

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

---

**Инженерная школа новых производственных технологий**

Направление подготовки (специальность) **15.03.01 Машиностроение**

Отделение школы (НОЦ) **Отделение материаловедение**

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Технологическая подготовка производства изготовления детали «Проставка» на станках с ЧПУ

УДК: 621.9.06-529:621.887

**Студент**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
4А41	Рей Вадим Андреевич		

**Руководитель**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Анисимова М. А.			

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Калмыкова Е. Ю.	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Раденков Т.А.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
15.03.01 Машиностроение	Ефременков Е.А.	К.Т.Н.		

*Планируемые результаты обучения*

Код результата	Результат обучения	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
P1	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, основы теоретического и экспериментального исследования в комплексной инженерной деятельности с целью моделирования объектов и технологических процессов в машиностроении, используя стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования машиностроительной и сварочной продукции.	Требования ФГОС (ПК-7; ОК-10), Критерий 5 АИОР (п. 2.1), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P2	Умение обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроительного и сварочного производства, осваивать новые технологические процессы производства продукции, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов, деталей и конструкций	Требования ФГОС (ПК-1; ПК-3; ПК-26) , Критерий 5 АИОР (п. 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P3	Умение применять стандартные методы расчета деталей и узлов машиностроительных изделий и конструкций, выполнять проектно-конструкторские работы и оформлять проектную и технологическую документацию соответственно стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования.	Требования ФГОС (ПК-21; ПК-22; ПК-23), Критерий 5 АИОР (2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P4	Готовность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование), выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.	Требования ФГОС (ПК-11; ПК-13), Критерий 5 АИОР (2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P5	Умение проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Требования ФГОС (ПК-18), Критерий 5 АИОР (пп. 2.4, 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>

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

---

**Инженерная школа новых производственных технологий**

Направление подготовки (специальность) **15.03.01 Машиностроение**

Отделение школы (НОЦ) **Отделение материаловедение**

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

Ефременков Е.А.

(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
4А41	Рей Вадим Андреевич

Тема работы:

Утверждена приказом директора (дата, номер)	<b>3383/с, 15.05.2018</b>

Срок сдачи студентом выполненной работы:	<b>20.06.2018</b>
--	-------------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Чертеж детали “Проставка”. Программа выпуска: 1000 шт. Тип производства: серийное
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>  <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Технологическая подготовка производства. Проектирование технологического процесса изготовления детали. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. Социальная ответственность.

<b>Перечень графического материала</b>	Чертеж детали типа “Проставка”, Технологические карты. Карты наладки. Технологический процесс.
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
<b>Технологический</b>	<b>Должиков В.П.</b>
<b>Финансовый</b>	<b>Калмыкова Е. Ю.</b>
<b>Социальная ответственность</b>	<b>Раденков Т.А.</b>
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ассистент	Анисимова М. А.	-		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
4А41	Рей Вадим Андреевич		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа 97 с., 3 рис., 12 табл., 11 использованных источников, прил.

Ключевые слова: ПРОСТАВКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ИНСТРУМЕНТ, СТАНОК С ЧПУ, РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ, КАРТЫ НАЛАДКИ, НОРМЫ ВРЕМЕНИ

Объектом исследования является деталь типа «Проставка»

Цель работы – технологическая подготовка производства изготовления детали «Проставка» на станках с ЧПУ.

В результате исследования был проведен конструкторский анализ детали, разработан технологический процесс, выбрано оборудование для производства детали, составлены управляющие программы для станков с ЧПУ и разработаны карты наладки к ним. Проведен размерный анализ точных поверхностей детали. Предложены пути решения вопроса об экологической безопасности. Также, решен вопрос о безопасности сотрудников на рабочих местах. Рассчитаны экономическая эффективность производства данной детали и режимы резания, назначены нормы времени, минимальные припуски.

## **Принятые сокращения**

ТПП - Техническая подготовка производства.

ЧПУ – Числовое программное управление.

ЕСТПП – Единая система технологической подготовки производства.

Fe – Железо.

C – Углерод.

Cr – Хром.

Mn – Марганец

Si – Кремний

Ni – Никель.

Cu – Медь.

S – Сера.

P – Фосфор.

## Оглавление

Введение.....	8
1 Техническая подготовка производства .....	9
2 Проектирование технологического процесса изготовления детали.....	11
2.1 Анализ технологичности конструкции детали.....	11
2.2 Обеспечение эксплуатационных свойств .....	14
2.3 Способ получения заготовки .....	15
2.4 Проектирование технологического маршрута .....	16
2.5 Расчет припусков на обработку .....	17
2.6 Проектирование технологического процесса.....	23
2.6.1 Уточнение содержания переходов .....	27
2.6.2 Выбор средств технологического оснащения .....	27
2.6.3 Выбор и расчет режимов резания.....	28
2.7 Разработка управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ .....	32
2.8 Размерный анализ.....	32
3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	34
4 Социальная ответственность.....	39
Заключение .....	49
Список литературы .....	50
Приложение А.....	51
Приложение Б .....	53
Приложение В.....	98

## **Введение**

С каждым годом во всем мире растет выпуск сложных изделий, применяемых как в быту, так и в производственных условиях. Усложняется как конструкции машин, так и системы управления ими. Одновременно с усложнением машин возрастают требования к их качеству и дизайну. Для изготовления машин с лучшими характеристиками необходимы новые технологии. Каждая новая технология – это концентрация достижений современной науки и производства. Создание новой технологии сложный процесс, требующий суммы накопленных знаний техники, технологий, производства и экономики.

В настоящее время изготовление деталей машин в значительной мере связано с механообработкой. В зависимости от типа производства удельный вес механообработки составляет 30-70%. Проектирование технологических процессов механообработки связано с определенными трудностями: в каждом случае необходимо решать многокритериальные задачи со многими параметрами [1].

В данной выпускной квалификационной работе на примере детали типа “Проставка” будут рассматриваться вопросы технологической подготовки производства детали, которое включает в себя: проектирование технологического процесса детали, маршрута, операций.

Одной из важных частей выпускной квалификационной работы является разработка управляющей программы для станков с ЧПУ. Так же требуется произвести необходимые расчеты для снижения брака, которые включают в себя размерный и прочностной анализ, для производства детали «Проставка».



## 1 Техническая подготовка производства

Технологическая подготовка производства (ТПП) представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих технологическую готовность предприятия к выпуску продукции необходимого качества за установленные сроки.

Целью ТПП является обеспечение полной технологической готовности фирмы к производству новых изделий с заданными технико-экономическими показателями (высоким техническим уровнем, качеством изготовления, а также с минимальными трудовыми и материальными издержками при конкретном техническом уровне предприятия и планируемых объемах производства).

В процессе ТПП решаются следующие основные задачи [2]:

- отработка изделия на технологичность;
- разработка технологических маршрутов и процессов;
- разработка специальной технологической оснастки;
- технологическое оснащение производства;
- техническое сопровождение изготовления опытной партии, установочной серии и установившегося серийного производства.

Исходными данными для проведения ТПП являются [2]:

- 1) полный комплект конструкторской документации на новое изделие;
- 2) максимальный годовой объем выпуска продукции при полном освоении производства с учетом изготовления запасных частей и поставок по кооперации;
- 3) предполагаемый срок выпуска изделий и объем выпуска по годам с учетом сезонности;
- 4) планируемый режим работы предприятия (количество смен, продолжительность рабочей недели);
- 5) планируемый коэффициент загрузки оборудования основного производства и ремонтная стратегия предприятия;

6) планируемые кооперированные поставки предприятию деталей, узлов полуфабрикатов и предприятия-поставщики;

7) планируемые поставки предприятию стандартных изделий и предприятия-поставщики;

8) предполагаемые рыночные цены новых товаров исходя из ценовой стратегии предприятия и его целей;

9) принятая стратегия по отношению к риску (с точки зрения наличия дублирующего оборудования);

10) политика социологии труда предприятия.

Технологическая подготовка производства регламентируется стандартами "Единой системы технологической подготовки производства" (ЕСТПП).

## **2 Проектирование технологического процесса изготовления детали**

Технологический процесс разрабатывается для изготовления нового или модернизируемого изделия и совершенствования действующего технологического процесса в соответствии с достижениями науки и техники.

Разрабатываемый технологический процесс должен быть прогрессивными обеспечивать повышение производительности труда и качества изделий, сокращение трудовых и материальных затрат на его реализацию, уменьшение вредных воздействий на окружающую среду [3].

В общем случае разработка единичного технологического процесса включает следующие виды работ:

- 1) анализ исходных данных (сведения о программе выпуска изделия, конструкторская документация на изделие);
- 2) выбор действующего типового, группового технологического процесса или поиск аналога единичного процесса;
- 3) выбор исходной заготовки и методов ее изготовления;
- 4) выбор технологических баз;
- 5) составление технологического маршрута обработки.

### **2.1 Анализ технологичности конструкции детали**

Анализ технологичности конструкции детали производится по чертежу и техническим условиям с учетом заданного типа производства.

Основная цель данного анализа сводится к возможному уменьшению трудоемкости и металлоемкости, возможности обработки детали высокопроизводительными методами, что позволяет снизить себестоимость изготовления без ущерба для служебного назначения детали.

Технологичность оценивается по качественной оценке, технологичность конструкции анализируется жесткостью детали,

геометрической сложности ее элементарных поверхностей, условием производительной обработки, установки и закрепления, а также материалом и другими параметрами, влияющие на себестоимость изготовления.

Деталь – «Проставка» (рисунок 1), изготавливается из материала «Сталь 40Х ГОСТ 4543-71».

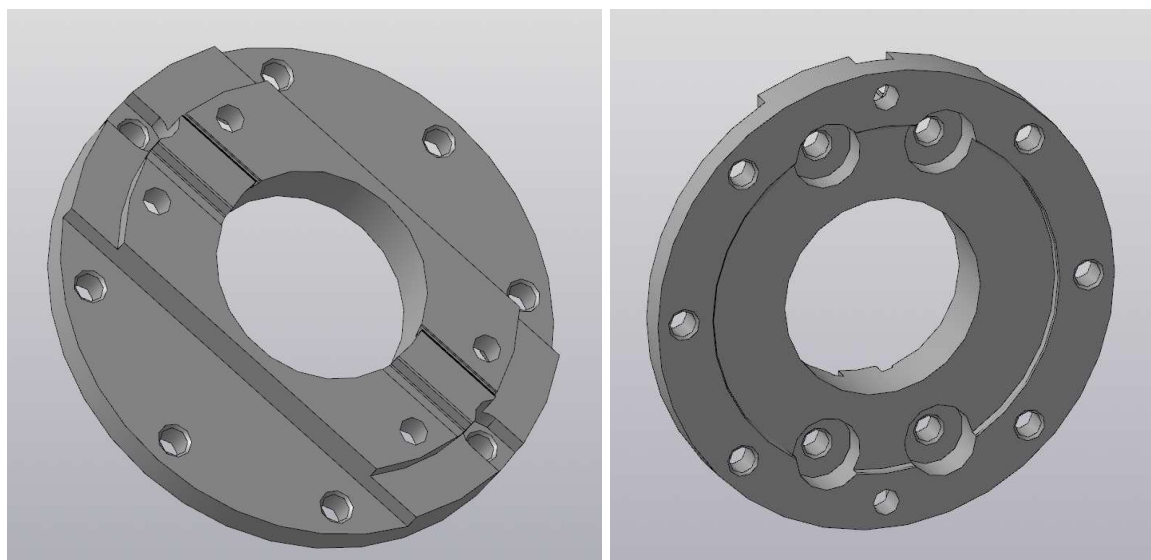


Рисунок 1- 3D модель детали типа “Проставка”

Стоит отметить, что в данном сплаве помимо хрома предусмотрено относительно большое количество другого легирующего вещества:

Fe – 97,0%

C – 0,36-0,44%

Cr – 0,8-1,1%

Mn – 0,5-0,8 %

Si – 0,17-0,37%

Ni – не менее 0,3%

Cu – не менее 0,3%

S – не менее 0,035%

P – не менее 0,035%

Углерод находится в стали обычно в виде химического соединения  $Fe_3C$ , называемого цементитом. С увеличением содержания углерода до 1,2% твердость, прочность и упругость стали увеличиваются, но пластичность и

сопротивление удару понижаются, а обрабатываемость ухудшается, ухудшается и свариваемость [4].

Хром - наиболее дешевый и распространенный элемент. Он повышает твердость и прочность, незначительно уменьшая пластичность, увеличивает коррозионную стойкость; содержание больших количеств хрома делает сталь нержавеющей и обеспечивает устойчивость магнитных сил.

Марганец, как и кремний, содержится в обыкновенной углеродистой стали в небольшом количестве и особого влияния на ее свойства также не оказывает. Однако марганец образует с железом твердый раствор и несколько повышает твердость и прочность стали, незначительно уменьшая ее пластичность. Марганец связывает серу в соединение  $MnS$ , препятствуя образованию вредного соединения  $FeS$ . Кроме того, марганец раскисляет сталь. При высоком содержании марганца сталь приобретает исключительно большую твердость и сопротивление износу.

Кремний, если он содержится в стали в небольшом количестве, особого влияния на ее свойства не оказывает. При повышении содержания кремния значительно улучшаются упругие свойства, магнитопроницаемость, сопротивление коррозии и стойкость против окисления при высоких температурах.

Никель сообщает стали коррозионную стойкость, высокую прочность и пластичность, увеличивает прокаливаемость, оказывает влияние на изменение коэффициента теплового расширения.

Медь увеличивает антикоррозионные свойства, она вводится главным образом в строительную сталь. Сера является вредной примесью. Она находится в стали главным образом в виде  $FeS$ . Это соединение сообщает стали хрупкость при высоких температурах, например, при ковке, – свойство, которое называется красноломкостью. Сера увеличивает истираемость стали, понижает сопротивление усталости и уменьшает коррозионную стойкость. В углеродистой стали допускается содержание серы не более 0,060,07%. Увеличение хрупкости стали при повышенном содержании серы используется

иногда для улучшения обрабатываемости на станках, благодаря чему повышается производительность при обработке [3]. Фосфор также является вредной примесью. Он образует с железом соединение  $Fe_3P$ , которое растворяется в железе. Кристаллы этого химического соединения очень хрупки. Обычно они располагаются по границам зерен стали, резко ослабляя связь между ними, вследствие чего сталь приобретает очень высокую хрупкость в холодном состоянии (хладноломкость). Особенно сказывается отрицательное влияние фосфора при высоком содержании углерода. Обрабатываемость стали фосфор несколько улучшает, так как способствует отделению стружки[4].

Деталь имеет конструкцию средней сложности за счет большого количества отверстий. Масса детали рассчитана с помощью САПР КОМПАС-3D 2017 исходя из материала и твердотельной модели. Масса детали равна 2.188 кг.

