

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт	ИМОЯК
Направление подготовки	15.03.01 «Машиностроение»
Кафедра	Технология автоматизированного машиностроительного производства

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Разработка технологии изготовления вала

УДК_621.824.002_

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
158Л20	Ван Яо		

Руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ТАМП	Охотин И.С.	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Грахова Е.А.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О.С.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ТАМП	Арляпов А.Ю.	К.Т.Н.		

Томск–2016г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Кибернетики

Направление подготовки (специальность) 150700 Машиностроение

Кафедра «Технология автоматизированного машиностроительного производства»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
158Л20	Ван Яо

Тема работы:

Разработка технологии изготовления вала	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	20,05,2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Чертеж детали, годовая программа выпуска
--------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Обзор научно-технической литературы, определение типа производства, составление маршрута операций, размерный анализ ТП, расчет припусков и технологических размеров, расчет режимов резания и основного времени, конструирование специального приспособления.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	Чертеж детали, размерный анализ, технологический процесс изготовления детали, чертеж приспособления.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Технологический и конструкторский	Охотин Иван Сергеевич
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
Социальная ответственность	
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	20.05.2016
---	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
старший преподаватель	Охотин И.С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
158Л20	Ван Яо		

Оглавление

Введение.....	6
1.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	8
Техническое задание.....	9
1.1 Анализ технологичности детали.....	10
1.2. Определение типа производства.....	11
1.3 Разработка маршрута изготовления детали.....	13
1.4Размерный анализ разрабатываемого технологического процесса изготовления детали.....	20
1.4.1 определение допусков на технологические размеры.....	20
1.4.2 Проверка обеспечения точности конструкторских размеров.....	23
1.4.3 Определение минимальных припусков на обработку и технологических размеров.....	26
1.4.4 Расчет диаметральных технологических размеров.....	28
1.4.5 Расчет осевых технологических размеров.....	31
1.5 Расчет режимов и мощности резания переходов.....	35
1.6 Нормирование технологических операций.....	54
1.6.1 Расчет основного времени.....	54
1.6.2 Расчет вспомогательного времени.....	57
1.6.3 Расчет оперативного времени.....	58
1.6.4 Расчет времени на обслуживание рабочего места.....	59
1.6.5 Расчет времени на отдых.....	59
1.6.6 Определение подготовительно-заключительного времени.....	60
1.6.7 Расчет штучного времени.....	60
1.6.8 Расчет штучно-калькуляционного времени.....	61
2.КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ.....	62
2.1 Расчет силы закрепления.....	63
2.2 Расчет приспособления на точность.....	64
2.3 Описание работы приспособления.....	65
3.ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	67
3.1. Инициализация проекта.....	70
3.2. Технико-экономическая характеристика оборудования.....	71
3.3. Планирование комплекса работ на создание проекта.....	71
3.4. Бюджет проектной работы.....	79
3.4.1 Расчет затрат по статье «Сырье и материалы».....	82

3.4.2 Расчет затрат по статье «Возвратные отходы».....	82
3.4.3 Расчет затрат по статье «Основная заработная плата производственных рабочих».....	82
3.4.4 Расчет затрат по статье «Дополнительная заработная плата производственных рабочих»..	83
3.4.5 Расчет затрат по статье «Налоги, отчисления в бюджет и внебюджетные фонды».....	83
3.4.6 Расчет затрат по статье «Расходы по содержанию и эксплуатации машин и оборудования»..	84
3.4.7 Затраты на приспособление.....	86
3.4.8 Расчет затрат по статье «Общехозяйственные расходы».....	86
3.4.9 Расчет затрат по статье «Общехозяйственные расходы».....	87
3.4.10 Расчет затрат по статье «Расходы на реализацию (внепроизводственные)».....	87
3.4.11 Расчет прибыли.....	87
3.4.12 Расчет НДС.....	88
3.4.13 Цена изделия.....	88
3.5. Оценка научно-технической уровня проекта.....	88
4. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА.....	90
Введение.....	93
4.1. Анализ опасных и вредных факторов.....	95
4.2. Региональная безопасность.....	97
4.2.1 Защита атмосферы.....	97
4.2.2 Защита гидросферы.....	99
4.2.3 Защита литосферы.....	101
4.3. Организационные мероприятия обеспечения безопасности.....	102
4.4. Особенности законодательного регулирования проектных решений.....	103
4.5.Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	105
Список литературы.....	108

Введение

Машиностроение традиционно является ведущей отраслью экономики. Развитие машиностроения определяется как разработкой принципиально новых конструкций машин, так и совершенствование технологий их изготовления. Часто именно технологичность конструкции определяет, будет ли она широко использоваться.

В современной технологии машиностроения развитие происходит по следующим направлениям:

- повышение возможностей, качества и экономичности средств технологического оснащения (высокопроизводительные станки, инструмент с повышенной стойкостью и т. д.);
- создание максимально эффективных маршрутов технологических процессов;
- использование эффективной системы управления и планирования производства;
- комплексная автоматизация производства, включающая в себя разработку конструкций изделий, технологическое проектирование, календарное планирование и др.

Оправданное применение прогрессивного оборудования и инструмента способно привести к значительному снижению себестоимости продукции и трудоёмкости её производства. К таким же результатам может привести и использование совершенных методов

получения заготовок с минимальными припусками под механическую обработку. В некоторых случаях целесообразно снижать технологичность изделия для повышения качества продукции, что может значительно повысить конкурентоспособность продукции и компенсировать дополнительные затраты. Стремление к технологичности в любом случае не должно приводить к ухудшению свойств изделия ниже конструктивно заданных.

Критерии построения эффективных маршрутов технологического процесса зависят от типа производства и возможностей предприятия. Одним из наиболее известных критериев является принцип постоянства баз. Маршрут должен быть рассчитан так, чтобы возможности оборудования были максимально использованы.

Автоматизация производства на всех его этапах позволяет существенно сократить время подготовки производства, внедрения новых изделий, уменьшить и упорядочить документооборот, оперативно вносить изменения в действующие технологические процессы. Сейчас уже высокотехнологичные производства (авиа- и автомобилестроение) не могут оставаться на конкурентоспособном уровне без комплексных систем автоматизации.

В курсовом проекте решается задача по созданию эффективного технологического процесса изготовления детали. Технологический процесс разрабатывается для условий серийного производства.

1.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Техническое задание

Разработать технологический процесс изготовления детали типа
« ведомый вал » .Чертеж детали представлен на рис.1.1 Годовая
программа выпуска:5000 шт.

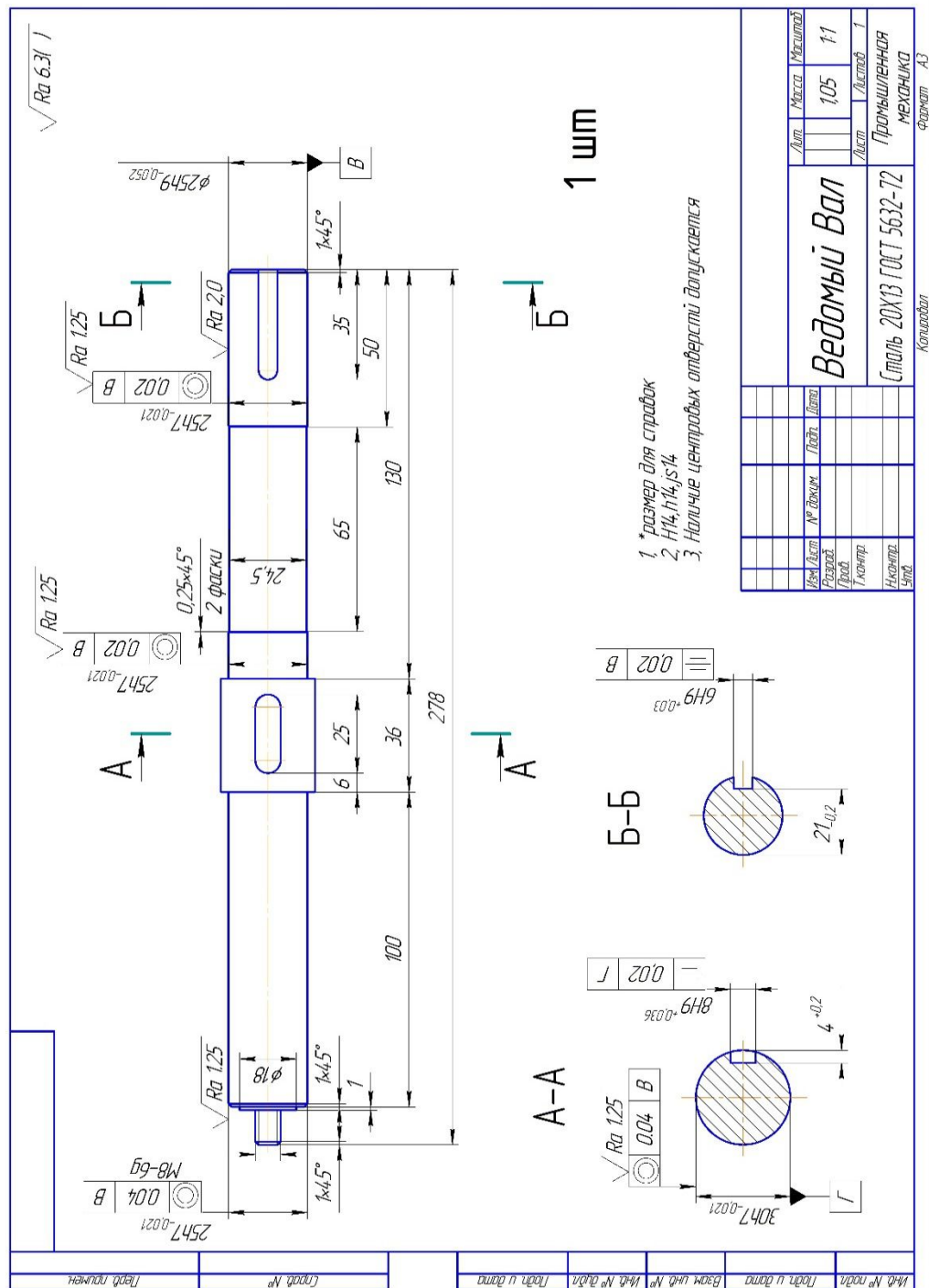


рис. 1.1 Чертеж детали

1.1 Анализ технологичности детали

Чертеж детали содержит все необходимые виды и разрезы, дающие однозначное представление о форме и размерах детали. Размеры и требования чертежа охватывают все формообразующие поверхности с указанием допусков на изготовление. Обозначения посадок и шероховатостей выполнены в соответствии с требованиями по оформлению чертежей по ЕСКД. Т.о. чертеж удовлетворяет всем предъявляемым требованиям и может быть принят к производству.

Анализируя параметры точности размеров детали, можно заметить, что почти на все поверхности назначены относительно грубые допуски, что позволяет использовать не точное оборудование и простой измерительный инструмент. Наличие точной поверхности подразумевает использование операции, обеспечивающей высокую точность размера, например—шлифования.

Что касается точности формы и расположения поверхностей, то в данном случае предъявлены жесткие требования к радиальному и торцевому биению поверхностей, в связи с этим необходима шлифовальная операция.

Относительно качества поверхностного слоя было предъявлено жестких требований по обеспечению низкого параметра шероховатости. Параметры шероховатости R_z 6,3 мкм для всех поверхностей, а также Ra 1,25 для поверхностей могут быть выдержаны непосредственно при токарной и шлифовальной обработке, т.е. без необходимости применения

доводочных операций.

Требований к термообработке нет.

С учетом вышесказанного конструкция детали является технологичной.

1.2. Определение типа производства

Для определение типа производства на этапе проектирования технологического процесса необходимо рассчитать коэффициент закрепления операций:

$$(1)$$

Где - такт выпуска детали, мин;

среднее штучно-калькуляционное время на выполнение операций технологического процесса, мин.

Такт выпуска детали определяем по формуле:

,

Где - годовой фонд времени работы оборудования, мин;

годовая программа выпуска деталей.

Годовой фонд времени работы оборудования определяем по таблице 2,1 [5, стр.22] при односменном режиме работы: =2030 ч.

Тогда

мин;

Среднее штучно – калькуляционное время на выполнение операций технологического процесса:

$$(2)$$

мин

Коэффициент закрепления операция определяем по формуле(1):

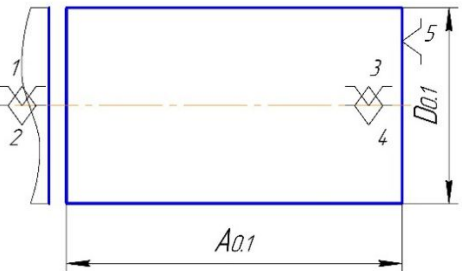
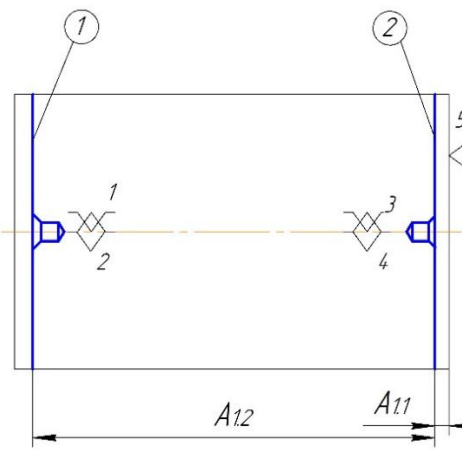
мин

Так как $=27,7 > 21$, то тип производства среднелкосерийный.

1.3 Разработка маршрута изготовления детали

Маршрут технологии изготовления детали типа «ведомый вал» представлен в таблице 1.1. Предварительный маршрут включает в себя схемы базирования заготовки, выдерживаемые технологические размеры, а так же тексты переходов и их эскизы.

