# МОУ СПО УрГЗУ имени Демидовых

КУРСОВАЯ РАБОТА

по курсу:

«Ремонт автомобилей и двигателей»

### Разработка технологического процесса ремонта коленчатого вала двигателя ВАЗ 2112

Выполнил студент: Бакилин А.Н.

Группа: 64 ТОА.

Руководитель: Садовенко А.М.

Невьянск

2007г.

### Содержание

1. Технологическая часть

1.1 Обоснование размера производственной партии

1.2 Разработка технологического процесса восстановления детали

1.2.1 Исходные данные

1.2.1.1 Особенности конструкции детали

1.2.1.2 Условия работы детали при эксплуатации

1.2.2 Механические свойства материала детали, химический состав

1.2.3 Выбор рациональных способов восстановления детали и установочных баз

1.3 Разработка маршрута ремонта детали, выбор режущего и измерительного инструмента

1.3.1 Разработка операций

1.3.2 Исходные данные

1.3.3 Определение припусков на обработку

1.3.4 Расчет режимов обработки и норм времени

1.3.4.1 Шлифование

1.3.4.2 Хромирование

1.3.4.3 Наплавочная

1.3.4.4 Контрольная

2. Организация рабочих мест и ТБ

Литература

**1. Технологическая часть**

**1.1 Обоснование размера производственной партии**

Размер экономически целесообразной партии при нормировании каждой операции процесса восстановления детали.

Х =∑Тп з ∕ ( к∙ ∑тш т.)

∑ Тп. з. - Сумма подготовительно – заключительного времени на партию.

∑ Тп. з. = 66 мин.

∑ Тш. т. – Сумма штучного времени на деталь по всем операциям.

∑Тш.т = 59,93 мин.

К – коэффициент, зависящий от серийности производства.

К = 0,08

Х = 66 ∕( 0,08 ∙ 59,93) = 14 шт.

**1.2 Разработка технологического процесса восстановления детали**

**1.2.1 Исходные данные**

**1.2.1.1 Особенности конструкции детали**

- Материал: высокопрочный чугун ВЧ-60-2

-Шероховатость ремонтных поверхностей и точность их обработки:

а) Ø 50,27 мм Ra =0,25 мкм

б) Ø 80мм Ra = 0,25 мкм

- Базы :

а) Для восстановления Ø50,27мм будет служить Ø 49,75мм

б) Для восстановления Ø 80 мм будет служить Ø79,8 мм

-Класс детали: круглые стержни.

**1.2.1.2 Условия работы детали при эксплуатации**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Нагруженность детали |  Вид смазки | Вид трения, изнашивание |  t° различия | Агрессивность среды |
| Ударные, вибрационные знакопеременные нагрузки. Скручивание, изгиб. | Моторное масло, масляная ванная. | Трение скольжения и каченя | Различныеот 30° Сдо90° С | Воздействие ГСМ, картерных газов |

**1.2.2 Механические свойства материала детали, химический состав**

Высокопрочный чугун ВЧ 60-2.

Временное сопротивление разрыву – 40 - 60 кГ/мм²

Условный предел текучести при растяжении – 42 кГ/мм²

НRС около 50

Относительное удлинение 2%

Высокопрочный чугун получается из серого чугуна путем присадки 0,3 – 1,2% магния.

Магний способствует выделению графита в виде шаровидных включений, а также уменьшает количество серы и газов в металле, очищает и улучшает чугун.

**1.2.3 Выбор рациональных способов восстановления детали и установочных баз**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  Дефект |  Способ устранения | Номер операции | Наименование операции, содержание переходов. | Установочная база. |
| Износ коренных шеек более Ø49,75 мм | Нанесение наплавочной проволоки. |  05 | Шлифование Наплавка Шлифование Полировка | Наружные цилиндрические поверхности  |
| Износ диаметра под сальник более Ø79,8мм | Нанесение гальванического покрытия ( хромирование) |  10 | Шлифование Хромирование Полировка | Наружная цилиндрическая поверхность |

