**Введение**

В процессе эксплуатации автомобиля его надежность и другие свойства постепенно снижаются, вследствие изнашивания деталей, а также коррозии и усталости металла из которого они изготовлены. В автомобиле появляются различные неисправности, которые устраняются при ТО и ремонте. Необходимость и целесообразность ремонта автомобилей обусловлено, прежде всего, неравнопрочностью их деталей и агрегатов. Поэтому в процессе эксплуатации автомобилей проходят на АТО периодическое ТО и при необходимости текущий ремонт, которое осуществляется путем замены отдельных деталей и агрегатов, отказавших в работе. Это позволяет поддерживать автомобили в технически исправном состоянии.

Гильза цилиндров относится к классу полые стержни. Для двигателя ЗиЛ-130 их изготавливают из серого чугуна марки СЧ 18-36 с твердостью не менее НВ 179-229. Рабочая поверхность гильзы закаливается токами высокой частоты до ΗRC 42-50. Гильза цилиндров ЗиЛ имеет верхней части малые вставные гильзы, изготовлены из легированного чугуна с твердостью НВ 156-197, изготовлены эти вставки из специального антикоррозионного износостойкого чугуна. Гильзы располагаются в блоке цилиндров, их называют мокрые вставные гильзы. В нижней части гильза уплотняется двумя резиновыми кольцами. Верхний фланец гильзы через прокладку зажат головкой цилиндров. На грузовых автомобилях Зил-130 число цилиндров – 8, диаметр – 100 мм, рабочий объем – 6 литров, степень сжатия – 6,5.

1. **Технические условия на дефектацию детали**

Цель дефектации разборных деталей является определенное техническое состояние, делящее их на годные и негодные. Результаты дефектации и сортировки используется для определения коэффициента годности деталей.

Дефектацию выполняют внешним осмотром, а так же при помощи инструментов, приспособлений и измерительных приборов.

Износ цилиндров определяют индикаторным нутромером. Диаметр цилиндра замеряют в двух плоскостях (вдоль оси коленчатого вала и перпендикулярно к ней) и двух поясах: высоте 10-15мм от верхней плоскости блока и ниже на 40-50мм.

Допустимые износы цилиндров, при которых еще целесообразна замена поршневых колец, приведены ниже.

-конусность 0.025мм

-овальность 0,025мм

- общий износ цилиндра не более 0,4мм

При большой величине износа цилиндр необходимо растачивать. Трещины и сколы являются выбраковочными признаками.

Дефектация производиться по ремонтным размерам. Так как деталь подвергается большим износам из-за трения, высоких температур, а так же из-за механических повреждений.

**Карта дефектации цилиндров**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дефекты | Номинальный размер | Допустимый без ремонтного | Допустимый ремонтный | Заключение |
| Сколы и трещины любого размера и расположения. | 1- | 1- | 1- | Браковать |
| Износ зеркала гильзы | 100+0,06 | - | <100,06 | Расточить до ремонтного размера при размере <101,56 |
| Износ нижних посадочных поясков. | 122-0,04 | 124,94 | - | Оставлять при размере >124,94 |
| Износ верхних посадочных поясков | 125-0,04 | 121,94 | - | Оставлять при размере >121,94 |
| Потеря натяга вставки гильзы | - | - | \* | \* |

\*Допустимый для ремонта: если щуп шириной 10мм и толщиной 0,05 входит в образовавшийся зазор на глубину до 0,15.

Заключение: браковать при условии. Если щуп шириной 10мм и толщиной 0,03мм входит в зазор на глубину 15мм.

