

Работа №1. Дефектация гильз цилиндров двигателя.

Цель работы приобретения практических навыков по определению дефектов гильз цилиндров двигателя.

Содержания работы. По чертежу, а также по техническим условиям на дефектаций деталь. Гильз цилиндров двигателя исходных данные для их дефектации. По исходным данным определить техническое состояния гильз цилиндров и выявления способов их восстановления.

Оборудования и оснастка. Лабораторный стол, Лупа 4^X-кратного увеличения, микрометр МК-100, индикатор индикатор нутромер НИ 100-150, штангенциркуль ПР-250-00.5

Порядок выполнения работы.

1. На основе изучения конструкции гильз цилиндров определить ее основные конструктивные элементы и (поверхности) обеспечивающая ее работоспособности в собранном двигателе
2. С учетом условий работы гильз цилиндров для каждого его основного конструктивные элементы выявить вид и характер воспринимаемых ими нагрузок, вид происходящих в них разрушительных процессов и возможные дефектов.
3. Исходя из вида и характера дефектов установить способы их выявления и выбрать соответствующие им измерительное средства.
4. По каждому конструктивному элементу гильз цилиндров подлежащего дефектации определить ее технологический параметры – точность размеры, форму расположения, требования к качеству поверхностей величина допустимого износа, ремонтные размеры. Результаты пунктов 1.2.3.4 занести в форму отчета. (таблицы 1 и 2)
5. Произвести осмотр гильз цилиндров в целях установления в них выбраковочных признаков – обломи и трещина. При наличие этих дефектов гильзы выбраковываются
6. С помощью индикаторного нутромеры замерить внутренней диаметр гильзы в поясах I-I; II-II и III-III и взаимноперпендикулярных плоскостях А-А и Б-Б.
7. Определить величину общего износа – $U_{общ}$

$$U_{общ} = d_H - d_{II}$$

Где d_H – диаметр гильзы до начала эксплуатации
 d_{II} – наибольшее значения диаметра гильзы.

8. Определить величину одностороннего неравномерного износа - $U_{им}$

$$U = \beta * U_{общ}$$

Где $\beta=0,6$ коэффициент неравномерности износа. ($\beta=0.4$)

9. Определить нецилиндричность (овальность и конусообразность) , мм

$$\Delta_{ов} = d_{A-A} - d_{B-B}$$

$$\Delta_{кон} = d_{I-I} - d_{II-II}$$

Дефектации вести по наибольшей овальности и конусообразности.

10. Определить размеры обработки внутреннего отверстия гильзы под поршень.

$$d_p = d_H + U + 2Z$$

Где Z – минимальный односторонний припуск на обработку (для расточки и хонингования шлифования $2Z=0.15$ мм)

11. Назначить категорию ремонтного раздела гильзы путем сравнения величине - d_p со значениями категории ремонтных размеров – d_{pp} с учетом условия $d_{pp} > d_p$

12. Замерить микрометром диаметры верхнего и нижнего посадочной поверхности гильзы в одном поясе (посередине) в двух взаимно перпендикулярных плоскостях А-А и Б-Б.
13. Сравнивая действительная состояния гильзы с технологическими требованиями дать заключения по каждому конструктивному элементу подлежащей дефектации.

Лабораторная работа №1
Дефектация гильз цилиндров

3. Конструктивно-технологическая характеристика гильз цилиндров
4. Дефектная карта.

Таблица №1

№	Конструктивные элементы гильз цилиндров	Вид и характер нагрузки	Вид и характер разрушительного процесса	Вид и характер дефекта

5. Эскиз гильз цилиндров с указанием дефектов
6. Технологическая параметры конструктивных элементов гильз цилиндров.

Таблица №2

№	Конструктивные элементы	Требования рабочего чертёжа	Способ выявления дефектов и измерительные инструменты	Рекомендация по ТУ на восстановления

7. Результаты внешнего осмотра гильзы цилиндров.
8. Схема замеров внутреннего отверстия и посадочных поясков гильзы.
9. Результаты замеров внутреннего отверстия и посадочных поясков.

№	Конструктивные элементы гильзы	Пояс измерения	Плоскость измерения		Овальность	Плоскость измерения		Овальность
			А-А	Б-Б		А-А	Б-Б	
1.	Внутренний диаметр	I-I						
		II-II						
		III-III						
2.	Диаметр верхнего пояса							
3.	Диаметр нижнего пояса							

8. Величина общего и одностороннего износа.
9. Расстояния между осями.
10. Категории ремонтного размеры.
11. Заключение.

Работа №2. Дефектация коленчатых валов.

Цель работы приобретения практических навыков по определению дефектов коленчатых валов

Содержания работы. Подготовка исходных данных для дефектации коленчатых валов. Определения технического состояния коленчатого вала и выявления способов их восстановления.