### 1.3 Разработка маршрута ремонта детали, выбор режущего и измерительного инструмента

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  Операция | Оборудование | Приспособление. | Рабочий инст-т | Материальный инструмент. | Разрядработ. |
| 1 | Шлифование |  Станок шлифовальный 3М131 | Патрон4-х кулачковый люнет | КругПВД 24 А40НСМК8 | Микро-метр МК0-300, 0,01 (ГОСТ6507-81) |  4 |
| 2 | Наплавка с последующей закалкой ТВЧ  |  Установка «Ремдеталь» 011-1-02 и ОКС-12296-ГОСНИТИ | Наплавочное устройство проволки Нп-30ХГСА |  | МикрометрМК 0-300, 0,01 (ГОСТ6507-81) |  5 |
| 3 | Шлифование |  Станок шлифовальный 3М131 | Патрон 4-х кулачковый люнет | КругПВД 24 А40НСМК8 | Микрометр МК0-300, 0,01 (ГОСТ6507-81) |  4 |
| 4 | Гальваника с последующейполировкой |  Ванна для хромирования | Устройство подвесное |  Паста ГОИ |  |  5 |
| 5 | Контрольная |  Стол контролера | Призмы для проверкиколенчатых валов |  | Скоба Индика Торная (ГОСТ11098- -75) |  5 |

### 1.3.1 Разработка операций

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Дефект | Способ ремонта | № операции | Операция | Краткое содержание операции |
| 1 | Износ коренных шеек более 49,75мм | Нанесение наплавочной проволки Нп-30ХГСА | 1 | Шлифование | Шлифовать шейку до Ø48,33мм |
|  2  | Наплавка с последующей закалкой шеек ТВЧ | Нанесение слоя металла на шейку до 51,79мм  |
| 3 | Шлифование | Шлифовать шейку до 50,3мм |
|  4 | Полировка (3…5мин) | Пастой ГОИ рабочего чертежа до Ø50,27(2рем) |
| 5 | Контрольная | Измерить Ø Шейки Ø50,27мм Rа=0,25мкм |
|  2 | Износ диаметра под сальник Ø79,8мм | Нанесение гальванического покрытия (хромирование) | 1 | Шлифование | Шлифовать шейку по всей пл-ди, Ø79,8мм |
| 2 | Хромирование | Нанесение слоя электро летического хрома толщиной 0,3мм на шейку до Ø80,1мм |
| 3 | Полировка | Пастой ГОИ 3…5мин до Ø80мм |
| 4 | Контрольная | ИзмеритьØ под сальник Ø80мм Rа=0,16мкм |

### 1.3.2 Исходные данные

- Наименование: коленвал двиг-ля ВАЗ-2112

-Термообработка: закалка шеек ТВЧ НRС 50-60

- Материал: высокопрочный чугун ВЧ-60-2 НВ-197-269

-Масс:18кг

- Оборудование:

а) Круглошлифовальный станок 3М131

б) Ванна для хромирования

в) Установка электроконтактной наплавки «Ремдеталь» 011-1-02 и ОКС-12296-ГОСНИТИ-для шеек валов.

- Требуемая точность:

а) Коренных шеек – Ø50,27мм(2рем)

шероховатость Rа=0,25мкм

б)Диаметр под сальник- Ø80мм Rа=0,16мкм

- Размер производственной партии-14 шт

- Тип и материал рабочего и измерительного инструмента:

а) Круг шлифовальный ПВД24

А40НСМК8

б) Проволка для наплавки Нп-30ХГСА

в) Полировочная паста ГОИ

г)Микрометр МК-0-300; 0,01 ГОСТ 6507-71

### 1.3.3 Определение припусков на обработку

Маршрут обработки:

1. Шлифовальная: шлифовать коренные шейки с последующей полировкой. Поверхность в размерØ50,27-1,52

2. Хромирование: нанесение толщины хрома 0,3мм с последующей полировкой 3…5мин.Поверхность в размерØ80-0,2

### 1.3.4 Расчет режимов обработки и норм времени

**1.3.4.1 Шлифование**

1. Поперечная подача на один оборот детали

S = β · Воб/мин

β = 0,55

В = 63мин

S = 35об/мин

1. Скорость вращения обрабатываемой детали

Vd =(Сν · Dķ) /(Тм · tх · βу)

С = 0,27

ķ = 0,3

х = 1

у = 1

м = 0,5

Т = 10мин

t = 1,5мм – глубина шлифования

Vd =( 0,27 · 51,790,3)/( 100,5 · 1,51 · 0,551) =47,6м/мин

n = (1000 · Vd) /( П · D) = (1000 · 47.6 )/ (3,14 · 51,79) = 374об/мин

1. Эффективная мощность при шлифовании

Nэ = Сn · Vdn · tх · Sу · Dq

Сn = 1,4 х =0,85 q = 0

n = 0,75 у = 0,7

Nэ = 1,4 · 47,60,75 · 1,50,85 · 350,7 · 51,790 = 0,3 кВт

1. Мощность двигателя станка

Мд =7,5 кВт

КПД = 0,8

Мощность на шпинделе Nшп = 6 кВт

Nшп > Nэ

Основное время

То = (2Ĺ / n · S ) · í · К

Ĺ = 49мм

í = число проходов í = в / t = 0,25/0,01 = 25

К = 1,7 – корректирующий коэффициент.

