

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВОДЯНОГО НАСОСУ ДВИГУНА УМЗ - 4216

Микола Гріпачевський, Дмитро Марченко

Миколаївський державний аграрний університет
54029 Україна, г. Миколаїв, вул. Паризької комуни 9

Анотація. Пропонується конструкція водяного насоса, який включає постійний привід насоса і вентилятора залежно від температури двигуна. Це дозволяє прискорити прогрівання двигуна, що призводить до значного зниження зносу двигуна, яке відбувається при пониженій температурі.

Ключові слова: турбінне колесо, насосне колесо, водяний насос, система автоматичного регулювання температурного стану.

ВСТУП

У процесі випробування автомобілів особливу увагу приділяють технічному стану двигунів, моторесурс яких в значній мірі залежить від конструктивних і технологічних факторів.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ НАСОСУ

Конструктивно гідромуфта об'єднана в один корпус з водяним насосом дизеля (рис. 1).

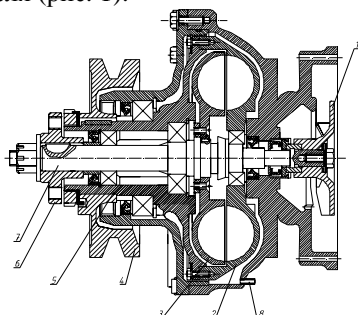


Рис. 1. Вдосконалена конструкція гідромуфти
Fig. 1. Advanced design of the hydrocoupling

Крильчатка 1 водяного насоса має постійний кінематичний зв'язок з валом 7 і турбінним колесом 3 та ступицею 6 вентилятора. За допомогою привідного шківця 4 обертається насосне колесо 2. Насосне колесо 2 із турбінним 3 утворюють робочу порожнину гідромуфти, в яку подається моторне масло через отвір 8. Зазор між турбінним і насосним колесами забезпечується розмірним ланцюжком в межах 1,5 – 2 мм. Вмикач гідродинамічної муфти призначений для від-

ключення подачі масла в гідромуфту через отвір 8 при температурі охолоджуючої рідини меншою нижньої межі регулювання (80°C) і забезпечення розрахункової подачі масла при температурі охолоджуючої рідини вище за верхню межу регулювання (88° - 90°C) при тиску оливи в системі мащення двигуна не нижче 100 кПа. Як чутливий елемент який реагує на зміну температури охолоджуючої рідини у вмикачі застосований термосиловий датчик ТС 108-1306090-10.

В період проведення експлуатаційних випробувань автомобілів з автоматично керованими вентиляторами в осінньо - зимовий період двигуни відпрацювали в середньому до 20 тис. км пробігу (табл. 1). При цьому витрата палива зменшилася в середньому на 7% на порівняння у витрату палива при роботі автомобілів з постійним приводом вентилятора.

Як було сказано вище використання автоматично керованої гідромуфти дозволяє підтримувати температурний режим двигуна на рівні, близькому до оптимального. Відповідно до цього розглянемо, як впливає оптимальний температурний режим двигуна на вміст механічних домішок в маслі SAE10W40 і якість відкладень в центрифугі.

На рис. 2 представлено тривалість роботи двигуна від температури оточуючого середовища.

На рис. 3 представлена зміна вмісту механічних домішок в маслі залежно від тривалості роботи двигуна. Концентрація механічних домішок для автомобілів з постійно включеним вентилятором (кри-

ва 1) досить велика і складає після 240 годин роботи двигуна близько 2,12%.

