

Содержание

Введение.....		4
1 Общая часть		
1.1	Материал детали. Назначение, его свойства.....	5
1.2	Характеристика заданного типа производства.....	7
2 Технологическая часть		
2.1 Анализ технологичности конструкции		
2.1.1	Количественная оценка технологичности	10
2.1.2	Качественная оценка технологичности	12
2.2	Выбор метода получения и проектирования заготовки	
2.2.1	Расчет межоперационных припусков.....	13
2.2.2	Схема расположения припусков и допусков	14
2.2.3	Технико-экономическое обоснование выбора заготовки.....	15
2.2.4	Описание метода получения заготовки.....	17
2.3	Разработка маршрутно-технологического процесса	19
2.4	Выбор технологического оборудования и его техническая характеристика.....	30
2.5	Расчет режимов резания и норм времени	32

	3	Конструкторская часть	КПТМ 15.02.08.82.020 ПЗ
Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дат
Разраб.	Фролов В	31	1 Описание режущего инструмента Лист: Лист: Листов:
Провер.	Писарева	41	Пояснительная
Реценз			записка
Н. Контр.			
Утверд.			

3.2 Расчёт и описание средств технического контроля.....	42
Заключение.....	44
Перечень литературы.....	45
Приложения: спецификация и другая технологическая документация	

1. Основная часть

1.1 Материал детали, назначение, свойство

Состоит из химического состава, физических свойств, механических свойств, технологических свойств.

Сплав ВТ5-1 ГОСТ 19807 применяется: для изготовления полуфабрикатов (листов, лент, фольги, полос, плит, прутков, профилей, труб, поковок и штампованных заготовок) методом деформации, а также слитков; штампованных деталей и узлов, работающих при температуре до +450 °С.

Сплав обладает хорошей коррозионной стойкостью. Сплав ВТ5-1 относится к системе Ti-Al-Sn. Олово улучшает технологические свойства сплавов титана с алюминием, замедляет их окисление, повышает сопротивление ползучести. Этот сплав по прочностным характеристикам относится к материалам средней прочности.

Сплав мало чувствителен к надрезу, имеет удовлетворительный предел выносливости, сохраняет значительную жаропрочность до +450 °С.

					КПТМ 15 02 08 82 020	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

Сплав ВТ5-1 более технологичен, чем ВТ5, и из него изготавливают все виды полуфабрикатов, получаемых обработкой давлением, в том числе: листы, плиты, поковки, штамповки, профили, трубы и проволоку. Сплав сваривается всеми видами сварки, причем сварные соединения и основной металл почти равнопрочный. Сплав термически не упрочняется.

При применении этого сплава для работы при криогенных температурах содержание примесей должно быть сведено к минимуму, так как они вызывают хладноломкость, состав сплава с пониженным содержанием примесей обозначают ВТ5-1кт.

- Химический состав в % материала ВТ5-1 ГОСТ 19807:

Химические свойства - способность элемента реагировать с другими веществами.

Таблица 1 - Химический состав сплава ВТ5-1 ГОСТ 19807, в %.

Fe железо	C углерод	Si кремний	V ванадий	N азот	Ti титан	Al алюминий	Zr цирконий	O кислород	Sn олово	H водород	Pr

- Физические свойства материала ВТ5-1 ГОСТ 19807:

Физические свойства - свойства, присущие веществу вне химического взаимодействия:

Упругость титана низкая, а при повышении до 350 градусов сводится до минимума. Это единственный недостаток материала, но на него следует обратить особое внимание при возведении жесткой конструкции и применить больше сечений в изделии.

Титан обладает высоким удельным электросопротивлением, которое зависит от примесей металла и имеет колебания от 42,10 до 80,90 Ом. Эта продукция является парамагнитной, но по сравнению с другими металлами, при нагревании магнитная восприимчивость существенно увеличивается.

- Механические свойства материала ВТ5-1 ГОСТ 19807:

Механические свойства - способность материала сопротивляться механическим нагрузкам, характеризуют работоспособность изделий.

					<i>КПТМ 15 02 08 82 020</i>						<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лис</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>							

Таблица 2 - Механические свойства сплава ВТ5-1 ГОСТ 19807

σ предел кратковременной прочности, МПа	δ относительное удлинение при разрыве, %	ψ относительное сужение, %	КСУ Ударная вязкость, кДж/м ²
745-980	6-10	18-25	400-450

- Технологические свойства:

Технологические свойства - Технологические свойства характеризуют способность металлов подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях

Благодаря находящемуся в составе олову, происходит технологическое улучшение сплава, в который входит титан и алюминий. Соединение этих трех металлов делает повышенную сопротивляемость ползучести и окислению. Титан ВТ5-1 характеризуется как продукция средней прочности, имеет превосходный предел выносливости, слабо реагирует на надрезы и сохраняет жаропрочность до 450 градусов. Этот металл является гораздо прочнее, чем ВТ5 и предназначен для изготовления плит, прутков и проволоки.

1.2 Характер заданного типа производства

Тип производства определяют в зависимости от количества выпускаемой продукции, количества работников предприятия, стоимости производственных фондов. Тип производства характеризует коэффициент закрепления операций за рабочим местом.

Если:

$K_{зо} = 1$ – массовое производство;

$K_{зо} = \text{более } 1 \text{ до } 10 \text{ (включительно)}$ – крупносерийное производство;

$K_{зо} = \text{более } 10 - 20 \text{ (включительно)}$ – среднесерийное производство;

$K_{зо} = \text{более } 20 - 40 \text{ (включительно)}$ – мелкосерийное производство;

$K_{зо} = \text{более } 40$ – единичное производство (не регламентируется).

$$K_{зо} = M_d * M_{од}, \quad (1)$$

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

Где, Кзо – коэффициент закрепления операций,

Мд – количество наименований деталей, закреплённых за рабочим местом.

Мод – количество операций, закреплённых за одним рабочим местом.

$$Mод = \frac{F_{пол.об} * K_{загр.опт.}}{t_{шт.мин} * (1 + \alpha) * N} \quad (2)$$

Где:

$F_{пол.об}$ - полезный фонд времени работы оборудования за год, мин.;

$K_{загр.опт.}$ - оптимальный коэффициент загрузки (0,85);

$t_{шт.мин}$ – минимальное штучное время из технологического процесса

α – коэффициент, учитывающий потери на ремонт и наладку оборудования;

N – годовая программа, шт.

$$F_{пол.об.} = (T * B - T' * B') * (1 - \alpha) * S * 60 \quad (3)$$

Где, T – количество рабочих дней в году;

B – продолжительность смены, ч.;

T' – количество предпраздничных дней;

B' – количество часов сокращения предпраздничных дней;

S – количество смен.

Количество рабочих дней в году (T) определим путем вычитания из календарного фонда времени праздничных и выходных дней, тогда

$$T = 365 - 118 = 247 \text{ дн.}$$

Выполним расчет полезного фонда времени работы оборудования за год ($F_{пол.об}$), из приложения к заданию на курсовой проект выбираем: продолжительность смены (B) – 8ч, количество предпраздничных дней (T') – 6 дн., количество часов сокращения предпраздничных дней (B') – 1ч., количество смен (S) – 1смена, коэффициент, учитывающий потери на ремонт и наладку оборудования (α) – 0,075, подставив исходные данные в формулу (3), получим

Лис

КПТМ 15 02 08 82 020

Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат

$$F_{\text{пол.об.}} = (247 * 8 - 6 * 1) * (1 - 0,075) * 1 * 60 = 109\,335 \text{ мин.}$$

Для определения количества операций, закреплённых за одним рабочим местом ($M_{\text{од}}$), подставим полученное значение в формулу (2), из приложения к заданию на курсовой проект выбираем: минимальное штучное время из технологического процесса ($t_{\text{шт. мин.}} = 5,9$ мин., годовую программу выпуска изделий (N) – 12 700 шт., оптимальный коэффициент загрузки ($K_{\text{загр. опт.}}$) – 0,85, тогда

$$M_{\text{од}} = \frac{109335 * 0,85}{5,9 * (1 + 0,075) * 12700} = 1,15$$

Полученное значение подставим в формулу (1), для определения коэффициента закрепления операций ($K_{\text{зо}}$), принимаем количество наименований деталей, закреплённых за рабочим местом ($M_{\text{д}}$) равным единице, тогда

$$K_{\text{зо}} = 1 * 1,15 = 1,15$$

Так как коэффициент загрузки получился равным 1,15, делаем вывод о том, что данное производство является крупносерийным.

