

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

**по курсу «Технология и организация восстановления деталей
и сборочных единиц»
по специальности 190603 «Сервис транспортных и технологических
машин и оборудования (автомобильный транспорт)»**

Сызрань 2005

Составитель: Л.Ф.Родионов

Методические указания к выполнению курсовой работы по специальности 190603: Метод.указ./Самар.гос.техн.ун-т; Сост. Л.Ф.Родионов, Самара, 2005 с.

Данные методические указания предназначены для студентов специальности 190603 при выполнении ими курсовой работы.

Табл. 1. Библиогр.: 6.

Печатается по решению редакционно-издательского совета СамГТУ

I. Основные положения.

1.1 Курсовая работа по дисциплине «Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц» предусмотрена учебным планом для студентов дневного и вечернего обучения специальности 190603 «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт)». Она включает анализ повреждений деталей и износа поверхностей, и выбор оптимального варианта ее ремонта.

1.2 Поскольку решаемая технологическая задача не имеет единственного решения, проектант самостоятельно определяет и обосновывает метод восстановления и маршрут обработки детали.

1.3 В процессе проектирования проектант выбирает необходимое оборудование и инструмент, формирует операции, определяет режимы и выполняет техническое нормирование. В заключительном этапе проектирования студент разрабатывает конструкцию приспособления или оснастки для одной из операций.

1.4 Для выполнения курсовой работы необходима определенная подготовка. Необходимо изучить основы проектирования технологических процессов, знать технологическое оборудование и оснастку, а также металлорежущие инструменты.

II. Исходные данные для проектирования.

В качестве исходных данных используется чертеж узла автомобиля и ремонтируемая деталь, выдаваемые руководителем. Технология ремонта ориентирована на мелкосерийное производство.

III. Содержание проекта.

Введение.

Во введении рассматриваются вопросы развития автомобильного транспорта и связанные с этим задачи:

- понятие ремонта и его значение при эксплуатации автотранспорта;
- виды ремонта и их необходимость;
- актуальные вопросы авторемонтного производства.

3.1 Описание узла и детали.

- назначение и принцип работы узлов и деталей;
- техническая характеристика узла;
- схема разборки узла и краткое описание технологии разборки и сборки;
- сведения о детали с указанием условий, материала и качества поверхности.

3.2. Дефектовка детали.

Указать дефекты и возможный износ поверхностей с указанием методов, восстановления. Данные по дефектам заносятся в ведомость (см. Приложение)

3.3 Технологический маршрут ремонта детали.

В данном разделе указывается маршрут ремонта в условиях мелкосерийного и серийного производства с указанием операции и краткого описания переходов.

3.3.1 Выбор оборудования, режущего инструмента и оснастки. Оборудование

выбирается исходя из типа производства, габаритов детали и точности обработки. Помимо этого выбирается мерительный инструмент.

3.3.2 Выбор и расчет режимов резания.

- указывается глубина резания и выбирается рабочая подача;
определяется скорость резания и частота вращения инструмента или детали;
- определяется сила резания и потребляемая мощность и уточняется по станку.

3.3.2 Нормирование операции.

- определяется оперативное и штучное время для каждой операции;
- устанавливается разряд работ и полное время ремонта детали.

3.4 Описание и конструкция приспособления. Приспособление выбирается для одной из операций ремонта.

3.5 Графический материал представляется на 4 листах формата А1, А2.

1 лист. Чертеж узла.

2 лист. Рабочий чертеж детали и дефектная ведомость.

3 лист. Технологические наладки.

4 лист. Сборочный чертеж приспособления.

ОБРАЗЕЦ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Введение.

В удовлетворении постоянно растущих потребностей народного хозяйства нашей страны в перевозках пассажиров и грузов автомобильный транспорт занимает ведущее место.

Решение задач по дальнейшему развитию автомобильного транспорта обеспечивается постоянным увеличением производства автомобилей. Одним из резервов увеличения автомобильного парка страны является ремонт автомобилей, поэтому его развитию и усовершенствованию в нашей стране уделяется большое внимание.

Ремонт представляет собой комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий и их составных частей. Известно, что создать равнопрочную машину, все детали которой изнашивались бы равномерно и имели одинаковый срок службы - невозможно. Поэтому в процессе эксплуатации автомобиля проходят на автотранспортных предприятиях периодическое ТО и при необходимости текущий ремонт, который осуществляется замены некоторых деталей и агрегатов, имеющих небольшой ресурс, всегда целесообразен и с экономической точки зрения оправдан.

Текущий ремонт должен обеспечивать гарантированную работоспособность автомобиля на пробеге до очередного планового ремонта, причем этот пробег должен быть не менее пробега до очередного ТО-2. В случае возникновения отказа выполняют внеплановый текущий ремонт.

Авторемонтное производство в нашей стране непрерывно развивается и совершенствуется. Проводимый в настоящее время курс на сосредоточение капитального ремонта автомобилей в производственных объединениях автомобильной промышленности позволяет укрепить и специализировать предприятия. На крупных специализированных предприятиях создаются условия для широкого применения наиболее совершенных технологических процессов, совершенного оборудования, средств механизации и автоматизации. Это главное направление в развитии авторемонтного производства приведет к резкому повышению качества ремонта автомобилей и наиболее полной реализации его экономических преимуществ.

Одной из прогрессивных тенденций в отечественной практике ремонта является широкое распространение агрегатного метода при ТР автомобилей. Он осуществляется путем плановой замены неработоспособных агрегатов новыми или заранее отремонтированными, взятыми из оборотного фонда.

