СОДЕРЖАНИЕ

[Введение](#_Toc320777193)………………………………………………………………………2

[1. Анализ конструкции вторичного вала…………………..……6](#_Toc320777194)

[2. Выбор и обоснование способов восстановления вторичного вала…………………………………………………………..8](#_Toc320777198)

[3. План технологических операций по устранению дефектов](#_Toc320777199)……………………………………………………………………..11

[5. Выбор оборудования приспособления и инструмента](#_Toc320777200)..13

[6. Расчет режимов и норм времени по операциям](#_Toc320777201)……….…14

[7. Расчет технических норм времени](#_Toc320777202)…………………………....22

[Заключение](#_Toc320777211)…………………………………………………………….…..23

[Литература](#_Toc320777212)………………………………………………………………….24

# Введение

Постоянная необеспеченность ремонтного производства запасными частями является серьёзным фактором снижения технической готовности автомобильного парка. Расширение же производства новых запасных частей связано с увеличением материальных и трудовых затрат. Вместе с тем около 75% деталей, выбраковываемых при первом капитальном ремонте автомобилей, являются ремонтопригодными, либо могут быть использованы вообще без восстановления. Поэтому целесообразной альтернативой является вторичное использование изношенных деталей, восстанавливаемых в процессе ремонта автомобилей и его агрегатов. Из ремонтной практики известно, что большинство выбракованных по износу деталей теряют не более 1-2% исходной массы. При этом прочность деталей практически сохраняется. Например, 95% деталей двс выбрасывают при износах, не превышающих 0,3 мм, и большинство из них могут быть вторично использованы после восстановления. С позиции материалоёмкости воспроизводства машин экономическая целесообразность ремонта обусловлена возможностью повторного использования большинства деталей как годных, так и предельно изношенных. Это позволяет осуществлять ремонт в более короткие сроки с меньшими затратами металла и других материалов по сравнению с затратами при изготовлении новых машин. Восстановление деталей стало одним из важнейших показателей хозяйственной деятельности крупных ремонтных, специализированных предприятий. Создана фактически новая отрасль производства - восстановление изношенных деталей. Вторичное потребление деталей значительно больше, чем потребление новых запасных частей. Так, например, восстановленными блоками двигателей пользуются в 2,5 раза больше, чем новыми, коленчатыми валами в 1,9 раза, картерами коробок передач в 2,1 раза. Себестоимость восстановления для большинства восстанавливаемых деталей не превышает 75% стоимости новых, а расход материалов в 15 - 20 раз ниже, чем на их изготовление. Целенаправленная работа заводов - изготовителей по повышению ресурса рам и кабин, доведению его до срока службы автомобиля способствует резкому сокращению сферы применения капитального ремонта (КР) полнокомплектных автомобилей. В последнее время он неуклонно снижается, а для грузовых автомобилей предусмотрен КР только агрегатов. Эта тенденция вызывает изменение функций авторемонтных заводов, которые становятся предприятиями по КР агрегатов. Организационно-техническая перестройка АТП в последние годы ускорилась в связи с изменением социально-экономических условий хозяйствования в нашей стране. Наиболее развитой в нашей стране является фирменная система акционерного общества КамАЗ. Она имеет в своём составе 121 автоцентр и 14 заводов по ремонту агрегатов КамАЗ, из них 9 находятся в Набережных Челнах, 186 субъектов дилерской сети по территории стран СНГ. В период наибольшего развития годовая производственная программа завода по ремонту, достигла 50 тыс. двигателей. На сегодняшний день производственная мощность в год на заводе составляет: 50 тыс. штук грузовых автомобилей, 75 тыс. штук силовых агрегатов. Такая программа позволяет применять высокопроизводительное технологическое оборудование и достигать высокого качества ремонта. Автоцентры в зоне своего действия обеспечивают предприятия запасными частями, производят сбор и доставку ремонтного фонда и отремонтированных изделий, в зависимости от производственных возможностей выполняют централизованное техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей КамАЗ и другие услуги. Дальнейшее эффективное развитие АТП базируется на идеях и принципах, которые создаются в процессе изготовления новой техники заводами-изготовителями, выполняющими услуги по централизованному ТО и ремонту этой техники. За рубежом уделяют большое внимание вопросам технологии и организации восстановления деталей. В высокоразвитых странах - США, Англии, Японии, ФРГ - ремонт в основном осуществляется на предприятиях-изготовителях автомобилей. Восстанавливают дорогостоящие, металлоёмкие, массовые автомобильные детали - коленчатые и распределительные валы, гильзы цилиндров, блоки, шатуны, тормозные барабаны. Ремонтной базой являются моторо- и агрегаторемонтные предприятия фирм-изготовителей новых машин. Например, в США восстановлением деталей занято около 800 фирм и компаний. Ремонтным фондом служат детали со списанных автомобилей, которые поставляют фирмы-производители, специализирующиеся на переработке негодных к эксплуатации автомобилей. В США удовлетворение потребности автотранспортных средств в запасных частях обеспечивается на 25% в результате восстановления деталей. Автомобильный транспорт, являясь составной частью единой транспортной системы, по сравнению с другими видами транспорта, имеет более высокие темпы развития. В настоящее время ежегодный прирост мирового парка автомобилей равен 10-12 млн. единиц, а его численность более 400 млн. единиц. Каждые четыре из пяти авто. общего мирового парка это легковые и на их долю приходится более 60% пассажиров, перевозимых всеми видами транспорта. Помимо тех неоспоримых удобств, которые легковой автомобиль создаёт в жизни человека, очевидно общественное значение массового пользования личными автомобилями: увеличивается скорость при поездках; сокращается число штатных водителей; облегчается доставка городского населения на работу и т.д. Однако процесс автомобилизации не ограничивается только увеличением парка автомобилей. Быстрые темпы развития автотранспорта обусловили определённые проблемы, для решения которых требуются: научный подход и значительные материальные затраты.

