

УДК 621.436

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕВІТАЛІЗАНТУ «МЕГАФОРС» ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

П.М. Фастовець, канд. техн. наук,

О.М. Соколенко, ст. наук. співр.,

Я.М. Задворнов, асп.

ННЦ «ІМЕСГ»

Викладено узагальнені результати аналітичних і експериментальних досліджень впливу сучасних добавок до моторних олив на параметри технічного стану циліндро-поршневої групи дизельних двигунів.

***Ключові слова:** параметри технічного стану, діагностування, дизельні двигуни, наробіток, ресурс.*

Проблема. За даними досліджень провідних організацій, досягнення граничного стану циліндро-поршневої групи (ЦПГ) спричиняє зменшення потужності тракторного двигуна у середньому на 5%. Підвищується прорив газів у картер і витрата моторної оливи та прискорюється її старіння, підвищується димність відпрацьованих газів, ускладнюється запуск двигуна і спостерігається його нестійка робота на малих обертах. Відповідно, зростає ризик аварійних ситуацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато досліджень вказують, що для ефективного відновлення ресурсу дизельних двигунів, доцільно застосовувати триботехнічні засоби (ревіталізанти). Вони використовуються в якості добавок до олив і виготовляються із застосуванням новітніх технологій. Більшість таких добавок можна віднести до функціональних відновлюючих засобів [1].

Під час стендових випробовувань дизельного двигуна Д-240 із застосуванням трибосполуки-ревіталізанта Eco-Universal Oil-Package фірми «Wagner» [2], який належить до класу кондиціонерів, доведено зменшення механічних втрат на 5,2 % і годинної витрати пального на 15,5 %.

Не менш ефективними вважаються і ревіталізанти-геотрибомодифікатори (або геомодифікатори тертя). До найбільш відомих з них відносяться такі: «РВС», «Renom», «Нанопротек», «ХАДО», «Мегафорс», «ГТМ», «ГЕОМ» та ін. Їх дія полягає в утворенні антифрикційних, і в той же час зносостійких, покриттів на поверхнях тертя. Якщо за використання ревіталізаторів «Renom», «ХАДО» і «ГТМ» утворюються металокерамічні покриття, то за використання ревіталізаторів «Нанопротек» і «Мегафорс» утворюються вже вуглецево-металокерамічні покриття, у яких вуглець присутній у вигляді однієї із своїх алотропних форм — фулеренів. Тому друга назва ревіталізаторів «Нанопротек» і «Мегафорс» — наномодифікатори. Присутність фулеренів у антифрикційному покритті значно підвищує техніко-експлуатаційні показники спряжень, вузлів і агрегатів машин та механізмів.

Виробник ревіталізатору «Мегафорс» [3] рекомендує використовувати його у два, або три етапи, у залежності від наробітку двигуна автомобіля. На першому етапі виконується очищення ЦПГ двигуна ревіталізатором. Для цього «Мегафорс» додається за 1 тис. км до заміни оливи у двигуні автомобіля, або за 50 мотогодин у двигунах тракторів та комбайнів. Після заміни оливи, у свіжу оливу додається нова порція «Мегафорс». Це другий (основний) етап обробки. Внаслідок дії ревіталізатору «Мегафорс» зберігається беззносний ефект протягом не менше 100 тис. км пробігу автомобільного двигуна.

Ревіталізатором «Мегафорс» було оброблено двигун вантажного автомобіля MAN 14.84 [3]. В результаті значно збільшилась, а також вирівнялась компресія у циліндрах: в одному циліндрі вона виросла на 1,3 МПа. Зменшилась витрата оливи з 1 л до 0,3 л на 1000 км пробігу. Двигун працював під наглядом протягом 80 тис. км пробігу в штатному режимі.

В ДержНДТІ дослідили вплив РВС — технології для відновлення ресурсу двигуна ЯМЗ-240 трактора К-701 [4]. Середнє значення компресії у циліндрах двигуна на початку досліджень становило 1,875 МПа, що на 15 % менше граничного значення. Після застосування РВС-технології середнє значення компресії збільшилось до 2,13 МПа. В процесі подальшої роботи зафіксовано покращення і стабілізацію даного показника. Всього було проведено три обробки двигуна і зроблено висновок про позитивний вплив технології на компресійні властивості двигуна і його ресурс в цілому.

