

*МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА БУДІВЕЛЬНА КОРПОРАЦІЯ
ДВНЗ «ЗАПОРІЗЬКИЙ БУДІВЕЛЬНИЙ КОЛЕДЖ»*

*Лабораторія:
Ремонту автомобілів*

*ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 02
Контроль і дефектація колінчастого вала
ЗБК. ОРАД. ПРОТРА. № 02*

*Розглянуто і схвалено
на засіданні циклової комісії
протокол №01 від 31.08.2011
Голова комісії спеціальності ОРАД
_____ В.І. Пурдік*

*Запоріжжя
2011*

Лабораторна робота №2 “Контроль та дефектація колінчастого валу”

Учбова мета:

1. Ознайомлення з прийомами контролю та вимірювання колінчастого валу.
2. Виробити навички у визначенні спрацювання і зміни геометричної форми корінних та шатунних шийок.
3. Виробити навички у визначенні і розрахунку вигину колінчастого валу.
4. Виробити навички користування мікрометром при вимірюванні шийок колінчастого валу.
5. Виробити навички у користуванні індикатором годинникового типу при вимірюванні радіального биття корінних шийок та торцевого биття фланця для кріплення маховика.
6. Накопичення досвіду у розрахунку спрацювання шийок вала, у виборі і розрахунку ремонтного розміру при відновленні шийок.
7. Накопичення досвіду у визначенні способів усунення дефектів колінчастого валу.

Зміст роботи

1. Виявити дефекти зовнішнім оглядом.
2. Виміряти корінні та шатунні шийки згідно схеми по розділу 4 звіту.
3. Обробка результатів вимірювання.
4. Визначити биття по середній шийці, вигин валу та торцеве биття фланцю.
5. Складання звіту.
6. Захист звіту.

Обладнання і інструменти робочого місця.

1. Пристрій для вимірювання радіального та торцевого биття.
2. Мікрометр МК25...50, МК50...15, МК15...100.
3. Індикатор годинникового типу ІГ10-0,01.
4. Лінійка масштабна.
5. Пристрій для закріплення колінчастого валу.
6. Таблиця номінальних та ремонтних розмірів шийок колінчастого валу.
7. Технічні умови та капітальний ремонт колінчастого валу.

Послідовність виконання роботи.

1. Зовнішнім оглядом виявити наявність тріщин, обломів, забоїн, глибокого місцевого спрацювання, рисок, задирів на шийках, а також стан шпонкових канавок.

2. Виміряти діаметри корінних та шатунних шийок згідно схеми у звіті розділу 4; у двох поясах 1-1 і 2-2 на відстані $\frac{1}{4}$ довжини шийки, а також у двох площинах А-А і Б-Б паралельно та перпендикулярно щоки. Таким чином на кожній шийці необхідно зробити по 4 вимірювання. При вимірюванні у двох поясах в одній площині визначаємо конусність шийки; при вимірюванні у двох площині А-А та Б-Б паралельно та перпендикулярно вісі щоки визначаємо для кожного поясу 1-1 або 2-2 овальність.

Вимірювання виконуємо мікрометром з граничними розмірами відповідно розміру шийки. Перед використанням мікрометру попередньо необхідно перевірити його на точність (положення нульового позначки).

Перевірка нульового положення налагодження на "0", технологія вимірювання та читання розмірів на мікрометрі дивись СТП-ЗБТ-05.00-03.

3. Обробка результатів передбачає розрахунки овальності і конусності в таблиці вимірювання розмірів шийок.

З таблиці вимірів шийок вала випишуємо: дійсні розміри корінних шийок, найбільшу овальність, найбільшу конусність.

Розрахувати найбільше спрацювання корінних та шатунних шийок.

