

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №9

Тема: «Комплектація деталей.

Визначення розмірних груп циліндро - поршневої групи двз»

Мета роботи: Оволодіти методикою визначення розмірних груп циліндро- поршневої групи двигунів внутрішнього згорання.

Завдання:

1. Розрахувати розмірні групи деталей спряження відповідно до заданого варіанту.
2. Побудувати графічну схему розташування виробничого і групових полів допусків спряжених деталей.
3. Визначити і записати марку двигуна за розмірною групою ЦПГ ДВЗ.
4. Оформити звіт до виконаної роботи.

Теоретичні відомості

Надійність машин в значній мірі залежить від забезпечення необхідної точності складання.

Під точністю складання розуміють ступінь відповідності дійсних значень параметрів, які характеризують характер спряження сполучених деталей значенням, обумовленим технічною документацією.

Точність зазорів, натягів і просторового розташування деталей в спряженні може бути досягнута методами повної, неповної, групової взаємозамінності регулюванням і підгонкою.

Складання по методу **повної** взаємозамінності у спряженнях із зазором можливе при виконанні наступної умови: $ТП = TS$,

де $ТП$ – допуск посадки,

мм; TS – допуск зазору, мм.

При умові $ТП > TS$ може бути реалізований метод **неповної** взаємозамінності, але при цьому неминуча поява якоїсь кількості браку. Разом з тим забезпечення

точності виготовлення деталей, яка б дозволяла використовувати метод повної взаємозамінності, не завжди технічно і економічно доцільно, а часом і неможливо.

В таких випадках застосовують метод *групової* взаємозамінності, або метод селективного складання (наприклад, деталі двигуна: гільза - поршень, поршень-поршневий палець - шатун та інші).

Існуючий виробничий допуск на виготовлення деталей спряження штучно зменшують, щоб у спряженні отримати рівність допуску зазору, обумовленого технічною документацією.

$$TD_r = TD/n, \quad (6.1)$$

$$Td_r = Td/n, \quad (6.2)$$

де: TD_r , Td_r - умовний (груповий) допуск отвору і вала відповідно;

TD , Td – виробничий допуск отвору і вала відповідно;

n – кратність зменшення.

За такими умовними допусками деталі сортують на n – розмірних груп. При складанні деталей спряження, які відносяться до одної розмірної групи буде забезпечена посадка по методу повної взаємозамінності, у відповідності з вимогами технічної документації.

Методика розрахунку розмірних груп деталей спряження

Вихідними даними для розрахунку розмірних груп є розміри спряжених деталей з граничними відхиленнями і граничні значення допуску зазору (D , d , ES , EI , es , ei).

1. Встановити виробничі допуски TD і Td , дійсні максимальні і мінімальні зазори $S_{\square_{\max}}$, $S_{\square_{\min}}$ деталей спряження.

2. Виразовувати допуск посадки $ТП$:

$$ТП = S_{\square_{\max}} - S_{\square_{\min}}, \quad (6.3)$$

3. Визначити допуск зазору TS :

$$TS = S_{\max} - S_{\min}, \quad (6.4)$$

4. Знайти число розмірних груп n деталей з'єднання:

$$n = ТП / TS, \quad (6.5)$$

5. Визначити умовний (груповий) допуск деталей спряження TDr , Tdr (6.1-6.2.): $TDr = TD/n$,
 $Tdr = Td/n$
6. Встановити найбільший та найменші розміри в кожній розмірній групі.
7. Результати занести в таблицю (табл.9).
8. Побудувати графічну схему розташування виробничого і групових полів допусків спряжених деталей (рис.6).

Приклад розрахунку

Розрахувати розмірні групи для комплектування поршнів із гільзами циліндрів двигуна М-412Е для складання методом групової взаємозамінності.

Вихідні дані: Розмір гільзи $82^{+0,05}$, розмір поршня $82^{-0,01}_{-0,06}$

Граничні значення зазору у спряженні гільза-поршень:

$$S_{ep \min} \dots S_{ep \max} = 0,05 \dots 0,07 \text{ мм.}$$

Розрахунок:

1. Знаходимо виробничі допуски гільзи TD і поршня

$$Td: TD = ES - EI = 0,05 \text{ мм}$$

$$Td = es - ei = -0,01 - (-0,06) = 0,05 \text{ мм}$$

2. Знаходимо дійсний максимальний $S_{\square \max}$ і мінімальний зазор

$$S_{\square \min}: S_{\square \max} = ES - ei = 0,05 - (-0,06) = 0,11 \text{ мм}$$

$$S_{\square \min} = EI - es = 0,00 - (-0,01) = 0,01 \text{ мм}$$

3. Допуск посадки:

$$ТП = S_{\square \max} - S_{\square \min} = 0,11 - 0,01 = 0,10 \text{ мм}$$

4. Допуск зазору:

$$TS = S_{\max} - S_{\min} = 0,07 - 0,05 = 0,02 \text{ мм}$$

5. Число розмірних груп деталей

$$\text{спряження: } n = ТП / TS = 0,10 / 0,02 = 5$$

6. Розраховуємо груповий допуск гільзи TDr і поршня Tdr :

$$TD_r = TD/n = 0,05 / 5 = 0,01 \text{ мм}$$

$$Td_r = Td/n = 0,05 / 5 = 0,01 \text{ мм}$$

7. Результати розрахунків заносимо до таблиці 9.

Таблиця 9 - Найбільші ($D_{\max}$, $d_{\max}$) і найменші ($D_{\min}$, $d_{\min}$) розміри в кожній розмірній групі.

Гільза		Позначення групи	Поршень		Позначення групи
Розмір	Інтервал		Розмір	Інтервал	
$82^{+0,01}_{-0,01}$	82,00 ... 82,01	А	$82^{+0,05}_{-0,06}$	81,94 ... 81,95	А
$82^{+0,02}_{+0,01}$	82,01 ... 82,02	Б	$82^{+0,04}_{-0,05}$	81,95 ... 81,96	Б
$82^{+0,03}_{+0,02}$	82,02 ... 82,03	В	$82^{+0,03}_{-0,04}$	81,96 ... 81,97	В
$82^{+0,04}_{+0,03}$	82,03 ... 82,04	Г	$82^{+0,02}_{-0,03}$	81,97 ... 81,98	Г
$82^{+0,05}_{+0,04}$	82,04 ... 82,05	Д	$82^{+0,01}_{-0,02}$	81,98 ... 81,99	Д

8. Графічна схема розташування виробничого і групових полів допусків
спряжених деталей

$$\begin{array}{r}
 + \\
 0 \\
 - 0.01 \\
 . \\
 0 \\
 - 0.06 \\
 5 \\
 \\
 0 \\
 \\
 82
 \end{array}$$

Рисунок 6 – Схема розташування виробничого і групових полів допусків спряжених деталей.

Контрольні запитання

1. Пояснити призначення і суть комплектації деталей при ремонті машин.
2. Як досягнути точність зазорів, натягів і просторового розташування деталей в спряженні?
3. Пояснити методи повної, неповної, групової взаємозамінності деталей спряження.