

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

Тема: «Визначення зносу деталей кривошипно-шатунного механізму за допомогою мікрометричних інструментів».

Мета роботи: Вивчити методику визначення зносу деталей кривошипно-шатунного механізму (КШМ) за допомогою мікрометричних інструментів. Навчитися проводити вимірювання діаметрів деталей, аналізувати отримані результати та оцінювати технічний стан механізму.

Обладнання:

- Мікрометр (механічний або цифровий) з точністю не нижче 0,01 мм.
- Кривошипно-шатунний механізм (розібраний).
- Лінійка або штангенциркуль.
- Записник (журнал вимірювань).
- Система очищення для підготовки деталей до вимірювань.

Теоретичні відомості:

Знос деталей — це поступова зміна форми, розмірів і стану поверхні внаслідок тертя, корозії або втоми матеріалу. Надмірний знос призводить до зниження ефективності роботи двигуна, збільшення зазорів, втрати потужності, вібрацій і підвищеного споживання мастила.

Мікрометр — це вимірювальний прилад високої точності, який складається з гвинтової пари. Один оберт барабана відповідає переміщенню вимірювального стрижня на 0,5 або 1 мм, що дозволяє визначати розміри з точністю до 0,01 мм.

Колінчастий вал є однією з найважливіших деталей кривошипно-шатунного механізму (КШМ), який перетворює зворотно-поступальний рух поршнів на обертальний рух, що передається трансмісії автомобіля. Під час роботи двигуна на шийки колінчастого вала діють значні навантаження, що спричиняють поступовий знос їх робочих поверхонь.

Для забезпечення надійної роботи двигуна важливо регулярно контролювати діаметри корінних і шатунних шийок, оскільки навіть незначне

перевищення граничного зносу може призвести до зниження тиску мастила, появи стукоту або заклинювання підшипників.

Розрахунок зносу.

Знос деталі визначається за формулою:

$$\Delta = D_n - D_\phi$$

де:

Δ — знос, мм;

D_n — номінальний розмір, мм;

D_ϕ — фактичний розмір, мм.

Номінальні та ремонтні розміри шийок колінчастого вала визначаються заводом-виробником і залежать від конкретного типу двигуна. При ремонті, коли знос перевищує допустимі межі, шийки піддаються шліфуванню до одного з ремонтних розмірів, а підшипники замінюються на відповідні ремонтні.

Нижче наведено орієнтовні номінальні й ремонтні розміри шийок колінчастого вала двигуна **Honda Civic Hatchback**, що використовуються для оцінювання технічного стану деталей та визначення придатності їх до подальшої експлуатації чи ремонту.

Таблиця 1 - Номінальні й ремонтні розміри шийок колінчастого вала.

Позиція	Номінальний розмір, мм	Допуск / граничний знос, мм	Ремонтний розмір, мм	Ремонтний розмір II, мм
Корінні шийки	54,25 – 54,750	до 0,050 мм	54,475 - 54,500	54,225 - 54,250
Шатунні шийки	44,725 – 44,750	до 0,050 мм	44,475 - 44,500	44,225 - 44,250

Після шліфування шийок колінчастого вала підшипники замінюють на **ремонтні (збільшені)**, тобто трохи товстіші за стандартні, щоб вони щільно прилягали до відновленої поверхні й забезпечували правильну роботу механізму.

Хід роботи.

Підготовка до вимірювання:

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями про будову та принцип роботи кривошипно-шатунного механізму (КШМ) і методику визначення зносу його деталей.
2. Провести зовнішній огляд деталей КШМ на наявність тріщин, задирів, корозії та інших дефектів.
3. Очистити всі деталі механізму від бруду, пилу та залишків мастила за допомогою розчинника й м'якої тканини.
4. Перевірити справність мікрометричних інструментів (мікрометра, штангенциркуля), провести їх калібрування.
5. Виконати вимірювання діаметрів корінних і шатунних шийок колінчастого вала у трьох точках (верхній, середній, нижній) з точністю до 0,01 мм.
6. Занести отримані результати до таблиці вимірювань (Таблиця 1), обчислити середні значення та визначити знос (різницю між номінальним і фактичним розмірами).
7. Провести аналіз результатів вимірювань: порівняти отримані дані з номінальними розмірами та визначити ступінь зносу кожної деталі.
8. Зробити висновок щодо технічного стану деталей КШМ (чи підлягають вони подальшій експлуатації, ремонту або заміні).
9. Заповнити таблицю 2 – “ Основні деталі кривошипно-шатунного механізму (КШМ) ”.
10. Оформити письмовий звіт.

Результати вимірювань:

Таблиця 2 – Результати вимірювання шийок колінчастого вала.

Пункт вимірювання	1-ша (мм)	2-га (мм)	3-тя (мм)	4- та (мм)	5-та (мм)	Номінальний розмір (мм)
Корінні шийки	54,63	54,73	54,52	54,74	54,70	H1: 54,725-54,750
Шатунні шийки	44,72	44,63	44,74	44,55		44,725-44,750

Аналіз результатів:

Порівнявши отримані значення з номінальними розмірами, визначається ступінь зносу кожної деталі. Якщо знос перевищує допустимі норми, деталь підлягає ремонту або заміні.

Висновки:

Зауваження з техніки безпеки:

- Використовувати лише справні вимірювальні інструменти.
- Не допускати ударів або падіння мікрометра.
- Після вимірювань очистити мікрометр і нанести тонкий шар мастила.
- Підтримувати чистоту робочого місця
- тримувати чистоту робочого місця

Контрольні питання:

1. У чому полягає призначення та принцип роботи кривошипно-шатунного механізму двигуна внутрішнього згоряння?
2. Назвіть основні деталі кривошипно-шатунного механізму та поясніть їх роль у перетворенні руху.
3. Які основні причини та наслідки зносу деталей кривошипно-шатунного механізму?
4. Які вимірювальні інструменти застосовуються для контролю зносу деталей КШМ, і які їхні технічні можливості?
5. Опишіть методику вимірювання діаметрів шийок колінчастого вала та порядок обчислення зносу.
6. Як за результатами вимірювань визначається технічний стан деталей і приймається рішення про їх ремонт або заміну?