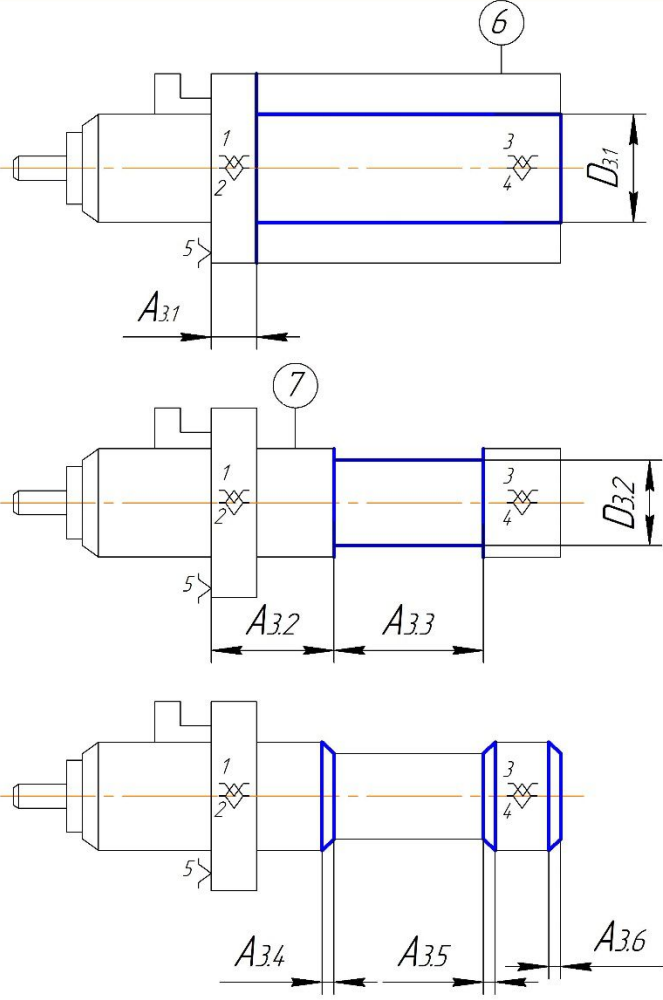
Таблица 1.1-Маршрут обработки.

Операция	Переход и запись переход	Эскиз переход
0	<i>Заготовительная</i> Отрезать заготовку выдерживая размер $A_{0.1}, D_{0.1}$	
1	<i>Фрезерно-центровальная</i> 1.Фрезеровать торец 1 и 2 одновременно, выдержав размер $A_{1.1}, A_{1.2}$ 2.Сверлить 2 центровальных отверстия одновременно.	

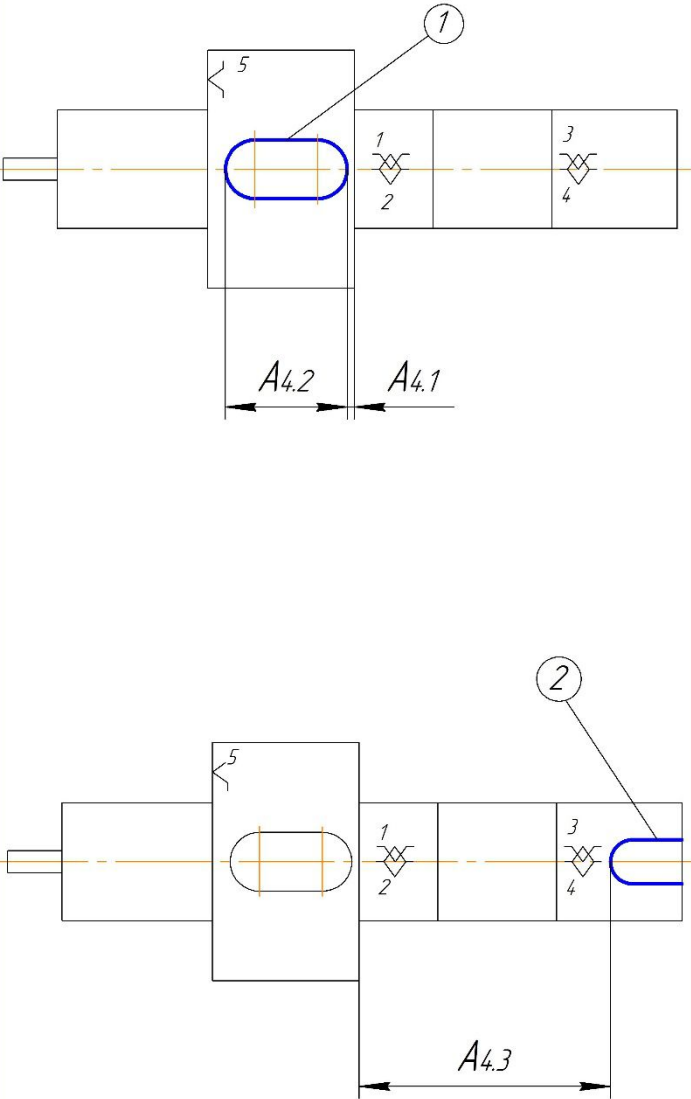
Продолжение таб. 1.1

Операция	Переход и запись переход	Эскиз переход
2	<i>Токарная с ЧПУ</i> 1). Точить поверхность 3, на размер $A_{2.1}^*, D_{2.1}$ 2). Точить пов. 4, на размер $A_{2.2}, D_{2.2}$ 3). Точить пов. 5, на размер $A_{2.3}, D_{2.3}$ 4). Точить пов. 5, на размер $A_{2.4}, D_{2.4}$ 5). Точить фаску $A_{2.5}, A_{2.6}$ нарезать резьбу М8-6g на размер $A_{2.7}^*$	The sketches illustrate the following steps: Sketch 1: Machining of surface 3 to diameter $D_{2.1}$ and length $A_{2.1}^*$. Surface 1 is the start, 2 is the end of the section. Sketch 2: Machining of surface 4 to diameter $D_{2.2}$ and length $A_{2.2}$. Surface 1 is the start, 2 is the end of the section. Sketch 3: Machining of surface 5 to diameter $D_{2.3}$ and length $A_{2.3}$. Surface 1 is the start, 2 is the end of the section. Sketch 4: Machining of surface 5 to diameter $D_{2.4}$ and length $A_{2.4}$. Surface 1 is the start, 2 is the end of the section. Sketch 5: Final part with fillet $A_{2.5}$, thread M8-6g of length $A_{2.6}$, and total length $A_{2.7}^*$. Surface 1 is the start, 2 is the end of the section.

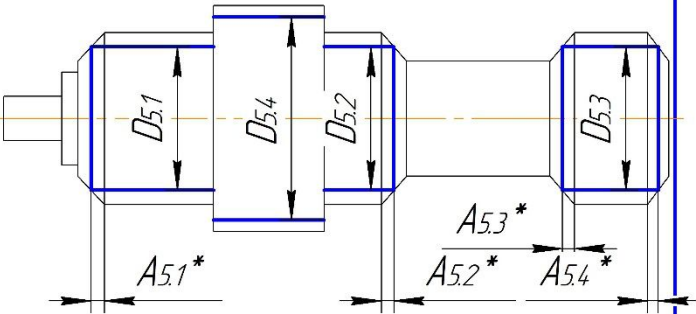
Продолжение таб. 1.1

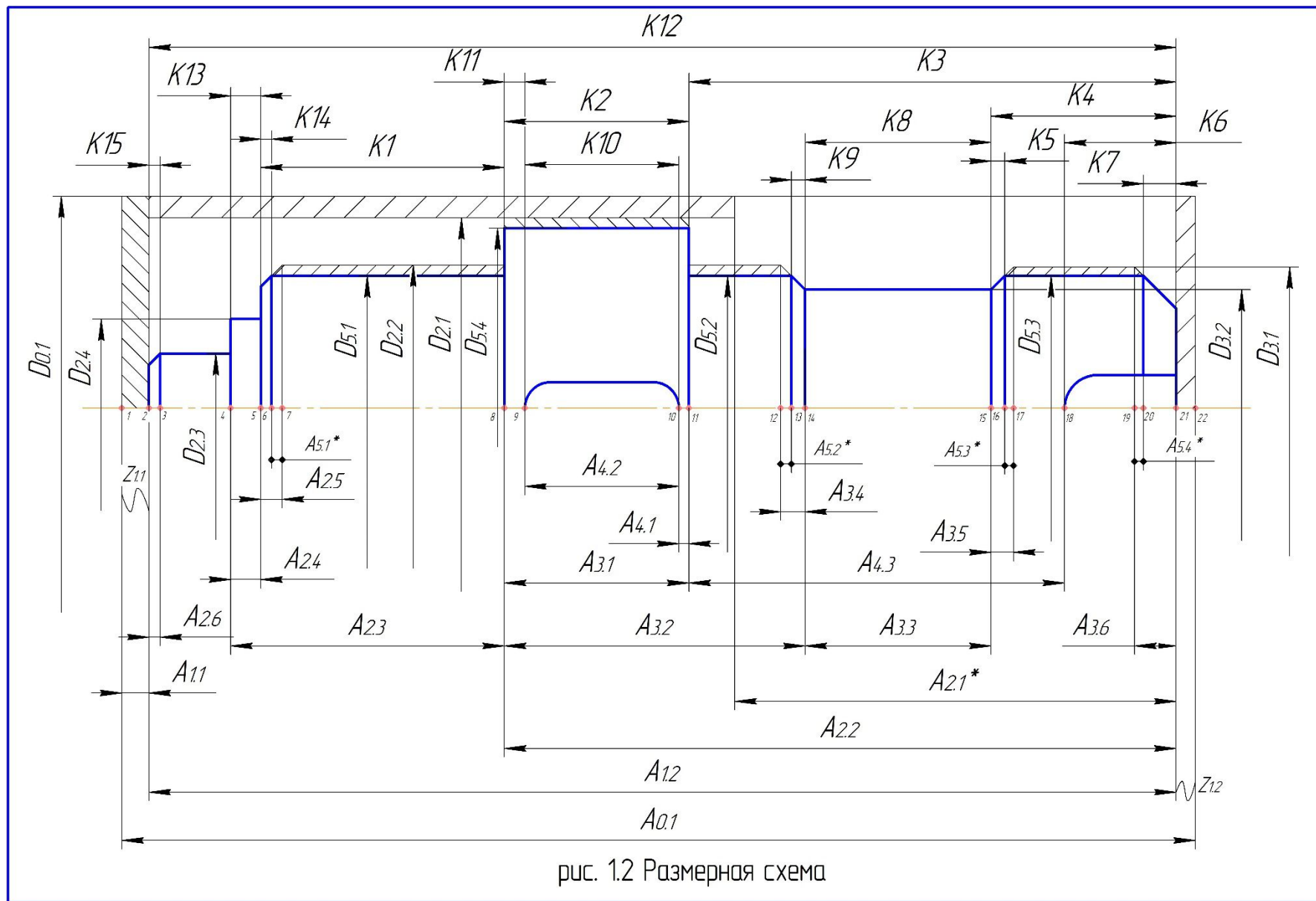
Операция	Переход и запись переход	Эскиз переход
3	Токарная с ЧПУ	
	1). Точить поверхность 6 на размер $A_{3.1}, D_{3.1}$	
	2). Точить пов. 7, на размер $A_{3.2}, A_{3.3}, D_{3.2}$	
	3). Точить фаску на размер $A_{3.4}, A_{3.5}, A_{3.6}$	

Продолжение таб. 1.1

Операция	Переход и запись переход	Эскиз переход
4	Фрезерная Фрезеровать шпоночный паз 1 на размер $A_{4.1}, A_{4.2}$ Фрезеровать шпоночный паз 2 на размер $A_{4.3}$	 The sketches illustrate the milling of two keyways on a shaft. The top sketch shows keyway 1 with dimensions $A_{4.2}$ and $A_{4.1}$, and a callout 1. The bottom sketch shows keyway 2 with dimension $A_{4.3}$, and a callout 2. Both sketches include a cross-section view with a fillet radius $R5$ and a keyway profile with dimensions 1, 2, 3, 4.

Продолжение таб. 1.1

<i>Операция</i>	<i>Переход и запись переход</i>	<i>Эскиз переход</i>
5	<i>Круглошлифоварная</i> <i>Шлифовать поверхность на размер $D_{5.1}, D_{5.2}, D_{5.3}, D_{5.4}$</i>	



1.4Размерный анализ разрабатываемого технологического процесса изготовление детали

1.4.1 определение допусков на технологические размеры

Допуски размеров исходной заготовки находятся по соответствующим стандартам и справочным материалам. Допуски размеров, получаемых на операциях механической обработки, определяются с использованием таблиц точности. Эти таблицы включают в себя статистические данные по погрешностям размерам заготовок, обрабатываемых на различных металлорежущих станках. Величина допуска непосредственно зависит от вида и метода обработки, используемого оборудования, числа рабочих ходов и размера обрабатываемой поверхности.

