



IMPACT OF THE USE OF HYDROGEN BIOGAS ON VEHICLE PERFORMANCE

Nasirov Ilham Zakirovich

c.t.s., docent, Andijan Machine-Building Institute

nosirov-ilhom59@mail.ru

Goimatova Dilafruz Gofujonovna

assistant, Andijan Machine-Building Institute

Abbosov Saidolimkhon Jaloliddin ugli

doctoral student, Andijan Machine-Building Institute

Annotation: The article presents the device and operation of the created bioreactor for the car "Cobalt". Based on the test results, the option of 50% addition of hydrogen biogas to a conventional fuel-air mixture was chosen.

Key words: Automobile, hydrogen, fuel, biogas, bioreactor, oxygen, waste, tank, test, speed, fuel-air mixture, fuel consumption, exhaust gas, CO content.

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДНОГО БИОГАЗА НА ПОКАЗАТЕЛИ АВТОМОБИЛЯ

Насиров Ильхам Закирович

к.т.н., доцент, Андижанский машиностроительный институт

nosirov-ilhom59@mail.ru

Гойматова Дилафруз Гофужоновна

ассистент, Андижанский машиностроительный институт

Аббосов Саидолимхон Жалолиддин угли

докторант, Андижанский машиностроительный институт

Аннотация: В статье приведены устройство и работа созданного биореактора для автомобиля «Кобальт». По результатам испытаний был выбран вариант 50 % ного добавления водородного биогаза к обычной топливо-воздушной смеси.

Ключевые слова: Автомобиль, водород, топливо, биогаз, биореактор, кислород, отход, резервуар, испытание, скорость, топливо-воздушная смесь, расход топлива, отработанный газ, содержание СО.

Вечером 17 октября 2022 года город Ташкент вышел на 1-е место в мире, обогнав все мегополисы по уровню загрязнения воздуха в рейтинге IQAir. Произошло это на фоне бесчисленных вырубок деревьев, беспорядочного и массового строительства и



непрерывного роста количества автомобилей в городе из-за отсутствия качественного общественного транспорта. По данным портала IQAir концентрация мелкодисперсных частиц PM-2,5 в воздухе Ташкента составила 212 мкг/м³ – что соответствует уровню «очень вредный» по классификации Всемирной организации здравоохранения, в 42,4 раза выше нормы [1].

Загрязнение атмосферного воздуха в Республики связано не только с природными особенностями (сухой климат, субпесчаные и суглинистые почвы), но и антропогенным загрязнением (выбросы автотранспорта, промышленность, строительство, ТЭЦ).

Среди антропогенных источников, отравляющих окружающую среду, первое место занимают выбросы автотранспорта. Они составляют 60-80% от общего количества токсичных веществ, выбрасываемых в атмосферу [2-3].

Эти токсичные выбросы образуются при сгорании нефтяного и газового топлив в двигателях внутреннего сгорания автомобилей. Причина этого в том, что топливо выбрасывается из цилиндров двигателя без полного сгорания. Установлено, что в наиболее оптимально отрегулированных бензиновых двигателях через глушитель в атмосферу выбрасывается 15-20%, а в дизелях 10-15% несгоревшего топлива [4-5]. В результате этого происходит большой расход топлива и большое загрязнение окружающей среды отработанными газами.

На современном этапе основные направления совершенствования двигателя внутреннего сгорания транспортных средств направлены на снижение расхода топлива и токсичности выхлопных газов. В современном автомобилестроении существует несколько способов снижения токсичности выхлопных газов. Основные из них – прямое воздействие выхлопных газов двигателя (использование различных систем нейтрализации) и использование альтернативных видов топлива (водород, сжатый, сжиженный и биогазы) [6].

Каталитические системы нейтрализации выхлопных газов достаточно дороги и снижают КПД двигателя, поэтому мы рассмотрели более перспективный способ снижения токсичности выхлопных газов – использование альтернативных видов топлива. Одним из них является использование водорода и биогаза в качестве дополнительного топлива для обеспечения полного сгорания.

9 апреля 2021 года принято постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-5063 «О мерах по развитию возобновляемой и водородной энергетики в республике Узбекистан». Согласно которого на сегодняшний день меняется структура потребности в энергетических ресурсах, в частности при переходе от углеводородных ресурсов к возобновляемым источникам энергии актуальным становится вопрос развития водородной энергетики [1,7].