**Карта припусков**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Размер | Группа | Диаметр гильзы, мм |
| номинальный | А  АА  Б  ББ  В  ВВ | 100,06-100,05  100,05-100,04  100,04-100,03  100,03-100,02  100,02-100,01  100,01-100,00 |
| 1Й ремонтный | Г  ГГ  Д  ДД  Е  ЕЕ | 100,56-100,55  100,55-100,54  100,54-100,53  100,53-100,52  100,52-100,51  100,51-100,50 |
| 2Йремотный | Ж  ЖЖ  И  ИИ  К  КК | 101,06-101,05  101,05-101,04  101,04-101,03  101,03-101,02  101,02-101,01  101,01-101,00 |
| 3Й ремонтный | Л  ЛЛ  М  ММ  Н  НН | 101,56-101,55  101,55-101,54  101,54-101,53  101,53-101,52  101,52-101,51  101,51-101,50 |

1. **Описание дефектов и причин их появления**

Основными дефектами являются износы, задиры, кольцевые риски, на трущихся поверхностях, сколы или трещины любого размера, износ зеркала гильзы, износ верхнего или нижнего посадочного пояска, потеря натяжения вставки гильзы.

Причины появления: неправильный износ рабочей поверхности, внутреннее напряжение, остаточная деформация, коррозионные повреждения в результате электрохимических воздействий внешней среды, изменение физико-химических свойств материала возникающих в процессе нагрева рабочей поверхности детали до температур превышающих температуры термообработки детали и проявляющихся в снижении плотности и упругости материала детали.

1. **Выбор рациональных способов ремонта**

Ремонт деталей предназначен восстанавливать исправное техническое состояние, и безотказность работы подвижного состава и его составных частей Для выбора рационального способа ремонта необходимо знать неисправности данной детали и какими способами воздействия необходимо на неё воздействовать. Для данной детали: расточка и хонингование под ремонтный размер при этом способе восстанавливается правильность геометрической формы и шероховатость поверхности без сохранения начальных размеров. При помощи механической обработки изнашиваемый поверхностный слой детали удаляется, и деталь получает новый ремонтный размер.

Преимущество стандартных ремонтных размеров заключается в том они позволяют заранее иметь детали готовыми и осуществлять ремонт методом частичной взаимно заменяемости, что позволяет сократить продолжительность ремонта.

Расточка предназначена для растачивания отверстия в гильзах растачивание производиться на вертикальном алмазно-расточном станке.

Хонингование производиться специальной головкой со вставными абразивными брусками получающие вращательно поступательное движение.

**4. Определение месячной партии деталей**

Партия деталей - количество одного наименования, одновременно ремонтируемых или изготавливаемых в производстве. Размер партии устанавливается в зависимости от вида ремонта и производственной программы авторемонтного завода, масштабов ремонтного производства, норм деталей на складе и коэффициента ремонта. Размер партии определяется, что бы обеспечить бесперебойность сборки агрегатов.

Определим месячную партию деталей:



Где: N-годовая производственная программа АРЗ

Кр-маршрутный коэффициент ремонта

n-количество деталей на агрегате



Определим партию деталей:



Где: ДРМ- количество рабочих дней в месяце



1. **Выбор баз**

Базой называется совокупность поверхностей, линий и точек детали, по отношению к которым ориентируют другие поверхности детали при обработке или измерении, или по отношению к которым ориентируют другие детали узла, агрегата при сборке. Базы бывают конструкционные, сборочные, установочные и измерительные.

Точность обработки деталей во многом зависит от правильного выбора установочных баз и применяемых приспособлений. При востановленнии деталей желательно использовать те же базы, что и при их изготовлении.

Выбранные базы должны гарантировать надежное крепление и минимальную деформацию деталей. В качестве установочных баз следует использовать поверхности. Которые изготовлены с повышенной точностью, и которые в процессе работы были подвержены минимальному износу и деформации. При установке гильз на расточку базовыми поверхностями служат наружный чисто обработанный поясок и верхний торец гильзы. При установке гильзы используют приспособление. Которое крепится на столе станка.

