Федеральное агентство по образованию РФ

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия

Кафедра «Эксплуатация дорожных машин»

Курсовая работа

**Проектирование технологического процесса ремонта деталей транспортных и технологических машин**

Омск, 2009 г

#### Введение

На современном этапе развития нашей промышленности, придаётся исключительное значение развитию российского машиностроения, подготовке высококвалифицированных инженерно-технических кадров для этой отрасли промышленности. Ведущую роль в машиностроении играет станкостроение, производящее средства производства – технологическое оборудование, приспособления и инструменты для машиностроительных предприятий.

Затраты на технологическую остнастку достигают до 20% себестоимости изделия, особенно значительны они при при создании самой сложной, дорогостоящей и ответственной её части – приспособлений.

#### Станочные приспособления (СП) применяют для установки заготовок на металлорежущие станки. Обоснованное применение станочных приспособлений позволяет получать высокие технико-экономические показатели. Трудоёмкость и длительность цикла технологической подготовки производства, себестоимость продукции можно уменьшить за счёт применения стандартных систем станочных приспособлений, сократив трудоёмкость, сроки и затраты на проектирование и изготовление СП.

В условиях серийного производства выгодны системы СП многократного применения.

Производительность труда значительно возрастает (на десятки – сотни процентов) за счёт применения СП: быстродействующих с механизированным приводом, многоместных, автоматизированных, предназначенных для работы в сочетании с автооператором или технологическим роботом.

Точность обработки деталей по параметрам отклонений размеров, формы и расположения поверхностей увеличивается (в среднем 20-40 %) за счёт применения СП точных, надёжных, обладающих достаточной собственной и контактной жесткостью, с уменьшенными деформациями заготовок и стабильными силами их закрепления.

Применение СП позволяет снизить требования к квалификации станочников основного производства (в среднем на разряд), объективно регламентировать длительность выполняемых операций и расценки, расширить технологические возможности оборудования.

#### 1. Разработка технологического процесса ремонта детали

# Дефект детали:

* Износ или срыв резьбы.

Способ восстановления:

* наплавка электродной проволоки;
* точение вала;
* нарезание резьбы

Итак, для ремонта детали необходимо произвести три операции – наплавку, точение и нарезку резьбы.

2. Наплавка

Рисунок 1 – Наплавка

Толщина наплавляемого слоя должна быть равна максимальному износу плюс припуск на обработку.

, (1)

где *U*max – максимальный износ детали, мм, *U*max = 1,3*мм*;

*∆* - припуск на обработку, мм, *∆* = 1*мм*.

.

Диаметр электродной проволоки подбираем в зависимости от требуемой толщины наплавляемого слоя и количества наплавляемых слоёв.

, (2)

где *η* – коэффициент наплавки, *η* = 0,9 – 0,95.

.

По ГОСТ 2246-70 выбираем проволоку СВ08*dэ=*3 *мм.*

Силу сварочного тока выбираем таким образом, чтобы не выгорал основной материал детали, и вместе с тем равномерно и полностью без прихватывания расплавлялась электродная проволока.

 (3)

где *Dа* – плотность тока, А/мм2;

*Dа* = 50 *А/мм2*.



Частота вращения должна быть подобрана таким образом, чтобы расплавляемый металл распространялся на детали ровно без наплывов и впадин.

, (4)

где *Vn* – скорость подачи сварочной проволоки по мундштуку, мм/мин,

*Vn* = 50 *мм/мин*,

*D* – диаметр наплавляемой детали, мм, *D* = 30 *мм*,

*S* - подача сварочного мундштука, мм / об, *S = dэ* = 2,5 *мм/об*.



Масса сварочной проволоки для наплавки детали определяется как произведение удельного веса, наплавляемого металла на объём.

 (5)

где *ρ* – удельный вес наплавляемого металла, кг / мм3,  = 7,8 · 10-6 *кг / мм3*,

*Vн* – объём наплавляемого металла,

, (6)

где *Vгот*. – объём готовой детали, мм3,

*Vизн.* – объём изношенной детали, мм3.

,

*m* = 7,8 · 10-6 · 8021,13= 0,062 *кг*.

Для операции наплавки необходимо рассчитать штучное и подготовительно – заключительное время.

** (7)

где *То* – основное время,

 (8)

где *L* – длина наплавляемой поверхности детали, мм, *L* = 26 *мм*;

*n* – число оборотов детали, мин-1, *n* = 29,9 *мин-1*;

*i –* количество проходов при наплавке, *i=* 1.



