

УДК 622.822

С. С.Пиріжок; Р. М.Войціх; П. Р. Вовчук; Т. Б. Пиндус

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТУРБОВАНОГО ДВИГУНА НА СТИСЛОМУ ПРИРОДНОМУ ГАЗІ

S.S. Pirozhok; R.M. Voitsykh; P. R. Vovchuk; T.B. Pyndus

INVESTIGATION THE CHARACTERISTICS OF COMPRESSED NATURAL GAS TURBED ENGINE

Паливо, як основний компонент для роботи моторів, що спалюють паливо всередині, відіграє ключову роль у генерації енергії. Зі зростанням кількості людей на планеті, потреба у цьому паливі також зросла. Водночас, такі мотори сприяють екологічним проблемам, викидаючи шкідливі речовини у атмосферу. Це підкреслює необхідність шукати альтернативні, більш чисті джерела енергії для зменшення негативного впливу на довкілля. Оптимізація викидів призвела до зниження загальної продуктивності двигуна. Завдяки високому октановому числу та стійкості до детонації, метан перевершує бензин, дозволяючи двигунам на природному газі працювати з вищими ступенями стиснення, що сприяє поліпшенню ефективності. Гібридний турбонаддувний двигун, що працює на обох видах палива - метані та бензині - відкриває нові можливості, щоб об'єднати переваги метану, зменшуючи його недоліки.

Виявлено, що двигуни на стисненому природному газі (CNG) з детальним управлінням співвідношенням повітря/палива (A/F) і застосуванням вдосконалених систем очищення вихлопних газів відповідають вимогам каліфорнійських екологічних стандартів SULEV1. Вже встановлено в багатьох дослідженнях, що метан як паливо має свої переваги; використання стисненого природного газу як альтернативи традиційним рідким викопним паливам сприяє зниженню викидів вуглекислого газу та покращує екологічність енергетичних ресурсів у транспортній галузі. З іншого боку, у порівнянні з бензиновими двигунами, атмосферні двигуни, що використовують метан, мають знижений об'ємний коефіцієнт корисної дії на 4–10% через меншу енергетичну щільність метану, що впливає на зменшення крутного моменту. Додатково, існує підвищений ризик накопичення відкладень на поверхні впускних клапанів через відсутність бензинового очищувального ефекту.

Дослідження спеціалістів показало, що ризик детонації при використанні гібридного палива є меншим, ніж при використанні виключно бензину, а також відзначено скорочення часу необхідного для запалювання. Вдосконалення у налаштуваннях системи запалювання та досягнення ідеального співвідношення повітря і палива ведуть до зростання теплової ефективності на 10–27% у порівнянні з традиційними бензиновими двигунами. У численних дослідженнях розглядалася ефективність гібридного впорскування бензину та метану в турбонаддувний двигун з іскровим займанням, де обидва види палива подавались через впускний колектор. Ступінь стиснення основного мотора було підвищено із 9,5 ... 11,5. При застосування першого закону термодинаміки дозволило визначити залежність температури та тиску в циліндрах від кута обертання колінчастого валу. Ці результати були порівняні з відповідними експериментальними даними існуючих двигунів з іскровим запалюванням, що функціонують на обох видах палива. Дослідження виявило, що продуктивність двигуна на метані була на 11% нижчою, ніж на бензині, в діапазоні обертань від 1500 до 4000 об/хв, що пов'язано з підвищеною об'ємною ефективністю.