



БЕЛОРУССКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА
ТРАНСТЕХНИКА

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

Сборник статей



Минск
2022

Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь
Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника»

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА**

Сборник статей

Минск
БелНИИТ «Транстехника»
2022

УДК 656.1
ББК 39
П27

Редакционная коллегия:

кандидат военных наук, доцент *О.Г. Геливер*
кандидат технических наук *Д.Б. Ермашкевич*
кандидат технических наук, доцент *В.С. Миленский*
кандидат технических наук *С.В. Ляхов*

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент *С.В. Богданович*
кандидат технических наук, доцент *А.П. Кульпанович*

П27 **Перспективы развития транспортного комплекса** [Электронный ресурс] : сборник статей / Белорус. науч.-исслед. ин-т трансп. «Транстехника» ; редкол.: О.Г. Геливер [и др.] ; рец.: С.В. Богданович, А.П. Кульпанович. – Минск : БелНИИТ «Транстехника», 2022. – Режим доступа:https://transtekhnika.by/upload/news_files/iblock/Сборник%20статей.pdf – Загл. с экрана.

ISBN 978-985-7110-68-1

Издание сборника статей приурочено к проведению VII Международной научно-практической конференции Перспективы развития транспортного комплекса (12–14 октября 2022 года), организованной Республиканским унитарным предприятием "Белорусский научно-исследовательский институт транспорта "Транстехника".

Значительное внимание уделено перспективным направлениям развития транспортных средств и транспортной деятельности; интеллектуальным и информационным транспортным системам; совершенствованию процессов управления перевозочным процессом; повышению эффективности, качества и безопасности перевозок; развитию транспортной и логистической инфраструктуры; технической эксплуатации транспортных средств; кадровому и научному обеспечению транспортной и логистической деятельности. Издание предназначено для ученых, аспирантов, магистрантов, научных и педагогических работников, специалистов-практиков транспортной отрасли, а также для всех интересующихся вопросами транспорта.

УДК 656.1
ББК 39

ISBN 978-985-7110-68-1

© БелНИИТ «Транстехника», 2022

Насиров Илхам Закирович, к.т.н., доцент

Андижанский машиностроительный институт (Узбекистан, г. Андижан),

e-mail: nosirov-ilhom59@mail.ru, 170019, г. Андижан пр. Бабура, дом 56

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ

Предложено добавление 10 %–15 % смеси водорода и кислорода к обычной бензино-воздушной смеси двигателя внутреннего сгорания. По результатам испытаний снизились расход топлива на 26,7 %, количество СО в отработанных газах в 2,25 раза и количество СН 1,98 раз.

Ключевые слова: возобновляемый источник энергии, водород, электролизер, расход топлива, токсичность отработанных газов, добавление газа, бензино-воздушная смесь.

В постановлении кабинета министров Республики Узбекистан «О мерах по ведению государственного учета установок возобновляемых источников энергии и вырабатываемой ими энергии» № 452 от 23 июля 2020 года установлено, что «...Лица, использующие возобновляемые источники энергии в населенных пунктах, освобождаются от имущественного и земельного налога сроком на три года» [1]. В связи с этим использование возобновляемых источников энергии является одним из наиболее актуальных вопросов увеличения доходов населения.

Возобновляемые источники энергии – это источники, которые по человеческим масштабам считаются неисчерпаемыми. Главный принцип использования возобновляемых источников энергии заключается в извлечении ее из постоянно происходящих процессов и использовании для потребностей человека. Одним из видов альтернативной и возобновляемой энергетики

является водородная энергетика. Водород является уникальным энергоносителем и за счет процессов прямого электрохимического преобразования энергии в электролизерах и топливных элементах. Он может применяться для аккумулирования электрической энергии. Вода является подходящим элементом системы водородного накопления энергии. При этом процесс аккумулирования энергии не сопровождается выделением вредных веществ и является экологически чистым [2–5].

9 апреля 2021 года президент Республики Узбекистан подписал указ «О развитии водородной энергетике» [6]. Он призвал расширить доступ к возобновляемым источникам энергии и укрепить энергетическую безопасность страны, а также создать необходимые условия для устойчивого развития водородной энергетике, включая укрепление научного потенциала отрасли.

Андижанская область также все активнее реализует проекты, направленные на развитие этой отрасли, ведет перспективные разработки и исследования. Одним из таких проектов является проект «Снижение расхода топлива и токсичности отработанных газов за счет использования водородного топлива в двигателях внутреннего сгорания автомобилей», созданный в Андижанском машиностроительном институте.

В рамках проекта рассматривается предложение об использовании водородного топлива в качестве дополнительного топлива к традиционному углеводородному топливу. Для этого был разработан специальный электролизер (рис. 1). Этот электролизер производит смесь газов водорода и кислорода. Добавление этой смеси от 10 % до 15 % к обычной бензино-воздушной смеси положительно сказалось на сгорании, увеличило ускорение автомобиля, снизило расход топлива и выбросы CO [7–10].