Описание узла и детали.

1.1. Назначение и принцип работы узла и детали.

Сцепление служит для того, чтобы отсоединять двигатель от коробки передач при переключении передач, а затем снова соединять их, обеспечивая переключение передач с минимальными ударами между зубьями соединяемых шестерен или муфт, а также плавное трогание с места и разгон автомобиля. Кроме того, сцепление предохраняет трансмиссию от перегрузок, например при быстром включении передач и резком изменении скорости движения автомобиля. Сцепление используется также для разъединения двигателя и коробки передач при пуске холодного двигателя.

Включение и выключение сцепления осуществляется через привод управления и выключающее устройство сцепления.

Механизм сцепления установлен в картере 20 и состоит из нажимного диска 4 с кожухом 17, нажимными пружинами 16 и оттяжными рычагами 6; двух ведомых дисков 1 с фрикционными накладками 22 и гасителями крутильных колебаний; среднего ведущего диска 2.

Штампованный кожух сцепления установлен на маховике с помощью установочных втулок 3 и закреплен десятью болтами М10 и двумя М8.

Ведущие диски (нажимный 4 и средний 2) имеют на наружной поверхности по четыре шипа, которые входят в специальные пазы маховика и передают крутящий момент двигателя на поверхности трения ведомых дисков, ступицы которых установлены на шлицах первичного вала коробки передач или делителя.

Между кожухом сцепления и нажимным диском размещены нажимные пружины, под действием которых ведомые и средний ведущий диски зажимаются между нажимным диском и маховиком.

Средний ведущий диск имеет кулачковый механизм 27, который автоматически устанавливает диск 2 в среднее положение при выключенном сцеплении.

Выключающее устройство сцепления состоит из установленных на нажимном диске оттяжных рычагов с упорным кольцом 14, муфты 12 выключения сцепления с радиально-упорным подшипником 10, смонтированной на крышке первичного вала коробки передач или делителя, и вилки выключения 13, размещенной на валике в картере сцепления (делителя).

При включенном сцеплении крутящий момент передается от маховика через шиповое соединение на средний ведущий и нажимной диски, затем на фрикционные накладки ведомых дисков и через гасители крутильных колебаний на их ступицы, которые установлены на первичном валу переднего делителя передач. Когда сцепление включено, упорное кольцо рычагов выключения отходит от подшипника муфты выключения так, что образует зазор $A=3,2 - 4,0$ мм, обеспечивающий полноту включения сцепления.

При выключении сцепления муфта выключения с подшипником через упорное кольцо воздействует на внутренние концы рычагов выключения 8, которые поворачиваются на игольчатых подшипниках опорных вилок 7. Наружные концы рычагов выключения при этом оттягивают нажимной диск 4 от заднего ведомого диска 3. Средний ведущий диск 2 с помощью рычажного автоматического механизма, смонтированного на диске, самоустанавливается в среднее положение между ведомыми торцами нажимного диска 4 и маховика,

освобождая передний ведомый диск. Таким образом, ведущими и ведомыми дисками сцепления при полном его выключении имеются зазоры, которые обеспечивают разъединение ведущих и ведомых частей и «чистоту» выключения сцепления.

Техническая характеристика сцепления.

Модель.....	14
Тип.....	фрикционное, сухое, двухдисковое, с периферийным расположением нажимных пружин Передаваемый крутящий момент, кг*с.....
	65
Число трущихся поверхностей.....	4
Диаметр фрикционных накладок, мм	
Наружный	350
Внутренний.....	200
Толщина ведомого диска с накладками, мм.....	11
Толщина накладки, мм.....	4,5
Число нажимных пружин.....	12
Усилие пружин, кгс:	
При включенном сцеплении.....	1080-1200
При выключенном сцеплении.....	1164-1284
Число оттяжных рычагов нажимного диска.....	4
Передаточное число оттяжных рычагов.....	4,85
Гаситель крутильных колебаний.....	пружинно-фрикционного типа
Привод сцепления	гидравлический, с пневматическим усилителем, имеется следящее устройство диафрагменного типа

Размеры деталей и их допустимый износ (в миллиметрах) следующие:
Номинал.

Диаметр отверстия нажимного диска под ось оттяжного рычага.....	10,8-10,835	
10,85		
Ширина паза нажимного диска под оттяжной рычаг.....	12,06-12,08	12,200
Неплоскостность рабочей поверхности нажимного диска.....	0,07	0,2
Диаметр отверстий оттяжного рычага под игольчатые подшипники.....	14,86-14,98	15
Толщина оттяжного рычага.....	11,82-11,94	11,8
Диаметр отверстий вилки рычага под ось оттяжного рычага.....	10,8-10,835	10,85
Ширина паза вилки рычага под оттяжной рычаг.....	12,06-12,18	12,20
Диаметр оси оттяжного рычага.....	10,788-10,8	10,75
Толщина упорного кольца под оттяжные рычаги.....	5,92-6,08	5,50
Высота нажимной пружины		
В свободном состоянии	102	100
Под нагрузкой 85-100 кгс	58	