Вспомогательное время

 (9)

*Тв =* 0,12· 0,29 = 0,035*мин.*

Дополнительное время

 (10)

где *-* время обслуживания станка, мин,

 *–* время отдыха, мин.

** (11)

 (12)

где – операционное время,

** (13)









Подготовительно – заключительное время





Таблица 1 - Расчёт параметров наплавки

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | S, мм | m, г | I, А | N, мин-1 | То, мин | Тшт, мин |
| Значение | 3 | 62 | 363,25 | 29,9 | 0,29 | 15,35 |

3. Точение

Рисунок 2 – Точение

При гладком точении производят: наружную обточку, растачивание, подрезку торца, отрезку. В данном случае необходимо провести точение наплавленной поверхности валика. Гладкое точение проводят в два этапа – черновое и чистовое точение. Обработку производим резцом из твёрдого сплава Т5К10, стойкость инструмента Т = 60 мин.

# 3.1 Выбор параметров режима резания

3.1.1 Глубина резания

Глубину резания t, мм определяем по данным таблицы 39 /1/.

Глубина резания при:

t = 0,5 мм;

3.1.2 Определение подачи

Подача при наружном продольном точении определяется по таблице 41 /1/

S = 0,2 мм/об.

3.1.3 Определение скорости резания

Скорость резания по таблице 45 /1/ принимаем равной:

V = 170 м/мин.

Производим корректировку скорости резания исходя из поправочных коэффициентов.

 (14)

где Vпракт – фактическая скорость резания, м/мин;

kм – поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от материала обрабатываемой детали;

kм = 0,75 (согласно Таблица 47 /1/);

kм.р. – поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от материала резца;

kм.р. = 1 (согласно /1/);

kх – поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от характера заготовки и состояния ее поверхности;

kх = 0,85 (согласно Таблица 48 /1/);

kох = 1 (так как присутствует охлаждение согласно Таблица 45 /1/);



3.1.4 Частота вращения шпинделя станка

Число оборотов шпинделя станка, n, мин-1, определяется по формуле /1/

, (15)

где V – скорость резания, м/мин;

d – диаметр вала, d = 33 мм.

;

3.2 Расчет времени

3.2.1 Расчёт основного времени

Основное (машинное) время, То, мин, определяется по формуле /1/

, (16)

где L – расчётная длина обрабатываемой поверхности с учётом врезания и перебега, мм, определяется по формуле

, (17)

где l – длина обрабатываемой поверхности в мм, l = 26 мм;

l1 – величина врезания, мм;

l2 – величина перебега, мм, значение величин (l1+ l2) = 26 мм (согласно Таблицы 51 /1/);

i – число проходов, i = 1;

S – подача, м/мин.



3.2.2 Определение нормы времени операции

Норма времени операции, Тшк, мин, определяется по формуле /1/

, (18)

где Тв – вспомогательное время, мин, определяется по таблице 53 /1/;

Тв= 0,9 мин;

Тдоп – дополнительное время, мин, определяется по формуле /1/

, (19)

где К – отношение дополнительного времени к оперативному, при токарной обработке К = 8;

Тп.з – подготовительно-заключительное время, мин, выбирается в зависимости от сложности работы и размеров станка по таблице 55 /1/;

Тп.з = 10 мин;

n – количество деталей в партии, n = 1.





Таблица 2 - Расчет параметров точения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | t, мм | S, мм/об | Vпракт, м/мин | То, мин | Тв, мин | Тдоп, мин | Тпз, мин | Тш.к., мин |
| Значение | 0,5 | 0,2 | 108,4 | 0,13 | 0,9 | 0,08 | 10 | 11,1 |

4. Нарезка резьбы

Рисунок 3 – Нарезка резьбы

4.1 Определение скорости нарезки резьбы

 =8,4 м/мин (согласно таблица 56 /1/);

4.2 Определение числа оборотов вала

 (20)



4.3 Расчет времени

4.3.1 Расчет основного времени

, (21)

где L – длина нарезаемой резьбы, мм, L = 26 мм;

= 1,56 мин.

4.3.2 Определение нормы времени

Тв= 0,9 мин (согласно Таблица 53 /1/).

=

Тп.з = 10 мин (согласно Таблица 55 /1/).

= 12,66 мин.

Таблица 3 – Расчёт параметров нарезания резьбы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | То | Тв | Тдоп | Тп.з. | Тш.к. |
| Знапчение, мин | 1,56 | 0,9 | 0,2 | 10 | 12,66 |

5. Разработка приспособления для ремонта детали

Для ремонта валика используем фиксирующий патрон (рис. 4).