Для расчета всех показателей в часах, приведенные данные в днях умножаем на продолжительность рабочей смены (8ч.), предпраздничные дни умножаем на 7ч., т. к. рабочий день в предпраздничные дни сокращается на 1 ч.

Номинальный фонд рабочего времени определяется суммированием предпраздничных дней и полных рабочих дней (отдельно суммируются часы).

Итого потерь – определяется суммированием всех целодневных потерь.

Всего потерь – определяется суммированием всех потерь.

Полезный фонд времени рабочего ($F_{\text{пол. раб.}}$) определяется путем вычитания всех потерь из номинального фонда рабочего времени.

Время в процентах рассчитывается по пунктам, исходя из того, что номинальный фонд времени в часах равен 100%.

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

На основании произведенных расчетом коэффициент загрузки равен 1,15, следовательно, делаем вывод о том, что данное производство является – крупносерийным.

2. Технологическая часть

2.1. Анализ технологических конструкций

Технологичность - это одна из комплексных характеристик технического устройства (изделие, устройство, прибор, аппарат), которая выражает удобство его производства, ремонтпригодность и эксплуатационные качества.

Анализ технологических конструкций состоит из количественной оценки технологичности и качественной оценки технологичности.

2.1.1 Количественная оценка технологичности

					КПТМ 15 02 08 82 020	<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лис</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

В качестве количественных показателей технологичности рассматриваются: коэффициент использования материала, коэффициент точности обработки, коэффициент шероховатости поверхности, коэффициент унификации.

- Коэффициент точности

$$K_T = 1 - \frac{1}{A_{cp}} \quad (4)$$

Где: A_{cp} - средний квалитет точности поверхности детали.

$$A_{cp} = \frac{A_1 * h_1}{n_1} \quad (5)$$

Где: A_1 - квалитет обработки данной поверхности.

n_1 - количество поверхностей данного квалитета или количество размеров.

Таблица 1 - Точность и унификация размеров

Размер по чертежу	Квалитет	Количество размеров	Унификация
1	2	3	4
28,5 _{-0,052}	14	2	-
27	12	16	+
26,5e9 _(-0,092 -0,040)	9	1	-
25,5	12	-	-
22	12		+
1	2	3	4
15	12	-	+
6,6	12	-	-
3,6	12	-	+
3	12	-	+
2,4	12	-	+
0,3	12	-	-
0,5 _{-0,06}	7	1	-
1,9	12	-	+
0,4	12	-	-
18	12	-	+
1,6-6H	6	1	+
1,2 ^{+0,25}	14	-	+
19	12	-	+
1,95 ^{+0,06}	16	-	+
0,7	12	-	-
2,8	12	-	+
0,2	12	-	-
35	12	-	+
90	12	-	+
120	12	-	-
150	12	-	+
180	12	-	+
210	12	-	-

Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат
------	-----	----------	---------	-----

КПТМ 15 02 08 82 020

Лис

240	12	-	-
270	12	-	+
330	12	-	-
45	12	-	+

$$A_{cp} = \frac{14*2+12*16+9*1+7*1+6*1+16*1}{2+16+1+1+1+1} = 11,7;$$

$$K = 1 - \frac{1}{17} = 0,914;$$

- Коэффициент шероховатости

$$K_{ш} = \frac{1}{B_{cp}} \quad (6)$$

Где: B_{cp} - средний класс шероховатости

$$B_{cp} = \frac{B_1 * m_1}{m_1} \quad (7)$$

Где: B_1 - параметр шероховатости поверхности детали

t_1 - число поверхностей детали с одинаковыми параметрами шероховатости

Таблица 2 - Шероховатость поверхности

Шероховатость	Класс точности	Количество поверхностей
Ra = 3.2	5	1
Ra = 1.6	6	3
Ra = 6.3	4	110

$$B_{cp} = \frac{5*1+6*3+4*110}{1+3+110} = 4,061;$$

$$K_{ш} = 1 - \frac{1}{4,061} = 0,753;$$

- Коэффициент унификации:

$$K_y = \frac{19}{27} = 0,7;$$

- Коэффициент использования материала:

$$K_{им} = \frac{m_d}{m_3} \quad (8)$$

Где: m_d - масса детали (кг);

m_3 - масса заготовки (кг);

$$K_{им} = \frac{4,3*10^{-3}}{9,9*10^{-3}} = 0,434;$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

КПТМ 15 02 08 82 020

Лист

2.1.2 Качественная оценка технологичности.

Цель такого анализа - выявление недостатков конструкционным сведениям, содержащимся в чертежах и технических требованиях, а также возможные улучшения технологичности рассматриваемой конструкции.

Деталь - корпус, изготавливается из сплава ВТ5-1. По сложности, эта деталь является сложной, так как имеются отверстия расположены по углом, фрезеровка и развертка отверстий, большое количество отверстий.

Корпус обрабатывается проходными резцами, отверстия сверлятся спиральными сверлами, обработка производится концевой фрезой.

Внутренние отверстия простой формы, которые обрабатывают за два установка.

2.2 Выбор метода получения и проектирования заготовки.

Существует 2 метода получения заготовки: опытно-статистический метод и расчетно-аналитический метод.

2.2.1 Расчет межоперационных припусков.

Припуском называется слой материала, удаляемый с поверхности заготовки для достижения заданной точности и качества поверхности детали. Величины припусков на обработку могут быть установлены опытно статическим-методом или определены с использованием расчетно-аналитического метода.

а) Опытно-статистический метод

Применяют для обычных деталей средней точности в условиях единичного и серийного производств. Данный метод ускоряет процесс проектирования технологического процесса обработки деталей, но он не

					КПТМ 15 02 08 82 020	<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лис</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

учитывает конкретные условия обработки данных поверхностей, что приводит к завышению припусков на обработку.

Таблица 3 – Опытно-статистический метод

Размеры детали				Z ₀	δ ₃	Размеры заготовки			Z чист.	Z черн.
Черт.	Ном.	Min	max			ном.	Min	max		
6,6 _{-0,2}	6,6	6,4	6,6	6,4	±0,2	13,0	12,8	13,2	0,8	5,6
3 ^{+0,14}	3	3	3,14	6,4	±0,2	9,4	9,2	9,6	0,8	5,6
∅15 ^{+0,27}	15	15	15,27	6,4	±0,2	21,4	21,2	21,6	0,9	5,5

б) Расчетно-аналитический метод

Основывается на анализе факторов, влияющих на формирование припусков с использованием нормативных материалов.

Этот метод по расчету более сложный, поэтому его применяют в серийном и массовом производстве, т.к он учитывает все особенности обработки заготовки, позволяет назначить оптимальные величины припуска, а это уменьшает расход материала, ускоряет обработку и снижает себестоимость.

$$Z_{min} = Rz_{(i-1)} + Ta_{(i-1)} + \rho_{(i-1)} + \varepsilon_{yi} \quad (9)$$

Где, Rz - высота микронеровностей или шероховатостей;

Ta – дефектный поверхностный слой;

ρ - величина пространственных отклонений от правильных геометрических форм;

ε_y - погрешность установки.

Таблица 4 – Расчетно-аналитический метод

Посл. обр.	Этапы Z, мкм				Расчёт-ный Z(min),	Расчётный размер min	δ	Предельные размеры		Предельный Zo	
	Rz	Ta	ρ	ε _y				min	max	min	max
∅28,5 _{-0,052}											
заготовка						32,424	+1,6 -0,8	32,424	34,824		
черновое	600	1200	14	80	3,788	28,636	0,103	28,636	28,739	3,788	6,085
чистовое	25	25	14	30	0,188	28,448	0,052	28,448	28,5	0,188	0,239

2.2.2 Схема расположения припусков и допусков.

											Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат							

КПТМ 15 02 08 82 020

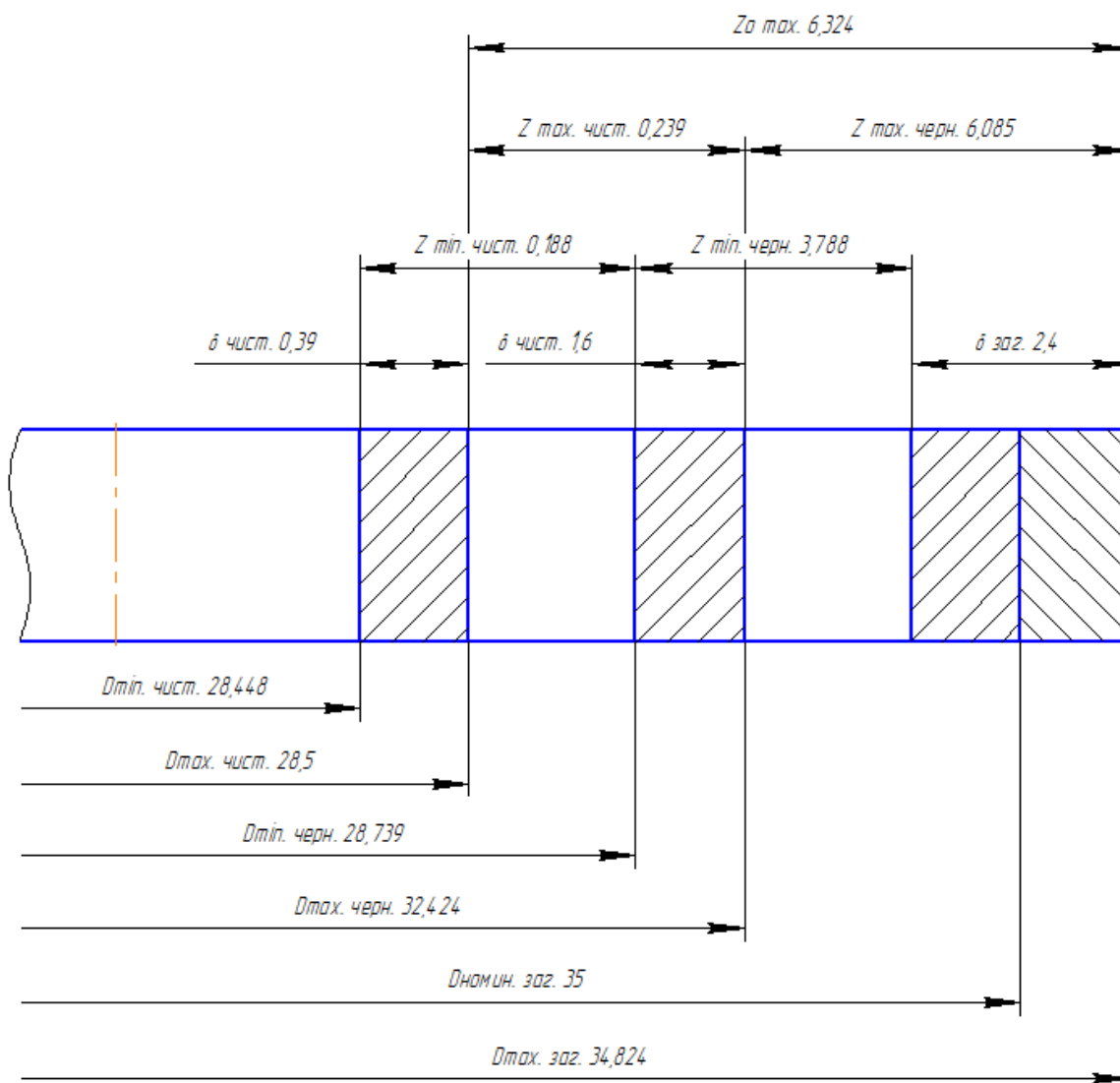


Рисунок 1 - Схема расположения припусков и допусков

2.2.3 Техничко-экономическое обоснование выбора заготовки

Техничко-экономическое обоснование выбора для обрабатываемой детали производят по нескольким направлениям: металлоемкости, трудоемкости и себестоимости, учитывая при этом конкретные производственные условия по двум или нескольким вариантам.

При экономической оценки определяют металлоемкость, себестоимость и трудоемкость каждого выбранного варианта изготовления заготовки, а за тем их сопоставляют.

В технико-экономическом обосновании выбора заготовки сравниваются 2 вида: прокати штамповка.

Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат

КПТМ 15 02 08 82 020

Лис

Вариант I – Заготовка – прокат (длина заготовки 22мм, диаметр заготовки 45мм)

– Определяем стоимость заготовки из проката.

$$m_{з.п.} = \rho * \pi * R^2 * l; \quad (10)$$

$$m_{з.п.} = 4,4 * 3,14 * 10^{-6} * 22,5^2 * 22 = 15,4 * 10^{-3};$$

– Коэффициент использования материала

$$K_{им} = m_{д.} / Pm_{зп.}; \quad (11)$$

где: $K_{им}$ - коэффициент использования материала

$m_{д.}$ - масса детали, кг

$Pm_{зп.}$ - расход материала на одну деталь, кг

$$Pm_{зп.} = m_{зп.} * (100 + \Pi_{по}) / 100; \quad (12)$$

где: $m_{зп.}$ - масса заготовки

$\Pi_{по}$ - общие потери материала, %

$$Pm_{зп.} = 15,4 * 10^{-3} * (100 + 45,63) / 100 = 22,43 * 10^{-3} \text{ кг};$$

$$K_{им} = 4,3 * 10^{-3} / 22,43 * 10^{-3} = 0,19;$$

– Определяем стоимость заготовки из проката

$$C_{зп.} = C_{м.} * m_{зп.} - (m_{зп.} - m_{д.}) * C_{отх.}; \quad (13)$$

где: $C_{зп.}$ - стоимость заготовки, руб.

$C_{м.}$ - цена одного килограмма материала заготовки, руб.

$m_{зп.}$ - масса заготовки прокат, кг

$m_{д.}$ - масса детали, кг

$$C_{зп.} = 50 * 15,4 * 10^{-3} - (15,4 * 10^{-3} - 4,3 * 10^{-3}) * (15 / 1000) = 769,83 \text{ руб.};$$

Вариант II – Заготовка штамповка

– Заготовка изготовлена методом штамповки

$$m_{зш.} = 4,4 * 3,14 * 10^{-6} * 20^2 * 18 = 9,9 * 10^{-3} \text{ кг};$$

- Определяем расходы материала на одну деталь с учётом всех технологически неизбежных потерь

$$Pm_{зш.} = m_{зш.} * (100 + \Pi_{ш.}) / 100; \quad (14)$$

где: $Pm_{зш.}$ - расход материала, кг;

									Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат					

КПТМ 15 02 08 82 020

$m_{зш}$ – масса заготовки штамповки, кг;

$P_{ш}$ – технологические потери штамповки, %.

$$Pm_{зш} = 9,9 \cdot 10^{-3} \cdot (100 + 10) / 100 = 10,89 \cdot 10^{-3} \text{ кг.}$$

– Коэффициент использования материала

$$K_{им} = m_{д} / Pm_{зш}; \quad (15)$$

где: $K_{им}$ - коэффициент использования материала;

$m_{д}$ - масса детали, кг;

$Pm_{зш}$ - расход материала на одну деталь, кг;

$$K_{им} = 4,3 \cdot 10^{-3} \cdot 10,89 \cdot 10^{-3} = 0,39;$$

– Определяем стоимость заготовки-штамповки

$$C_{зш} = C_{м} \cdot Pm_{зш} - (Pm_{зш} - m_{д}) \cdot C_{отх} \quad (16)$$

где: $C_{зш}$ - стоимость заготовки штамповки, руб.;

