**Практическая работа № 7**

**Составление технологической карты на ревизию и ремонт редуктора**

**Цель работы:** формирование умений и навыков в планировании ремонтных работ и составлении технологической карты на ревизию и ремонт редуктора

**Краткие теоретические сведения**

Ревизия – это комплекс работ по установлению степени износа изделия или отдельных его частей с целью определения объема работ по восстановлению его работоспособности или исправности.

Редуктор является наиболее быстроходным узлом машины. Редуктор – это комплексная зубчатая передача, состоящая из зубчатых колес, валов, осей, подшипников, корпуса и системы смазки. Редуктор используется для передачи мощности от электродвигателя к рабочим механизмам.

Для обеспечения длительной и безаварийной работы редукторов необходимо производить **ревизию редуктора**, проверять его центровку и восстановление изношенных деталей (при необходимости).

**Ревизия редуктора** заключается в промывке его корпуса керосином, протирке и заливке машинным маслом. При ревизии редуктора проверяют состояние рабочих поверхностей зубьев колес и качество их зацепления, параллельность осей зубчатых колес в горизонтальной плоскости, межцентровое расстояние, отсутствие скрещивания осей, осевой разбег, состояние подшипников и зазоры в них.

Ревизию и ремонт редуктора производится в следующей последовательности:

- наружный осмотр редуктора;

- разборка редуктора и измерение зазоров

- выявление дефектов и неисправностей

При наружном осмотре редуктора устанавливают, нет ли течей масла, механических повреждений корпуса, болтов, вибрацию, шум, толчки в зацеплении.

Перед разборкой с редуктора снимают все приборы, отсоединяют маслопровод, сливают масло из картера. Затем снимают крышку редуктора, измеряют боковые и радиальные зазоры в зацеплении шестерен, верхние и боковые зазоры в подшипниках. Нормы величин зазоров указываются в паспорте редуктора. При ревизии редуктора так же проверяют правильность его сборки и установки.

На основании результатов осмотра и измерений, проведенных в ходе ревизии, определяется характер и объем ремонта редуктора. Технологический процесс ремонта редуктора включает в себя:

- ремонт подшипников;

- ремонт сборок;

- ремонт корпуса;

- сборка и центровка;

- обкатка и испытание.

**Ремонт подшипников**: При ремонте подшипников следует учесть, что положение валов и шестерен, их перекос, неправильные зазоры и другие дефекты являются результатом неточного шабрения или установки подшипников. Во время эксплуатации эти дефекты могут повлечь за собой ускоренный износ и выход деталей редуктора из строя.

Вкладыши подшипников скольжения перезаливают при большом износе, значительных трещинах и отслаивании баббита. Если обнаружены незначительные трещины, выкрашивания и увеличенные боковые и верхние зазоры, то вкладыши наплавляют.

Изношенные подшипники качения заменяют.

**Ремонт шестерен**. Выемки и выступы на рабочей стороне зубьев зачищают напильником или шабером по шаблону. При установке новых и замене одной из шестерен проводят притирку и приработку зацепления.

**Ремонт корпуса**. Повреждения и трещины на корпусе редуктора устраняют заваркой или установкой заплат, поврежденные болты и гайки заменяют новыми.

Перед сборкой все детали и корпус редуктора тщательно очищают и промывают керосином. В местах разъема корпуса и крышек подшипников, а так же в местах прохода валов через корпус устанавливают прокладки.

При установке редуктора и электродвигателя (а базовый принимают редуктор) проверяют их соосность и горизонтальность валов. Проверку соосности производят с помощью приспособления, которое крепят на полумуфте одного из центрируемых валов. Оба вала поворачивают на 90, 180 и 360 градусов и проверяют щупом зазоры между регулировочными винтами и поверхностями полумуфты. При правильной центровке валов зазоры должны быть одинаковыми. Для достижения горизонтального положения редуктора и электродвигателя в случае необходимости под корпус редуктора и электродвигателя устанавливают металлические прокладки.