# 1. Анализ конструкции вторичного вала

Вторичный вал КПП выполнен из стали 30 ХГТ ГОСТ 4543-71.

Поверхность вала имеет твердость от 45 до 57НRСэ.

Габаритные размеры вала: наибольший диаметр - 65 мм,

длина вала - 493 мм.

Масса вала 2,75 кг.

Вал устанавливается в модели КП различных комплектаций и в отдельные комплектации КП 141. Вал имеет две проточки и разные по толщине шлицы в месте установки синхронизатора 4-5 передачи, что необходимо для предотвращения самовыключения передач. Вал изготавливается на автоматической линии, обеспечивающей выполнение техпроцесса, стабильность размеров, высокую точность и производительность. Использующаяся для изготовления вала сталь обеспечивает работоспособность КП в объеме не менее 350 тыс. км и при увеличении нагрузки от двигателя более чем в 3 раза относительно номинальной.

## Химический состав стали 30ХГТ

Химический элемент: %

Кремний (Si) 0.17-0.37

Марганец (Mn) 0.80-1.10

Медь (Cu), не более 0.30

Никель (Ni), не более 0.30

Сера (S), не более 0.035

Титан (Ti) 0.03-0.09

Углерод (C) 0.24-0.32

Фосфор (P), не более 0.035

Хром (Cr) 1.00-1.30

## Физические свойства стали 30ХГТ:

Температура испытания,°С20 100 200300 400 500 600 700 800 900

Модуль нормальной упругости, Е, ГПа212 202 195189 174 169 157 138 132

Модуль упругости при сдвиге кручением G, ГПа 8379 76 74 67 66 61 53 51

Коэффициент теплопроводности Вт/ (м ·°С) 36 37 36 34 33 31 29 28 28

Температура испытания,°С20 - 10020 - 20020 - 30020 - 40020 - 50020 - 60020 - 70020 - 80020 - 90020 - 1000

Коэффициент линейного расширения (a, 10-6 1/°С) 10.512.012.7 13.3 13.8 14.0

Удельная теплоемкость (С, Дж/ (кг ·°С)) 495508525537567588626705

## Технологические свойства стали 30ХГТ:

Температура ковки - начала 1220, конца 800. Сечения до 200 мм охлаждаются в зольниках, более 200 мм - в печах.

Свариваемость - ограниченно свариваемая. Способы сварки: РДС, КТС. Рекомендуется подогрев и последующая термообработка.

Обрабатываемость резанием - после нормализации при НВ 364 и sB = 860 МПа Ku тв. спл. = 0.45, Ku б. ст. = 0.25.

