**Реферат**

Пояснительная записка содержит : листов

Ключевые слова : вал карданного вала , дефект , восстановление , наплавки , железнение , обработка , сборка .

В данной работе производится разработка технологических процессов дефектации , восстановления и обработки изделия , а также обоснование выбора наиболее рациональных операций , входящих в эти технологические процессы .

**Содержание**

Введение

1.Назначение и устройство

2.Возможные неисправности

3.Дефектовка карданной передачи

4.Выбор рациональных способов восстановления детали

4.1 Возможные способы восстановления

4.2 Выбор рациональных способов восстановления различных поверхностей деталей

5.Проектирование маршрутов и операций по восстановлению деталей.

5.1 Порядок вибродуговой наплавки

5.2 Плазменная наплавка

5.3 Процесс гальванического наращивания (железнение)

5.4 Обработка деталей после наплавки

5.5 Обработка деталей после гальванического наращивания

6.Ремонт карданной передачи

6.1 Проверка технического состояния карданов

6.2 Шприцевание карданных валов

6.3 Балансировка карданных валов

Заключение

Список используемой литературы

**Введение**

Постоянная необеспеченность ремонтного производства запасными частями является серьезным фактором снижения технической готовности автомобильного парка . Расширение их производства, новых запасных частей связано с увеличением материальных и трудовых затрат . Вместе с тем около 75% деталей выбрасываются при первом капитальном ремонте автомобилей , являются ремонтно-пригодными, либо могут быть использованы вообще без восстановления . Поэтому целесообразной альтернативой расширению производства запасных частей являются вторичное использование изношенных деталей , восстанавливаемых в процессе ремонта автомобиля и его агрегатов.

Из ремонтной практике известно , что большинство выбракованных по износ деталей теряют не более 1-2% исходной массы . при этом прочность деталей практически сохраняется .

С позиции воспроизводства машин экономическая целесообразность ремонта обусловлена возможностью повторного использования большинства деталей как годных , так и предельно изношенных после восстановления . Это позволяет осуществить ремонт в более короткие сроки с меньшими затратами металла по сравнению с затратами при изготовлению новых деталей.

Высокое качество отремонтированных автомобилей и агрегатов предъявляет повышение требования к ресурсу восстановленных деталей. Известно , что в автомобилях и агрегатах после капитального ремонта детали работают , как правило в значительно худших условиях , чем в новых , что связано с изменением базисных размеров , смещением осей в корпусных деталях , изменение условий задачи смазки и пр. В этой связи технология восстановления деталей должна базироваться на таких способах нанесения покрытий и последующей обработки , которые позволили бы не только сохранить , но и увеличить ресурс отремонтированных деталей .

**1.Назначение и устройство**

Карданная передача предназначена для передачи крутящего момента от одного механизма к другому . Карданная передача чаще всего соединяе ведомый вал коробки передач или раздаточной коробки с ведущим валом главной передачи моста .

Устройство карданной передачи:

* + вал карданный;
	+ карданный шарнир;
	+ промежуточная опора.

- Карданный вал - это труба, по обеим сторонам которой имеются шарниры. Труба очень прочная, так как по ней передается все усилие от коробки передач. Карданные шарниры позволяют этому усилию проходить без изменений к ведущему мосту при вертикальных перемещениях колес.

- Карданный шарнир состоит из двух вилок, которые соединены так называемой крестовиной. Она действительно представляет собой крест. На окончания этого креста надеты маленькие подшипники с роликами.

- Корпуса подшипников находятся в отверстиях вилок. Таким образом, соединение получается очень подвижное. Две вилки карданного шарнира могут вращаться относительно друг друга. Правда, на небольшие углы. Но и этого хватает, так как ведущие колеса все-таки не очень высоко подпрыгивают на неровностях дороги.

На конце вала, который выходит из коробки передач, жестко закреплена деталь, называемая «звездочкой».

Она действительно похожа на звездочку. На ее поверхности имеются канавки, по которым перекатываются шарики. Шарики с внешней стороны как бы охватывают корпус шарнира.

На внутренней поверхности корпуса также есть канавки. Получается, что каждый шарик расположен с одной стороны в канавке, соединенной с валом, а с другой стороны - в канавке, соединенной с корпусом и колесом автомобиля.

При вращении вала шарики выполняют роль шлицев и передают весь крутящий момент, или усилие, на колесо. Но как только колесо поворачивается, шарик просто перекатывается по канавкам звездочки и корпуса, не переставая передавать крутящий момент на колеса.

Скорость вращения вала при этом всегда равна скорости вращения колеса. Поэтому такие шарниры и называют шарнирами равных угловых скоростей. Причем углы поворота колеса могут быть очень большими. Шарики смазываются специальной смазкой. Весь шарнир закрыт прочным резиновым чехлом, который защищает его от повреждения

**2.Возможные неисправности**

**3.Дефектовка деталей карданной передачи**

потребуются

-индикатор часового типа

-нутромер

Рекомендация

Перед осмотром тщательно очистите детали щеткой.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ.

1.Проверьте состояние сварных швов, шлицевых частей и трубы переднего карданного вала. Шлицевые части не должны иметь следов видимого износа.

2.Для заднего вала проверьте наличие балансировочных грузиков, состояние сварных швов и измерьте диаметр отверстия вилки под игольчатый подшипник. Вмятины на трубах,погнутость вилок (несоосность отверстий вилок) не допускаются.

Предупреждение к операции 2

Диаметр отверстия вилки карданного шарнира под обойму игольчатого подшипника не должен превышать 23,825 мм. Измерения проводите нутромером с индикатором часового типа.