## **2.2 Обеспечение эксплуатационных свойств**

Поверхности воспринимающие рабочие нагрузки выполнены тонким фрезерованием, тогда эксплуатационные свойства детали будут зависеть именно от этих поверхностей. Для тонкого фрезерования характерны: степень наклепа до 220%, глубина упрочнения до 60 мкм, предел выносливости до 800 МПа.

Проверка работоспособности конструкции детали выполняется с помощью CAE-системы.

Проведем расчет статического анализа по коэффициенту запаса по прочности в АРМ FEM для КОМПАС-3D V17.1.

Усилия, действующие на деталь – распределённая нагрузка. Нагрузка составляет  $P = 2000$  Н. Материал детали – Сталь 40Х.

Результаты представлены на рисунке 2. Минимальный коэффициент запаса составляет 95, максимальный 1000.

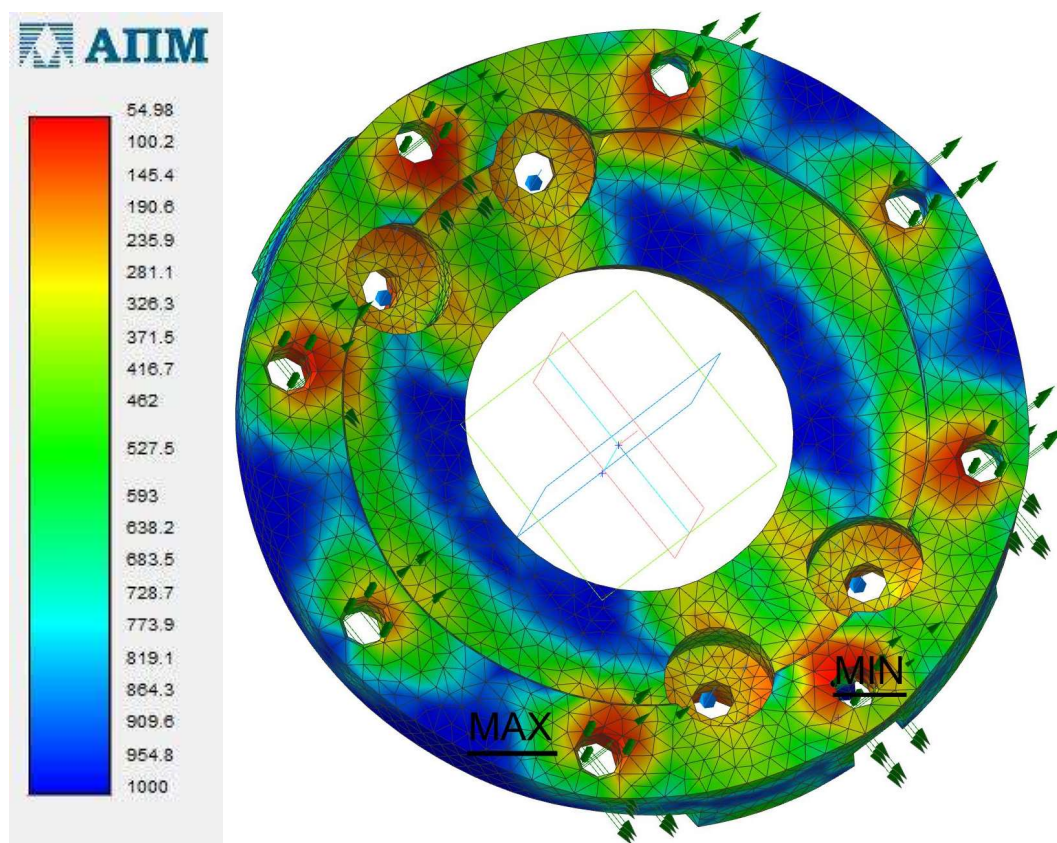


Рисунок 2- Эпюра распределения коэффициентов запаса по прочности

### 2.3 Способ получения заготовки

В зависимости от характера материала, назначения детали, требуемой точности ее изготовления и т. д. заготовки получают литьем, ковкой, штамповкой, высадкой, прокаткой, волочением и другими способами.

Выбор заготовки влияет на рациональное построение технологического процесса. Выбор заготовки на производстве ограничивается технологическим обеспечением, материальным обеспечением, экономическими возможностями и наличием квалифицированных рабочих.

Правильный выбор заготовки влияет как на трудоемкость, так и на себестоимость продукции. Рациональный выбор заготовок способствует росту производства, на той же площади, без существенного увеличения оборудования.

Обеспечение заданного качества продукции при ее минимальной себестоимости, это главный критерий при выборе заготовки. В качестве показателя технологичности применяют коэффициент использованного материала. Рассмотрим два способа получения заготовок: пруток и поковка.

Коэффициент использования материала (КИМ) детали из прутка:

$$K = \frac{q}{Q};$$

где  $Q$  – масса заготовки, кг;

$q$  – масса детали, кг.

По данным САПР КОМПАС-3D 2017 имеем для прутка:  $Q = 6,969$  кг,  $q = 2,188$  кг. Тогда коэффициент использования материала равен:

$$K = \frac{2,188}{6,969} = 0,314.$$

Коэффициент использования материала (КИМ) детали из поковки:

$$K = \frac{2,188}{4,850} = 0,45;$$

где  $Q = 4,850$  – масса поковки, кг;

Целесообразно использовать заготовку из прутка. Так как разница коэффициентов не критична, и для изготовления детали из прутка нет надобности изготовления форм и присутствия необходимого оборудования в отличии от поковки.

В качестве заготовки для данной детали выбираем прокат сортовой, круглый, горячекатаный, термообработанный, обычной точности. Условное обозначение: Круг-В-180 ГОСТ 2590-88/40Х-1-2-ТО ГОСТ 4543-71.

Такой прокат поставляется длиной от 2 до 12 м, согласно ГОСТ 2590-2006. В нашем случае прокат будет поставляться длиной по 6 метров.

## 2.4 Проектирование технологического маршрута



Задачей проектирования технологического маршрута механической обработки является определение такой ее последовательности, при которой наиболее полно используются технологические возможности станков, приспособлений и инструментов, а деталь изготавливается с наименьшими материальными затратами.

Технологический маршрут детали «Проставка»:

- Заготовительная
- Контрольная
- Токарная
- Контрольная
- Термическая
- Контрольная
- Фрезерная с ЧПУ
- Контрольная
- Слесарная
- Контрольная
- Фрезерная с ЧПУ
- Контрольная
- Слесарная
- Контрольная
- Фрезерная с ЧПУ
- Контрольная
- Слесарная
- Контрольная
- Промывочная
- Контрольная
- Консервация

## **2.5 Расчет припусков на обработку**

В условиях высокой стоимости материалов проблема снижения материалоемкости производства особенно актуальна. Одним из способов снижения материалоемкости является уменьшение припусков на обработку.

Припуск – слой материала, который удаляется с поверхности обрабатываемой заготовки для обеспечения заданного качества детали. Припуск назначают для ликвидации погрешностей, которые возникли на предыдущей операции обработки. Припуск элементарных поверхностей назначают по соответствующим справочным таблицам (ГОСТ, РТМ и т.п.). Также проводится аналитический расчет для определения минимальной необходимой величины припуска на механическую обработку.

Для аналитического расчета требуется установить все составляющие элементы припуска:

$Rz_{i-1}$  – величину шероховатости поверхности, полученную в результате предыдущего перехода;

$h_{i-1}$  – толщину дефектного слоя, полученного в результате всей предыдущей обработки;

$\Delta_{\Sigma i-1}$  – суммарное, отклонение расположения обрабатываемой поверхности относительно установочной базы, используемой на анализируемом переходе, и погрешность формы обрабатываемой поверхности, полученную в результате всей предшествующей обработки;

$\varepsilon_i$  – погрешность установки заготовки при реализации перехода, для которого рассчитывается припуск.

При расчете минимального припуска все слагаемые суммируются.

При последовательной обработке поверхностей (односторонний припуск):

$$z_i = (Rz + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i.$$

При параллельной обработке величина припуска удваивается.

Величины  $Rz$  и  $h$  определяются из справочных [2], в зависимости от вида обработки поверхности и способа получения заготовки.

Суммарная погрешность расположения и формы определяется на основе анализа всех возможных отклонений положения обрабатываемой поверхности относительно установочной базы и всех факторов, вызывающих изменение теоретической формы поверхности.

В самом общем случае величина определяется как сумма погрешности смещения и погрешности коробления (кривизны), эти величины так же определяются по таблицам.

Произведем расчет припусков на механическую обработку наружной поверхности детали.

Пространственные погрешности определяются согласно рекомендациям [5]:

$$\Delta' = D\Delta K;$$

$$\Delta'' = l\Delta K;$$

где  $D = 180$  – диаметр поверхности, мм;

$\Delta K = 0,5$  – удельная погрешность заготовки длиной до 180 мм обычной точности без правки, мкм/мм [2];

$L = 35$  – длина заготовки, мм.

Общая пространственная погрешность, рассчитывается как:

$$\Delta_1 = \sqrt{\Delta'^2 + \Delta''^2};$$

$$\Delta' = 180 \cdot 0,5 = 90 \text{ мкм};$$

$$\Delta'' = 36 \cdot 0,5 = 18 \text{ мкм};$$

$$\Delta_1 = \sqrt{90^2 + 18^2} = 91,78 \text{ мкм}.$$

Для переходов, следующих за первым, пространственная погрешность определяется по формуле:

$$\Delta_2 = \Delta_1 K_y;$$

где  $K_y = 0,06$  – коэффициент уточнения для черновой обработки [2].

Тогда общая погрешность для черновой обработки будет равна:

$$\Delta_2 = 91,78 \cdot 0,06 = 5,5 \text{ мкм}.$$

Для последующих операций общая пространственная погрешность  $\Delta$  рассчитывается по подобию.

Определение погрешности установки заготовки  $\varepsilon$  можно определить расчетным путем или из таблиц. В работе будет использован расчетный метод.

Погрешности установки  $\varepsilon$ , мкм определяем как:

$$\varepsilon_2 = \sqrt{\varepsilon_3^2 + \varepsilon_p^2};$$

где  $\varepsilon_3^2 = 180^2$  – погрешность, зависящая от диаметра поверхности, мкм.

$$\varepsilon_p^2 = 0,25 \sqrt{T_D^2 + 1};$$

где  $T_D^2 = 3,4^2$  – погрешность, зависящая от допуска на диаметр проката, мкм.

Тогда погрешность установки, будет равна:

$$\varepsilon_2 = \sqrt{180^2 + 0,89^2} = 180 \text{ мкм.}$$

Погрешность заготовки для последующих операций определяется по подобию.

Далее рассчитывается минимальный расчетный припуск  $2Z_{\min}$ , мкм, согласно [5]:

$$2Z_{\min} = (Rz + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i$$

Подставив все, уже полученные, данные получим:

$$2Z_{\min} = 125 + 120 + 5,5 + 180 = 430,5 \text{ мкм.}$$

Для по последующих операций припуск  $2Z_{\min}$  рассчитывается аналогично.

Расчётный диаметр  $d_p$ , рассчитывается с конца, от диаметра, который требуется получить.

$$d_3 = 175 \text{ мм;}$$

$$d_2 = 175 + 2 \cdot 0,242 = 175,484 \text{ мм;}$$

$$d_1 = 175,484 + 2 \cdot 0,403 = 176,257 \text{ мм.}$$

Предельные значения припусков на одной операции равны, потому что допуск размеров равен 1000 мкм. Допуск постоянный, следовательно, и

предельные значения припусков равны. Полученные значения в результате вычислений занесем в таблицу 1.

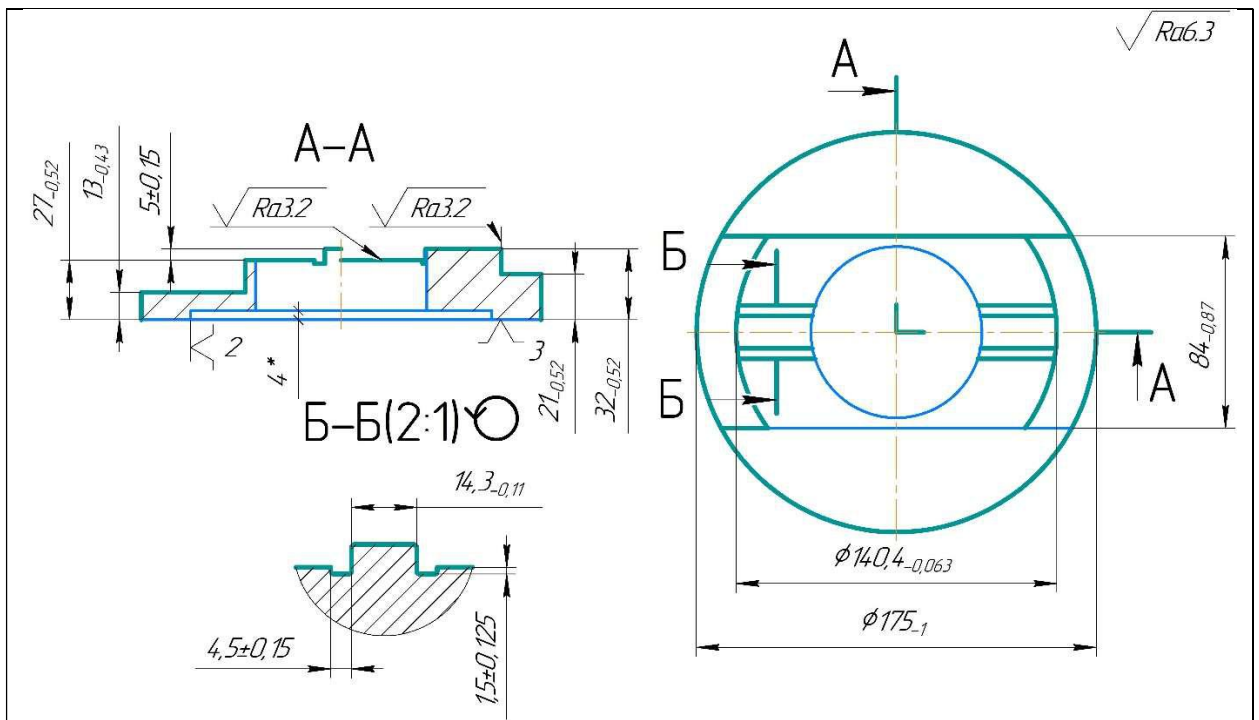
Таблица 1 – Припуски на механическую обработку наружной поверхности