Оборудования и оснастка. Лабораторный стол, призмы, стойка микрометра С-IV, шкив Ш-П-Н, Лупа 4X-кратного увеличения, микрометр МК, штангенциркуль ШЦ 1-160-0.1, штангенциркуль ПР-250-00.5, Индикатор часового типа, микрометрический глубиномер 0-100, штанген-глубиномер.

Порядок выполнения работы.

1. Определить основные конструктивные элементы коленчатого вала и выливать вид и характер воспринимаемые ими нагрузок, виды разрушительных процессов и возможные дефекты.
2. Установить способы выявления коленчатых валов и выбрать соответствующие им измерительные средства.
3. По каждому конструктивному элементу коленчатых валов определить ее технологический параметры размеры по рабочему чертежу допустимая без ремонта, ремонтные требования к точность размера, форма и расположения, к качеству рабочей поверхности и их значения. Результаты пунктов 1.2.3 занести в форму отчета. (таблицы 1 и 2)
4. Произвести осмотр коленчатых валов в целях установления в них выбраковочных признаков – обломы и трещины любого характера и расположения.
5. С помощью микрометра измерить диаметры коренных и шатунных шеек. Измерение каждой шейки провести в поясах I-I и II-II (см рисунок) в двух взаимно перпендикулярных плоскостях А-А и Б-Б. Пояса находятся у концов шейки на расстоянии равном т/ч от ее общей длины
6. Определить величину общего износа – для всех коленчатых и шатунных шеек.

$$U_{общ} = d_H - d_{и}$$

Где d_H – диаметр шейки до начала эксплуатации
 $d_{и}$ - минимальный диаметр изношенной шейки.

7. Определить величину одностороннего неравномерного износа - $U_{им}$

$$U = \beta * U_{общ}$$

Где $\beta=0,6$ коэффициент неравномерности износа.

8. Определить нецилиндричность (овальность и конусообразность) , мм

$$\Delta_{ов} = d_{А-А} - d_{Б-Б}$$

$$\Delta_{кон} = d_{I-I} - d_{II-II}$$

Из двух значений нецилиндричности по каждой поверхности шеек валов учитывает только максимальное значения.

9. Определить размеры обработки коренных и шатунных шеек (при износ в пределах ремонтных размеров). Расчет вести по шейки имеющий наибольший износ.

$$d_h = d_H - U - 2Z$$

Где Z – минимальный односторонний припуск для шлифования $2Z=0.05$ мм

10. Назначения категорию ремонтного раздела для всех шеек путем сравнения величина - d_p со значениями категории ремонтных размеров – d_{pp} с учетом условия $d_{pp} < d_p$
11. Измерить длину первой коренной шейки. Замер вести микрометрическим глубиномером в двух местах под углом 150°

12. Измерить длину шатунных шеек. Измерения вести штангенциркулем губками для внутренних измерений.
13. Определить величину разноса кривошипа, для чего установить первую шатунную шейку в верхние положения и штангенрейсмусом замерить расстояния A_1 до опорной площадки а затем повернуть коленчатый вал на 180^0 и замерить расстояния A_2 . Вычислить

$$R_{кр} = \frac{a_1 - a_2}{2}$$

Где a_1, a_2 –показания штангенрейсмуса при верхнем и нижнем колебаниях шатунной шейки, мм

14. определить радиальное биения коленчатого вала по средней шейки. Для этого стержень индикатора укрепить в среднего коренную шейки и поворачивая вал установить две крайние положения стрелки индикатора. Разность между двумя показаниями индикатора указывает на величину биения коленчатого вала.
15. Сравнивая действительная состояния коленчатого вала с технологическими требованиями дать заключения по каждому конструктивному элементу подлежащей дефектации.

Лабораторная работа №2

Дефектация коленчатых валов

1. Конструктивно-технологическая характеристика коленчатого вала
2. Дефектная карта.

Таблица №1

№	Конструктивные элементы коленчатого вала	Вид и характер нагрузки	Вид и характер разрушительного процесса	Вид и характер дефекта

3. Эскиз коленчатого вала с указанием дефектов
4. Технологическая параметры конструктивных элементов коленчатого вала.

Таблица №2

№	Конструктивные элементы	Требования рабочего чертёжа	Способ выявления дефектов и измерительные инструменты	Рекомендация по ТУ на восстановления

5. Результаты внешнего осмотра коленчатого вала.
6. Схема замеров диаметров шеек коленчатого вала.
7. Результаты замеров коренных и шатунных шеек.

