

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/diplomnaya-rabota/191785>

Тип работы: Дипломная работа

Предмет: Машиностроение

Введение 4

1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 5

1.1 Назначение и анализ технологичности конструкции детали 5

1.2 Анализ технологичности детали 6

1.2 Маршрутная технология существующей обработки 8

1.3 Определение типа производства 8

1.4 Обоснование вида заготовки и определение ее размеров 9

1.5 Разработка маршрутного технологического процесса 15

1.6 Краткая характеристика металлорежущих станков 21

1.7 Расчет режимов резания аналитическим методом 23

1.8 Расчет технической нормы времени 33

1.9 Конструкция и расчет станочного приспособления для обработки шпоночного паза 38

1.10 Расчет и конструирование режущего инструмента 42

1.11 Расчет и конструирование контрольно-измерительного инструмента 44

1.12 Разработка и заполнение операционных карт 46

2 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ И ПЛАНИРОВАНИЕ УЧАСТКА 47

2.1 Расчет количества оборудования и его загрузки 47

2.2. Расчет численности работников на участке 50

2.3 Расчет и планирование площади участка 51

3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ 53

3.1 Планировка участка и рациональная организация рабочего места станочника 53

3.2 Организация многостаночного обслуживания и совмещения профессий 56

3.3 Организация обеспечения режущим инструментом 56

3.5 Выбор и организация транспортных средств на участке 58

3.6 Организация обслуживания и ремонта оборудования участка 59

3.7 Организация управленческого труда начальника цеха, мастера производственного участка 60

4. Охрана труда и противопожарная безопасность 63

4.1 Разработка мероприятий по охране труда и промсанитарии 63

4.2 Разработка мероприятий по обеспечению противопожарной безопасности 66

5. Экономическая часть 68

5.1 Расчет стоимости и затрат на основные фонды 68

5.2 Расчет затрат на основные материалы 68

5.3 Расчет фонда заработной платы всех категорий работающих 69

5.4. Расчёт расходов на содержание и эксплуатацию оборудования 71

Заключение 79

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 80

Введение

Объектом исследования является деталь «вал». Для повышения производительности и качества выпускаемого изделия в рамках данной работы предполагается разработка ряда работ.

В связи с созданием и использованием гибких производственных комплексов механической обработки резанием в настоящее время в машиностроении особое значение приобрели станки с числовым программным управлением. Системы автоматического управления станком позволяют обеспечить автоматизацию технологического процесса изготовления детали с любой конфигурацией. Преимущества систем числового программного управления очевидны – это возможность обработки за одну операцию множества поверхностей заготовки без смены технологических баз, что ведёт к повышению точности

обработки, возможность относительно быстрой переналадки системы на обработку другой детали. Все эти факторы делают станки, оснащённые системами числового программного управления, незаменимыми на производствах мелкосерийного и серийного типа.

Целью дипломного проекта является:

Разработка технологического процесса изготовления детали «вал».

Выбор оборудования, инструмента, оснастки.

Разработка комплекта технологической документации.

Проектирование станочного приспособления, режущего инструмента и калибр скобы.

Проектирование механического участка изготовления детали «Вал»

1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Назначение и анализ технологичности конструкции детали

Деталь «Вал» является телом вращения, изготавливается из Сталь 45 ГОСТ 1050-2013.

Изучаемая деталь предназначена для передачи крутящего момента вдоль осевой линии. При работе вал нагружен продольными и поперечными силами.

Конструкция изделия представляет собой тело вращения, максимальный диаметр составляет 36 мм, длина 210 мм, масса 1,22 кг. Деталь изготавливается в объеме 70 000 шт. при двухсменном режиме работы предприятия.

Для передачи крутящего момента на валу предусмотрен шпоночный паз. На средней части вала предусмотрены лыски, на концевой части детали присутствует резьба М24х1,5-7Н.

Сведения о твердости детали в технических требованиях отсутствуют, что свидетельствует об отсутствии дополнительной термообработки детали.

