

промисловості і транспорту: матеріали Міжнар. наук.-техн. конф., 29–30 трав. 2022 р. Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2022. С. 56–60.

7. Mischuk D. O., Boychenko A. V., Balaka M. M. Motor fuel by hydrogenation technology. Сучасні тенденції розвитку автомобільного транспорту та галузевого машинобудування: Міжнар. наук.-практ. конф., 16–18 верес. 2020 р.: Тези доп. Харків: ХНАДУ, 2020. С. 202–204.

Воронков Олександр Іванович, доктор технічних наук, професор кафедри Двигунів внутрішнього згоряння, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dralexadi@gmail.com

Стрілець Максим Васильович, асаірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 0669233845m@gmail.com

Круговий Андрій Олегович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, guos.1Jugu8@gmail.com

Ганцев Віталій Володимирович, студент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, notyourcookie4@gmail.com

УСТАНОВКА ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ДВИГУНІВ

Мета роботи полягає в створенні універсальної установки для випробовування двигунів, які в якості пального можуть застосовувати різні газоподібні палива, а також стиснуте повітря.

В якості пального пропонується водень. Водень – безбарвний газ, що не має запаху, є найлегшим та найпоширенішим елементом на планеті. Тим не менш, він не зустрічається в природі в якості окремого елемента, а знаходиться в ковалентних з'єднаннях з більшістю неметалічних елементів або молекулярної формі (вода, нафта, біомаса). Це означає, що для використання водню як паливо він повинен бути відокремлений від своїх атомарних сполук за допомогою процесів конверсії, включаючи парове реформування та електроліз.

Кінцеве стан водню, або водень, виділений з його з'єднань, розпадається на три категорії: коричневий, синій та зелений водень. Коричневий водень надходить з природного газу або вугілля з виділенням CO_2 в якості побічного продукту. Синім вважається, коли виділяється CO_2 може бути отримано з природного газу в процесі, за рахунок уловлювання і зберігання вуглецю. Зрештою, назва "Зелений водень" дається, коли він надходить з поновлюваних джерел - вітрових, сонячних, гідро - геотермальних. Зелений водень є кінцевою метою для більшості країн, оскільки відновлювані джерела не виробляють побічних продуктів вуглекислого газу.

В даному дослідженню водень використовується як добавка, тільки в ході випробувань. Контроль якості водню необхідний, щоб уникнути негативного впливу на роботу паливної системи.

Додавання водню є ефективним способом підвищення продуктивності бензинового двигуна в економічних умовах.

Гібридний електронний блок управління був розроблений для того щоб

керувати подачею іскри, упорскуванням і кількістю водню та бензину. Випробування проводилося за постійному числі оборотів двигуна - 1400 хв^{-1} , яке представляє обороти двигуна у типових міських умовах із зниженою інтенсивністю руху. Дві об'ємні частки водню в загальному зборі 0% і 3% були досягнуто шляхом регулювання тривалості упорскування водню в відповідно з витратою повітряного потоку. При заданому рівні додавання водню витрата бензину було б зменшено для забезпечення того, щоб коефіцієнти надлишку повітря зберігалися на рівні 1,2 і 1,4, відповідно. Для заданої фракції змішування водню та коефіцієнта надлишку повітря навантаження двигуна, яка була представлена на впускних колекторах абсолютним тиском, збільшується за рахунок збільшення відкриття дросельної заслінки. Для всіх випробувань прийнято режим спрацьовування іскри для забезпечення максимального крутного моменту. Очікувані експериментальні результати повинні показати, що середній ефективний крутний момент підвищувався після додавання водню лише за умов малих навантажень. Однак при високих навантаженнях на гібридний воднево-бензиновий двигун буде виходити зі зменшеним ефективним крутним моментом, ніж при звичайному бензиновому паливі. Тепловий ККД гальма двигуна буде також чітко підвищений. Коефіцієнт варіації зазначеного середнього ефективного тиску гібридного двигуна буде знижено зі збільшенням навантаження двигуна. В цілому, вплив додавання водню на покращення характеристик згоряння та викидів двигуна буде більш вираженим при низьких оборотах двигуна, ніж за високих.

Також проводились розрахункові дослідження, в яких контролювався час упорскування, подача повітря, співвідношення водню та бензину. Двигун працював при оборотах 790 хв^{-1} і 1400 хв^{-1} , щоб можна було побачити циклічні зміни двигуна. Час запалення та ступінь стиснення також впливає на технічні характеристики двигуна А саме – при підвищенні термінів запалення, падала продуктивність двигуна, тоді як ступінь стиснення покращувала продуктивність.

Модифікація впускного колектора двигуна під створення вихору, створення закрученого потоку з кутом входу 20 градусів зменшила тривалість горіння і зменшила циклічні зміни з оптимальним завихренням потоку.

В експериментальному методі, наведеному нижче, буде використана установка (рисунок 1), що включає в себе чотиритактний двигун з повітряним охолодженням, іскра подається з модифікованою головки блоку циліндрів типу L. Основні технічні характеристики двигуна наведено у таблиці 1. Водень подається при тиску 5 бар. Двигун працює з широко відкритим дроселем, в умовах збідненої суміші та з різної ступінь стиснення. Експериментальні дослідження проводяться при постійних оборотах двигуна 1600 хв^{-1} . Тиск в циліндрі залежить від кута повороту кривошипа, вимірюється п'єзоелектричним датчиком тиску (Kistler 6052-C) і кодером вала (Kistler 2618-B). Масовий витрата водневого палива вимірюється з допомогою витратометрів Aalborg-GFC67 та Aalborg-GFM77. Температура всмоктуваного повітря витримується постійно в $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Час запалювання і тривалість

упорскування управляються електронним блоком управління Motec-M4. Тиск повітря на в ході вимірюється датчиком абсолютного тиску. Впорскується водень має чистоту в 99,9%. Основні теплофізичні властивості двигуна вказані в таблиці 1.