3.Проверьте состояние корпусов подшипников крестовины, шипов крестовины, сальников, обойм и крестовины. Повреждения, следы значительного видимого износа не допускаются.

4.Проверьте состояние эластичной муфты. Механические повреждения, трещины и отслоения резины от металлических вкладышей не допускаются.

5.Промежуточная опора карданной передачи не должна иметь деформаций.Дефектную опору замените в сборе. Трещины и разрывы эластичной обоймы, отслоения резины не допускаются.

6. Проверьте состояние подшипника промежуточной опоры, проворачивая его внутреннее кольцо в обоих направлениях и при этом прижимая к наружному кольцу (внутреннее кольцо должно вращаться плавно). Уплотнители подшипника не должны иметь механических повреждений (место возможного повреждения уплотнителя указано стрелкой).

**4.Выбор рациональных способов восстановления**

**4.1 Возможные способы восстановления**

Целью ремонта деталей является восстановление всех геометрических размеров детали, формы и расположения поверхностей и обеспечение физико-механических свойств в соответствии с техническими условиями на изготовление новой детали.

Кроме того, при ремонте очень часто решается и задача повышения долговечности и работоспособности деталей за счет применения новых материалов, новых технологий и более прогрессивных способов выполнения работ с минимальными трудозатратами.

При ремонте автомобилей широкое применение находят следующие способы восстановления изношенных деталей: механическая обработка; сварка, наплавка и напыление металлов, гальваническая и химическая обработка.

Выбор того или иного способа зависит от многих факторов, таких как технические возможности предприятия, объем ремонтных работ, сложность конфигурации детали, технические условия на изготовление детали и др. Предпочтение отдается тому способу, который обеспечит выполнение ремонтных работ с наибольшей экономической эффективностью.

Механическая обработка при ремонте применяется:

* для снятия припуска на обработку после наплавки, сварки, напыления и др. и придания детали заданных геометрических размеров, формы;
* для обработки одной из сопряженных деталей при ремонте под ремонтные размеры;
* для установки дополнительных ремонтных деталей.

После снятия наплавленного металла деталь обычно имеет заданные по чертежу размеры и форму, но не обладает требуемыми физико-механическими свойствами. Поэтому ответственные детали (коленчатый вал, распределительный вал и др.) после предварительной механической обработки проходят термическую обработку для получения необходимых физико-механических свойств (обычно твер­дости). После термообработки проводят окончательную механическую обработку детали с целью получения требуемой шероховатости (шлифование).

Вместо процесса термической обработки и последующего шлифования иногда выполняется накатывание (раскатывание) поверхности шариком или роликом. Такая обработка увеличивает твердость и чистоту поверхности.

При ремонте пар трения поршень — цилиндр, коленчатый вал — вкладыш и др. применяется метод механической обработки под ремонтные размеры. Ремонтным называют заранее установленный размер, отличный от номинального, под который ремонтируется деталь. Обработка под ремонтный размер ведется обычно для более сложной детали: цилиндра (гильза цилиндра), коленчатого вала и др. Ответные детали — поршневое кольцо, вкладыш и др. — изготовляются заранее под ближайший ремонтный размер и поставляются ремонтными предприятиями отдельно.

Количество ремонтных размеров бывает от 1 до 3 и ограничивается прочностью деталей. Например, при проточке шеек коленчатого вала под ремонтный размер теряется его прочность.

К достоинствам метода относятся простота технологического процесса, высокая экономическая эффективность. Недостатком метода считаются увеличение номенклатуры запасных частей одного наименования и усложнение организации процесса комплектования деталей и хранения их на складах.

Наплавочные работы широко применяют при восстановлении изношенных деталей. Применение наплавки рабочих поверхностей позволяет не только восстановить размеры детали, но и повысить их долговечность и износостойкость путем нанесения металла соответствующих химического состава и физико-механических свойств.

Процесс наплавки имеет достаточно высокую производительность, прост по техническому исполнению, обеспечивает высокую прочность соединения наплавленного металла с основным.

Сущность процесса наплавки состоит в том, что одним из источников нагрева присадочный металл расплавляется и переносится на наплавляемую поверхность. При этом расплавляется металл поверхностного слоя основного металла и вместе с расплавленным присадочным металлом образует слой наплавленного металла.

Напыление металла представляет собой перенос расплавленного металла на предварительно подготовленную поверхность потоком сжатого воздуха. Расплавленный металл распыляется потоком воздуха на мелкие частицы, которые ударяются о поверхность детали и соединяются с ней, образуя слой покрытия. Соединение с поверхностью носит в основном механический характер, реже — сварочно-наплавочный.

В зависимости от источника нагрева напыление бывает газопламенным, электродуговым, плазменным и др.

Наибольшее применение в ремонтном деле находит плазменное напыление. Источником для расплавления наплавочных материалов служит высокотемпературная плазма.

В качестве напыляемых материалов применяются наплавочные проволоки сплошного сечения, порошковые проволоки или порошки.

Высокое качество напыленного слоя достигается применением аргона или азота для транспортировки порошка в зону плазмы и распыления расплавленного металла. Аргон обеспечивает защиту расплавленного металла от окисления. Для процесса плазменного напыления применяются специальные установки, включающие в себя источник постоянного тока (чаще выпрямитель), плазмотрон и шкаф управления.

Процесс плазменного напыления применяется для восстановления размеров шеек коленчатых валов и других деталей цилиндрической формы.

Достоинства плазменного напыления состоят в следующем: высокое качество покрытия, высокая производительность, возможность регулирования параметров процесса напыления.

К недостаткам необходимо отнести более высокую электроопасность из-за повышенного напряжения дежурной дуги, невысокий к.п.д. процесса.