$C_{м}$ - цена одного килограмма материала заготовки, руб.;

$m_{зш}$ - масса заготовки штамповки, кг.;

$m_{д}$ - масса детали, кг.;

$$C_{зш} = 50 \cdot 10,89 - (10,89 \cdot 4,3 \cdot 10^{-3}) \cdot (15 / 1000) = 544,4 \text{ руб.};$$

– Экономия от выбранного варианта изготовления заготовки

$$\mathcal{E}_м = (m_{зп} - m_{зш}) \cdot N \quad (17)$$

$$\mathcal{E}_м = (15,4 - 9,9) \cdot 12700 = 69850 \text{ руб.};$$

– Экономический эффект выбранного варианта изготовления заготовки

$$\mathcal{E} = (C_{зп} - C_{зш}) \cdot 12700 \quad (18)$$

$$\mathcal{E} = (769,83 - 544,4) \cdot 12700 = 2862961 \text{ руб.};$$

Технико-экономические расчеты показывают, что заготовка, полученная методом объемной штамповки на горизонтально-ковочной машине, более экономична по использованию материала, чем заготовка из проката, однако по себестоимости штампованная заготовка дороже, поэтому принимаем заготовку из штамповки.

2.2.4 Описание метода получения заготовки

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

Под обработкой металлов давлением понимают процесс получения заготовок или деталей машин силовым воздействием инструмента на исходную заготовку из пластического материала. К обработке металлов давлением относят прокатку, волочение, прессование ковку, штамповку в холодном и горячем состоянии.

Широкое и быстрое распространение титановых сплавов в качестве конструкционных материалов различного назначения объясняется теми преимуществами, которыми обладают титан и его сплавы по сравнению с другими материалами. Как уже отмечалось, к этим преимуществам относятся:

- высокая температура плавления, являющаяся необходимым условием повышенной жаропрочности;
- высокая прочность, низкий удельный вес и, как следствие этих двух качеств, высокая удельная прочность;
- низкий коэффициент теплового расширения, обуславливающий хорошую сопротивляемость материала термической усталости;
- высокая химическая стойкость, обеспечивающая применение титана и его сплавов в различных агрессивных средах;
- высокая стойкость против эрозии и кавитации.

По величине предела прочности и модуля упругости, отнесенным к удельному весу, титановые сплавы намного превосходят другие конструкционные материалы.

Техническим называется титан, в котором содержится некоторое количество примесей (около одного процента), причем эти примеси введены не специально, с целью легирования, а практически неизбежно присутствуют в металле в результате особенностей металлургического процесса. Как уже отмечалось, количество примесей в техническом титане зависит от способа его получения, причем нередко содержание кислорода преднамеренно допускается несколько завышенное с целью некоторого увеличения прочности металла.

					КПТМ 15 02 08 82 020	<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лис</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

Технический титан часто называют малолегированным многокомпонентным титановым сплавом. Однако этот сплав в ряде случаев является недостаточно прочным, а повышение прочности за счет увеличения количества примесей вызывает значительное понижение пластичности. Вследствие этого приходится переходить к сплавам, легированным алюминием и оловом. Эти элементы, каждый в отдельности и оба вместе, растворяясь в α -титане, повышают его прочность без существенного снижения пластичности, благодаря чему получаемые сплавы могут быть прокатаны в лист, как и технический титан, но имеют значительно более высокую прочность.

Все листовые сплавы (BT4, OT4, BT5, BT5-1, BT6 и др.) хорошо свариваются аргонно-дуговой сваркой, а сплавы BT6 и BT6 — еще и контактной (точечной, роликовой, стыковой). Ковочно-штамповочные титановые сплавы сварке не подвергаются.

Титан и его сплавы применяют после тщательного учета всех положительных и отрицательных качеств этих материалов. При этом обращают внимание как на эксплуатационные свойства, так и на технологические особенности. Учитывается также и экономический фактор.

2.3 Разработка маршрутного технологического процесса.

Технологический процесс — это часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда. К предметам труда относят заготовки и изделия.

В зависимости от применения в производственном процессе для решения одной и той же задачи различных приёмов и оборудования различают следующие виды техпроцессов:

- Единичный технологический процесс (ЕТП). Разрабатывается индивидуально для конкретной детали.

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

- Типичный технологический процесс (ТТП). Создается для группы изделий, обладающих общностью конструктивных признаков. Разработку типовых технологических процессов осуществляют на общегосударственном и отраслевом уровнях, а также на уровнях предприятия в соответствии с общими правилами разработки технологических процессов.

- Групповой технологический процесс (ГТП).

В промышленности и сельском хозяйстве описание технологического процесса выполняется в документах, именуемых операционная карта технологического процесса (при подробном описании) или маршрутная карта (при кратком описании).

- Маршрутная карта — описание маршрутов движения по цеху изготавливаемой детали.

- Операционная карта — перечень переходов, установок и применяемых инструментов.

- Технологическая карта — документ, в котором описан: процесс обработки деталей, материалов, конструкторская документация, технологическая оснастка.

2.4 Выбор технологического оборудования и его техническую характеристику.

Станок модели 1К62

Токарно-винторезный станок 1К62 по предназначен для обработки цилиндрических, конических и сложных поверхностей - как внутренних, так и наружных, а так же для нарезания резьбы. Для обработки торцовых поверхностей заготовок применяются разнообразные резцы, развертки, сверла, зенкеры, а так же плашки и метчики.

Буквенно-цифровой индекс токарно-винторезного станка 1К62 обозначает следующее: цифра 1 - это токарный станок; цифра 6 – обозначает

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

токарно-винторезный станок, буква К – поколение станка, цифра 2 – высота центров (220мм). Наличие буквы «П» в конце индекса обозначает повышенную точность. В этом случае обозначение станка выглядит так: 1К62 П.

Таблица 5 – Технические характеристики станка 1К62

Технические характеристики	Параметры
1	2
Диаметр обработки над станиной, мм	400
Диаметр обработки над суппортом, мм	220
Расстояние между центрами	1000 / 1500
Класс точности по ГОСТ 8-82	Н
Размер внутреннего конуса в шпинделе	Морзе 6 М80*
Конец шпинделя по ГОСТ 12593-72	6К
Диаметр сквозного отверстия в шпинделе, мм	55
Максимальная масса заготовки, закрепленной в патроне, кг	300
Максимальная масса детали, закрепленной в центрах, кг	1300
Максимальная масса заготовки, закрепленной в патроне, кг	23
Число ступеней частот обратного вращения шпинделя	12
Пределы частот прямого вращения шпинделя, мин-1	12,5 - 2000
Пределы частот обратного вращения шпинделя, мин-1	19 - 2420
Число ступеней рабочих подач - продольных	42
Число ступеней рабочих подач - поперечных	42
Пределы рабочих подач - продольных, мм/об	0,7 - 4,16
Пределы рабочих подач - поперечных, мм/об	0,035-2,08
Число нарезаемых метрических резьб	45
Число нарезаемых дюймовых резьб	28
1	2
Число нарезаемых модульных резьб	38
Число нарезаемых питчевых резьб	37
Число нарезаемых резьб - архимедовой спирали	5
Наибольший крутящий момент, кНм	2
Наибольшее перемещение пиноли, мм	200
Поперечное смещение корпуса, мм	±15
Наибольшее сечение резца, мм	25
Мощность электродвигателя главного привода	10 кВт
Мощность электродвигателя привода быстрых перемещений суппорта, кВт	0,75 или 1.1
Мощность насоса охлаждения, кВт	0,12
Габаритные размеры станка (Д x Ш x В), мм	2812/3200x1166x1324
Масса станка, кг	3035

					КПТМ 15 02 08 82 020	<i>Лис</i>
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

Вертикально-фрезерный станок 6P12

Вертикально-фрезерный станок 6P12, предназначен для фрезерования, сверления и выполнения расточных работ заготовок любых форм и из любых материалов - от чугуна до сплавов цветных металлов, пластмасс. Шпиндельная головка вертикально-фрезерного станка оснащена механизмами поворота и ручного осевого перемещения шпинделя. Это позволяет производить обработку отверстий, расположенных под наклоном до $\pm 45^\circ$ к поверхности стола. Высокая жесткость вертикально-фрезерного станка 6P12 в сочетании с мощным приводом позволяет использовать фрезы с пластинами из быстрорежущей стали, а также из твердых и сверхтвердых материалов.

