха в городе Ташкенте превысил норму в четыре раза [2]. Согласно последним данным, одним из факторов, приводящих к загрязнению атмосферного воздуха в Узбекистане, являются автомобили которые составляют около 80% от общего объема загрязнения атмосферного воздуха [3].

В современной автомобильной промышленности существует несколько способов снижения токсичности выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Основными из них являются прямое воздействие на выхлопные газы двигателя (использование различных систем нейтрализации), использование альтернативного топлива (водород, сжатый и сжиженный газ и др.) и воздействие на рабочий процесс двигателя внутреннего сгорания, т.е. изменение основ возникновения токсичных веществ в выхлопных газах [3-5]. Системы каталитической нейтрализации выхлопных газов значительно дороже и снижают эффективность двигателя, поэтому мы рассмотрим более перспективные способы снижения токсичности выхлопных газов, т.е. непосредственные причины их возникновения.

В нашей стране и за рубежом проведено множество исследований по применению водорода в автотранспорте. Зарубежные ученые Y.Braun, J.Houseman, D.J Keri, J.Vosper, R.E. Makalister, N.A.Kamal работали над проблемами производства и использования водорода в качестве топлива. Из стран СНГ А.И.Мищенко, А.Ю.Раменский, Л.М.Якименко, В.В.Смоленский, Р.Эррен и многие другие ученые проводили исследования по использованию водорода в бензиновых ДВС. В нашей республике ряд наших ученых С.М.Кодиров, Б.И.Базаров, Ж.Ф.Исмаев, Р.Дадабоев и другие ученые проводили научно-исследовательские работы по применению водорода в ДВС [6-7]. Однако в работах вышеупомянутых ученых недостаточно раскрыты способы получения водорода, снижения расхода топлива и токсичности отработавших газов при использовании в ДВС в качестве дополнительного топлива к обычным видам топлива.

Материалы и методы. В технике известны способы получения водорода с использованием электролизеров для различных целей, но их размеры и масса велики, и их использование требует большого количества электроэнергии. Поэтому они в основном используются на электростанциях, работающих в стационарном режиме. По результатам изучения недостатков и преимуществ существующих в мире электролизеров были выбраны и изготовлены несколько самых компактных, легких электролизеров, которые можно установить на любой легковой автомобиль и

использовать их при электрическом напряжении 12 В (рис. 1). Рабочие элементы этих электролизеров были изготовлены из пластин из нержавеющей стали, в которые заливалась обычная вода и добавлялась пищевая сода в качестве катализатора [8].

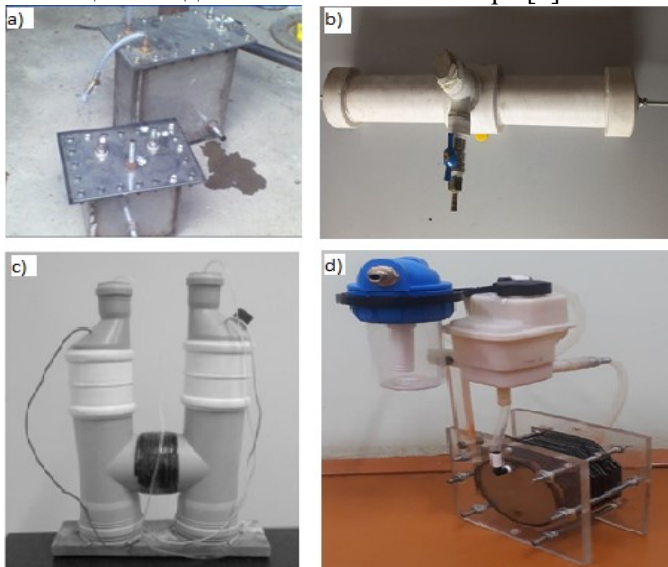


Рис.1. Электролизеры.