4. Виміряємо торцеве биття фланцю кріплення маховика у наступній послідовності:

1) установити вал в центрах пристрою;

2) індикатор закріпити у пристрій;

3) перемістити індикатор зі стійкою до стикання наконечника з торцем фланцю вала так, щоб маленька стрілка змістилася з "0" на 1...1,5 ділення, а велику стрілку установити на "0", повертаючи ободок шкали;

4) повільно повернути вал на 360° і запам'ятати найбільше відхилення великої стрілки;

5) різниця найбільшого і найменшого відхилень і є торцевим биттям.

Далі визначаємо вигин вала за формулою:

$$f_{\max} = \frac{\text{сумарне_биття_середньої_шийки} - \text{овальність_середн._шийки}}{2}$$

Сумарне биття середньої шийки виміряти індикатором годинникового типу:

1) установити колінчастий вал у центра спеціального пристрою;

2) індикатор закріпити у пристрій і установити пристрій з індикатором проти середньої корінної шийки колінчастого валу;

3) опустити кронштейн з індикатором по стійці до стикання наконечника з поверхнею деталі (шітки валу) так, щоб мала стрілка змістилася з "0" на 1...1,5 ділення;

- 4) ободком повернути велику шкалу так, щоб велика стрілка стала на “0”;
 - 5) повільно повернути вал на 360° і фіксувати відхилення великої стрілки від “0” вліво і вправо;
 - 6) сума відхилень великої стрілки і буде сумарне биття.
- Овальність визначення по середній корінній шапці в місці контакту індикатора з шийкою, приймаємо з таблиці вимірювань.

Складання звіту

1. Розділ. Інструменти та прилади.

Записати найменування та стислу характеристику тільки тих приладів і інструментів, які використовували безпосередньо в роботі.

2. Розділ. Характеристика колінчастого валу.

2.23 робочого креслення записати марку матеріалу і стандарт.

2.33 технічних умов виписати номінальний і ремонтні розміри корінних шатунних шийок (таблиця на робочому місці).

2.43 технічних умов на капітальній ремонт двигуна виписати допустиме торцеве биття фланцю.

2.53 робочого креслення колінчастого валу випикуємо розмір радіуса кривошипа.

3. Записати дефекти колінчастого валу, які виявлені зовнішнім оглядом.

4. _

5. Розділ. Дані вимірів шийок валу.

Записати в таблицю значення діаметрів шийок, згідно схеми вимірювання.

Для кожної шийки розрахувати в поясах 1-1 і 2-2 овальність, як різницю найбільшого і найменшого розмірів, виміряних паралельно вісі щоки та перпендикулярно вісі щоки. Наприклад: розмір 1 корінної шийки паралельно вісі щоки 74,98, а перпендикулярно вісі щоки 74,95. Таким чином овальність дорівнює $74,98 - 74,95 = 0,03$ мм.

Конусність визначити, як різницю найбільшого і найменшого розмірів в поясах 1-1 і 2-2 в кожній площині А-А паралельно вісі щоки і Б-Б перпендикулярно вісі щоки. Наприклад: для 1-ої корінної шийки в поясі 1-1 паралельно вісі щоки маємо розмір 74,68, перпендикулярно вісі щоки 74,64 в поясі 2-2 паралельно вісі щоки 74,83;

конусність паралельно вісі щоки А-А $74,68 - 74,66 = 0,02$;

конусність перпендикулярно вісі щоки Б-Б $74,64 - 74,63 = 0,01$;

6. Обробка результатів.

6.1-6.2 Дійсні розміри корінної та шатунної шийок прийняти з таблиці вимірювань як найменший з усіх корінних та шатунних шийок.

6.3-6.4 Розміри шатунних і корінних шийок до спрацювання вибрати з таблиці “Номінальний і ремонтний розміри шийок вала” орієнтуючись на найбільші розміри корінних і шатунних шийок з таблиці вимірів, тобто розміри найменше спрацьованих шийок.

6.5-6.6 Величини спрацювання шийок розрахувати за формулою з раніше визначених розмірів.

6.7-6.8-6.9-6.10 Найбільші значення конусності, овальності вибрати з таблиці вимірів.

