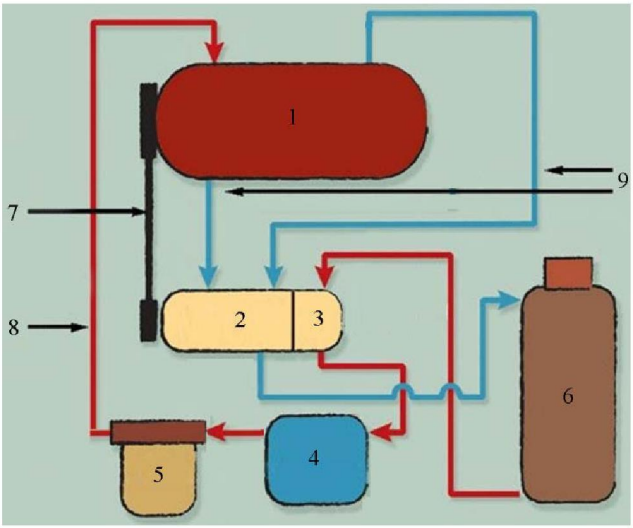
УДК 621.431.3
Слинько Г.І.[1], Клименко Є.В.[2]
[1] д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. Т-410м НУ «Запорізька політехніка»

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МАСЛЯНОГО НАСОСА ДЛЯ СИСТЕМИ МАЩЕННЯ З СУХИМ КАРТЕРОМ ДВИГУНА МЕМЗ-317 АВТОМОБІЛЯ «БАГГІ»

Приймаючи до уваги переваги систем мащення з сухим картером у порівнянні з системами з мокрим картером, розроблено проект модернізації двигуна МеМЗ-317 для автомобіля типу «баггі» (див. рис. 1). На двигун встановлюється 3-секційний масляний насос (одна секція нагнітаюча, дві секції відкачуючі), додаткові трубопроводи, окремий бак. Встановлення системи з сухим картером зменшує габаритну висоту двигуна (за рахунок зменшення картера) на 86 мм. Це дозволяє збільшити кліренс автомобіля або зменшити його центр мас. Оскільки автомобіль «баггі» при їзді по пересіченій місцевості витримує значні знакозмінні прискорення, значні

нахили кузова (і двигуна разом з ним), система мащення з сухим картером забезпечує надійну безперебійну подачу масла.



1 – двигун; 2 – відкачуючі секції насоса; 3 – нагнітаюча секція насоса; 4 – радіатор; 5 – фільтр; 6 – масляний бак; 7 – привід насоса; 8 – магістраль високого тиску; 9 – відкачуючі маслопроводи

Рисунок 1 – Варіант схеми системи мащення з сухим картером

Оскільки довжина масляних каналів модернізованого двигуна значно збільшилась, було вирішено наукову та практичну задача визначення потрібних характеристик масляного насоса, а також їх залежність від параметрів трубопроводів.

З наукової літератури знайдено різні методики розрахунку систем з мокрим картером. Методику [1], за допомогою якої визначено потрібні характеристики насоса для систем мащення з мокрим та сухим картером, модифіковано наступним чином:

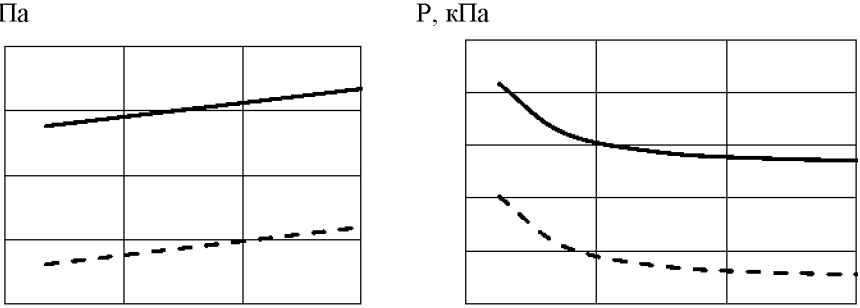
– враховано витрату масла до головки циліндрів;

– враховано п'ять трубопроводів до корінних шийок (замість трьох);

– враховано, що центральна корінна шийка не сполучається з жодною шатунною шийкою;

– враховано різність діаметрів всіх масляних каналів (в методиці [1] наявно лише 3 трубопроводи різного діаметра).

За результатами розрахунків визначено вплив довжини та діаметра трубопроводів на потрібну характеристику масляного насоса (рисунок 2).



ДВЗ з сухим картером (з масляним радіатором);

ДВЗ з мокрим картером (без масляного радіатора)

Рисунок 2 – Вплив довжини L_3" (а) та діаметра d_3" (б) напірного трубопровода на потрібний тиск масляного насоса

Встановлено, що на ділянках трубопроводу 1 і 2 (від головної масляної магістралі до розподільчого валу та від головної масляної магістралі до шийок колінчастого валу) числове значення критерія Рейнольдса менше за граничне $Re_{1,2} < Re_{кр} = 2300$, потік у цих трубопроводах ламінарний. У трубопроводі 3 (від маслозабірника до головної масляної магістралі) $Re_3 = 3608…4592$, тобто спостерігається перехідний (змішаний) режим течії.

Розраховано характеристики насоса, мінімально достатні для забезпечення надійного мащення деталей двигуна МеМЗ-317 з системою мащення з сухим картером (при L_3" = 1 м, d_3" = 13 мм): потрібна потужність N = 270,5 Вт, потрібний тиск P = 597,61 кПа, потрібна подача Q = 27,2 л/хв.

Встановлено, що додавання радіатора в систему мащення збільшує потрібний тиск P, створюваний насосом, на 3,7 %. Це вимагає відповідного збільшення потужності насоса N на 3,7 %.

Для встановлення на двигуна МеМЗ-317 автомобіля «баггі» вибрано насос PACE BG – 3 Stage 1.118"/1.118"/1.118" з наступними характеристиками:

– максимальна подача при 1000 $хв^{-1}$ – 29,0 л;

– максимальний тиск – 670 кПа;

– вбудований перепускний клапан з регульованим тиском;

– габаритні розміри 69,5 х 131,0 х 192,5 мм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы «Гидравлический расчет системы смазки двигателя» для студентов специальности 6.010.100 по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод» [Текст] / Сост. В. Я. Ермолаев. – Харьков : ХНАДУ, 2006 – 48 с.