Склонность к отпускной способности - склонна

Флокеночувствительность - не чувствительна

# 2. Выбор и обоснование способов восстановления вторичного вала

Восстановленный вторичный вал должен отвечать следующим техническим требованиям:

овальность и конусность;

сообразность шейки под передний подшипник не более 0,01 мм, шейки под задний подшипник не более 0,02 мм;

нецилиндричность отверстия под роликовый подшипник не более 0,01 мм;

радиальное биение отверстия под роликовый подшипник не более 0,01 мм;

радиальное биение отверстия под роликовый подшипник относительно шеек под передний и задний подшипник не более 0,03 мм;

радиальное биение шейки под сальник относительно шеек под передний и задний подшипники не более Ra=1.25мкм, отверстия под роликовый подшипник не более Ra=0,63мкм.

Наиболее интенсивно изнашиваются следующие сопряжения:

шлицевое сопряжение вторичного вала с синхронизатором 4-й и 5-й передач;

наружные обоймы подшипников вторичного вала с картером

коробки передач;

посадочное место под подшипники на вторичном валу.

При передаче переменного крутящего момента коробкой передач в данном шлицевом сопряжении происходят соударения втулки синхронизатора со шлицами вторичного вала. При этом наблюдаются и осевые перемещения колебания синхронизатора относительно вторичного вала, а также радиальные колебания, вызванные дисбалансом валов и шестерен. Эти факторы вызывают изнашивание и деформацию шлицевых элементов сопряжения. Проверка сопряжения на смятие показала, что максимальное напряжение более чем в два раза ниже допустимого. Следовательно, смятия и пластической деформации шлицевого сопряжения в процессе эксплуатации с большой вероятностью не происходит.

Из этого следует, что чаще всего изнашивается посадочное место под подшипник. Самое целесообразное восстановление посадочных мест под подшипники из вышеперечисленных (железнение, хромирование, наплавка), это - хромирование и вибродуговая наплавка.

***Электролитическое хромирование*** является эффективным способом повышения износостойкости трущихся деталей, защиты их от коррозии, а также способом защитно-декоративной отделки. Значительную экономию дает хромирование при восстановлении изношенных деталей. Процесс хромирования широко применяется в народном хозяйстве. Над его совершенствованием работает ряд научно-исследовательских организаций, институтов, вузов и машиностроительных предприятий. Появляются более эффективные электролиты и режимы хромирования, разрабатываются методы повышения механических свойств хромированных деталей, в результате чего расширяется область применения хромирования. Знание основ современной технологии хромирования способствует выполнению указаний нормативно-технической документации и творческому участию широких кругов практических работников в дальнейшем развитии хромирования.

Вторым наиболее целесообразным из способов восстановления вторичного вала коробки передач является ***вибродуговая наплавка***. Этот способ наплавки является разновидностью дуговой наплавки металлическим электродом. Процесс наплавки осуществляется при вибрации электрода и подачей охлаждающей жидкости на наплавленную поверхность.

Преимущества способа:

1. небольшой нагрев деталей, не оказывающий влияние на термообработку;
2. высокая производительность процесса;
3. возможность получить наплавленный слой без пор и трещин;
4. минимальная деформация детали, которая не превышает полей допусков посадочных мест;
5. возможность получения наплавленного металла требуемой твердости и износостойкости.

Недостатки:

1. невысокая производителькость.

Рациональный режим наплавки:

1. напряжение 28.30;
2. сила тока 70-175 А;
3. диаметр проволки 1,6 мм;
4. скорость подачи проволки - 1,3 м/мин;
5. скорость наплавки - 0,5 - 0,6 м/мин;
6. амплитуда вибрации 1,82 мм.

В связи с тем что преимуществ вибродуговой наплавки больше и её чаще используют на производстве восстановление шейки под подшипник будет производится наплавкой.