Допуски

на осевые размеры, мм.

$$TA_{0.1} = \omega + \rho = 3$$

$$TA_{1.2} = 0.17$$

$$TA_{1.1} = 0.2$$

$$TA_{2.2} = +0.17 + 0.09 = 0.26$$

$$TA_{2.3} = 0.17$$

$$TA_{2.4} = 0.12$$

$$TA_{2.5} = 0.12$$

$$TA_{2.6} = 0.12$$

$$TA_{3.1} = +0.12 + 0.01 = 0.13$$

$$TA_{3.2} = +0.12 + 0.01 = 0.13$$

$$TA_{3.3} = 0.12$$

$$TA_{4.1} = 0.06$$

$$TA_{4.2} = 0.06$$

$$TA_{4.3} = 0.06$$

Допуски

на диаметральные размеры, мм.

$$TD_{0.1} = 3$$

$$TD_{2.1} = 0.21$$

$$TD_{2.2} = 0.21$$

$$TD_{2.3} = 0.2$$

$$TD_{2.4} = 0.43$$

$$TD_{3.1} = 0.21$$

$$TD_{3.2} = 0.52$$

$$TD_{5.1} = 0.021$$

$$TD_{5.2} = 0.021$$

$$TD_{5.3} = 0.021$$

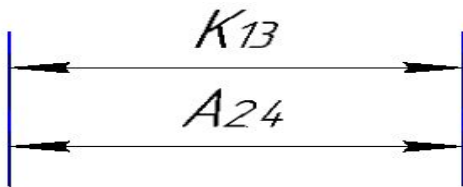
$$TD_{5.4} = 0.021$$

1.4.2 Проверка обеспечения точности конструкторских размеров

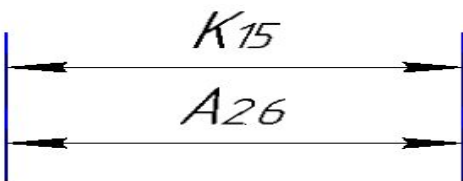
Для проверка обеспечения точности конструкторских размеров необходимо построить размерную схему отдельно в всевом и радиальном направлениях. На данную схему наносят все технологические размеры, припуски на обработку, а так же конструкторские размеры. На основании построенной размерной схемы выделяют размерные цепи, замыкающими звеньями являются конструкторские размеры и припуски на обработку.

Конструкторские размеры выдерживаемые непосредственно:

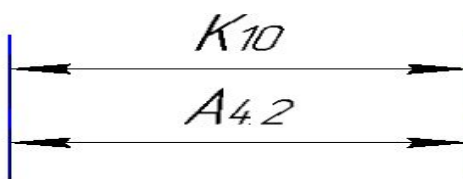
1. $K_{13} = A_{2.4}$



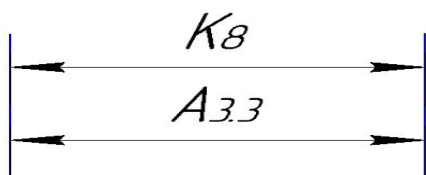
2. $K_{15} = A_{2.6}$



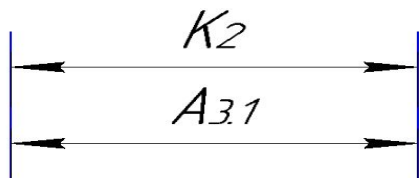
3. $K_{10} = A_{4.2}$



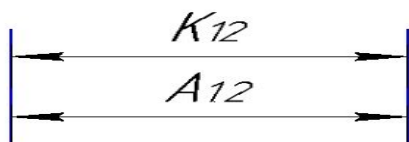
4. $K_8 = A_{3.3}$



5. $K_2 = A_{3.1}$

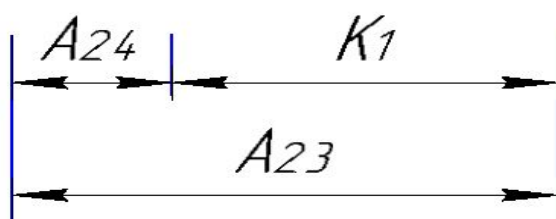


6. $K_{12} = A_{1.2}$



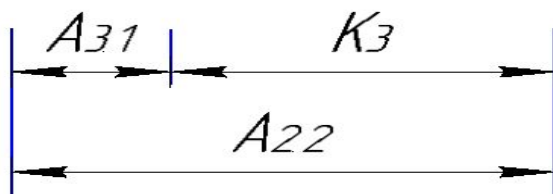
Руководствуясь правилом, что при расчете размерных цепей методом максиму-минимума допуск замыкающего звена равен сумме допусков составляющих звеньев, проверим обеспечение допусков конструкторских размеров, непосредственно не выдерживаемых.

1. Проверка размера K_1 .



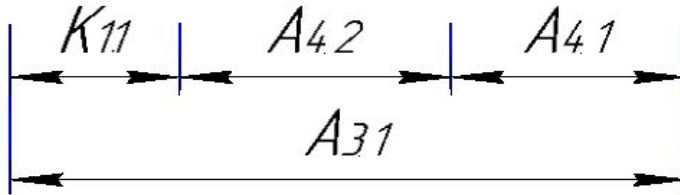
$TK_1 = 0.87 >$

2. Проверка размера K_3 .



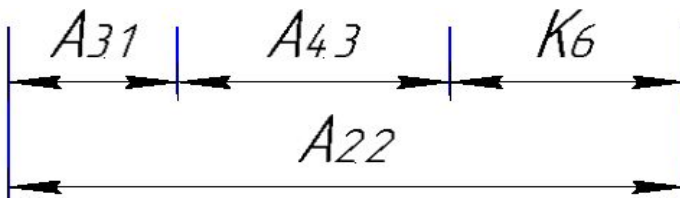
$$TK_3=1 \geq TA_{3.1}+TA_{2.2}=0.12+0.26=0.38$$

3. Проверка размера K11.



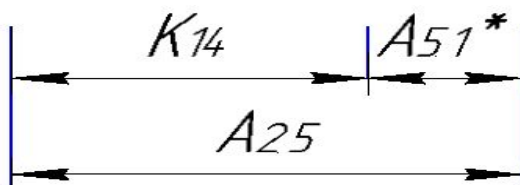
$$TK_{11}=0.3 \geq TA_{4.2}+TA_{4.1}+TA_{3.1}=0.06+0.06+0.12=0.24$$

4. Проверка размера K6.



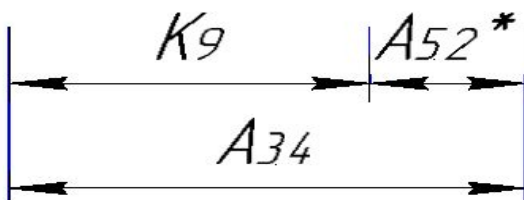
$$TK_6=0.62 \geq TA_{3.1}+TA_{4.3}+TA_{2.2}=0.13+0.06+0.26=0.45$$

5. Проверка размера K14.



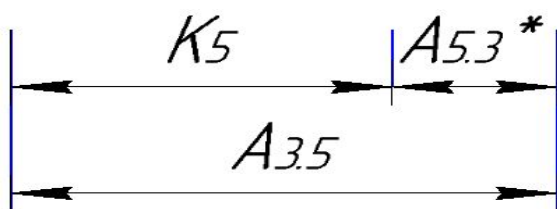
$$TK_{14}=0.25 \geq TA_{5.1}+TA_{2.5}=0.1155+0.12=0.2355$$

6. Проверка размера K9.



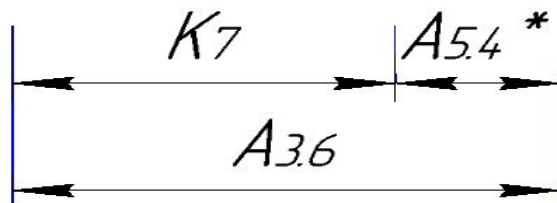
$$TK_9=0.25 \geq TA_{5.2}+TA_{3.4}=0.1155+0.12=0.2355$$

7. Проверка размера K5.



$$TK_5 = 0.25 \geq TA_{3.5} = 0.1155 + 0.12 = 0.2355$$

8. Проверка размера K7.



$$TK_7 = 0.25 \geq TA_{5.4} + TA_{3.6} = 0.1155 + 0.12 = 0.2355$$

Данная технология обеспечивает получение все конструкторских размеров.

1.4.3 Определение минимальных припусков на обработку и технологических размеров

Расчет минимальных припусков

Существует два метода определения минимальных припусков на обработку: нормативный и расчетно-аналитический [7].

При нормативном методе значения находят непосредственно по таблицам, которые составлены путем обобщения и систематизации производственных данных.

При расчетно-аналитическом методе находятся путем суммирования отдельных составляющих, что позволяет наиболее полно учесть конкретные условия обработки.

Рачет минимальных значений для диаметральных припусков производим,пользуясь формулой.

$$, \quad (4)$$

Где : —минимальный припуск на диаметр для рассматриваемой обработким,мкм;

—шероховатость поверхности после предыдущей обработки,мкм;

—толщина дефектного слоя после предыдущей обработки,мкм;

—суммарное пространственное отклонение фрмы и расположение поверхности,полученное на предыдущей переходе,мкм;

— погрешность установка и закрепления перед рассматриваемой обработкой(во время рассматриваемой обработки).

$$, \quad (5)$$

Где: —погрешность формы поверхности, полученная на предыдущем переходе.

—погрешность расположения поверхности, полученная предыдущем переходе.

$$2(0.04+0.05+0.01)=0.2\text{мм}$$

$$2(0.04+0.05+0.01)=0.2\text{мм}$$

$$2(0.04+0.05+0.01)=0.2\text{мм}$$

$$2(0.04+0.05+0.01)=0.2\text{мм}$$

$$2(0.15+0.1+0.37)=1.25\text{мм}$$

Расчет минимальных значений для осевых припусков производим, пользуясь формулой.

(6)

Где : —минимальный припуск на осе для рассматриваемой обработки, мкм

—шероховатость поверхности после предыдущей обработки, мкм;

—толщина дефектного слоя после предыдущей обработки, мкм;

—суммарное пространственное отклонение формы и расположение поверхности, полученное на предыдущей обработке, мкм;

$$=0.15+0.1+0.05=0.3\text{мм}$$

$$=0.1+0.09+0.01=0.29\text{мм}$$

1.4.4 Расчет диаметральных технологических размеров

$$D_{2.3}=K_{D1}=\text{мм},$$

$$D_{2.4}=K_{D2}=\text{мм},$$

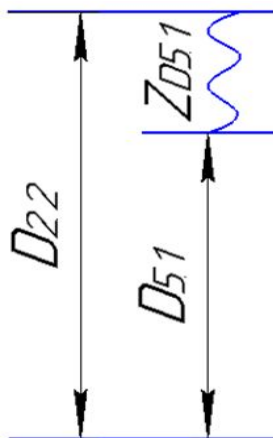
$$D_{5.1}=K_{D3}=\text{мм},$$

$$D_{5.2}=K_{D5}=\text{мм},$$

$$D_{3.2}=K_{D6}=\text{мм},$$

$$D_{5.3}=K_{D7}=\text{мм}.$$

1. Найдем технологический размер $D_{2.2}$



Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера D2.2.

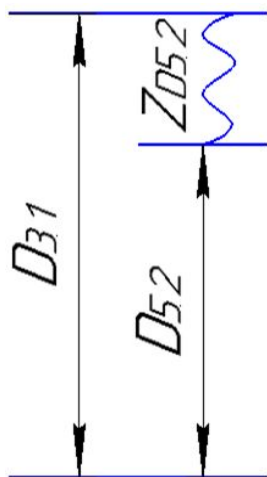
$$D_{5.1} = K D_3 =$$

$$= 0.315$$

$$= + = 24.9895 + 0.3155 = 25.305$$

Принимаем =

2. Найдем технологический размер D3.1



Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера D3.1

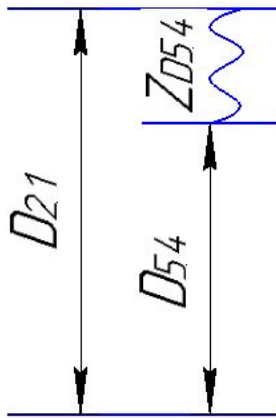
$$D_{5.2} = K D_5 =$$

$$= 0.315$$

$$=+==24.9895+0.3155=25.30$$

Принимаем =

3. Найдем технологический размер D2.1



Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера D2.1

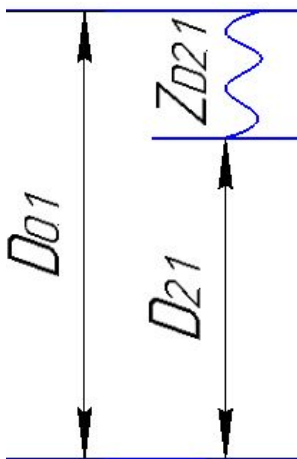
$$D5.4=KD5=$$

$$==0.315$$

$$=+=29.9895+0.3155=30.305$$

Принимаем =

4. Найдем технологический размер D0.1



Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее

находим среднее значение размера D0.1

$$= 2,7605$$

$$= + 2,7605 + 30,305 = 33,06$$

Принимаем =

1.4.5 Расчет осевых технологических размеров

= мм

= мм

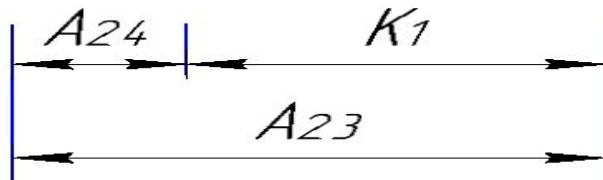
= мм

= мм

= мм

= мм

1. Найдем технологический размер



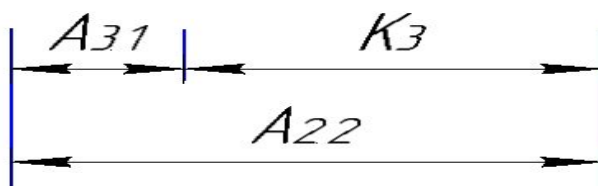
Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера

=

$$= 100,565 \text{ мм}$$

= мм

2. Найдем технологический размер



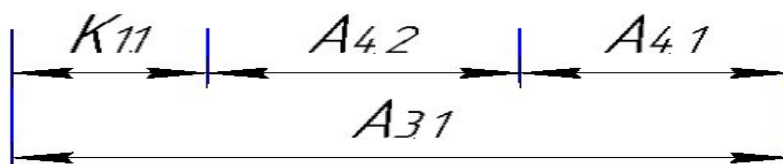
Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера

=

===165.19мм

Принимаем =мм

3. Найдем технологический размер



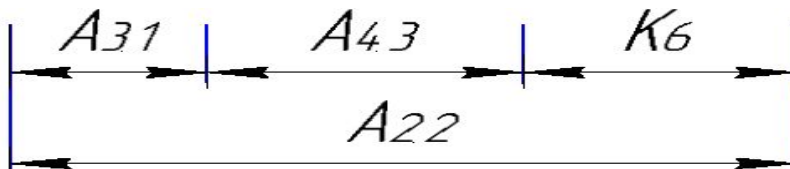
Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера

=

===5.1мм

Принимаем =мм

4. Найдем технологический размер



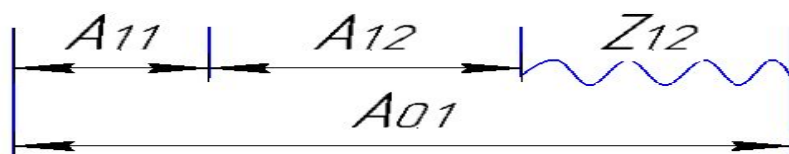
Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера

=

===94.81мм

Принимаем =мм

5. Найдем технологический размер



Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера

$$= 0.15 + 0.1 + 0.05 = 0.3$$

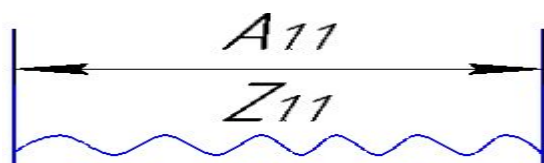
$$TZ_{1.2} = TA_{1.1} + TA_{1.2} + TA_{0.1} = 0.2 + 0.17 + 3 = 3.37$$

=

$$=== 279.725 \text{ мм}$$

Принимаем = мм

6. Найдем технологический размер



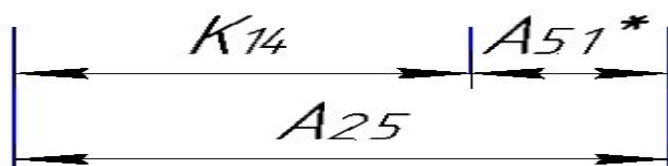
Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера

$$= 0.1 + 0.09 + 0.01 = 0.29 \text{ мм}$$

$$TA_{1.1} = TZ_{1.1} = 0.2$$

Принимает = мм

7. Найдем технологический размер



Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее

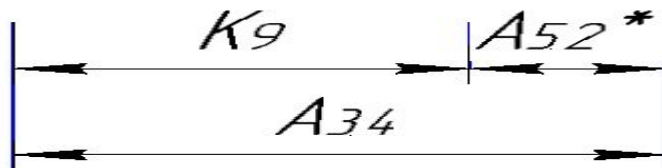
находим среднее значение размера

$$A_{5.1}^* =$$

$$= 1.157 \text{ мм}$$

Принимаем $\approx$ мм

8. Найдем технологический размер



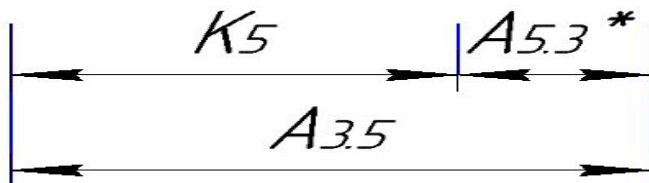
Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера

$$A_{5.2}^* =$$

$$= 1.157 \text{ мм}$$

Принимает $\approx$ мм

9. Найдем технологический размер



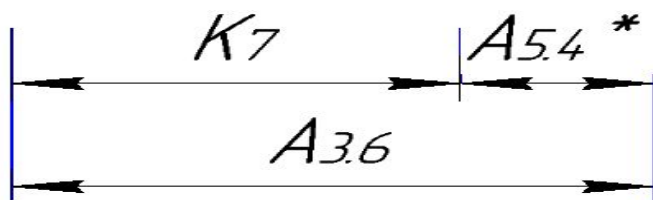
Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера

$$A_{5.3}^* =$$

$$= 1.157 \text{ мм}$$

Принимает $\approx$ мм

10. Найдем технологический размер



Из цепи составляем уравнения для замыкающего звена. Далее находим среднее значение размера

$$A_{5.4}^* =$$

$$= 1.157 \text{ мм}$$

Принимаем $\approx$ мм

1.5 Расчет режимов и мощности резания переходов

При назначении режимов резания следует учитывать вид обработки, тип и размеры инструмента, материал его режущей части, материал заготовки, тип и состояние станка [6].

1. Фрезерно-центровальная операция

Выполняется на Фрезерно-центровальном станке мр 71 со следующими характеристиками:

- ♦ Наибольшая и наименьшая длина обрабатываемых заготовок деталей 200-500 мм;
- ♦ Диаметр обрабатываемой заготовки детали 25-125 мм;
- ♦ Число скоростей шпинделя режущего инструмента — 6;
- ♦ Частота вращения шпинделя режущего инструмента, об/мин- 125; 179; 497; 712.

Сверлоцентрирование 4 ГОСТ14034-74 форма А

Инструмент

Спиральное сверло из быстрорежущей стали P6M5.

Скорость резания равно:

$$V=30$$

$$n=$$

Крутящий момент и осевую силу рассчитывает по формулам:

Мощность резания определяет по формуле:

$$=0.019 \text{ кВт}$$

2. Токарная операция с ЧПУ

Выполняется на токарном станке с ЧПУ Victor Vturn-200 со следующими характеристиками:

- ♦ Частота вращения шпинделя 0-4200 регулируется бесступенчато, что позволяет использовать почти любую частоту.
- ♦ Мощность электродвигателя главного привода, кВт: 22

1). Наружное точение до ,

Инструмент:

Резец с пластинами из твердого сплава T15K6

Геометрия инструмента: $\phi=45^\circ$; $\gamma=10^\circ$; $\lambda=0^\circ$; $R=1.5 \text{ мм}$

Для снятия припуска

Глубина резания: $t=2.35\text{мм}$

Подача: $S=0.19\text{мм/об}$

Скорость резания:

При наружном продольном точении скорость резания рассчитывается по формуле:

Где – общий поправочный коэффициент на скорость резания
учитывающий фактические условия резания.,

Где -коэффициент учитывающий влияние материала заготовки.

$\sigma_B=750\text{МПа}$,

$\sigma_B=750\text{МПа}$;

- коэффициент учитывающий состояние поверхности, $K_{\text{св}}=0.9$

- коэффициент учитывающий материал инструмента. $K_{\text{м}}=1$

$K_{\text{св}}=0.99$

$\sigma_B=350$, $x=0.15$, $y=0.2$, $m=0.20$

$V=189.2$

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

Где– поправочный коэффициент, представляющий собой произведение ряда коэффициентов, учитывающих фактические условия резания.

; $n=0.75$, МПа,

$=1$

1)

, $x=1$, $y=0.75$, $n=-0.15$

$=826.1H$

2)

, $x=0.9$, $y=0.6$, $n=-0.3$

$=332.8H$

3)

, $x=1$, $y=0.5$, $n=-0.4$

$=415.8H$

Мощность резания рассчитывают по формуле:

1) 2.5кВт ,

2). Наружное точение до ,

Инструмент:

Резец с пластинами из твердого сплава Т15К6

Геометрия инструмента: $\varphi=90^\circ$; $\gamma=10^\circ$; $\lambda=0^\circ$; $R=1.5\text{мм}$

Глубина резания: $t=2.34\text{мм}$

Подача: $S=0.49\text{мм/об}$

Скорость резания:

$$,=0.99$$

$$=290, x=0.15, y=0.35, m=0.20$$

$$==142.8$$

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

1).

$$, x=1, y=0.75, n=-0.15$$

$$=1588.3H$$

2).

$$, x=0.9, y=0.6, n=-0.3$$

$$=355H$$

3).

$$, x=1, y=0.5, n=-0.4$$

$$=890H$$

Мощность резания рассчитывают по формуле

3.7кВт.

3). Наружное точение до ,

Инструмент:

Резец с пластинами из твердого сплава Т15К6

Геометрия инструмента: $\varphi=90^\circ$; $\gamma=10^\circ$; $\lambda=0^\circ$; $R=1.5\text{мм}$

Глубина резания:

За три прохода: $t=2.91\text{мм}$

Подача: $S=0.49\text{мм/об}$

Скорость резания:

$v=0.99$

$v=290$, $x=0.15$, $y=0.35$, $m=0.20$

$v=139.2$

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

1).

$x=1$, $y=0.75$, $n=-0.15$

$$=2004.6H$$

2).

$$, x=0.9, y=0.6, n=-0.3$$

$$=383.6H$$

3).

$$, x=1, y=0.5, n=-0.4$$

$$=1114.9H$$

Мощность резания рассчитывают по формуле

4.6кВт.

4). Наружное точение до ,

Инструмент:

Резец с пластинами из твердого сплава Т15К6

Геометрия инструмента: $\varphi=90^\circ$; $\gamma=10^\circ$; $\lambda=0^\circ$; $R=1.5\text{мм}$

Глубина резания: $t=3.75\text{мм}$

Подача: $S=0.49\text{мм/об}$

Скорость резания:

$$, =0.99$$

$$=290, x=0.15, y=0.35, m=0.20$$

$$=133,5$$

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

1).

$$, x=1, y=0.75, n=-0.15$$

$$=2599,5H$$

2).

$$, x=0.9, y=0.6, n=-0.3$$

$$=554H$$

3).

$$, x=1, y=0.5, n=-0.4$$

$$=1457,6H$$

Мощность резания рассчитывают по формуле

$$5,6\text{кВт.}$$

5.1)Точение два фаски

Инструмент:

Резец с пластинами из твердого сплава Т15К6

Геометрия инструмента: $\varphi=45^\circ$; $\gamma=10^\circ$; $\lambda=0^\circ$; $R=1.2\text{мм}$

Глубина резания: $t=1\text{мм}$

Подача: $S=0.42\text{мм/об}$

Скорость резания:

$$K_{\text{ср}}=0.99$$

$$K_{\text{ср}}=290, x=0.15, y=0.35, m=0.20$$

$$V_{\text{ср}}=174$$

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

1).

$$K_{\text{ср}}=1, x=1, y=0.75, n=-0.15$$

$$F_{\text{ср}}=667.3\text{Н}$$

2).

$$K_{\text{ср}}=1, x=0.9, y=0.6, n=-0.3$$

$$F_{\text{ср}}=246.9\text{Н}$$

3).

$$, x=1, y=0.5, n=-0.4$$

$$=282H$$

Мощность резания рассчитывают по формуле

$$1.89кВт.$$

5(2).Нарезание резьбы М8

Нарезание метрической резьбы из быстрорежущей стали Р6М5.

Рабочих ходов: $i=6$

Глубина резания: $t=1,25мм$

Подача: $S=1,25мм/об$

Скорость резания:

$$,=1.1$$

Где – коэффициент,учитывающий качество обрабатываемого материала.

- коэффициент,учитывающий материал режущей части инструмента.

- коэффициент,учитывающий способ нарезания резьбы.

$$, x=0.7, y=0.3, t=0.11, T=80$$

Расчет сил:

Силы резания рассчитываются по формуле:

, $y=1.7$, $n=0.71$

600Н

Мощность рассчитывают по формуле:

$=0.079\text{кВт}$

3. Токарная операция с ЧПУ

Выполняется на токарном станке с ЧПУ Victor Vturn-200 со следующими характеристиками:

- ♦ Частота вращения шпинделя 0-4200 регулируется бесступенчато, что позволяет использовать почти любую частоту.
- ♦ Мощность электродвигателя главного привода, кВт: 22

1). Наружное точение до ,

Инструмент:

Резец с пластинами из твердого сплава T15K6

Геометрия инструмента: $\varphi=90^\circ$; $\gamma=10^\circ$; $\lambda=0^\circ$; $R=1.5\text{мм}$

Глубина резания:

За три прохода: $t=3.215\text{мм}$

Подача: $S=0.33\text{мм/об}$

Скорость резания:

, $=0.99$

$=290$, $x=0.15$, $y=0.35$, $m=0.20$

$$=157.4$$

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

1).

$$, x=1, y=0.75, n=-0.15$$

$$=1655.5H$$

2).

$$, x=0.9, y=0.6, n=-0.3$$

$$=319.7H$$

3).

$$, x=1, y=0.5, n=-0.4$$

$$=959H$$

Мощность резания рассчитывают по формуле

4.3кВт.

2). Наружное точение до ,

Инструмент:

Резец с пластинами из твердого сплава Т15К6

Геометрия инструмента: $\varphi=90^\circ$; $\gamma=10^\circ$; $\lambda=0^\circ$; $R=1.2\text{мм}$

Глубина резания: $t=0,25\text{мм}$

Подача: $S=0.42\text{мм/об}$

Скорость резания:

$$K_{\text{ср}}=0.99$$

$$K_{\text{ср}}=290, x=0.15, y=0.35, m=0.20$$

$$V_{\text{ср}}=211.9$$

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

1).

$$K_{\text{ср}}=1, x=1, y=0.75, n=-0.15$$

$$F_{\text{ср}}=144.7\text{Н}$$

2).

$$K_{\text{ср}}=1, x=0.9, y=0.6, n=-0.3$$

$$F_{\text{ср}}=33.7\text{Н}$$

3).

$$, x=1, y=0.5, n=-0.4$$

$$=75.4H$$

Мощность резания рассчитывают по формуле

$$0.5кВт.$$

3)Точение фаска 1, 2

Инструмент:

Резец с пластинами из твердого сплава Т15К6

Геометрия инструмента: $\varphi=45^\circ$; $\gamma=10^\circ$; $\lambda=0^\circ$; $R=1.2\text{мм}$

Глубина резания: $t=0.25\text{мм}$

Подача: $S=0.33\text{мм/об}$

Скорость резания:

$$,=0.99$$

$$=290, x=0.15, y=0.35, m=0.20$$

$$==230.6$$

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

1).