Технологические операции обработки заготовки	Элементы припуска, мкм				Расчетный припуск $2Z_{min}$ , мкм	Расчетный размер $d_r$ , мм	Допуск $T_d$ , мкм	Предельные размеры, мм		Предельные значения припусков, мм	
	Rz	h	$\Delta (\rho)$	$\varepsilon$				$d_{min}$	$d_{max}$	$2^{PP}_{Zmin}$	$2^{PP}_{Zmax}$
Прокат Наруж. Поверх Термическая	200	300	91,69	-	-	176,257	3400	177,500	180,900	-	-
Фрезерная с ЧПУ Наруж. поверх	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Черновая	125	120	5,50 0,28	180	2*430,5	175,484	1000	174,500	175,500	3,000	5,400
Получистовая	32	30	0,01	-	2*242,28	175	1000	174,000	175,000	0,5	0,5
Чистовая	16	-		-	2*196,01	140,4	63	140,337	140,400	33,663	34,6
Итого									37,163	40,5	

## 2.6 Проектирование технологического процесса

Таблица 2

 <p>* Размер для справок</p>	<p><b>005 Заготовительная</b></p> <p>А. Установить заготовку в призмы. База: наружный диаметр и торец.</p> <p>1. Отрезать заготовку согласно эскизу.</p>
<p><b>010 Контрольная</b></p>	
	<p><b>015 Токарная</b></p> <p>А. Установить заготовку в трехлачковый патрон. База: наружный диаметр и торец.</p> <p>1. Подрезать торец выдерживая размер <math>34_{-0,52}</math> мм.</p> <p>2. Центровать отверстие <math>\phi 2,5^{+0,25}</math> мм.</p> <p>3. Сверлить отверстие <math>\phi 25^{+0,52}</math> мм в размер <math>28_{-0,52}</math> мм.</p> <p>4. Расточить отверстие <math>\phi 75^{+0,74}</math> мм в размер <math>34_{-0,52}</math> мм.</p> <p>5. Расточить отверстие <math>\phi 130^{+0,1}</math> под канавку в размер <math>5 \pm 0,77</math> мм.</p>
<p><b>020 Контрольная</b></p>	
<p><b>025 Термическая</b></p> <p>1. Нормализация при температуре <math>860^{\circ}\text{C}</math>.</p>	
<p><b>030 Контрольная</b></p>	



### 035 Фрезерная с ЧПУ

А. Установить заготовку в приспособлении на поворотном столе. База: внутренний диаметр, торец.

1. Фрезеровать торец, выдерживая размер  $32_{-0,52}$  мм.
2. Фрезеровать наружный диаметр  $\varnothing 175_{-1}$  мм, выдерживая размер  $32_{-0,52}$  мм.
3. Фрезеровать лыски  $84_{-0,87}$  мм, выдерживая размер  $13_{-0,43}$  мм.
4. Фрезеровать лыски  $14,3_{-0,11}$  мм, выдерживая размер  $139_{-2,5}$  мм.
5. Фрезеровать наружный диаметр  $\varnothing 140,4_{-0,063}$  мм, выдерживая размер  $21_{-0,52}$  мм.
6. Фрезеровать 2 паза  $4,5 \pm 0,15$  мм выдерживая размер  $140,4_{-0,063}$  мм.

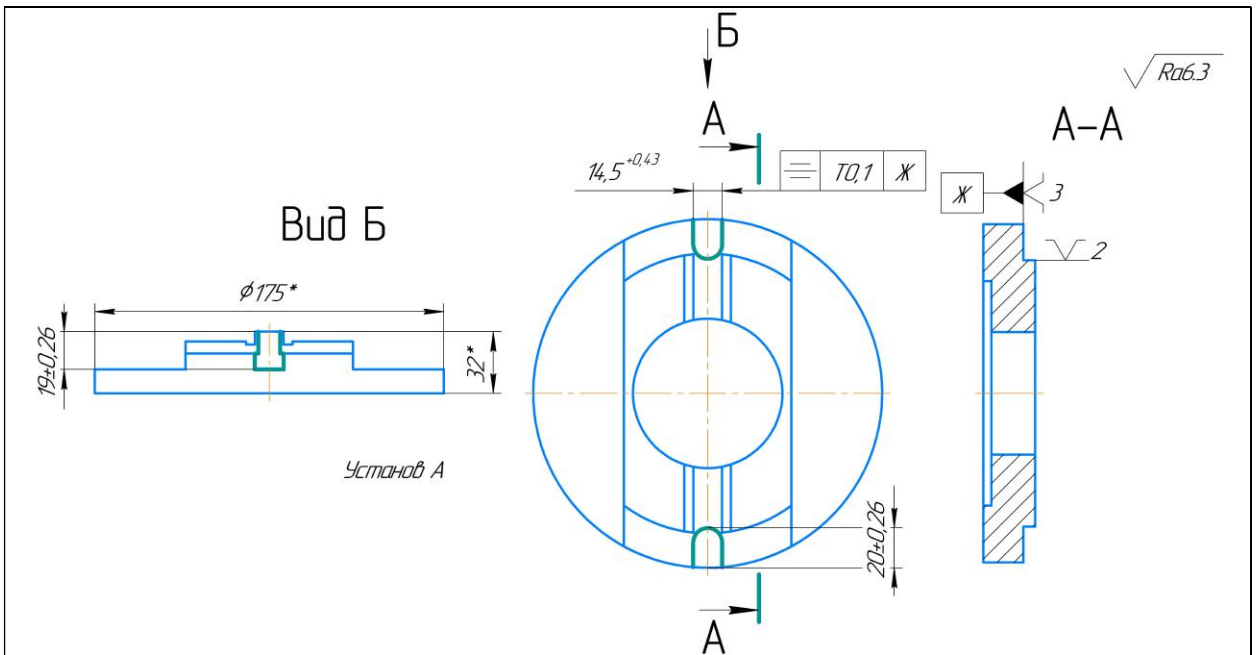
### 040 Контрольная

### 045 Слесарная

1. Притупить острые кромки, снять заусенцы.

### 050 Контрольная

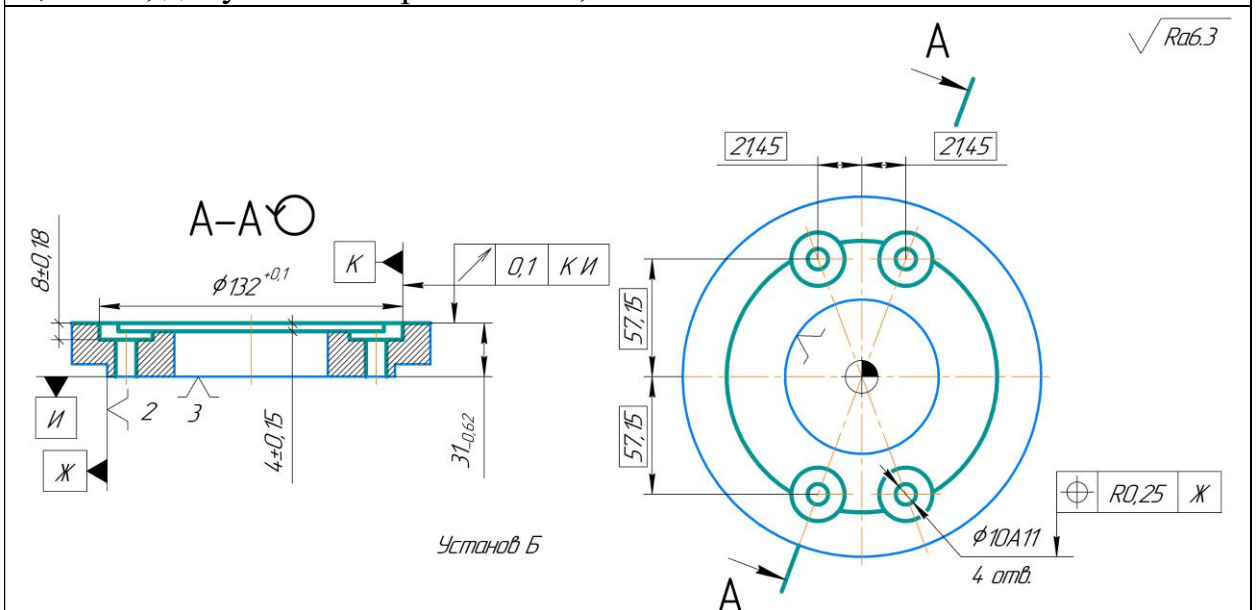




### 055 Фрезерная с ЧПУ

А. Установить заготовку в двухкулачковый патрон. База: наружный диаметр, торец.

1. Фрезеровать 2 паза  $14,5^{+0,43}$  мм, выдерживая размеры  $19 \pm 0,26$  мм,  $20 \pm 0,26$  мм, допуск симметричности 0,1 относительно базы Ж.



Б. Установить заготовку в двухкулачковый патрон. База: наружный диаметр, торец.

1. Фрезеровать торец, выдерживая размер  $31_{-0,52}$  мм.  
 2. Фрезеровать карман  $\varnothing 132 (+0,1)$ , выдерживая размер  $4 (\pm 0,15)$  мм.  
 2. Фрезеровать 4 кармана  $\varnothing 26^{+0,52}$  мм, выдерживая размер  $8 \pm 0,18$  мм, допуск радиального биения 0,1 относительно баз К, И.  
 3. Сверлить 4 отверстия  $\varnothing 9,8^{+0,15}$  мм, выдерживая размер  $31_{-0,52}$  мм, позиционный допуск R0,25 относительно базы Ж.

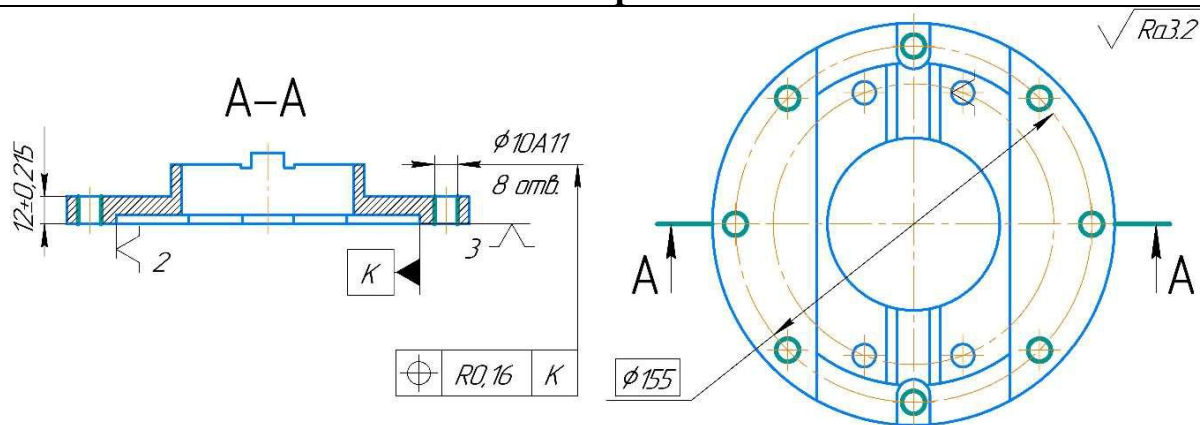
4. Зенкеровать 4 отверстия  $\varnothing 10^{+0,37}_{+0,28}$  мм, выдерживая размер  $31_{-0,52}$  мм, позиционный допуск R0,25 относительно базы Ж.

**060 Контрольная**

**065 Слесарная**

1. Притупить острые кромки, снять заусенцы.
2. Снять фаски в полученных отверстиях.

**070 Контрольная**



**075 Фрезерная с ЧПУ**

А. Установить заготовку на приспособление на поворотном столе. База: внутренний диаметр, торец.

1. Центровать 8 отверстий  $\varnothing 2,5^{+0,25}$  мм.
2. Сверлить 8 отверстий  $\varnothing 9,8^{+0,15}$  мм в размер  $12 \pm 0,215$  мм, позиционный допуск R0,16 относительно базы Ж.
3. Зенкеровать 8 отверстий  $\varnothing 10^{+0,37}_{+0,28}$  мм в размер  $12 \pm 0,215$  мм, позиционный допуск R0,25 относительно базы Ж.

**080 Контрольная**

**085 Слесарная**

1. Притупить острые кромки, снять заусенцы.
2. Снять фаски в полученных отверстиях согласно чертежу.

**090 Контрольная**

**095 Промывочная**

1. Промыть детали по ТТП 01279-00001, опер 001.

**100 Контрольная**

**105 Консервация**

1. Консервировать по ТТП 60270-00001, вариант 1.
2. Детали сдать на СГД (склад готовой продукции).

### 2.6.1 Уточнение содержания переходов

Уточним содержание переходов, ходов и установов для получения точной поверхности и точной канавки.

Данные представим в таблице 3.

Таблица 3- Переходы

Поверхность $\varnothing 140,4_{-0,063}$ мм	
035 Фрезерная с ЧПУ Установ А	Для фрезерования поверхности будет использоваться 1 перехода и 2 ходов. Для фрезерования поверхности будет использоваться 1 перехода и 12 ходов.
Канавка $\varnothing 132^{+0,1}$ мм	
015 Токарная Установ А	Для центровки заготовки под сверление будет использоваться 1 переход и 1 ход. Для сверления отверстия будет использоваться 1 переход и 1 ход. Для растачивания отверстия будет использоваться 1 перехода и 17 ходов. Для растачивания отверстия будет использоваться 1 перехода и 19 ходов.
055 Фрезерная с ЧПУ Установ А	Для растачивания отверстия будет использоваться 2 перехода и 5 ходов.

### 2.6.2 Выбор средств технологического оснащения

Выбор средств технологического оснащения зависит в большей степени от габаритов заготовки и точности обработки. Также следует выбирать оборудование с наименьшей стоимостью и наиболее универсальное. Выбор следует начинать со стандартного оснащения. В том случае, когда стандартного оснащения недостаточно, производится выбор и проектирование специального оснащения.

### 2.6.3 Выбор и расчет режимов резания

Получение паза 14,5<sup>+0,43</sup> мм. Инструмент – концевая фреза 2220-0015  
ГОСТ 17025-71. Материал – Р6М5. Обрабатываемый материал: Сталь 40Х  
ГОСТ 4543-71.

