

3. Иларионов В.А. Эксплуатационные свойства автомобиля.-М.: Машиностроение, 1966.- 280 с.
4. Каландаров А.Х. Исследование тормозных свойств автомобиля с противоблокировочной системой.: Автореф. Дисс . канд. техн. наук.-М., 1978.- 21 с.
5. Кузнецов Н.Г. Введение в курс математических моделей: Учебное пособие/ Волгогр. с.-х. ин-т.- Волгоград, 1992.- 73 с.
6. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств: Учебник для вузов по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство».-М.: Машиностроение, 1980.-240 с.

УДК 621.432.3

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ БЛОКІВ ЦИЛІНДРІВ З АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ ВСТАНОВЛЕННЯМ РЕМОНТНИХ ЧАВУННИХ ГІЛЬЗ

Ващинська О.В., здобувач вищої освіти гр. М1/2маг

Миколаївський національний аграрний університет
Науковий керівник к.т.н., доц. Марченко Д.Д.

Анотація

Виконані розрахунки товщини стінки гільзи з врахуванням збільшення жорсткості складеного циліндра на вигин. Встановлено, що на умови теплопередачі в з'єднанні «гільза-блок циліндрів» істотний вплив роблять величина натягу в з'єднанні, шорсткість посадочних поверхонь гільзи і блоку і товщина стінки гільзи.

Annotation

Calculations of the thickness of the wall of the sleeve have been made, taking into account the increase of stiffness of the composite cylinder on the bend. It is established that under the conditions of heat transfer in the connection of "sleeve-block cylinders" significant influence of the value of tension in the connection, roughness of the landing surfaces of the sleeve and block and the thickness of the wall of the sleeve.

Технологія відновлення блоків циліндрів з алюмінієвих сплавів постановкою ремонтних чавунних гільз все частіше застосовується в ремонтній практиці, але її широке поширення стримується відсутністю обґрунтованих рекомендацій щодо вибору значень технологічних параметрів з'єднання «гільза-блок циліндрів».

Дослідження напружено-деформованого стану блоків циліндрів і монтажних деформацій гільз циліндрів «мокрого» типу відображені в роботах: Ш.М. Білика, Н.М. Вагабова, Б.Я. Гінцбурга, І.Б. Гурвіча, А.С. Денісова, А.А. Сімдянкін, Г.П. Чугунова, Р.У. Шахмаметова, Н.А. Шиловського. Аналіз результатів досліджень впливу затягування різних різьбових з'єднань блоків циліндрів на монтажні деформації показує, що найбільші деформації циліндрів виникають під час затягування різьбових з'єднань кріплення ГБЦ до блоку.

Ущільнення стику «головка блоку – блок циліндрів» здійснюється за рахунок застосування спеціальних прокладок ГБЦ. Конструкція прокладки ГБЦ забезпечує збільшення ущільнюючого зусилля по периметру циліндрів за рахунок кількох більшої товщини і жорсткості прокладки в цій зоні. Нерівномірність розподілу питомої тиску по поверхні стику призводить до деформацій поверхонь прилягання блоку і ГБЦ. Таким чином, до поверхні прилягання блоку до ГБЦ прикладається згинальний момент $M_{изг}$, величина якого

визначається осьовим зусиллям затягування різьбових з'єднань ($F_{зат.}$), питомим тиском у стику ($q_{цпл.}$) і величиною плеча l (рис. 1).

$$M_{изг.} = f(F_{зат.}, q_{цпл.}, l). \quad (1)$$

Згинальний момент, прикладений до поверхні прилягання блоку до ГБЦ, передається на стінку циліндра, в результаті чого відбувається її вигин. Величина деформації (прогину) циліндра визначається величиною згинального моменту і жорсткістю циліндра на вигин:

$$y(x) = \frac{M_{изг.} \cdot x^2}{2C}, \quad (2)$$

де C - жорсткість циліндра на вигин, $\text{Н} \cdot \text{м}^2$.