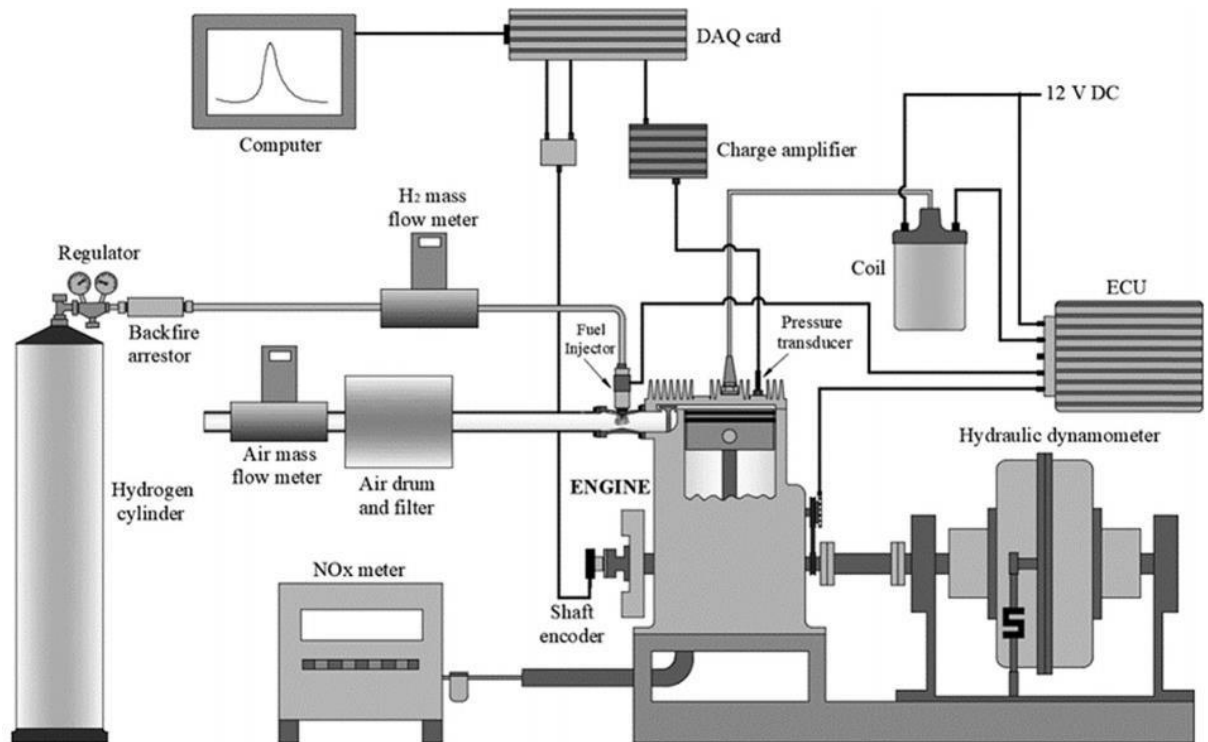


Рисунок 1 - Схема експериментальної установки

Таблиця 1 - Технічні характеристики експериментальної установки

Діаметр отвори циліндра	85,7 мм
Хід поршня	82,6 мм
Максимальна потужність	8,82 кВт
Максимальний крутний момент	25 Нм
Максимальна частота обертання	3600 об/хв

Пропонується провести 50 послідовних циклів горіння з 3600 імпульсами за цикл горіння. Потім, середні значення 50 циклів згоряння будуть використані по порядку, щоб уникнути впливу циклічних вагань на внутрішньо циліндрове горіння і вказані параметри двигуна .

Воронков Олександр Іванович, доктор технічних наук, професор кафедри Двигунів внутрішнього згоряння, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dralexadi@gmail.com

Гончаров Сергій Володимирович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, guos.1Juru8@gmail.com

Датченко Сергій Васильович, студент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, datchenko177@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ ПОТУЖНОСТІ МОТОРГЕНЕРАТОРА

У зв'язку з ситуацією, що склалася в Україні, гостро постало питання із застосуванням моторгенераторів. Для цих цілей пропонується використовувати автомобільні двигуни різних розмірів та літражу. Потужність моторгенераторів підбирається із необхідної кількості споживачів та існуючих потужностей електричних ліній.

Основною перевагою бензинового генератора є: ціна на бензиновий двигун буде набагато нижчою, ніж на дизельний, простота в роботі та обслуговуванні (велика база запасних частин), вага бензинових двигунів, часто нижча, ніж у дизельних. Бензиновий генератор має рівень шуму нижче. Крім того, взимку немає необхідності розміщувати його в теплому приміщенні, як дизельний генератор, не потребує спеціальних зимових палив.

Для досліджень був прийнятий чотиритактний 2Ч 7,6/6,15 двоциліндровий двигун. Однак для підвищення його потужності було прийнято рішення оснастити установку наддувом. Мета дослідження полягала у виборі компресора для цього двигуна.

Застосування турбонаддуву не розглядалося через його високу вартість і складність забезпечення протікання робочого процесу.

Методи наддуву ДВЗ.

Основними методами наддуву є наступні (рисунки 1):

Системи наддуву можна кваліфікувати по :

- виду приводу нагнітача;
- типу зв'язку між наддувним агрегатом та двигуном;
- конструкції нагнітача.

Розглянемо окремо кожну класифікацію.

Привід нагнітача може здійснюватися:

- від стороннього джерела (допоміжний двигун, електродвигун);
- від самого двигуна (потужність відбирається від колінчастого валу) - механічний наддув;