Содержание

Введение

1.Описание назначения, устройства и условий работы коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130

2 Анализ дефектов коленчатого вала автомобиля ЗИЛ - 130 и технических требований, предъявляемых к отремонтированной детали.

3 Количественная оценка программы восстановления коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130

4 Выбор способов восстановления дефектов коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130

5 Разработка технологического процесса восстановления коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130.

6 Выбор оборудования, режущего и измерительного инструмента

7 Технические нормирование работ по восстановлению шатунных и коренных шеек коленчатого вала двигателя, автомобиля ЗИЛ – 130

7.1 Технические нормирование наплавочных работ по восстановлению шатунных и коренных шеек коленчатого вала двигателя, автомобиля ЗИЛ – 130

7.2 Нормирования работ на металлорежущих станках (нормирования токарных работ)

Заключение

Список используемой литературы

Введение

Для восстановления трудоспособности изношенных деталей требуется в 5-8 раз меньше технологических операций по сравнению с изготовлением новых деталей. По данным ГОСНИТИ 85% деталей восстанавливают при износе не более 0,3 мм, т.е. их работоспособность восстанавливается при нанесении покрытия незначительной толщины. Однако ресурс восстановленных деталей по сравнению с новыми, во многих случаях, остается низким. В тоже время имеются такие примеры, когда ресурс восстановленных прогрессивными способами, в несколько раз выше ресурса новых деталей.

Основа повышения качества – применение передовых технологий восстановления деталей. При восстановлении коленчатых валов двигателей возникает необходимость изыскания новых, более прогрессивных способов восстановления, которые смогли бы повысить ресурс деталей при сравнительно низких затратах.

В проекте сделан глубокий анализ различных способов восстановления упрочнения поверхностным пластическим деформированием коленчатых валов.

Выбор программы восстановления коленчатого вала двигателя ЗИЛ- 130 на период 2004 г. предприятием запланировано произвести ремонт 150 двигателей ЗИЛ - 130 и столько же восстановит коленчатых валов данного двигателя. С учетом того, что парк машин в нашем регионе растет, и ремонт на других предприятиях сокращается, можно остановится на программе восстановления коленчатых валов – 300 шт. в месяц. Планирование на год затруднено, т.к. экономика ориентирована на свободные рыночные отношения и вся работа предприятия зависит от количества заказов и качества восстановленных деталей.

Целью курсовой работы по учебной дисциплине ремонт автомобилей и двигателей является:

закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков по оценке технического состояния (дефектов) ремонтного фонда.

Задачи курсовой работы:

1. разборка маршрутов восстановления.
2. выбор способов восстановления деталей.
3. подбор необходимого оборудования и обоснование рациональных режимов работы на нем.
4. нормирование операций восстановления деталей.

1. Описание назначения, устройства и условий работы коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130

Воспринимает усилия, передаваемые от поршней шатунами, и преобразует их в крутящий момент, который затем через маховик передается агрегатам трансмиссии. В двигателе ЗиЛ-130 коленчатый вал стальной. Коленчатый вал состоит из шатунных и коренных шлифованных шеек, щек и противовесов. На переднем конце вала двигателей ЗМЗ-53-12 и ЗИЛ-130 имеется углубление для шпонки распределительной шестерни и шкива привода вентилятора, а также нарезное отверстие для крепления храповика; задняя часть вала выполнена в виде фланца, к которому болтами прикреплен маховик. В углублении задней торцовой части коленчатого вала расположен подшипник ведущего вала коробки передач. Количество и расположение шатунных шеек коленчатого вала зависит от числа цилиндров. В V-образном двигателе количество шатунных шеек в два раза меньше числа цилиндров, так как на одну шатунную шейку вала установлено по два шатуна — один левого и другой правого рядов цилиндров. Шатунные шейки коленчатого вала многоцилиндровых двигателей выполнены в разных плоскостях, что необходимо для равномерного чередования рабочих тактов в разных цилиндрах. В восьмицилиндровых V-образных двигателях коленчатые валы имеют по четыре шатунные шейки, расположенные под углом в 90°.