Неплоскостность рабочих поверхностей фрикционных накладок ведомого диска..	0,25	0,30
Биение рабочих поверхностей фрикционных накладок (при установке ступицы диска шлицевую оправку.....	0,5	0,6
Ширина шлицевой впадины ступицы ведомого диска.....	6,0-60,50	6,1
диаметр шеек вала вилки выключения сцепления под втулки опор картера сцепления		
диаметр проточки муфты выключения сцепления под подшипник.....	70,01-70,03	70,01
Диаметр отверстия муфты выключения сцепления.....	55,00-55,12	55,2
Внутренний диаметр втулки вала вилки выключения сцепления.....	25,025- 25,10	25,085
Диаметр отверстия отжимного рычага ведущего среднего диска под втулку.....	16,00-16,035	16,05
Диаметр втулки отжимного рычага		
Наружный.....	15,93-15,98	15,9
Внутренний.....	13,00-13,07	13,1

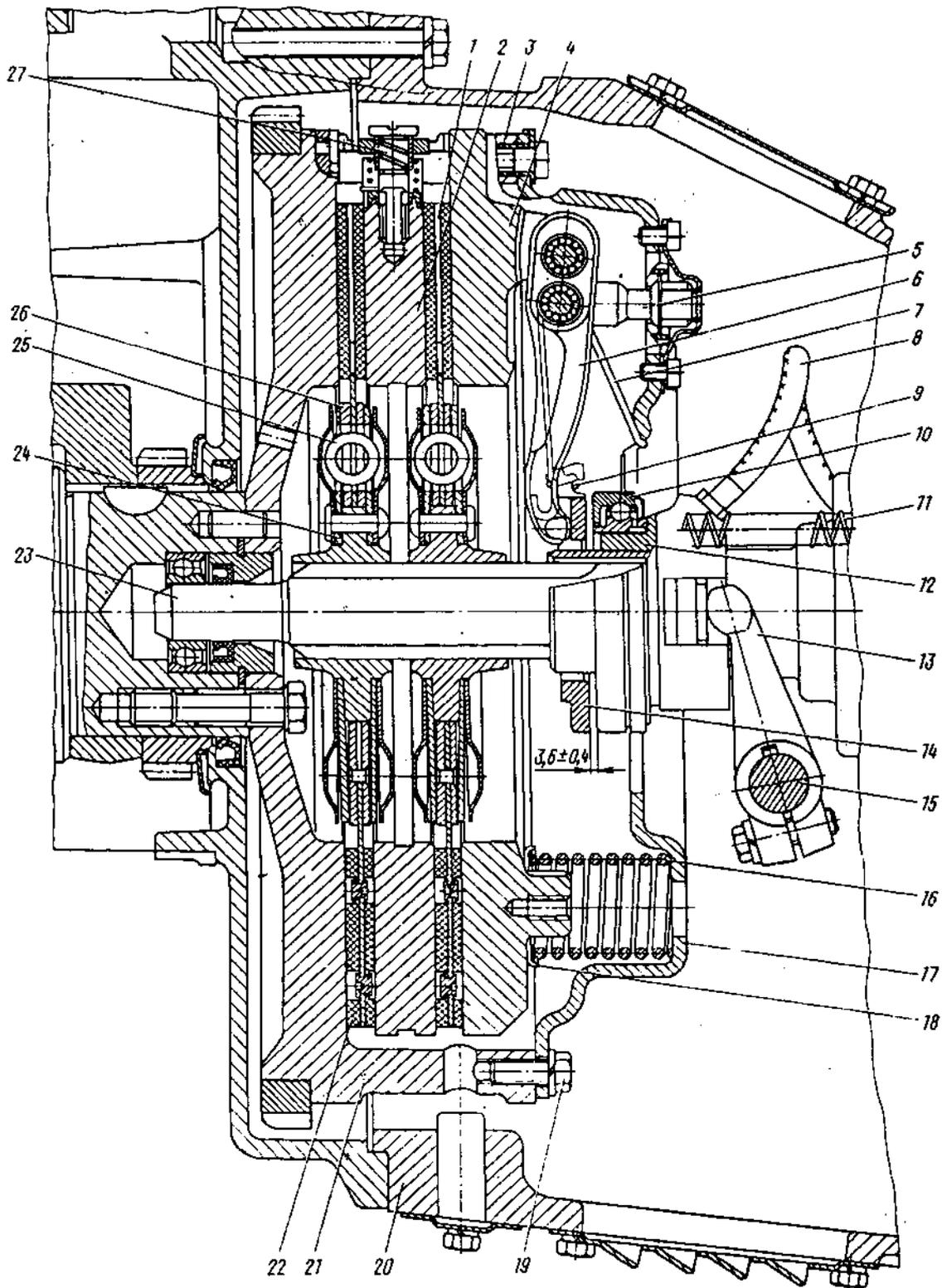


Рис. 107. Сцепление:

1—ведомый диск; 2—средний ведущий диск; 3—установочная втулка; 4—нажимной диск; 5—вилка оттяжного рычага; 6—оттяжной рычаг; 7—пружина упорного кольца; 8—шланг смазки муфты; 9—петля пружины; 10—радиально-упорный подшипник выключения сцепления; 11—оттяжная пружина; 12—муфта выключения сцепления; 13—вилка выключения сцепления; 14—упорное кольцо; 15—вал вилки; 16—нажимная пружина; 17—кожух сцепления; 18—теплоизолирующая шайба; 19—болт крепления кожуха; 20—картер сцепления; 21—маховик; 22—фрикционная накладка; 23—первичный вал коробки передач; 24—диск гасителя крутильных колебаний; 25—пружина гасителя крутильных колебаний; 26—кольцо ведомого диска; 27—механизм автоматической регулировки положения среднего ведущего диска

1.2. Схема разборки и сборки узла.