То = (2 · 49 / 374 · 35) · 25 · 1,7 = 0,3мин

Вспомогательное время

Твс = 0,42мин

Оперативное время

Топ = То + Твс = 0,3 + 0,42 = 0,72мин

Подготовительно – заключительное время

Тпз = Тпз1 + Тпз2 = 10 + 6 = 16мин

Тпз1 = 10мин – установка в самоцентрирующемся патроне

Тпз2 = 6мин - замена круга

Время на обслуживание рабочего места

Торм = Топ · Аобс/100 = 0,72 · 0,06 = 0,04мин Аобс = 6%

Штучное время.

Тшт = Топ + Торм = 0,72 + 0,04 = 0,76мин

**1.3.4.2 Хромирование**

|  |  |
| --- | --- |
| Протирка ветошью | 0,45мин |
| Зачистка покрывающих поверхностей наждачной бумагой | 0,55мин |
| Смонтировать деталь на подвеску | 0,7мин |
| Изоляция поверхностей не подвергающихся покрытию | 0,6мин  |
| Загрузка |  |
| Покрытие | 0,2мин |
| Выгрузка | 0,2мин |
| Промывка | 0,4мин |
| Сушка | 0,78мин |
| Снятие с подвески | 0,2мин |
| Снятие изоляции | 0,48мин |

1. Основное время

То = (Б · у · 1000 · 60) /( ДК · С · г/те)

Б – толщина слоя – 0,3мм=0,03см

у – плотность покрытия – 6,9г/см3

С – электрохимический эквивалент – 0,324г/Ач

ДК – плотность тока – 50-75

г/те – выход металла по току – 15%

То = (0,03 · 6,9 · 1000 · 60 )/( 75 · 0,324 · 15%) = 34мин

2. Тв = 4,45мин – вспомогательное время

3. Оперативное время

Топ = То + Тв = 34 + 4,45 = 38,45мин

4. Дополнительное время

Тдоп = 38,45 · 0,5% / 100% = 0,19мин

5.Предварительно-заключительное время.

Тпз = 16мин

6. Штучное время

Тш = (То + Тв) · Кí / Пд · К4

К4 – коэффициент использования ванн – 0,8

Пд – количество деталей – 1

Кí – коэффициент подготовки закл. Работ – 1,16

Тш = (34 + 4,45) · 1,16 / 1 · 0,8 = 55,8мин

**1.3.4.3** **Наплавочная**

1. Скорость подачи (S). S = 2,4 мм/об
2. Частота вращения детали (n)

N =1000 · Vн / ПD =6,1 об/мин.

D =51,79 мм – диаметр детали после наплавки

Vн – скорость наплавки

1. Скорость наплавки.

Vн = (0,785 · d2 · Vпр · к · а)/(t · S) = 1м/мин.

D = 2мм – диаметр проволоки Нп-30ХГСА

S = 2,4 подача проволоки на 1 оборот детали.

T =2,5мм – толщина наплавочного слоя.

к = 0,9 – коэффициент нанесения металла на поверхность

а = 0,99 – коэффициент неполноты наплавочного слоя.

Vпр = 2,04м/мин – скорость подачи проволоки.

4.Qрм – объем расплавления металла

Qрм = Gрм /6,4см3/мин = 8,5гр/см2

Gрм – масса расплавленного металла

Gрм = 54,4г/мин.

5.Сила тока(I)

I = 0,785 · d2 · Да = 251,2А.

Да = 80А/мм2 – плотность тока

d – диаметр проволоки.

6. Число проходов í = 1

1. Вспомогательное время (Тв).Тв = 1мин.

2. Основное время (Тосн)

Тосн =L · í / n · S = 13,3 / 200 · 2,42 = 0,02

3Оперативное время(Топ). Топ = 0,02 + 1 = 1,02мин.