Для укрепления энергетической безопасности республики требуется создание необходимых условий для расширения возможностей использования возобновляемых источников энергии и стабильного развития водородной энергетики, включая усиление научного потенциала данной сферы. В целях создания инфраструктуры водородной энергетики республики, повышения результативности научных и практических изысканий в сферах возобновляемой и водородной энергетики, широкого внедрения инновационных

технологий в производство, а также обеспечения перехода Республики Узбекистан к «зеленой» экономике.

Одним из направлений «зеленой» экономики является газификация, при которой происходит совмещенный процесс сжигания биомассы при недостатке кислорода с получением газообразных продуктов: монооксида углерода, водорода, метана, легких углеводородов, двуокиси углерода и азота. Продуктами газификации являются также жидкости (деготь, масла и другие конденсаты), уголь и зола. Первичные продукты газификации используются в качестве топлив или подвергаются дальнейшей переработке в метанол и другие химикаты.

По оценкам экспертов, ежегодно в регионах Узбекистана собираются 100 млн. тонн отходов промышленности и 30 млн. м³ бытовых отходов. При изучении их морфологического состава 5-10 % отходов приходилось на бумагу, древесные отходы; 20-45 % - еда; 3 % - металл; 5-10 % - текстильные отходы, кожа, резина; 2 % - стекло, а также пластмассовые отходы. Если эти отходы не утилизировать быстро, они нанесут вред атмосфере, водоемам, почве, продуктам питания, зданиям, предприятиям и многому другому [8].

На основе исследований был разработан реактор для получения и использования водородного топлива в сочетании с обычным биогазовым топливом. Этот биореактор производит смесь газов водорода, кислорода и метана. Биореактор состоит из следующих основных элементов: резервуар для отходов (1); резервуар для воды (2); густая часть органической смеси (3); жидкая часть органической смеси (4); смесь водорода и биогаза (5); аккумуляторная батарея (6); очищенный водородный биогаз (7); горелка для горения (8); пластины электролиза (9).

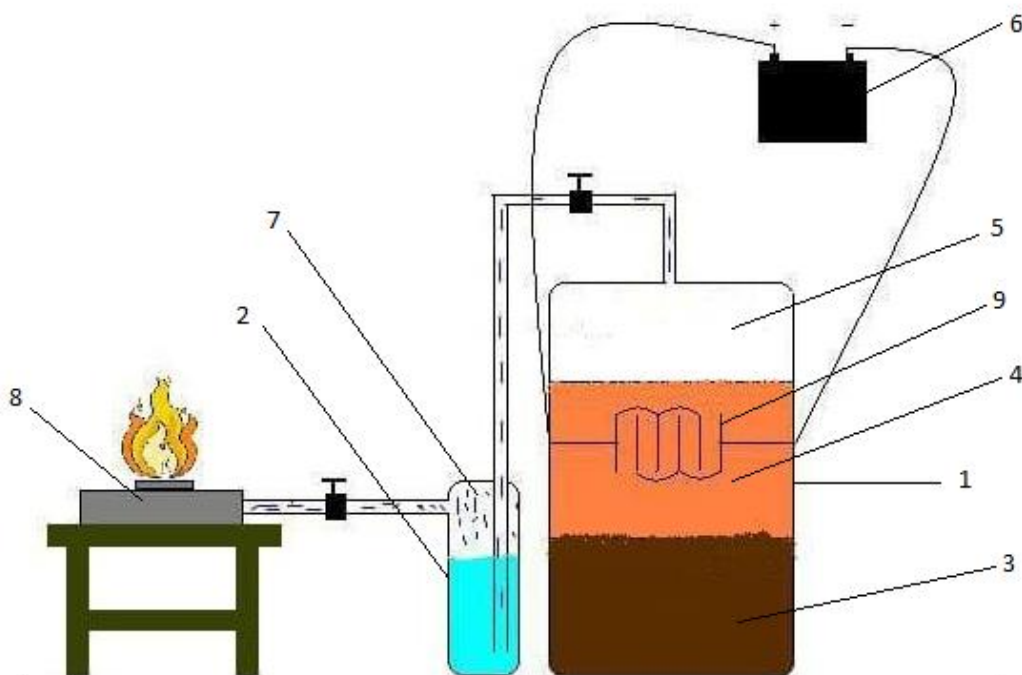


Рис.1. Схема устройства для получения водородного биогаза

Для проверки эффективности биореактора проведены сравнительные испытания в лабораторных и дорожных условиях.