№	Конструктивные элементы коленчатого вала	Пояс измерения	Плоскость измерения	Номера шеек				
	Коренная шейка	I-I	А-А Б-Б Овальность					
		II-II	А-А Б-Б Овальность					

	Шатунная шейка	Конусность I-II I-II	A-A Б-Б					
	Длина первой коренной шейки	I-I	A-A Б-Б Овальность					
		II-II	A-A Б-Б Овальность					
	Длина шатунных шейк	a ₁ =		a ₂ =				
	Радиус кривошипа							
	Радиальная биения							

8. Величина общего и одностороннего износа.
9. Размер обработки коренных и шатунных шеек.
10. Радиус кривошипа.
11. Заключение.

Работа №3 Дефектация распределительных валов.

Цель работы приобретение практических навыков по определению дефектов распределительных валов

Содержания работы. Подготовка исходных данных для дефектации распределительных валов и выявления способов их ремонта.

Оборудования и оснастка. Лабораторный стол, призмы, штатив Ш-П-Н, Лупа 4X-кратного увеличения, микрометр МК, шаблон

Порядок выполнения работы.

1. Определить основные конструктивные элементы коленчатого вала и выливать вид и характер воспринимаемые ими нагрузок, виды разрушительных процессов и возможные дефекты.
2. Установить способы выявления.
Коленчатых валов и выбрать соответствующие им измерительные средства.
3. По каждому конструктивному элементу коленчатых вала определить ее технологический параметры размеры по рабочему чертежу допустимая без ремонта, ремонтные требования к точность размера, форма и расположения, к качеству рабочей поверхности и их значения. Результаты пунктов 1.2.3 занести в форму отчета. (таблицы 1 и 2)
4. Произвести осмотр распределительных вала в целях установления в них выбраковочных признаков – обломи и трещине любого характера и расположения.
5. С помощью микрометра измерить диаметры опорных шеек в поясах I-I и II-II (см рисунке) в двух взаимно перпендикулярных плоскостях А-А и Б-Б. Результаты замена занести в таблицу форму отчета
6. Определить величину общего износа – для всех опорных шеек.

$$U_{общ} = d_H - d_{и}$$

Где d_H – диаметр шейки до начала эксплуатации
 $d_{и}$ - минимальный диаметр изношенной шейки.

7. Определить величину одностороннего неравномерного износа - $U_{им}$

$$U = \beta * U_{общ}$$

Где $\beta=0,6$ коэффициент неравномерности износа.

8. Определить нецилиндричность (овальность и конусообразность) , мм

$$\Delta_{ов} = d_{A-A} - d_{Б-Б}$$

$$\Delta_{кон} = d_{I-I} - d_{II-II}$$

Из двух значений нецилиндричности по каждой поверхности шеек валов учитывает только максимальное значения.

9. Определить размеры обработки опорных шеек (при износ в пределах ремонтных размеров). Расчет вести по шейки имеющий наибольший износ.

$$d_h = d_H - U - 2Z$$

Где Z – минимальный односторонний припуск для шлифования $2Z=0.05\text{мм}$

10. Назначения категорию ремонтного раздела для всех опорных шеек путем сравнения величина - d_p со значениями категории ремонтных размеров – d_{pp} с учетом условия $d_{pp} < d_p$
11. Определить состояние кулачков. Для этого измерить микрометром диаметр цилиндрической части и высоту кулачков в двух поясах I-I и II-II (размеры a и b смотрите рис) и рассчитать высоту пояса каждого клапана $h=a-b$. Характер износа кулачков устанавливают шаблоном путем его определения на профиль кулачка.
16. определить радиальное биения распределительных вала по средней шейки. Для этого стержень индикатора укрепить в среднего коренную шейки и поворачивая вал установить две крайние положения стрелки индикатора. Разность между двумя показаниями индикатора указывает на величину биения распределительных вала.
12. Сравнивая действительная состояния распределительных вала с технологическими требованиями дать заключения по каждому конструктивному элементу подлежащей дефектации.

Лабораторная работа №3

Дефектация распределительных валов.

1. Конструктивно-технологическая характеристика распределительных вала
2. Дефектная карта.

Таблица №1

№	Конструктивные элементы распределительных вала	Вид и характер нагрузки	Вид и характер разрушительного процесса	Вид и характер дефекта

3. Эскиз распределительных вала с указанием дефектов
4. Технологическая параметры конструктивных элементов распределительных вала.

Таблица №2

№	Конструктивные элементы	Требования рабочего чертёжа	Способ выявления дефектов и измерительные инструменты	Рекомендация по ТУ на восстановления

5. Результаты внешнего осмотра распределительных вала.
6. Схема замеров диаметров шеек распределительных вала.
7. Результаты замеров опорных шеек и кулачков.

№	Конструктивные элементы распределительных вала	Пояс измерения	Плоскость измерения	Номера шеек				
	Коренная шейка	I-I	A-A					

			Б-Б Овальность					
		II-II	A-A Б-Б Овальность					
	Шатунная шейка	Конусность I-II I-II	A-A Б-Б					
	Длина первой коренной шейка	I-I	A-A Б-Б Овальность					
		II-II	A-A Б-Б Овальность					
	Длина шатунных шейк	$a_1 =$		$a_2 =$				
	Радиус кривошипа							
	Радиальная биения							

8. Величина общего и одностороннего износа.
9. Размер обработки опорных шеек.
10. Заключение.

