**Введение**

Цель курсового проекта является – разработать технологию процесса восстановления ступицы переднего колеса автомобиля ЗИЛ‑130. Выбрать наиболее экономичный и долговечный способ восстановления. Так же целью курсового проекта является разработать приспособление для ремонта и восстановления детали, а так же сделать расчёты режимов обработки и припусков на обработку.

Таблица 1. Краткая характеристика автомобиля ЗИЛ‑130

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | ЗИЛ‑130 |
| Габариты, мм:  длина  ширина  высота | 6675  2500  2315 |
| База автомобиля, мм | 3800 |
| Ширина колеи, мм:  передних колес  задних колес | 1800  1790 |
| Погрузочная высота, мм | 1430 |
| Дорожный просвет (под задним мостом), мм | 275 |
| Внутренние размеры платформы, мм:  длина  ширина  высота бортов | 3752  2326  685 |
| Сухой вес, кг | 4000 |
| Вес в снаряженном состоянии, кг:  на переднюю ось  на заднюю ось | 2250  2050 |
| Полный вес, кг  на переднюю ось  на заднюю ось | 2579  5950 |
| Максимальная скорость, км/ч | 85 |

Рост автомобилизации страны ставит перед автомобильным транспортом ряд задач, главной из которых является совершенствование организации и технологии технического обслуживания и ремонта автомобилей для повышения качества их работы, сокращения простоев в ремонте, материальных и трудовых затрат на их содержание. Известно, что затраты на техническое обслуживание и ремонт автомобиля превышают стоимость их производства, а кроме того, в связи с ростом автомобильного парка предполагается, что в ближайшее время значительная часть трудоспособного населения страны будет использоваться в сфере эксплуатации автомобильного транспорта. В связи с этим одной из задач научно-технического прогресса является снижение трудовых и материальных затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобилей при одновременном повышении надёжности подвижного состава, что достигается совершенствованием организации производства, производственно-технической базы автотранспортных предприятий, повышением уровня автоматизации и механизации производства, совершенствованием методов управления производством, применением прогрессивных методов вождения автомобилей и другими мероприятиями.

Совершенствование производственно-технической базы осуществляется путём строительства новых автотранспортных предприятий, концентрации и специализации производства, укрупнения автотранспортных предприятий в производственные объединения, автокомбинаты и расширение сети баз централизованного технического обслуживания автомобиля.

Укрупнение автомобильного транспорта позволяет экономить до 50% капиталовложений в производственную базу, широко применять механизацию и автоматизацию производственных процессов, сокращать сроки выполнения работ, повышать их качество и производительность труда.

**1. Обоснование размера производственной партии деталей**

Партия – группа заготовок определённого наименования и типоразмера, запускаемый в обработку одновременно в течении определённого интервала времени.

В условиях серийного ремонтного производства размер принимают равным месячные потребности ремонтируемых или изготавливаемых деталей.

В стадии проектирования технологических процессов величину (Х) производственной партии деталей можно определить ориентировочно по следующей формуле:

****; [2.1]

где N=5000, производственная программа изделий в год

n =2, число деталей в изделии;

t = 5, необходимый запас деталей в днях для обеспечения непрерывности в сборке;

Фдн – 250 – число рабочих дней в году.

****

Результат полученных вычислений (Х) следует использовать для определения нормы времени (Тн) при нормирование ремонтных работ и т.п. (с учетом количества исполнителей).

, [2.2]

где Тшт – штучное время (мин),

Тп-з – подготовительно заключительное время (мин).

(мин.);

Таблица 2. Карта технических требований на дефектацию деталей

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Деталь: Ступица переднего колеса | | | | | |
| № детали: 120–3103015 | | | | | |
| Материал:  Чугун КЧ 35–10  ГОСТ 1050–60 | | | Твёрдость: *HRC* 163, не более | | |
| Обозначение  по эскизу | Наименование  дефектов | Способы установления дефекта  и измерительные инструменты | Размер, *мм* | | | | Заключение |
| Номинальный | Допустимый без  ремонта | | Допустимый для  ремонта |
| 1 | Трещины на  ступице | осмотр | - | - | | - | Браковать |
| 2 | Износ отвер-  стия под на-  ружное коль-  цо внутрен-  него подшип-  ника | Пробка пластинча-  тая 119,99  мм или нутромер  индикато-  рный 100-  160 мм |  | 119,99 | | Более  119,99 | Ремонтирова-  ть. Постанов-  ка втулки, электроим-  пульсная нап-  лавка. |

Ремонтный чертеж детали



**Характеристика детали и условий её работы**

Деталь – ступица переднего колеса а/м ЗИЛ‑130.