# 3. План технологических операций по устранению дефектов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование и содержание операции | Оборудование | Приспособление | Инструмент | | Установочные базы |
| Рабочий | Измерительный |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 005 | Токарная правка центров | Токарно-винторезный станок модели 1к62 | Патрон трех кулачковый, центр люнет | Сверло центрованное Р18 | Шаблон | Шейка ф17,18 центр отв. |
| 010 | Шлифовальная шлифовать шейку под наплавку | Кругло шлифовальный станок модели 3Б151 | Поводковый патрон центр | Шлифовальный круг ПП600\*305 24 А 40 ПСМ 25к8А | Микрометр МК 75-100-01  ГОСТ 6507-78 | Шейка ф17,18 центр отв. |
| 015 | Наплавочная наплавить шейку вибродуговой наплавкой | Переоборудованный токарно-винторезный станок модели 1к62-м выпрямитель ВС А - 600/300  Головка для наплавки 9АИЖ-5;  Вибратор ОКС - 1252А | Патрон трех кулачковый, центр | Кусачки, комбинированные ГОСТ 5547-77 | Штангенциркуль ШЦ 1-125-01  ГОСТ 166-80 | Шейка ф17,18 центр отв. |
| 020 | Шлифовальная предварительно шлифовать шейку под подшипник | Кругло шлифовальный станок модель 3Б151 | Поводковый патрон центр | Шлифовальный круг МП600\*40\*305 24А40ПСМ 25к8А | Микрометр МК - 75-100-0,01 ГОСТ 6507-78 | Шейка ф17,18 центр |
| 025 | Шлифовальная  чистовое шлифование шейки под подшипник | Кругло шлифовальный станок модели 3Б151 | Поводковый патрон центр | Шлифовальный круг МП 600\*40\*305 | Микрометр МК-75-100-0,01  ГОСТ 6507-78 | Шейка ф17,18 центр |
| 030 | Моечная промыто деталь | Ванная с садовым раствором | Подвеска для мойки детали |  |  |  |
| 035 | Сушильная  Удалить следы влаги | Сушильный шкаф | подвеска |  |  |  |
| 040 | Контрольная контролировать размеры диаметров шейки, шлиц шпоночной канавки | Плита проверочная, подставка под плиту | Контрольная |  | Стойка индикаторная индикатор часового типа микро метр МК - 75-100-0,01  ГОСТ 6507-78  Кольцо калибр шлицевое |  |

# 4. Выбор оборудования приспособления и инструмента

Для правки центров выбираем токарный - винторезный станок 1к62.

Для шлифования шейки вала под подшипник применяем кругло шлифовальный станок 3б151.

Приспособление для наплавки - наплавочная головка УАНЖ - 5. Инструмент режущий переменяется с пластинками, из быстро режущей стали Р18 и твердого сплава Т5К10, позволяющие вести обработку на повышенных скоростях.

Для шлифовальной операции применяется шлифовальный круг МП 600\*40\*305

Измерительный инструмент приминается для межоперационного и окончательного контроля детали.

Штангенциркуль ШЦ 1 - 125 - 0,1

Микрометр МК - 75, кольцо - калибр шлицев

Калибр НЕ

Калибр - скоба - НЕ ГОСТ 2015 - 84

Калибр ГОСТ 7951 - 59

# 5. Расчет режимов и норм времени по операциям

***Операция 005 Токарная***

Править центровке отверстия с двух сторон оси. Инструмент-сверло центровое. Размеры отверстия: d=7,5 мм l=3,6 мм

Назначим режим резания: подача Sr=0,08 мм/об;

Скорость резания Vт=20 м/ мин. Подачу корректируем по паспорту станка модели "1к62". Sф=0,074 мм/об.

Число оборотов шпинделя:

n= (1000\* т) / (П\*Д); об\мин

nт= (1000\*20) / (3,14\*7,5) =849 об/мин

Число оборотов корректируем по паспорту станка модели "1к62" na=800 об\мин

Основное время:

То= (L\*j) / (Sф \*nф); мин

где L- длина прохода сверла, j - число проходов

Sф - фактическая подача, nф - фактическое число оборотов

где l-длина обрабатываемой детали, l1 - величина врезания

l1=t\*ctg

где t-глубина резания

t= /2=7,5/2=3,75

половина угла сверла=60

L1=3,75\*ctg60=3,75\*0,58=2,2мм

То= (3,6+2,2) / (0,074\*800) =0,10 мин

Вспомогательное время

Твсп=tуст+ tпер, мин

где tуст - время на установку и снятия детали

tпер - вспомогательное время, связанное с переходом

tпер=0,16мин

Твсп=0,87+0,16=2,47мин

Дополнительное время

Тдоп= ( (То + Твсп) /100) \*k

где k - процент дополнительного времени, k=8% для токарных работ

Тдоп= ( (0,1+2,47) /100) \*8=0,21 мин

Штучное время

Тшт= То+ Тв +Тдоп=0,1+2,47+0,21=2,78 мин

Подготовительно-заключительное время

Тз-н=4мин

***Операция 010. Шлифование***

Шлифовать шейку под наплавку.