Таблиця 1 - Показники роботи двигуна УМЗ - 4216 з автоматично керованими вентиляторами і водяним насосом при експлуатаційних випробуваннях
Table 1 - Indicators of operation of the engine UMS - 4216 with automatically operated fans and the water pump at operational tests

Показники	Номери автомобілів			
	1	2	3	4
Пробіг, тис. км	18	17	21	22
Витрата палива, кг	3740	3550	3800	3900
Відпрацьовано мотогодин	760	770	795	810
Витрата палива, кг/100 км	22,0	21,1	23,0	21,0

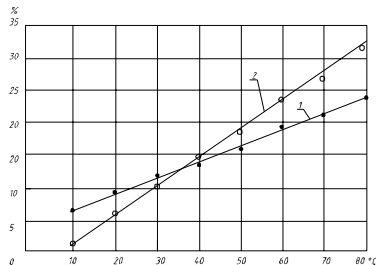


Рис. 2. Тривалість роботи двигуна (в %) при різних температурних режимах:

- 1 - постійний привід вентилятора і насоса;
- 2 - автоматичний привід вентилятора і насоса

Fig. 2. Period of operation of the engine (in %) at different temperature modes:
1-constant occasion of the fan and pump;
2-automatic occasion of the fan and pump

При роботі двигуна з автоматичним керованим вентилятором і насосом, концентрація механічних сумішей (крива 2) менше ніж з постійно ввімкненим вентилятором і рівна 1,75%, що дещо вищий (1+5%), ніж при літніх експлуатаційних випробуваннях. Пояснюється це наступним: із застосуванням електромагнітної муфти вентилятора, температурний режим двигуна наближається до оптимального. Отже, водяні пари, що утворюються в камері згоряє у меншій мірі конденсуються з утворенням агресивних середовищ,

здатних збільшувати хімічну і електрохімічну корозію, що знижує знос двигуна, а значить і утворення механічних домішок.

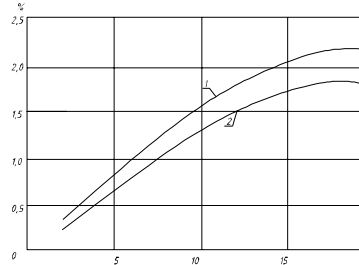


Рис. 3. Зміна вмісту механічних домішок в маслі при експлуатаційних випробуваннях:

- 1 - робота двигуна при пониженому температурному режимі;
- 2 - робота двигуна з гідромуптою

Fig. 3. Change of contents of mechanical impurity in oil at operational tests:
1-operation of the engine at the lowered temperature mode;
2-operation of the engine with the hydrocoupling

Зважаючи на швидке прогрівання двигуна зменшується пусковий знос, що такі сприяє зменшенню кількості механічних домішок.

Зміна ваги утримуючих відкладень в центрифугі залежно від тривалості роботи двигун представлена на рис. 4. Характер зміни ваги утримуваних відкладень аналогічний характеру зміни концентрації механічних домішок в маслі, оскільки чим більше останніх в маслі, тим більше кількості їх відкладатиметься в роторі центрифуги.

В двигунах працюючих з постійно включеним вентилятором, центрифуги відбирали відкладення, вага яких складала в середньому 300 гр. Кількість відкладень для двигунів з автоматично керованим вентилятором менше і склав 250 гр. При літніх експлуатаційних випробуваннях кількість відкладенні рівно 200.

Розглядаючи динаміку утримання відкладень масляними центрифугами видно, що інтенсивність утримання відкладень практично залишається постійною при пробігу 15-20 тис. км. На підставі вищевикладеного періодичність, що рекомендується, по промивці реактивних

масляних центрифуг автомобілів - через 5-10 тис. км пробігу є передчасною і що при роботі двигуна з автоматично керованим вентилятором на маслі SAE10W40 терміни роботи масляних центрифуг до промивки можуть бути збільшені до 15-20 тис. км пробігу.