При снятии сцепления с двигателя после отсоединения коробки передач вернуть предварительно в нажимной диск до упора головок в кожух четыре стяжных болта М10* 1,25*62, а затем вывернуть болты крепления кожуха сцепления к маховику и снять кожух с нажимным диском в сборе, средний и ведомые диски сцепления.

В случае замены отдельных деталей сцепления необходимо проверить перед его установкой на двигатель положение упорного кольца оттяжных рычагов. Для проверки нажимной диск в сборе надо установить и закрепить на контрольной подставке или на маховике со вставкой, обеспечивающие установочный размер $A=29+0,1$ мм, и отпустить стяжные болты. Правильное положение упорного кольца монтажным размером $B=54+0,3$ мм, биение торца T_2 относительно T_1 должно быть не более 0,2 мм.

При нарушении положения упорного кольца необходимо отрегулировать положение кольца на приспособлении с помощью гаек, восстановив размер B , при этом опорные поверхности всех четырех оттяжных рычагов должны одновременно касаться упорного кольца. Регулирование положения упорного кольца с помощью гаек на двигателе запрещается.

Перед установкой сцепления на двигатель в полость переднего подшипника первичного вала, расположенную в коленчатом валу, заложить 15 г смазки 158.

Устанавливать сцепление с помощью шлицевой оправки, обеспечивающей соосное расположение осей ведомых дисков с осью коленчатого вала. Необходимо обращать внимание на правильное взаимное расположение ступиц ведомых дисков - короткими выступающими торцами навстречу друг другу. Средний ведущий диск в сборе должен легко перемещаться в пазах маховика под действием нажимных рычагов. Нажимной диск с кожухом в сборе установить на маховик двигателя также без дополнительной подгонки, но без дополнительной подгонки, но без перекосов. Добиваясь этого равномерной затяжкой болтов крепления с крутящим моментом 5,5 кгс*м. после того как будут затянуты болты крепления кожуха к маховику, вывернуть из нажимного диска стяжные болты.

1.3. Сведения о детали.

Нажимной диск сцепления служит для прижатия ведомого диска к маховику с целью передачи крутящего момента с маховика двигателя на ведущий вал коробки передач и рассоединения ведомого диска и маховика.

Нажимной диск работает в условия постоянного нагревания, трения, испытывает большие нагрузки.

Материал - серый чугуи СЧ 21 ГОСТ 1412-85

Твердость - НВ 170... 241

В термообработку нажимного диска входит 3 стадии: отжиг, закалка и отпуск. Цель отжига - это получение чугуна однородного по структуре, химическому составу и размеру зерна, с хорошей обрабатываемостью резанием и с хорошими механическими свойствами. При отжиге нажимной диск

помещают в электропечь с температурой до 200 °С, затем начинают повышать температуру со скоростью 120-150 °С/час до температуры отжига 820-840 °С. После этого начинают охлаждение детали со скоростью 100-120 °С/ч до температуры 150-400 °С. Дальнейшее охлаждение после отжига происходит вместе с печью.

Закалка нажимного диска производится для повышения прочности, твердости, износостойкости. Закалка производится в электропечи при температуре 820-840 °С. Время нагрева - 2 часа. Твердость нажимного диска после закалки НВ=550-600. Охлаждающей средой является подогретое масло или вода. После закалки производится отпуск детали.

Отпуск производится для снятия внутренних напряжений, а также для снижения твердости до заданной. Отпуск производится в электропечи при температуре 500 - 530 °С в течение 60 минут. Твердость нажимного диска после отпуска 170 - 241.

1.4. Дефектовка.

Дефект 1.

Риски и задиры на рабочей поверхности среднего диска получаются вследствие пробуксовывания нажимного диска относительно ведомого и попадания между этими поверхностями каких-либо частиц износа. Задиры на плоскости контакта с ведомым диском устраняют шлифованием. Для этой цели нажимной диск сцепления устанавливают на стол плоскошлифовального станка с магнитной плитой и шлифуют плоскость «как чисто», но не менее размера 24,2 мм. После шлифования допускается неплоскостность 0,07 мм, которую проверяют, используя щуп и линейку.

Трещины и небольшие обломы заваривают полуавтоматической электродуговой сваркой проволокой ПАНЧ И. При обломах и трещинах, не подлежащих устранению заваркой, диск бракуется.

Дефект 2.

Неравномерный износ диска по толщине получается вследствие неравномерного прижатия диска, а также неправильной регулировке положения рычагов выключения, т.е. зазоры между рычагами включения и муфтой разные. Применяется два способа механической обработки: шлифование периферией круга на плоскошлифовальном станке или фрезерование торцовой фрезой. Для установки диска применяется магнитная плита. После обработки одной стороны диск перевертывается. Припуск на обработку 0,1 мм / сторону. Допустимая толщина диска должна быть не менее 24,2 мм.

Дефект 3.

Коробление плоскости, нарушение плоскостности нажимного диска выправляется фрезерованием до полного устранения дефекта. Неплоскостность допускается не более 0,2 мм. Контроль неплоскостности осуществляется с помощью специального поверочного кольца, установленного на плоскость прилегания, и щупов толщиной 0,2 мм. При короблении более допустимого размера нажимной диск устанавливают на кольцо, расположенное на столе пресса плоскостью касания к ведомому диску вниз, и правят. Точность правки проверяют линейкой и щупом.

Дефект 4.

Износ выступов по ширине. Допускается без ремонта по ширине выступа не менее 59,5 мм. Браковать при размере менее 59,5 мм.

Дефект 5.