а) электролизер с металлическим корпусом; б) электролизер с пластиковым сосудом; в) электролизер с отдельным выделением водорода и кислорода; г) электролизер с органическим стеклом

Для предварительных испытаний электролизеров в лабораторных условиях был приобретен электрогенератор Ваксон (Китай) с одноцилиндровым 4-тактным двигателем внутреннего сгорания и сварочный аппарат АТЕС-ММА-300 (Китай) для питания электролизеров (рис.2).



Рис.2. Электрогенератор Ваксон с одноцилиндровым 4-тактным ДВС и сварочный аппарат АТЕС-ММА-300 (Китай)

Результаты. В момент проведения эксперимента температура окружающего воздуха составляла 26,4°C, давление 765 мм рт. ст. и влажность 19,5%. Напряжение 12 В было постоянным, а сила тока изменялась с 1 А до 23 А. Результаты экспериментов внесены в таблицы 1-4.

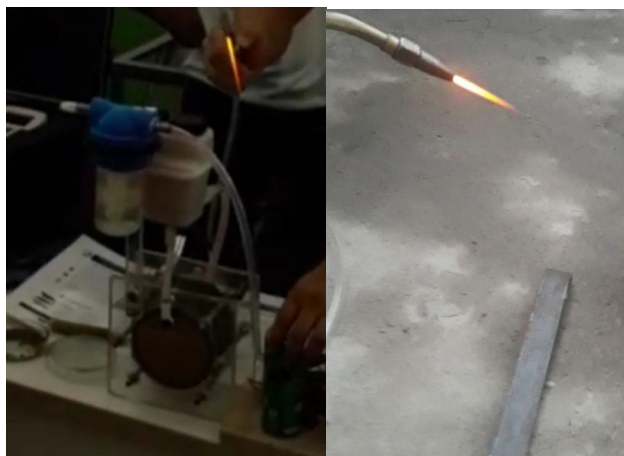


Рис.3. Пламя водорода, полученное из воды электролизом

Табл. 1

Результаты эксперимента по выходу газообразного водорода из электролизера с металлическим корпусом

№	Сила тока, А	Расход тока, кВт·ч	Расход воды, л/ч	Выход водорода и кислорода, л/ч	Максимальная длина газового пламени, мм
1.	1	12	0,001426	0,3710	16
2.	3	36	0,001525	0,4721	18
3.	5	60	0,001711	0,5290	21
4.	7	84	0,002364	0,6190	24
5.	9	108	0,003077	0,7470	27
6.	11	132	0,003749	0,8280	30
7.	13	156	0,004450	0,9170	33
8.	15	180	0,005124	0,9940	37
9.	17	204	0,005700	1,0730	42
10.	19	228	0,006468	1,1420	47
11.	21	252	0,007179	1,2170	50
12.	23	276	0,007852	1,3280	54
Всего за 12 часов	144	1728	0,050829	10,1351	

Табл. 2

Результаты эксперимента по выходу газообразного водорода из электролизера с пластиковым сосудом

№	Сила тока, А	Расход тока, кВт·ч	Расход воды, л/ч	Выход водорода и кислорода, л/ч	Максимальная длина газового пламени, мм
1.	1	12	0,001173	0,3210	14
2.	3	36	0,001252	0,3341	17
3.	5	60	0,001316	0,3452	20
4.	7	84	0,001384	0,3563	24
5.	9	108	0,001407	0,3616	27
6.	11	132	0,001492	0,3788	31
7.	13	156	0,001524	0,3819	34
8.	15	180	0,001607	0,3995	37
9.	17	204	0,001690	0,4038	40
10.	19	228	0,001722	0,4087	43
11.	21	252	0,001818	0,4127	46
12.	23	276	0,001305	0,4873	49
Всего за 12 часов	144	1728	0,017688	1	

Табл. 3

Результаты эксперимента по выходу электролизерных газов с отдельным выделением водорода и кислорода

№	Сила тока, А	Расход тока, кВт·ч	Расход воды, л/ч	Выход водорода, л/ч	Выход кислорода, л/ч	Максимальная длина газового пламени, мм
1.	1	12	0,000324	0,238	0,223	18
2.	3	36	0,000421	0,276	0,238	21
3.	5	60	0,000472	0,328	0,244	24

