

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОПОР З ГАЗОВИМ МАЩЕННЯМ ДЛЯ ТУРБОНАДДУВАННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Під час турбонаддування в циліндри двигуна турбіною компресора подається повітря під тиском. Турбокомпресор є основним конструктивним елементом та забезпечує підвищення тиску повітря у впускній системі. Відпрацьовані гази обертають турбінне колесо, яке через ротор обертає компресорне колесо. Недоліком системи турбонаддування є чутливість до зношення поршневої групи. Використання у системі газових опор, яка використовує для живлення відпрацьовані гази дозволяє вирішити такий недолік. Перспективне використання опор на газовому мащенні пояснюється якостями газового мастильного матеріалу.

Ключові слова: турбонаддування; турбокомпресор; двигун; турбіна; потужність; відпрацьовані гази; газова опора.

Abstract

During the turbo boost into the cylinders of the engine turbine compressor air is supplied under pressure. Turbocharger is the basic building block and provides increased air pressure in the intake system. Spent gases rotate turbine wheel, which rotates the rotor through a compressor wheel. The downside turbocharger is sensitive to wear piston. The use of gas in the system of supports which uses exhaust gases to power can solve this deficiency. Prospective application supports the gas explains Painting gas qualities lubricant.

Keywords: turbo boost; turbocharger; engine; turbine; power; exhaust gases; gas bearing.

Турбонаддування вид наддування, за якого повітря в циліндри двигуна подається під тиском за рахунок використання енергії відпрацьованих газів.

Турбонаддування використовується і в бензинових і в дизельних двигунах, але найбільш ефективним вважається турбонаддування на дизелях враховуючи високий ступінь стиснення двигуна та відносно низької частоти обертання мотора [1]. Для бензинових двигунів турбонаддування загрожує можливість настання детонації, що пов'язана з різким збільшенням частоти обертання двигуна, а також висока температура відпрацьованих газів і відповідний нагрів турбоагривача.

Відмінною властивістю двигуна з турбонаддувом є наявність: турбокомпресора, інтеркулера, регулятора тиску наддування, запобіжного клапану та інших елементів. Турбокомпресор є основним конструктивним елементом турбонаддування та забезпечує підвищення тиску повітря у впускній системі.

Інтеркулер призначений для охолодження стиснутого повітря. За рахунок охолодження стиснутого повітря підвищується його щільність і збільшується тиск. Інтеркулер представляє собою радіатор повітряного чи рідинного типу.

Основним елементом управління системи турбонаддування є регулятор тиску наддування, який представляє собою перепускний клапан. Клапан обмежує енергію відпрацьованих газів, направляючи частину в обхід турбінного колеса, що забезпечує оптимальний тиск наддування. Клапан має пневматичний або механічний привод. Спрацьовування перепускного клапану виконується за допомогою сигналів датчика тиску наддування.

Також встановлюється запобіжний клапан. Він захищає від стрибка тиску повітря, який може виникнути при різкому закриванні дросельної заслонки. Надмірний тиск може стравлюватися в навколишнє середовище за допомогою блуоф-клапана або перепускання на вхід компресора за допомогою бай пас-клапана [2, 3].

Принцип роботи двигуна з турбонаддування.

Робота системи турбонаддування заснована на використанні енергії відпрацьованих газів. Відпрацьовані гази обертають турбінне коесо, яке через ротор обертає компресорне колесо. Компресорне колесо стискає повітря і нагнітає його в систему.

Нагріте при стисканні повітря охолоджується в інтеркулері і надходить в циліндри двигуна.

Турбонаддування не має жорсткого зв'язку з колінчастим валом двигуна і ефективність роботи системи залежить від числа обертів двигуна. Чим вище обороти мотору, тим вище енергія відпрацьованих газів, швидше обертається турбіна, більше стиснутого повітря надходить в циліндри двигуна [1, 3].

В залежності від конструювання турбонаддування має ряд негативних особливостей, серед яких з одного боку затримка збільшення потужності двигуна при різкому натисканні на педаль газу турбояма, з іншого різке збільшення тиску наддування після подолання турбоями турбопідхват.

Інша сторона підвищення потужності мотору при збереженні загальних характеристик, тобто форсування, інтенсивне зношування вузлів, наслідком якого є зниження ресурсів силової установки. Крім того, турбіни потребують застосування спеціальних видів моторних масел і сурового дотримання рекомендацій виробником строків обслуговування. Ще більш вибагливий повітряний фільтр.

Недолік системи турбонаддування – чутливість до зношення поршневої групи. Зростання тиску картерних газів суттєво зменшує ресурс турбіни [2, 3]. За тривалої роботи в таких умовах настає «масляний голод» підшипників і поламака турбокомпресора. Причому пошкодження цього агрегату може призвести до виходу з ладу всього двигуна.

Одним з рішень цієї проблеми є використання у системі газових опор, яка використовує для живлення відпрацьовані гази. Успішне впровадження опор на газовому мащенні пояснюється якістьми газового мастильного матеріалу. Мінімальні втрати на тертя, а отже, й незначне тепловиділення, що є наслідком малої в'язкості газів, дозволяє досягти досить великих частот обертання компресора. Високі частоти обертання дозволяють зменшити розміри компресора та його масу. Опори з газовим мащенням, не втрачаючи своїх експлуатаційних якостей, можуть працювати в широкому діапазоні температур та тисків (в'язкість газів практично не залежить від температури та тиску). Крім того, у вузлах на опорах з газовим мащенням, що правильно розраховані та виготовлені, зношування робочих поверхонь практично відсутнє [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник. – К. Вища шк., 2007 – 527с.
2. Дюмин И.Е. Ремонт автомобилей. Дюмин И.Е., Трегуб Г.Г. – М.: Транспорт, 1998, - 280 с.
3. Коробейник А.В. Ремонт автомобилей. Теоретический курс. Ростов н/Д: «Феникс», 2004 - 288 с.
4. Віштак І. В. Переваги використання підшипників з газовим мащенням / І. В. Віштак // Вісник Машинобудування та транспорту. 2015. № 1. С. 9-13.

Віштак Інна Вікторівна – інженер кафедри безпеки життєдіяльності, Вінницький національний технічний університет, e-mail: inna.vishtak@rambler.ru, тел. +380978966113, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. В. Порика 27, кв. 13.

Vishtak Inna Viktorivna – engineer of Department of Life Safety, Vinnytsya National Technical University, e-mail: inna.vishtak@rambler.ru, tel. +380978966113, Ukraine, 21021, Vinnytstya, V. Porika str., 27/13.