, $x=1$, $y=0.75$, $n=-0.15$

$$=131.9H$$

2).

, $x=0.9$, $y=0.6$, $n=-0.3$

$$=54.1H$$

3).

, $x=1$, $y=0.5$, $n=-0.4$

$$=53.1H$$

Мощность резания рассчитывают по формуле

0.49кВт.

Точение фаска 3

Инструмент:

Резец с пластинами из твердого сплава Т15К6

Геометрия инструмента: $\varphi=45^\circ$; $\gamma=10^\circ$; $\lambda=0^\circ$; $R=1.2\text{мм}$

Глубина резания: $t=1\text{мм}$

Подача: $S=0.33\text{мм/об}$

Скорость резания:

$$,=0.99$$

$$=290, x=0.15, y=0.35, m=0.20$$

$$==186.8$$

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

1).

$$, x=1, y=0.75, n=-0.15$$

$$=439.8H$$

2).

$$, x=0.9, y=0.6, n=-0.3$$

$$=213.3H$$

3).

$$, x=1, y=0.5, n=-0.4$$

$$=231.8H$$

Мощность резания рассчитывают по формуле

$$1.6кВт.$$

4. Фрезерная операция

Выполняется на шпоночно - фрезерном станке 692Д со следующими характеристиками:

- ♦ Наибольший диаметр устанавливаемой заготовки, мм 75
- ♦ Ширина обрабатываемого паза, мм 4 - 25
- ♦ Максимальная глубина паза, мм 26
- ♦ Продольное перемещение фрезерной головки, мм 5 - 400
- ♦ Наибольшее перемещение гильзы шпинделя, мм 100

1). Фрезерование шпоночная паза

Инструмент: шпоночная двухмерная фреза из быстрорежущей стали Р6М5

Параметры инструмента : $D=8\text{мм}$, $B=8\text{мм}$, $z=2$

Глубина резания : за 14 прохода $t=0.3\text{мм}$

Подача: $=0,022\text{мм/об}$

Скорость резания по формуле:

$\gamma=0.99$

1). $=12, x=0.3, y=0.25, u=0, p=0, m=0.26$

27

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

,

, $x=0.86,y=0.72,u=1.0,q=0.86,w=0,$

H

H

H

H

H

Расчет крутящего момента:

H

Расчет требуемой мощности:

0,018кВт.

2).Фрезерование шпоночная паза

Инструмент:концевая фреза из быстрорежущей стали P6M5

Параметры инструмента: $D=6\text{мм},B=6\text{мм},z=4$

Глубина резания: $t=4\text{мм}$

Подача: $=0,02\text{мм/об}$

Скорость резания по формуле:

, $=0.99$

1). $=46.7,,x=0,5,y=0.5,u=0.1,p=0.1,m=0.33$

65.6

Расчет сил резания:

Силы резания рассчитываются по формуле:

,

, $x=0.86, y=0.72, u=1.0, q=0.86, w=0,$

H

H

H

H

H

Расчет крутящего момента:

H

Расчет требуемой мощности:

0.75кВт.

5. Круглошлифовальная операция.

Выполняется на круглошлифовальном станке 3М163В со следующими характеристиками:

- ♦ Частота вращения шпинделя шлифовального круга, :1260
- ♦ Мощность электродвигателя главного привода, кВт:13

1) Наружное шлифование до

Инструмент:

Шлифовальный круг-ПВДК750х80х305 25А 40 С1 6 К5

Параметры:Ширина(B)=80мм

Основные параметры резания при шлифовании;

Скорость круга:

Скорость заготовки:

предварительное:

окончательное:

Глубина шлифования:

предварительное:

окончательное:

Продольная подпча: $S=0.3B=0.380=24$

Расчет эффективной мощности:

Где — диаметр шлифования.

предварительное:

кВт

окончательное:

кВт

1.6 Нормирование технологических операций

1.6.1 Расчет основного времени

Основное время - время, затрачиваемое на движение инструмента на

рабочей подаче.

Расчет основного времени производят на основании следующей зависимости:

$$T_o = L \cdot i / (n \cdot S), \text{ мин}$$

где L – расчётная длина обработки, мм;

i – число рабочих ходов;

n – частота вращения шпинделя, об/мин;

S – подача, мм/об (мм/мин).

Расчётная длина обработки:

$$L = l + l_{\text{в}} + l_{\text{сх}} + l_{\text{под}}, \quad (8)$$

где l – размер детали на данном переходе, мм;

$l_{\text{в}}$ – величина врезания инструмента, мм;

$l_{\text{сх}}$ – величина схода инструмента, мм;

$l_{\text{под}}$ – величина подвода инструмента, мм.

Величины подвода и перебега для токарной, сверлильной и фрезерной принимаем равной 1 мм, для шлифовальной операции данный параметр принимаем равным 0.

Величина врезания инструмента:

$$l_{\text{вп}} = t / \operatorname{tg} \varphi,$$

где t – глубина резания, мм;

φ – главный угол в плане.

1. Фрезерно-центровальная операция

=

2. Токарная операция с ЧПУ

1).точить поверхность 3

=

2).точить поверхность 4

=

3).точить поверхность 5

=

4).точить поверхность 5

=

5).точить фаску

=

6).нарезать резьбы

=

3. Токарная операция с ЧПУ

1).точить поверхность 6

=

2).точить поверхность 7

=

3).точить 2 фаску

=

4).точить фаску

=

4. Фрезерная операция

1).фрезеровать паз 1

=

2).фрезеровать паз 2

=

5. Круглошлифовальная операция

1).наружное шлифование

=

=

2).наружное шлифование

=

=

2).наружное шлифование

=

=

1.6.2 Расчет вспомогательного времени

Вспомогательное время для каждой операции определяем по формуле(10):

где - время на установку и снятие детали, мин;

- время на управление станком, мин;

- время на измерение детали, мин;

1. Фрезерно-центровальная операция

$$=0,18+0,11+0,29=0,58\text{мин}$$

2. Токарная операция с ЧПУ.

На станке с ЧПУ время измерений перекрывается временем управления станком.

$$=0,41+0,12=0,53\text{мин}$$

3. Токарная операция с ЧПУ.

$$=0,41+0,23=0,64\text{мин}$$

4. Фрезерная операция.

$$=0,41+0,26+0,29=0,96\text{мин}$$

5. Круглошлифовальная операция.

$$=0,3+0,6+0,38=1,28\text{мин}$$

1.6.3 Расчет оперативного времени

(11)

1. Фрезерно-центровальная операция

мин

2. Токарная операция с ЧПУ.

мин

3. Токарная операция с ЧПУ.

мин

4. Фрезерная операция.

мин

5. Круглошлифовальная операция.

мин

1.6.4 Расчет времени на обслуживание рабочего места

(12)

1. Фрезерно-центровальная операция

мин

2. Токарная операция с ЧПУ.

мин

3. Токарная операция с ЧПУ.

мин

4. Фрезерная операция.

мин

5. Круглошлифовальная операция.

мин

1.6.5 Расчет времени на отдых

(13)

1. Фрезерно-центровальная операция

мин

2. Токарная операция с ЧПУ.

мин

3. Токарная операция с ЧПУ.

мин

4. Фрезерная операция.

мин

5. Круглошлифовальная операция.

мин

1.6.6 Определение подготовительно-заключительного времени

1. Фрезерно-центровальная операция

мин

2. Токарная операция с ЧПУ.

мин

3. Токарная операция с ЧПУ.

мин

4. Фрезерная операция.

мин

5. Круглошлифовальная операция.

мин

1.6.7 Расчет штучного времени

(14)

1. Фрезерно-центровальная операция

мин

2. Токарная операция с ЧПУ.

мин

3. Токарная операция с ЧПУ.

мин

4. Фрезерная операция.

мин

5. Круглошлифовальная операция.

$$=0,76+1,28+0,08+0,12=2,24\text{мин}$$

1.6.8 Расчет штучно-калькуляционного времени

(15)

Где – объем партии деталей.

$$=27,79+=27,8\text{мин}$$

2.КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

Целью конструкторской части является разработка приспособления для одной из операций механической обработки, определения силы закрепления и точности установки детали.

Разрабатываем приспособление для фрезерной операции, в которой фрезеруется шпоночный паз.

2.1 Расчет силы закрепления

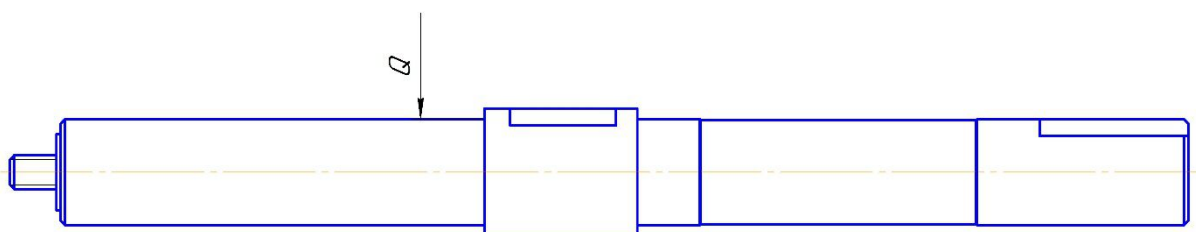


Рис. 2.1

Величину требуемой силы закрепления определить по формуле:

(16)

Где - коэффициент запаса.

коэффициент трения по установочному и зажимному элементу, соответственно.

угол призма. 120°

Величина коэффициента запаса рассчитывается по формуле, учитывающей влияние целого ряда факторов, а именно:

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6$$

K_0 - минимальный запас для всех случаев, равный - 1,5;

K_1 - влияние случайных неровностей обрабатываемой поверхности:

чистовая обработка - 1,0;

K_2 - влияние износа и затупления режущего инструмента – 1,2;

K_3 - прерывистый характер резания -1,2

K_4 - постоянство создаваемых зажимным устройством усилий:

закрепление вручную - 1,8.

K_5 - удобство расположения рукоятки при закреплении вручную:

удобное положение, малый угол поворота рукоятку-1,0,

K_6 - учитывается при наличии моментов, стремящихся повернуть заготовку на базовой плоскости:

опоры с ограниченной поверхностью -1,0.

Таким образом $K=3,88$

Из таблица

2.2 Расчет приспособление на точность

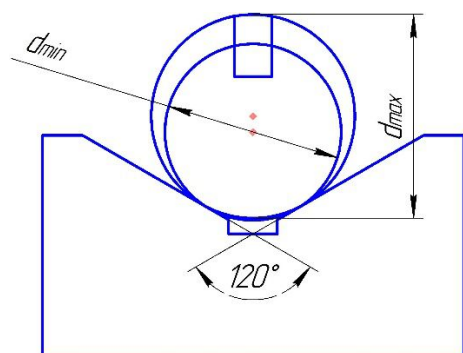


Рис. 2.2.

Погрешность рассчитываем для лимитирующего параметра.

=

Где допуск вал

угол призма

$=0.21\text{мм}$

Поэтому:

$=0.105+0.12=0.225\text{мм}$

2.3 Описание работы приспособления

Приспособление применяется для точной установки и надежного закрепления заготовки «вал», при фрезеровании шпоночного паз.

Потянув за рычаг круглого эксцентрика 4, прямолинейно перемещается толкатель 3, который приводит в движение зажимной элемент 2, который создает усилие между заготовкой и призмой 1.

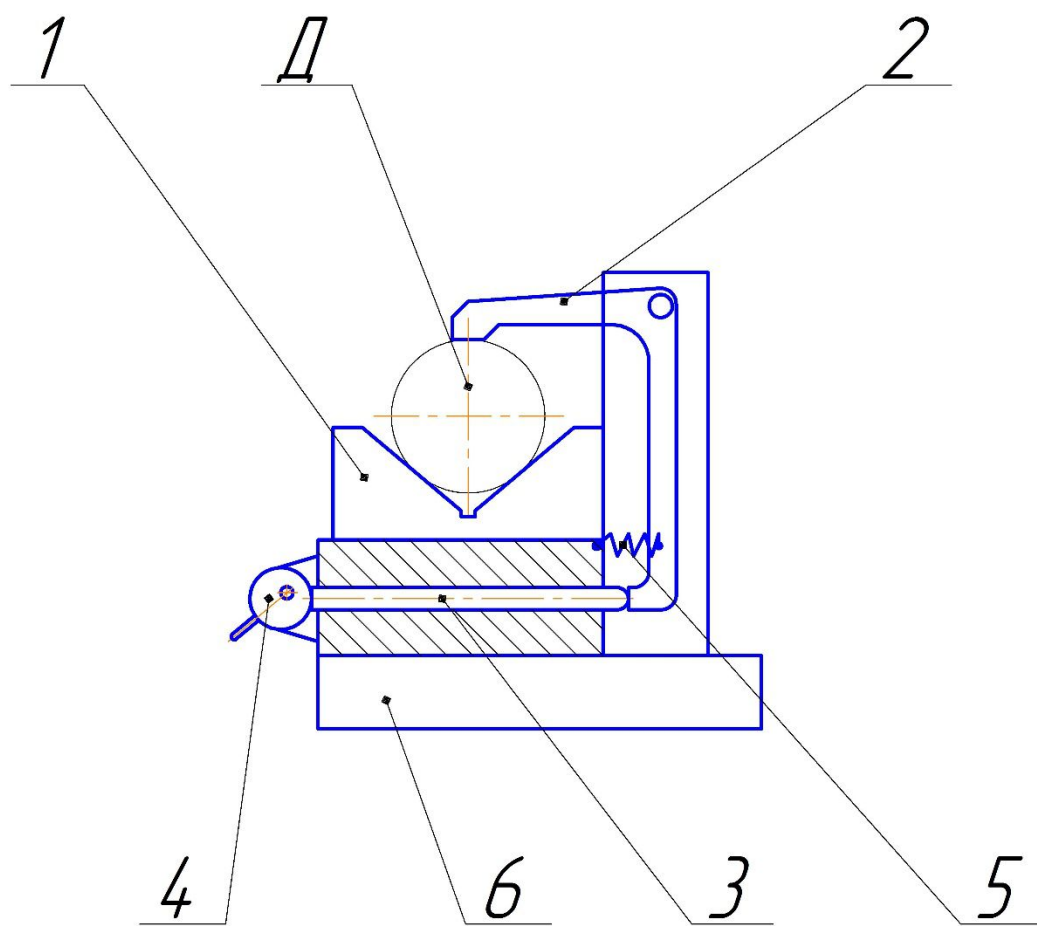


Рис. 2.3 приспособление для фрезерования паз.