Буквенно-цифровой индекс вертикально-фрезерного станка 6P12, обозначает следующее: цифра 6 - это фрезерный станок; индекс P - обозначает завод-производитель станка, цифра 1 - обозначает вертикально-фрезерный станок, цифра 2 - типоразмер станка (размер стола).

Таблица 6 – Технические характеристики станка 6P12

Технические характеристики	Параметры
1	2
Размеры рабочей поверхности стола, мм	1250 x 320
Наибольшее продольное перемещение стола, мм	800
Наибольшее поперечное перемещение стола, мм	320
Наибольшее вертикальное перемещение стола, мм	420
1	2
Расстояние от торца шпинделя до рабочей поверхности стола, мм	30 - 450
Пределы частот вращения шпинделя, мин ⁻¹	31,5 - 1600
Ускоренное продольное перемещение стола, мм/мин	4000
Ускоренное поперечное перемещение стола, мм/мин	4000
Ускоренное вертикальное перемещение стола, мм/мин	1330
Максимальная масса обрабатываемой детали с приспособлением, кг	250 / 550
Мощность электродвигателя привода шпинделя, кВт	7,5 / 11
Мощность электродвигателя привода стола, кВт	3
Конус шпинделя по ГОСТ 30064-93	ISO 50
Габаритные размеры станка (Д x Ш x В), мм	2280 x 1965 x 2265
Масса станка с электрооборудованием, кг	3250

					КПТМ 15 02 08 82 020	<i>Лис</i>
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

2.6 Расчет режимов резания и норм времени.

2.6.1 Расчет режимов резания на токарную операцию 015.

Деталь – корпус. Материал – ВТ5-1. Заготовка - штамповка. Масса детали – $4,3 \cdot 10^{-3}$ кг. Оборудование - универсальный токарно-винторезный станок 1К625, с охлаждением.

В качестве режущего инструмента принимается:

1. Резец проходной упорный черновой, материал режущей части ВК8;
 - Главный угол в плане для подрезки $\varphi = 90^\circ$;
 - Радиус вершины резца $r = 1,0$ мм.

Содержание операции:

А. Установ 1

1. Подрезать торец 1;
2. Точить поверхность 2;
3. Расточить отверстие 3;

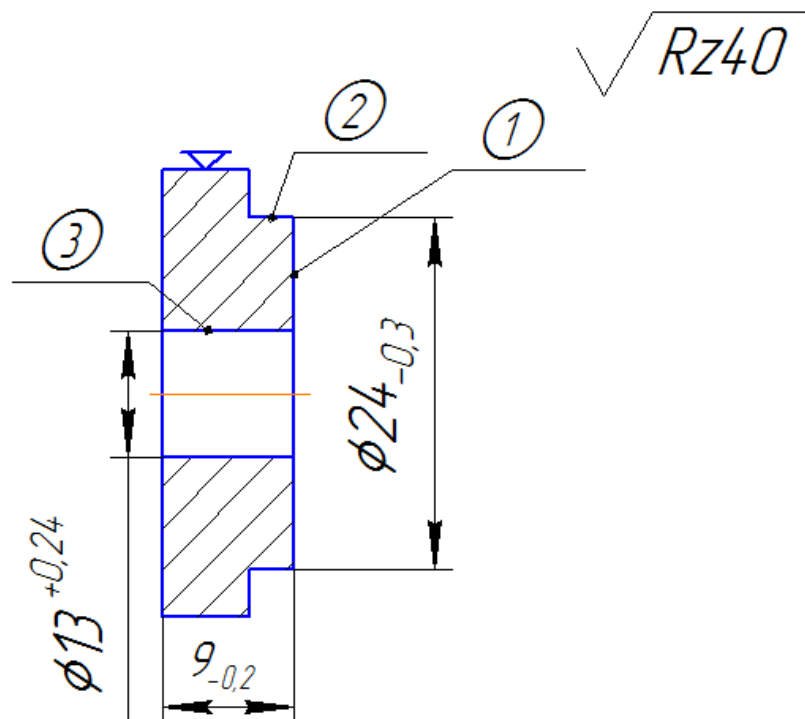


Рисунок 3 – Операция 015 токарная

Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат

КПТМ 15 02 08 82 020

Лис

а) Определение мест обработки:

- Определение длины обработки (l) согласно эскизу:

Переход 1

Длина обработки торца заготовки

$$l_1 = 4,5 + 4 = 8,5 \text{ мм};$$

Переход 2

Длина обработанной поверхности

$$l_2 = 3 + 4 = 7 \text{ мм};$$

Переход 3

Длина растачиваемого отверстия

$$l_3 = 9 + 4 = 13 \text{ мм};$$

- Определение глубины резания (t):

$$t_1 = 3 \text{ мм};$$

$$t_2 = 3 \text{ мм};$$

$$t_3 = 7,5 \text{ мм};$$

- Подача при точении по табл. 40.;

Переход 1

$$S_1 = 0,3 - 0,4 \text{ мм/об.};$$

Уточнение подачи по паспорту станка: $S_{1\text{пасп}} = 0,4 \text{ мм/об.};$

Переход 2

$$S_2 = 0,3 - 0,4 \text{ мм/об.};$$

Уточнение подачи по паспорту станка: $S_{2\text{пасп}} = 0,4 \text{ мм/об.}$

Переход 3

$$S_3 = 0,10 \text{ мм/об.};$$

Уточнение подачи по паспорту станка: $S_{3\text{пасп}} = 0,10 \text{ мм/об.};$

- Скорость резания при точении определяется по табл. 43

Переход 1

При подрезки торца: $t = 3 \text{ мм}; S = 0,4 \text{ мм/об.}; \varphi = 90^\circ; V_p = 34 \text{ м/мин.};$

Переход 2

При продольном обтачивании: $t = 3 \text{ мм}; S = 0,4 \text{ мм/об.}; V_p = 32 \text{ м/мин.};$

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

Переход 3

При растачивании отверстия: $t=2$ мм; $S=0,7$ мм/об $V_{\text{таб.3}} = 71$ м/мин.

- Частота вращения шпинделя (n) определяется по формуле:

$$n = \frac{1000 V}{\pi D}$$

(19)

Где V – табличное значение скорости;

D – диаметр обрабатываемой поверхности;

$$n_1 = \frac{1000 * 34}{3,14 * 16} = 676 \text{ об/мин};$$

$$n_2 = \frac{1000 * 32}{3,14 * 24} = 424 \text{ об/мин};$$

$$n_3 = \frac{1000 * 31}{3,14 * 15} = 658 \text{ об/мин};$$

Уточнение оборота по паспорту станка

$$n_{1 \text{ пасп}} = 710 \text{ об/мин};$$

$$n_{2 \text{ пасп}} = 450 \text{ об/мин};$$

$$n_{3 \text{ пасп}} = 710 \text{ об/мин};$$

- Фактическая скорость резания (V_{ϕ}) определяется по формуле:

$$V_{\phi} = \frac{\pi D n}{1000}$$

(20)

$$V_{\phi 1} = \frac{710 * 3,14 * 16}{1000} = 35,6 \text{ м/мин.};$$

$$V_{\phi 2} = \frac{450 * 3,14 * 24}{1000} = 33,9 \text{ м/мин.};$$

$$V_{\phi 3} = \frac{710 * 3,14 * 15}{1000} = 33,4 \text{ м/мин.};$$

- Число проходов при точении зависит от глубины, подачи и скорости резания:

$$i_{1,2,3} = 1;$$

- Минутная подача (S_m) определяется по формуле:

$$S_m = S * n \quad (21)$$

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

$$S_{M1} = 0,4 * 710 = 284 \text{ мм/мин.};$$

$$S_{M2} = 0,4 * 450 = 180 \text{ мм/мин.};$$

$$S_{M3} = 0,1 * 710 = 71 \text{ мм/мин.};$$

- Основное технологическое время определяется по формуле:

$$T_o = \frac{L}{S_m} * i$$

(22)