Скорость резания определяется по формуле:

$$V = \frac{C_V D^q}{T^m t^x s_z^y B^u z^p} K_V;$$

где  $C_V = 46,7$  – коэффициент, учитывающий материал заготовки и фрезы, принятый в соответствии с [5];

$T = 80$  м – период стойкости инструмента;

$s_z = 0,06$  мм/зуб – подача, принятая в соответствии [5];

$q = 0,45$ ;  $m = 0,33$ ;  $x = 0,5$ ;  $y = 0,5$ ;  $u = 0,1$ ;  $p = 0,1$  – показатели степени, принятые по табл. 81 [2];

$K_V$  – общий поправочный коэффициент, определяемый по формуле:

$$K_V = K_{MV} K_{PV} K_{IV};$$

$K_{MV} = 0,9$  – коэффициент, учитывающий качество обрабатываемого материала, табл. 4 [2];

$K_{PV} = 1$  – коэффициент, учитывающий состояние поверхности заготовки, табл. 5 [2];

$K_{IV} = 1$  – коэффициент, учитывающий материал инструмента [5];

$$K_V = 0,9 \cdot 1 \cdot 1 = 0,9.$$

Скорость резания равна:

$$V = \frac{46,7 \cdot 14^{0,45}}{80^{0,33} \cdot 2^{0,5} \cdot 0,06^{0,5} \cdot 2^{0,1} \cdot 5^{0,1}} 0,9 = 29 \text{ м/мин.}$$

Число оборотов вращения шпинделя равно:

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = 629 \text{ об/мин.}$$

Сила резания определяется по формуле:

$$P_z = \frac{10C_p s_z^y B^u K_p}{D^q n^w};$$

где  $C_p = 68,2$  – коэффициент, учитывающий материал заготовки и сверла, принятый в соответствии с [5];

$x = 0,86$ ;  $y = 0,72$ ;  $u = 1$ ;  $q = 0,86$ ;  $w = 0$  – показатели степени, принятые по табл. 38 [2];

$K_p = 1,1$  – общий поправочный коэффициент [5].

Сила резания равна:

$$P_z = 975 \text{ Н.}$$

Крутящий момент равен:

$$M = \frac{P_z D}{200} = \frac{975 \cdot 14}{200} = 71 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

Мощность равна:

$$N = \frac{P_z V}{1020 \cdot 60} = \frac{975 \cdot 29}{1020 \cdot 60} = 0,5 \text{ кВт.}$$

Получение отверстия  $\varnothing 9,8^{+0,15}$  мм. Инструмент – сверло спиральное 2300-5595 ГОСТ 4010-77. Материал – Р6М5. Обработываемый материал: Сталь 40Х ГОСТ 4543-71.

Скорость резания определяется по формуле:

$$V = \frac{C_V D^q}{T^m s^y} K_V;$$

где  $C_V = 7$  – коэффициент, учитывающий материал заготовки и сверла, принятый в соответствии с [5];

$T = 25$  м – период стойкости инструмента;

$s = 0,14$  мм/об – подача, принятая в соответствии [5];

$q = 0,4$ ;  $m = 0,2$ ;  $y = 0,7$  – показатели степени, принятые [5];

$K_V = 0,9$  – общий поправочный коэффициент [5].

Скорость резания равна:

$$V = \frac{7 \cdot 9,8^{0,4}}{25^{0,2} \cdot 0,14^{0,7}} = 33 \text{ м/мин.}$$

Число оборотов вращения шпинделя равно:

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = 1068 \text{ об/мин.}$$

Сила резания определяется по формуле:

$$P_z = 10C_p D^q s^y K_p;$$

где  $C_p = 68$  – коэффициент, учитывающий материал заготовки и сверла, принятый в соответствии с табл. 38 [2];

$q = 1$ ;  $y = 0,7$  – показатели степени, принятые [5];

$K_p = 1,2$  – общий поправочный коэффициент.

Сила резания равна:

$$P_z = 10 \cdot 68 \cdot 9,8^1 \cdot 0,16^{0,7} \cdot 1,2 = 2057 \text{ Н.}$$

Крутящий момент определяется по формуле:

$$M = 10C_M D^q s^y K_p;$$

где  $C_M = 0,0345$  – коэффициент, учитывающий материал заготовки и сверла, принятый в соответствии [5];

$q = 2$ ;  $y = 0,8$  – показатели степени, принятые [5];

$K_p = 1,2$  – общий поправочный коэффициент.

Крутящий момент равен:

$$M = 10 \cdot 0,0345 \cdot 9,8^2 \cdot 0,16^{0,8} \cdot 1,2 = 8,4 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

Мощность равна:

$$N = \frac{Mn}{9750} = \frac{8,4 \cdot 1068}{9750} = 0,9 \text{ кВт.}$$

Подрезка торца. Инструмент – резец подрезной ГОСТ 18880-73.

Материал – Т15К6. Обрабатываемый материал: Сталь 40Х ГОСТ 4543-71.

Поправочные коэффициенты:

а) коэффициент учитывающий состояние поверхности

$$K_{MV} = K_r \left( \frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_r} = 1 \cdot \left( \frac{750}{610} \right)^1 = 1,2$$

б) коэффициент учитывающий материал инструмента (Т15К6)

$$K_{PV} = 0,8$$

в) коэффициент учитывающий влияние материала заготовки (сталь 40Х)

$$K_{HV} = 1,15$$

г) общий поправочный коэффициент на скорость резания учитывающий фактические условия резания.

$$K_V = K_{MV} \cdot K_{PV} \cdot K_{HV} = 1,2 \cdot 0,8 \cdot 1,15 = 1,104$$

д) поправочный коэффициент, представляющий собой произведение ряда коэффициентов, учитывающих фактические условия резания.

$$K_P = K_{MP} \cdot K_{FP} \cdot K_{GP} \cdot K_{LP} \cdot K_{TP} = 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,85$$

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750}\right)^n = \left(\frac{610}{750}\right)^{0,75} = 0,85$$

Подача:  $s = 0,36 \text{ мм} \setminus \text{об}$

Глубина резания:  $t = 1,5 \text{ мм}$

Стойкость:  $T = TK_{TH} = 30 \cdot 1 = 30 \text{ мин}$

Скорость резания:

$$v = \frac{C_V}{T^m t^x s^y} K_V = \frac{280}{30^{0,2} \cdot 1,5^{0,15} \cdot 0,36^{0,45}} \cdot 1,104 = 233,4 \text{ м} \setminus \text{мин}$$

$$C_V = 280 ; x=0,15; y=0,45; m=0,20$$

Число оборотов шпинделя:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 233,4}{3,14 \cdot 120} = 619,5 \approx 620 \text{ об} \setminus \text{мин}$$

Сила резания:

$$P_Z = 10C_P t^x s^y v^n K_P = 10 \cdot 300 \cdot 1,5^1 \cdot 0,36^{0,75} \cdot 233,4^{-0,15} \cdot 0,85 = 784,6 \text{ Н}$$

$$C_P = 300 ; x=1; y=0,75; n=-0,15$$

Мощность резания:

$$N = \frac{P_Z v}{1020 \cdot 60} = \frac{784,6 \cdot 233,4}{1020 \cdot 60} = 3 \text{ кВт}$$

Аналогично для других операций проведем расчет.

## **2.7 Разработка управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ**

Разработанные программы для операций - фрезерной с ЧПУ (035, 055, 075).

Программы разработаны в программных средах SINUMERIC 840D.

## **2.8 Размерный анализ**

В системе технологической подготовки производства разработка технологического процесса изготовления деталей машин является одной из сложных задач. В свою очередь в создаваемом технологическом процессе есть наиболее важный раздел – размерный анализ, с помощью которого предусматривается согласование чертежных размеров детали со всеми операционными размерами, припусками, размерами заготовки и др. Именно на этом этапе проектирования предусматривается обеспечение надежности технологического процесса.

Произведем размерный анализ для линейных размеров. См. рисунок 3



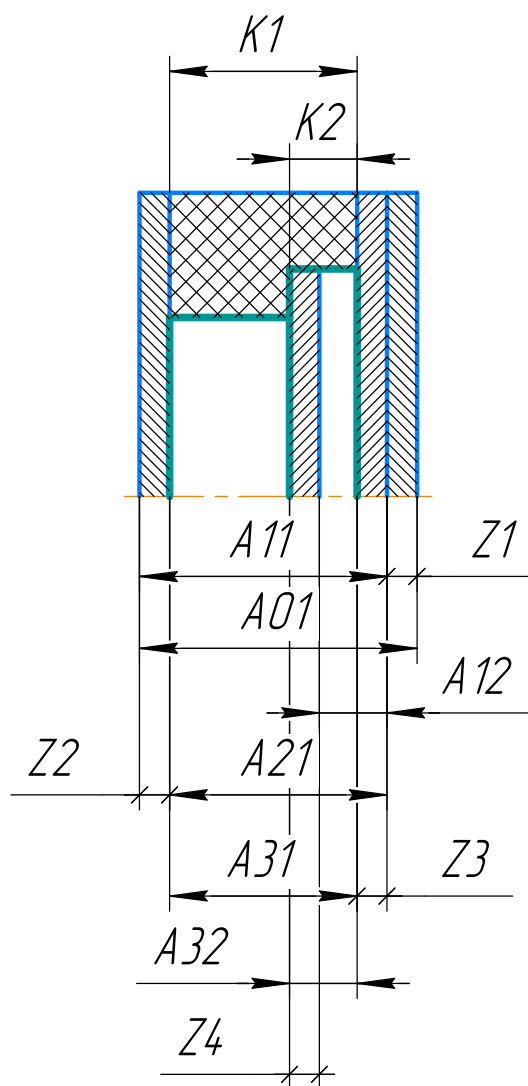


Рисунок 3- Размерный анализ

Таблица 4- Размерный анализ

Операция	Эскизы	Расчет размерных цепей
015 Токарная		$Z_1 = A_{01} - A_{11}$ $Z_1 = 38_{-4} - 33_{-0,62}$ $Z_1 = 5_{-4}^{+0,62} \text{ мм.}$
035 Фрезерная с ЧПУ		$Z_2 = A_{11} - A_{21}$ $Z_2 = 33_{-0,62} - 32_{-0,62}$ $Z_2 = 1 \pm 0,62 \text{ мм.}$
055 Фрезерная с ЧПУ		$Z_3 = A_{21} - A_{31}$ $Z_3 = 32_{-0,62} - 31_{-0,62}$ $Z_3 = 1 \pm 0,62 \text{ мм.}$

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
4А41	Рей Вадим Андреевич

<b>Институт</b>	<b>ИФВТ</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ФВТМ</b>
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Машиностроение

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; анкетирование; опрос
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Расчет затрат на годовой выпуск продукции: - материальные затраты - электроэнергия на технологические нужды - заработная плата с отчислениями на социальные нужды - общепроизводственные и общехозяйственные расходы
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Анализ безубыточности

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

1. Расчет затрат на годовой выпуск продукции
2. График безубыточности

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Калмыкова Е. Ю.	к.э.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
4А41	Рей Вадим Андреевич		

### 3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Целью данного раздела является экономическое обоснование изготовления детали типа «Фланец». Для достижения необходимой цели следует решить следующие задачи:

- составить смету затрат
- определить себестоимость
- установить цену одной детали
- определить точку безубыточности

Таблица 7 – Спецификация основных материалов и сырья

№, № п/п	Материал	Ед. изм.	Цена за ед., руб.	Норма расхода на изделие	Сумма на изделие, руб.
1	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	т	48 890	0,00478 т	340,71

Таблица 8 – Затраты электроэнергии на технологические нужды

№ п/п	Наименование оборудования	Мощность кВт	Время эксплуатации, (ч. на ед. прод.)	Расход электроэнергии (кВт на ед. прод.)
1	Ленточнопильный станок HBS-916W	2,1	0,13	0,273
2	Токарный станок 16К20	11	0,53	5,83
3	Печь ПКМ 3.6.2/14	16	1	16
4	Фрезерный станок с ЧПУ EMCO Mill 750	12	2,11	25,32
5	Промывочная ванна БП-6.8.10/0,7	40	0,1	4
	Итого	81,1	3,87	51,423

Таблица 9 – Заработная плана производственных рабочих

Производственные рабочие	Норма времени на выполнение операции, ч.	Часовая тарифная ставка, руб./ч.	Сдельная расценка, руб./ед.
Станочник заготовительного оборудования	0,13	90	12
Токарь	0,53	150	80
Термист	1,00	150	150
Оператор станка с ЧПУ	1,12	210	235
Слесарь	0,25	125	31,25
Оператор станка с ЧПУ	0,50	210	105
Слесарь	0,25	125	31,25
Оператор станка с ЧПУ	0,50	210	105
Слесарь	0,50	125	62,5
Промывщик	0,10	100	10
Консервировщик	0,10	100	10
Итого		1595	832

Рассчитаем программу запуска:

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{вып}} \cdot 100) / (100 - \text{апн}) = (1000 \cdot 100) / (100 - 5) = 1052 \text{ шт.}$$

Где:  $Q_{\text{вып}}$  – программа выпуска 1000 единиц продукции в год;  $\text{апн}$  – % технологически неизбежных потерь, примерно 5% брака.

Поскольку нам требуется выпустить 1000 штук деталей типа «Проставка» в год, программа запуска предполагает выпуск 1052 шт/год, т.к. возможен процент появления брака в 5%.

Таблица 10 – Расчет затрат на годовой выпуск продукции

№	Наименование статей расхода	Ед. изм.	Цена за ед., руб.	Расходы в нат. ед.		Затраты, тыс. руб.	
				На 1 ед.	На 1000 ед./год	На 1 ед.	На 1000 ед./год
1.	Сырье и основные материалы и комплектующие	кг	48,89	4,78	5019	0,34	357

Продолжение таблицы 10

2.	Электроэнергия на технологические нужды	кВт	4,65	51,423	53994,15	0,239	251,07
3.	Заработная плата основных производственных рабочих	тыс. руб.	-	-	-	0,832	873,6
4.	Отчисления на социальные нужды	тыс. руб.	-	-	-	0,249	262,08
5.	Общепроизводственные расходы	тыс. руб.	-	-	-	2,204	2314,2
6.	Общехозяйственные расходы	тыс. руб.	-	-	-	2,787	2926,35
Полная себестоимость		тыс. руб.	-	-	-	6,651	6983,55
Условно-переменные затраты		тыс. руб.	-	-	-	1,66	1743
Условно-постоянные затраты		тыс. руб.	-	-	-	4,991	5240,55

### 3.1 Анализ безубыточности изготовления детали

Точка безубыточности – минимальный объем производства и реализации продукции, при котором расходы будут компенсированы доходами, а при производстве и реализации каждой последующей единицы продукции предприятие начинает получать прибыль. Точку безубыточности можно определить в единицах продукции, в денежном выражении или с учётом ожидаемого размера прибыли.

Цель анализа – определение точки безубыточности, т.е. минимального объема продаж, начиная с которого предприятие не несет убытков. Это означает, что выручка от реализации продукции (В) должна быть равна общим затратам на производство и реализацию продукции:

$$B = Z_{\text{пост}} + Z_{\text{пер}},$$

Выразим эту формулу через объем продаж (Q):

$$Q * C_i = Z_{\text{пост}} + Z_{\text{пер}} * Q,$$

где,  $Z_{\text{пост}}$  – постоянные затраты на весь выпуск продукции, руб.;

$Z_{\text{пер}i}$  – переменные затраты на единицу продукции, руб./шт;

$C_i$  – цена единицы продукции, руб./шт. (расчет цены произведем исходя из планируемого уровня рентабельности 20%).