3.ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Группа	ФИО
158Л20	Ван Яо

Институт	ИМОЯК	Кафедра	ТАМП
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Машиностроение

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов проектной работы: материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Проект выполняется на базе лаборатории НИ ТПУ кафедры ТАМП. В реализации проекта задействованы 5 человек
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	- Проект выполняется в соответствии с ГОСТ 14.322-83 «Нормирование расхода материалов» и ГОСТ Р 51541-99 «Энергосбережение. Энергетическая эффективность» В соответствии с ГОСТ 14.322-83 «Нормирование расхода материалов» и ГОСТ Р 51541-99 «Энергосбережение. Энергетическая эффективность» - Минимальный размер оплаты труда(на 2016 год) составляет 6675 руб.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	- Отчисления по страховым взносам - 30% от ФОТ

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения проектной работы с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	- Инициализация проекта и его технико-экономическое обоснование, - Потенциальные потребители результатов НТП, - Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения
2. <i>Планирование и формирование бюджета проектной работы</i>	- Планирование работ по проекту, -Расчет бюджета затрат
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	- Определение научно-технической эффективности проекта

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
1.График Ганта, 2.Смета затрат

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры менеджмента	Грахова Е.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
158Л20	Ван Яо		

Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Темой дипломного проекта является «Разработка технологии изготовления детали “Ведомый вал”».

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности проекта, оценка его эффективности, уровня возможных рисков, разработка механизма управления и сопровождения конкретных проектных решений на этапе реализации.

Для достижения обозначенной цели необходимо решить следующие задачи:

- оценить коммерческий потенциал и перспективность разработки проекта;
- осуществить планирование этапов выполнения исследования;
- рассчитать бюджет проекта;
- произвести оценку ресурсной и экономической эффективности исследования.

3.1. Инициализация проекта

Ведомый вал в редукторах с номинальным моментом до 16 кН - м монтируется на подшипниках качения, что отражается в шифре буквой К, например, ЦЗНК-355К. В более мощных редукторах ведомый вал может монтироваться на 4 опорах для более равномерного распределения нагрузки. В качестве опор применены подшипники скольжения, более дешевые, простые при сборке-разборке и надежные в эксплуатации. Такие редукторы получают в шифре букву С, например, ЦЗНК-450С. Смазка этих подшипников осуществляется вращением колес по каналам в плоскости разъема подшипников. На других валах применены

стандартные подшипники качения, смазываемые бар-ботажным способом. Для разгрузки подшипников от осевой нагрузки в выходной и промежуточной передачах введены упорные гребни.

Ведомый вал вращается в противоположном направлении по отношению к ведущему валу.

Ведомый вал а, ведущий Ъ или наоборот. Давление, необходимое для передачи движения, осуществляется нажатием включающего ролика с на два соседних ролика d, которые передают нажатие всем остальным роликам. Если ролик с вывести из соприкосновения с роликами d, то ведомый и ведущий валы разъединяются. Каждый из роликов вращается только около своей оси.

Данный выполняется по заказу ООО «Себерское машиностроение». Ограничение по времени выполнения проекта - 100 дней.

3.2. Технико-экономическая характеристика оборудования

Все станки и приспособление выбираются по максимальные мощности для каждой операции.

Оборудование для проекта

Модель оборудования	Стоимость станка, руб.	Срок станка, год
Фрезерно-центровальном станке мр 71	230000	10
Токарном станке с ЧПУ Victor Vturn-200	2638960	10
Шпоночно - фрезерном станке 692Д	432000	10
Круглошлифовальном станке 3М163В	1232000	10

3.3. Планирование комплекса работ на создание проекта

Комплекс работ по созданию проекта включает в себя 2 этапа:

- проектировка электропривода лифта;
- пуско-наладочные работы электропривода лифта.

Проект электропривода лифта будут разрабатывать 2 человека: руководитель проекта и инженер-разработчик.

Пуско-наладочные работы будут осуществлять руководитель и бригада электромонтеров, один из которых будет выполнять обязанности бригадира.

Определение трудоемкости работ

Расчет трудоемкости работ проводится опытно-статистическим методом, основанным на определении ожидаемого времени выполнения работ в человеко-днях по формуле:

$$=$$

где $t_{\min i}$ – минимальная возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой операции (оптимистическая оценка), чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – максимальная возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой операции (пессимистическая оценка), чел.-дн..

Для установления продолжительности работы в рабочих днях используем формулу:

$$T_{pi} = ,$$

где $Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Для удобства построения календарного план-графика, длительность этапов в рабочих днях переводится в календарные дни и рассчитывается по следующей формуле:

$$T_{ki} = T_{pi} * k,$$

где k – коэффициент календарности, предназначенный для перевода рабочего времени в календарное, который рассчитывается по формуле:

$$k =$$

где $T_{КГ}$ – количество календарных дней в году;

$T_{ВД}$ – количество выходных дней в году;

$T_{ПД}$ – количество праздничных дней в году;

$$k = \frac{T_{КГ} - T_{ВД} - T_{ПД}}{T_{КГ}} = 1,45$$

тогда при расчете длительности этапов в рабочих днях расчетную величину продолжительности работ T_k нужно округлить до целых чисел.

Все результаты показанны в нижней таблицах.

Содержание проектных работ

№	Содержание работ	Продолжительность работ, чел.-дн.		
		$t_{\min}$	$t_{\max}$	$t_{\text{ож}}$
1	Разработка технического задания на проектирование	2	4	3
2	Разработка плана работ и технико-экономическое обоснование проекта	2	4	3
3	Описание объекта модернизации	7	14	10
4	Выбор и обработка заготовки	4	8	6
5	Разработка тех. процесса	7	15	10
6	Расчет технических размеров	2	4	3
7	Расчет режимов резания	5	10	7
8	Выбор станков и проектирование приспособления	6	11	8
9	Расчет основного времени	8	15	11
10	Разработка программы для обработки деталей на станок с ЧПУ	8	15	11
11	Вопросы безопасности и экологичности проекта	5	10	7
12	Технико-экономические расчеты	6	11	8
13	Составление пояснительной записки	18	24	20,5

14	Разработка графического сопровождения проекта	5	10	7
	Итого:	85	155	116,5

Продолжительность проектных работ

№	Содержание работ	Продолжительность работ, дни		
		$t_{ож}$	Σ_i	T_p
1	Разработка технического задания на проектирование	3	2	1,5
2	Разработка плана работ и технико-экономическое обоснование проекта	3	1	3
3	Описание объекта модернизации	10	2	5
4	Выбор и обработка заготовки	6	2	3
5	Разработка тех. процесса	10	2	5
6	Расчет технических размеров	3	1	3
7	Расчет режимов резания	7	2	3,5
8	Выбор станков и проектирование приспособления	8	2	4
9	Расчет основного времени	11	2	5
10	Разработка программы для обработки деталей на станок с ЧПУ	11	2	5,5
11	Вопросы безопасности и экологичности проекта	7	2	3,5
12	Технико-экономические расчеты	8	2	4
13	Составление пояснительной записки	20,5	1	20,5
14	Разработка графического сопровождения проекта	7	2	3,5

	Итого:	116,5		70
--	--------	-------	--	----

Продолжительность проектных работ (в календарных днях)

№	Содержание работ	Продолжительность работ, к.дни		
		T _p	k	T _к
1	Разработка технического задания на проектирование	1,5	1,45	2
2	Разработка плана работ и технико-экономическое обоснование проекта	3	1,45	4
3	Описание объекта модернизации	5	1,45	7
4	Выбор и обработка заготовки	3	1,45	4
5	Разработка тех. процесса	5	1,45	7
6	Расчет технических размеров	3	1,45	4
7	Расчет режимов резания	3,5	1,45	5
8	Выбор станков и проектирование приспособления	4	1,45	6
9	Расчет основного времени	5	1,45	7
10	Разработка программы для обработки деталей на станок с ЧПУ	5,5	1,45	8
11	Вопросы безопасности и экологичности проекта	3,5	1,45	5
12	Технико-экономические расчеты	4	1,45	6
13	Составление пояснительной записки	20,5	1,45	30

14	Разработка графического сопровождения проекта	3,5	1,45	5
	Итого:	70		100

Временные показатели разработки проекта

№ раб.	Исполнители	Продолжительность работ						
		t _{min} , чел.-дн.	t _{max} , чел.-дн.	t _{ож} , чел.-дн.	T _p , раб. дн.	T _к , кол.дн.	У _i , %	Г _i , %
1	Руководитель, Инженер-разработчик	2	4	3	1,5	2	2	2
2	Инженер-разработчик	2	4	3	3	4	4	6
3	Руководитель, Инженер-разработчик	7	14	10	5	7	7	13
4	Руководитель, Инженер-разработчик	4	8	6	3	4	4	17
5	Руководитель, Инженер-разработчик	7	15	10	5	7	7	24
6	Инженер-разработчик	2	4	3	3	4	4	28
7	Руководитель, Инженер-разработчик	5	10	7	3,5	5	5	33
8	Руководитель, Инженер-разработчик	6	11	8	4	6	6	39
9	Руководитель, Инженер-разработчик	8	15	11	5	7	7	46
10	Руководитель,	8	15	11	5,5	8	8	54

	Инженер-разработчик							
11	Руководитель, Инженер-разработчик	5	10	7	3,5	5	5	59
12	Руководитель, Инженер-разработчик	6	11	8	4	6	6	65
13	Инженер-разработчик	18	24	20,5	20,5	30	30	95
14	Руководитель, Инженер-разработчик	5	10	7	3,5	5	5	100

Далее в нижней таблице приведен календарный план разработки проект в форме диаграмм Ганта.

Календарный план разработки проекта

№	Вид работы	Исполнители	Т _к	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
1	Разработка технического задания на проектирование	Руководитель, Инженер-разработчик	2					
2	Разработка плана работ и технико-экономическое обоснование проекта	Инженер-разработчик	4					
3	Описание объекта модернизации	Руководитель, Инженер-разработчик	7					
4	Выбор и обработка заготовки	Руководитель, Инженер-разработчик	4					
5	Разработка тех. процесса	Руководитель, Инженер-разработчик	7					
6	Расчет технических	Инженер-	4					



- инженер – разработчик



- руководитель

3.4. Бюджет проектной работы

В данной части рассчитываем себестоимость изделия.

При расчете себестоимости используется группировка затрат по статьям калькуляции. Помимо решения комплекса задач технико-экономического анализа и планирования работы предприятия, калькуляция себестоимости единицы продукции необходима для расчета цены и рентабельности продукции. Объектом калькулирования при выполнении ВРК является деталь, изготавливаемая серийно или на однопредметной поточной линии, т. е. в условиях массового производства.

Для промышленных предприятий рекомендуется следующая группировка калькуляционных статей:

- 1) Затраты на основной материал;
- 2) Возвратные отходы (вычитаются);
- 3) Основная заработная плата производственных рабочих;
- 4) Дополнительная заработная плата производственных рабочих;
- 5) Налоги, отчисления в бюджет и внебюджетные фонды;
- 6) Расходы по содержанию и эксплуатации машин и оборудования;
- 7) Затраты на приспособление
- 8) Общецеховые расходы;
- 9) Общехозяйственные расходы;
- 10) Расходы на реализацию (внепроизводственные);

11) Расчет прибыли;

12) Расчет НДС;

13) Цена изделия.

№	Статьи расходов	Расход на единицу, руб.
1	Затраты на основные материалы	262
2	Возвратные отходы	7,52
3	Основная заработная плата производственных рабочих	63,8
4	Дополнительная заработная плата производственных рабочих	5,38
5	Налоги, отчисления в бюджет и внебюджетные фонды	18,16
6	Расходы по содержанию и эксплуатации машин и оборудования	311,7
7	Затраты на приспособление	1
8	Общехозяйственные расходы	32,3
9	Общехозяйственные расходы	29,1
10	Расходы на реализацию	7,3
11	Прибыли	36,9
12	НДС	139,5
13	Цена изделия	914,66

3.4.1 Расчет затрат по статье «Сырье и материалы»

Затраты на основные материалы для каждого (i -го) вида в отдельности рассчитываются по формуле:

$$C_{\text{мо}i} = w_i \cdot \Pi_{\text{ми}} \cdot (1 + k_{\text{тз}}),$$

где w_i – норма расхода материала i -го вида на изделие (деталь);

$\Pi_{\text{ми}}$ – цена материала i -го вида, ден. ед./кг., $i = 1, \dots, I$; $k_{\text{тз}}$ – коэффициент транспортно-заготовительных расходов ($k_{\text{тз}} = 0,06$).