Материал: чугун КЧ 35–10. Твердость: НВ 163, не более.

Класс деталей: «полые цилиндры».

Детали этого класса подвергается механическим нагрузкам и для них основным видами износа являются коррозионно-механический и молекулярно-механический,

которые характеризуются следующими явлениями – молекулярным схватыванием, переносом материала, разрушением возникающих связей, вырыванием частиц и образованием продуктов химического взаимодействия металла, с агрессивными элементами среды. Полые стержни работают в условиях трения, которое сопровождается цикличным изменением температуры и наличием агрессивной среды.

Основные дефекты, характерные для деталей этого класса – износ внутренних и наружных посадочных мест под подшипники; износ шеек под сальники; износы, задиры, кольцевые риски на трущихся поверхностях.

Внутренние и наружные поверхности этих деталей, а также их торцы являются базовыми при механической обработке.

Износ отверстий под подшипники и шейку шестерни, сальники устраняют постановкой дополнительных ремонтных деталей (ДРД) – втулок. Если же при восстановлении отверстий под подшипники и сальники используется вибродуговая наплавка, то они сначала растачиваются, наплавляются в 2 слоя, а затем растачиваются в соответствии с заданным размером.

При восстановлении полых стержней необходимо обеспечивать размеры и шероховатость восстановленных поверхностей, твердость и прочность сцепления нанесено – го материала с основным металлом, а также соосность и симметричность относительно общей оси, допустимую цилиндричность и круглость.

Выбор рационального способа восстановления детали ведется по трем критериям: применимости, долговечности, экономичности. Критерий применимости определяет принципиальную возможность применения различных способов восстановления по отношению к конкретной детали. Критерий долговечности определяет работоспособность восстанавливаемой детали. Критерий экономичности определяет себестоимость восстанавливаемой детали. Критерии долговечности и экономичности определяются по таблице. Выбор рационального способа восстановления представляются в виде таблицы. Выбор рационального способа восстановления детали

Таблица 2.2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер и наименование дефекта | Возможные способы восстановления по критериям | | | | | Принятый способ восстановления |
| Применимости | Износостойкости | Выносливости | Долговечности | Экономичности |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Износ отверстия под наружное кольцо внутреннего подшипника | Постановка |  |  |  |  | Постановка втулки |
| втулки, | 0,90 | 0,90 | 0,81 | 242 |
| электроимпульсная наплавка | 0,70 | 0,60 | 0,42 | 97,5 |
|  |  |  |  |
| Износ отверстия под наружное кольцо наружного подшипника |  |  |  |  |  | Постановка втулки |
|  | Постановка втулки, электроимпульсная наплавка | 0,90  0,70 | 0,90  0,60 | 0,81  0,42 | 242  97,5 |  |
| Износ резьбы | Нарезание резьбы большего диаметра | 0,90 | 0,62 | 0,62 | 52,0 | Нарезание резьбы больше – го диаметра |

Я выбрал способ восстановления постановка втулки (ДРД), т.к. этот способ имеет большие критерии износостойкости, выносливости, долговечности, чем при электроимпульсной наплавке, дорогостоящий, но ремонтная деталь является ответственной, то ей необходимы эти критерии в больших значениях.

Схема технологического процесса – последовательность операций необходимых для устранения дефекта детали. При наличии на детали нескольких дефектов, схемы составляются на каждый дефект в отдельности.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № дефекта | Дефект | Способ устранения | № операции | Наименование и содержание операции | Установочная база |
| 1 схема | | | | | |
| 2 | Износ отверстия под наружное кольцо внутреннего подшипника | Постановка втулки | 0,5  10  15  20  25  30  35  40  45 | слесарная  изготовление  заготовки;  токарная  свертывание  втулки;  снятие фаски;  подготовка  ремонтируемого  отверстия под свертную втулку;  растачивание  отверстия;  нарезка на обработанной поверхности винтообразной канавки;  установка втулки  в ремонтируемое  отверстие;  раскатка втулки;  обработка фаски; | Наружная  цилиндрическая поверхность |
| 2 схема | | | | | |
| 3 | Износ отверстия  под наружное кольцо внутреннего подшипника | Постановка втулки | 0,5  10  15 | слесарная изготовление  заготовки;  токарная  свертывание  втулки;  снятие фаски |  |

