20.03.2020г Лекция №83

**Характерные дефекты рамы, способы их выявления и устранения**

|  |
| --- |
|  |

**Сущность процесса восстановления деталей пластическим деформированием**

Процесс восстановления деталей пластическим деформированием основан на использовании пластических свойств металла, из которого они сделаны.  
***Пластичность*** - это свойство металла при опредёленных условиях изменять свои форму и размеры под действием нагрузок и при этом не разрушаться.  
Пластическое деформирование применяют как в холодном, так и в горячем состоянии на специальных приспособлениях и прессах. Пластическое деформирование в холодном состоянии называется***наклёпом***. В результате повышается предел прочности и жёсткость, а пластичность при этом снижается. После обработки пластическим деформированием в горячем состоянии необходимо подвергнуть деталь повторной термической обработке. Изменение рабочих поверхностей деталей при восстанавлении способом давления происходит за счёт того, что металл с нерабочих поверхностей детали перемещается на изношенные поверхности.  
 Технологический процесс восстановления состоит из 3-х основных операций:  
1. Подготовка деталей;  
2. Деформирование.  
3. Обработка после деформирования (механическая, термообработка).  
Пластическое деформирование производят с помощью следующих видов обработки:  
1. Осадка;  
2. Раздача (её проводят сферическими прошивками);  
3. Огласка (применяют для уменьшения внутреннего диаметра полых деталей);  
4. Вытяжка (применяется для увеличения длины деталей);  
5. Накатка.  
В процессе работы многие детали теряют свою первоначальную форму. Для устранения этого дефекта применяют правку.

Рама может иметь следующие дефекты: погнутость продольных балок и поперечин, повреждение кронштейнов, ослабление посадки заклепок в отверстиях, износ отверстий заклепок, трещины, проходящие через заклепочные отверстия и в сплошном металле. Плотность заклепочных соединений проверяется обстукиванием головок заклепок молотком. Если заклепки утратили прессовые посадки, они перемещаются в отверстиях.

При невозможности устранить дефект рама бракуется.

Погнутость продольных балок определяется по кривизне верхней полки. Она должна быть не более 2 мм на длине 1000 м и 5 мм на всей длине балки. Погнутость балок и поперечин устраняется правкой без нагрева на прессе с помощью специального приспособления. Поврежденные кронштейны рамы заменяются.

Трещины в продольных балках и поперечинах по концам засверливаются сверлом диаметром 5 мм, разделываются и завариваются. Сварка производится электродами ОЗЧ-6 или УОНИ 13/55 диаметром 4 мм постоянным током силой 200 А. Сварочный шов и поверхность на расстоянии 3—4 мм по обе стороны от него для увеличения предела выносливости соединения упрочняются наклепом. Наклеп ведется пневматическим молотком с силой удара 50 Н\*м.

Заклепки, потерявшие прессовую посадку, срубаются или высверливаются и вместо них устанавливаются новые. Новые заклепки расклепываются с предварительным подогревом или без него. Машинная клепка производится без подогрева гидравлическими клепальными установками МАЗ 62/350. Производительность такой клепки очень высокая.

Ремонт тягово-сцепного устройства автомобиля КамАЗ-5320 заключается в его разборке, замене изношенных деталей и его сборке. Усадка резинового буфера устанавливается постановкой дополнительных кольцевых прокладок между ним и фланцами. При износе зева крюка до размера более 55 мм крюк заменяется. Нельзя использовать гайку крюка для регулирования осевого хода буксирного крюка. Завинчивание и отвинчивание гайки приводит к увеличению его осевого хода.

При сборке тягово-сцепного устройства гайка крюка заворачивается до упора, прорези в гайке совмещаются с отверстием в хвостовом буксирном крюке, в отверстия устанавливается шплинт.

**Вопросы;**

Уметь определять дефекты рам, знать технологический процесс восстановления.

Лекция №84. 20.03.2020гг.

# Практическая работа 28. Восстановление изношенных участков детали дополнительными ремонтными деталями

*Цель работы:* используя исходные данные и справочные материалы, рас­считать конструктивные параметры восстанавливаемой поверхности и допол­нительной ремонтной детали (ДРД), посадку в соединении, а также усилие, необходимое для запрессовки ДРД.

*1 Теоретические сведения*

Технология постановки дополнительной ремонтной детали (ДРД) такова: 1) механическая обработка изношенной поверхности; 2) изготовление ДРД; 3) установка (запрессовка). Один из способов фиксации ДРД от проворачивания или сдвига - посадка с натягом. Расчет посадок с натягом выполняется с целью обеспечить прочность соединения, т. е. отсутствие смещений сопрягаемых де­талей под действием внешних нагрузок и прочность сопрягаемых деталей, Ис­ходя из первого условия, определяется минимальный допустимый натяг [Nmin], необходимый для восприятия и передачи внешних нагрузок. Исходя из второ­го условия, определяется максимальный допустимый натяг [Nmax], при кото­ром, как правило, отсутствуют пластические деформации,

Исходными данными при расчете являются:

- номинальный диаметр вала (d);

- износ поверхности (I);

- крутящий момент, действующий на ДРД (Мк);

- осевая сила, действующая на ДРД (Roc)

- длина восстанавливаемой поверхности (l).

Расчетная схема соединения с натягом показана на рисунке 6.1 здесь dH -номинальный диаметр соединения.