Работа №4. Дефектация шатуна.

Цель работы приобретения практических навыков по определению дефектов коленчатых валов

Содержания работы. Подготовка исходных данных для дефектации коленчатых валов. Определения технического состояния коленчатых вала и выявления способов их восстановления.

Оборудования и оснастка. Лабораторный стол, призмы, стойка микрометра С-IV, шкив Ш-П-Н, Лупа 4X-кратного увеличения, микрометр МК, штангенциркуль ШЦ 1-160-0.1, штангенциркуль ПР-250-00.5, Индикатор часового типа, микрометрический глубиномер 0-100, штанген-глубиномер.

Порядок выполнения работы.

1. Определить основные конструктивные элементы коленчатого вала и вылить вид и характер воспринимаемые ими нагрузок, виды разрушительных процессов и возможные дефекты.
2. Установить способы выявления.
Коленчатых валов и выбрать соответствующие им измерительные средства.
3. По каждому конструктивному элементу коленчатых вала определить ее технологический параметры размеры по рабочему чертежу допустимая без ремонта, ремонтные требования к точность размера, форма и расположения, к качеству рабочей поверхности и их значения. Результаты пунктов 1.2.3 занести в форму отчета. (таблицы 1 и 2)
4. Произвести осмотр коленчатых вала в целях установления в них выбраковочных признаков – обломи и трещине любого характера и расположения.
5. С помощью микрометра измерить диаметры коренных и шатунных шеек. Измерение каждой шейки провести в поясах I-I и II-II (см рисунке) в двух взаимно перпендикулярных плоскостях А-А и Б-Б. Пояса находятся у концов шейки на расстоянии равном т/ч от ее общей длины.

- Определить состояние нижней головки шатуна, для этого измерить диаметр отверстия индикаторным нутромером. Измерение провести в поясах I-I и II-II (смотрите рисунке) находящихся на расстоянии $l_1 = 1/4$, $l_2 = 3/4$ от ширины головки в плоскостях А-А (перпендикулярно плоскость разреза), Б-Б и В-В (под углом 45° от плоскости А-А в обе стороны).

- Определить величину одностороннего неравномерного износа - $U_{им}$

$$U = \beta * U_{общ}$$

Где $\beta=0,6$ коэффициент неравномерности износа.

- Определить состояние верхней головки шатуна, для этого измерить диаметр отверстия индикаторным нутромером. Измерения провести в поясах I-I и II-II (смотрите рисунке) находящихся в плоскостях Г-Г и Д-Д.
- Определить размеры обработки коренных и шатунных шеек (при износ в пределах ремонтных размеров). Расчет вести по шейки имеющий наибольший износ.

$$d_h = d_H - U - 2Z$$

Где Z – минимальный односторонний припуск для шлифования $2Z=0.05$ мм

- Назначения категорию ремонтного раздела для всех шеек путем сравнения величина - d_p со значениями категории ремонтных размеров – d_{pp} с учетом условия $d_{pp} < d_p$

- Измерить расстояния между головок шатуна, мм.

$$L = l + 0.5(D_g + D_n)$$

Где l -расстояния между головами.

$D_g + D_n$ - диаметры нижней и верхней головки.

- Сравнения действительное состояния шатуна с технологическими требованиями дать заключению на каждом ее конструктивному элементу подлежащей дефектации.

Лабораторная работа №4.

Дефектация шатуна.

- Конструктивно-технологическая характеристика шатуна
- Дефектная карта шатуна.

Таблица №1

№	Конструктивные элементы шатуна	Вид и характер нагрузки	Вид и характер разрушительного процесса	Вид и характер дефекта

- Эскиз шатуна с указанием дефектов

- Технологическая параметры конструктивных элементов шатуна.

Таблица №2

№	Конструктивные элементы	Требования рабочего чертёжа	Способ выявления дефектов и измерительные инструменты	Рекомендация по ТУ на восстановления

- Результаты внешнего осмотра шатуна.

- Схема замеров диаметров шеек шатуна.

- Результаты замеров нижней и верхней шатуна.

№	Конструктивные элементы гильзы	Пояс измерении	Плоскость измерения			Овальность	Плоскость измерения		Овальность
			А-А	Б-Б	В-В		Г-Г	Д-Д	
4.	Нижняя головка	I-I							
		II-II							
		Конусность							
5.	Верхняя головка	I-II							
		I-II							
		Конусность							
6.	Расстояния между головками	L=							

8. Величина общего и одностороннего износа.
9. Расстояния между осями.
10. Заключение.