**План технологических операций**

В этом разделе необходимо определить последовательность выполнения операций, подобрать оборудование, приспособления, режущие и измерительные инструменты. Каждая последующая операция должна обеспечивать сохранность качества рабочих поверхностей деталей достигнутых в предыдущих операциях.

Таблица 2.4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | Наименование и содержание операции | Установочная база | Оборудо-вание | Приспособление | Инструмент | |
| рабочий | Измеритель-ный |
| 05 | Контроль размера 2‑х отверстий |  |  |  |  | Пробка |
| 110 | токарная  Свертывание втулок из заготовок для отверстий внутреннего и наружного подшипника | наружная цилиндрическая поверхность | токарно-винторезный станок модели 163 | спецприспособление |  | Штангенциркуль ШЦ‑1–125–01 |
| 15 | Снятие фасок с торцов втулок для отверстий внутреннего и наружного  подшипников | токарно-винторезный станок модели 163 | поводковый патрон с поводком | Проходной резец с пластинкой Р‑18 |
| 20 | Растачивание отверстия под кольцо (внутреннего подшипника) | токарно-винторезный станок модели 163 | поводковый патрон с поводком | проходной резец с пластинкой Р‑18 |
| 25 | Нарезка на обработанной поверхности винтообразной канавки под кольцо внутреннего подшипника | токарно-винторезный станок модели 163 | поводковый патрон с поводком | проходной резец с пластинкой Р‑18 |

**Расчёт припусков**

Припуском называется слой металла, подлежащий удалению с поверхности заготовки в процессе обработки для получения готовой детали. Припуски делятся на: общие и межоперационные(промежуточные).

Общий – припуск снимаемый в течении всего процесса обработки данной поверхности.

Межоперационный – припуск, который удаляют при выполнении отдельной операции.

Исходные данные:

дефект – износ отверстия под наружное кольцо внутреннего подшипника

диаметр номинальный – dн=(мм)

диаметр изношенный – dи=(мм)

операции по восстановлению: 1) растачивание (придание отверстию правильной формы)

2) напрессовка втулки произвольной толщиной 3 мм, для ее входа в ремонтируемое отверстие

3) растачивание втулки под требуемый ремонтный размер её толщины 0,025 мм

4) раскатывание втулки толщиной 0,025 мм под номинальный размер ремонтируемого отверстия.

Расчетная толщина втулки:

δ= мм. [3,1]

P=0,0453 , удельное контактное давление; [Л‑7, стр. 70]

d=119,941 мм;

n=; [3,2]

где [σ]=60, допускаемые напряжения; [Л‑7, стр. 70]

=33, предел текучести материала втулки; [Л‑7, стр. 70]

n==;

δ=мм.

Материал втулки: сталь 40Г.

Таблица 3.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Переходы | Припуски 2Zmin | Допуски Тdi, мм | Размер до обработки | Размер После обработки |
| 1 | Растачивание (придание отверстию правильной формы) с d=119,990 до d=120,290 | 0,30 | 0,138 | 119,990 | 120,290 |
| 2 | Напрессовка втулки произвольной толщиной 3 мм, для её входа в ремонтируемое отверстие с d=120,290  до d=117,290 | 3,00 | - | 120,290 | 117,290 |
| 3 | Растачивание втулки под требуемый расчетный размер её толщины равный 0,0004 мм с d=117,290 до d=119,915 | 2,625 | 0,0217 | 117,290 | 119,915 |
| 4 | Раскатывание втулки толщиной 0,025 мм под номинальный размер ремонтируемого отверстия с d=119,940 до d=119,941 | 0,001 | 0,01 | 119,940 | 119,941 |

**Расчёт режимов обработки**

Расчёт режимов при растачивании отверстия

1) глубина резания:

 [3.3]



2) расчётная длинна обработки:

 [3.4]

2…6, величина подвода врезания и перебега инструмента;