Исходные данные: Деталь-вал вторичный коробки передач Д=65 мм; d=64,90мм; l=493 мм. Материал - СТАЛЬ 30 ХГТ ГОСТ 4543-71.

Твердость-HRC 45 - 55. Масса детали - 2,75 кг.

Оборудование - кругло шлифовальный станок-3Б151.

Режущий инструмент - шлифовальный круг ПП 600\*40\*305.

Установка детали - в центрах.

Условия обработки - с охлаждением.

Вид шлифования - круглое наружное с выходом шлифовального круга в одну сторону.

Содержание операции - установить деталь; шлифовать шейку; измерить шейку; снять деталь.

Последовательность расчета. Режима резания

Припуск на обработку

t= (Д - d) /2= (65 - 64,90) /2=0,1 мм

Поперечная подача (глубина шлифования), St

St=0,005…0,010

Принимаем по паспорту станка модели "3Б151"

St=0,0075 мм/ход стола

Скорость резания определяем по таблице по принятой подаче, глубине шлифования и диаметру шлифуемой поверхности детали до 60мм. =20м/мин

Определяем число оборотов шпинделя:

nт= (1000\*) / (П\*Д) = (1000\*20) / (3,14\*29,94) =211 об/мин

Определяем nф, корректируя nт по паспорту станка

na=150 об/мин

Основное время. Принимаем метод врезания

То= Z/ (nф \*St) \*k

где Z-припуск на шлифование

nф - фактическое число оборотов шпинделя

St - поперечная подача

k - коэффициент, учитывающий износ круга о точность шлифования; k=1,1……1,4 При черновом шлифовании принимаем k=1,3

То= 0,1/ (150\*0,0075) \*1,3=0,12мин

Вспомогательное время

Тв= Тв + Тв + Тв

где Тв - вспомогательное время на установку и снятие детали

Тв=0,80 мин, Тв=0,80+0,40+0,25=1,45мм

Дополнительное время

Тдоп = ( (То +Тв) /100) \*k; k=9%

Тдоп = ( (0,12+1,45) /100) \*9=0,14 мин

Штучное время

Тшт =То +Тв +Тдоп, Тшт=0,12+1,45+0,14=1,71мин

Подготовительно заключительное время

Тз-н=9мин

***Операция 015. Наплавочная***

Содержание операции:

1) установить деталь;

2) направить шейки;

3) снять деталь.

Оборудование: токарно-винторезный станок, модернизированный 1К62 - М; выпрямитель ВСА - 600/300; головка для наплавки УАНЖ - 5.

Приспособления: кусачки комбинированные.

Материал наплавки: электродная проволока - 30 ХГСА.

Последовательность определения режимов вибродуговой наплавки. Размеры наплавленных поверхностей: - шейка под подшипник d1=29,74 мм Д1=31,1 мм l1=42; Нmax =4,92мм Нmin=4,88мм l1=40 Ннапл=6,24 мм

Режим наплавки: - диаметр электродной проволоки dэ=1,6мм; - плотность тока Да=85А/мм; - сила сварочного тока У=0,785\*d\*Да, А

У=0,785\*1,6\*85=170А

напряжение дуги U= 27В; - коэфицент плавки н=7,5; - масса расплавленного металла - Gр. м

Gр. м= (У\* н) /60= (170\*7,5) /60=21,3 г/мин

Объем расплавленного металла Qр. м

Qр. м=Gр. м / =21,3/7,812=2,7 см/мин

Скорость подачи электродной проволоки - п. р.

п. р. =Qр. м /0,785d= 2,7/ (0,785\* (1,6)) =1,35 м/мин

Подача (шаг наплавки)

S= (1,2…2,0) \*d, мм/об

S= (1,2…2,0) \*1,6=1,92…3,2 мм/об

Корректируем подачу по паспорту станка модели 1К62 Sф=2,8мм/об

Скорость наплавки - н

н= (0,785d\* пр \*k\*a) / (t\*S)

где t - толщина слоя t=0,68 мм

к=0,90, а=0,96

н= (0,785 (1,6) \*1,35\*0,90\*0,96) / (0,68\*2,8) =1,23 м/мин=123 мм/мин

Частота вращения детали

n= (1000\* м) \* (П\*Д) = (1000/1,23) / (3,14\*30) =13,05 об/мин

Корректируем n по паспорту станка nф=12,5об/мин

Техническое нормирование автоматической наплавки.