Материал данной детали - сталь 20х13 (цена - 120 руб./кг),

Вес заготовки – 1,05 кг,

Получим:

3.4.2 Расчет затрат по статье «Возвратные отходы»

Данная статья включает стоимость отходов по цене их реализации на сторону, данная величина исключается из производственной себестоимости продукции. Расчет выполняется по формуле

$$C_{\text{от}} = M_{\text{от}} \cdot \Pi_{\text{от}} = (B_{\text{чр}} - B_{\text{чст}}) \cdot (1 - \beta) \cdot \Pi_{\text{от}},$$

где $M_{\text{от}}$ – количество отходов в физических единицах, получаемых при изготовлении единицы продукции; $\Pi_{\text{от}}$ – цена отходов, ден.ед.;

$B_{\text{чр}}$ – масса заготовки; $B_{\text{чст}}$ – чистая масса детали; β – доля безвозвратных потерь (принять 0,02).

Получим:

3.4.3 Расчет затрат по статье «Основная заработная плата производственных рабочих»

В данную статью включаются затраты на оплату труда рабочих, непосредственно связанных с изготовлением продукции. Оплата может осуществляться как по сдельным расценкам, так и по часовым тарифным ставкам. В статью включаются доплаты и выплаты за неблагоприятные условия труда и премии за производственные результаты, начисленные в

соответствии с действующими на предприятии премиальными системами. Расчет следует произвести по формуле:

$$C_{озп} = \sum \frac{T_{шт.i}}{60} \cdot чмс_i \cdot k_{пр},$$

где $T_{шт.i}$ – штучное время выполнения i -й операции, мин; $ЧМС_i$ – часовая тарифная ставка на i -й операции; $k_{пр}$ – коэффициент, учитывающий доплаты, выплаты и премии, предусмотренные законодательством о труде.

При проектировании следует принять его равным 1,4.

Получим:руб.

3.4.4 Расчет затрат по статье «Дополнительная заработная плата производственных рабочих»

В данной статье учитываются предусмотренные законодательством о труде выплаты за непроработанное на производстве время: оплата очередных, дополнительных и учебных отпусков; оплата времени, связанного с прохождением медицинских осмотров и выполнением государственных обязанностей и т.п. Расчет дополнительной зарплаты выполняется по формуле

$$C_{дзп} = C_{озп} \cdot k_d,$$

где $C_{озп}$ – основная зарплата, ден. ед.; k_d – коэффициент, учитывающий дополнительную зарплату. При проектировании следует принять его равным 0,1.

Получим:руб.

3.4.5 Расчет затрат по статье «Налоги, отчисления в бюджет и внебюджетные фонды»

Сюда включаются отчисления по установленным законодательством нормам в пенсионный фонд, в фонд социальной защиты населения, на обязательное медицинское страхование (все это вместе взятое – так называемый социальный налог), на другие социальные нужды. Затраты по данной статье выполняются по формуле

$$C_n = (C_{озп} + C_{дзп}) \cdot (C_{с.н} + C_{стр}) / 100,$$

где $C_{озп}$ – основная зарплата производственных рабочих, ден. ед.;

$C_{дзп}$ – дополнительная зарплата производственных рабочих, ден. ед.; $C_{с.н.}$

– ставка социального налога (принять 30 %); $C_{стр}$ – ставка страховых взносов по прочим видам обязательного страхования (принять 0,7%);

Получим:

3.4.6 Расчет затрат по статье «Расходы по содержанию и эксплуатации машин и оборудования»

Элемент «а» (амортизация оборудования и ...) определяется на основе норм амортизации и балансовой стоимости соответствующего оборудования, для расчета ее годовой величины используется следующая формула

$$A_{год} = \sum_{i=1}^T \Phi_i \cdot H_{ai} + \sum_{j=1}^m \Phi_j \cdot H_{aj}$$

где Φ_i – первоначальная (балансовая) стоимость единицы оборудования i -го типа, $i = 1, \dots, T$; T – количество типов используемого оборудования; Φ_j – то же для j -го типа оснастки $j=1, \dots, m$; m – количество типов используемой оснастки; $H_{оби}$ и $H_{оснj}$ – соответствующие нормы амортизации.

Получим:

То:

Элемент «б» (эксплуатация оборудования) включает в себя:

полные затраты на содержание:

стоимость материалов:

затраты на все виды энергии и воду:

$$C_{эл.п} = Ц_{э} \cdot K_{п} \cdot \sum W_i \cdot K_{mi} \cdot t_{маш\ i},$$

где $Ц_{э}$ – тариф на электроэнергию ден. ед. / кВт.ч.; $K_{п}$ – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети (1,05); W_i – мощность электропривода оборудования, используемого на i -й операции; K_{mi} – коэффициент загрузки оборудования по мощности (при невозможности определения с помощью расчета принимается равным 0,6–0,7);

Получим:

Элемент «с» (ремонт оборудования) включает затраты на заработную плату и отчисления от нее в бюджет и внебюджетные фонды для рабочих, занятых ремонтом оборудования; затраты на материалы, потребляемые в процессе выполнения ремонтных работ; услуги ремонтных цехов предприятия и сторонних организаций.

Элемент «d» (перемещение грузов) включает расходы на содержание и эксплуатацию транспортных средств: стоимость горючего, запчастей, смазочных и прочих материалов, оплату труда занятых на транспортных операциях рабочих, стоимость транспортных услуг других подразделений предприятия и сторонних организаций. При выполнении ВКР эти затраты **допускается не учитывать**, т.к. это потребовало бы дополнительных данных о производственном процессе, а их доля в себестоимости как правило невелика (менее 1%).

Элемент «е» (погашение стоимости инструментов)

$$C_{\text{ион}} = \frac{(1 + k_{\text{тз}}) \cdot \sum_{i=1}^P \Pi_{\text{и}i} \cdot t_{\text{рез.}i} \cdot m_i}{T_{\text{ст.и.}i} \cdot n_i},$$

где $\Pi_{\text{и}i}$ – цена инструмента, используемого на i -й операции, $i = 1, \dots, P$; $t_{\text{рез.}i}$ – время работы инструмента, применяемого на i -й операции, мин.; m_i – количество одновременно используемых инструментов; $T_{\text{ст.и.}i}$ – период стойкости инструмента (время резания между переточками), мин.; n_i – возможное количество переточек (правок) инструмента; $k_{\text{тз}}$ – коэффициент транспортно-заготовительных расходов ($k_{\text{тз}}=0,06$).

;

;

;

3.4.7 Затраты на приспособление

Затраты на приспособление определяется по формуле:

3.4.8 Расчет затрат по статье «Общеховые расходы»

Данная статья учитывает затраты на содержание руководителей и специалистов аппарата управления цехом; амортизацию и затраты на содержание и ремонт зданий, сооружений и инвентаря общехового назначения; затраты на мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и техники безопасности и другие расходы цеха, связанные с управлением и обслуживанием производства. Общеховые расходы распределяются между выпускаемыми изделиями пропорционально основной зарплате производственных рабочих с помощью нормативного коэффициента $k_{\text{оц}}$, рассчитываемого отдельно по каждому цеху. При отсутствии конкретных заводских данных его следует принять равным 50 –

80 %, от основной зарплаты производственных рабочих, т.е.

3.4.9 Расчет затрат по статье «Общехозяйственные расходы»

На данную статью относятся затраты по общему управлению предприятием, не связанные непосредственно с процессом производства и включающие в себя затраты на содержание административно-управленческого персонала; амортизационные отчисления и расходы на содержание и ремонт основных средств управленческого и общехозяйственного назначения (офисного оборудования, зданий и сооружений); расходы на отопление, освещение и оплату предприятия; плату за воду и землю и т.д. Расчет производится с помощью коэффициента $k_{ох}$, устанавливающего нормативное соотношение между величиной данных затрат и основной зарплатой производственных рабочих. Рекомендуемое значение $k_{ох} = 0,5$, т.е.

3.4.10 Расчет затрат по статье «Расходы на реализацию (внепроизводственные)»

Статья включает затраты, связанные с реализацией изготовленной продукции: на хранение и упаковку на складах готовой продукции; на доставку продукции на станции и в порты отправления; на рекламу и сбытовую сеть; на комиссионные сборы посреднических организаций и пр. Данные расходы рекомендуется принять равными 1% от производственной себестоимости, т.е. от суммы затрат по всем предыдущим статьям.

3.4.11 Расчет прибыли

Прибыль от реализации изделия в зависимости от конкретной ситуации

может определяться различными способами.

3.4.12 Расчет НДС

НДС составляет 18% от суммы полной себестоимости изделия и прибыли.

3.4.13 Цена изделия

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС.

3.5. Оценка научно-технической уровня проекта

Для определения научно - технического уровня проекта, его научной ценности, технической значимости и эффективности необходимо, рассчитать коэффициент научно-технического уровня (НТУ).

Коэффициент НТУ рассчитывается при помощи метода балльных оценок. Суть метода состоит в присвоении каждому из признаков НТУ определенного числа баллов по принятой шкале. Общую оценку приводят по сумме баллов по всем показателям с учетом весовых характеристик.

Формула для определения общей оценки:

$$HTY = \sum_{i=1}^n k_i \cdot \Pi_i$$

где k_i – весовой коэффициент i -го признака;

Π_i – количественная оценка i -го признака.

Весовые коэффициенты НТУ

Признаки НТУ	Весовой коэффициент
Уровень новизны	0,6
Теоретический уровень	0,4
Возможность реализации	0,2

Шкала оценки новизны

Баллы	Уровень
1-4	Низкий НТУ
5-7	Средний НТУ
8-10	Сравнительно высокий НТУ
11-14	Высокий НТУ

Тогда коэффициент научно-технического уровня (НТУ):

$$НТУ = 5 \cdot 0,6 + 15 \cdot 0,4 + 10 \cdot 0,2 = 11.$$

По полученным значениям коэффициент научно-технического уровня (НТУ) можно сказать о достаточно высоком научно - техническом уровне проекта, его научной ценности, технической значимости и эффективности. Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Так как для данного проекта метод обработки детали “Шкив приводной”, описанный в технологической части ВКР, является самым эффективным методом. И по полученным значениям коэффициента научно-технического уровня ($НТУ=11$) можно сказать о достаточно высоком научно-техническом уровне проекта, его научной ценности, технической значимости и эффективности.

4. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
158Л20	Ван Яо

Институт	ИМОЯК	Кафедра	ТАМП
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Машиностроение

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является участок цеха, а также содержащиеся в данном цеху станки и сопутствующее оборудование.
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).	1.1. При производстве детали «опора вала» на участке цеха используется следующее оборудование: токарный станок с ЧПУ, сверлильный станок. Производственные условия на участке характеризуются наличием следующих вредных факторов (по ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ). Загрязненный воздух рабочей зоны; Источники шума, которыми являются металлорежущие станки и находящиеся в этом же цехе дополнительное оборудование; Недостаточная освещенность рабочей зоны, Метрологические условия. 1.2. Анализ опасных факторов производится с указанием средств защиты индивидуальной и коллективной. Выявленные опасные факторы (по ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ): Электрический ток, так как в цехе будет использоваться сеть с напряжением 380/220 В; Незащищенные подвижные элементы металлообрабатывающих станков: вращение заготовки, движение различных элементов станков.
2. Экологическая безопасность:	В данном разделе производится анализ

– защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	влияния производственных факторов на окружающую среду.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	В данном разделе приводятся возможные ЧС, а также способы их ликвидации. Разработан ряд действий в результате возникновения пожара и мер по ликвидации его последствий. В помещении имеется порошковый огнетушитель ОП - 4, и разработан план эвакуации.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	Требования к организации оборудования рабочих мест с ПК регулируется СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О.С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
158Л20	Ван Яо		

Введение

В данной дипломной работе рассматривается безопасность и экологичность цеха по производству кабелей с пластмассовой изоляцией. Безопасность включает в себя влияние опасных и вредных факторов, их анализ и меры их профилактики.

В настоящем разделе рассматриваются вопросы охраны труда и техники безопасности, связанные с работой в цехе, а так же разрабатываются мероприятия по предотвращению воздействия на здоровье работников цеха опасных и вредных факторов, создание безопасных условий труда для обслуживающего персонала.

Для обеспечения безопасных условий эксплуатации электроустановок промышленных предприятий, а также отдельных электрических машин и аппаратов, законодательство РФ предусматривает обязательное выполнение ряда технических и организационных мероприятий. Эти мероприятия регламентируются «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также специальными правилами безопасности и технической эксплуатации, которые дополняют общие требования и составляют применительно к специфическим условиям конкретной отрасли промышленности.

Контроль за выполнением действующих правил устройства и эксплуатации электроустановок и мероприятий по технике безопасности, выявление и устранение допущенных отступлений от этих правил осуществляется специальной службой данной отрасли промышленности и руководством конкретного предприятия, а также специальными контролирующими организациями.

4.1. Анализ опасных и вредных факторов

Мы работаем на заводе. Обзор возможных вредных производственных факторов произведём по стандартам, определяющим степень учёта их важности.

ГОСТ 12.2.007.0-75 распространяется на электротехнические изделия и устанавливает требования безопасности, предотвращающие или уменьшающие до допустимого уровня воздействие на человека следующих факторов, связанных с такими изделиями: электрического тока; электрической искры и дуги; движущихся частей изделия; частей изделия, нагревающихся до высоких температур; опасных и вредных материалов; используемых в конструкции изделия, а также опасных и вредных веществ, выделяющихся при его эксплуатации; шума и ультразвука; вибрации; электромагнитных полей, теплового, оптического и рентгеновского излучения.