Гальванические покрытия получают в результате переноса металла из электролита на деталь при пропускании через него постоянного тока. Катодом при этом служит деталь, анодом — металлическая пластина. Электролит представляет собой водный раствор солей металла, осаждаемого на деталь.

Технологический процесс нанесения покрытий состоит из трех периодов: подготовка деталей к нанесению покрытия, нанесение покрытия и обработка детали после покрытия.

При выполнении ремонтных работ восстановление размеров деталей гальваническим наращиванием проводится многими способами, из которых широко применяется осталивание, хромирование, никелирование, цинкование. Из химических способов применение находят оксидирование и фосфатирование.

Осталивание (железнение) представляет собой процесс нанесения железных покрытий на изношенные детали из хлористых электролитов. Электролит состоит из водного раствора хлористого железа 200—680 г/л и небольшого количества соляной кислоты 1—3 г/л. Железные покрытия имеют твердость, близкую к твердости стали.

К достоинствам гальванического наращивания стального покрытия относятся большая скорость нанесения покрытия 0,3 — 0,5 мм/ч, возможность получения слоев высотой 1—5 мм, отсутствие коробления деталей.

Весьма эффективно осталивание применяется при восстановлении посадочных мест под подшипники корпусных деталей: коробка скоростей, корпус двигателя и др.

Способ может быть применен для восстановления посадочных мест зубчатых колес, втулок и т. д.

Могут быть восстановлены шейки коленчатых валов.

Хромирование рабочих поверхностей деталей. В качестве электролита используется водный раствор хромового ангидрида 150— 400 г/л с содержанием 2—3 г/л серной кислоты.

Аноды выполняются из пластин свинца.

Режим хромирования определяется плотностью тока А/дм2 и температурой электролита. При температуре электролита 60—70°С и плотности тока больше 15 А/дм2 получают молочные хромовые покрытия, имеющие низкую твердость и высокую плотность. Такие слои хорошо работают при чисто коррозионном изнашивании. При низкой температуре электролита до 40° С и высокой плотности тока получают матовые хромовые покрытия высокой твердости с тончайшей сеткой трещин. Слои имеют высокую износостойкость. Нанесение твердых матовых хромовых покрытий применяется при ремонте цилиндров двигателей, плунжерных пар топливных насосов дизелей и других деталей. Покрытия компенсируют износ деталей и увеличивают их долговечность.

Для удержания смазки на поверхности цилиндра хромирование должно быть пористым, что обеспечивается специальной технологией.

Коленчатые валы, валы коробок передач и другие детали автомобиля хромируют в ваннах при средней плотности тока 45—60 А/дм2 и температуре электролита 55°С (блестящее хромирование).

К числу недостатков хромирования относятся низкая производительность процесса, невозможность восстановления сильно изношенных деталей, так как хромовые покрытия толщиной более 0,3—0,4 мм имеют низкую прочность сцепления с металлом детали, высокая стоимость покрытий.

Защита крепежных деталей — болтов, гаек, шайб и др. — осуществляется способом цинкования, который вьшолняется в специальных вращающихся барабанах в среде электролита. В состав электролита входят сернокислый натрий, сернокислый цинк, сернокислый аммоний, декстрин.

Оксидирование — процесс получения оксидных пленок толщиной более 0,06 мм с высокой твердостью и износостойкостью. Оксидирование защищает от коррозии.

В состав электролита входят водные растворы едкого натра, азотнокислого натрия.

Из числа химических способов защиты от атмосферной коррозии стальных деталей используется фосфатирование. Защитная пленка состоит из сложных солей фосфора, марганца, железа.

Проводят фосфатирование в водных растворах солей марганца, фосфора.

**4.2 Выбор рациональных способов восстановления различных поверхностей деталей**

Для восстановления шлицов возможно применение способов наплавки и постановки дополнительной ремонтной детали.

Из рассмотренных методов наплавки метод вибродуговай наплаки дает возможность получения высокой твердости наплавленного слоя при незначительном нагреве детали , в отличии от метода ручной дуговой наплавки . Поэтому для восстановления шлицев применяется метод вибродуговой наплавки.

Для восстановления крестовины используем метод плазменной наплавки, такой способ более производительнее(13 мин) по сравнению с СО2(17,3 мин).Припуск на механическую обработку уменьшается в 1,5-2 раза , Что позволяет экономить наплавочный металл , ресурс восстановления плазменной наплавкой крестовин соответствует ресурсу новых .

Для износа отверстий в вилке под подшипник выберем железнение.

**5.Проектирование маршрутов и операций по восстановлению деталей.**

**5.1 Порядок вибродуговой наплавки**

При разработке вибродуговой наплавки необходимо :

1.Подготовить деталь к наплавке

2.Выбрать тип и марку проволоки

3.выбрать толщину наплавляемого слоя

4.Выбрать положение электродной проволоки относительно наплавляемой детали

5.Выбрать величину сварочного тока

6.Выбрать величину расхода охлаждающей жидкости

7.Выбрать источник тока

8.выбрать головку для наплавки

Сталь из которой изготавливается деталь 35Х имеет удовлитварительную проваренность температура предварительного подогрева 100С .

При подогреве детали к наплавке необходимо тщательно очистить поверхность от смазки и других загрязнений .

Деталь очищается от масленой пленки и механических загрязнений . Поэтому возможна очистка методом погружения . Для этого применяется синтетически моющее средство МС-11 . Для достижения требуемой частоты поверхности концентрация раствора должна быть 20-30 г/л , температура раствора 80-100 С , а время очистки 2 минуты .