Тогда точка безубыточности определится следующим образом:

$$Q_{\text{ТБ}} = \frac{Z_{\text{пост}}}{C_i - Z_{\text{пер}i}} = \frac{5240,55}{7,98 - 1,66} = 830 \text{ шт.}$$

Таким образом, исходя из проведенного анализа безубыточности изготовления детали типа «Проставка», следует, что для серийного производства детали необходимо как минимум производить 830 деталей в год, чтобы не быть в минусе. Так же определили себестоимость изготовления 1000 деталей в год, она составила 6 983 550 руб.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
4А41	Рей Вадим Андреевич

<b>Институт</b>	<b>ИФВТ</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ФВТМ</b>
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Машиностроение

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Объектом исследования является производственных технологический процесс детали типа «Проставка».</i>
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<b>1. Производственная безопасность</b> Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:	<i>Повышения уровня шума- решается использованием беруш; Отклонение параметров микроклимата- решается системой отопления(зимой), системой вентиляцией(летом); Недостаточная освещенность- решается установкой дополнительного освещения; Электрический ток- решается недоступностью сотрудников к источнику разными методами; Термическая опасность- решается индивидуальными средствами защиты;</i>
<b>2. Экологическая безопасность:</b>	<i>Сброс обработанной СОЖ в канализацию- решается утилизацией СОЖ следующими методами: центрифугирование, реагентную коагуляцию, термический метод, а также их комбинацию; Сброс токсичный сточных вод после гальванической операции- решается внедрением очистных сооружений.</i>
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	<i>Типичная чрезвычайная ситуация на предприятии является пожар. Для предотвращения пожара на предприятии необходимо ознакомиться с основами пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004-91 и ГОСТ 12.1.010-76</i>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ассистент	Раденков Т.А.	-		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
4А41	Рей Вадим Андреевич		

## 4 Социальная ответственность

Цель раздела: произвести анализ производственной и экологической безопасности, безопасности в чрезвычайных случаях, затронув правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

### Производственная безопасность

Производственная безопасность – это система организационных мероприятий и технических средств, уменьшающих вероятность (риск) воздействия на рабочих, опасных производственных факторов до приемлемого уровня. Для выбора опасных факторов на данном производстве используем ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Проанализировав всевозможные опасные и вредные факторы на данном производстве, занесем их в таблицу 11.

Таблица 11 – Опасные факторы при проведении технологических операций

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1. Заготовительная операция, оборудование: Ленточнопильный станок HBS-916W	1. Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;	1. Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;	СанПиН освещение: 52.13330.2011; СанПиН отопление: 60.13330.2012; Электричество: ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ;
2. Токарная операция, оборудование: Токарный станок 16К20;	2. Недостаточная освещенность рабочей зоны	3. Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материала и заготовок;	Производственное оборудование: ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ; Безопасность рабочих мест: ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ;
3. Фрезерная с ЧПУ операция, оборудование: Фрезерный станок с ЧПУ EMCO Mill 750;		4. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок.	Производственные процессы: ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ.



Продолжение таблицы 11

1. Термическая операция, оборудование: Печь ПКМ 3.6.2/14	1. Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны.	1. Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материала и заготовок.	СанПиН микроклимат: 2.2.4.548-96; Безопасность рабочих мест: ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ; Производственные процессы: ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ.
1. Слесарные операции; 2. Промывочная операция; 3. Консервация.	1. Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны.	1. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; 2. Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования.	СанПиН микроклимат: 2.2.4.548-96; Безопасность рабочих мест: ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ; Производственные процессы: ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ

Далее более подробно изучим выявленные вредные и опасные факторы.

Рассмотрим каждый фактор на предмет источника возникновения фактора и характера природы фактора. Приведем допустимые нормы с необходимой размерностью, а также средства индивидуальной и коллективной защиты для минимизации воздействия фактора.

### **Превышение уровней шума**

Источником возникновения данного фактора является все станочное оборудование. Фактор будет возникать при обработке детали. Данный фактор относится к природе физического характера. Согласно СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96, допустимый уровень шума в производственных помещениях не должен превышать 80 дБ.

В качестве мер ликвидации данного фактора будут использованы беруши. Т.к. на производстве не предполагается использование подъемных механизмов и механизмов, которые используют предупреждающие звуки.

## Отклонение параметров микроклимата

Основные виды работ, выполняемые рабочими, по степени физической тяжести, относятся к категории средних работ. Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений, в соответствии с периодом года и категорией работ, согласно СанПиН 2.2.4.548-96 предоставлены в таблице 12.

Таблица 12 – Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Категория IIб (233...290)	17-19	16-20	40-60	0,2
Теплый	Категория IIб (233...290)	19-21	18-22	40-60	0,2

В помещении должны быть предусмотрены система отопления, функционирующая в зимнее время, которая обеспечивает достаточное, постоянное и равномерное нагревание воздуха и система вентилирования и кондиционирования в летнее время.

## Недостаточная освещенность

Хорошее освещение действует тонизирующее, создаёт хорошее настроение, улучшает протекание основных процессов нервной высшей деятельности. Улучшение освещённости способствует улучшению работоспособности даже в тех случаях, когда процесс труда практически не зависит от зрительного восприятия.

Работая при освещении плохого качества или низких уровней, люди могут ощущать усталость глаз и переутомление, что приводит к снижению работоспособности. В ряде случаев это может привести к головным болям.

Причинами во многих случаях являются слишком низкие уровни освещенности, слепящее действие источников света и соотношение яркостей, которое недостаточно хорошо сбалансировано на рабочих местах.

В производственных помещениях, в случаях преимущественной работы с деталями, допускается применение системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения деталей, инструментов и тд.).

Освещенность на рабочих поверхностях столов в зоне размещения детали должна быть 300лк, а коэффициент пульсации не более 10%.

### **Электрический ток**

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Цех производственного предприятия относится к категории помещений с повышенной опасностью, т.к. в помещении имеются токопроводящие пола, повышенная влажность и т.д. Оборудование должно подключаться к сети, которая имеет защитное заземление.

Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает тепловое (ожоги, нагрев сосудов), механическое (разрыв тканей, сосудов при судорожных сокращениях мышц), химическое (электролиз крови), биологическое (раздражение и возбуждение живой ткани) или комбинированное воздействие.

Основными средствами и способами защиты от поражения электрическим током являются: недоступность токоведущих частей для случайного прикосновения; защитное заземление, зануление или отключение; вывешивание предупреждающих надписей; контроль за состоянием изоляции электрических установок.

## **Термическая опасность**

Источником данного фактора может возникнуть горячий инструмент, заготовка, поверхности оборудования и др. Характер фактора – физический.

Термические опасности могут приводить к:

- ожогам и ошпариванию из-за соприкосновения с предметами или материалами, имеющими чрезвычайно высокую или низкую температуру, вызванную, например, пламенем или взрывом, а также излучением источников тепла;

- ущерб здоровью из-за воздействия высокой или низкой температуры окружающей производственной среды.

Работники, связанные с термической обработкой заготовки (детали) должны иметь при себе средства индивидуальной защиты: специальные защитные очки, индивидуальные средства защиты органов дыхания, перчатки, прихваты, прижимы и др. Данные средства защиты подойдут и для защиты от механических повреждений, таких как, острые кромки, шероховатость поверхностей заготовки и др.

## **Экологическая безопасность**

В результате изготовления детали по технологическому процессу, были выявлены источники загрязнения гидросферы – использованная смазочно-охлаждающая жидкость для обработки детали и химический раствор для получения покрытия.

Приготовление жидкости состоит в смешении масла с водой и эмульгатором. Все масляные эмульсии обладают большой устойчивостью. При обычном отстаивании в течение 3 месяцев концентрация масла снижается всего на 10—20 %. Обычно срок службы эмульсий не превышает 1 мес.

Предприятия производят сброс отработанных СОЖ в канализацию и наносит вред окружающей среде. Для утилизации, отработанной СОЖ применяют следующие методы: центрифугирование, реагентную коагуляцию, термический метод, а также их комбинацию.

На предприятии предлагается использовать метод центрифугирования с добавлением кислоты, содержанием которой можно обеспечивать рН среды, равный 1-2. Для этого требуется покупка или изготовление центрифуги с кислотостойким покрытием.

В гальваническом производстве неизбежно образуются токсичные сточные воды, которые необходимо обезвреживать.

Значительная часть предприятий, имеющих гальваническое производство, не имеет очистных сооружений и сбрасывает промышленные стоки в городскую канализацию.

Учитывая вышеизложенное, а также в целях экономии материальных ресурсов (поскольку содержание цветных металлов в осадках очистных сооружений соизмеримо с их содержанием в природном сырье), утилизация отходов гальванических производств имеет важное экологическое и экономическое значение.

Методы очистки сточных вод гальванических производств подразделяются на химические, электрохимические и физические. Система очистки сточных вод может быть проточной и замкнутой. При проточной системе очистки сточные воды после нейтрализации сбрасываются в канализацию. Замкнутые системы очистки используют в технологическом цикле очищенные сточные воды. Конечно, замкнутая система требует от предприятия более глубокой очистки сточных вод, но ее использование исключает сброс токсичных веществ в городскую канализацию, поэтому оно более прогрессивно и предпочтительно.

Таким образом, проблема с экологической безопасностью является решенной.

### **Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Чрезвычайными ситуациями на производственном предприятии могут быть пожары. Основы пожарной безопасности определены по ГОСТ 12.1.004- 91 и ГОСТ 12.1.010-76.

Все производства по пожарной опасности подразделяются на 5 категорий: А, Б, В, Г, Д. Производственное помещение, в котором выполняется технологический процесс, относится к категории Г.

К причинам пожара относятся: токи короткого замыкания, выделение тепла в процессе обработки, искрение в местах плохих контактов, Курение в неположенных местах.

### **Обоснование мероприятий по предотвращению пожара, и разработка порядка действия в случае его возникновения**

Тушение горящего электрооборудования под напряжением должно осуществляются имеющимися огнетушителями ОУ-5. Чтобы предотвратить пожар в производственном помещении, необходимо:

- содержать помещение в чистоте, убирать своевременно мусор. По окончании работы поводится влажная уборка всех помещений;
- работа должна проводиться только при исправном электрооборудовании;
- на видном месте должен быть вывешен план эвакуации из здания с указанием оборудования, которое нужно эвакуировать в первую очередь;
- уходящий из помещения последним должен проверить выключены ли нагревательные приборы, электроприборы, оборудование и т.д. и отключение силовой и осветительной электрической сети.

Также необходимо соблюдение организационных мероприятий:

- правильная эксплуатация приборов, установок;
- правильное содержание помещения;
- противопожарный инструктаж сотрудников аудитории;
- издание приказов по вопросам усиления ПБ;
- организация добровольных пожарных дружин, пожарно-технических комиссий;
- наличие наглядных пособий и т.п.

В случаях, когда не удастся ликвидировать пожар самостоятельно, необходимо вызвать пожарную охрану по номеру 01 и покинуть помещение, руководствуясь планом пожарной эвакуации.

### **Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

#### **Правовые вопросы обеспечения безопасности**

Согласно Трудовому Кодексу РФ, принятому 26 декабря 2001 г., существует перечень регламентов касающихся правовых вопросов обеспечения безопасности, таких как:

- заключение трудового договора допускается с лицами, достигшими возраста шестнадцати лет, за исключением случаев, предусмотренных Трудовым Кодексом, другими федеральными законами;

- лица, получившие общее образование или получающие общее образование и достигшие возраста пятнадцати лет, могут заключать трудовой договор для выполнения легкого труда, не причиняющего вреда их здоровью;

- обязательному предварительному медицинскому осмотру при заключении трудового договора подлежат лица, не достигшие возраста восемнадцати лет, а также иные лица в случаях, предусмотренных настоящим Кодексом и иными федеральными законами;

- нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать сорока часов в неделю;

- во время регламентированных перерывов целесообразно выполнять комплексы упражнений и осуществлять проветривание помещения.

#### **Организационные вопросы обеспечения безопасности**

Согласно ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ «Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования», определяются общие эргономические положения при работе стоя, такие как:

- рабочее место для выполнения работ стоя организуют при физической работе средней тяжести и тяжелой, а также при технологически

обусловленной величине рабочей зоны, превышающей ее параметры при работе сидя. Категория работ - по ГОСТ12.1.005-76;

- конструкция, взаимное расположение элементов рабочего места (органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы;

- рабочее место должно быть организовано в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и (или) методических указаний по безопасности труда.

Также в данном ГОСТе указаны общие характеристики рабочего места, требования к размещению органов управления и средств отображения информации.

Согласно ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ «Оборудование производственное.

Общие эргономические требования», существует ряд общих положений, которые предъявляются к системе «человек — машина — среда», таких как:

- эргономические требования к производственному оборудованию должны устанавливать его соответствие антропометрическим, физиологическим, психофизиологическим и психологическим свойствам человека и обусловленным этими свойствами гигиеническим требованиям с целью сохранения здоровья человека и достижения высокой эффективности труда;

- эргономические требования к производственному оборудованию должны устанавливаться к тем его элементам, которые сопряжены с человеком при выполнении им трудовых действий в процессе эксплуатации, монтажа, ремонта, транспортирования и хранения производственного оборудования.



## **Заключение**

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы был проведен анализ технологичности конструкции детали и разработан технологический процесс. Было подобрано оборудование, которое включает в себя станок с ЧПУ, и инструмент для изготовления детали. Рассчитаны режимы резания для всех технологических операций и нормы времени.

Выполняя выпускную квалификационную работу, были приобретены навыки расчета на точность, анализа технологичности конструкции и обеспечения эксплуатационных свойств детали. Также, закрепились знания по расчету себестоимости производства детали, размерному анализу, разработке управляющих программ для ЧПУ Sinumerik 840D.

В работе были обработаны данные по производству детали «Проставка». Данные конечные результаты расчетов и создан технологический процесс, предусматривающий эффективное использование технологического обеспечения условного предприятия.