Условия испытаний:

- смесь разбавленного навоза крупного рогатого скота;
- период брожения не менее 7 дней;
- блок питания 12 вольт (от аккумулятора);
- полигон: дорога с твердым покрытием;
- климатические условия: умеренная температура;
- относительная влажность - 30%;
- без снега и дождя, скорость ветра 7,5 м / с;
- атмосферное давление 735 мм рт.
- Температура воздуха + 23,50С.

В экспериментах испытывалось автомобиль «Кобальт» 2021 года выпуска с общим пробегом 21 457 км. Двигатель автомобиля работал на трех видах топливо- воздушной смеси:

- бензино- воздушная смесь (контроль);
- контроль + 50% водородный биогаз;
- 100% водородный биогаз + воздух.

Результаты испытаний приведены в таблице. Добавление 50% водородного биогаз к обычной топливо- воздушной смеси положительно повлияло на процесс сгорания, увеличив мощность двигателя на 20-30%. При этом количество СО в выхлопных газах снизилось на 50-60% [9].



Рис.2. Устройство для получения водородного биогаза

Как видно из таблицы, опытному «Кобальту» потребовалось 10,6 секунд (контроль) для достижения скорости 100 км/ч при работе на обычной бензино- воздушной смеси. Когда в



обычную бензиново-воздушную смесь был добавлен 50 % водородный биогаз, время разгона автомобиля до 100 км/ч увеличилось до 12,2 секунды, а при работе со 100 % ным водородным биогазом автомобиль разогнался до 100 км/ч за 15,8 секунд [10].

Табл.

Влияние использования водородного биогаза на показатели автомобиля

№	Наименование показателей	Ед. измерения	Виды топливно-воздушной смеси		
			Бензин-воздух (контроль)	Контроль + 50 % водородный биогаз	100 % водородный биогаз
1.	Время разгона автомобиля до 100 км/ч	сек	10,6	11,5	15,8
2.	Расход бензина при скорости 90 км/час	л/100 км	6,4	5,3	-
3.	Расход водородного биогаза	л/100 км	-	76,5	104,9
4.	Количество СО в отработанных газах	%	3,24	2,27	1,63
5.	Количество СН в отработанных газах	%	4,23	1,45	0,14

Однако выяснилось преимущества опытного «Кобальт» с точки зрения расхода топлива. Так, если автомобиль потреблял 6,4 литра топлива на 100 км при работе на обычной бензино-воздушной смеси, то при работе автомобиля с 50 % ным добавлением водородного биогаза к обычной смеси расход бензина составил 5,3 литра, а расход водородного биогаза составлял 76,5 л [11-14].

При работе на 100 % ном водородном биогазе автомобиль не расходовал бензин, а расход водородного биогаза составил 104,9 л на 100 км пути.

Содержание СО в выхлопных газах при работе автомобиля на обычной бензиново-воздушной смеси составило 3,24 %, при добавлении 50 % водородного биогаза к обычной бензиново-воздушной смеси - 2,27 %, а при работе на 100 % ном водородном биогазе - 1,63 % [15,16].

Таким образом, при добавлении 50 % водородного биогаза к обычной бензиново-воздушной смеси потребление бензина сократилось на 17,2 %, а выбросы СО - на 29,9 %. При работе со 100 % водородным биогазом не было расхода бензина, а содержание СО снизилось на 40,7%.

По результатам испытаний выбран 2- вариант, т.е. добавление 50 % водородного биогаза в обычной бензино-воздушной смеси, так как при этом хотя разгон автомобиля снижен от 10,6 до 11,5 секунд, расход бензина при скорости 90 км/час снизился от 6,4 до 5,3 литра на 100 км пути. По остальным показателям данный вариант уступает



показателям 3- варианта, однако по основным показателям- разгону до 100 км/час и расходу бензина превосходит.

Поэтому для дальнейших исследований был выбран вариант 50 % ного добавления водородного биогаза к обычной бензино- воздушной смеси. Кроме того, благодаря тому, что цена водородного биогаза в 8-10 раз дешевле бензина и 3-4 раза дешевле сжатого газа, эксплуатационные расходы автомобиля снижаются в 1,5-2 раза [17-20].