Электродная проволока выбирается в зависимости от требуемой твердости наплавленного слоя (твердость поверхности шлицев 50 HRC) , поэтому выбираемая проволока Нл-65Г по ГОСТ 10543-63. Она имеет твердость при наплавке в жидкости 36-52 HRC.

Для достижения наибольшей производительности и наивысшей стабильности процесса , наплавка производится проволокой диаметром 1,6-2,5 мм . Принимаем 2мм.

Толщина слоя , подлежащего наплавке , определяется величиной износа, так же учитывается припуск на механическую обработку наплавленного слоя. Т.о. толщина слоя принимается 0,5 мм.

Скорость подачи электродной проволоки для получения оптимальной величины сварочного тока и необходимого количества расплавляемого электродного металла скорость подачи равна 0,017 м/с .

Скорость наплавки для наилучшего формирования и необходимой толщины наплавляемого слоя равна 1,6 м/ч.

Положение электрода относительно детали определяется следующим параметрами : вылетом электрода ,углом подхода электрода к детали , углом наклона электрода к детали , углом подхода электрода к детали , частотой амплитудой вибрации.

Вылет электродной проволоки должен быть 8-12 мм , для предотвращения приваривания проволоки к мундштуку при малом вылете и плохой направляемости проволоки относительно детали при большем вылете.

Угол подхода электрода к детали , для наилучшего формирования наплавляемого слоя и его качества , этот угол должен быть примерно перпендикулярен касательной плоскости к наплавляемой поверхности .

Угол наклона электрода детали , для улучшения сцепления с основным металлом и валиком между собой оптимальная величина этого угла 70-80 С

Амплитуда вибрации электрода . При малой амплитуде повышается шероховатость и образуются наплывы , при увеличении амплитуды повышается интенсивность плавления и разбрызгивания электродной проволоки . Оптимальная амплитуда колебаний проволоки 1,8-2,0 мм .

Величина сварочного тока 10-0-110 а , т.к. напряжение сварки 18-19 В и скорость подачи 0,017 м/с

Частота колебаний проволоки влияет на величину холостого тока . Наименьшая величина холостого хода получается при частоте колебаний 50-100 Гц.

Расход охлаждающей жидкости влияет на величину деформации детали, на скорость охлаждения металла , на степень защиты металла от окисления и азотирования и на устойчивость процесса наплавки . Оптимальный расход составляет 0,7-0,2 л/мин . В качестве охлаждающей жидкости используется 4%-ый водный раствор кальцинированной соды .Жидкость подается на расстоянии 15 мм от места наплавки .

Источник тока . Для получения наилучшего результата вибродуговой наплавки используется источник тока обратной полярности постоянного тока, три съемных выпрямителя соединены последовательно .

Головка для вибродуговой наплавки должна обеспечить постоянство скорости подачи проволоки , стабильность процесса вибрации , сохранение постоянства настройки . Наплавка производится головкой с механической вибрацией ГМВК-1 .

**5.2 Плазменная наплавка**

Крестовины карданных шарниров и сателлитов дифференциала автомобилей и тракторов работают в тяжелых условиях абразивной среды и сравнительно быстро выходят из строя.

В зависимости от характера износа крестовины распределяются по следующим дефектам: крестовины, имеющие только размерный износ, - 30%; крестовины, имеющие размерный износ в сочетании со смятием шипов,- 52%; крестовины, имеющие размерный износ в сочетании со смятием и объемной деформацией (овальность, конусность), - 6%; крестовины, не подлежащие восстановлению,- 12%.

Размерный износ составляет 0,05-0,15 мм, глубина вмятин - 0,1-0,6 мм. Поскольку крестовины установлены в вилках шарниров карданного вала на игольчатых подшипниках, то вмятины на поверхности образуются от игольчатых роликов.

К крестовинам карданного вала, сдаваемым в ремонт, предъявляются следующие технические требования. Крестовины не принимаются в ремонт при наличии одного из следующих дефектов: трещин; выкрашивания; овальности и конусности свыше 1 мм; при износе шипов более 1,3 мм на диаметр. Для наплавки крестовин исследованы следующие твердые сплавы на основе железа: ПГ-С1, ПГ-УС25 с добавлением 6-8% Аl.

В качестве плазмообразующего газа можно использовать аргон, защитного газа - аргон, азот, углекислый газ. Для транспортирования порошка и защиты сварочной ванны с точки зрения технико-экономических соображений наиболее целесообразно применять технический азот. При использовании для защиты сварочной ванны углекислого газа качество наплавки ниже, чем при использовании азота: формирование валиков более грубое, деталь перегревается, и после наплавки каждого шипа необходимо охлаждение.

Плазменную наплавку крестовин выполняли на токарном станке плазмотроном конструкции ВСХИЗО, расположенным под углом 10-15° относительно вертикальной оси и смещенным с зенита на 4-6 мм по ходу наплавки.

Наплавку шипов различных крестовин диаметром 11-25 мм выполняли по винтовой линии при следующих режимах:

Сила тока, А 90-140

Напряжение, В 35-45

Скорость наплавки, см/с 1,6-1,7

Расход газа, л/мин:

плазмообразующего (аргона) 1,5-2

защитного (азота) 10-12

Расход порошка, г/мин 34-40

Плазменная наплавка крестовин на указанных режимах обеспечила толщину слоя 1,6-1,9 мм при глубине проплавления 0,4-0,6 мм. Твердость поверхности, наплавленной сплавом ПГ-УС25 + 8% Al HRC 52-56, а сплавом ПГ-С1+8% Аl HRC 46-52.

В настоящее время на ряде ремонтных предприятий крестовины восстанавливают вибродуговой наплавкой, наплавкой в среде СО2 с использованием наплавочных проволок Нп-65Г, Нп-30ХГСА (рис. ).