Основное время

То= (L/ (n\*S)) \*j

где L - длина наплавки, мм

n - число оборотов, об/мин

S - шаг наплавки, мм/об

j - количество слоев наплавки

То= (42/ (2,8\*12,5)) =1,2

Вспомогательное время

Тв= Тв1 +Тв2 +Тв3

где Тв1-время, связанное на установку и снятие детали, мин

Тв1=0,30 мин

Тв2-время, связанное с переходом

Тв2=0,7 на один погонный метр валика

L= (П\*Д\*l) /S= (3,14\*30\*32) / (1000\*2,8) =1,077м

Тв2= 0,7\*1,077=0,75 мин

Тв3 - время на один поворот детали

Тв3=0,46

Тв=0,30+0,75+0,46=1,51мин

Дополнительное время

Тдоп= ( (То +Тв) /100) \*k; мин

Где К=15%

Тдоп= ( (1,2+1,51) /100) \*15=0,41 мин

Штучное время

Тшт=То+Тв+ Тдоп=1,2+1,51+0,41=3,12мин

Подготовительно-заключительное время

Тпз=8+1+0,8+0,1+1,3+4,5=16,6мин

Наплавка шлицев продольным способом.

Основное время

То= (L/ н) \*j=мин

То= (32/123) \*1=0,26 мин - на один шлиц

То= 0,26\*6=1,56мин

Вспомогательное время

Тв= Тв1+ Тв2+ Тв3

Тв1-время на установку, крепление и снятие детали

Тв1=0,29мин

Тв2-время, связанное с переходом, определяется исходя из нормы 1,4мин на 1 погонный метр валика

Тв1= (1,4\*32) /1000=0,05 мин

Вспомогательное время на поворот детали на 180 и установки наплавочной головки равно 0,46, а на 6 поворотов

Тв3=0,46\*6=2,76мин

Тв=0,29+0,05+2,76=3,1мин

Тдоп= ( (То +Тв) /100) \*k= ( (1,56+3,1) /100) \*15=0,7 мин

Штучное время

Тшт= То +Тв+ Тдоп=1,56+3,1+0,7=5,36мин

Подготовительно - заключительное время

Тп-з=8+1+0,8+0,1+1,3+5,4=16,6мин

Общее штучное время на операцию

Тшт=3,12+5,36=8,48мин

Общее подготовительное время на операцию

Тп-з=16,6+16,6=33,2мин

***Операция 020. Шлифование.***

Шлифовать шейку под подшипник после наплавки.

Исходные данные: деталь - вал вторичный коробки передач Д=31,1 d=42

Материал - сталь 30 ХГТ ГОСТ 4543-71. твердость-НRС 45 - 55, масса детали-2,75кг.

Оборудование - кругло шлифовальный станок 3Б151.

Режущий инструмент - шлифовальный круг - ПП 600х40х305

Установка детали - в центрах.

Условия обработки - круглое наружное шлифование.

Содержание операции: установить деталь в центрах, предварительно шлифовать шейку, окончательно шлифовать шейку, измерить шейку, снять деталь.

Черновое шлифование.

Режимы резания: припуск на обработку б=0,5мм

Поперечная передача (глубина шлифования St)

St=0,005…0,010

Принимаем по паспорту станка модели 3Б151

St =0,0075 мм/ход стола.

Скорость резания = 20м/мин

Число оборотов шпинделя

nт = (1000\*) / (П\*Д) = (1000\*20) / (3,14\*31,1) =204,8 об/мин

Корректируем nт по паспорту станка модели 3Б151

na =150 об/мин

Основное время

То = (Z/ (nф \*St)) \*k; мин

где k=1,3

То = (0,05/ (150\*0,0075)) \*1,3=0,6 мин

Вспомогательное время

Тв = Тв +Тв +Тв=0,8+0,3+0,25=1,35мин

Дополнительное время

Тдоп = ( (То +Тв) /100) \*k= ( (0,6+1,35) /100) \*9=0,18 мин

Штучное время

Тшт = То +Тв +Тдоп=0,6+1,35+0,18=2,13мин

Подготовительно - заключительное время

Тз-н =7мин

***Операция 025. Шлифование чистовое.***

Режим резания принимаем nф =159об/мин, =20 м/мин, St =0,0075 мм/ход стола. Припуск на обработку б=0,05мм