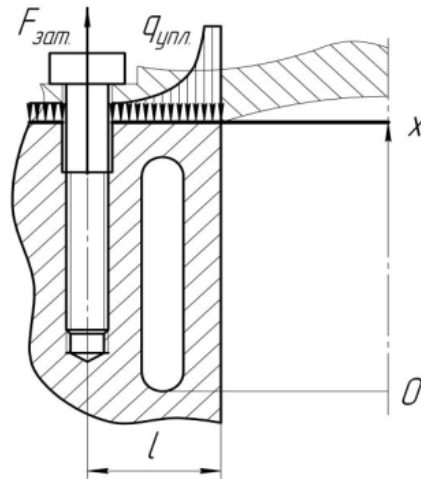


Рис. 1. Схема дії сил в з'єднанні «головка блоку - блок циліндрів»

Жорсткість складеного циліндра на вигин визначається наступним чином:

$$C = E_{бл.} \cdot \left(\frac{\pi \cdot D^4}{64} \cdot \left[1 - \left(\frac{d + 2B_{гил.}}{D} \right)^4 \right] \right) + E_{гил.} \cdot \left(\frac{\pi \cdot (d + 2B_{гил.})^4}{64} \cdot \left[1 - \left(\frac{d}{d + 2B_{гил.}} \right)^4 \right] \right). \quad (3)$$

Розрахунки показують, що зміна товщини стінки гільзи від 1,5 до 2,5 мм призводить до збільшення жорсткості складеного циліндра на вигин з $2,07 \cdot 10^5$ до $2,16 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{м}^2$. Настільки малий приріст жорсткості циліндра при зміні товщини стінки ремонтної гільзи в даному діапазоні, найбільш ймовірно, не повинно робити істотного впливу на величину монтажних деформацій циліндрів.

При установці ремонтних гільз в блоки з натягом в блоці створюються розтягують, а в гільзі стискають радіальні і окружні напруги. Ці напруги лежать, переважно, в площині перпендикулярній до осі циліндра і не надають значного впливу на його вигин. Однак зміна загального напружено-деформованого стану блоку може вплинути на величину і характер монтажних деформацій циліндрів.

Розрахунково-аналітичним шляхом встановлено, що на умови теплопередачі в з'єднанні «гільза-блок циліндрів» істотний вплив роблять: величина натягу в з'єднанні, шорсткість посадочних поверхонь гільзи і блоку і товщина стінки гільзи. Від товщини стінки гільзи і величини натягу в з'єднанні залежать також жорсткість циліндра на вигин і напружено-деформований стан блоку циліндрів, що може впливати на величину і характер монтажних деформацій циліндрів.

Дослідженнями технічного стану надходять в ремонт блоків циліндрів встановлено, що характер зміни розмірів і форми циліндрів у блоків різних конфігурацій істотно відрізняється. У блоків циліндрів з верхньою сполучною плитою відбувається збільшення розмірів циліндрів і по довжині циліндра, і в діаметральні перетинах (рис. 2). Найбільший знос циліндри мають в площині гойдання шатуна, найменший - в напрямку осі колінчастого вала. Такі зміни розмірів і форми циліндрів характерні для нормальних умов зношування деталей ЦПГ. У блоків

циліндрів без верхньої сполучною плити в площині гойдання шатуна відбувається збільшення розмірів циліндрів, а в напрямку осі колінчастого вала, у верхній частині циліндра - зменшення розмірів (рис. 3), що говорить про деформації циліндрів.