Наиболее точные поверхности детали – наружная цилиндрическая поверхность диаметром 30h6 с параметром шероховатости Ra1,6 мкм.

В качестве материала для изготовления детали вал используется конструкционная сталь 45 ГОСТ 1050-2013. Данный материал имеет очень широкое применение и используется для изготовления осей, валов, вал-шестерен, плунжеров, штоков, болтов, полуосей.

Таблица 1.1

Химический состав стали

C(%) Si(%) Mn(%) S(%) P(%) Ni(%) Cr(%)

не более

0,37-0,45 0,17...0,37 0,50...0,80 0,035 0,035 до 0,25 до 0,25

Таблица 1.2

Механические свойства стали

σ_T, МПа σ_B, МПа δ₅,% ψ,% α_n, Дж/см² НВ (не более)

не менее горячекатаной отожженной

360 610 16 40 50 241 197

1.2 Анализ технологичности детали

Чертеж детали содержит необходимые виды, дающие полное представление о детали. По своей конструкции деталь имеет большинство поверхностей открытых и доступных для обработки. На основании имеющихся данных можно сделать вывод о технологичности изделия:

- вал жесткий: $l/d = 210/36 = 5,83$, при токарной обработке необходимо поджимать задним центром);
- конфигурация детали простая, это облегчает выбор заготовки;
- расположение ступеней не вызывает затруднений при механической обработке, нет труднодоступных поверхностей;
- поверхности вала являются удобными базами для проведения токарной и фрезерной обработки;
- контроль параметров изделия может производиться стандартным универсальным контрольно-измерительным инструментом.

Количественный анализ.

Таблица 1.3

Расчет детали на количественную технологичность

Наименование	Кол-во
Поверхностей	Кол-во унифицированных
Поверхностей	Квалитет
точности	Параметр шероховатости
Торцы	5 5 14 12,5
Цилиндрическая поверхность	2 2 6 1,6
Цилиндрическая поверхность	5 3 14 12,5
Ласка	1 1 14 2,5
Фаска	2 2 14 12,5
Резьба	1 1 7 12,5
Шпоночный	
Паз	1 1 9 6,3
Боковая пов-ть	1 0 14 12,5
Всего:	17 14

Коэффициент унификации элементов

$$K_y = Q_{yэ} / Q_{э} > 0,6$$

где $Q_{yэ}$ = количество унифицированных элементов;

$Q_{э}$ = количество поверхностей.

$$K_y = 14 / 17 = 0,82$$

т.к 0,6 ,конструкция не технологична

Коэффициент точности обработки:

$$K_{тч} = 1 - 1/A_{ср} > 0,8$$

где $A_{ср}$ – средний коэффициент точности

$$A_{ср} = A_{ni} / A_{n1}$$

где A_{ni} - число размеров соответствующего квалитета;

A_{n1} - число квалитетов

$$A_{ср} = (14 \cdot 14 + 9 \cdot 1 + 7 \cdot 1 + 6 \cdot 1) / (17) = 12,8$$

$$K_{тч} = 1 - 1/12,8 = 0,92$$

По данному коэффициенту деталь технологична.

Коэффициент шероховатости: $K_{ш} = 1/B_{ср} > 0,32$

$B_{ср}$ - средний класс шероховатости;

$$B_{ср} = (1,6 \cdot 2 + 6,3 \cdot 1 + 14 \cdot 12,5) / (17) = 10,85$$

$$K_{ш} = 1/10,85 = 0,09$$

Деталь считается технологичной, если $K_{ш} > 0,32$.

Таким образом, по всем показателям деталь является технологичной для механообрабатывающего производства.