Где T_o – основное время обработки;

$$T_1 = \frac{13}{35,6} * 1 = 0,36 \text{ мин.};$$

$$T_2 = \frac{3}{33,9} * 1 = 0,08 \text{ мин.};$$

$$T_3 = \frac{9}{33,4} * 1 = 0,26 \text{ мин.};$$

$$T_o = 0,04 + 0,08 + 0,12 = 0,24 \text{ мин.};$$

- Вспомогательное время определяется по формуле:

$$T_v = (t_{уст} + \Sigma t_{пер} + \Sigma t'_{пер} + \Sigma t_{изм}) * K_{tv}$$

(23)

Где $t_{уст}$ - время на установку и снятие детали, мин, (определяется по табл. 47);

$\Sigma t_{пер}$ - время, связанное с переходом, мин., при точении по табл. 48;

$\Sigma t'_{пер}$ - время, на приемы не вошедшие в комплекс, мин., при точении по табл. 49;

$\Sigma t_{изм}$ - время на контрольные измерения, мин. (по табл. 53);

K_{tv} – коэффициент на вспомогательное время (табл. 54);

$$t_{уст} = 0,25 \text{ мин.};$$

$$\Sigma t_{пер} = 0,08 + 0,08 + 0,08 = 0,24 \text{ мин.};$$

$$\Sigma t'_{пер} = 0,07 + 0,07 + 0,07 = 0,21 \text{ мин.};$$

$$\Sigma t_{изм} = (0,10 + 0,25 + 0,25) * 0,9 = 0,54 \text{ мин.};$$

$$K_{tv} = 0,81 \text{ мин.};$$

$$T_v = (0,25 + 0,24 + 0,21 + 0,54) * 0,81 = 1,0 \text{ мин.}$$

Лис

КПТМ 15 02 08 82 020

Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат

- Время на обслуживание рабочего места и перерывы (табл. 50):

$$a_{\text{обс}} = 4\%; a_{\text{отл}} = 4\%.$$

- Штучное время определяется по формуле:

$$T_{\text{обс}} = (T_o + T_b) * \frac{a_{\text{обс}}}{100} \quad (24)$$

$$T_{\text{отл}} = (T_o + T_b) * \frac{a_{\text{отл}}}{100} \quad (25)$$

$$T_{\text{обс}} = (0,24 + 1,0) * (4/100) = 0,04 \text{ мин.};$$

$$T_{\text{отл}} = (0,24 + 1,0) * (4/100) = 0,04 \text{ мин.};$$

- Штучное время определяется по формуле:

$$T_{\text{ш}} = T_o + T_b + T_{\text{обс}} + T_{\text{отл}} \quad (26)$$

$$T_{\text{ш}} = 0,24 + 1,0 + 0,07 + 0,07 = 1,38 \text{ мин.};$$

- Подготовительно-заключительное время определяется по табл. 51: $t'_{\text{пз}} = 14$ мин., $t''_{\text{пз}} = 7$ мин.;

$$T_{\text{пз}} = 14 + 7 = 21 \text{ мин.}$$

2.6.2 Расчет режимов резания на фрезерную операцию 020

Деталь – Корпус. Материал – ВТ5-1, $\sigma_b = 745 - 980$ Мпа. Заготовка – штамповка. Масса детали $4,3 * 10^{-3}$. Оборудование – вертикально-фрезерный станок 6Р12. Приспособление – тиски пневматические. Охлаждение – эмульсия. Партия 12700 шт.

Содержание операции

1 Фрезеровать паз ←

2 Сверлить отв. →

3 Сверлить отв. ↑

Режущий инструмент – набор концевых фрез $D = 20$ мм, $b = 20$ мм, $z = 10$.

Измерительный инструмент – штангенциркуль.

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

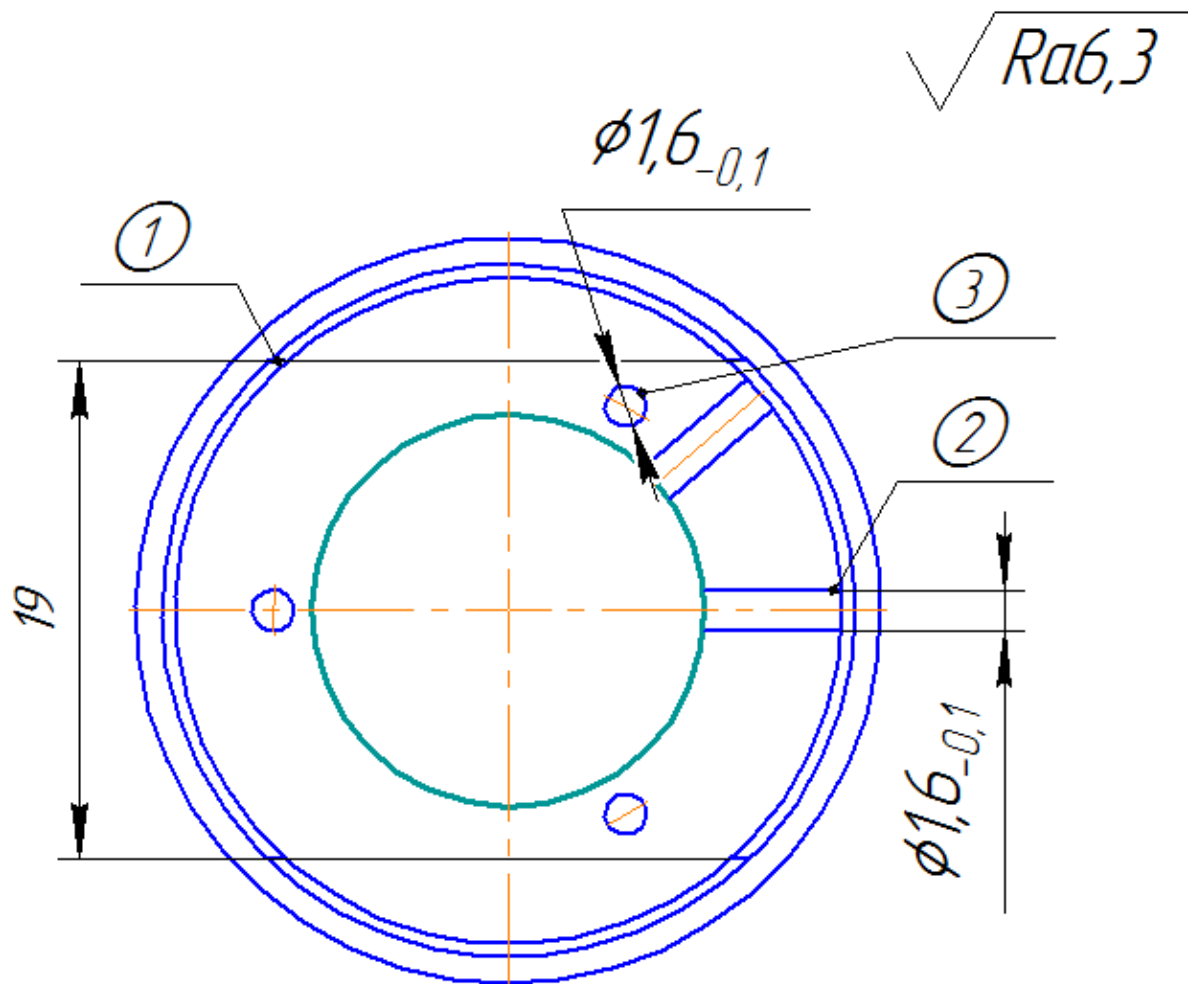


Рисунок 4 – операция 020 фрезерная

- Определение мест обработки согласно эскизу:

$B = 10$ мм, $l = 47,5$ мм;

- Определение глубины резания (t):

$t = D = 2,0$ мм;

- Определение подачи (S_z) определяется по таблице 79:

$S_z = 0,10 - 0,15$ мм/зуб;

- Определение скорости резания (V_p) определяется по таблице 80:

$V_p = 284$ м/мин.:

Определение поправочных коэффициентов на скорость резания приведены в таблице 82:

$K_{MV} = 1,26$;

$\sigma_B = 56 - 62$ кгс/мм²;

$K_{IV} = 0,94$;

Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат

КПТМ 15 02 08 82 020

Лис

С учетом поправочных коэффициентов скорость резания будет:

$$V_p = 336,3 \text{ м/мин};$$

- Частота вращения фрезы определяется по формуле (n):

$$n = \frac{1000 * V_p}{n * D} \quad (27)$$

$$n = \frac{1000 * 336,3}{3,14 * 20} = 535 \text{ м/мин};$$

Уточнение частоты вращения фрезы по паспорту:

$$n = 630 \text{ м/мин};$$

- Фактическая скорость резания (V_ϕ) определяется по формуле:

$$V_\phi = \frac{n * D * n}{1000} \quad (28)$$

$$V_\phi = \frac{3,14 * 20 * 630}{1000} = 395 \text{ м/мин};$$

- Минутная подача (S_m) определяется по формуле:

$$S_m = S_z * z * n \quad (29)$$

По паспорту станка ближайшая продольная минутная подача равна:

$$S_m = 660 \text{ мм/мин};$$

Минутная подача на один зуб (S) определяется по формуле:

$$S = \frac{S_m}{n} \quad (30)$$

$$S = \frac{660}{535} = 1,23 \text{ мм/об};$$

Подача на зуб (S_z) определяется по формуле:

$$S_z = \frac{S}{z} \quad (31)$$

$$S_z = \frac{1,23}{10} = 0,12 \text{ мм/зуб};$$

$$S_m = 0,1 * 10 * 630 = 630 \text{ мм/мин};$$

- Проверка мощности станка ($N_{ст}$) определяется по таблице 81:

$$N_{ст} = 7,0 \text{ кВт};$$

- Число проходов при фрезеровании зависит от глубины, подачи и скорости вращения фрезы:

$$i = 1;$$

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

- Расчетная длина обрабатываемой поверхности (L) определяется по формуле:

$$L = l + l_1 \quad (32)$$

Величина врезания и перебега инструмента (l_1) определяется по таблице 83:

$$l_1 = 10 \text{ мм.};$$

$$L = 47,5 + 10 = 57,5 \text{ мм.};$$

- Основное технологическое время (T_o) определяется по формуле:

$$T_o = \frac{L}{S_m} * i \quad (33)$$

$$T_o = \frac{57,5}{630} * 1 = 0,09 \text{ мин.};$$

- Вспомогательное время (T_v) определяется по формуле:

$$T_v = (t_{уст} + \Sigma t_{пер} + \Sigma t'_{пер} + t_{изм}) * K_{тв} \quad (34)$$

Где $t_{уст}$ - время на установку и снятие детали, мин, (определяется по таблице 72);

$\Sigma t_{пер}$ - время, связанное с переходом, мин., определяется по таблице 84;

$\Sigma t'_{пер}$ - время, на приемы не вошедшие в комплекс, мин., определяется по таблице 84;

$\Sigma t_{изм}$ - время на контрольные измерения, мин., определяется по таблице 53;

$K_{тв}$ - коэффициент на вспомогательное время определяется по таблице 54;

$$t_{уст} = 0,40 \text{ мин.};$$

$$\Sigma t_{пер} = 0,65 \text{ мин.};$$

$$\Sigma t'_{пер} = 0 \text{ мин.};$$

$$t_{изм} = 0,1 * 0,3 = 0,03 \text{ мин.};$$

$$K_{тв} = 0,81 \text{ мин.};$$

$$T_v = (0,40 + 0,65 + 0 + 0,03) * 0,81 = 0,8 \text{ мин.};$$

- Время на обслуживание рабочего места и перерывы:

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

$a_{\text{обс}} = 3,5\%$; $a_{\text{отл}} = 4\%$;

- Штучное время ($T_{\text{ш}}$) определяется по формуле:

$$T_{\text{ш}} = (T_{\text{o}} + T_{\text{в}}) * \left(1 + \frac{a_{\text{обс}} + a_{\text{отл}}}{100}\right) \quad (35)$$

$$T_{\text{ш}} = (0,09 + 0,8) * \left(1 + \frac{3,5 + 4,0}{100}\right) = 0,95 \text{ мин.};$$

- Подготовительно-заключительное время на партию ($T_{\text{п.з}}$) определяется по таблице 85:

$$t'_{\text{п.з}} = 17,0 \text{ мин.};$$

$$t''_{\text{п.з}} = 7,0 \text{ мин.};$$

$$T_{\text{п.з}} = 17,0 + 7,0 = 24,0 \text{ мин.}$$

3 Конструкторская часть

3.1 Описание режущего инструмента

					КПТМ 15 02 08 82 020	<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лис</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

Резец проходной отогнутый является режущим инструментом, который применяется для обточки деталей разнообразных форм. Его используют для обработки внешних поверхностей деталей, таких как цилиндрические валики, конусы и прочие вещи цилиндрической формы. Резцы проходные прямые являются не столь универсальными, как их отогнутые разновидности, но они прочнее и дешевле их. С другой стороны, у них могут возникать проблемы с работой в труднодоступных местах.

Для работы данного инструмента используют как продольную, так и поперечную передачу. Благодаря умелому совмещению действий можно подрезать выпирающие торцы, снять фаски, а также просто обтачивать поверхности и совершать другие операции, которые необходимы для получения нужного результата. Существует несколько разновидностей данных инструментов, которые могут отличаться согласно размерам, материалу изготовления и так далее. Конструктивные особенности такого резца, который выполняет обработку заготовки вдоль оси ее вращения, позволяют даже за один проход снимать с ее поверхности значительное количество лишнего металла. Токарные резцы общего назначения (ГОСТ 6743—61) с напаянными пластинками из твердого сплава изготавливают девяти типов: I — проходные отогнутые с углом $\varphi = 45^\circ$; II—проходные прямые с углами $\varphi = 45$ и 60° ; III — проходные упорные прямые с углом $\varphi = 90^\circ$; IV — проходные прямые отогнутые с углом $\varphi = 90^\circ$.

Основной режущей частью является главная кромка. Она получается благодаря пересечению главной передней и задней поверхности резца. Помимо этого есть еще и дополнительная вспомогательная режущая кромка, которая находится на пересечении вспомогательных, передней и задней поверхности инструмента.