В двигателе число коренных шеек коленчатого вала на одну больше, чем шатунных, т. е. каждая шатунная шейка с двух сторон имеет коренную. Такой коленчатый вал называют полноопорным. Коренные и шатунные шейки коленчатого вала соединены между собой щеками. Для уменьшения центробежных сил, создаваемых кривошипами, на коленчатом валу выполнены противовесы, а шатунные шейки сделаны полыми. Для повышения твердости и увеличения срока службы поверхность коренных и шатунных шеек стальных валов закаливают нагревом токами высокой частоты.

Коренные и шатунные шейки вала соединены каналами (сверлениями) в щеках вала. Эти каналы предназначены для подвода масла от коренных подшипников к шатунным. В каждой шатунной шейке вала имеется полость, которая выполняет роль грязеуловителя. Сюда поступает масло от коренных шеек. При вращении вала частицы грязи, находящиеся в масле, под действием центробежных сил отделяются от масла и оседают на стенке грязеуловителя, а к шатунным шейкам поступает очищенное масло. Очистка грязеуловителей осуществляется через завернутые в их торцах резьбовые пробки только при разборке двигателя. Перемещение вала в продольном направлении ограничивается упорными сталебаббитовыми шайбами, которые расположены по обе стороны первого коренного подшипника или четырьмя сталеалюминиевыми полукольцами, установленными в выточке задней коренной опоры. В местах выхода коленчатого вала из картера двигателя имеются сальники и уплотнители, предотвращающие утечку масла. На переднем конце вала установлен резиновый самоподжимный сальник, а на заднем конце выполнена маслосгонная резьба или маслоотражательный буртик.

В заднем коренном подшипнике сделаны маслоуловительные каналы, в которые сбрасывается масло с маслосгонной резьбы или маслоотражательного буртика и установлен сальник, состоящий из двух кусков асбестового шнура. Шатунные и коренные подшипники. В работающем двигателе нагрузки на шатунные и коренные шейки коленчатого вала очень велики. Для уменьшения трения коренные шейки, как и шатунные, расположены в подшипниках скольжения, которые выполнены в виде вкладышей, аналогичных шатунным. Вкладыши каждого коренного или шатунного подшипника состоят из двух половинок, устанавливаемых в нижней разъемной головке шатуна и в гнезде блока и крышке коренного подшипника. От провертывания вкладыши удерживаются выступом, входящим в паз шатунного или коренного подшипника. Крышки коренных подшипников закреплены при помощи болтов и гаек, которые для предотвращения от самоотвертывания зашплинтованы проволокой либо застопорены замковыми пластинами.

Маховик уменьшает неравномерность работы двигателя, выводит поршни из мертвых точек, облегчает пуск двигателя и способствует плавному троганию автомобиля с места. Маховик изготовлен в виде массивного чугунного диска и прикреплен к фланцу коленчатого вала болтами с гайками. При изготовлении маховик сбалансируется вместе с коленчатым валом.

2. Анализ дефектов коленчатого вала автомобиля ЗИЛ - 130 и технических требований, предъявляемых к отремонтированной детали

Наиболее распространенные дефекты коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130 является:

1. изгиб вала;
2. износ наружной поверхности фланца;
3. биение торцевой поверхности фланца;
4. износ маслосгонных канавок;
5. износ отверстия под подшипник;
6. износ отверстий под болты крепления маховика;
7. износ коренных и шатунных шеек;
8. износ шейки под шестерню и ступицу шкива;
9. износ шпоночной канавки по ширине;
10. увеличение длины передней коренной шейки;
11. увеличение длины шатунных шеек.

1 – изгиб вала; 2 - износ наружной поверхности фланца; 3 - износ маслосгонных канавок; 4 –биение торцевой поверхности фланца; 5 - износ отверстия под подшипник; 6 - износ отверстий под болты крепления маховика; 7 - износ коренных и шатунных шеек; 8 - износ шейки под шестерню и ступицу шкива; 9 - износ шпоночной канавки по ширине; 10 - увеличение длины передней коренной шейки; 11 - увеличение длины шатунных шеек.

