

УДК 621.43

Слинько Г.І.¹, Пащенко С.А.²

¹ д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

² викл. спец. дисциплін ВСП ТМФК НУ «Запорізька політехніка»

ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ НА РОЗПІРНЕ НАПІВКІЛЬЦЕ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛУ ДВИГУНА

Колінчастий вал – це одна з найбільш відповідальних та навантажених деталей двигуна, трудомісткість виготовлення якого складає 15...20% від загальної трудомісткості. Міцність колінчастого валу визначає його придатність до ремонту, а також навантаження на блок циліндрів, зноси підшипників тощо.

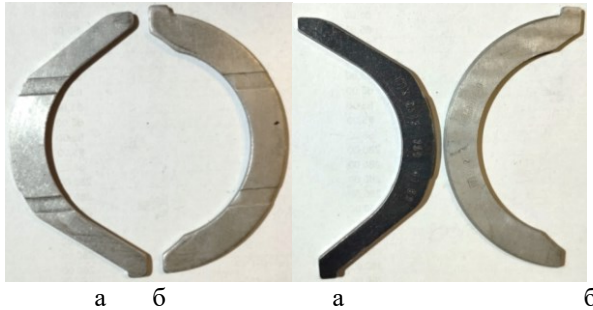
Авторами на основі практичного досвіду встановлено, що на двигунах Peugeot EB2 автомобілів концерну PSA, які працюють у парі з роботизованою коробкою перемикачів передач, спостерігається інтенсивний знос пари тертя «напівкільце – щока другої корінної шийки колінчастого валу».

Постійно діючі сили на деталі пари тертя при натисканні на механізм зчеплення призводять до зменшення змащення цих деталей. Через це розпірне напівкільце починає інтенсивно зношуватись, що призводить до пошкодження упорної частини щоки другої шийки колінчастого валу.

Напівкільце (рис. 1) біметалеве: внутрішня сторона зі сталі, зовнішня (робоча) – виготовлена з алюмінієвого сплаву. Напівкільце має спеціальний

виступ для запобігання прокручуванню. Товщина стандартного напівкільця 2,3 мм.

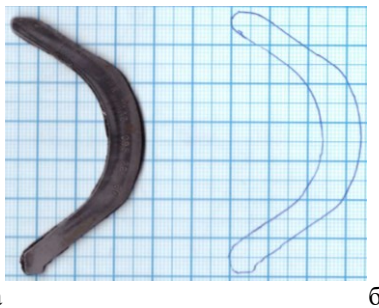
Зміною геометрії та конструкційних матеріалів виробник досяг підвищення ресурсу з 15...20 тис. км (стандартні напівкільця) до 50 тис. км (модернізовані напівкільця). Данні цифри отримані автором роботи в процесі ремонту таких двигунів з різним мотопробігом.



Лицьова (робоча) сторона Тильна сторона
а – стандартне; б – модернізоване;

Рисунок 1 – Напівкільця двигуна Peugeot EB2 різної форми

Авторами експериментально визначено величину зусилля осевого навантаження при повному вижимі зчеплення ($P = 1961,33$ Н). Графічним методом визначено площі напівкільць, які сприймають навантаження, що діє вздовж колінчастого валу (рис. 2). Площа стандартного напівкільця складає ($F_s = 545 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$) а модернізованого (збільшеного за розмірами) – ($F_m = 754 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$). З наведених цифр видно, що завод-виробник збільшив площу модернізованого напівкільця на 209 мм^2 (на 38,3%).



а – натурне напівкільце; б – контур

Рисунок 2 – Схема вимірювання площі напівкільць

Питомий тиск на площу стандартного розпiрного напiвкiльця при повному вижимi зчеплення визначали за формулою:

$$\rho_s = \frac{1961,33 H}{545 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2} = 3,599 \text{ МПа.} \quad (1)$$

Для модернiзованого напiвкiльця (рис. 1, б) (зi збiльшеною площею) питомий тиск при повному вижимi зчеплення складає:

$$\rho_m = \frac{1961,33 H}{754 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2} = 2,601 \text{ МПа.} \quad (2)$$

Таким чином, з розрахованих величин питомого тиску на розпiрне напiвкiльце видно, що збiльшення площi модернiзованого напiвкiльця виробником призвело до зменшення питомого тиску на 0,998 МПа (на 27,7%).