**Задачи работы**

1 Записать исходные данные изучаемого редуктора (по варианту – таблица 3): его марку и характеристику (по примеру)

2 Составить схему разборки заданного редуктора (по образцу таблицы 1)

3 Составить технологическую карту на ревизию и ремонт редуктора (по образцу таблицы 2)

4 Ответить на контрольные вопросы.

Вариант определяется по последней цифре шифра студента – заочника. Информацию для выполнения заданий выбирается из учебной литературы и Интернета.

**Пример выполнения работы**

**1 Исходные данные и характеристика изучаемого редуктора**

Объектом изучения является коническо-цилиндрический редуктор (рисунок 1), включающий быстроходную коническую и тихоходную цилиндрическую передачи. Оси всех валов расположены в одной плоскости, параллельной основанию корпуса редуктора.



Рисунок 1 - Коническо-цилиндрический редуктор

Редуктор сконструирован с разъемом корпуса по осям валов. Такое исполнение дает возможность сборки валов редуктора с опорами и всеми сидящими на них деталями независимо друг от друга и дальнейшей установки в корпус. При необходимости осмотра или ремонта любой комплект валов может быть изъят из корпуса.

Корпус редуктора чугунный литой, состоит из верхней и нижней частей. Размер корпуса определяется числом и размеров размещенных в нем деталей, их относительным расположением и величиной зазоров между ними.

Данный коническо-цилиндрический редуктор имеет прилив, в котором размещается комплект конического вала-шестерни со стаканом, кромкой и подшипниками. Для повышения жесткости прилива для опор конического вала-шестерни его связывают ребрами с корпусом и крышкой редуктора.

В крышке редуктора предусмотрен люк для внешнего осмотра зубчатых передач и отдушина, через которую из редуктора выходит воздух.

Зубчатые зацепления в редукторе смазываются погружением в масло, подшипники ведущего вала – пластичным смазочным материалом.

Служебное назначение коническо-цилиндрического редуктора заключается в понижении частоты вращения входного вала и увеличении крутящего момента на выходном валу. Движение передается от электродвигателя на быстроходный вал, от которого через промежуточный – к тихоходному валу и далее на исполнительный орган машины.

Данный редуктор – общего назначения, применяется в приводах различных машин; к нему не предъявляется особых требований.

Детали работающего редуктора находятся в различном состоянии: корпус, крышки и стаканы – неподвижны, валы со всеми установленными на них деталями вращаются относительно неподвижного корпуса. В то же время зубчатые колеса, кольца подшипников качения, втулки и т.д. – неподвижны относительно вала, на который они установлены.

**2 Схема разборки заданного редуктора**

Таблица 1 – Схема разборки коническо-цилиндрического редуктора

|  |  |
| --- | --- |
| Операции | Оборудование, инструменты и приспособления |
| 1 Подготовка редуктора к разборке указывается в паспорте редуктора:- снять все приборы;- отсоединить маслопровод; - слить масло из картера.  | Гаечные ключи, емкость для масла |
| 2 Открутить крепежные болты и снять крышки подшипников редуктора | Гаечные ключи |
| 3 Открутить крепежные болты и снять крышку редуктора | Гаечные ключи, подъемный механизм |
| 4 Измерить боковые и радиальные зазоры в зацеплении шестерен, верхние и боковые зазоры в подшипниках, сравнить их с нормами  | Щуп, свинцовая пластинка, штангенциркуль |
| 5 Поочередно снять тихоходный, промежуточный и быстроходный валы в сборе | Подъемный механизм |

**3 Технологическая карта на ревизию и ремонт редуктора**

Таблица 2 - Технологическая карта на ревизию и ремонт коническо-цилиндрического редуктора