; [Л‑3, стр. 74]

3) значение подачи:

; [Л‑7, стр. 344]

4) уточнение по паспорту станка:



5) определение стойкости инструмента:

; [Л‑20, стр. 26]

6) расчёт скорости резания:

 [3.5]

Vтабл=30 м/мин (для резцов из быстрорежущих сталей Р18); [Л‑20, стр. 29]

К1=0,7, для КЧ 35–10; [Л‑20, стр. 29]

К2=1,15, зависящий от стойкости инструмента; [Л‑20, стр. 29]

К3=1,0 для продольного точения; [Л‑20, стр. 29]



7) число оборотов шпинделя:

 [3.6]

V=24,15, см. п. 6;

D=199,99, диаметр изношенного отверстия;



8) уточнение оборотов шпинделя по паспорту станка:

63 *(об/мин)*

9) уточнение скорости резания по принятому числу оборотов:

 [3.7]



10) расчёт основного (машинного) времени обработки:

 [3.8]



11) проверочный расчёт по мощности:

а) силы резания:

; [Л‑20, стр. 35], [3.9]

 б) мощность резания:

; [Л‑20, стр. 35], [3.11]



в) коэффициент использования станка по мощности:

 [3.12]



=0,05<1 – значит станок выбран правильно.

Расчёт режимов при запрессовке втулки:

3) значение подачи:



4) уточнение по паспорту станка:



2) расчётная длинна обработки:

 2…6



4) определение усилия запрессовки:

; [K‑7, стр. 69], [3.13]

- коэф. трения; [K‑7, стр. 69]



-номинальный диаметр отверстия; [K‑7, стр. 69]

-длина резания; [K‑7, стр. 69]  – удельное контактное давление сжатия; [K‑7, стр. 69]



5) расчёт основного (машинного) времени обработки:

 [3.14]



**Расчёт технической нормы времени**

Техническая норма времени – время необходимое для выполнения определённой технологической операции.

Расчёт технической нормы времени при растачивании отверстия:

1) основное время:

 [3.15]



2) вспомогательное время:

; [Л‑7, стр. 347], [3.16]



3) оперативное время:

 [3.17]



4) дополнительное время:

 [3.18]

К=6…9, коэф. учитывающий отношение доп. времени к оперативному.



5) штучное время:

 [3.19]



6) подготовительно-заключительное время: ; [Л‑7, стр. 347], [3.20]

7) техническая норма времени:

 [3.21]



Расчёт технической нормы времени при напрессовке втулки:

1) основное время:



2) вспомогательное время:



3) оперативное время:



4) дополнительное время:



К=6…9, коэф. учитывающий отношение доп. времени к оперативному.

5) штучное время:



6) подготовительно-заключительное время:

 7) техническая норма времени:



Расчет годовой трудоемкости работ на участке.

 [3.22]

t=33,148, трудоемкость на единицу продукции;

n=2, число одноименных деталей в изделии;

N=5000, годовая программа;

, маршрутный коэф. ремонта;



Расчет количества рабочих.

 [3.23]

=2000 (час), фонд времени действительного рабочего;



Расчет оборудования.

 [3.24]

;



Расчет площади.

Площадь на одного рабочего 10 м.кв., рабочих 3 чел. следовательно х на 3 равняется 30 м.кв.;

Станки: 1 станок 5,4 м.кв. х 3 равняется 16,2 м.кв.

Стеллажи: 1 стеллаж 1,05 м.кв. х 2 равняется 2,1 м.кв.

Мусорный бак: 1 м.кв.

Верстак 1,05 м.кв.

Суммарная площадь 72 м.кв.

**Конструкторская часть**

**Обоснование выбора приспособления:** съемник является неотъемлемой частью технологического процесса, он повышает производительность и уменьшает трудоемкость работ слесаря.

**Назначение:** съемник для снятия ступицы переднего колеса а/м ЗиЛ‑130.

**Устройство: 1** – кольцо-съемник; **2** – винт (рабочий орган); **3** – рукоятка.

**Принцип действия:** съемник своим съемным кольцом насаживается на шпильки ступицы и закручиваются гайками ступицы которую хотим снимать (достаточно использовать 3 шпильки) и после того как закрутили гайки начинаем вращать рукоятку, которая передает крутящий момент на винт, тот в свою очередь упирается в поворотный кулак и под действием силы постепенно снимает ступицу с поворотного кулака, вращать рукоятку требуется до полного снятия тупицы.