1. Дополнительное время (Тдоп). Тдоп = (Топ · 15%) / 100 =0,15мин
2. Подготовительно-заключительное время(Тпз)

Тпз = 25/1 = 25мин

6.Штучное время

Тш = Тосн +Тв (Тпз/П) = 2.31мин

**1.3.4.4** **Контрольная**

1. Вспомогательное время (Тв)

Тв = 0,8мин , Тпоп = 0,2мин

1. Оперативное время. (Топ)

Топ = Тв + Тпоп

Тпоп = 0,8 + 0,2 =1 мин

3. Дополнительное время, (Тдоп)

Тдоп = Топ ·6% / 100% = 1 · 6 / 100 = 0,06мин

4.Подготовительно- заключительное время (Тпз)

Тпз = 4мин.

5.Штучное время (Тшт)

Тшт = Тв + Топ + Тдоп = 1,06

### 2. Организация рабочих мест и техника безопасности

Рабочие места при восстановлении деталей, должны быть оснащены:

- слесарными тисками;

- контрольной и правочной плитой;

- устройствами для хранения и размещения технологической документации и мерительного инструмента;

- в ящиках верстака, в фиксированных местах весь слесарный необходимый инструмент;

Рабочее место станочника должно иметь:

- стеллаж или контейнер для деталей;

- грузоподъемные устройства;

- планшет или подставка для технической документации;

- местный светильник.

Техника безопасности при использовании электроинструмента:

- должна быть обеспечена исправность инструмента;

- выполнение работ с электроприборами осуществлять на резиновом коврике, или деревянном трапе;

- для предупреждения поражения электрическим током все оборудование должно быть заземлено;

- электроустановки, электрооборудование и проводку разрешается ремонтировать только после отключения от сети.

Запрещается:

- останавливать деталь руками;

- придерживать обрабатываемую деталь руками;

- работать без ограждений;

- выполнять операции с приводными ремнями на ходу;

- оставлять ключ в патроне;

- работать без рукавиц и головного убора;

- без защитных очков;

- работать в одежде с широкими рукавами;

- оставлять обтирочный материал вблизи электроприборов;

- убирать стружку руками.

Требования к гальваническим участкам: помещения должны быть отделены от остальных цехов сплошными стенами или перегородками, доведенными до перекрытия здания; высота помещения – не меньше 5 м; пол должен быть покрыт метлахской плиткой по асфальту или кослотоупорному цементу с уклоном 1 : 150 в сторону канализационного трапа; стены должны быть высотой 1,5…2 м и облицованы керамической плиткой или окрашивают масляной краской; наличие естественного и искусственного освещения; температура воздуха в зимнее время 17…22ºС, влажность – не более 75%

Для удаления паров, газов, пыли и создания нормальных условий труда необходимо оборудовать участки мощной приточно-вытяжной вентиляцией. Приточно- вытяжная вентиляция должна быть исправной, ее разрешается включать не позже чем за 15мин до начала работы, а выключать не раньше чем через 15мин после окончания смены.

Ванны, выделяющие вредные вещества, по окончании работы следует закрывать крышками.

Штанги, подвески и аноды следует чистить только мокрым способом, смачивая металлические щетки или шлифовальное полотно водой, так как пыль цветных металлов ядовита и вдыхание ее может вызвать отравление.

Подъемно-транспортное оборудование с механическим приводом обязательно регистрируется в инспекции Гостехнадзора, которая проводит его техническое освидетельствование.

**Список литературы**

1. Б.А.Малышев. Справочник технолога авторемонтного производства.М; Транспорт, 1982-431с

2. С.И.Румянцев. Ремонт автомобилей и двигателей.М; Транспорт, 1988-327с.

3. В.Е.Канорчук. Восстановление автомобильных двигателей: Технология и оборудование.М: Транспорт, 1985-303с.

4. А.Г.Косилова. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х томах. М: Машиностроение, 1986-496с.280с

5. В.А.Аршинов. Резание металлов и режущий инструментМ; Машиностроение 1968-500с.

6. А.К.Горошкин. Приспособления для металлорежущих станков.М;Машиностроение 1979-303с

7. И.Е.Дюмин, Г.Г.Трегуб Ремонт автомобилей. Транспорт 1999-280с.

8. А.А.Панов справочник технолога.М; Машиностроение 1988-736с

9. В.С.Стародубцева Сборник задач по техническим нормам в машиностроении.М; Машиностроение.1974-272с.