Рисунок 2 – Общий вид основных дефектов коленчатого вала автомобиля ЗИЛ - 130

Восстановление коленчатого вала начинают с устранения радиального биения обеспечивая передачу усилия на среднюю шейку, перегибают в противоположную сторону на величину превышавшую прогиб в 10 раз. Допустимое радиальное биение без ремонта:

0,05 мм

По рабочему чертежу диаметр шатунных шеек коленчатого вала составляет:

65,50…65,48 мм

а диаметр коренных шеек коленчатого вала под подшипники составляет:

75,00…74,98 мм

Коленчатый вал рекомендуется эксплуатировать без восстановления, если радиус кривошипа:

47,50 0,08 мм

После ремонта коленчатый вал должен отвечать следующим техническим требованиям: цилиндрические поверхности коренных и шатунных шеек; шероховатость должна соответствовать Ra = 0,32 мкм.

3. Количественная оценка программы восстановления коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130

Годовая программа автомобильного предприятия (АРП) по восстановлению деталей определяется по следующей зависимости:

где Nг – производственная программа АРП, шт.;

n – количество деталей данного наименования в узле, агрегате автомобиля, шт.;

 - коэффициент восстановления.

Исходные данные для расчёта

- производственная программа АРП, шт.;

N = 4200;

- количество коленчатых валов в двигателе, автомобиля ЗИЛ – 130, шт.:

n = 1;

- коэффициент восстановления:

 = 0,8.

Годовая программа АРП по восстановлению коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130 будет определятся:

Таким образом годовая программа АРП относится к среднесерийному типу производства.

4. Выбор способов восстановления дефектов коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130

Для выбора способов устранения возможных дефектов коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130 проанализируем различные способы восстановления деталей и остановимся на тех способах, которые являются наиболее приемлемы по следующим основаниям:

1) по технико – экономическим показателям. К ним относятся: удельный расход материала. Удельная трудоёмкость наращивания, подготовительно – заключительная обработка, коэффициенты производительности процесса, удельная себестоимость восстановления, показатель технико – экономической оценки, удельная энергоемкость.

2) по показателям физико – механический свойств. К ним относятся коэффициенты: износостойкости, выносливости, долговечности, сцепляемости, микротвердость.

Технические и технологические возможности различных способов восстановления коленчатых валов автомобиля ЗИЛ – 130 и рекомендуемая область их применения приведены в Приложение 1 (Характеристика способов восстановления деталей автомобилей).

Проанализировав вышеуказанное Приложение приходим к следующему заключению, что наиболее приемлемым способом восстановления для нашего коленчатого вала является наплавка под слоем флюса.

Основанием для выбора данного способа восстановления послужили следующие показатели:

1) вид основного материала изношенной детали:

- стал 45, HRC 52…62;

2) вид поверхности восстановления:

- наружное цилиндрическое;

3) материал покрытия:

- железнение;

4) минимально допустимый размер диаметра восстанавливаемой поверхности:

- наружный 44…45

- внутренний 250 мм

5) обеспечиваемая толщина:

- минимальная 1,5…20

- максимальная 3…4

6) сопряжения и посадки восстанавливаемой поверхности:

- подвижные и не подвижны.

7) виды нагрузки на восстанавливаемою поверхность:

- детали, работающие в условиях граничной смазки и больших нагрузок

8) виды нагрузок на восстанавливаемою поверхность:

- все виды нагрузок.

5. Разработка технологического процесса восстановления коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130.

Разработку технологического процесса восстановления коленчатого вала двигателя автомобиля ЗИЛ – 130 необходимо начать с выбора или восстановления технологической базы для обработки. При это необходимо выполнять следующие общее требования:

1) поверхность, являющиеся базовыми, обрабатываются в первую очередь;

2) поверхность, связанные с точностью взаимного расположения обрабатываются с одной установки;

3) в качестве технологических баз использовать те же поверхности, что и при изготовлении;

4) стремится соблюдать требования постоянства баз при обработке всех или большинства поверхностей детали;

5) при выборе основных технологических баз необходимо использовать рабочие поверхности детали;

6) при выборе вспомогательных технологических баз выбирают неизношенные детали.