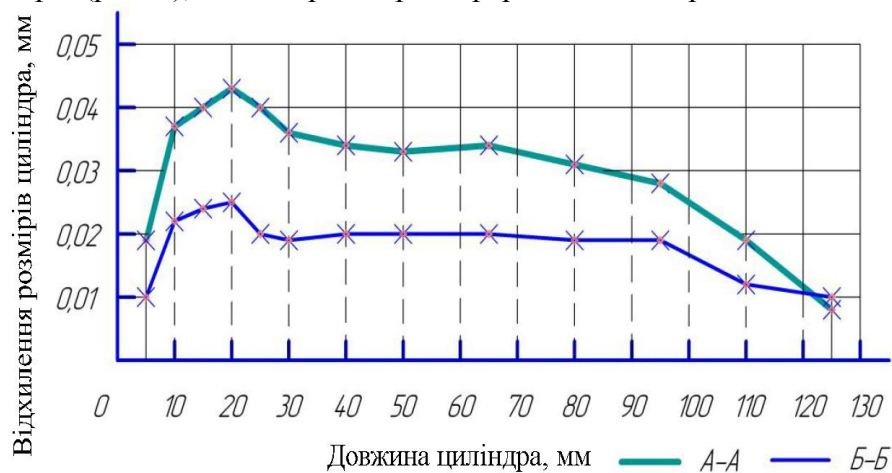


Рис. 2. Відхилення розмірів циліндрів блоків з верхньою сполучною плитою

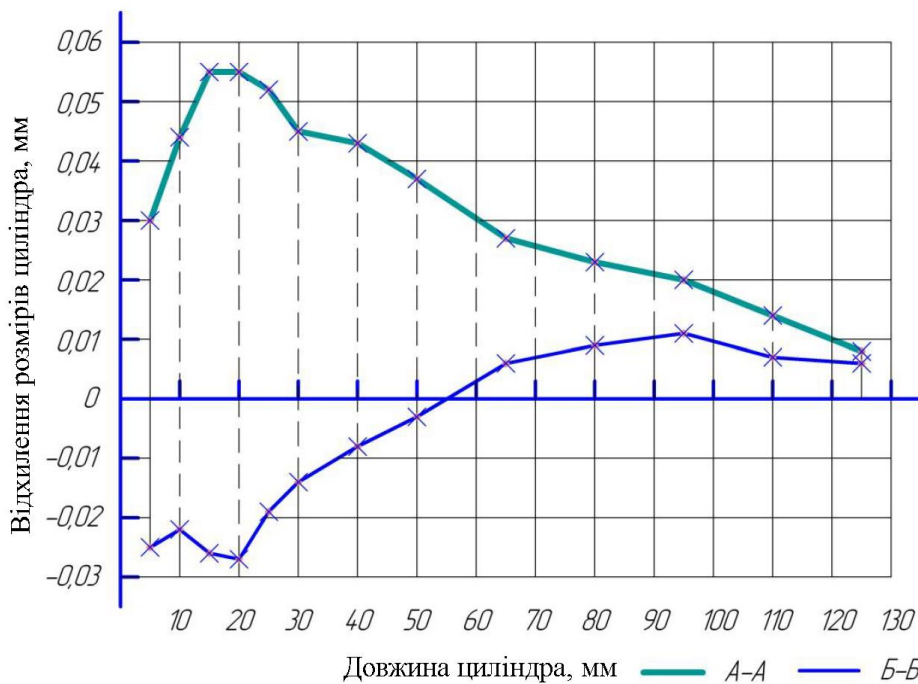


Рис. 3. Відхилення розмірів циліндрів блоків без верхньої сполучною плити

Як видно з малюнків, середньостатистична величина зносу циліндрів блоків обох конфігурацій становить $0,045 \div 0,055$ мм. Овальність циліндрів у блоків з верхньою сполучною плитою не перевищує 0,02 мм, у блоків без верхньої сполучною плити досягає $0,07 \div 0,08$ мм, що вдвічі перевищує допустиме значення. Максимальний знос циліндрів у блоків обох конфігурацій розташовується в площині гойдання шатуна на відстані $10 \div 20$ мм від верхньої площини блоку, що відповідає місцю зупинки поршневих кілець при положенні поршня у верхній мертвій точці.

Дослідженнями встановлено також, що у окремої групи блоків без верхньої сполучною плити, що має певне конструктивне виконання, характер пошкоджень циліндрів істотно відрізняється від пошкоджень циліндрів блоків основного масиву. Знос циліндрів цієї групи блоків можна порівняти з максимальним ремонтним збільшенням, і досягає $0,38 \div 0,40$ мм, овальність у верхній частині циліндрів становить 0,07 мм.

Литература:

1. Ачкасов К.А. Прогрессивные способы ремонта сельскохозяйственной техники.-М.: Колос, 1975.- 304 с.
2. Поляченко А.В. Новые технологические процессы восстановления и упрочнения деталей /Доклады на координационном совете и ученом совете ГОСНИТИ.-М., 1970.-С.60-69.
3. Гурвич И.Б. и др. Оценка предельного технического состояния двигателей на основе ускоренных стендовых испытаний / Автомобильная промышленность.-1972. - №8. - С. 21-23.
4. Ильяков В.В. Особенности ремонта блоков цилиндров и картера сцепления двигателей ЗИЛ-130/Автомобильный транспорт.-1971.- №5. - С. 20-24.
5. Кавин В.П. Исследование износов блок-картера тракторного двигателя СМД-14 // Записки ЛСХИ.- Л., 1973.-Т.210.- С.75-78.