1.2 Маршрутная технология существующей обработки

Таблица 1.4

Заводской технологический маршрут

Операция Содержание операции

005 Фрезерно-центровальная Фрезерование и центрование торцев

010 Токарно-винторезная Черновая обработка с правой стороны изделия

015 Токарно-винторезная Черновая обработка с левой стороны изделия

020 Токарно-винторезная Чистовая обработка с правой стороны изделия

025 Токарно-винторезная Чистовая обработка с левой стороны изделия

030 Фрезерная Фрезерование паза

035 Фрезерная Фрезерование лысок

040 Слесарная Притупить острые кромки

045 Кругло-шлифовальная Шлифовать пов. 30h6

050 Кругло-шлифовальная Шлифовать пов. 30h6

055 Токарно-винторезная Нарезать резьбу

1.3 Определение типа производства

На стадии технического задания нет данных о штучном времени и его составляющих, поэтому, тип производства определяем предварительно по таблице 1.5.

Таблица 1.5

Данные для предварительного определения типа производства

Число обрабатываемых деталей одного типоразмера в год

Производство Тяжелых (массой более 100 кг) Средних (массой более 10 до 100 кг) Легких (массой до 10 кг)

Единичное До 5 До 10 До 100

Мелкосерийное 5-100 10-200 100-500

Среднесерийное 100-300 200-500 500-5000

Крупносерийное 300-1000 500-5000 5000-50000

Массовое Более 1000 Более 5000 Более 50000

Для детали массой 1,22 кг (легкие) и программы выпуска 70 000 штук предварительно определяем тип производства как массовое.

Количество деталей в партии запуска :

$$n = N \cdot a / F$$

$$n = 70000 \cdot 4 / 248 = 1129 \text{ шт}$$

где а - периодичность выпуска в днях, рекомендуемое значение, а- 4,6,12;24, принимаем, а=12

F=254 - число рабочих дней, в году.

1.4 Обоснование вида заготовки и определение ее размеров

Выбор заготовки для изделия Вал сводится к получению из проката или поковка. В зависимости от того, что вид производства крупносерийное, то для данного вида производства рекомендуется вид заготовки – поковка.

Выбор заготовки для изделия определяется назначением и конструкцией детали, материалом, техническими требованиями, серийностью выпуска.

Гладкие валы и оси с небольшим перепадом между наибольшим и наименьшими диаметрами (до 25%), изготавливаются из круглого проката, не зависимо от типа производства. Коэффициент использования материала не должен превышать 0,65, в противном случае необходимо изменить метод получения заготовки.

Наружный диаметр заготовки:

$$D_{\text{заг}} = D + Z_{\text{нар}} + \delta_{1\text{заг}}$$

где $D_{\text{заг}}$ - наружный расчетный диаметр заготовки;

D- наружный диаметр детали по чертежу;

$Z_{\text{нар}}$ - припуск на обработку по наружной поверхности;

$\delta_{1\text{заг}}$ - учитываемая часть величины допуска заготовки, указанного в сортаменте, при расчете наружного диаметра заготовки следует учитывать только часть, определяемую минусовым отклонением.

Учитывая вышесказанное, предварительно выбираем метод получения заготовки – прокат.

Наибольший диаметр заготовки $\varnothing 36$, длина заготовки $L_{\text{дет}} = 210$ мм.

Для определения диаметра заготовки определим технологический маршрут обработки поверхности $\varnothing 36$ Ra 12,5

Таблица 1.6.

Маршрут обработки детали

Технологический переход Достигаемая точность Достигаемая шероховатость, Ra мкм Припуск на переход, на диаметр 2Z

Обтачивание черновое 14

12,5 1,2

Определим диаметр заготовки:

$$D_{\text{з}} = D_{(\text{д. max})} + 2Z = 36 + 1,2 = 37,2 \text{ мм}$$

Согласно ГОСТ 2590-2006 ближайший диаметр круга при точности прокатки B1 $\varnothing 38_{-0,7}^{+0,4}$, определяем окончательно диаметр заготовки:

$$D_z = 37,2 + 0,7 = 37,9 \text{ мм}$$

Длина заготовки при получении из прутка одной детали,

$$L_{\text{заг}} = L + 2l_1 + l_4, \text{ мм}$$

где $L_1 = 210$ мм - размер детали по чертежу;

$l_1 = 1,5$ мм - припуск на обработку торца с одной стороны;