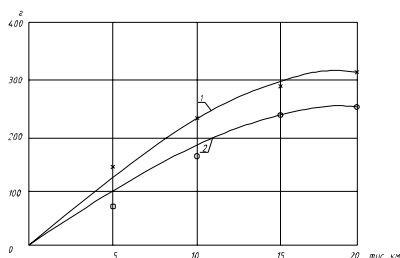


Рис. 4. Зміна ваги утримуючих відкладень в центрифугі при експлуатаційних випробуваннях:

1 - робота двигуна при зниженому температурному режимі; 2 - робота двигуна з гідромуктою

Fig. 4. Change of weight of holding deposits in a centrifuge at operational tests:

1-operation of the engine at the lowered temperature mode; 2-operation of the engine with the hydrocoupling

Як відомо, температурний режим робить значний вплив на знос деталей циліндро - поршневої групи. На рис. 5 представлений знос деталей двигуна при застосуванні автоматично керованого вентилятора, який в середньому рівний 2,95 гр, що 1,4 рази менше ніж при роботі двигуна з постійно включеним вентилятором (4,18 гр).

Знижений знос деталей циліндро-поршневої групи при застосуванні автоматично керованого вентилятора пояснюється тим, що, по-перше: скорочується час прогрівання двигуна, а значить і зменшується знос в період пуску прогрівання, по-друге, підтримка оптимального температурного режиму створює нормальні умови для мастила двигуна і перешкоджає утворенню агресивних середовищ, сприяючих корозійному зносу.

Таким чином, підтримка оптимального температурного режиму двигуна за допомогою автоматично керованого

вентилятора сприяє зменшенню утворення механічних домішок і кількості відкладень в центрифугі в 1,2 рази; при цьому знос двигуна зменшується в 1,4 рази, а витрата палива - на 7%.

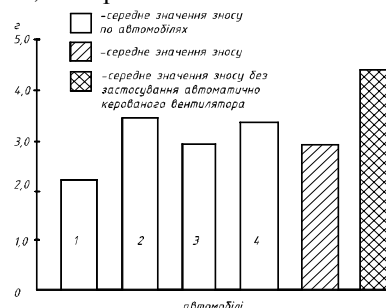


Рис. 5. Знос деталей двигунів при застосуванні автоматично керованої гідромукти водяного насоса

Fig. 5. Wear of details of engines at use of automatically operated hydrocoupling water to the pump

Крім цього, нами було проведено експлуатаційні випробування автомобілів ГАЗ-5307 в кількості 3-х з використанням масел груп М10Г2к, SAE5W40 і SAE10W40. Результати випробування показали, що різниця між накопиченням відкладень центрифуги, наявністю механічних домішок в маслі не значно відрізняється один від іншого, що пов'язано з тим, що в двигунах застосовувались модернізовані насоси з гідроприводом валу насоса та вентилятором.