4.	7	84	0,000518	0,387	0,253	27
5.	9	108	0,000587	0,413	0,262	30
6.	11	132	0,000617	0,479	0,274	33
7.	13	156	0,000689	0,521	0,283	37
8.	15	180	0,000714	0,590	0,290	40
9.	17	204	0,000782	0,628	0,324	43
10.	19	228	0,000816	0,695	0,338	46
11.	21	252	0,000891	0,718	0,391	49
12.	23	276	0,000908	0,791	0,414	53
Всего за 12 часов	144	1728	0,007739	6,074	3,534	

Табл. 4

Результаты эксперимента по выходу газообразного водорода из электролизера с органическим стеклом

№	Сила тока, А	Расход тока, кВт·ч	Расход воды, л/ч	Выход водорода и кислорода, л/ч	Максимальная длина газового пламени, мм
1.	1	12	0,000341	0,618	20
2.	3	36	0,001023	1,857	24
3.	5	60	0,001705	3,090	28
4.	7	84	0,002387	4,326	33
5.	9	108	0,003069	5,562	37
6.	11	132	0,003751	6,798	41
7.	13	156	0,004433	8,034	44
8.	15	180	0,005115	9,270	48
9.	17	204	0,005797	10,506	51
10.	19	228	0,006479	11,742	54
11.	21	252	0,007161	12,978	58
12.	23	276	0,007843	14,214	62
Всего за 12 часов	144	1728	0,051804	88,835	

Обсуждения. Согласно результатам экспериментов, при увеличении силы тока в электролизере с металлическим корпусом от 1 до 23 А расход воды увеличился с 0,001426 до 0,007852 л/час, а выход водорода и кислорода - с 0,3710 до 1,3280 л/час, максимальная длина газового пламени увеличилась с 16 мм до 54 мм (табл. 1) [9,10].

При увеличении силы тока в пластмассовом трубчатом электролизере от 1 до 23 А расход воды увеличился с 0,001173 до 0,001305 л/час и выход водорода и кислорода с 0,3210 до 0,4873 л/час, максимальная длина газового пламени увеличилась с 14 мм до 49 мм (табл.2).

В электролизере с отдельным выделением водорода и кислорода с увеличением силы тока от 1 до 23 А расход воды увеличился с 0,000324 до 0,000908 л/час, выход водорода с 0,238 до 0,791 л/час и выход кислорода с 0,223 до 0,414 л/час, а максимальная длина газового пламени увеличилась с 18 мм до 53 мм (табл 3).

При увеличении силы тока в электролизере с органическим стеклом от 1 до 23 А расход воды увеличился с 0,000341 до 0,007843 л/час и выход водорода и кислорода с 0,618 до 14,214 л/час, максимальная длина газового пламени увеличилась с 20 мм до 62 мм (табл. 4) (табл. 1).

Заключения. Таким образом, при общей 12-часовой работе электролизера с органическим стеклом расход воды был наименьшим, т.е. 0,051804 литра, а выход водорода и кислорода - наибольшим, т.е. 88,835 литра. Максимальная длина газового пламени также была наибольшей, т.е. 62 мм. Поэтому данный электролизер с органическим стеклом был выбран для дальнейших исследований.

Список литературы

1. Насиров Илхам Закирович, & Ганиев Хуршидбек Ёкубжон угли. (2023). БЕНЗИНЛИ ДВИГАТЕЛЛАРДА ЁНИШ ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ: WAYS TO

IMPROVE THE COMBUSTION PROCESS IN PETROL ENGINES. *Молодой специалист*, 2(10), 3–9.
Retrieved from <https://mspes.kz/index.php/ms/article/view/42>

2. Насиров Илхам Закирович, Тешабоев Улугбек Мирзаахмадович. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЗОНА И КИСЛОРОДА В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ//PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS / 2023–PART 19/, с. 172-176.
<https://interonconf.org/index.php/den/article/view/1517/1367>

