

**Вдосконалення конструкції водяного насосу двигуна ММЗ – 245**

**Гріпачевський М.С., доцент, Марченко Д.Д., асистент**

*(Миколаївський державний аграрний університет)*

*Пропонується конструкція водяного насоса, який включає автоматичний 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.*

У процесі випробування автомобілів особливу увагу приділяють технічному стану двигунів, моторесурс яких в значній мірі залежить не тільки від конструктивних і технологічних факторів, а і від якості моторного масла.

Пропонуємо гідромуфта з пристроєм для підтримування заданого температурного режиму двигуна включає в себе наступні деталі (рис. 1). До корпусу 1 водяного насоса прикріплюється кожух 2 гідромуфти, до торця якого прикріплюється кришка 3. На виступ кришки насаджується підшипник 4, на якому обертається шків 5. На шківу прикріплюється ведуча шайба 6. Від осьового зміщення підшипник 4 стопориться гайкою 7. На шківу 8 з однієї сторони жорстко закріплюється крильчатка насоса 9, з іншої – вентилятор 10, який закріплений від осьового зміщення гайкою 11. В середній частині, на шпонці, насадіться турбінне колесо 12 гідромуфти. Насосне колесо 13 вільно обертається відносно вала 8 і отримує привід від ведучої шайби 6 через торцеві шліци 14. Для підведення масла у порожнину гідромуфти існує канал 16. Насосне та турбінне колеса мають радіальне розміщені лопаті, кільцеподібний канал, отвори, термокпапан, масляна магістраль, масляний насос, піддон картера двигуна.

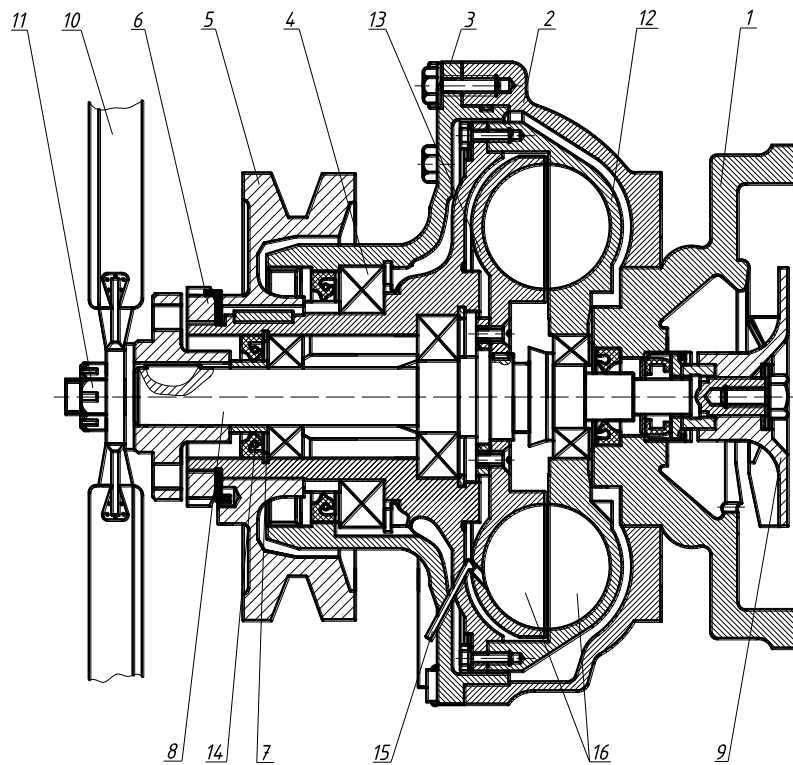


Рис. 1. Гідромуфта з пристроєм для підтримування заданого температурного режиму двигуна

Робота пристрою здійснюється таким чином. В момент запуску двигуна, коли температури охолоджуючої рідини нижче за нормальну, клапан-термостат не подає мастило у гідромуфту з системи змащення. При цьому вал 8, крильчатка 9 та вентилятор 10 не обертаються. Приводиться в обертання постійно шків 5, ведуча шайба 6 та насосне колесо 13. Вода в системі охолодження в даному випадку не циркулюється через радіатор, що спонукає до швидкого прогріву температури охолоджуючої рідини у блоці циліндрів та головці блока двигуна.

При досягненні температури води у системі охолодження 85...95°C через клапан-термостат мастило починає надходити через канал 15 на лопатки 16 насосного 13 та турбінного 12 коліс. При цьому турбінне колесо починає обертатися і приводить в рух крильчатку та вентилятор.

Конструктивно гідромуфта об'єднана в один корпус з водяним насосом дизеля. Як ущільнення водяного насоса застосовано торцеве ущільнення. Зазор між колесом забезпечується розмірним ланцюжком в межах 1,5 – 2 мм.