На сьогодні поки що недостатньо даних стосовно ефективності ревіталізаторів у залежності від технічного стану дизельного двигуна, зокрема ЦПГ. Наприклад, в ДержНДТІ рекомендують, не зважаючи на позитивний результат дослідження [4], застосовувати ревіталізанти РВС після наробітку дизельного двигуна, що становить від 50% до 70% доремонтного або післяремонтного ресурсу [5].

Мета досліджень: поглиблення знань стосовно впливу технічного стану ЦПГ дизельного двигуна на ефективність дії ревіталізаторів.

Результати досліджень. На сьогодні відомо близько 300 відновлюючих триботехнічних засобів і експлуатується в АПК близько 200 марок і моделей дизельних двигунів (рис. 1).

Охопити дослідженнями всю цю сукупність складно. Тому ми у цьому дослідженні обмежились достатньо розповсюдженим в Україні дизельним двигуном Д-243 і триботехнічним засобом, ревіталізатором, добавкою до змащувальних матеріалів, сполукою силікато-фулереновою для поверхонь тертя, яка виготовляється НВФ «Маскарт» за ТУ У 24.6-32350634-002:2011 (комерційна назва «Мегафорс») [3].

Відновлення ресурсу дизельних двигунів без розбирання вузлів



Рис. 1. Модель застосування добавок до моторної оливи для дизельних двигунів

Графічну модель зміни технічного стану дизельного двигуна (рис. 2) побудовано для параметрів технічного стану (ПТС), які в процесі експлуатації зменшуються (наприклад, потужність, тиск оливи, тиск стискання (компресія) від номінального до граничного значення (крива AC) і протягом ремонтного циклу підлягають періодичному відновленню (відрізок BD) із максимальним наближенням до номінального значення.

Таким чином, ресурс дизеля подовжується до наробітку $(Tr)_2$. У цьому разі важливо знати, у який момент (точка B) потрібно обробити двигун відновлюючим ревіталіантом, щоб отримати максимально можливий приріст ПТС (відрізок BD).

Об'єктом наших досліджень був дизельний двигун Д-243 трактора «Беларус 82.1» (1998 р. виготовлення). Перед випробуваннями було виконано ТО-1 дизеля: заміну розпилювачів «АЗПИ 6А1-20С2-50» та ущільнюючих кілець форсунок новими і регулювання форсунок, заміну фільтруючої сітки відцентрового масляного фільтра, заміну фільтруючого елемента фільтра тонкого очищення пального.

Щільність з'єднань і спражень у паливній системі та системах мащення і охолодження оцінювали візуальним оглядом. У дослідженнях використовували технічні засоби, розроблені в ННЦ «ІМЕСГ». Ступінь зарядженості акумуляторної батареї визначали за допомогою пристрою для перевірки акумуляторних батарей 04.10-009.

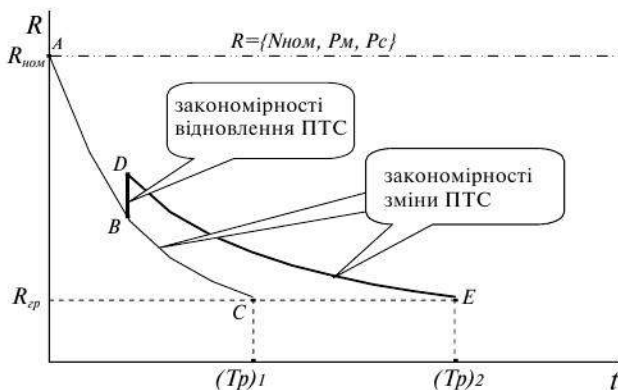


Рис. 2. Графічна модель зміни технічного стану (R) дизельного двигуна в процесі експлуатації

Для визначення тиску стискання у циліндрах на пусковій частоті застосовували компресиметр дизельний 03.10.031 (рис. 3).

Початкове технічне діагностування показало, що тиск стискання у першому циліндрі становив 1,0 МПа, що на 47 % менше граничного значення: 1,9 МПа, а у другому-четвертому циліндрах – менше граничного значення на 16%, 19% і 13%, відповідно.

Застосування добавки «Мегафорс» виконували згідно із інструкцією виробника [3] у два етапи по 400 мл: перший етап — після початкового діагностування, другий — після наробітку дизеля 50 мотогод. одночасно із промиванням системи мащення і заміною моторної оливи. Для промивання системи мащення використовували суміш дизельного пального із оливою у співвідношенні 1:5.

Після додавання у 2 етапи добавки до мащення «Мегафорс» у кількості 0,8 л трактор був задіяний на культивуванні, скошуванні і тюкуванні.