Износ резьбы М10*1,25 под винт автоматического устройства целесообразно применить следующие способы: постановка резьбовой вставки с наружным диаметром 12 мм. Трудность заключается в отсутствии резьбовой вставки.

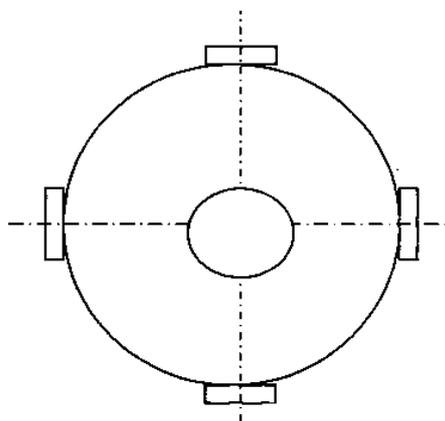
Второй - обеспечение неподвижности винта герметиком анаэробным АН — 17, АН - 6, АН - 8, УГ - 1, УГ - 3. Зазор в соединении ОД - 0,2 мм. Принимаю герметик «Анатерм - 17». Техническая характеристика. Максимальный зазор 0,1 - 0,45 мм. Разрушающее разрушение при сдвиге 0,5 - 3 МПа. Время набора полной прочности при 20° С - 8 часов.

Анаэробные полимерные составы - это смеси жидкостей различной вязкости, способной длительное время оставаться в исходном состоянии без изменения свойств и быстро отвердевать при температурах 15 - 35°С при условии прекращения контакта с кислородом воздуха.

Последовательность ремонта резьбового отверстия:

1. Прогнать резьбу метчиком.
2. Дважды обезжирить ацетоном.
3. Сушить в течение 10 минут.
4. Зачистить резьбу винта.
5. Дважды обезжирить ацетоном винт.
6. Сушить винт.
7. Приготовить и ввести герметик в отверстие с помощью кисточки.
8. Установить автоматическое устройство, закрепив винтом.
9. Выдержать соединение в течение 8 часов при температуре 20 - 25°С до полного отвердевания.

Технические условия
на контроль, сортировку и восстановление нажимного диска сцепления.



Деталь 14.1601094 диск сцепления
средний ведущий

Материал детали
Чугун серый СЧ21
ГОСТ 1412-85

Твердость материала НВ 170-241

№	Возможный дефект детали	Способ установления дефекта	Размеры детали, мм		Способ устранения.
			По раб. чертежу	Допустим. Без ремонта	
	Обломы или трещины на диске	Магнитный дефектоскоп			Браковать
1.	Коробление, нарушение плоскостности	Плита поверочная 400*400, щуп 0,20	Неплоскостность 0,07	0,2	Фрезеровать поверхность до устранения дефекта
2.	Трещины глубиной до 0,1 мм, риски, задиры или выработка рабочей поверхности	Осмотр внешний	25+0,15	24+0,15	Шлифовать, браковать при размере менее 24,15 мм
3.	Износ резьбы, срыв резьбы	Визуально, осмотр Калибр	M10*1,25		Ремонтировать постановкой резьбовой вставки, обеспечение неподвижности винта с помощью герметика
4.	Износ рабочей поверхности	Визуально, измерение штангенциркуль	25-0,15	24,2	Браковать при толщине менее 24,2 мм, фрезеровать до размера не менее 24,2 мм
5.	Износ выступов	Осмотр внешний Штангенцикуль	59,72 _{-0,06}	59,5	Браковать при размере менее 59,5 мм

2.1. Технологический маршрут ремонта детали.

План операций технологического процесса ремонта среднего ведущего диска сцепления.

1. Фрезерная операция.
 - А. Установить диск на плиту.
 - 1) фрезеровать диск с одной стороны в размер 24,8 мм.
 - Б. Переставить диск.
 - 2) фрезеровать диск с одной стороны в размер 24,7 мм.
 - В. Снять деталь.
2. Слесарная операция.
 - 1) прогнать резьбу в отверстии метчиком на глубину 15 мм
 - 2) зачистить резьбу винта шкуркой, удалить воздухом стружку и пыль
 - 3) обезжирить резьбу в отверстии дважды ацетоном
 - 4) сушить отверстие в течение 1,0 минуты
 - 5) обезжирить винт дважды ацетоном с помощью кисти
 - 6) сушить винт в течение 10 минут на воздухе
3. Слесарно-сборочная операция.
 - 1) приготовить герметик
 - 2) нанести герметик с помощью лопатки деревянной (пластиковой) на резьбу отверстия лопаткой и винты
 - 3) установить автоматическое устройство, закрепить винтом
 - 4) выдержать соединение в течение 8 часов при температуре 20 - 25°C до полного отвердевания.

2.2. Выбор режущего и мерительного оборудования.

1. Фрезерная операция.

Принимаю вертикальный консольно-фрезерный станок модели 6М13П.
Размеры рабочей поверхности стола 400* 1600 мм.
Наибольшее перемещение стола
Продольное 900 мм
Поперечное 300 мм
Вертикальное 420 мм.
Число оборотов шпинделя в минуту: 31,5; 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600.
Подача стола продольная, мм/мин - 25, 31,5; 40, 50, 63, 80,100,125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.
Мощность электродвигателя - 200 кВт.
Выбор режущего инструмента.
Фреза торцовая насадная со вставными ножами, оснащенными пластинами из твердого сплава ВК6.
Диаметр фрезы - 400 мм.
Толщина фрезы - 66 мм. Диаметр отверстия под вал - 60 мм. Число зубьев - 36.
Приспособление - магнитная плита.
Инструмент мерительный - штангенциркуль с точностью измерения 0,02 мм.