Турбінне колесо гідромуфті, посаджено на вал приводу і водяного насосу двигуна, кінематично пов'язано з насосним колесом, через об'єм масла циркулюючого в робочій порожнині гідромуфті. Вмикач гідродинамічної муфти призначений для відключення подачі масла в гідромуфту 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 охолоджуючій рідині у вмикачі застосований термосиловий датчик ТС 108–1306090–10.

Вмикач гідромуфти двухпозиційний допускає роботу гідромуфти в режимі автоматичного регулювання витрати масла і в режимі постійної подачі масла в гідромуфту від температурного режиму двигуна.

Запропонована конструкція підвищує економічність роботи дизеля на часткових режимах за рахунок зменшення потужності, споживаної вентилятором системи охолодження при неповному навантаженні дизеля.

Регулювання теплового режиму здійснюється зміною частоти обертання вентилятора і водяного насосу, гідромуфтою змінного наповнення, що приводиться, за рахунок зміни (перекриття) подачі оливи із змащувальної системи двигуна в гідромуфту при постійному зливі оливи з гідромуфти. При перегріві води спрацьовує вмикач (термодатчик) внаслідок чого збільшується подача масла в гідромуфту і тому частота обертання вентилятора збільшується. При охолодженні води подача оливи зменшується, в наслідок чого зменшується частота обертання вентилятора.

Масло, що підводиться до корпусу гідромуфти, по спеціальному каналу подається в кільцеву камеру, виконану на ведучому колесі гідромуфти, звідки поступає в робочу порожнину гідромуфти, утворену ведучим колесом і кожухом, через спеціальний отвір діаметром 6 мм. Ведучі і ведені колеса гідромуфти в уникненні зриву потоку мають різне число лопаток: на ведучому – 30, на веденому – 28. Осьовий зазор між колесами витриманий в межах 1 – 2

мм, діаметр двох отворів постійного зливу – 1,8 мм.

Водяний насос має вал, зафіксований від вісьових переміщень за допомогою спеціальної кришки, в якій встановлена манжета. Підшипники насоса мають разову змазку.

Технічна характеристика:

- обороти турбінного колеса гідродинамічної муфти для дизеля ММЗ – 245 – 2300 об/хв;
- максимальна гранична споживана потужність – не менше 15 л. с. – 11 кВт;
- ковзання гідromуфти на номінальному режимі роботи не більш 5 %.
- межі регулювання температури охолоджуючої рідини нижній – 80°C, верхній – 90°C;
- витрата оливи на номінальному режимі – не більше 4 л/хв.

Для оцінки ефективності системи охолодження в принципі можуть бути використані наступні параметри: потужність, що витрачається на привід агрегатів системи охолодження, –  $N$ ; прослизання приводу ремня –  $S$ ; температура охолоджуючої рідини –  $t$ ; питома ефективна витрата палива –  $g_3$ . Якщо перші з параметрів є чисто конструктивними і оцінюють технічний рівень системи, то останній з них – оцінює її економічні показники. Тому саме  $g_3$  може бути прийнятий як критерій оцінки ефективності системи. Використання САРТС дозволить в широкому діапазоні навантажень і частот обертання колінчатого вала забезпечити коливання температури охолоджуючої рідини в межах не більше ніж 7 – 9°C.

В процесі випробування модернізованого водяного насосу був досліджений вплив різних чинників на час пуску, прогрівання і температурний стан двигуна. На рис. 2 представлені криві зміни часу пуску двигуна залежно від температури навколишнього повітря. При цьому крива 1 характеризує пуск холодного двигуна а крива 2 – заздалегідь прогрітого двигуна, шляхом промивки гарячою водою, до температури 65 – 70°C. При температурі 18°C запуск прогрітого двигуна відбувається в 1,8 рази швидше, ніж холодного.

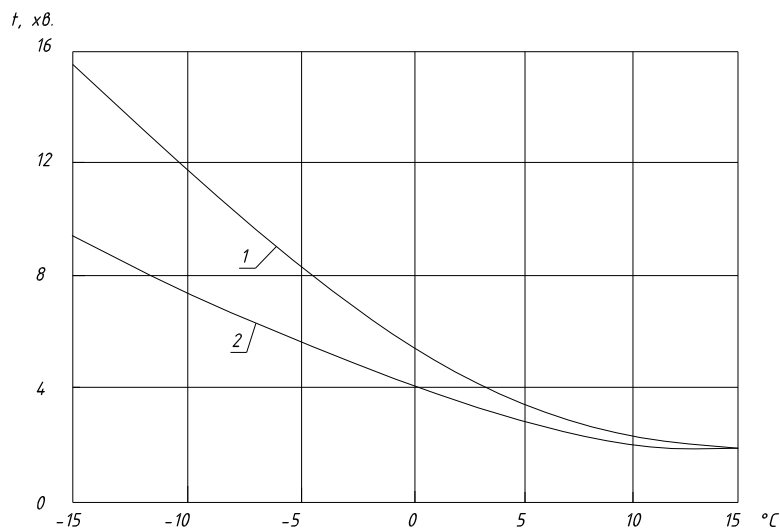


Рис. 2. Зміна часу пуску двигуна ММЗ – 245 в залежності від температури оточуючого повітря:

1, 2 – система охолодження заповнення відповідно холодною і гарячою водою

На рис. 3 представлена динаміка прогрівання двигуна ММЗ – 245 з включеним і вимкненим водяним насосом і вентилятором при температурі навколишнього повітря – 5°C. Очевидним є те що при роботі гідромуфти двигун швидше прогривається і через 30 – 50 хвилин температура його досягає 50 – 52°C, тоді як з ввімкненою гідромуфтою двигун прогривається тільки до температури 38 – 40°C. Тобто при вимкненій гідромуфті температурний режим двигуна в 1,3 – 1,4 рази вище, ніж з включеним вентилятором.

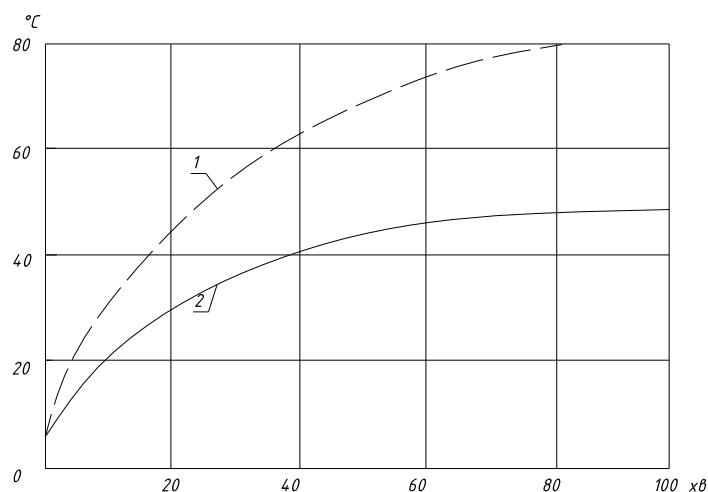


Рис. 3. Динаміка прогріву двигуна:

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

Прогрів двигуна з автоматичним приводом гідromуфти при експлуатаційних випробуваннях відбувається також більш інтенсивно, ніж з постійно включеним. Причому при температурі навколишнього повітря мінус 5°C, температурний режим двигуна підтримується в межах близьких до 70°C, що набагато перевищує температуру води в системі охолодження при роботі двигуна з постійно включеною гідromуфтою (45 – 55°C).

Конструкція характеризується високою пружністю та жорсткістю, яка обумовлена відносною довжиною та висотою блок – картера, наявністю болтів, що стягують його бокові стінки з кришкою корінних підшипників, малої довжини колінчатого валу і відносно великим перекриттям корінних та шатунних шийок, малої довжини гільзи циліндрів, малою масою рухливих деталей і заднього положення (зі сторони маховика) привода механізму газорозподілення.

Використання двигуна ММЗ – 245 забезпечує суттєве підвищення технологічності основних деталей двигуна: блок-картера, шатуна, гільзи циліндрів, колінчатого валу, що також має суттєве значення для його ремонтпридатності.

### **Список літератури:**

1. Виноградов В.И. Эксплуатация дизельных тракторов в зимних условиях / В.И. Виноградов. – Челябинск, 1980. – 257 с.
2. Смирнов М.С. Влияние температуры охлаждающей жидкости и природы топлива на износ деталей цилиндро–поршневой группы / М.С. Смирнов, И.Т. Очеретяный. – Иркутск, 1990. – 160 с.
3. Бельских В.И. 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., 1987. – 300 с.
4. Лосавио Г.С. Пусковые износы автомобильных двигателей при низких температурах / Г.С. Лосавио // НИИАТ. – 1967. – С. 56–87.

5. Никулин Ю.В. 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, 1983. – С. 35–90.

6. Гріпачевський М.С. Вдосконалення конструкції вузлів гідросистеми тракторів / М.С. Гріпачевський, Д.Д. Марченко, О.Ф. Донець, О.О. Смирнов // Збірник тез доповідей за підсумками студентських, магістрантських, аспірантських наукових досліджень та наукових досліджень викладачів за матеріалами на V–ої Всеукраїнській науково–практичній конференції «Підвищення надійності машин і обладнання». – КНТУ, 2011 – С. 111–116.

## **Аннотация**

### **Усовершенствование конструкции водяного насоса двигателя ММЗ – 245**

Грипачевский Н.С., Марченко Д.Д.

*Предлагается конструкция водяного насоса, который включает автоматический привод насоса и вентилятора в зависимости от температуры двигателя. Это позволяет ускорить прогрев двигателя, что приводит к значительному снижению износа двигателя, которое происходит при пониженной температуре.*

## **Abstract**

### **Perfection of construction aquatic a pump engine of MMZ – 245**

Gripachevskiy M.S., Marchenko D.D.

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