# Рис. Крестовины после наплавки

В табл. приведены сравнительные данные технологического процесса восстановления крестовин автомобиля ЗИЛ-130 в в среде СО2 и плазменной наплавкой

# Таблица . Технология восстановления крестовин автомобиля ЗИЛ-130

Способ восстановления крестовин плазменной наплавкой более производительный (13 мин) по сравнению с наплавкой в СО2 (17,3 мин). Припуск на механическую обработку при плазменной наплавке уменьшается в 1,5-2 раза, что позволяет экономить наплавочный металл. Ресурс восстановленных плазменной наплавкой крестовин соответствует ресурсу новых.

**5.3 Процесс гальванического наращивания (железнение)**

Технологический процесс нанесения гальванического покрытия предусматривает выполнение операций :

1.Подготовка и нанесение покрытия

2.Нанесение покрытия

3.Завершающая обработка после покрытия

Подготовка состоит из следующих операций

1.Механическая обработка поверхностей , подлежащих наращиванию

2.Очистка деталей от оксидов и промывка ее органическими растворами

3.Монтаж детали на подвесное приспособление и изоляция мест не подлежащих покрытию

4.Обесжиривание

5.Промывка в проточной горячей воде , а затем и холодной воде

6.Химическая или электрохимическая обработка

7.Повторная промывка в проточной воде

Предварительная механическая обработка осуществляется для устранения следов износа и восстановления правильной геометрической формы .

Поверхность шлифуется до шероховатости , соответствующей 6-8 му классам .

Шлифование перед нанесением покрытия производится с помощью непрерывной гибкой ленты (образивной) . Образивным материалом служат мелкие зерна (75-120 мкм)

Режим шлифования : окружная скорость ленты составляет 30-35 м/с , при этом применяется обильное охлаждение .

Для очистки поверхности детали от ржавчины , окалины , краски , травильного шлака и других загрязнений можно использовать карцевание, при котором дисковыми щетками из стальной проволоки диаметром 0,05-0,3 мм, закрепленными на шпинделе шлифовального станка сообщают вращение с частотой 1200=1500 об/мин

При монтаже детали на подвесное оборудование требуется обеспечить надежный контакт в электрической цепи .

Поверхности детали , не подлежащие покрытию изолируют . Наносятся лакокрасочные материалы клетью в 2-3 слоя с промежуточной сушкой каждого .

Жировые пленки могут быть удалены с поверхности детали химическим обезжириванием .

Состав раствора t=70-80 C , продолжительность 7-10 мин

После обезжиривания деталь промывают в горячей , а затем холодной воде .

Химическая обработка (травление) применяется для удаления с восстановленных поверхностей детали оксидных и других пленок .

Состав раствора 200-20 г/л воды соляной кислоты и 5-7 г компонента .

Режим работы : температура раствора 15-30 С , продолжительность травления 10-60 мин , в зависимости от характера и толщины слоя окислов .

После травления произвести промывку в проточной воде .

Железнение

Производится в стационарной ванне . Состав электролита : хлористое железо 600-650 кг/м

Режим работы на постоянном токе при железнении : t=253-267 К , кислотность 11,5 рН , плотность тока 20-80 А/дм , скорость осаждения 3-5 мкм/мин .

После железнения деталь промывают в горячей воде и песевируют в течении 1-2 мин в следующем растворе : азотнокислотный натрий 50 г/л , технический уротротин 30 г/л , tраств=60-70 С . Затем деталь снова промывают в горячей воде .

**5.4 Обработка деталей после наплавки**

Механическая обработка детали после восстановления производится для предания детали правильной геометрической формы , снятия дефектного слоя .

Предварительная обработка детали после наплавки выполняется резцами с пластинами из сверхтвердых материалов . Заточку резцов для увеличения износостойкости и прочности выполняют с отрицательным передним углом 8-10 , положительным задним углом 10-15 и главным углом в плане 65-75 .

Режим обработки наплавленной поверхности шлицов по наружному диаметру .

Для прерывистой наружной цилиндрической поверхности с твердостью материала после наплавки более 45 HRC выбирается материал резца ПСТМ, режим резания : скорость 0,8-1,2 м/с , подача 0,15-0,2 мм/об , глубина 1,0-1,5 мм , технологическая среда без охлаждения .

Для чистовой обработки наплавленных поверхностей используется шлифование .

Обработка осуществляется шлифовальным кругом из электрокорунда белого повышенного качества 39 А ,зернистостью 24-40 , твердостью СМ2-1С с керамической вязкостью .

Режим шлифования поверхности шлицов по наружному диаметру .

Предварительное шлифование для обрабатываемого материала Нл-65Г , твердости более 45 HRC , скорость съема материала 10000 мм мин , при окончательном 1000 мм мин , скорость вращения круга 25 м/сек , скорость вращения детали при предварительном шлифовании 15-20 мм/мин , при окончательном 20-25 мм/мин , минутная подача не превышает 0,15 мм/мин.

Режим резания для нарезки шлице после наплавки с твердостью материала более HRC 45 : материал режущего инструмента с параметрами режущих кромок 8-10,10-15,65-75, Uрез=0,7 м/с , подача 0,1-0,15 мм/об , глубина резания за один проход 1,0-1,2 мм .

Шлифование шлицев производится в том же режиме , что и после токарной обработки .

Шлифование осуществляется на шлифовальном станке с применением соответствующих специальных шлифовальных кругов .