**6. Разработка технологического процесса восстановления гильз цилиндров двигателя ЗиЛ-130**

Схема 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование дефекта | Способ ремонта | | № операции | | Наименование и содержание операции | | Установочная база |
| Износ зеркала гильзы | Восстановление под ближайший ремонтный размер | | 1  2  3 | | *Токарная.* Растачиваем отверстие под ремонтный размер.  *Хонингование.* Черновое хонингование.  *Хонингование.* Чистовое хонингование: доводка зеркала гильзы. | | Верхний и нижний посадочные пояски |
| Износ верхнего посадочного пояска, нижнего посадочного пояска | Осталивание под ремонтный размер | 1  2 | | *Слесарная*. Прокатка пояска.  Процесс приваривания стальной ленты ст. 90 | | Плоскость верхней части гильзы. | |

При поступлении детали в цех её измеряют и выявляют наличие дефектов, если деталь не подлежит эксплуатации – её бракуют. После дефектации определяют ближайший ремонтный размер, под который необходимо расточить деталь. Далее идет расточка на алмазно-расточном станке, что бы убрать овальности цилиндра, чистовым растачиванием восстанавливают плоскости зеркала. Гильзы хонингуют на хонинговальном станке типа 3Г 833 (3А 833) и доводят до точной формы (по ремонтному размеру). Для того что бы поверхность не была слишком гладкой. Что приводит в процессе эксплуатации к стеканию масла и в дальнейшем к повышенному износу, на ней наносят насечку. Затем деталь отправляют далее на сборку двигателя.

**7. Расчет припусков на обработку**



Д - внутренний диаметр гильзы

ДГРР - внутренний диаметр гильзы, до которого необходимо расточить. Выбран из таблицы “Ремонтные размеры”

Из них: на хонингование 0,04мм

на расточку 0,11мм



**8. План технологических операций**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  П/П | Наименование и содержание операции | Оборудование | Приспособления | Инструмент | |
| режущий | измерительный |
| 1 | Черновое растачивание гильзы | Алмазно-расточной станок | Для установки гильзы | Резец с алмазной напайкой ВК 6 | Индикаторный нутромер |
| 2 | Чистовое растачивание | Резец с пластинкой из гексанита - Р |
| 3 | Хонингование поверхности зеркала гильзы | Хонинговальный станок 3Г 833 | Бруски БХ-6С-100 СТ1К (АС6-100-М1) |
| 4 | Обработка нижнего и верхнего посадочных поясков | Обкаточный валик установка УПУ 3М (УМП – 50) | Проволока ст. 50 (ст40) порошковая смесь ПС-5 | ШЦ-1 |

**9. Расчет режима обработки и норм времени**

I. Расчет режима резанья на вертикальном алмазнорастачном станке.

1.1 Определим число проходов



1.2. Определим подачу

S = SM\* K = 0,08\*1=0,08

SM – табличные данные подачи – 0,08

К – поправочный коэффициент

К = КР \* К3 \*К4 \* К5 = 0,85 \* 1,5 \* 0,88 \* 0,9 = 1

1.3Определим скорость резанья

V = VM \* K = 100 \* 1 = 100 м/мин

VM – табличные данные скорости

1.4. Определим частоту вращения



2. Расчет режима обработки хонингования.

2.1. Определим число двойных ходов головки для снятия всего припуска



*b* – толщина слоя металла, снимая за двойной ход = 0,002

2.2. Определим длину хода LX и выхода Ld хонинговальной головки:

2.2.1. Найдем длину бруска

*L*= (0,5 – 0,7)\* L = 0,5 \* 180,5 = 90,25

2.2.2. Найдем выход хонинговального бруска

*L*d =1/3\**L*=1/3 \* 90,25 = 30 мм

2.2.3. Найдем длину хода бруска

*L*x = *L* + 2 *L*d – *L*= 180,5 + 2 \* 30 – 90,25 = 150,25 мм

2.3. Определим частоту двойного хода



где: *L*P – длина рабочего хода Lp = Lx + Ld = 150,25 + 30 = 180,25 мм

*L*вп – скорость возвратного поступательного движения 10 мм/с

**II** **Расчет норм времени**

1. Расчет основного времени на токарные работы:



где: *L* – длина обрабатываемой поверхности

*ℓ*1 – величина врезания и пробела резца

*ℓ*2 – дополнительная длина врезания пробной стружки

*h* – частота вращения шпинделя

*S* – подача за один оборот

1.2. Расчет основного времени на хонингование:



где: *nn* – полное число двойных ходов для снятия всего припуска



*а* – припуск на сторону

*b* – толщина слоя металла, снимаемая за 10 двойных ходов

*n*1 – число двойных ходов в минуту



*V* – средняя скорость двойного хода

*L*x – длина хода хонинговальной головки

2.1 Расчет вспомогательного времени на алмазно-расточном станке



2.2. Расчет вспомогательного времени на хонинговальном станке



3.1 Расчет основного времени на операцию на алмазнорасточном станке



3.2. Расчет основного времени на операцию на хонинговальном станке



4.1.Расчет оперативного времени на алмазнорасточном станке



4.2.Расчет оперативного времени на хонинговальном станке



5.1.Расчет штучного времени на алмазнорасточном станке



5.2.Расчет штучного времени на хонинговальном станке



6.1. Подготовительно заключительное время на алмазнорасточном станке



6.2. Подготовительно заключительное время на хонинговальном станке



на наладку станка и получения инструмента

7.1. Расчет времени на всю партию деталей на алмазно расточном станке



7.2. Расчет времени на всю партию деталей на хонинговальном станке



**III Расчет технологической нормы времени**



ТПЗ - подготовительно заключительное время



ТОП - оперативное время



**10. Выбор оборудования**

Оборудование выбирается в зависимости от вида обработки для данной детали и необходимого класса точности. Для данной детали необходимо расточить деталь до класса чистоты 6 производится на горизонтальном алмазнорасточном станке М – 2697 с последующей хонинговальной обработкой до класса чистоты 9-11 на хонинговальном станке М-3А833.

**11. Расчет количества ремонтных рабочих, рабочих мест, фонда времени и количества оборудования**

1.Определим действительный фонд рабочего времени



no- коэффициент использования оборудования

365 – число рабочих дней в году

104 – число выходных дней в году

dП – число праздничных дней в году

tCM – продолжительность смены

y – число смен работы

из приложения принимаем –

ФНР – 2070часов – номинальный фонд рабочего времени

ФДР – 1820часов – действительный фонд рабочего времени

При односменной рабочей неделе –

ФНО – ФРМ – ФНР – 2070часов

ФНО – номинальный годовой фонд времени оборудования

ФРМ – номинальный годовой фонд рабочего времени

2.Расчет годовой трудоемкости.



N – годовая производительная программа

ТН – техническая норма времени

КР – маршрутный коэффициент

3.Расчет потребного оборудования

2



4. Расчет количества рабочих мест

принимаем 1



5.Списочное количество рабочих

принимаем 1



6.Явочное количество

принимаем 1



7. Расчет площади участка

F1= 1.51\*1.2=1.81м2

F2= 0.65\*0.26=0.16м2

FОБ= (F1+F2)\*2= (1.81+016)\*2=3.94м2

F= FОБ\*КП=3,94\*5=19,7м2

FОБ – суммарная площадь занимаемого оборудования

КП – коэффициент плотности расстановки оборудования

**Заключение**

Создание крупных АТО и их специализация, совершенствование технологий и организация производства, резкое повышение качества ремонта и снижение его себестоимости – основные задачи, лежащие перед авторемонтным производством.

Основным источником повышения производительности труда при капитальном ремонте автомобиля и агрегатов является механизация и автоматизация производственных процессов на основе концентрации производства. Важно так же механизировать трудоемкие процессы. Так как это значительно облегчит труд работников и приведет к снижению себестоимости.

Повышение качества ремонта имеет важное значение, так как при этом увеличивается эффективность работы автомобильного транспорта, возрастает количество технически исправных автомобилей, снижаются расходы на ремонт.

**Список используемой литературы**

1. Справочник технолога машиностроения

2. Справочник авто механика М.А.Рунец

3. Востановление автомобильных деталей, технология и оборудование. В.Е.Конарчук

4. Ремонт автомобилей И.Е. Дюмин

5. Автомобиль – учебник водителя третьего класса В.С. Калисский

6. Экономика, планирование и анализ деятельности АТП. А.П. Анисимов.