**Проект организации труда на участках**

Общая характеристика участка:

– назначение (восстановление);

– вид выполняемых работ (слесарные, станочные); – производственная площадь: 72 м.кв.

- сменность работы 1 смена;

– тип производства (серийный);

– вид и характер производственного процесса (механизировано-ручной);

– вид системы управления (неавтоматизированная);

Основные технико-экономические показатели:

– номенклатура выполняемых работ (ступицы передних колес а/м ЗиЛ‑130,

восстановление посадочных мест под подшипники, восстановление резьбовых отверстий под крышку ступицы);

– численность рабочих 3 чел.;

– производственная площадь: 72 м.кв.

Рабочие места:

– 3 рабочих места;

– последовательность выполнения работ изложена в плане п. 3.5.

**Заключение**

В своем курсовом проекте я разработал технологию восстановления ступицы переднего колеса а/м ЗиЛ‑130. Разработанная мною технология восстановления, на мой взгляд, наиболее выгодна, так как тратится мало времени, запасных частей и материала.

Для восстановления дефектов ступицы я принял постановку ДРД и метод нарезания резьбы большего диаметра, срок службы детали увеличивается, а так же восстановление будет намного выгоднее с точки зрения выносливости и долговечности.

Так же в курсовом проекте я рассчитал режимы обработки при постановке ДРД, далее рассчитал норму времени при постановке ДРД.

В конструкторской части я применил приспособление для снятия ступицы.

# Список литературы

1. Ремонт автомобилей. Под ред. С.И. Румянцева, М., Транспорт, 1988.
2. Дюмин И.Е., Трегуб Г.П. Ремонт автомобилей. М., Транспорт, 1995.
3. Матвеев В.А., Пустовал И.И. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве. М., Колос, 1979.
4. Боднев А.Г., Шаберин Н.Н. Лабораторный практикум по ремонту автомобилей. М., Транспорт, 1984.
5. Дехтеринский Л.В. и др. Технология ремонта автомобилей. М., Транспорт, 1979.
6. Оборудование для ремонта автомобилей. Под ред. Шахнеса М.Н.М., Транспорт, 1979.
7. Справочник технолога авторемонтного производства. Под ред. Малышева А.Г., Транспорт, 1977.
8. Верещак Ф.П., Абелевич Ш.А. Проектирование авторемонтных предприятий. М., Транспорт, 1973.
9. РК‑200‑РСФСР‑1/1–2035–80. Автомобиль ЗИЛ‑130 и его модификации (без двигателя). Руководство по капитальному ремонту. Минавтотранс РСФСР, техническое управление, 1981.
10. РК‑200‑РСФСР‑2/1–2036–80. Автомобиль ГАЗ‑53А (без двигателя). Руководство по капитальному ремонту. М., Минавтотранс РСФСР, техническое управление, 1981.
11. РК‑200‑РСФСР‑2/1–2056–80. Двигатели ЗМЗ‑53 и ЗМЗ‑672. Руководство по капитальному ремонту. М., Минавтотранс РСФСР, техническое управление, 1981.
12. РК‑200‑РСФСР‑2025–73 (80). Автомобиль ГАЗ‑24 «Волга». Руководство по капитальному ремонту. М., Транспорт, 1976.
13. РД‑200‑РСФСР‑2/1–0007–76. Руководство по нормированию технологических процессов капитального ремонта автомобилей. М., Минавтотранс РСФСР, техническое управление, 1978.
14. Классификатор технологических операций в авторемонтном производстве. Росавторемпром, КТБ «Авторемонт», Митинский филиала, 1981.
15. Клебанов Б.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. М., Транспорт, 1975.
16. Липкинд А.Г. и др. Ремонт автомобиля ЗИЛ‑130. М., Транспорт, 1978.
17. Справочник технолога-машиностроителя. М. Машиностроение, 1973, 1986.
18. Суханов Б.Н. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие к курсовому и дипломному проектированию. М., Транспорт, 1985.
19. Методические указания по ремонту автомобилей и двигателей. Н. Новгород, 1999.

20. Режимы резания металлов: справочник под редакцией Ю.В. Барановский.