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Комплекс работ | Операции и режимы | Оборудование | Материалы | Техничес-кие условия |
| Наименование | Кол-во | Наименование | Кол -во |
| 1 Подготови-тельные работы | 1 Отсоединить редуктор от других элементов машины2 Очистить редуктор и провести его внешний осмотр3 Слить масло  | Гаечные ключи | к--т | Керосин, ветошь |  | Отсутствие внешних дефектов |
| 2 Разборочные работы | См. схему разборки |  |  |  |  |  |
| 3 Ревизионные работы | 1 Измерение зазоров в зацеплении и подшипниках |  |  | Щуп, свинцовая пластинка | к - т | Зазор 0,05…0,1 мм |
|  | 2 Осмотр сборок редуктора и выявление дефектов | визуально |  |  |  | Отсутствие дефектов и повреждений |
| 4 Ремонтные работы | 1 Произвести замену подшипников качения2 Произвести замену быстроходной шестерни3 Восстановить посадочные места на корпусе замазыванием | Подъемный механизм | 1 | УНИТЕП |  |  |
| Продолжение таблицы 2 |
| Комплекс работ | Операции и режимы | Оборудование | Материалы | Техничес-кие условия |
| Наименование | Кол-во | Наименование | Кол -во |
| 5 Сборка редуктора | 1 Установить тихоходный вал 2 На промежуточный вал-шестерню установить шпонку, коническое зубчатое колесо, напрессовать подшипники , установить вал в корпус3 На быстроходный вал-шестерню установить подшипник и установить вал в корпус редуктора4. В корпус установить прокладку, а затем – крышку редуктора 5 На крышку подшипника и манжету 6 Соединение редуктора с другими элементами машины7 Заливка смазки в редуктор | Подъем-ный механизм |  |  |  | Проверка состояния рабочих поверхностей зубьев колес и качество их зацепления, параллельность осей зубчатых колес в горизонтальной плоскости, межцентровое расстояние, отсутствие скрещивания осей, осевой разбег, состояние подшипников и зазоры в них.  |
| 6 Обкатка и испытание  | 1 Проворачивание шестерен вручную2 Испытание редуктора в комплекте с электродвигателем |  |  |  |  | Отсутствие шума в зацеплении, ударов и толчков |

**4 Контрольные вопросы**

1 Что называется ревизией?

2 В чем заключается служебное назначение редуктора в устройстве машин?

3 В какой последовательности проводится ревизия редуктора?

4 Из каких операций складывается технологический процесс ремонта редуктора?

5 В какой последовательности проводится проверка соосности редуктора и электродвигателя?

6 Какие работы производятся перед разборкой редуктора?

7 Какие операции выполняются перед сборкой редуктора?

**Указания по выполнению работы**

Технологическая карта и схема разборки редуктора составляется по примеру и теоретических сведений учебной литературы и Интернета.

При выполнении отчета по работе соблюдаются следующие требования:

- работа выполняется на двойных листах в клеточку (в тетрадном варианте)

- текст выполняется шрифтом, приближенным к чертежному с высотой букв и цифр не менее 2.5 мм.

- цифры и буквы необходимо писать черной или синей пастой.

- линии, буквы, цифры и знаки должны быть четкие, не расплывшиеся

**Литература**

1 Гологорский Е.Г Эксплуатация и ремонт оборудования предприятий стройиндустрии /Е. Г. Гологорский, А.И.Доценко, А.С.Ильин – М: Издательский дом «Бастет»–С, 2016 – 504 с.

2 Воронкин Ю.Н. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования / Ю. Н. Воронкин, Н.В.Поздняков – М: Академия, 2002 – 240 с.

Таблица 3 – Исходные данные

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант** | **Тип и марка редуктора** |
| **1** | Редуктор червячный одноступечатый 2Ч-80 |
| **2** | Редуктор конически-цилиндрический двухступенчатый КЦ2-500-1300 |
| **3** | Редуктор крановый цилиндрический двухступечатый РК-500 |
| **4** | Редуктор цилиндрический трехступечатый Ц3У-400 |
| **5** | Редуктор косозубый цилиндрический М10 |
| **6** | Редуктор червячный Е125 |
| **7** | Редуктор горизонтальный двухступенчатый тип 1Ц2У-250 |
| **8** | Редуктор двухступенчатый горизонтальный РЦД-400 |
| **9** | Редуктор трехступенчатый горизонтальный 1Ц3У-250 |
| **10** | Редуктор червячный одноступенчатый 1Ч-160 |