

ЕКСЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДВИГУНІВ

ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДВИГАТЕЛЕЙ

ENERGY ANALYSIS OF THE ENGINE

Термодинамічний аналіз відіграє важливу роль для аналізу будь якого процесу, поряд з технічним і економічним аналізом. Практично всі показники термодинамічної ефективності процесу враховують перетворення енергії згідно першого закону термодинаміки, і не враховують особливості другого закону. Згідно другого закону термодинаміки енергія не може бути повністю перетворена в корисну роботу. Но існує показник, за допомогою якого є можливість врахувати цю особливість – ексергія. Даний показник дозволяє врахувати

особливості другого закону термодинаміки та виділити ту частину енергії, яка не може бути використана внаслідок газодинамічних явищ, та дає можливість кількісно визначити вплив нерівноважності термодинамічних процесів на ефективність перетворення енергії. Це дозволяє аналізувати ступінь термодинамічної досконалості того чи іншого окремого елемента будь якої установки і не вимагає попередньої оцінки працездатності всієї установки в цілому у тому числі і газотурбінної установки.

УДК 621.436

*О.М. Клименко, В.О. Пильов
O.M.Klymenko, V.O.Pylyov*

**ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАНСПОРТНИХ
ДИЗЕЛІВ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ РЕГУЛЬОВАНОГО
ОХОЛОДЖЕННЯ ПОРШНІВ**

**IMPROVEMENT OF TRANSPORT DIESEL ENGINES ENGINEERING-AND-
ECONOMICAL PERFORMANCE BY IMPROVING THE PISTON CONTROLLED COOLING
SYSTEM.**

Одним з перспективних напрямів покращення ефективності двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) є раціональне регулювання їхнього теплового стану, зокрема теплового стану поршнів, особливо під час перехідних процесів, коли температура деталей циліндро-поршневої групи швидко й значно змінюється.

Системи автоматизованого керування на основі мікропроцесорної техніки отримали широке використання в двигунобудуванні. Так, сучасні ДВЗ устатковані комп'ютерними системами, які регулюють параметри паливоподачі для забезпечення оптимальних

показників робочого процесу відповідно до умов роботи двигуна.

Для подальшого розвитку двигунобудування є незаперечною перспективність створення систем, що дозволять комплексно вирішувати завдання оптимізації паливної економічності, емісії шкідливих речовин, надійності та інших критеріїв якості конструкції. Ураховуючи означене, напрям досліджень, пов'язаний із сумісним керуванням показниками паливоподачі та тепловим станом ДВЗ, є актуальним.

У роботі було оцінено ефективність комплексного керування робочим процесом

Тези доповідей 77-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті»

транспортних ДВЗ з урахуванням регульованого температурного стану його поршнів.

Для виконання поставлених задач проведено експериментальне дослідження впливу частоти обертання, навантаження двигуна та кута випередження подачі палива дизеля 4ЧН12/14 при регулюванні інтенсивності охолодження його поршнів на паливну економічність, викиди оксидів азоту та димність відпрацьованих газів.

На основі експериментальних даних виконано пошук оптимальної комбінації регульованих параметрів на кожному режимі

роботи ДВЗ з використанням узагальненої функції бажаності Харрінгтона.

Отримано загальні закони регулювання температурного стану поршня для порежимного забезпечення оптимальності комплексного критерію якості показників ДВЗ, при наявності та відсутності керування кута випередження подачі палива.

Розрахункове дослідження показало, що застосування запропонованих загальних законів регулювання зумовить збільшення ресурсу поршнів більш ніж у 2 рази при покращенні екологічності автомобільного дизеля на 15,7%.

УДК 621.433.3

*Марченко А.П., Осетров О.О., Кравченко С.С.
Marchenko A.P., Osetrov A.A., Kravchenko S.S.*

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ДВИГУНА 11ГД100М ПРИ ВИКОРИСТАННІ НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ ГАЗОВИХ ПАЛИВ

SUBSTANTIATION OF ENGINE PARAMETERS 11GD100M WHEN USING LOW-CALORIE GAS FUEL

Конвертування стаціонарних поршневих двигунів для роботи на низькокалорійних газових паливах (НГП) є одним з перспективних напрямів розвитку вітчизняного двигунобудування, оскільки дозволяє зменшити енергозалежність держави від поставок газо- і нафтопродуктів, покращити екологічну ситуацію в країні.

До НГП відносять такі палива, як шахтний газ, коксовий газ, доменний газ, синтез-газ, біогаз, гази сміттєзвалищ тощо, що мають відносно низьку теплоту згоряння порівняно з традиційними паливами. Аналіз світового досвіду показує, що ці палива можна ефективно використовувати в стаціонарних установках з двигунами внутрішнього згоряння (Caterpillar, Waukesha Engine Dresser Inc, GE Energy Jenbacher gas engines, Cummins Power Generation).

Найкращим чином для конвертації на НГП підходять двигуни з форкамерно-факельним запалюванням, оскільки цей тип запалювання дозволяє надійно та ефективно спалювати паливо-повітряні суміші в широкому

діапазоні експлуатаційних навантажень. В Україні накопичений багаторічний досвід виробництва і експлуатації стаціонарних газових двигунів з форкамерно-факельним запалюванням і якісним сумішоутворенням 11ГД100М. В роботі проаналізовано можливості конвертації означених двигунів для роботи на НГП.

Виконано розрахунки робочих процесів двигуна 11ГД100М при використанні НГП. Показано, що для забезпечення незмінної потужності двигуна потрібно суттєво збільшити циклову подачу низькокалорійного палива. Крім того, при використанні деяких НГП суттєво погіршується якість запалювання паливо-повітряних сумішей у циліндрі та форкамері, а в окремих випадках унеможливується робота двигуна. Все це вимагає суттєвих змін конструкції та налаштувань двигуна.

Досліджено вплив зміни параметрів циліндро-поршневої групи, форкамери та газової апаратури, а також регульованих параметрів газової апаратури двигуна 11ГД100М на його показники при використанні