2. Слесарная операция.

Оборудование и инструмент.

- 1) верстак одноместный
- 2) подставка под диск пластиковая
- 3) кисть малярная небольшого размера
- 4) метчик М10* 1,25. Материал метчика из быстрорежущей стали Р6М5.
- 5) закрытая емкость с ацетоном на 100 - 200 мл
- 6) разводка для сжатого воздуха
- 7) пистолет воздушный
- 8) вертикально-сверлильный станок
2Н135 мощность двигателя 4,5 кВт
частота вращения шпинделя, об/мин 31,5; 45; 63, 90, 125, 180, 250, 355,
500, 710, 1000, 1440.
Подача станка, мм/об 0,1, 0,14, 0,2, 0,28, 0,4, 0,56, 0,8, 1,12, 1,6.
Максимальная сила резания 1500 кгс

Наибольший диаметр обрабатываемого отверстия -
35 мм. КПД станка -0,8

3. Слесарно-сборочная операция,

- 1) герметик в стандартной емкости в жидком виде
- 2) небольшая емкость пластмассовая для приготовления смеси
- 3) лопатка
- 4) отвертка
- 5) подставка для деталей

2.2. Выбор и расчет режимов резания.

1. Фрезерная операция.

1. Глубина фрезерования.

$l=0,1$ мм / сторону.

Ширина фрезерования.

$B=D_{дет}=383$ мм.

4. Подача.

При чистовом фрезеровании принимается подача на оборот фрезы в зависимости от шероховатости, типа фрезы и материала зубьев.

$S_o=0,36$ мм/об.

Подача на зуб

$S_z = S_o / z$

$S_z=0,36 / 36 =0,01$ мм / зуб

5. Скорость резания.

$V_p = (C_v * D^q * K_v) / (T^m * t^x * S^y * B^z * Z^p)$

Период стойкости фрезы $T=400$ мин.

Коэффициенты $C_v = 445$

Показатели степени $q=0.2$. $x=0.15$ $y=0.35$ $z=0.2$ $p=0$ $m=0.32$

Поправочный коэффициент на скорость резания.

$K_v = K_{mv} * K_{pv} * K_{iv}$

Поправочный коэффициент, учитывающие физико-механические свойства материала детали:

$$K_{Mv}=(190/HB)^{nv}$$

$$HB=241$$

$$K_{Mv}=(190/241)^{1,25} = 0,76$$

Коэффициент, учитывающий состояние поверхности

$$K_{Пv}=1$$

Коэффициент, учитывающий влияние инструментального материала на скорость резания.

$$K_{Иv}=1.$$

$$K_v=0,76 * 1 * 1=0,76$$

$$V_p=(445*400^{0,2} * 0,76) / (400^{0,32} * 0,1^{0,15} * 0,01^{0,35} * 383^{0,2} * 36^\circ) = 355 \text{ м/мин}$$

6. Теоретическое число оборотов фрезы.

$$n_m=(1000*V_p)/(\pi*D\phi)$$

$$n_m= (1000*355) / (3,14*400) =283 \text{ об/мин}$$

по паспорту станка. $n_n=315 \text{ об/мин}$

фактическая скорость резания.

$$V_\phi=V_p * n_n / n_m$$

$$V_\phi=355*315 / 283 = 395 \text{ м/мин}$$

7. Минутная подача.

$$S_{мин}=S_o * n_n$$

$$S_{мин}=0,36*315 =113,4 \text{ мм/мин}$$

По паспорту $S_{мин}=100$

мм/мин Подача на зуб.

$$S_z=S_{мин} / n_n * z$$

$$S_z=100/315*36 = 0,0088$$

мм/зуб

8. Проверочный расчет.

Сила резания.

$$P_z=(10 * C_p * t^x * S_z^y * B^n * Z) / (D\phi^q * n^w) * K_{mp}$$

Показатели степеней

$$C_p=491; x=1,0; y=0,75; n=1,1; q=1,3; w=0,2$$

K_{mp} - коэффициент, учитывающий физико-механические свойства обрабатываемого материала на силу резания.

$$K_{mp}=(HB/190)^n$$

$$n=1$$

$$HB=241$$

$$K_{mp}=(241/90)=1,27$$

$$P_z=(10*491*0,1^1 * 0,01^{0,75} * 383^{1,1} * 1,24) / (400^{1,3} * 315^{0,2}) = 2,25 \text{ Н}$$

Мощность резания.

$$N_{рез}=(P_z * V_\phi) / (1020*60)$$

$$N_{рез}=(2,25*395) / (1020*60) = 0,15 \text{ кВт.}$$

Эффективная мощность резания.

$$N_{эф}=N * \eta$$

$$N_{эф}=10*0.85=8.5 \text{ кВт.}$$

Так как $N_{рез} < N_{эф}$, можно работать с принятыми режимами: $S_{мин}=100$ мм/мин; $n_n=315$ об/мин; $h=0,1$ мм/сторону.