Базовые поверхности следует выбирать с таким расчётом, чтобы при установке и замене деталь не смещалась с приданного местоположения и не деформировалась под воздействием сил резания и усилий закрепления. При выборе баз необходимо учитывать:

- по возможности выбирать те базы, которые использовались при изготовлении детали;

- базы должны иметь минимальный износ;

- базы должны быть жестко связаны точными размерами с основными поверхностями детали, влияющими на работу в сборочной единице.

После выбора технологических баз разрабатываем схему технологического процесса восстановления нашего коленчатого вала.

В первую очередь выполняем подготовительные операции:

1) мойка и очистка;

2) обезжиривание;

3) правка;

4) восстановление технологических баз.

После проведения подготовительных операций проводим дефекацию нашего вала, т.е. проводим контрольные замеры интересующих нас размеров и принимаем одно из следующих решений:

1) направить коленчатый вал в оборотный склад на хранения для дальнейшей эксплуатации без какого – либо ремонтного воздействия;

2) направить коленчатый вал на восстановления;

3) выбраковывать вал и направить его на сдачу в утиль.

По заданию на курсовую работу из 4200 поступивших в ремонт коленчатых валов направляется:

1) на хранения на склад 336 коленчатых валов;

2) на восстановления направляются 2688 коленчатых валов;

3) списываются в утиль оставшиеся 336 коленчатых валов.

После этого выполнения описанных выше действий приступаем к непосредственному восстановлению нашего дефектного вала, т.е. производим наращивание изношенных поверхностей:

1) наплавка под слоем флюса.

После наплавка под слоем флюса покрытия поверхностей выполняем операции окончательной механической обработки, а именно последующую обработку восстановленного вала будем проводить с помощью:

1) проверку на станках;

2) точение на токарных станках;

3) шлифованием на круглошлифовальных станках.

Расчет режимов механической обработки произведем по специальной литературе.

Контрольные операции после выполнения наиболее ответственных операции и в конце технологического процесса восстановления.

Запись технологических операций восстановления коленчатого вала произведём в следующем виде:

05 Моечная (проводим наружную и внутреннюю мойку и очистку поверхности коленчатого вала);

10 К Контрольная (проводим необходимые контрольные измерения размеров и проверка на изгиб);

20 Наплавочная (проводим гальваническое наращивание изношенного коленчатого вала с помощью железнение);

25 Слесарная (проводим удаления защитного покрытия с поверхности коленчатого вала);

30 токарная (тонкое точение шатунной шейки);

35 Шлифовальная (шлифования шейки);

40 Контрольная

После разработки маршрутной технологии (маршрутная карта представлена в Приложении А настоящей курсовой работы) для операций связанных с восстановлением соответствующих поверхностей коленчатого вала, составим операционную технологию (операционная карта представлена в Приложении Б настоящей курсовой работы) на восстановление с выполнением операционных эскизов.

6. Выбор оборудования, режущего и измерительного инструмента

При выборе оборудования для каждой технологической операции необходимо учитывать назначение обработки, габаритные размеры деталей размер партии обрабатываемых деталей, расположение обрабатываемых поверхностей, требования к точности и качеству обрабатываемых поверхностей.

Для обработки деталей, восстанавливаемых наплавкой под слоем флюса, чаще всего применяют абразивную обработку.

Для проверки и правки используется универсальное приспособление. Изгиб правится на ручном или гидравлическом прессе до устранения дефекта. Для контроля используют станок для определения радиального биения.

Для шлифование шеек используют круглошлифовальные станки 3А432 с шлифовальными кругами 15А40ПСТ1Х8К. Размеры контролируются микрометром с ценой деления 10 мкм.

7. Технические нормирование работ по восстановлению шатунных и коренных шеек коленчатого вала двигателя, автомобиля ЗИЛ – 130

Техническая норма штучно – калькуляционного времени (мин) определяется по следующей зависимости:

,

где - основное (технологическое, машинное) время, необходимое для наплавки, железнение, хромирования и т.д., мин;

 - вспомогательное время, затрачиваемое на установку, снятия детали, измерение размеров, подвод и отвод инструмента и т.д., мин;

 - время, затрачиваемое на организационное и технологическое обслуживание рабочего места, мин;

 - время на отдых и личные надобности рабочего, мин;

 - подготовительно – заключительное время, которое рассчитывается на партию деталей, мин;

 - количество деталей в партии, шт.