Данный стандарт устанавливает также требования, снижающие вероятность возникновения пожара от: электрической искры и дуги; частей изделия, нагревающихся до высоких температур, в том числе от воздействия электромагнитных полей; применения пожароопасных материалов, используемых в изделии, выделяющих опасные и вредные вещества при эксплуатации и хранении.

Возможные опасные факторы:

- захват и повреждение вращающимися частями механизма, при проведении пусконаладочных работ и регламентных осмотрах;

- поражение электрическим током;

Возможные вредные факторы:

- возникновение вибрации при работе оборудования.

- механические шумы и возникновение отраженного поля,

возникающие при настройке и работе оборудования

- микроклимат,

- освещение,

- эргономика

- Таблица 1- Основные элементы производственного процесса,

Таблица 1

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Ф а к т о р ы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
Постоянная сидячая работа в помещении за компьютером	Состояние воздушной среды	Электрический ток	СанПиН 2.2.4.548-96
	Освещенность		СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03
	Шум и вибрация		ГОСТ 12.1.003-83 с изм. 1999 г., ГОСТ 12.1.012-90
	Эргономика	Электробезопасность	ГОСТ 12.1.019-79
	Организация рабочего места	Вращающийся часть механизма	ГОСТ Р 50923-96

4.2. Региональная безопасность

Региональная безопасность - это безопасность конкретной сферы жизнедеятельности личности, общества, государства в России, а не вида деятельности (как, например, электроэнергетика, внешняя торговля и т.д.) или конкретного объекта материального мира

4.2.1 Защита атмосферы

В целях защиты атмосферы от загрязнения применяют следующие экозащитные мероприятия:

- экологизация технологических процессов;
- очистка газовых выбросов от вредных примесей;
- рассеивание газовых выбросов в атмосфере;
- соблюдение нормативов допустимых выбросов вредных веществ;
- устройство санитарно-защитных зон, архитектурно-планировочные решения и др.

Экологизация технологических процессов – это в первую очередь создание замкнутых технологических циклов, безотходных и малоотходных технологий, исключающих попадание в атмосферу вредных загрязняющих веществ. Кроме того необходима предварительная очистка топлива или замена его более экологичными видами, применение

гидрообеспыливания, рециркуляция газов, перевод различных агрегатов на электроэнергию и др.

Очистка газовых выбросов от вредных примесей. Нынешний уровень технологий не позволяет добиться полного предотвращения поступления вредных примесей в атмосферу с газовыми выбросами. Поэтому повсеместно используются различные методы очистки отходящих газов от аэрозолей (пыли) и токсичных газо- и парообразных примесей (NO, NO₂, SO₂, SO₃ и др.).

Рассеивание газовых примесей в атмосфере – это снижение их опасных концентраций до уровня соответствующего ПДК путем рассеивания пылегазовых выбросов с помощью высоких дымовых труб. Чем выше труба, тем больше ее рассеивающий эффект. К сожалению, этот метод позволяет снизить локальное загрязнение, но при этом проявляется региональное.

Устройство санитарно-защитных зон и архитектурно-планировочные мероприятия.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – это полоса, отделяющая источники промышленного загрязнения от жилых или общественных зданий для защиты населения от влияния вредных факторов производства. Ширина этих зон составляет от 50 до 1000 м в зависимости от класса производства, степени вредности и количества выделяемых в атмосферу веществ. При

этом граждане, чье жилище оказалось в пределах СЗЗ, защищая свое конституционное право на благоприятную среду, могут требовать либо прекращения экологически опасной деятельности предприятия, либо переселения за счет предприятия за пределы СЗЗ.

Архитектурно-планировочные мероприятия включают правильное взаимное размещение источников выброса и населенных мест с учетом направления ветров, выбор под застройку промышленного предприятия ровного возвышенного места, хорошо продуваемого ветрами и т. д.

4.2.2 Защита гидросферы

Методы и технологическое оборудование для очистки гидросферы можно выбрать, зная виды примесей, а также допустимые концентрации этих примесей в очищенных сточных водах. В соответствии с видами процессов, реализуемых при очистке, существуют механические, физико-химические и биологические методы очистки.

1. Механическая очистка – процеживание, отстаивание, обработка в поле действия центробежных сил и фильтрование. Процеживание производят в решетках и волокноуловителях с перфорированными дисками в виде движущихся сеток с нанесенным слоем волокнистой массы. Песколовки используют для очистки вод от частиц металла и песка размером более 0,25 мм. Отстойники используют для очистки сточных вод от механических частиц размером более 0,1 мм, а также от частиц

нефтепродуктов. Очистку сточных вод в поле действия центробежных сил осуществляют в открытых или напорных гидроциклонах и центрифугах. Для очистки больших расходов сточных вод от мелкодисперсных твердых примесей применяют зернистые фильтры, обладающие большой фильтрационной поверхностью, простотой конструкции и высокой эффективностью.

2. Физико-химические методы очистки используют для очистки от растворенных примесей и от взвешенных веществ. Флотация – для интенсификации процесса всплывания маслопродуктов при обволакивании их частиц пузырьками газа, подаваемого в сточную воду. Экстракция основана на перераспределении примесей в смеси с двух взаимно нерастворимых жидкостей. Нейтрализация (водно-реагентная, фильтрационная, полусухая) предназначена для выделения и жидких отходов кислот, щелочей, солей металлов на основе кислот и щелочей. Сорбция применяется для очистки жидких отходов от растворимых примесей с применением мелкодисперсных материалов. Ионная очистка – для обессоливания и очистки жидких отходов от ионов металлов и других примесей ионитами (синтетическими ионообменными смолами). Электрохимическая очистка осуществляется электролизом. Гиперфильтрация реализуется разделением растворов путем фильтрования их через мембраны, поры которых пропускают лишь молекулы воды.

3. Биологическая очистка применяется для выделения

тонкодисперсных и растворенных органических веществ и основана на способности микроорганизмов использовать для питания содержащиеся в жидких отходах органические вещества. Применяются биофильтры с принудительной и естественной подачей воздуха. В качестве фильтра используют шлаки, щебень, керамзит, пластмассу, гравий и др. Аэро-тенки используют для очистки больших расходов жидких отходов.

4.2.3 Защита литосферы

Можно выделить следующие основные направления:

1. Защита почв.
2. Охрана и рациональное использование недр: наиболее полное извлечение из недр основных и попутных полезных ископаемых; комплексное использование минерального сырья, включая проблему утилизации отходов.
3. Рекультивация нарушенных территорий.

Рекультивация — это комплекс работ, проводимых с целью восстановления нарушенных территорий (при открытой разработке месторождений полезных ископаемых, в процессе строительства и др.) и приведения земельных участков в безопасное состояние.

Различают рекультивацию техническую, биологическую и строительную.

Техническая рекультивация представляет собой предварительную подготовку нарушенных территорий. Проводится планировка поверхности,

снятие верхнего слоя, транспортировка и нанесение плодородных почв на рекультивируемые земли. Засыпаются выемки, разбираются отвалы, поверхность выравнивается.

Биологическая рекультивация проводится для создания растительного покрова на подготовленных участках.

Строительная рекультивация – при необходимости возводятся здания, сооружения и другие объекты.

4. Защита массивов горных пород:

- Защита от подтопления – организация стока грунтовых вод, дренаж, гидроизоляция;
- Защита оползневых массивов и селеопасных массивов – регулирование поверхностного стока, организация ливневых коллекторов. Запрещается строительство зданий, сброс хозяйственных вод, вырубка деревьев.

4.3. Организационные мероприятия обеспечения безопасности.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются:

- оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- допуск к работе;
- надзор во время работы;

- оформление перерывов в работе, перевода на другое рабочее место, окончание работы.

Ответственными за безопасное ведение работ являются:

- выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- ответственный руководитель работ;
- допускающий;
- производитель работ;
- наблюдающий;
- члены бригады.

4.4. Особенности законодательного регулирования проектных решений.

Правовой основой законодательства в области обеспечения безопасности жизнедеятельности является Конституция – Основной закон государства. Законы и иные правовые акты, принимаемые в РФ, не должны ей противоречить. Гарантом Конституции РФ является Президент.

Другими источниками права в области обеспечения безопасности жизнедеятельности являются:

- Федеральные законы.
- Указы Президента РФ.
- Постановления Правительства РФ.
- Приказы, директивы, инструкции, наставления и другие

нормативные акты министерств, ведомств и их нижестоящих организаций.

- Правовые акты субъектов РФ и муниципальных образований (Указы, постановления).
- Приказы (распоряжения) руководителей объектов экономики.

Рассмотрим основные законодательные акты в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.

1. Закон РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 68 – ФЗ от 21.12. 1994 г.

Настоящий закон определяет общие для РФ организационно-правовые нормы в области защиты граждан РФ, иностранных граждан и лиц без гражданства, находящихся на территории РФ, всего земельного, водного, воздушного пространства в пределах РФ или его части, объектов производственного и социального назначения, а также окружающей природной среды от ЧС природного и техногенного характера.

2. Закон РФ «О гражданской обороне» № 28 – ФЗ от 12.02.1998 г.

Данный Федеральный закон определяет задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления, полномочия органов государственной власти РФ, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также силы и средства гражданской обороны.

3. Постановление Правительства РФ «О создании единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» № 1113 от 5.11.1995 г.

Органами законодательной и исполнительной власти принят еще ряд важных правовых актов в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. На уровне субъектов РФ приняты правовые акты в развитие федеральных законов применительно к условиям данного региона. На данный момент они приведены в соответствие с федеральным законодательством.

Основной проблемой в обосновании правового регулирования безопасности жизнедеятельности является унификация первых вышеуказанных законов.

4.5.Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это состояние, при котором в результате возникновения источника ЧС на объекте, определенной территории (акватории) нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

Любые ЧС в своем развитии проходят четыре стадии: зарождение, инициирование, кульминацию и затухание.

1. Стадия зарождения. Создаются предпосылки ЧС: активизируются

неблагоприятные природные процессы, накапливаются технологические неполадки, систематически нарушаются требования мер безопасности, нарастает социальная напряженность в государстве или в межгосударственных отношениях и т.д.

2. Стадия инициирования. Возникают нарушения, связанные с выходом параметров процесса или явления за критические значения внутри системы (внутренние факторы). Происходят, например, спонтанные реакции, разгерметизация трубопроводов, резервуаров и т.п. Может нарушаться работа оборудования, обнаруживается неисправность систем обеспечения (электроснабжения, водоснабжения, охлаждения, вентиляции и др.). На инициирование влияют и внешние факторы, к числу которых можно отнести стихийные бедствия, акты вандализма, провокации, политические ошибки и т.п.

3. Стадия кульминации. В результате "срабатывания" инициирующих факторов высвобождаются большие количества энергии и массы, которые и приводят к ЧС. При этом иногда даже небольшое инициирующее событие может привести в действие цепной механизм аварий с многократным увеличением мощности и масштабов ("эффект домино"). Внешние факторы, такие как вандализм и провокации, могут привести к ЧС, связанным с массовыми беспорядками, террористическими актами, военными действиями.

4. Стадия затухания. Продолжается от момента устранения источника

ЧС до полной ее ликвидации.

Источником ЧС может быть опасное природное явление, техническое происшествие, социальные явления, в результате которых произошла или может возникнуть ЧС. Реципиентом ЧС может быть природная экосистема, человек, а также техническая система. Классификацию ЧС представляют следующим образом

Классификация ЧС в зависимости от источников их возникновения и поражаемых объектов

Источник	Объект (реципиент)		
	Природный	Социальный	Техногенный
Природный	Природные	Природно-социальные	Природно-техногенные
Техногенный	Техноприродные	Техносоциальные	Техногенные
Социальный	Социоприродные	Социальные	Социотехногенные

Список литературы

1. Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007. – 256 с.
2. Скворцов В.Ф. Основы размерного анализа технологических процессов изготовления деталей: Учебное пособие. –Томск: Изд. ТПУ, 2006. -100 с.
3. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х томах. Т. 2/ под редакцией А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение. 1985. 496 с., ил.
4. Конотопский, Владимир Юрьевич. Влияние синхронизации локальных грузопотоков на эффективность кольцевого движения транспортных средств [Электронный ресурс] / В. Ю. Конотопский //Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ]/ Томский политехнический университет (ТПУ).5
5. Конотопский, Владимир Юрьевич. Логистика : учебное пособие для вузов / В. Ю. Конотопский; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт

- дистанционного образования (ИДО). — 3-е изд., испр. и доп. —
Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 137 с. — Библиогр.: с. 136-137.6
6. Козловский М.А. Производственный менеджмент.- М.: Инфра,
2003.7
7. Организация и планирование машиностроительного производства
(производственный менеджмент): Учебник / К.А.Грачева,
М.К.Захарова. Под ред. Ю.В.Скворцова. — М.: Высш. шк., 2003.8
8. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита
окружающей.среды: учебник для вузов. — М.: Изд- во Юрайт,
2013. — 671с.9
9. Безопасность жизнедеятельности: учебник для высших
учебныхзаведений Министерства образования и науки РФ
/В.Н.Азаров,А.И.Ажгиревич, В.А.Грачёв и др.; под общ. ред.
В.В.Гутенёва. —М. — Волгоград: ПринТерра, 2009. — 512с.10
- 10.Васин В.К., Кириллова Г.В., Звигинцева Е.А. Защита от электро
—магнитных и лазерных излучений: учеб. Пособие. Ч.1.
Электромаг —нитные поля. — М.: РГОТУПС, 2002. — 48с.11
- 11.Кукин П.П., Лапин В.Л. и др. Безопасность жизнедеятельности.
Безопасность технологических процессов и производств: учеб.
пособие.-М.: Высшая школа, 1999. — 318с.12
- 12.Назаренко О.Б. Безопасность жизнедеятельности: учебное
пособие.-Томск: Изд — во ТПУ, 2001. — 83с.