**5.5 Обработка деталей после гальванического наращивания**

Механическая обработка деталей ,восстанавливаемых твердым железом , представляет определенные трудоемкости обусловленные высокой твердостью , достигающей 5500-6500 МП

Металлическую обработку твердых железных покрытий выполняют на шлифовальных станках .

Особенности физико-механических свойств железных покрытий определяет характер стружкообразования , шероховатость обработанных поверхностей и износ режущего инструмента .

Наибольшие припуски на механическую обработку , требуемые при обработке деталей электролитическим железом , вызывают необходимость применения в процессе обработки небольшой глубины резания t=01,15-0,20 мм и подачи 0,15-0,20 мм/об .

Для обработки шлифования твердого электролитического железа характерно работа образивных кругов с притуплением . Возрастает окружность граней у зерен .Наиболее рациональным образивным кругом является круг 33А40СМ2К .

При шлифовании целесообразно применять продольную подачу , не выше 0,012 мм , чтобы не ухудшить качество поверхностного слоя электролитического железа .

В качестве охлаждающей жидкости при шлифовании твердого железа целесообразно применить 1%-й раствор воды , который наибольшим образом понижает температуру в зоне резания .

**6.Ремонт карданной передачи**

Современная технология ремонта предусматривает замену ключевых компонентов карданной передачи. Ассортимент предлагаемых сегодня на рынке комплектующих позволяет не только восстановить, но и изготовить любой вариант карданного вала на заказ по предоставленному чертежу. Как выяснилось, на складе крупных компании хранится несколько сотен позиций оригинальных комплектующих ведущих мировых производителей (Klein, Spicer, GWB). Примечательно что в этой сфере присутствуют последние технические инновации, например, скользящие поверхности шлицевых соединений имеют антифрикционное рильсановое покрытие.

Сейчас, пожалуй, уже никто не возьмется за восстановление старых шеек крестовин или наплавку шлицов компенсатора длины. Сделают по-другому: изношенную часть аккуратно демонтируют и на ее место установят заводскую деталь. К примеру, взамен дефектной вилки приварят новую, аналогичным образом поступят и с изношенной шлицевой частью. Технология тщательно отработана. Сначала вал зажимают в патроне токарного станка и аккуратно стачивают заводской сварной шов, затем впрессовывают шлицевой конец из трубы, а установленную на освободившееся место новую деталь фиксируют полуавтоматической сваркой. Одним из самых дорогих ремонтов считается замена карданной трубы тягача Scania R. Стоимость такой работы (без учета запасных частей) может достигать 17 тыс. руб.

Любой ремонт карданной передачи завершается балансировкой. Наличие оборудования для выполнения этих операций и определяет статус предприятия и конечный итог выполненных работ. Уравновешивается карданная передача в сборе. Для этого в составе оборудования имеется комплект универсальных адаптеров, позволяющий произвести имитацию крепления карданного вала в автомобиле. К примеру, немецкие станки Schenck и Hofmann позволяют произвести динамическую балансировку карданных валов длиной до 4000 мм в диапазоне рабочих частот от 100 до 6000 мин-1. Устраняют дисбаланс путем фиксации на трубе балансировочных пластин, установкой прокладок под стопорные крышки подшипников, а в некоторых случаях, скажем, когда вал слишком короткий, — снятием металла с технологических приливов на фланцах. Нельзя обойти стороной еще одну оригинальную услугу — вибродиагностику компонентов трансмиссии непосредственно на автомобиле. Такую работу недавно добавила в свой официальный перечень одна из крупных столичных компаний, специализирующаяся на изготовлении и ремонте карданных передач. Функциональные возможности переносного прибора Schenck Vibroport 41 позволяют не только измерить суммарную вибрацию, но и разложить ее по составляющим частотам, представив полученные данные в цифровом либо графическом виде. Правда, как нам пояснили, пользуются этим методом достаточно редко, надо понимать, берегут для особо сложных случаев. В повседневной работе опытные ремонтники все же предпочитают диагностировать снятые валы на стационарных стендах.

В качестве резюме возьмем на себя смелость предположить, что в ближайшей перспективе развитие подобных услуг продолжится. Пример тому — европейские страны, в которых обширная сеть независимых сервисных центров прочно заняла определенную нишу. В результате эксплуатационник имеет возможность выбора. Требуется новый карданный вал или вполне разумным будет восстановление старого — на рынке есть соответствующие предложения

**6.1 Проверка технического состояния карданов**

Перед снятием валов с автомобиля:

а) проверить состояние болтов крепления крышек подшипника и стопорных пластин;

б) проверить наличие и исправность маслёнок крестовин и скользящей вилки;

в) визуально проверить повреждения лакокрасочного покрытия, наличие царапин и деформацию трубы, смещение защитного кожуха шлицевого соединения, наличие трещин в деталях или трубе.

Очистив и вымыв валы, проверьте карданные шарниры на легкость и плавность проворачивания и на отсутствие осевых и радиальных зазоров, целостность и герметичность защитных чехлов и уплотнителей. При наличии, проверить состояние промежуточной опоры и эластичной муфты.

Проверьте балансировку карданной передачи на балансировочном стенде, как указано в разделе «балансировка».

Если проворачивание шарниров плавное, отсутствуют заедания и ощутимые зазоры в подшипниках крестовины или ШРУСе, дисбаланс карданной передачи не превышает 1,75 Н·мм (175 кгс·мм), а окружной и радиальный зазор в шлицевом соединении не более 0,30 мм, то разборка карданной передачи не рекомендуется.

**6.2 Шприцевание карданных валов**

1.Шприцевание производится через пресс-масленку до срабатывания предохранительного клапана (если таковой имеется в шарнире) или до появления новой смазки из-под уплотнений.