6.11-6.12 Торцеве биття фланцю кріплення маховика, биття середньої корінної шийки записати з вимірювання.

6.13 Прогин валу розрахувати по раніше визначеним даним.

6.14 Для розрахунку допустимого прогину допустиме сумарне биття і допустиму овальність прийняти з розділу 2, пункт 2.4.

7. Висновок про ремонт колінчастого валу

7.1 Визначити необхідність виправлення валу, порівнюючи дійсність прогин f_{\max} з допустимим прогином $f_{\text{доп}}$.

Вал необхідно правити, якщо

$$f_{\max} > f_{\text{доп}}.$$

7.2 Вимірне значення торцевого биття порівняти з допустимим (пункт 2.15); якщо дійсне торцеве биття $>$ допустимого \rightarrow фланець необхідно торцювати “як чисто”.

7.3 По дійсним розмірам $d_{\text{дк}}$ і $d_{\text{дш}}$ визначити під який ремонтний розмір необхідно відновити шийки колінчастого валу шліфуванням та поліруванням шийок:

1) по дійсному розміру ($d_{\text{дк}}$, $d_{\text{дш}}$) вибрати в таблиці “Номінальний і ремонтний розміри шийок вала” необхідний ремонтний розмір за умовою:

$$d_{\text{рmax}} < d_{\text{дк(дш)}},$$

де $d_{\text{рmax}}$ - з таблиці.

2) перевірити правильність вибору ремонтного розміру за умовою:

$$2\delta''_{\text{д}} \geq 2\delta''_{\text{теор}}$$

Захист звіту:

- а) знати кінцеву мету роботи;
- б) вміти пояснити і обґрунтувати прийняті технологічні рішення;
- в) знати технологію використання приладів і інструментів;
- г) знати послідовність виконання роботи;
- д) відповісти на контрольні питання;

Контрольні питання

- 1) Суть ремонту під ремонтний розмір.
- 2) Що означає ремонт вала під ремонтний розмір?
- 3) Як визначити ремонтний розмір вала, якщо є дійсний розмір?
- 4) Що означає позначка на зовнішній поверхні вкладиша “-0,25”?
- 5) Умови перевірки правильності вибору ремонтного розміру.
- 6) Яким способами обробки відновлюють правильну геометричну форму валу?
- 7) Що таке ремонтний інтервал і як його визначити?
- 8) Як визначити $2\delta''_д$ – дійсний припуск на обробку?
- 9) Як визначити $2\delta''_{теор}$ – теоретично необхідний припуск на обробку?
- 10) Як визначити дійсний розмір валу?
- 11) Як відновлюють шийки колінчастого валу, якщо всі ремонтні розміри вичерпані?
- 12) Як визначити овальність вала?
- 13) Як визначити конусність вала?
- 14) Про що ремонтнику говорять найбільша конусність і овальність?
- 15) Як визначити дійсний вигин?
- 16) Як визначити сумарне радіальне биття?
- 17) Які інструменти необхідні, щоб визначити вигин валу?
- 18) Як визначити допустимий вигин валу?
- 19) При яких умовах вал необхідно правити?

*МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА БУДІВЕЛЬНА КОРПОРАЦІЯ
ДВНЗ ЗАПОРІЗЬКИЙ БУДІВЕЛЬНИЙ КОЛЕДЖ*

*Лабораторія:
Ремонту автомобілів*

ЗВІТ

*з лабораторної роботи №2
Контроль і дефектація
колінчастого вала
ЗБК. ОРАД. ПРОТРА. №2*

Група _____

Виконав студент: _____

Перевірів викладач: _____

1. ОБЛАДНАННЯ, ПРИСТРОЇ, ІНСТРУМЕНТИ

Найменування обладнання, пристроїв, інструментів та їх стисла характеристика

2. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛІНЧАСТОГО ВАЛА:

2.1 Марка двигуна _____

2.2 Матеріал вала _____

2.3 Номінальний і ремонтні розміри шийок вала:

Найменування шийок	Номінальний розмір	Ремонтні розміри, мм					
		1 ^ш р.р.	2 ^ш р.р.	3 ^ш р.р.	4 ^ш р.р.	5 ^ш р.р.	6 ^ш р.р.
Корінні шийки	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Шатунні шийки	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

2.4 Відхилення, що допускаються за технічними умовами:

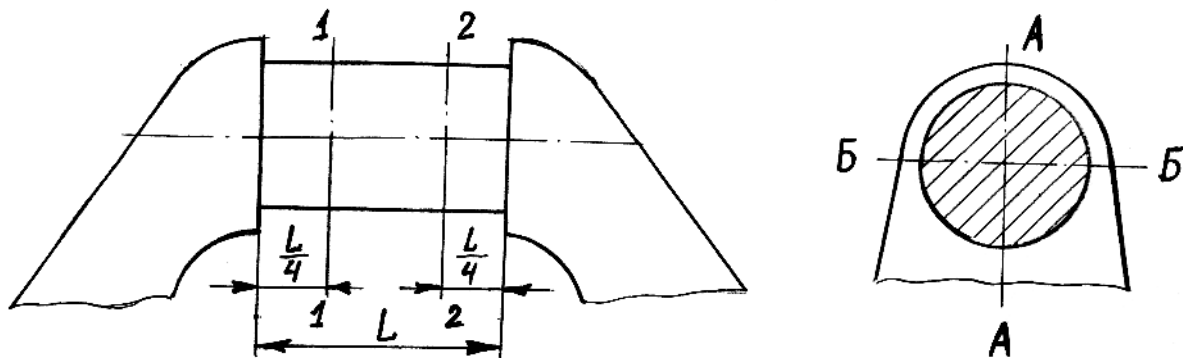
Відхилення	Корінні шийки	Шатунні шийки
Допустима овальність шийок	0,010 ... 0,015	0,010 ... 0,015
Допустима конусність шийок	0,010 ... 0,015	0,010 ... 0,015
Допустиме сумарне біття	0,05	

2.5 Допустиме торцеве біття фланця _____ мм.

2.6 Радіус кривошипа _____ мм.

3. ДЕФЕКТИ, ЯКІ ВСТАНОВЛЕНО ЗОВНІШНІМ ОГЛЯДОМ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА:

4. СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ ПОЯСКІВ ТА ПЛОЩИН ОБМІРУ:



5. ДАНІ ВИМІРІВ ШИЙОК ВАЛА:

Пояс	Площина виміру	Корінні шийки							Шатунні шийки						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	
1 - 1	Паралельно вісі щоки														
	Перпендикулярно вісі щоки														
	Овальність														
2 - 2	Паралельно вісі щоки														
	Перпендикулярно вісі щоки														
	Овальність														
Конусність	Паралельно вісі щоки														
	Перпендикулярно вісі щоки														

6 ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ:

6.1 Дійсний розмір корінних шийок

$$d_{dk} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.2 Дійсний розмір шатунних шийок

$$d_{dw} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.3 Розмір корінних шийок до спрацювання (ном. або р.р.)

$$d_{do\text{ spr}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.4 Розмір шатунних шийок до спрацювання (ном. або р.р.)

$$d_{do\text{ spr}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.5 Найбільше спрацювання корінних шийок

$$\delta_k = d_{do\text{ spr}} - d_{dk} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.6 Найбільше спрацювання шатунних шийок

$$\delta_w = d_{do\text{ spr}} - d_{dw} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.7 Найбільша овальність корінних шийок

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.8 Найбільша конусність корінних шийок

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.9 Найбільша овальність шатунних шийок

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.10 Найбільша конусність шатунних шийок

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.11 Торцеве биття фланця кріплення маховика

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

6.12 Биття середньої корінної шийки

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