Список литература

1. 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.
2. Nasirov Ilham Zakirovich , Rakhmonov Khurshidbek Nurmuhammad ugli , Abbasov Saidolimkhon Jaloliddin ugli. (2022). Tests Of The Braun Gas Device. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 1545–1550. <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S08.185>
3. Nasirov, I. Z., & Urinov, D. O. (2021). The texchnology of obtaining environmentally clean fuel for vehicles. Scientific and technical journal of NamIET (Наманган муҳандислик технология институти илмий-техника журнали), Наманган: НамМТИ, 188-193.
4. Zakirovich, N. I. 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, 75-77.
5. Zakirovich, N. I., Muminovich, S. A., & Toshtemirovich, G. M. (2022). Abbasov Saidolimkhon Jaloliddin ugli/Results of Testing Hydrogen Biogas on a Vehicle. Jundishapur Journal of Microbiology Research Article Published online, 880-887.
6. Насиров, И. З., & Рахмонов, Х. Н. О. (2022). ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ОБРАТНОГО ЗАЖИГАНИЯ В ДВИГАТЕЛЯХ АВТОМОБИЛЕЙ. Всемирный бюллетень социальных наук, 12, 63-69.
7. 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](http://www.geniusjournals.org). JIF: 8.225. Volume 8| May 2022, p. 75-77.
8. 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>
9. Nasirov Ilham Zakirovich, Kuzibolaeva Dilnoza Tukhtasinovna, & Abbasov Saidolimkhon Zhaloliddin ugli. (2023). Analysis of Automobile Mufflers. Texas Journal of Engineering and Technology, 16, 37–40. Retrieved from <https://zienjournals.com/index.php/tjet/article/view/3306>



-
10. 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>.
11. Закирович, Н. И. ., & Мирзаахмадович, Т. У. . (2023). ДВИГАТЕЛЛАРДА БЕНЗИН ВА ГАЗ ЁНИЛФИЛАРИНИНГ СИФАТЛИ ЁНИШИ ТАЪМИНЛАШ. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(7), 352–359. извлечено от <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/view/5249>
12. Закирович, Н. И. ., Жалолитдин ўғли, А. С. ., & Тухтасиновна, К. Д. . (2023). ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(7), 345–351. извлечено от <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/view/5247>
13. 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
14. 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». Выпуск №24 (том 6) (март, 2022). с.519-525.
15. И. З. НАСИРОВ, С. Ж. Аббасов. ВОДОРОД ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСУЛЛАРИ ВА ИСТИҚБОЛЛАР //INTERNATIONAL JOURNAL OF PHILOSOPHICAL STUDIES AND SOCIAL SCIENCES ISSN-E: 2181-2047, ISSN-P: 2181-2039 <http://ijpsss.iscience.uz/index.php/ijpsss>. Special Issue "MODERN RESEARCH IN THE SOCIAL AND HUMANITARIAN SCIENCES" (ИЖТИМОЙ– ГУМАНИТАР ФАНЛАРДА ЗАМОНАВИЙ ТАДҚИҚОТЛАР)- 99-103 б.
16. Насиров И, Рахмонов Х., Аббасов С. ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИДА ВОДОРОДДАН ЁНИЛФИ СИФАТИДА ФОЙДАЛАНИШ НАТИЖАЛАРИ// Journal of Advanced Research and Stability Volume: 02 Issue: 04 | 2022 ISSN: 2181-2608, 86-89 б.
17. Насиров Илхам Закирович, Тешабоев Улуғбек Мирзаахмадович, & Рахмонов Хуршидбек Нурмухаммад ўғли. (2022). ТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИДА ТАБИЙ ГАЗДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ. Conference Zone, 33–38. Retrieved from <https://conferencezone.org/index.php/cz/article/view/754>
18. Насиров И.З., Аббасов С.Ж., Рахмонов Х.Н. Результаты испытания электролизера// U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 6(87). Часть 2. М. Изд. «МЦНО», 2021.– 108 с. 34<http://7universum.com/ru/tech/archive/category/687>. с. 31- DOI: 10.32743/UniTech.2021.68.7-2. с. 31-33.
19. Насиров И.З., Аббасов С.Ж. Генераторларнинг автомобиль кўрсаткичларига таъсири// «Интернаука»: научный журнал- № 18(194). Часть 5. Москва, Изд. «Интернаука», 2021.- 88 с. 63-64 б.
20. Насиров И.З., Рахмонов Х.Н. Результаты стендовых испытаний электролизера//U55 Universum: технические науки: научный журнал. № 3(96). Часть 3. М., Изд. «МЦНО», 2022. – 72 с.– Электрон. версия печ. публ.– <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/396>.DOI- 10.32743/UniTech.2022.96.3.13262. с. 34-36.