2.Если при этом в одном или большем числе подшипников появление смазки не наблюдается, либо смазка появляется вместе с водой, ржавчиной или грязью, то такой карданный вал должен быть отправлен в специализированную ремонтную мастерскую.

3.Если при покачивании фланец-вилок карданных валов будет обнаружен люфт фланцев агрегатов, необходимо устранить люфты подтягиванием крепежа или ремонтом агрегатов (в зависимости от конструкции последних).

Шприц и "Фиол-2У" - лучшие друзья карданных валов. Особенно часто должны шприцеваться те карданы, которые часто купаются в лужах и прочих нечистотах. В такой среде особенно несладко приходится задней крестовине заднего кардана, т.к. она находится ближе всех к дорожному (или бездорожному) покрытию. Да, вдобавок, она не "прячется" ни за одним агрегатом, а даже наоборот, находится под углом, наматывая на себя глину, снег и прочие природные недостатки. Многие считают - шприцевать карданы вовсе необязательно. Или можно это делать максимум раз в год... Да еще и не снимая их с машины.

Господа! Запомните одну простую вещь - хорошо прошприцевать крестовину кардана (имеется ввиду штатная крестовина), не снимая с машины, можно только при наличии каких-нибудь нестандартных шприцев. Масленка на штатной крестовине находится в очень неудобном месте. Стандартному шприцу она становится доступной лишь при наличии переходника. Но, такая конструкция чрезвычайно неустойчива, и при шприцевании смазка стремится убежать либо из стыка "масленка-переходник", либо из стыка "переходник-шприц". Второе более "безопасно", т.к. сразу видно, откуда бежит смазка. А вот первый путь иногда создает иллюзию, что крестовина прошприцована (шприцевать нужно до тех пор, пока новая смазка не начнет выходить из под всех сальников крестовины).

Благодаря этому переходнику, мимо крестовины "проходит" довольно большое количество смазки. Вы же не побежите, наверняка, за новой порцией Фиола, если 70% из того, что Вы планировали использовать, окажется на полу. Либо Вы используете то, что вывалилось (не думаю, что ОНО стерильно", либо вообще плюнете на это дело до лучших времен. А лучшие времена могут и не наступить, т.к. проверить состояние крестовины, не сняв кардан, невозможно. Поэтому, не будем спорить насчет того, нужно ли снимать или нет. Если Вы хотите знать, в каком состоянии находится крестовина, а также хотите ее качественно прошприцевать, кардан нужно снимать.

Каждый кардан имеет три точки для шприцевания: две пресс-масленки на крестовинах и одна масленка возле шлицевого соединения. Кстати, последнюю как раз можно шприцевать не снимая кардан. Когда Вы снимите кардан, очистите пресс-масленки от грязи и прошприцуйте их. Старайтесь делать это нежно, т.к. от грубости толку мало. Даже вред может быть - смазка пробьет себе широкую дорогу в одном месте, и все последующее, что Вы будете туда закачивать, будет вылезать оттуда, а остальным коллегам не достанется. В принципе, шприцевание можно считать законченным, когда отовсюду полезет свежая смазка. Но, будьте готовы к тому, что такое маловероятно.

Когда кардан будет готов к установке, поставьте его вертикально и немного надавите. Это нужно для того, чтобы вышли излишки из шлицевого соединения, т.к. при шприцевании кардан "растет" из-за внутреннего давления смазки. Если этого не сделать, то Вы очень удивитесь, когда поймете, что он не хочет влезать на свое старое место между редуктором и раздаткой. Когда Вы поймете, в чем дело, и начнете его "укорачивать", то просто перемажетесь в "излишках". А фиол до конца не отстирывается! И пахнет весьма убедительно! Поэтому шлицы удобнее шприцевать после постановки вала на автомобиль.

Когда процедура установки будет закончена, и Вы, окрыленные сознанием собственного могущества, поедете кататься, Вы ощутите, что проделали эту грязную работу совсем не зря. Количество шумов уменьшится. При движении под горку Вы уже не услышите этот неприятный звук, напоминающий взаимодействие сильно изношенных шестеренок, исходящий из района КПП и РК. Вполне возможно, что пропадет часть вибрации, вызванной не совсем правильной работой несмазанной крестовины. В общем, будут только плюсы.

**6.3 Балансировка карданных валов**

Одной из причин снижения ресурса работы агрегатов автомобиля являются вибрации, возникающие в результате дисбаланса его вращающихся деталей, а именно коленчатого вала, маховика, корзины сцепления, карданных валов и т.д. Ни для кого не секрет чем грозят эти вибрации. Это и повышенный износ деталей, и крайне некомфортная эксплуатация автомобиля, и худшая динамика, и повышенный расход топлива, и проч., и проч. Все эти страсти уже не раз обсуждались и в печати и на просторах сети – не будем повторяться. Поговорим лучше об оборудовании для балансировки, но сначала давайте коротко разберем, что же такое этот дисбаланс, и каких видов он бывает, а потом рассмотрим как с ним бороться.

Для начала, давайте определимся, зачем вообще вводить понятие дисбаланса, ведь причиной вибраций являются силы инерции, возникающие при вращении и неравномерном поступательном движении деталей. Может быть лучше оперировать величинами этих сил? Перевели их в килограммы «для ясности» и вроде бы понятно куда, что и с каким усилием давит, сколько кило приходится на какую опору… Но дело-то в том, что величина силы инерции зависит от частоты вращения, точнее от квадрата частоты или ускорения при поступательном движении, а это в отличие от массы и радиуса вращения, величины переменные. Таким образом использовать силу инерции при балансировке просто неудобно, придется каждый раз пересчитывать эти самые килограммы в зависимости от квадрата частоты. Судите сами, для вращательного движения сила инерции:

где:

m – неуравновешенная масса;

r – радиус ее вращения;

w – угловая скорость вращения в рад/с;

n – частота вращения в об/мин.