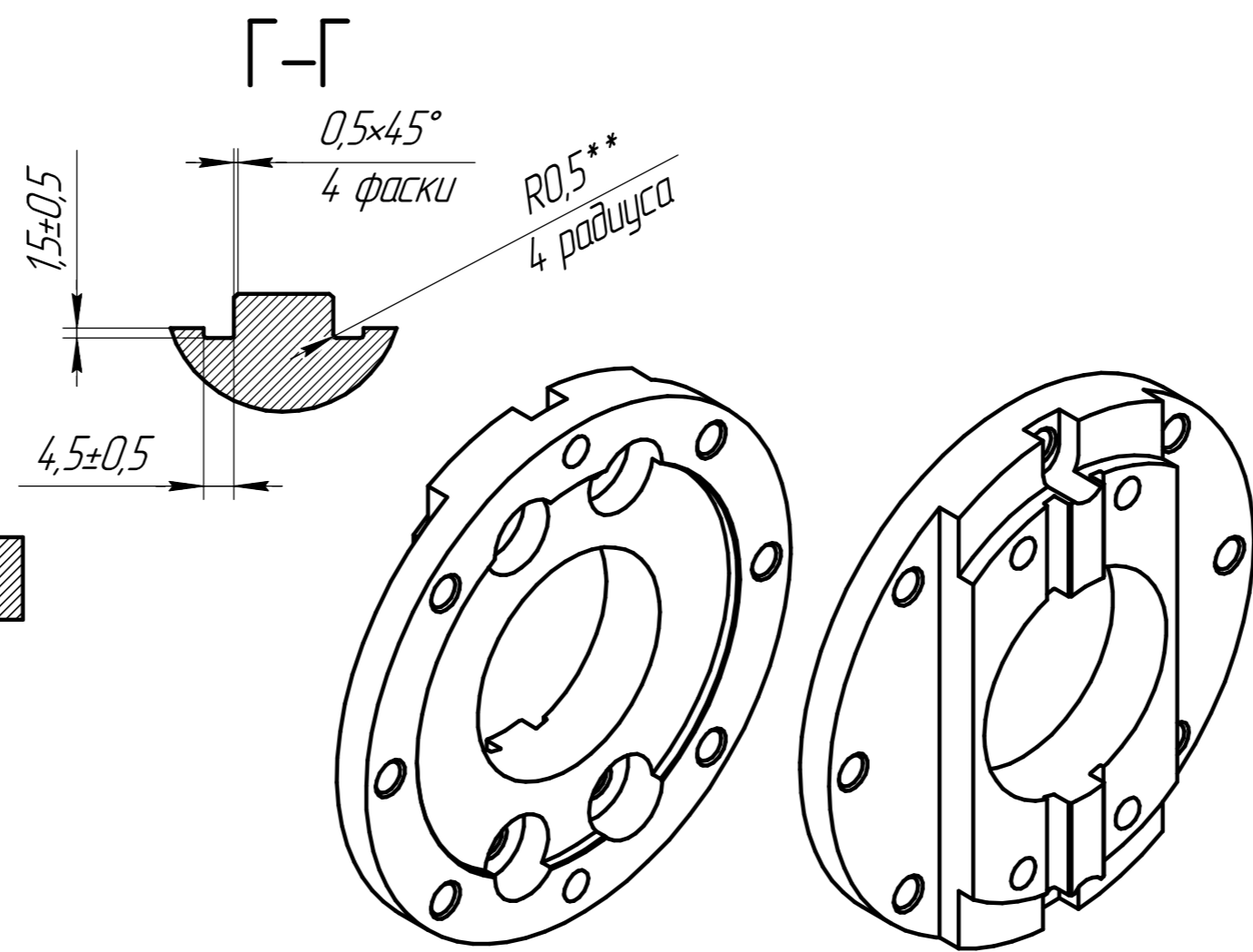
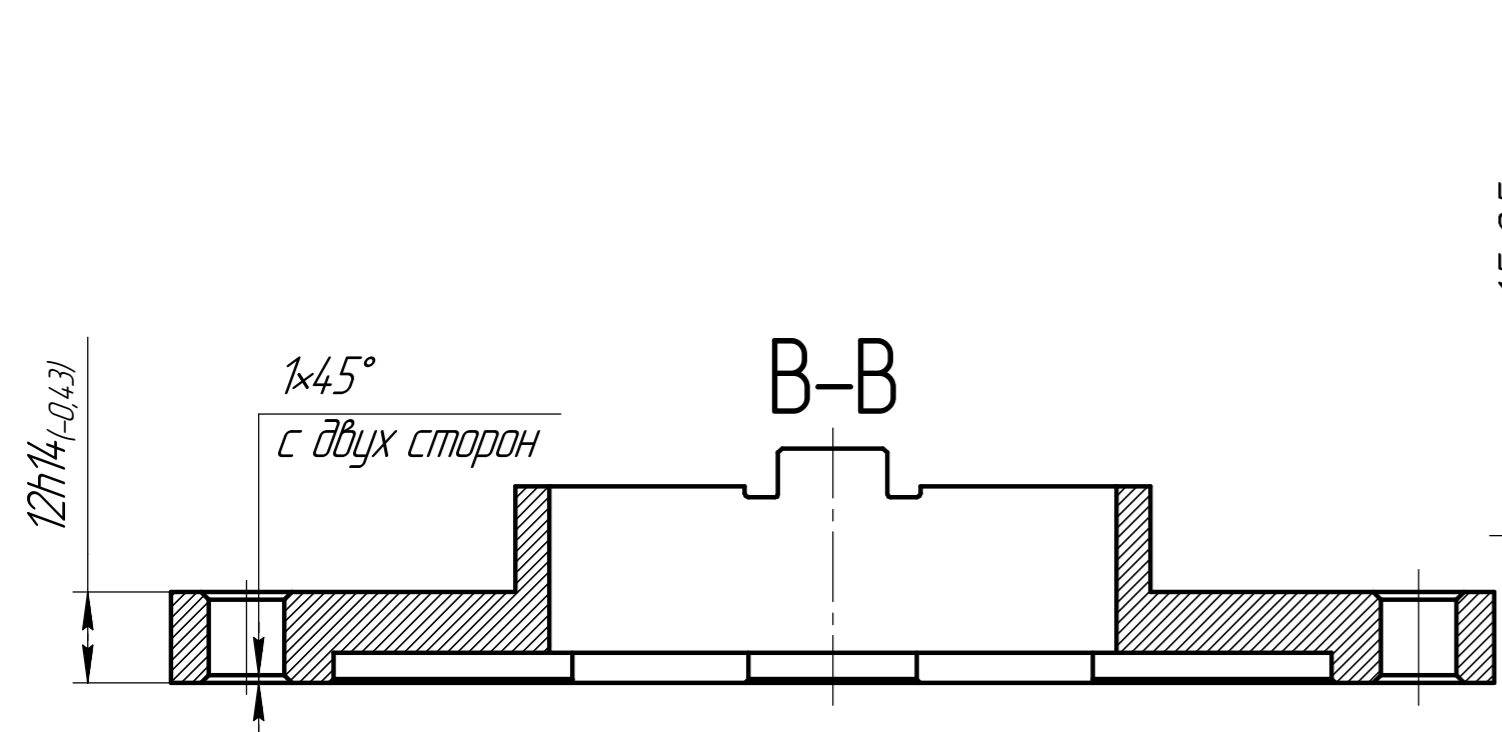
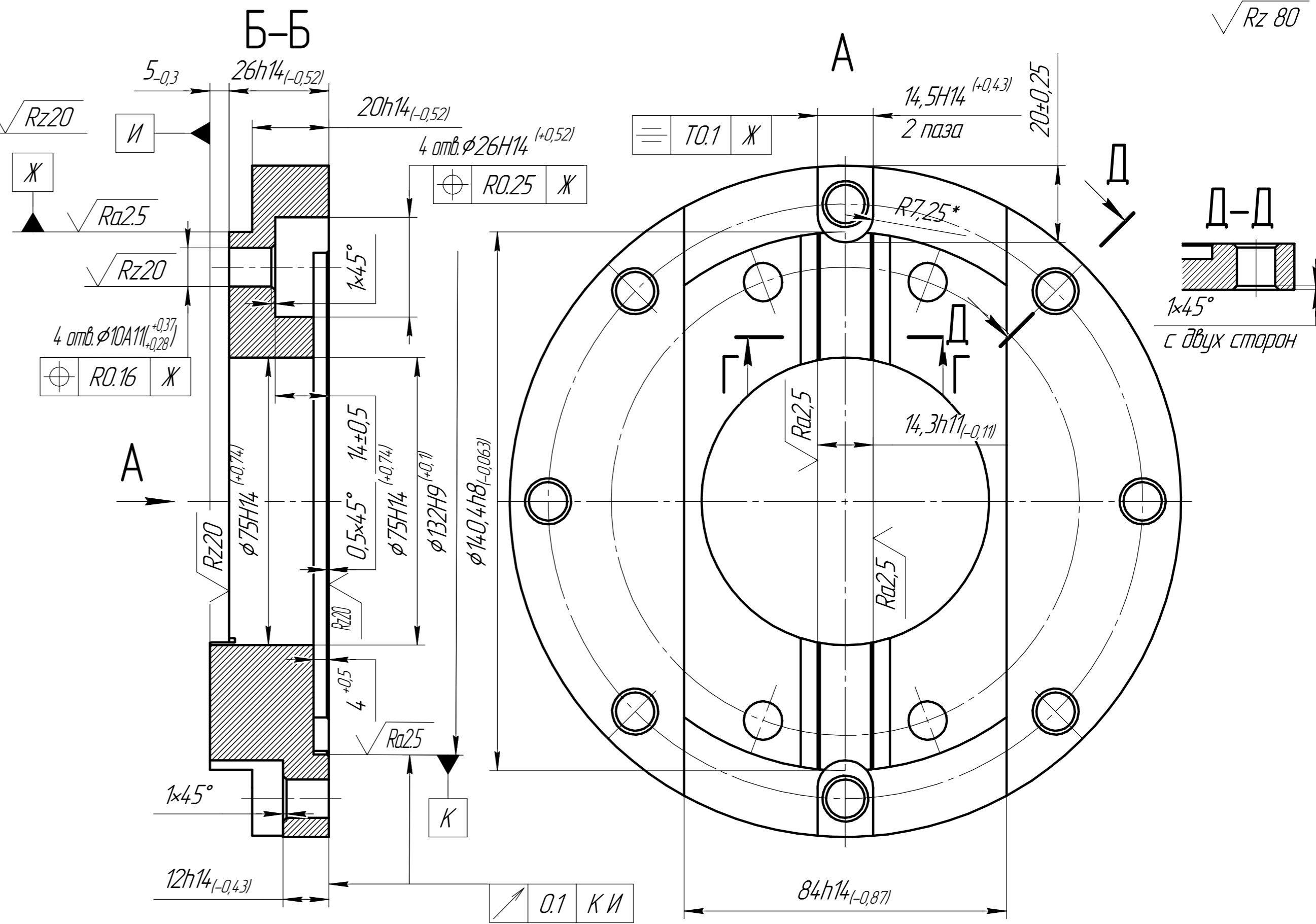
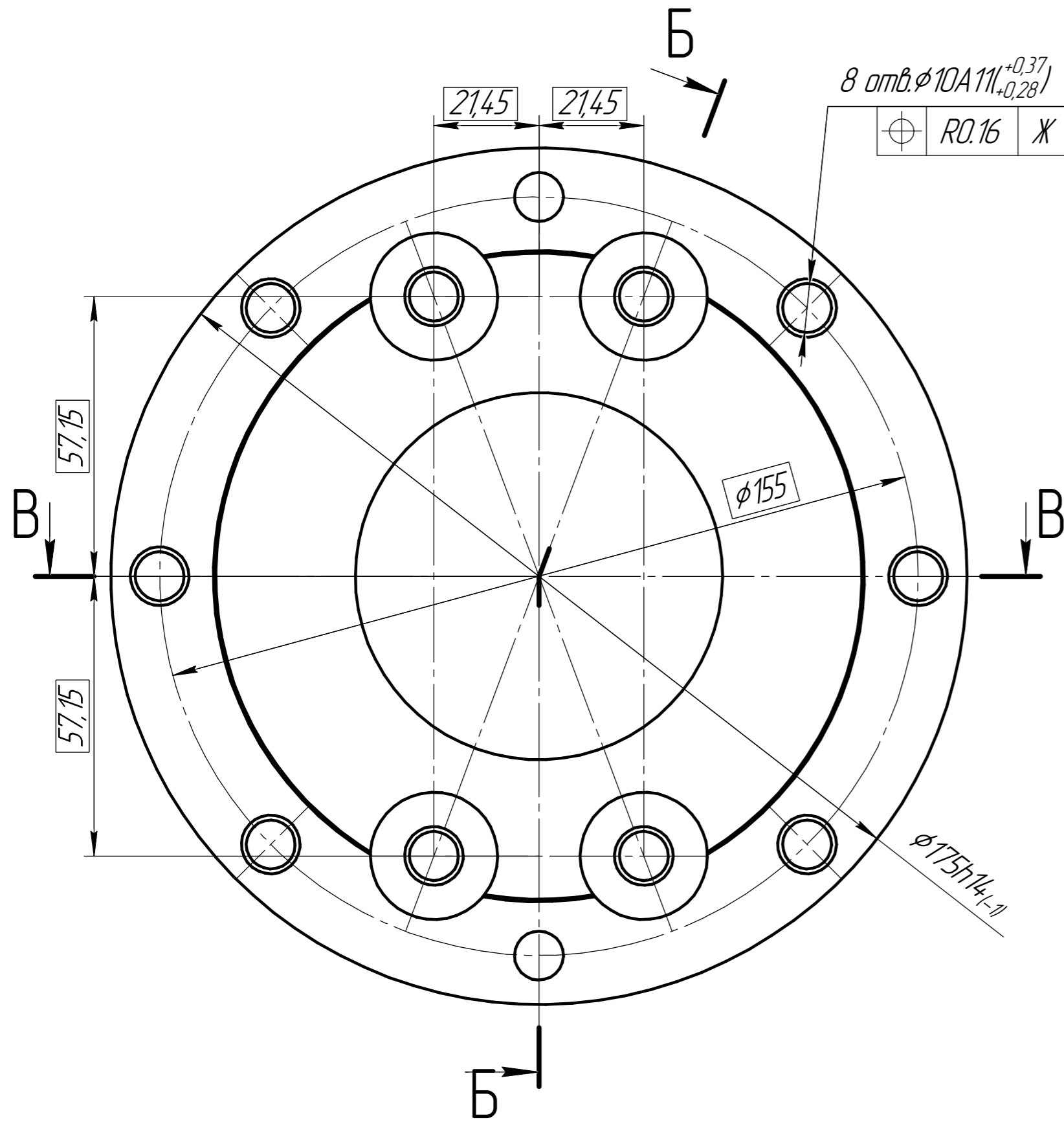
Проведены расчеты затрат на изготовления деталей и определено количество деталей, так же рассчитана точка безубыточности производства.

В разделе социальной ответственности был проведен анализ безопасности на производстве, при изготовлении детали типа «Проставка».