Слесарная операция

Скорость резания

$$V_T = 8,5 \text{ м/мин}$$

Частота вращения шпинделя станка

$$n = 1000 V_T / \pi * d$$

$$n = 1000 * 8,5 / 314 * 10 = 270 \text{ об/мин}$$

действительная частота вращения шпинделя

$$n_d = 250 \text{ об/мин}$$

действительная скорость резания

$$V_d = \pi * d * n / 1000$$

$$V_d = 3,14 * 10 * 250 / 1000 = 7,8 \text{ м/мин}$$

Подача

$$S = 0,4 \text{ мм/об}$$

Мощность резания

$$N_T = 0,89 \text{ кВт}$$

Мощность электродвигателя

$$N_d = 4,5 \text{ кВт}$$

КПД станка 0,8

Мощность станка

$$N_{ст} = N_{шп} = N_d * \eta$$

$$N_{ст} = 4,5 * 0,8 = 3,7 \text{ кВт}$$

$N_{рез} < N_{шп}$, т.е. обработка возможна.

Нормирование операций.

1. Фрезерная операция.

2. Основное время.

$$t_0 = (L_{рх} * i) / S_{мин}$$

где $L_{рх}$ - длина рабочего хода,

$$\text{мм } L_{рх} = l_{обр} + L_{вр} + L_{пер}$$

Длина обработки

$$L_{обр} = D_{дет} = 383 \text{ мм.}$$

Длина врезания

$$L_{вр} = 0,5 * (D_{ф} - \sqrt{D_{ф}^2 - B^2} + t /$$

$\text{tg}\varphi)$ Где $D_{ф}$ - диаметр фрезы, мм

B - ширина фрезерования, мм

t - глубина резания, мм

$$t = h = 0,1 \text{ мм}$$

φ - главный угол в

плане $\varphi = 45^\circ$

$$L_{вр} = 0,5 * (400 - \sqrt{400^2 - 483^2} + 0,1 / 1) = 186,05 \text{ мм}$$

i - число переходов

$L_{пер}$ - длина перебега фрезы, 4 мм.

$$L_{рх} = 383 + 186,05 + 4 = 573,05 \text{ мм}$$

$$t^0 = 573,05 * 2 / 100 = 11,46 \text{ мин}$$

3. Вспомогательное время.

$$t_{всп} = t_u + t_{пер}$$

время установки, снятия и переустановки

$t_y = 0,57$ мин

время, связанное с переходом

$t_{пер} = 0,82 + 0,10 + 0,07 = 0,99$ мин

$t_{всп} = 0,57 + 0,99 = 1,56$ мин

4. Оперативное время.

$t_{оп} = t_0 + t_{всп}$

$t_{оп} = 11,46 + 1,56 = 13,02$ мин

5. Штучное время.

$t_{ш} = t_{оп} * (1 + a_{доп} / 100)$

)

$a_{доп}$ - дополнительное время организационного и технического обслуживания рабочего места, отдыха в процентах от оперативного времени.

$a_{доп} = 5,2\%$

$t_{ш} = 13,02 * (1 + 5,2 / 100) = 13,70$ мин/изд

Слесарная операция.

Переход 2.1.

Число метчиков в комплекте - 1

Поправочный коэффициент при прогонке резьбы - 0,5

Отверстия глухое (поправочный коэффициент 1,2)

Материал СЧ21 (поправочный коэффициент 0,8)

Длина резьбы 15 мм (поправочный коэффициент 2,17)

Оперативное время по таблице $t_{оп} = 0,4$ мин

С учетом коэффициентов и количества отверстий

$t_{оп} = 0,4 * 0,5 * 1,2 * 0,8 * 2,17 = 1,67$ мин

Переход 2.2.

Количество деталей - 4

Поверхность цилиндрическая .

Работа производится вручную

$t_{оп} = 0,05 * 4 = 0,2$ мин

Переход 2.3.

Количество отверстий - 4

Количество одновременно обдуваемых винтов - 4

Поверхность цилиндрическая наружная и внутренняя

$t_{оп} = 0,1 * 4 + 0,07 = 0,47$ мин

Переход 2.4.

Работа выполняется вручную.

Количество отверстий - 4

Работа производится в два этапа.

$t_{оп} = 0,05 * 4 * 2 = 0,4$ мин

Переход 2.5.

$t_{оп} = 1 * 4 * 2 = 8$ мин

Переход 2.6.

Количество деталей - 4

Обезжиривание производится дважды вручную

$t_{оп} = 0,05 * 4 * 2 = 0,4$ мин

Переход 2.7.

Сушка производится на воздухе в течение 10 минут.
Время перекрываемое в общие затраты не включается.
Общее оперативное время.

$$t_{оп} = t_{оп1} + t_{оп2} + t_{оп3} + t_{оп4} + t_{оп5} + t_{оп6}$$

$$t_{оп} = 1,67 + 0,2 + 0,47 + 0,4 + 8 + 0,4 = 11,14 \text{ мин}$$

Штучное время.

$$t_{шт} = t_{оп} * (1 + a_{доп}/100)$$

$$t_{шт} = 11,14 * (1 + 9/100) = 12,14 \text{ мин/деталь}$$

нормативы приняты по табл. 137, 138, 139 Миллер

Подготовительно-заключительное

$$t_{пз} = 2 \% * t_{оп}$$

$$t_{пз} = 0,02 * 11,14 = 0,22 \text{ мин/деталь}$$

Слесарно-сборочная операция.

Переход 3.2.

Число отверстий - 4

Число винтов – 4

Работа ручная

$$t_{оп} = 0,05 * 8 = 0,4 \text{ мин}$$

Переход 3.3.