Штучное время определяется по следующей зависимости:

,

где - штучное время, мин;

 - коэффициент, учитывающий время на обслуживание рабочего места, %.

Подготовительно – заключительное время, рассчитываемое на партию деталей, определяется соотношением:

,

где - коэффициент, учитывающий потери времени на подготовительно – заключительное время.

По определенной величине штучно – калькуляционного времени определяется норма выработки (норма восстановления):

,

где - норма выработки (норма восстановления), шт.;

 - продолжительность смены, мин.

Решение для шатунных шеек

Решение для коренных шеек

7.1 Технические нормирование наплавочных работ по восстановлению шатунных и коренных шеек коленчатого вала двигателя, автомобиля ЗИЛ – 130

Основное время, затрачиваемое на восстановление детали ручной электродуговой и автоматической сваркой, определяется по следующей зависимости:

,

где – площадь поперечного сечения шва, мм2;

– длина шва, мм;

 - плотность наплавляемого металла, г/см3;

– коэффициент разбрызгивания металла;

 - коэффициент наплавки г/(Ач);

– сила сварочного тока, А;

– коэффициент учитывающий сложность выполняемой работы.

Основные данные для расчётов восстановления коленчатого вала наплавочным способом приведены в Приложении 2 [38].

Вспомогательное время на установку, поворот и снятие изделия приведены в Приложении 3 и 4 [39].

Дополнительное время и составляет 3 - 6 % от оперативного времени

Подготовительно – заключительное время при расчетах принимают 10 – 20 минут на партию деталей.

Решение для шатунных шеек

Решение для коренных шеек

 Вывод: Таким образом норма наплавки восстановления шатунных шеек коленчатого вала двигателя автомобиля ЗИЛ – 130 за день составляет 70 шт, а коренных шеек коленчатого вала двигателя автомобиля ЗИЛ – 130 за день составляет 96 шт.

## 7.2 Нормирования работ на металлорежущих станках (нормирования токарных работ)

Штучно – калькуляционное время на выполнение операций механической обработки в единичном и серийном производстве определяется расчетно-аналитическим методом по соотношению:

,

где - штучно – калькуляционное время, мин;

 - штучное время, мин;

 - подготовительно – заключительное время, мин;

 - количество деталей в обрабатываемой партии, шт.

Штучное время определяется следующим соотношением:

,

где - основное время, мин;

 - вспомогательное время, мин;

 - время на обслуживание рабочего места, мин (принимается из расчета 4–6% от оперативного времени, кроме шлифовальных, для которых оно принимается 3,5–13%);

 - время перерывов на отдых, мин (принимается 4–6% от оперативного времени).

Оперативное время состоит из основного (технологического) и вспомогательного времени, т.е.

Основное время определяется соотношением:

,

где - расчетная длина обработки, мм;

 - число проходов;

 - частота вращения детали или инструмента, об/мин;

 - подача, м/об (принимается из технических характеристик металлорежущих станков).

Частота вращения детали или инструмента определяется соотношением:

,

где - расчетная (табличная) скорость резания, м / мин;

 - диаметр обрабатываемой детали или инструмента, мм.

Подготовительно – заключительное время определяется соотношением:

,

где - коэффициент, учитывающий потери времени на подготовительно – заключительные работы.

По известной величине штучно – калькуляционного времени определяется норма выработки:

,

где - норма выработки, шт.;

 - продолжительность смены, мин.

Решение для шатунных шеек

Решение для коренных шеек

Вывод: Таким образом норма работ на металлорежущих станках по восстановлению шатунных шеек коленчатого вала двигателя автомобиля ЗИЛ – 130 за день составляет 25 шт, а коренных шеек коленчатого вала двигателя автомобиля ЗИЛ – 130 за день составляет 22 шт.

# Заключение

В процессе выполнения курсовой работы были углублены и закреплены знания по дисциплине. Был выполнен расчёт для определённого задания и получены практические знания по проектированию процесса восстановления детали автомобиля. В соответствии с заданием на курсовую работу разработан технологический процесс восстановления коленчатого вала автомобиля ЗИЛ – 130 и выбрано необходимое техническое оборудование, а также рассчитаны режимы и нормы времени на механическую обработку.