Основное время:

То = (Z/ (nф \*St)) \*k=\* (0,05/ (150\*0,075)) \*1,7=0,08 мин

Вспомогательное время:

Тв=0,6+0,35+0,25=1,2мин

Дополнительное время:

Тдоп= ( (То +Тв) /100) \*k= ( (0,08+1,2) /100) \*9=0,12 мин

Штучное время:

Тшт=0,08+1,2+0,12=1,4мин

Подготовительно - заключительное время

Тп-з =7 мин

# 6. Расчет технических норм времени

Тн =Тшт + (Тп-з /х), мин

Технологические нормы времени для всех операций:

Тн =2,789+ (4/15) =3,05мин

Тн=1,71+ (9/15) =2,31мин

Тн =8,48+ (33,2/15) =10,7мин

Тн =8,42+ (11/15) =9,15мин

Тн =2,13+ (7/15) =2,6мин

Тн =1,4+ (7/15) =1,87мин

# 

# Заключение

В проекте был рассмотрен процесс восстановления вторичного вала КПП методом вибродуговой наплавки с последующей токарной и шлифовальной обработкой. Была произведена установка новейшего оборудования, которое удовлетворяет всем самым новейшим техническим стандартам и нормам, таким как экономичность, производительность, безопасность труда, долговечность.

# Литература

1. "Ремонт автомобилей". Под редакцией С.И. Румянцев, М, Транспорт, 1988г.

2. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. "Техническое нормирование ремонтных работ", М., Колос, 1979г.

3. Матвеев Н.А., Пустовалов И.И., "Техническое нормирование ремонтных работ", М., Колос, 1979г.

4. "Краткий справочник металлиста", под ред. Орлова П.Н., м., 1986г.

5. "Оборудование для ремонта автомобилей", под ред. Шахнева, М., Транспорт, 1979г.

6. Мельников П.С., "справочник технолога"

7. "Справочник технолога авторемонтного производства", под ред. Малышева А.Г., М., Транспорт, 1977г.

8. Клебанов Б.В., "Проектирование производственных участок авторемонтных предприятий", М., Транспорт, 1975г.

# Приложение

# *Измерительный инструмент.*

## *Штангенинструмент: ШЦ – 1*



## *Рис.1 штангенциркуль*

1 - штанга; 2 - губки для измерений; 3 - рамка; 4 - винт для фиксации; 5 - шкала нониуса; 6 - устройство для точного перемещения рамки.

## *Микрометры: Гладкий микрометр МК*



Рис.2 микрометр МК

1 - скоба; 2 - пятка; 3 - установочная мера; 4 - микровинт; 5 - стопор;

6 - стебель; 7 - барабан; 8 - трещотка.

***Индикатор рычажно - зубчатый***



Рис.3 Индикатор рычажного типа

1 - циферблат; 2 - корпус; 3 - указатель - ограничитель; 4 - винт установки нуля; 5 - наконечник; 6 - стержень; 7 - гильза; 8 - арретир; 9 - стрелка.

***Калибр – кольцо***



Рис.4 Калибр – кольцо

### *Радиусный шаблон*



Рис.5. Радиусный шаблон: 1 - пластина с выпуклыми профилями; 2 - обойма; 3 - пластины с вогнутыми профилями для измерения эвольвентных зубьев.

***Калибр – скобы***



Рис.6. Калибр - скобы.

а, б - скобы из листового металла; в - штампованные скобы;

г - штампованные скобы со сменными измерительными губками.

**Спец. инструмент для разборки сборки КПП**

[](http://www.rostov-market.com/index.php?productID=729)

Рис.7. [Приспособление для вращения вторичного вала (подъемный рычаг) КП а/м "КАМАЗ"](http://www.rostov-market.com/index.php?productID=729)

[](http://www.rostov-market.com/index.php?productID=690)

Рис.8. [Съемник подшипников вторичного вала, переднего подшипника промежуточного вала КПП, подшипников раздаточной коробки автомобиля "КАМАЗ"](http://www.rostov-market.com/index.php?productID=690)

Размещено на Allbest.ru