## Список литературы

1. Синягов А.А. Экономические показатели промышленности. – Москва: изд. Москва, 1974. – 286 с.
2. Гольдштейн Г.Я. Стратегический инновационный менеджмент: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, – 2004. – 294 с.
3. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: Учебное пособие / В.И. Авеченков [и др.]; под общ. ред. В.И. Аверченкова, Е.А. Польского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА–М, 2005. – 288 с.
4. Третьякова Н.В. Материаловедение: лекции – Иваново: изд. ИГЭУ. – 148с.
5. Справочник технолога машиностроителя. В 2-ч т. Под редакцией А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. - 4-е издание., -М.: Машиностроение, 1985 - 496с.
6. Байкалова В.Н. Расчет режимов резания: Методические рекомендации. – Москва: изд. МГАУ, 2000. – 19 с.
7. Гришин Р.Г. Нормирование станочных работ: Учебное пособие. – Самара: изд. Самара, 2008. – 143 с.
8. Пашкевич М.Ф. Технологическая оснастка: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 320 с.
9. Коротков В.С. Технологическая оснастка: курс лекций. – Томск.: изд. ТПУ, 2010. – 152 с.
10. Андреева Е.Г. Технологическая оснастка: методические указания. – Санкт-Петербург: изд. СПТК, 2014. – 51 с.
11. Должиков В.П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве: Учебное пособие. – Томск: изд. ТПУ, 2003 – 324 с.

**Приложение А**  
**(Обязательное)**  
**Чертеж детали типа “Проставка”**



1. 269...302 НВ.
2. \*Размеры для справок.
3. \*\*Размеры обеспеч. инстр.
4. Допускается замена на сталь 45Х ГОСТ 4345-71.

Перв. примен.	
Справ. №	
Инд. № подл.	
Взам. инв. №	
Инд. № инв.	
Подп. и дата	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

				ЛК30.16.00.001			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Проставка</b> Сталь 40Х ГОСТ 4543-71		
Разраб.	Проф.	Т.контр.	Н.контр.	Утв.			
					Лит.	Масса	Масштаб
					У	2,1	1:1
					Лист	Листов	1

**Приложение Б**  
**(Обязательное)**  
**Комплект технологической документации**

Дубл.													
Взам.													
Подп.													

НИИ ТПУ					ФВТМ.4А41-099.007					ИФВТ 4А41			
Проставка										1	1	1	

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Национальный исследовательский  
 Томский политехнический университет»

## КОМПЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

На технологический процесс механической обработки  
детали «Проставка»

Проверил: ктн, руководитель  
Должиков В.П.

Выполнил: студент группы 4А41  
Рей В.А.



Дубл.																		
Взам.																		
Подл.																		
															2			
														ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099. 00006		
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции			Обозначение документа										
Б	Код, наименование оборудования						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тп.з.	Тшт-к.	
А01				035	Фрезерная с ЧПУ													
Б02					Етсо Mill 750, Фрезерный станок с ЧПУ			2	Опер.	2					1000	2	45	
А03				040	Контрольная													
Б04					Стол контролера ГОСТ 19917-93			2	Контр.	3					1000	1	5	
А05				045	Слесарная													
Б06					Верстак слесарный ГОСТ 19917-93			2	Слесарь	3					1000	1	2	
А07				050	Контрольная													
Б08					Стол контролера ГОСТ 19917-93			2	Контр.	3					1000	1	2	
А09				055	Фрезерная с ЧПУ													
Б10					Етсо Mill 750, Фрезерный станок с ЧПУ			2	Опер.	3					1000	2	60	
А11				060	Контрольная													
Б12					Стол контролера ГОСТ 19917-93			2	Контр.	3					1000	1	8	
А13				065	Слесарная													
Б14					Верстак слесарный ГОСТ 19917-93			2	Слесарь	3					1000	1	4	
А15				070	Контрольная													
Б16					Стол контролера ГОСТ 19917-93			2	Контр.	3					1000	1	2	
<b>МК</b>																		



Дубл.																
Взам.																
Подл.																
															3	
															ВКР.ИШНПТ.4А41099.06	ИШНПТ.4А41099. 00006
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции				Обозначение документа							
Б	Код, наименование оборудования				СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тп.з.	Тшт-к.	
А01				075	Фрезерная с ЧПУ											
Б02					2	Опер.	3		1				1000	1	25	
А03				080	Контрольная											
Б04					2	Контр.	3		1				1000	1	2	
А05				085	Слесарная											
Б06					2	Слесарь	3		1				1000	1	7	
А07				090	Контрольная											
Б08					2	Контр.	3		1				1000	1	2	
А09				095	Промывочная											
Б10					2	Мойщик	2		1				1000	1	2	
А11				100	Контрольная											
Б12					2	Контр.	3		1				1000	5	15	
А13				105	Консервация											
Б14					2	Клавц.	3		1				1000	1	2	
МК																



Дубл.										
Взам.										
Подл.										

								1	5	
Разраб.	Рей В.А.	ТПУ			ВКР.ИШНПТ.4А41099.06			ИШНПТ.4А41099.00006		
Пров.	Анисимова М.А.									

Н. контр.	Проставка									005
-----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----

Наименование операции	Материал	Твердость	ЕВ	МД	Профиль и размеры		МЗ	КОИ	
Заготовительная	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71		кг	2,188	Круг 180×36		7,142	1	
Оборудование, устройство ЧПУ	Обозначение программы	То	Тв	Тп.з.	Тшт.	СОЖ			
HBS-916W, Ленточнопильный станок		10	2	1	7	СОЖ Аквол-6			

Р	ПИ	Д или В мм	L мм	t мм	i	S мм/ход	n дв.ход/мин	Вр.б.хода м/мин	
001	А. Установить заготовку в призмы.								
002	База: наружный диаметр, торец.								
003	Отрезать заготовку Ø180 (+0,8;-2,5) мм выдерживая размер 38 (-4) мм.		180	36	180	1	45	15	50
T04	Призмы опорные ГОСТ 12195-66. Биметаллическое ленточное полотно М42 27x0,9x3035 мм, 4/6 ТPI.								
T08	Штангенциркуль ШЦ-I-200-0,1 ГОСТ 166-89								

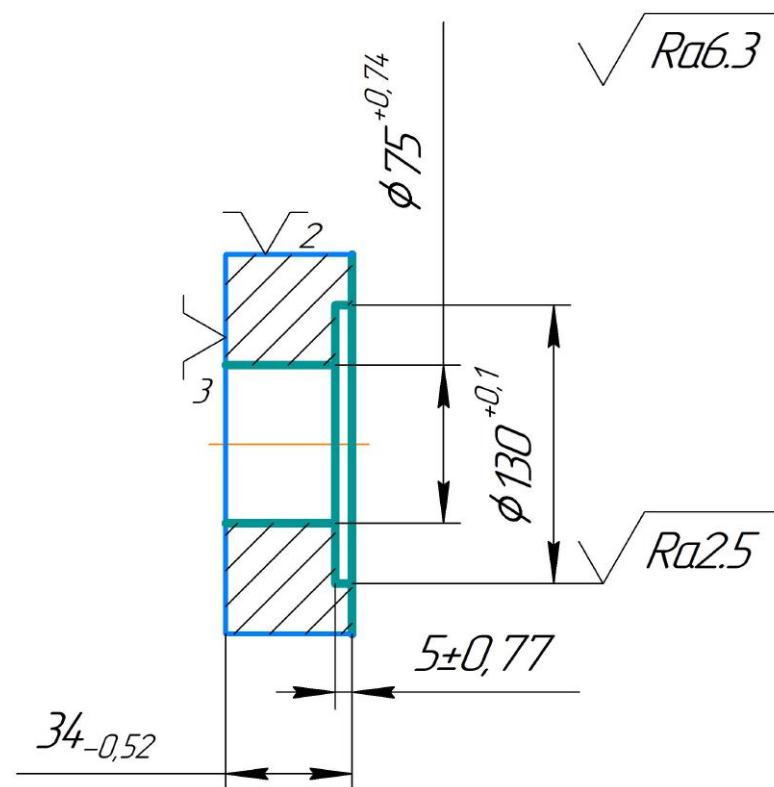
ОК

Дубл.										
Взам.										
Подл.										
									1	6
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ		ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099.00006		
Пров.	Анисимова М.А.									
				Проставка					015	
Н. контр.										
Наименование операции					Наименование, марка материала					МД
Контрольная					Сталь 40Х ГОСТ 4543-71					2,188
Наименование оборудования				То	Тв				Обозначение ИОТ	
Стол контролера ГОСТ 19917-93				1	1					
Р	Контролируемые параметры	Код средств ТО			Наименование средств ТО			Объем и ПК	То/Тв	
Р01	Размер 38 (-4) мм.				Штангенциркуль ШЦ-I-200-0,1 ГОСТ 166-89					
ОКТК										

Дубл.			
Взам.			
Подл.			


7

Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099.00006				
Пров.	Анисимова М.А.										
Н. контр.				Проставка				1	1	2	015



Дубл.																			
Взам.																			
Подл.																			
														1	8				
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06						ИШНПТ.4А41099.00006								
Пров.	Анисимова М.А.																		
Н. контр.				Проставка														015	
Наименование операции				Материал				Твердость		ЕВ	МД	Профиль и размеры				МЗ	КОИ		
Токарная				Сталь 40Х ГОСТ 4543-71						кг	2,188	Круг 180×36				7,142	1		
Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы				То	Тв	Тп.з.	Тшт.	СОЖ							
16К20, Токарный станок								14	4	1	18	СОЖ Аквол-6							
Р				ПИ	D или B мм		L мм		t мм	i	S мм/об	n об/мин	V м/мин						
О01	А.Установить заготовку в трехкулачковый патрон.																		
О02	База: наружный диаметр, торец.																		
Т03	Патрон D200 7100-0059 ГОСТ 2675-80																		
О04	1.Подрезать торец, выдерживая размер 34 (-0,52) мм.				90				33		1	1	0,12		519		294		
Т05	Резец подрезной 2112-0019 Т15К6 ГОСТ 18880-73. Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89. Образцы шероховатости ГОСТ 9378-93.																		
О06	2.Центровать отверстие Ø2,5 (+0,25) мм.				2,5				1,5		1,25	1	0,1		3312		26		
Т07	Центр. сверло 2317-0105 ГОСТ 14952-75. Патрон цанговый MS5-ER32. Штангенциркуль ШЦ-II-160-0,05 ГОСТ 166-89.																		
О08	3.Сверлить отверстие Ø25 (+0,52) в размер 34 (-0,52) мм.				25				33		12,5	1	0,27		361		28		
Т09	Сверло спир. 2300-5595 ГОСТ 4010-77. Патрон цанговый MS5-ER32. Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89.																		
О10	4.Расточить отверстие Ø75 (+0,74) в размер 34 (-0,52) мм.				32,5				33		50	17	0,15		1001		157		
Т11	Резец расточной 2141-0059 Т15К6 ГОСТ 18883-73. Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89.																		
ОК																			



Дубл.															
Взам.															
Подл.															
											1	10			
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099.00006								
Пров.	Анисимова М.А.														
											Проставка		020		
Н. контр.															
Наименование операции					Наименование, марка материала					МД					
Контрольная					Сталь 40Х ГОСТ 4543-71					2,188					
Наименование оборудования				То	Тв						Обозначение ИОТ				
Стол контролера ГОСТ 19917-93				1	1										
Р	Контролируемые параметры			Код средств ТО		Наименование средств ТО			Объем и ПК		То/Тв				
01	Торец 34 (-0,52) мм.					Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89									
02	Отверстие Ø75 (+0,74), 34 (-0,52) мм.					Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89									
03	Отверстие Ø130 (+0,1) мм, 5 (±0,77) мм.					Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,02 ГОСТ 166-89. Образцы шероховатости ГОСТ 9378-93									
04															
05															
06															
07															
08															
09															
10															
ОКТК															





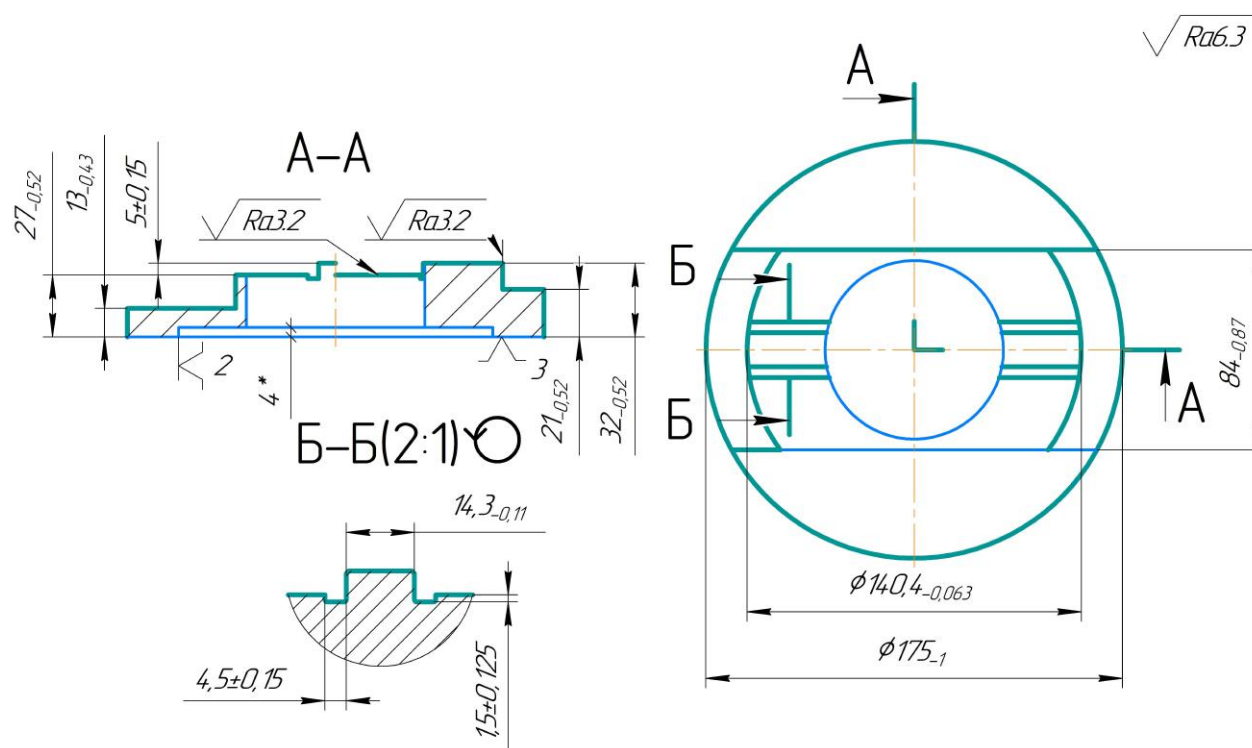
Дубл.													
Взам.													
Подл.													
										1	12		
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099.00006						
Пров.	Анисимова М.А.												
Н. контр.				Проставка								030	
Наименование операции					Наименование, марка материала					МД			
Контрольная					Сталь 40Х ГОСТ 4543-71					2,188			
Наименование оборудования				То	Тв						Обозначение ИОТ		
Стол контролера ГОСТ 19917-93				1	1								
Р	Контролируемые параметры			Код средств ТО		Наименование средств ТО			Объем и ПК		То/Тв		
01	Контролировать твердость заготовки 269...300 НВ.					Твердомер ТБ 5005А							
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
ОКТК													

Дубл.			
Взам.			
Подл.			