Для проверки работоспособности электролизера были проведены сравнительные испытания в лабораторных и дорожных условиях (таблица 1). Для этого электролизер был установлен на автомобиль «Кобальт» 2021 года выпуска (Гос.номер 60 G 748 SA, общий пробег 16424 км) [11–14].



Рис. 1. Электролизеры для грузового и легкового автомобилей

Условия испытаний:

- топливо – бензин Аи-91;
- загрузка автомобиля: разовое срабатывание, номинальное и максимальное число оборотов коленчатого вала;
- полигон: асфальтированная ровная дорога;
- климатические условия: умеренная температура;
- относительная влажность 30 %;
- без снега и дождя, скорость ветра 2,3 м/с;
- атмосферное давление 735 мм рт. ст.;
- температура воздуха + 23,5°С.

Таблица 1

Результаты испытаний электролизера

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Обычная бензино-воздушная смесь (контроль)	Контроль + водород
1.	Время разгона автомобиля до 100 км/час	с	12,6	11,4
2.	Расход топлива	л/100 км	7,84	6,19
3.	Количество СО в отработанных газах	%	3,73	1,66
4.	Количество СН в отработанных газах	%	5,42	2,74

Из таблицы видно, что опытной «Кобальт» потребовалось 12,6 с (контроль) для достижения скорости 100 км/час при работе на обычной бензино-воздушной смеси. Когда водород, полученный из электролизера был добавлен к типичной бензино-воздушной смеси этого автомобиля, время разгона до 100 км/час сократилось до 11,4 с [15–17].

Что касается расхода топлива, то при работе на обычной бензино-воздушной смеси автомобиль потреблял 7,84 л топлива на 100 км, в то время как при добавлении водорода на обычную бензино-воздушную смесь расход топлива уменьшился до 6,19 л.

Количество CO в отработанных газах при работе на обычной бензино-воздушной смеси составило 3,73 %, то при добавлении водорода – уменьшилось до 1,66 % [18].

Таким образом, добавление 10 %–15 % смеси водорода и кислорода к обычной бензино-воздушной смеси снижает расход топлива на 26,7 %, количество CO в отработанных газах снижается в 2,25 раза и количество CH – в 1,98 раз. В связи с этим настоящий электролизер принят за основу для дальнейших исследований.

1. Постановление кабинета министров Республики Узбекистан «О мерах по ведению государственного учета установок возобновляемых источников энергии и вырабатываемой ими энергии» № 452 от 23 июля 2020 года // газ. Народное слово. – 2020. – 24 июля. – С. 1,3.

2. Насиров И.З., Зокиров И.И. Электролизер. № IAP 2017 0330 Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности. 2018.– № 3(203). – Ташкент. – 16.01.2018. – С. 23.

3. Насиров И.З., Раимджанов Б.Н., Зокиров И.И. Электролизер. № IAP 2019 0314 Документы Агентства по интеллектуальной собственности.

4. Насиров И.З., Уринов Д.Ў., Рахмонов Х.Н. Плазмали электролизерни синаш// INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM: a collection

scientific works of the International scientific conference (25th March, 2021) – Washington, USA: "CESS", 2021. Part 4, Issue 1 – p. 323- 327.

5. Насиров И.З., Уринов Д.О. Технология получения экологически чистого топлива для автотранспорта // Научно-технический журнал НамИЭТ (Наманган мухандислик технологияи институти илмий-техника журнали), Наманган: НамМТИ . – 2021.– С. 188-193.

6. О развитии водородной энергетики : Указ Республики Узбекистан О развитии водородной энергетики, 9 апреля 2021 г. // газ. Народное слово. – 2021. – 10 апр. – С. 1,3.

7. Рахмонов, Х. Н., Насиров, И. З. Обогащение синтез газом топливоздушная смеси ДВС: материалы Международной научно-практической конференции Современные технологии: проблемы инновационного развития и внедрения результатов, 5 августа 2021 г. – Петрозаводск: МЦНП, Новая наука – С. 21.

8. Носиров, И. З., Умаров, А. А. Озонная смесь для двигателя внутреннего сгорания // Вестник АСТА Туринского политехнического университета в г. Ташкенте. – 2014.– № 4.– С. 55–59.

9. Насиров И., Аббаов С. Ж. Водород ишлаб чиқариш усуллари ва истиқболлар // Международный журнал философских исследований и социальных наук .– 2022. – С. 99–103.

10. НАСИРОВ, И. З., Аббаов С. Ж. Водород ишлаб чиқариш усуллари ва истиқболлар // Международный журнал философских исследований и социальных наук [Электронный ресурс] Режим доступа:<http://ijpsss.iscience.uz/index.php/ijpsss/article/view/237>.

11. Насиров, И. З. Влияние использования водородного биогаза на показатели автомобиля / Молодой ученый. – 2021.– С. 385.

