

ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В ЯКОСТІ ПАЛИВА В ДВИГУНІ З ПРИМУСОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ ПАЛИВО-ПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ

Кравченко С. С., Мушинський А.І., Кравченко І.С.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Біогаз – суміш метану та інших газів, що утворюються в результаті розпаду органічних речовин. Природним чином генерується на сміттєзвалищах та в результаті переробки відходів сільського господарства. Основними компонентами є метан (50-60%) та діоксид вуглецю.

В роботі наводяться й аналізуються результати чисельного дослідження основних характеристик автомобільного двигуна 4Ч7,9/8,0, для якого в якості палива використовували біогаз, що отримано з твердих побутових відходів (ТПВ) (вміст метану 45%), біогаз з навозу (вміст метану 63%) та очищений і збагачений біометан (вміст метану 95,5 %).

В якості критерію економічності біогазового ДВЗ обрано ефективний ККД двигуна η_e . Це викликано тим, що питома ефективна витрата палива g_e не може бути об'єктивним показником, так як при збільшенні долі CO_2 в паливі витрата біогазового палива буде пропорційно збільшуватися.

Результати дослідження показують, що використання біогазу, який вироблено з ТПВ, біогазу з навозу та біометану потужність двигуна падає, відповідно, на 22,2 %, 16,6 % та 9,1% у порівнянні з роботою двигуна на бензині. Пояснити це можливо зниженням нижчої теплоти згоряння палива та наявністю в паливі значної кількості CO_2 , що має порівняно високу теплоємність (за температурою 1500°C теплоємність CO_2 складає $44,035 \text{ кДж}/(\text{кмоль}^\circ\text{C})$). Це означає, що CO_2 буде вбирати в себе значну кількість теплоти. Тому підвищений вміст CO_2 в паливі призводить до зменшення максимального тиску і температури циклу. Не дивлячись на зменшення температури робочого тіла та тиску в циліндрі ефективний ККД двигуна майже не змінюється та становить близько 32%. Більш того, зменшення максимальної температури циклу призводить до значного зменшення утворення токсичного компоненту NO_x (до 65%).

Таким чином, виходячи з розрахункового дослідження, а також з аналізу літератури можна зробити висновок, що біогаз можна досить ефективно використовувати в двигунах з примусовим запалюванням.

Крім того, біогаз має більші значення метанового числа, що означає розширення меж бездетонаційного згоряння. Це дозволяє підвищити ступінь стиснення, і таким чином, підвищити ефективність циклу та компенсувати зниження ефективної потужності двигуна.