Не высшая математика, конечно, но пересчитывать лишний раз не хочется. Вот поэтому и ввели понятие дисбаланса, как произведения неуравновешенной массы на расстояние до нее от оси вращения:

где:

D – дисбаланс в г мм;

m – неуравновешенная масса в граммах;

r – расстояние от оси вращения до этой массы в мм.

Измеряют эту величину в единицах массы умноженных на единицу длины, а именно в г мм (часто в г см). Специально акцентируем внимание на единицах измерения, поскольку на просторах мировой сети, да и в печати, в многочисленных статьях посвященных балансировке, чего только не встретишь… Тут и граммы деленные на сантиметры, и определение дисбаланса в граммах (не умноженных ни на что, просто граммы и всё, что хочешь, то и думай), и аналогии с единицами измерения крутящего момента (похоже вроде – кг м, а тут г мм…, но физический смысл-то совершенно другой…). В общем, будем внимательны!

Итак, первый вид дисбаланса – статический или, еще говорят, статическая неуравновешенность. Такой дисбаланс возникнет, если на вал точно напротив его центра масс поместить какой-нибудь груз, и это будет равноценно параллельному смещению главной центральной оси инерции 1 относительно оси вращения вала. Нетрудно догадаться, что такая неуравновешенность характерна дискообразным роторам2, маховикам например, или шлифовальным кругам. Устранить этот дисбаланс можно на специальных приспособлениях – ножах или призмах. Тяжелая сторона3 под действием силы тяжести будет поворачивать ротор. Заметив это место, можно простым подбором на противоположную сторону установить такой груз, который приведет систему к равновесию. Однако процесс этот довольно длительный и кропотливый, поэтому устранять статический дисбаланс все-таки лучше на балансировочных станках – и быстрее и точнее, но об этом ниже.

Второй тип дисбаланса – моментный. Такую неуравновешенность можно вызвать, прилепив на края ротора пару одинаковых грузов под углом 180° друг к другу. Таким образом, центр масс хоть и останется на оси вращения, но главная центральная ось инерции отклонится на некоторый угол. Чем примечателен такой вид дисбаланса? Ведь на первый взгляд, в «природе» его можно встретить разве что по «счастливой» случайности… Коварство такой неуравновешенности заключается в том, что она проявляется только при вращении вала. Положите ротор с моментным дисбалансом на ножи, и он будет находиться в полном покое, сколько бы раз его не перекладывали. Однако стоит раскрутить его, так тут же появится сильнейшая вибрация. Устранить подобную неуравновешенность можно только на балансировочном станке.

И наконец, самый общий случай – динамическая неуравновешенность. Такой дисбаланс характеризуется смещением главной центральной оси инерции как по углу так и по месту относительно оси вращения ротора. То есть, центр масс смещается относительно оси вращения вала, а вместе с ним и главная центральная ось инерции. При этом она еще и отклоняется на некоторый угол так, что не пересекает ось вращения4. Именно такой вид дисбаланса встречается чаще всего, и именно его так привычно устраняют нам в шиномонтажах при смене резины. Но если в шиномонтаж мы все как один едем по весне и осени, то почему же оставляем без внимания детали двигателя?

Простой вопрос: после шлифовки коленвала в ремонтный размер или, того хуже, после его рихтовки, можно быть уверенным в том, что главная центральная ось инерции в точности совпадает с геометрической осью вращения коленвала? А второй раз разбирать-собирать мотор время и желание есть?

Итак, в том, что балансировать валы, маховики, карданные валы и проч. нужно, сомнений нет. Следующий вопрос – как балансировать?

Как уже упоминалось при статической балансировке можно обойтись ножами-призмами, если есть достаточное количество времени, терпения, и поля допусков на остаточный дисбаланс велики. Если Вы цените рабочее время, заботитесь о репутации своей компании или просто беспокоитесь о ресурсе деталей своего автомобиля, то единственный вариант балансировки – это специализированный станок.

При сведении всех зазоров в сочленениях карданного вала к минимально-допустимым значениям производят его балансировку на специальном балансировочном станке. Назначение балансировочного станка заключается в измерении дисбаланса вала и коррекции его масс с целью уменьшения начального дисбаланса до допустимого значения.

ГОСТ Р52430-2005" Передачи карданные автомобилей с шарнирами неравных угловых скоростей" устанавливает нормы дисбаланса для валов с различной максимальной частотой вращения карданной передачи в трансмиссии, рассчитываемые на основе допустимых удельных дисбалансов на каждой опоре вала в г см.

Допустимый дисбаланс карданной передачи (вала) на каждой опоре не должен превышать произведение величины массы вала, приходящейся на опору, и допустимого удельного дисбаланса для соответствующих частот вращения вала в трансмиссии, приведенного в таблице.

Для валов автомобилей ВАЗ, вращающихся в трансмиссии с максимальной частотой вращения более 4000 об/мин, допустимый удельный дисбаланс равен 4 г см.

Например, для вала Нивы массой 8 кг допустимый дисбаланс отнесенный к каждой опоре равен (8х4):2 =16 гсм.

Перед установкой отбалансированых валов в трансмиссию целесообразно проверить радиальные и торцевые биения на посадочных поверхностях фланцев агрегатов.

**Заключение**

В курсовой работе произведено овладение методикой и получены навыки самостоятельного решения конкретных задач, связанных с процессами изготовления и ремонта автомобильной техники.