3. Насиров Илхам Закирович. ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИДА ВОДОРОД ДАН ЁНИЛГИ СИФАТИДА ФОЙДАЛАНИШ НАТИЖАЛАРИ//: БАРҚАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДҚИҚОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ. Vol. 2 No. 4 (2022)
<http://www.sciencebox.uz/index.php/jars/article/view/1992>

4. Nasirov Ilham Zakirovich, Qo'zibolayeva Dilnoza To'xtasinovna, Abbasov Saydolimxon Jaloliddin o'g'li. Ichki yonuv dvigatellari so'ndirgichlaridan chiqadigan ishlangan gazlarni zararsizlantirish usullarini ishlab chiqish//TADQIQOTLAR jahon ilmiy – metodik jurnali. 21-son_1-2 to'plam_Sentabr-2023, 120-125 b.

5. Насиров Ильхам Закирович, Рахмонов Хуршидбек Нурмухаммад ўғли, Обиджонова Гулизебо Шухратбек кизи. (2023). «ОНИКС» АВТОМОБИЛИДА ВОДОРОД ЁНИЛГИСИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ. *Журнал инноваций нового века*, 42 (2), 24–30. Получено с <http://newjournal.org/index.php/new/article/view/9892>.

6. Насиров Илхам Закирович, Рахмонов Хуршидбек Нурмухаммад ўғли. Браун гази қурилмасининг синовлари//МАШИНАСОЗЛИК ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ №2, 2022 йил. Андижон: web.andmiedu.uz ISSN 2181-1539, 343-350 б.

7. Nasirov Ilham Zakirovich, Teshaboyev Ulugbek Mirzaahmadovich. Results of experimental studies of the use of the ozonator in the internal combustion engine //МАШИНАСОЗЛИК ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ №3, 2022 йил. Андижон: web.andmiedu.uz ISSN 2181-1539, 44-49б.

8. Nasirov Ilham Zakirovich, Abbasov Saidolimhon Jaloliddin ugli. Optimization of the thermal regime in biogas plants //МАШИНАСОЗЛИК ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ №3, 2022 йил. Андижон: web.andmiedu.uz ISSN 2181-1539, 258-262 б.

9. Насиров Ильхам Закирович, Рахмонов Хуршидбек Нурмухаммад ўғли, Обиджонова Гулизебо Шухратбек кизи. АВТОМОБИЛДА ВОДОРОД ЁНИЛГИСИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ//"Qishloq xo'jaligi va geografiya fanlari ilmiy jurnali". Том.1 № 1 (2023), Published: 2023-12-10, 23- 27 б.
<https://bestpublication.org/index.php/qxgj/article/view/8540>

10. Nasirov Ilham Zakirovich, Teshaboev Ulug'bek Mirzaahmadovich. TURLI YONILG'IDA ISHLAYDIGAN AVTOMOBILLARDAN CHIQUYOTGAN ZAHARLI MODDALARNING TAHLILI// IJODKOR O'QITUVCHI JURNALI- 5 DEKABR / 2023 YIL / 34 –SON, 131-137 б.
<https://www.sciencebox.uz/index.php/ajed/issue/view/83>

ВЛИЯНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРОЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ МНОГОПРОЛЁТНЫХ БАЛОК

Ахмедов Б.И.

Доцент Джизакского политехнического института г. Джизак, Республика Узбекистан

burxonaxmedov493@gmail.com

Нуралиев А.Х.

Студент группа 211-24 ИКС и Э Джизакского политехнического института

Аннотация: В данной работе рассматривается влияние термомеханических эффектов на прочность и устойчивость многопролётных балок, которые широко применяются в строительстве. Анализируются температурные воздействия и их влияние на напряжения и деформации в конструкциях. Предоставляется методика комплексного численного моделирования, включающая методы конечных элементов для учета термических и механических нагрузок.

Ключевые слова: термомеханические эффекты, прочность, устойчивость, многопролётные балки, температурные воздействия, напряжения.

THE INFLUENCE OF THERMOMECHANICAL EFFECTS ON THE STRENGTH AND STABILITY OF MULTI-SPAN BEAMS