Повторне технічне діагностування дизеля виконували аналогічно початковому через 51 мотогод. його роботи. Порівняння результатів діагностування наведено на рис. 4

Після наробітку 51 мотогод. із добавкою до мащення «Мегафорс» тиск стискання у першому циліндрі відсутній (після додавання 30 мл оливи через форсуночний отвір у перший циліндр тиск стискання не з'явився), а у третьому циліндрі зменшився від 1,55 МПа до 1,1 МПа. У другому і четвертому циліндрах відбулося не значне підвищення тиску стискання.

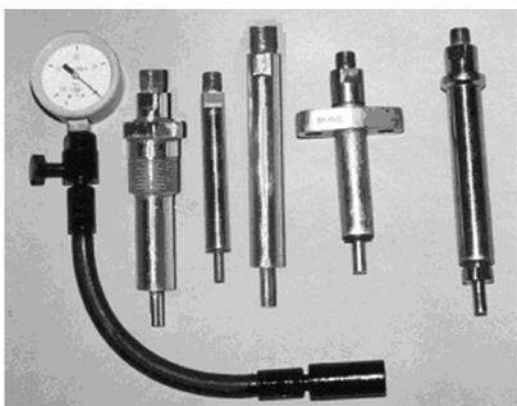


Рис. 3. Компресиметр дизельний 03.10.031

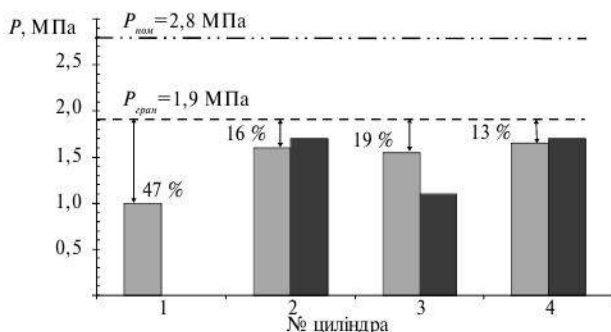


Рис. 4. Динаміка зміни тиску стискування у циліндрах двигуна Д-243 в процесі досліджень з додаванням препарату «Мегафорс»

Висновок. Встановлено, що у тих циліндрах дизеля, у яких тиск стискування був менше граничного значення на 19–47 %, добавка до моторної оливи «Мегафорс» не проявила свої відновлювальні властивості, а тому застосування цієї добавки для відновлення ЦПГ з таким зносом не є технічно доцільним.

Перспективи подальших розробок у даному напрямку полягають у визначенні раціональних термінів застосування добавок і їх марок у залежності від наробітку і ПТС дизелів, коли їх дія буде найбільш ефективною.

Бібліографія

1. *Фастовець П.М.* Класифікація наноструктурованих матеріалів для інженерії поверхні деталей машин // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2012. — № 3/5 (57). — С.19-25.
2. *Мазалов Ю.А.* О продлении ресурса дизелей тракторов и экономии топлива применением наноматериалов / Ю.А. Мазалов, А.К. Ольховацкий. Р.Ю.Соловьев//Труды ГОСНИТИ. — М.: 2010. — Т. 105. — С. 111-116.
3. *Мищенко Г.Я.* Научно-производственная фирма «Маскарт». [Электронный ресурс <http://megaforce.net.ua>].
4. *Електронний ресурс* <http://rvs-tech.ru>
5. *Черноиванов В.И.* Перспективы применения нанотехнологий как прорывного фактора повышения качества обслуживания и ремонта машин// Труды ГОСНИТИ. — 2010. — Т. 105. — С. 4-12.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ «МЕГАФОРС» К МОТОРНОМУ МАСЛУ
ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ ДИЗЕЛЬНЫХ
ДВИГАТЕЛЕЙ**

Изложены обобщенные результаты аналитических и экспериментальных исследований влияния современных добавок к моторным маслам на параметры технического состояния цилиндро-поршневой группы двигателя.

***Ключевые слова:** параметры технического состояния, диагностирование, дизельные двигатели, наработка, ресурс.*

**THE GENERALIZED RESULTS OF ANALYTICAL AND
EXPERIMENTAL RESEARCHES OF INFLUENCING OF MODERN
ADDITIONS TO THE MOTOR BUTTERS ON THE PARAMETERS
OF THE TECHNICAL STATE OF ENGINE ARE EXPOUNDED**

Determination of technical expedience of application of addition of «Megafors» to the motor butter for renewal of parameters of the technical state of tsilindro - piston group of diesel engines.

***Key words:** parameters of the technical state, diagnosing, diesel engines, works, resource.*