$l_4 = 1$ мм - припуск на отрезку прутка в заготовительном участке, на ленточно - пильном станке;

$$L_{\text{заг}} = 210 + 2 \cdot 1,5 + 1 = 214 \text{ мм}$$

Масса заготовки: $M_z = V \cdot j$

где V - объем заготовки, мм³;

$j = 7,85 \cdot 10^{-6}$ кг/мм³ - плотность стали;

$$M_z = 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot l \cdot j = 1/4 \cdot 3,14 \cdot 38^2 \cdot 214 \cdot 7,85 \cdot 10^{-6} = 1,9 \text{ кг}$$

Коэффициент использования материала:

$$K_{\text{им}} = M_d / M_z = 1,22 / 1,9 = 0,65$$

что не превышает рекомендуемого Ким для данного типа деталей.

Вариант 2 Поковка.

Расчет производится по ГОСТ 7505-89 «Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски».

Штамповочное оборудование - молот штамповочный.

Нагрев заготовок пламенный.

Масса поковки (расчетная): $G_p = 1,22 \text{ кг} \times 1,3 = 1,59 \text{ кг}$.

где $K_p = 1,3$ расчетный коэффициент [2 приложение 3, табл.20]

Класс точности — Т3 [2 приложение 1, табл.19]

Группа стали — М2 [2 таблица 1] Средняя массовая доля углерода в стали до 0,45 %

Масса описывающей фигуры (расчетная):

$$G_{\text{ф}} = 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot l \cdot j$$

$$G_{\text{ф}} = 1/4 \cdot 3,14 \cdot (36 \cdot 1,05)^2 \cdot (210 \cdot 1,05) \cdot 7,85 \cdot 10^{-6} = 1,94 \text{ кг}$$

$$G_p : G_{\text{ф}} = 1,59 / 1,94 = 0,82$$

Степень сложности — С1 [2 приложение 2].

Конфигурация поверхности разъема штампа П(плоская) — [2 таблица 1].

Исходный индекс И - 11

Определение припусков на механическую обработку

Основные припуски на механическую обработку поковок в зависимости от исходного индекса, линейных размеров и шероховатости поверхности устанавливают по табл. 3.

Таблица 1.7

Определение припусков и размеров поковки.

Размер детали, мм Шероховатость поверхности, Ra, мкм Припуск на сторону, мм Размер заготовки, мм

36 12,5 1,5 39

24 12,5 1,5 27

210 1,6 1,9 214

Масса заготовки:

$$G_{\text{ф}} = (1/4 \cdot 3,14 \cdot 27^2 \cdot 28 + 1/4 \cdot 3,14 \cdot 39^2 \cdot 186) \cdot 7,85 \cdot 10^{-6} = 1,87 \text{ кг}$$

Экономическое обоснование метода получения заготовки.

Стоимость заготовки из проката:

$$S_{\text{заг}} = Q \cdot S_{\text{тз}} / 1000 - (Q - q) \cdot S_{\text{отх}} / 1000$$

$$S_{\text{заг}} = 1,9 \cdot 150 / 1000 - (1,9 - 1,22) \cdot 25 / 1000 = 0,27 \text{ р.}$$

Стоимость заготовки из поковки:

$$S_{\text{заг}} = Q \cdot S_{\text{тз}} / 1000 \cdot k_{\text{т}} \cdot k_{\text{с}} \cdot k_{\text{в}} \cdot k_{\text{п}} \cdot k_{\text{м}} - (Q - q) \cdot S_{\text{отх}} / 1000$$

где:

$k_{\text{т}} = 1$ - Коэффициент в зависимости от сложности штамповки

$k_{\text{с}} = 0,75$ - Коэффициент в зависимости от точности штамповки

$k_{\text{в}} = 1,14$ - Коэффициент в зависимости от массы штамповки;

$k_{\text{п}} = 0,8$ - Коэффициент в зависимости от объема;

$k_{\text{м}} = 1$ - Коэффициент в зависимости от марки материала.

