

3. [https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Emission-Control-Areas-\(ECAs\)-designated-under-regulation-13-of-MARPOL-Annex-VI-\(NOx-emission-control\).aspx](https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Emission-Control-Areas-(ECAs)-designated-under-regulation-13-of-MARPOL-Annex-VI-(NOx-emission-control).aspx)

4. Белоусов Е. В. Топливные системы современных судовых дизелей. Изд. 4-е стереотипное. СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 256 с.

5. Белоусов Е. В., Савчук В. П., Белоусова Т. П. Анализ современных подходов к проблеме создания судовых малооборотных газодизельных двигателей. Двигатели внутреннего сгорания. 2016. № 1. С 81–88.

6. MAN B&W ME-GA Propulsion engine. MAN Energy Solutions, Copenhagen Denmark, 2021. – 2 p.

7. Марченко А.П. Влияние геометрии проточной части газоподающего модуля на процесс подачи газового топлива в малооборотном газодизельном двигателе / Марченко А.П., Белоусов Е.В., Савчук В.П., Вербовский, В.С., Рыбальченко Н.Е. // Двигун внутрішнього згорання. Всеукраїнський науково-технічний журнал. – Харків: вид. НТУ «ХПІ» – 2021. – № 1. – С 59-65.

Віштак Інна Вікторівна, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, innavish322@gmail.com

ПОКРАЩЕННЯ ТУРБОНАДДУВАННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ГАЗОВИХ ОПОР

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

Турбонаддув використовується як в бензинових, так і в дизельних двигунах, але найбільш ефективним вважається турбонаддув на дизелях враховуючи високий ступінь стискання двигуна та відносно низької частоти обертання мотора. Для бензинових двигунів турбонаддув загрожує можливістю настання детонації, що пов'язана з різким збільшенням частоти обертання двигуна, а також висока температура відпрацьованих газів і відповідний нагрів турбонагрівача.

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

Турбонаддув 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.

Недолік системи турбонаддування це чутливість до зношення поршневої групи. Зростання тиску картерних газів суттєво знижає ресурс турбіни. За тривалої роботи в таких умовах настає «масляний голод» і помилка турбокомпресора. При чому пошкодження цього вузла може призвести до виходу з ладу всього двигуна.

Одним з рішень цієї проблеми є впровадження у систему турбонаддування газової опори, яка приводиться в рух відпрацьованими газами, та має малий час запуску та зупинки. Успішне впровадження опор на газовому мащенні пояснюється якостями газового мастильного матеріалу. Мінімальні втрати на тертя, а тому й незначне тепловиділення, що є наслідком малої в'язкості газів, дозволяє досягти досить великих частот обертання. 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). Ще одною перевагою використання в системах турбонаддування опор з газовим мащенням, що правильно розраховані та виготовлені, є те, що зношування робочих поверхонь практично відсутнє. Газ, що виходить під підвищеним тиском із зазорів опор, не забруднює навколишнє середовище та оберігає робочі поверхні від потрапляння на них через мастильний шар пилу.

Врублевський Олександр Миколайович, д.т.н., проф. кафедри конструкції та експлуатації транспорту, факультету технічних наук, Вармінсько-Мазурський університет (м. Ольштин, Польща), m.vrublevskyi@zsek.olsztyn.pl
 Кузьменко Анатолій Петрович, к.т.н., доц. кафедри двигунів внутрішнього згоряння, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kuzmatolja@gmail.com, (057) 707-37-25

ДІАГНОСТИКА ДИЗЕЛЯ З МІКРОПРОЦЕСОРНОЮ СИСТЕМОЮ КЕРУВАННЯ У СКЛАДІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ТРАКТОРА

На сучасних сільськогосподарських тракторах все частіше встановлюють дизелі з електронним керуванням. В першу чергу це дозволяє виконувати сучасні жорсткі норми екологічних стандартів, а також відповідати зростаючим вимогам клієнтів, включаючи, перш за все, підвищений комфорт під час роботи та підвищення ефективності при мінімізації експлуатаційних витрат. Однак все вище перелічене призводить до значних ускладнень конструкції і, як наслідок, збільшенню кількості потенційних пошкоджень [1]. Оцінка найпоширеніших пошкоджень (рис.1) була отримана зі статистичних випробувань дизельних двигунів, які були відремонтовані за рік у спеціалізованій майстерні.

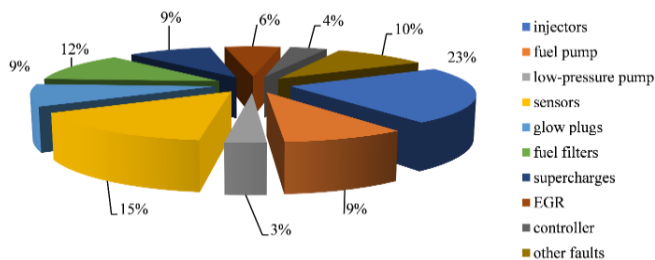


Рисунок 1. Пошкодження дизельних двигунів з електронною системою управління