12. Nasirov Ilham Zakirovich, Sarimsaqov Akbarjon Muminovich, Teshaboyev Ulugbek Mirzaahmadovich, Gaffarov Mahammatzokir Toshtemirovich. Tests of a reactor for supplying hydrogen and ozone to an internal combustion engine// International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE)

ISSN: 1308-5581. DOI 10.9756/INT-JECSE/V1413.693? Vol 14, Issue 03 2022, 5296-5300 p.

13. Nasirov Ilham Zakirovich, Rakhmonov Khurshidbek Nurmuhammad ugli, Abbasov Saidolimkhon Jaloliddin coals. Adding Hydrogen to the Fuel-Air Mixture in Engines// Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching. ISSN: 2795-739X www.geniusjournals.org. JIF: 8.225. Volume 8| May 2022, p. 75-77.

14. Насиров И.З., Рахмонов Х.Н. Результаты стендовых испытаний электролизера//U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 3(96). Часть 3. М., Изд. МЦНО, 2022. – С 72.– Электрон. версия печ. публ.– <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/396>. DOI-10.32743/UniTech.2022.96.3. 13262. с. 34-36.

15. Насиров И.З., Тешабоев У.М. Высокоэффективный реактор с электролизёром для двигателя внутреннего сгорания / Nasirov I.Z., Teshaboev U.M. Highly efficient reactor with electrolyzer for internal combustion engine//ПРОСВЕЩЕНИЕ И ПОЗНАНИЕ № 1(8), 2022. ТИПОГРАФИЯ: ООО «ИВПРЕСССБЮРО» 153022, Г. ИВАНОВО, УЛ. ПОЭТА МАЙОРОВА, Д.6/7, ОФИС 206 Телефон (4932) 593-525, e-mail: zakaz@ivpressburo.ru www.ivpressburo.ru с. 17-22 doi.org/10.24412/2782-2613-2022-18-24-32.

16. Насиров И, Аббасов С, Рахмонов Х. Влияние водорода на показатели двигателя внутреннего сгорания// International Scientific and Practical conference "Topical Issues of Science". Part 4, 10.04.2022- p. 284-289. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6439206>.

17. Насиров И.З., Рахмонов Х.Н., Аббасов С.Ж. Результаты использования водорода в качестве топлива в двигателях внутреннего топлива // Интернаука: электрон. научн. журн. 2022. –№ 12(235). URL: <https://internauka.org/journal/science/internauka/235> (дата обращения: 09.04.2022). DOI:10.32743/26870142.2022.12.235.336448, С. 59–60.

18. И.З. Насиров, С.Ж. Аббасов. Методы и перспективы получения водорода с использованием электролиза // Международный научно-

образовательный электронный журнал Образование и наука в XXI веке. – № 24.
– Т. 6. – март, 2022. – С.519–525.

*Nasirov Ilham Zakirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Andijan Machine Building Institute (Uzbekistan, Andijan),
e-mail: nosirov-ilhom59@mail.ru, 170019, Andijan, Babur avenue, house 56.*

ELECTROLYZER TEST RESULTS

It is proposed to add 10-15% of a mixture of hydrogen and oxygen to a conventional gasoline-air mixture of an internal combustion engine. According to the test results, fuel consumption decreased by 26.7%, the amount of CO in the exhaust gases decreased by 2.25 times and the amount of CH by 1.98 times.

Key words: renewable energy source, hydrogen, electrolyzer, fuel consumption, exhaust gas toxicity, gas addition, gasoline-air mixture.

судов с воздушной каверной, эксплуатируемых на водных путях Республики Беларусь, в режимах толкания и буксировки.....	
<i>Насиров И.З.</i> Результаты испытаний электролизеров.....	346
<i>Миленький В.С., Круглый П.Е., Круглый С.П.</i> Планирование годового объема ремонтно-обслуживающих работ при технической эксплуатации автомобильных транспортных средств.....	353
<i>Ролич О.Ч., Хазановский И.О., Балаш И.И.</i> Прибор адаптивного контроля уровня топлива с поддержкой CAN- интерфейса.....	365
<i>Синицкая О.А., Ляхов С.В., Алешко А.А.</i> Определение оптимального ресурса пассажирского транспорта.....	372
<i>Шавилков С.А.</i> Разработка критериев реновации несамоходного транспортного флота.....	383
Раздел 7. КАДРОВОЕ И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	396
<i>Алисеенко Д.С., Лобач А.Г.</i> Реализация комплексного подхода при обучении проектированию баз данных для устойчивой деятельности транспортных организаций.....	396
<i>Гольдман Г.Э., Якубович С.П., Кункевич А.И.</i> О проблемах совершенствования подготовки водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки грузов.....	403
<i>Горбачева А.И.</i> Цифровизация высшего образования и цифровизация логистики: взаимовлияние и сотрудничество.....	418
<i>Машарский З.В.</i> Особенности работы и обучения кабинного экипажа в гражданской авиации.....	425