$$S_{\text{заг}} = 1,87 \cdot 373 / 1000 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 1,14 \cdot 0,8 \cdot 1 - (1,87 - 1,22) \cdot 25 / 1000 = 0,46 \text{ р.}$$

Таблица 1.8

Сравнение вариантов заготовок

Вид заготовки Прокат Штамповка

Масса заготовки Q, кг 1,97 1,87

Стоимость 1т заготовки Стз, у.е 150 373

Стоимость стружки Сотх, у.е 25 25

Стоимость заготовки, у.е 0,27 0,46

1.4.1 Расчет и выбор припусков на обработку поверхности

От величины припусков на обработку деталей зависит себестоимость её изготовления. Повышенный припуск увеличивает расход материала, затраты труда и другие производственные расходы. При заниженном припуске увеличивается возможность получения бракованной детали.

Расчетно-аналитический метод определения припусков на обработку применим для метода автоматического получения размеров на настроенных станках. Так как заготовки поступают на обработку с колебаниями размеров поверхностей, подлежащих обработке, то действительные припуски на обработку этих поверхностей будут иметь различные значения. В свою очередь различные величины снимаемых припусков вызывают различные значения составляющих сил резания и соответственно разные уровни деформации технологической системы.

Расчет припусков на механическую работу для поверхности Ø30h6.

Исходная заготовка - прокат стальной горячекатаный круглый обычной точности.

Технологический маршрут обработки поверхности:

- черновое точение,
- чистовое точения,
- шлифование.

Обработка ведется в патроне с поджатием задним центром.

Суммарное значение пространственных отклонений оси обрабатываемой поверхности Ø56h6 относительно оси центровых размеров определяется по формуле:

$$r_{\text{заг}} = \sqrt{(r_{\text{кор}}^2 + r_{\text{ц}}^2)}$$

где: $r_{\text{см}} = 1 \text{ мм}$ - смещение обрабатываемой поверхности;

$$r_{\text{кор}} = \Delta_k \cdot l = 3 \cdot 210 = 0,63 \text{ мм},$$

где $\Delta_k = 3 \text{ мкм}$ - удельная кривизна заготовки на 1мм длины;

$r_{\text{ц}}$ - погрешность зацентровки, мм.:

$$r_{\text{ц}} = \sqrt{((\delta_z/2)^2 + 0,25^2)}$$

где $\delta_z = 1 \text{ мм}$ - допуск на диаметральный размер заготовки, используемые в качестве базовых на фрезерно-центровальной операции.

$$r_{\text{ц}} = \sqrt{((1,1/2)^2 + 0,25^2)} = 0,6 \text{ мм}.$$

Получим:

$$r_{\text{заг}} = (\sqrt{(0,63^2 + 0,6^2)}) \cdot 1000 = 870 \text{ мкм}.$$

Остаточное пространственное отклонение

1. ГОСТ 3.1121 -84 Общие требования к комплектности и оформлению комплектов на типовые и групповые технологические процессы (операции).
2. ГОСТ 7505-89 Поковки штампованные.
3. ГОСТ 21495-76 Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения
4. ГОСТ 1050-2013 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия
5. Локтев А.Д. - Общемашиностроительные нормативы режимов резания (в 2 томах) – 1991 г.
6. Горбачев А. Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие для вузов. – 5-е издание.– М.: ООО ИД «Альянс», 2007. -256 с.
7. Зайцев Б.Г. Справочник молодого токаря. М.: Высшая школа, 1979.
8. Косилова А.Г., Мещеряков Р.К. Справочник технолога-машиностроителя. Т2. М.: Машиностроение, 1986.
9. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное

производство.

10. Сильвестров Б.Н. - Справочник молодого зуборезчика. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1981 – 199 с.
11. Сильвестров Б.Н. – Зубошлифовальные работы. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1985 – 272 с.
12. Фельдштейн Е.Э. Режущий инструмент. Курсовое и дипломное проектирование.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/diplomnaya-rabota/191785>