ВИСНОВКИ

Чим швидше масло починає прокачуватися через систему змащування, тим нижче інтенсивність пускового зносу; чим менше час прогріву двигуна, тим менше деталі двигуна будуть зношуватись при холодному пуску і швидше починає приймати навантаження у міру прогрівання; при низькій температурі в зимовий період оптимальним для ефективної роботи вузлів тертя двигуна являється масло з меншою в'язкістю, наприклад 5 замість 10, 40 замість 50; при модернізації конструкції водяного насоса двигуна УМЗ – 4216 знос двигуна зменшується до 12%, а періодичність зміни масла також збільшується до 15%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Виноградов В.И. 1980. Эксплуатация дизельных тракторов в зимних условиях / В.И. Виноградов. – Челябинск. – 257.
2. Селезнев Ю. 2008. Перспективы создания эффективных тепловых двигателей с внешним теплоотводом / Ю. Селезнев, А. Бондаренко, Н. Завируха // Motrol. – Lublin. – Tom 10B. – 133–140.
3. Смирнов М.С. 1990. Влияние температуры охлаждающей жидкости и природы топлива на износ деталей цилиндропоршневой группы / М.С. Смирнов, И.Т. Очеретяный. – Иркутск. – 160.
4. Гавриш В. 2007. Напряги зниження витрат на паливо автомобільним транспортом в агробізнесі / В. Гавриш // Motrol. – Lublin. – Tom 9AB. – 77–81.
5. Бельских В.И. 1987. Влияние теплового состояния тракторного двигателя на его износ и параметры рабочего процесса при различных вариантах охлаждения. Сборник научно-исследовательских работ аспирантов ВИМ / В.И. Бельских. – М. – 300.
6. Лосавио Г.С. 1967. Пусковые износы автомобильных двигателей при низких температурах / Г.С. Лосавио. – НИИАТ. – 56–87.
7. Никулин Ю.В. 1983. Роль топлива в смазке и износе деталей ЦПГ в период пуска-прогрева дизельного двигателя / Ю.В. Никулин и др. // II научно-техническое совещание по повышению износа деталей ЦПГ двигателей внутреннего сгорания. – Госниимаш. – 35–90.
8. Бородич А.М. 1969. Исследование работы тракторного дизеля при эксплуатации в условиях низких температур / А.М. Бородич. Кандидатская диссертация, Иркутск. – 160.
9. Лышко Г.П. 1973. К методике определения содержания механических примесей в отработанных маслах / Г.П. Лышко, А.А. Жосан // Труды КСХИ. – Кишинев. – Том 53. – 31–45.
10. Аронов Д.М. 1986. Влияние эксплуатационных режимов работы автомобиля на изменение физико-химических свойств моторных масел / Д.М. Аронов, К.М. Максимов // Сборник статей «Эксплуатационно-технические свойства и применение автомобильных топлив, смазочных материалов и спецжидкости». – М.: Транспорт. – Выпуск 5. – 194.
11. Арабян С.Г. 1975. Исследование и подбор картерных масел в соответствии с требованиями и условиям эксплуатации дизелей / Арабян С.Г. Кандидатская диссертация. – 253.
12. Лосавио Г.С. 1967. Пусковые износы автомобильных двигателей при низких температурах / Г.С. Лосавио. – НИИАТ. – 56–87.
13. Никулин Ю.В. 1983. Роль топлива в смазке и износе деталей ЦПГ в период пуска-прогрева дизельного двигателя / Ю.В. Никулин и др. // II научно-техническое совещание по повышению износа деталей ЦПГ двигателей внутреннего сгорания. – Госниимаш. – 35–90.
14. Лышко Г. П. 1970. Новое в использовании дизельных масел для тракторов / Г. П. Лышко. – Кишинев. – 183.
15. Егоров Н. 1968. Подогрев картерного масла при пуске холодного двигателя / Н. Егоров // Техника в сельском хозяйстве. – № 11. – 46.
16. Аронов Д. М. 1986. Влияние эксплуатационных режимов работы автомобиля на изменение физико-химических свойств моторных масел / Д. М. Аронов, К. М. Максимов // Сборник статей. Эксплуатационно-технические свойства и применение автомобильных топлив, смазочных материалов и спецжидкости. – М.: Транспорт. – Выпуск 5. – 194.
17. Лосавио Г. С. 1967. Пусковые износы автомобильных двигателей при низких температурах / Г. С. Лосавио. – НИИАТ. – 56–87.
18. Костецкий Б. И. 1970. Трение, смазка и износ в машинах / Б. И. Костецкий. – К.: Техника. – 325.
19. Рюмина А. 1969. Тракторы на транспортных работах / А. Рюмина // Техника в сельском хозяйстве. – № 12. – 158.
20. Итинская Н. И. 1969. Топливо и смазочные материалы / Н. И. Итинская. – М.: Колос. – 188.

PERFECTION OF CONSTRUCTION
OF AQUATIC TO PUMP ENGINE
OF UMZ – 4216.

Abstract. A construction is offered aquatic to the pump that includes the permanent occasion of pump and ventilator depending on the temperature of engine. It allows to accelerate warming up of engine, that results in the considerable decline of wear of engine, that takes place at a mionectic temperature.

Key words: turbine wheel, pumping wheel, water pump, system of automatic control of the temperature state.