1. Установить опору пружины в прорезь.

$$n_{шт} = 4$$

$$m = 50 \text{ г}$$

$$= 0,28 \text{ мин}$$

$$t_{оп} = 0,07 * 4$$

2. Установить пружину свободно на опору

$$n_{шт} = 4$$

$$m = 100 \text{ г}$$

$$D = 20 \text{ мм}$$

$$d_{пров} = 1 \text{ мм}$$

3. Установить на пружину тарелку.

$$n = 4$$

$$m = 100 \text{ г}$$

$$t_{оп} = 0,07 * 4 = 0,28 \text{ мин}$$

4. Ввернуть и затянуть до конца винт

$$n = 4$$

$$S = 1,25 \text{ мм}$$

$$l_{рез} = 15 \text{ мм}$$

$$t_{оп} = 0,08 * 4 + 0,23 * 4 = 1,26 \text{ мин}$$

$$\text{итого } t_{оп} = 0,28 + 0,092 + 0,28 + 1,26 = 1,91 \text{ мин}$$

Переход 3.4.

Время укладки на подставку слесаря.

$$m = 3 \text{ кг}$$

$$D = 383 \text{ мм}$$

$$t_{оп} = 0,09 \text{ мин}$$

Итого $t_{оп3} = t_{оп1} + t_{оп2} + t_{оп3} +$

$$t_{оп4} \quad t_{оп} = 1 + 0,4 + 1,91 + 0,09 =$$

3,4 мин

Штучное время

$$t_{шт} = t_{опз} + (1 + (a_{обс} + a_{отд}) / 100) * K1 * K2$$

$$t_{шт} = 3,4 * (1 + (2,5 + 6) / 100) * 1,3 * 1 = 4,8 \text{ мин/изд}$$

$a_{обс}$ и $a_{отд}$ - время обслуживания рабочего места и отдыха.

$K2$ - коэффициент, учитывающий условия сборки, 1.

$K1$ - коэффициент, учитывающий поштучное выполнение работы при сборке, 1,3.

Подготовительно-заключительное время.

$$t_{пз} = t_{опз} * a_{пз} / 100$$

$$t_{пз} = 4,8 * 1,5 / 100 = 0,07 \text{ мин/изд}$$

3. Описание и конструкция приспособления.

Приспособлениями называют вспомогательные устройства, используемые для выполнения операций механической обработки, разборки-сборки или контроля.

В зависимости от назначения приспособления можно разделить на следующие группы:

- станочные. Предназначены для установки и закрепления обрабатываемых заготовок и деталей на различных станках.
- Приспособления для установки и закрепления рабочих инструментов. К этой группе относятся значительное количество нормализованных и типовых устройств (патроны, резцедержатели).
- Разборочно-сборочные предназначены для разборки-сборки узлов, механизмов, агрегатов и автомобилей.
- Контрольные - предназначены для контроля деталей после или во время механической обработки, а также для контроля правильности сборки узлов и механизмов.
- Приспособления для захвата, перемещения и перевертывания деталей, узлов, агрегатов.

По степени специализации приспособления делятся на универсальные, специализированные и специальные.

К универсальным относят приспособления, предназначенные для установки и закрепления заготовок и деталей, различных по форме и размерам. Их универсальность обеспечивается регулировкой установочных и зажимающих элементов приспособления без их смены. Эти приспособления могут быть стандартные и специальной конструкции.

Специализированные приспособления выполняются на базе универсальных приспособлений, они имеют дополнительные или сменные наладочные устройства, состоящие из установочных элементов и зажимающих узлов.

Специальные приспособления предназначены для выполнения определенных операций.

Приспособление для сверления отверстий под пальцы рычагов нажимного диска сцепления.

Приспособление состоит из основания 1, к которому приварена стойка 2. В основание сверлятся четыре отверстия для крепления приспособления на стол сверлильного станка. В стойке запрессована круглая опора 3, на которую

устанавливают диск. В верхней и нижней части стойки расположены струбцины

4. которые служат для крепления диска к стойке при сверлении.

Работа приспособления.

Приспособление устанавливают на стол вертикально-сверлильного станка и крепят с помощью болтов к столу так, чтобы сверло располагалось над шестом сверления. После в приспособление устанавливают нажимной диск, который с верхней и нижней сторон поджимают струбцинами. Производят сверления отверстия. После этого ослабляют струбцины и поворачивают диск на 90° для сверления другого отверстия. Зажимают струбцины и сверлят. Аналогично производят сверление других двух отверстий.

Использование этого приспособления способствует увеличению производительности труда, повышает безопасность.

Техника безопасности при работе с приспособлением.

При установке приспособления нужно закрепить его к столу сверлильного станка так, чтобы при установке диска на приспособление сверло располагалось над шестом сверления. Прежде, чем приступить к сверлению, необходимо закрепить струбцины так, чтобы диск был неподвижен и располагался плотно, т.е. ровно и равномерно прилегал к стойке. При изменении положения диска при сверлении других отверстий нужно, сначала выключить станок, а затем заниматься перестановкой. Очистку приспособления от стружки необходимо производить щеткой.

Библиографический список.

1. Броун В.Н. «Автомобили КАМАЗ», М.: Транспорт, 1984
2. Косилова А.Г. «Справочник технолога-машиностроителя», М.: Машиностроение.т.2, 1985
3. Э.Э.Миллер «Техническое нормирование труда в машиностроении», М.: Машиностроение, 1985
4. Титунин Б.А. «Ремонт автомобилей КАМАЗ», М.: Агропромиздат, 1991
5. Шадричев В.А. «Ремонт автомобилей» М.: Высшая школа, 1970
6. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку и слесарно-сборочные работы по сборке машин. М.: Машиностроение, 1982