*1*

*1*

*0*

*-*

*0*

*,*

*8*

*7*

*1*

*1*

*4*

*-*

*0*

*,*

*8*

*7*

*\**

*4*

*0*

*h*

*8*

*(*

*-*

*0*

*,*

*0*

*3*

*9*

*)*

А

А

*5*

*0*

*0*

*-*

*1*

*,*

*5*

*5*

*\**

*4*

*3*

*2*

*1*

*3*

*6*

*h*

*7*

*(*

*-*

*0*

*,*

*0*

*2*

*5*

*)*

*1*

*:*

*2*

Рисунок 4 – Фиксирующий патрон

1-Корпус патрона, 2-фиксирующий центр, 3-рычаг, 4-ось рычага.

Приспособление специализированное и унифицированное; предназначено как для наплавки, так и для точения и нарезки резьбы на валике водяного насоса.

## Зажимное устройство приспособления – рычаг, закреплённый на корпусе приспособления. Рычаг установлен на оси, которая запрессована в выступ в корпусе патрона.

## Описание работы приспособления

Нажатием рычага 3, поднимается прижимающая часть; валик вставляется в фиксирующий патрон 1, рычаг опускается в шпоночный паз валика и с противоположной стороны валик поджимается задней бабкой. При этом рычаг прижимается к корпусу патрона, что предотвращает выпадение рычага из паза валика.

При вращении рычаг патрона препятствует проворачиванию валика относительно своей оси.

5.1 Расчёт усилия зажима

Сила резания в плоскости x, y, z, Н, определяется по формуле /4/

, (22)

где Ср – коэффициент, характеризующий операцию (точение, отрезание и т.д.), определяется по таблице 22 /4/;

t – длина лезвия резца, мм, t = 50 мм;

S – подача, мм/об;

V – скорость резания, м/мин;

x, y, n – показатели степени для конкретных (расчётных) условий обработки для каждой составляющей силы резания, определяются по таблице 22 /4/;

Кр – поправочный коэффициент, определяется по формуле /4/

, (23)

где – ряд коэффициентов, учитывающий фактические условия резания, определяются по таблице 9, 10 и 23 /4/.

В качестве расчётного режима, примем: скорость резания V = 108,4 м/мин, подача S = 0,2 мм/об.

По таблице 22 /4/ определяем:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Pz | Py | Px |
| Cp | 200 | 125 | 67 |
| x |  | 0,9 | 1,2 |
| y | 0,75 | 0,75 | 0,65 |
| n |  | 0 | 0 |

По таблицам 9, 10 и 23 /3/ определяем коэффициенты, учитывающие фактические условия резания:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Pz | Py | Px |
| kмр | 0,5 |  |  |
| kφр | 1,08 | 1,63 | 0,70 |
| kγр | 1,15 | 1,6 | 1,7 |
| kλр | 1,0 | 0,75 | 1,07 |
| krр | 0,87 | 0,66 | 1,0 |

для Pz:

= 0,54.

= 908 Н.

## Усилие зажима определится по формуле

, (24)

где Мя – момент от силы резания, Нּм, определяется по формуле

, (25)

где Рz – сила резания в плоскости уоz, Н;

rв – радиус вала в месте точения, м, rв = 0,016 м.

Мw – момент от силы закрепления (сопротивления провороту вала), Нּм, определяется по формуле

, (26)

где Рw – усилие прижима, Н;

rш – радиус вала в месте прижима, м, rш = 0,023 м.

Определяем усилие зажима:

, (27)

= 632 Н.

#### Заключение

В ходе выполнения курсовой работы был произведен выбор и расчёт операций по восстановлению валика водяной помпы.

В результате выполнения курсовой работы мы спроектировали приспособление – патрон фиксирующий, с усилием прижима детали (валика водяного насоса) к установочной базе силой не менее 632 Н.

Список использованных источников

Броневич Г.А. “Курсовое и дипломное проектирование СДМ”. – М.:Машиностроение, 1973.– 250 с.

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Организация и технология производства и восстановления потребительских свойств машин и их сборочных единиц», Омск, издательство СибАДИ. 2002.-44 с.

В.А. Горохов. Проектирование и расчёт приспособлений. – Минск: ”Вышэйшая школа”, 1986. – 238 с.

Справочник технолога-машиностроителя. Под редакцией Косиловой/Том 2. – М.: Машиностроение, 1985.– 450 с.

Б.М. Базаров и др. Альбом по проектированию приспособлений. – М.:Машиностроение, 1991. – 121 с.:ил.