3.2 Расчет и описание средств технологического контроля

Калибр-скоба

Ø26,5e9

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

- Предельные отклонения по СТ СЭВ 144

$$es = -0,040;$$

$$ei = -0,092;$$

- Предельные размеры вала определяются по формуле:

$$d_{\max} = d + es \quad (36)$$

$$d_{\max} = 26,5 + (-0,040) = 26,46 \text{ мм};$$

$$d_{\min} = d + ei \quad (37)$$

$$d_{\min} = 26,5 + (-0,092) = 26,408 \text{ мм};$$

- Определение по СТ СЭВ 157 для качества 9 и интервала размеров
свыше 10 до 30:

$$H_1 = 0,006;$$

$$z_1 = 0,009;$$

$$y_1 = 0;$$

$$H_p = 0,025;$$

- Размеры калибра скобы

$$P - ПР = d_{\max} - z_1 \quad (38)$$

$$P - ПР = 26,46 - 0,009 = 26,451 \text{ мм};$$

$$P - НЕ = d_{\min} = 26,408 \text{ мм}$$

$$P - ПР_{\text{изн}} = d_{\max} + y_1 \quad (39)$$

$$P - ПР_{\text{изн}} = 26,46 + 0 = 26,46 \text{ мм};$$

- исполнительные размеры калибра-скобы:

$$P - ПР_{\text{исп}} = (d_{\max} - z_1 - \frac{H_1}{2})^{+H_1} \quad (40)$$

$$P - ПР_{\text{исп}} = (26,46 - 0,009 - \frac{0,006}{2})^{+0,006} = 26,448^{+0,006};$$

$$P - НЕ_{\text{исп}} = (d_{\min} - \frac{H_1}{2})^{+H_1} \quad (43)$$

$$P - НЕ_{\text{исп}} = (26,408 - \frac{0,006}{2})^{+0,006} = 26,405^{+0,006};$$

- Схема расположения полей допусков

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

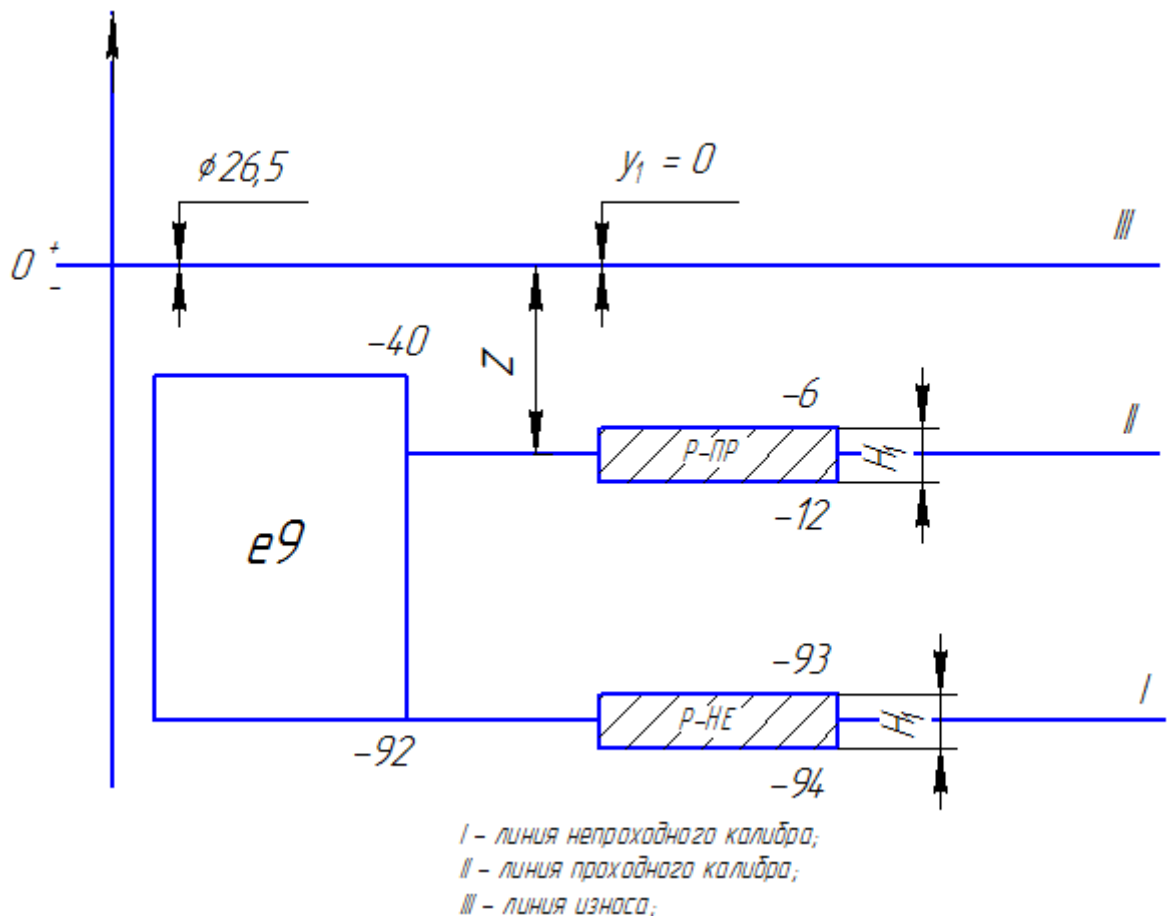


Рисунок 5 – Схема полей допусков

Заключение

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

В данном курсовом проекте разработан единичный технологический процесс механической обработки детали «Корпус». Проанализирован материал детали, химический состав, механические и технологические свойства. Определён тип производства - крупносерийное.

На основании анализа материала и технико-экономического анализа методов получения заготовки был выбран способа получения заготовки - штамповки, рассчитаны припуски на механическую обработку.

Далее, на основании маршрутно-технологического процесса было выбрано оборудование для механической обработки деталей, рассчитаны режимы резания и нормы времени.

В конструкторской части произведён выбор и описание режущего инструмента и средства технического контроля.

В графической части выполнен на форматах А1 чертёж детали и заготовки, чертёж токарного проходного прямого резца и калибр - скобы для контроля Ø26,5e9. Так же в графической части на форматах А1.

В пояснительной записки приведён маршрутно-технологический процесс. В спецификации приведены режущий инструмент и средство технического контроля.

Перечень литературы

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

- 1 В.С. Стародубцева. «Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении» «Машиностроение», Москва 1974 г.
- 2 А. Г. Косилова «Справочник технолога машиностроителя»
«Машиностроение», Москва 1985 г. том 1
- 3 А. Г. Косилова «Справочник технолога машиностроителя»
«Машиностроение», Москва 1973 г. том 2
- 4 Ю. В. Барановский справочник «Режимы резания металлов»
«Машиностроение», Москва 1972 г.
- 5 Н.А. Нефедов «Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту» «Машиностроение», Москва 1984 г.
- 6 Предпринимательство: Учебник /Под ред. М.Г. Лапусты. — М.:
Инфра-М, 2000.
- 7 Современный бизнес: Учебник. — В 2-х т.: Пер. с англ./ Д.Дж. Речмен,
М.Х. Мескон, К.Л. Боуви, Дж.В. Тилл. — М.: Республика, 1995.
- 8 Экономика предприятия: Учебник / Под ред. В.П. Грузинова. —
М.: ЮНИТИ, 1998.
- 9 Экономика предприятия: Учебник/ Под ред. Н.А. Сафронова.
М.: Юрист, 2001.
- 10 Экономика предприятия. Тесты, задачи, ситуации / Под ред.
В.А. Швандара. — М.: ЮНИТИ, 2001.

Введение

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

Эффективное развитие всех отраслей экономики страны в решающей мере зависит от машиностроения. Именно в машиностроении в первую очередь материализуются передовые научно-технические идеи, создаются новые машины, определяющие прогресс в других отраслях экономики.

Показателем высокого уровня машиностроения является гибкое автоматизированное производство (ГАП) — производство изделий, основанное на комплексной автоматизации собственно технологического процесса и таких операций производственного процесса, как контроль качества, диагностика технологического оборудования, складирование и транспортировка, а также процедур и операций проектирования и технологической подготовки производства. В связи с этим технологический процесс реализуется в ГАП с помощью роботизированного технологического оборудования — гибких производственных модулей (робот—станок, робот—пресс, робот — сварочный центр). Управление модулями осуществляется с помощью сменяемых программ, при этом широко используются микропроцессоры (устройства для автоматической обработки информации и управления этим процессом). Проектирование объектов в ГАП выполняют с помощью систем автоматизированного проектирования.

Характерным является применение материало-, трудо- и энергосберегающей технологий, станков с программным управлением, гибких производственных систем, в которых технологическое оборудование и системы его обеспечения функционируют в автоматическом режиме и обладают свойством автоматизированной переналадки в пределах установленного класса изделий и диапазонов их характеристик.

Применение промышленных роботов позволяет повысить производительность оборудования, улучшить условия и безопасность труда рабочих, уменьшить влияние субъективного фактора и повысить качество за счет оптимизации и автоматизации технологических процессов.

					КПТМ 15 02 08 82 020	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		