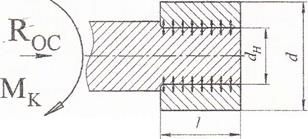


Рисунок 1 - Расчетная схема.

Определим значение dH по формуле:

dH = d-2(I+z) (1)

где z- припуск на механическую обработку, (в работе принять z=2 мм).

По известным значениям внешних нагрузок (ROC, Мк) и размерам соеди­нения (dH,l) определяется требуемое минимальное удельное давление (Н/м2) на контактных поверхностях:

при действии крутящего момента:

https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/1351808689984.files/image288.gif (2)

при действии осевой силы:

https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/1351808689984.files/image290.gif (3)

где f— коэффициент трения при установившемся процессе распрессовки или проворачивания (для расчетного задания принять f=0,12 - сталь по стали).

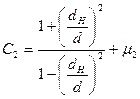
По полученным значениям давления в соединении определяется необхо­димая величина наименьшего расчетного натяга N 'min.

https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/1351808689984.files/image292.gif (4)

где Е - модуль упругости материала (для стали Е=2\*1011 Н/м2);

С1, С2- коэффициенты Ляме, определяемые по формулам:

C1=1- µ1 (5)

 (6)

где µ1, µ2 - коэффициенты Пуассона, соответственно, вала и втулки (при расчете принять µ1 = µ2 =0,3 - для стали).

С учетом поправки на шероховатость, определяется величина минималь­ного допустимого натяга:

https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/1351808689984.files/image296.gif (7)

где γШ - поправка, учитывающая смятие неровностей контактных поверх­ностей (для расчета принять γШ = 3,2 мкм).

Определяется максимальное допустимое давление [pmax], при котором от­сутствует пластическая деформация контактных поверхностей деталей.

В качестве [pmax] берется наименьшее из двух значений:

p1=0,58σT1 (8)

https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/1351808689984.files/image298.gif (9)

где σT1, σT2, предел текучести материалов вала и втулки (для задания принять материал вала и втулки - сталь 42 ГОСТ 1050-88, σT= 35\*107 Н/м2 ).

Определяется величина наибольшего расчетного натяга N'max:

https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/1351808689984.files/image300.gif (10)

С учетом поправки на шероховатость, определяется величина максималь­ного допустимого натяга.

https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/1351808689984.files/image302.gif (11)

где γуд - коэффициент увеличения удельного давления у торцов охваты­вающей детали (для расчета принять γуд = 0,8).

Посадка в соединении выбирается из Единой системы допусков и посадок (ЕСДП). Выбранная посадка должна отвечать следующим условиям:

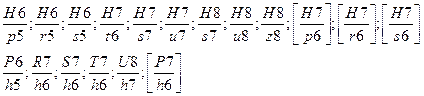
- максимальный подобранный натяг Nmax должен быть не более или равен [Nmax]

Nmax ≤ [Nmax] (12)

- минимальный подобранный натяг Nmin должен быть больше [Nmin]

Nmin > [Nmin] (13)

Посадки выбираются из стандартного ряда:



Посадки в рамке являются предпочтительными. В случае, когда ни одна из посадок стандартного ряда не подходит, допускается подобрать другую по­садку. Выбранная посадка заносится в таблицу отчета, с указанием минималь­ного и максимального натяга. Пример записи посадки:

https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/1351808689984.files/image306.gif

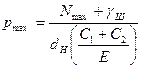
Усилие запрессовки дополнительной ремонтной детали определяется по формуле:

https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/1351808689984.files/image308.gif (14)

где fП - коэффициент трения при запрессовке, fП = 1,2 f

pmax - удельное давление при максимальном подобранном натяге Nmax.

Удельное давление определяется по формуле:

 (15)

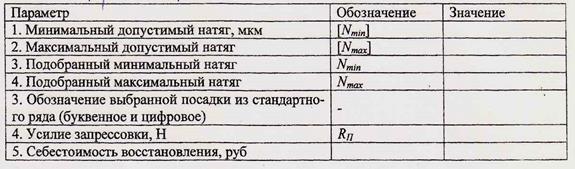
Исходя из значения удельной себестоимости восстановления постановкой дополнительной ремонтной детали (таблица 3 Приложения), размеров восста­навливаемой поверхности и программы восстановления определяется себе­стоимость восстановления всей программы.

**Расчёт всех величин производится в системе СИ**

# Оформление отчета. Студент оформляет таблицу отчёта следующего вида:

*Студент оформляет таблицу отчёта следующего вида:*

Таблица 2 – Таблица отчёта



2. *В конце работы приводятся выводы с обязательным указанием значений коэффициентов долговечности и технико-экономической эффективности для данного способа восстановления.*

**Контрольные вопросы**

1. Для каких деталей применяется метод постановки ДРД?

2. Назовите преимущества метода постановки ДРД.

3. Какое оборудование применяется для этого метода?

4. Назовите недостатки метода постановки ДРД.

5. Каким образом обеспечивается фиксация ДРД?

6. Каким образом рассчитывается минимальный натяг в соединении?

7. Каким образом рассчитывается максимальный натяг в соединении?

8. Как выбирается посадка из стандартного ряда?

9. Как определяется себестоимость восстановления деталей?

10. От каких параметров зависит усилие запрессовки ДРД?