

**Дисциплина МДК.02.01 Управление ремонтом холодильного
оборудования (по отраслям) и контроль за ним**

Лабораторная работа № 6

Тема: Определение износа шеек коленчатого вала

Цель работы:

1. Получить навыки в определении износа шеек коленчатого вала
2. Получить навыки в выборе вида необходимого ремонта

Ход занятия

Задание №1. Составить опорный конспект.

Износ шеек коленчатого вала проявляется в нарушении геометрической формы (образование овальности), а также в повреждении поверхности шеек вала рисками, вмятинами и раковинами. Проверка износа и степени искажения геометрической формы вала позволяет определить необходимость и характер проведения ремонта.

Следствием естественного износа коленчатого вала являются уменьшение диаметра, изменение формы и чистоты поверхности шеек и его поверхности в месте сальникового уплотнения.

Результатом аварийного износа могут быть изгиб вала, превышающий предел его упругой деформации, скручивание, возникновение трещин, изломов и сколов. В этих случаях вал заменяют новым. Иногда применяется правка погнутого коленчатого вала гидравлическим или механическим прессом.

Коренные шейки коленчатых валов современных бескрейцкопфных компрессоров в большинстве случаев установлены в подшипниках качения и практически не изнашиваются. Шатунные шейки, не утратившие размера и формы, но имеющие небольшие риски, задиры или вмятины от воздействия абразивных частиц, обрабатывают вручную с помощью хомута, под который подкладывают наждачное полотно из электрокорунда. Полирование производят пастой ГОИ.

При незначительном износе коленчатого вала, когда отклонение формы шеек достигает предельной, указанной в табл. 6.1, производится шлифование вала на станке. Перед шлифованием необходимо забить все отверстия масляных каналов деревянными заглушками.

При использовании толстостенных вкладышей нижней головки шатуна шейки вала шлифуют до восстановления правильной цилиндрической формы и первоначальной чистоты поверхности. Диаметр шеек в этом случае не имеет

существенного значения; дальнейшая подгонка вкладышей производится шабровкой, а зазор устанавливается изменением толщины прокладок в разъеме шатуна. Однако не рекомендуется, чтобы диаметр шеек отличался от номинального более чем на 0,05 мм.

В случае применения тонкостенных вкладышей при шлифовании восстанавливаются не только форма и чистота поверхности, но и размер, соответствующий ближайшему ремонтному размеру вкладышей. Таким образом, достигается установление необходимого зазора, поскольку любая подгонка вкладышей и установка прокладок в разъеме шатуна запрещена. По окончании

шлифования зенкуют отверстия масляных каналов, а затем полируют шейки пастой ГОИ.

Таблица 6.1 Допустимые значения износа шеек коленчатого вала

Диаметр шейки вала, мм	Допустимая овальность и конусообразность шейки, мм		Биение шеек, мм	
	коренной	шатунной	При изготовлении и ремонте вала, мм	Предельно допустимое при эксплуатации
5-100	0,15	0,15	0,02	0,06
100-200	0,2	0,22	0,03	0,09
200-300	0,25	0,3	0,035	0,15
300-400	0,3	0,35	0,04	0,2
400-500	0,35	0,4	0,05	0,2

Удалив заглушки из масляных каналов, их (каналы) прочищают ершом, промывают керосином и продувают сжатым воздухом. При постановке заглушек на место их смазывают мастикой из свинцового глета и глицерина и раскернивают.

При износе вала в месте сальникового уплотнения сальник становится негерметичным. Предпочтителен метод ремонта хромированием поверхности с предварительным ее шлифованием. При этом значительно увеличивается срок службы всего узла. При невозможности применить хромирование вал восстанавливают постановкой втулки.

Наиболее вероятным местом возникновения трещин являются галтели шеек вала и шпоночные пазы. Поэтому при шлифовании шеек не допускается уменьшение радиуса галтелей.

Призматические и сегментные шпонки устанавливаются в пазу вала по неподвижной посадке, а в пазу охватывающей детали — по подвижной. Основным признаком нарушения узла является выпадение шпонки из паза вала. Эксплуатация узла без ремонта недопустима. Новую шпонку изготавливают из стали Ст5. При необходимости паз вала фрезеруют, вручную подгоняют шпонку по пазу вала, паз охватывающей детали подгоняют по размеру шпонки. Не рекомендуется изготавливать ступенчатую шпонку ввиду сложности ремонта и уменьшения надежности узла.

Допускаемая овальность и конусообразность не более 0,5 допуска на диаметр. Нормальная работа сопряжения вал-подшипник скольжения возможна, если рабочий зазор будет находиться в пределах между начальным и максимальным зазорами.

$$\Delta H = 0,467d\sqrt{\frac{n\mu}{PC}},$$

где ΔH - начальный зазор, мм;

d - диаметр вала, мм;

n - частота вращения вала, об/мин;

μ - динамическая вязкость масла, Па·с;

P - удельная нагрузка на вал, Па;

C - коэффициент, зависящий от соотношения длины L шейки и диаметра d шейки вала

$$C = (d+L)/L$$

Максимальный допустимый зазор определяется по формуле

$$\Delta g = \Delta H^2 / 4\delta, \text{ мм}$$

где δ — максимально допустимый зазор трущихся поверхностей вала δ_v и отверстия подшипника δ_0 , мм

$$\delta = \delta_v + \delta_0, \text{ мм},$$

Величина δ принимается больше размеров частиц загрязнений, проходящих через масляные фильтры, и составляет $(3-4)10^{-3}$, мм.

Задание №2

По заданным параметрам определить:

1. Износ шатунных шеек коленчатого вала, вычислив максимально допустимый зазор.
2. Сравнить с допускаемым износом.
3. Предложить вариант ремонта.

Таблица 6.2. Задания для выполнения работы

№ варианта	d h6, мм	n, об/мин	$\mu \cdot 10^{-4}$, Па·с	L, мм	P, Па
1	45	233	8,2	40	4600
2	65	120	3,2	80	5000
3	36	1800	2	44	24000
4	35	450	3	60	45000
5	50	1200	3,2	70	8000
6	22	2200	3	60	45000

Задание №3

Ответить письменно на контрольные вопросы:

1. В чем проявляется износ шеек коленчатого вала?
2. Что является следствием естественного износа коленчатого вала?
3. В чем проявляется аварийный износ коленчатого вала?
4. Виды необходимого ремонта при износе коленчатого вала.

Задание №4. Сделать выводы о проделанной работе.