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


13

Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099.00006				
Пров.	Анисимова М.А.										
Н. контр.				Проставка				1	1	2	035



КЭ

Дубл.																			
Взам.																			
Подл.																			
																1	14		
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ			ВКР.ИШНПТ.4А41099.06				ИШНПТ.4А41099.00006								
Пров.	Анисимова М.А.																		
				Проставка															035
Наименование операции				Материал				Твердость		ЕВ	МД	Профиль и размеры			МЗ	КОИ			
Фрезерная с ЧПУ				Сталь 40Х ГОСТ 4543-71						кг	2,188	Круг 180×36			7,142	1			
Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы				То	Тв	Тп.з.	Тшт.	СОЖ							
Emco Mill 750, Фрезерный станок с ЧПУ				УП № 8000-0001				20	25	2	45	СОЖ Аквол-6							
Р				ПИ	D или B		L		t	i	S	n		V					
O01	А. Установить заготовку на расточенный трехкулачковый патрон на поворотном столе.																		
O02	База: внутренний диаметр, торец.																		
T03	Патрон D200 7100-0059 ГОСТ 2675-80																		
O04	1.Фрезеровать торец, выдерживая размер 32 (-0,52) мм.						180		180		1	1	0,08		892		35		
T05	Фреза 490-100Q32-08L. Оправка BIG+/MAS-BT403 -AD/B central/flange coolant - BT40. Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89.																		
O06	2.Фрезеровать наружный диаметр Ø175 (-1) мм выдерживая размер 32 (-0,52) мм.						175		175		1	2	0,08		892		35		
T08	Фреза 490-100Q32-08L. Оправка BIG+/MAS-BT403 -AD/B central/flange coolant - BT40. Штангенциркуль ШЦ-I-200-0,1 ГОСТ 166-89.																		
O09	3.Фрезеровать лыски 84 (-0,87) мм, выдерживая размер Ø175 (-1) мм.						84		153		20	4	0,08		892		35		
T10	Фреза 490-100Q32-08L. Оправка BIG+/MAS-BT403 -AD/B central/flange coolant - BT40. Штангенциркуль ШЦ-II-160-0,05 ГОСТ 166-89.																		
O11	4.Фрезеровать лыски 14,3 (-0,11) мм, выдерживая размер Ø140,4 (-2,5) мм.						14,3		139		6	2	0,08		892		35		
T12	Фреза 490-100Q32-08L. Оправка BIG+/MAS-BT403 -AD/B central/flange coolant - BT40. Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,02 ГОСТ 166-89.																		
OK																			



										1	15			
ТПУ ИФВТ Группа 4А41			ИШНПТ.4А4 1099.00.00.01											
ЧП № 8000-0001									у					
<i>Оборудование устройства ЧПУ</i>					<i>Особые указания</i>									
EMCO Mill 750, Sinumerik 840D														
<i>Кодирование информации, содержание кода</i>														
N0060 G54 N0065 T1 D1 M6 N0070 G95S638F500M3 N0075 G0 X4.6119 Y-3.0184 N0080 G0Z0.1181 N0085 G1 Z-0.0394 N0090 X-4.6119 N0095 G0Z0.9843 N0100 X5.4868 Y-0.5249 N0105 G0Z0.1181 N0110 G1 Z-0.0394 N0115 X-5.4868 N0120 G0Z0.9843 N0125 X5.1483 Y1.9685 N0130 G0Z0.1181 N0135 G1 Z-0.0394 N0140 X-5.1483 N0145 G0Z0.9843 N0150 M1 N0180 G94 S1338 N0185 X-4.3574 Y6.0039 N0190 G0Z0.0787 N0195 G1 Z-0.2362 F5.3 N0200 X-2.4822 Y4.9213 F10.5 N0205 X-1.4493 N0210 G2 X0. Y4.6891 IO. J-4.6398 N0215 G2 X1.4493 Y4.9213 I1.4493 J-4.4076 N0220 G1 X2.4822 N0225 X4.3574 Y6.0039 N0230 X6.7472 Y2.9263 N0235 X4.5858 Y3.0579 N0240 G3 X2.7494 Y3.6102 I-1.8364 J-2.7764 N0245 G1 X1.4493 N0250 G3 X0. Y3.2782 IO. J-3.3287 N0255 G3 X-1.4493 Y3.6102 I-1.4493 J-2.9967 N0260 G1 X-2.7494 N0265 G3 X-4.5858 Y3.0579 IO. J-3.3287 N0270 G1 X-6.7472 Y2.9263 N0275 X-4.3574 Y-6.0039 N0280 X-2.4822 Y-4.9213 N0285 X-1.4493 N0290 G3 X0. Y-4.6891 IO. J4.6398 N0295 G3 X1.4493 Y-4.9213 I1.4493 J4.4076 N0300 G1 X2.4822 N0305 X4.3574 Y-6.0039 N0310 X6.7472 Y-2.9263 N0315 X4.5858 Y-3.0579 N0320 G2 X2.7494 Y-3.6102 I-1.8364 J2.7764 N0325 G1 X1.4493 N0330 G2 X0. Y-3.2782 IO. J3.3287 N0335 G2 X-1.4493 Y-3.6102 I-1.4493 J2.9967 N0340 G1 X-2.7494 N0345 G2 X-4.5858 Y-3.0579 IO. J3.3287 N0350 G1 X-6.7472 Y-2.9263 N0355 G3 X-4.7784 Y-0.1708 I-0.8052 J2.6564 N0360 G2 X-4.7566 Y0.487 I4.7784 J0.1708 N0365 G2 X-2.7494 Y2.2992 I2.0072 J-0.2055 N0370 G1 X-1.4493 N0375 G2 X0. Y1.6853 IO. J-2.0177 N0380 G2 X1.4493 Y2.2992 I1.4493 J-1.4038 N0385 G1 X2.7494 N0390 G2 X4.7566 Y0.487 IO. J-2.0177 N0395 G2 X4.7566 Y-0.487 I-4.7566 J-0.487 N0400 G2 X2.7494 Y-2.2992 I-2.0072 J0.2055 N0405 G1 X1.4493 N0410 G2 X0. Y-1.6853 IO. J2.0177 N0415 G2 X-1.4493 Y-2.2992 I-1.4493 J1.4038 N0420 G1 X-2.7494 N0425 G2 X-4.7566 Y-0.487 IO. J2.0177 N0430 G2 X-4.7784 Y-0.1708 I4.7566 J0.487 N0435 G1 X-4.7446 Y-0.0268 N0440 G3 X-4.7307 Y0.1206 I-1.0685 J0.1749 F5.3 N0445 G2 X-4.7077 Y0.482 I4.7307 J-0.1206 F15.8 N0450 G2 X-2.7494 Y2.25 I1.9583 J-0.2005 N0455 G1 X-1.4493 F10.5						N0460 G2 X0. Y1.6136 IO. J-1.9685 F15.8 N0465 G2 X1.4493 Y2.25 I1.4493 J-1.3321 N0470 G1 X2.7494 F10.5 N0475 G2 X4.7077 Y0.482 IO. J-1.9685 F15.8 N0480 G2 X4.7077 Y-0.482 I-4.7077 J-0.482 N0485 G2 X2.7494 Y-2.25 I-1.9583 J0.2005 N0490 G1 X1.4493 F10.5 N0495 G2 X0. Y-1.6136 IO. J1.9685 F15.8 N0500 G2 X-1.4493 Y-2.25 I-1.4493 J1.3321 N0505 G1 X-2.7494 F10.5 N0510 G2 X-4.7077 Y-0.482 IO. J1.9685 F15.8 N0515 G2 X-4.7213 Y0.3226 I4.7077 J0.482 N0520 G3 X-4.7213 Y0.4705 I-1.0802 J0.0738 F5.3 N0525 G1 X-4.7415 Y0.6171 F10.5 N0530 G0Z0.9843 N0535 X4.3766 Y-5.9013 N0540 G0Z-0.1181 N0545 G1 Z-0.2953 F5.3 N0550 X2.4336 Y-4.9455 F10.5 N0555 G2 X2.2146 Y-4.9528 I-0.219 J3.2919 N0560 G1 X-2.2146 N0565 G2 X-2.4336 Y-4.9455 IO. J3.2992 N0570 G1 X-4.3766 Y-5.9013 N0575 G0Z0.9843 N0580 Y5.9013 N0585 G0Z-0.1181 N0590 G1 Z-0.2953 F5.3 N0595 X-2.4336 Y4.9455 F10.5 N0600 G2 X-2.2146 Y4.9528 IO.219 J-3.2919 N0605 G1 X2.2146 N0610 G2 X2.4336 Y4.9455 IO. J-3.2992 N0615 G1 X4.3766 Y5.9013 N0620 G3 X4.0317 Y2.5153 I2.0121 J-1.9155 N0625 G2 X4.6861 Y0.7886 I-4.0317 J-2.5153 N0630 G2 X4.7057 Y0.6362 I-1.9606 J-0.3299 N0635 G2 X4.7273 Y0.484 I-1.9563 J-0.3547 N0640 G2 X4.7273 Y-0.484 I-4.7273 J-0.484 N0645 G2 X4.7057 Y-0.6362 I-1.9778 J0.2025 N0650 G2 X4.6861 Y-0.7886 I-1.9802 J0.1775 N0655 G2 X3.8077 Y-2.8431 I-4.6861 J0.7886 N0660 G2 X2.2146 Y-3.6417 I-1.5931 J1.1895 N0665 G1 X-2.2146 N0670 G2 X-3.8077 Y-2.8431 IO. J1.9882 N0675 G2 X-4.6861 Y-0.7886 I3.8077 J2.8431 N0680 G2 X-4.7057 Y-0.6362 I1.9606 J0.3299 N0685 G2 X-4.7273 Y-0.484 I1.9563 J0.3547 N0690 G2 X-4.7273 Y0.484 I4.7273 J0.484 N0695 G2 X-4.7057 Y0.6362 I1.9778 J-0.2025 N0700 G2 X-4.6861 Y0.7886 I1.9802 J-0.1775 N0705 G2 X-3.8077 Y2.8431 I4.6861 J-0.7886 N0710 G2 X-2.2146 Y3.6417 I1.5931 J-1.1895 N0715 G1 X2.2146 N0720 G2 X3.8077 Y2.8431 IO. J-1.9882 N0725 G2 X4.0317 Y2.5153 I-3.8077 J-2.8431 N0730 G0Z0.9843 N0735 X4.2865 Y-5.9761 N0740 G0Z-0.1772 N0745 G1 Z-0.4724 F5.3 N0750 X2.3644 Y-4.9789 F10.5 N0755 G2 X2.2146 Y-4.9823 I-0.1499 J3.3254 N0760 G1 X-2.2146 N0765 G2 X-2.3644 Y-4.9789 IO. J3.3287 N0770 G1 X-4.2865 Y-5.9761 N0775 G0Z0.9843 N0780 Y5.9761 N0785 G0Z-0.1772 N0790 G1 Z-0.4724 F5.3 N0795 X-2.3644 Y4.9789 F10.5 N0800 G2 X-2.2146 Y4.9823 IO.1499 J-3.3254 N0805 G1 X2.2146 N0810 G2 X2.3644 Y4.9789 IO. J-3.3287 N0815 G1 X4.2865 Y5.9761 N0820 G3 X4.0124 Y2.6006 I2.0552 J-1.8657 N0825 G2 X3.8313 Y-2.8607 I-4.0124 J-2.6006 N0830 G2 X2.2146 Y-3.6713 I-1.6168 J1.2072								
									<i>Разработ.</i>			<i>Рей В.А.</i>		
									<i>Н. КОНТР.</i>					
<i>Директ.</i>			<i>В.зам.</i>			<i>П.зам.</i>								

					2	16		
		ТПУ ИФВТ Группа 4А41	ИШНПТ.4А4 1099.00.00.01					
		ЧП № 8000-0001			У			
		<i>Оборудование устройства ЧПУ</i>		<i>Особо указания</i>				
		EMCO Mill 750, Sinumerik 840D						
		<i>Кодирование информации, содержание кода</i>						
		<p>N0835 G1 X-2.2146 N0840 G2 X-3.8313 Y-2.8607 I0. J2.0177 N0845 G2 X-3.8313 Y2.8607 I3.8313 J2.8607 N0850 G2 X-2.2146 Y3.6713 I1.6168 J-1.2072 N0855 G1 X2.2146 N0860 G2 X3.8313 Y2.8607 I0. J-2.0177 N0865 G2 X4.0124 Y2.6006 I-3.8313 J-2.8607 N0870 G1 X4.0574 Y2.4596 N0875 G3 X4.1211 Y2.3261 I1.0066 J0.3986 F5.3 N0880 G2 X3.7919 Y-2.8313 I-4.1211 J-2.3261 F15.8 N0885 G2 X2.2146 Y-3.622 I-1.5773 J1.1777 N0890 G1 X-2.2146 F10.5 N0895 G2 X-3.7919 Y-2.8313 I0. J1.9685 F15.8 N0900 G2 X-3.7919 Y2.8313 I3.7919 J2.8313 N0905 G2 X-2.2146 Y3.622 I1.5773 J-1.1777 N0910 G1 X2.2146 F10.5 N0915 G2 X3.7919 Y2.8313 I0. J-1.9685 F15.8 N0920 G2 X4.2167 Y2.1479 I-3.7919 J-2.8313 N0925 G3 X4.2928 Y2.021 I0.9647 J0.4914 F5.3 N0930 G1 X4.3854 Y1.9056 F10.5 N0935 G0Z0.9843 N0940 M1 N0970 G95 S518 N0975 X-4.2326 Y6.065 N0980 G0Z-0.3543 N0985 G1 Z-0.7874 F0.0335 N0990 X-2.3573 Y4.9823 F0.0669 N0995 X2.3573 N1000 X4.2326 Y6.065 N1005 G0Z0.9843 N1010 Y-6.065 N1015 G0Z-0.3543 N1020 G1 Z-0.7874 F0.0335 N1025 X2.3573 Y-4.9823 F0.0669 N1030 X-2.3573 N1035 X-4.2326 Y-6.065 N1040 G3 X-4.5168 Y-3.0089 I-2.1783 J1.3386 N1045 G2 X-4.7922 Y-2.622 I1.4947 J1.3553 N1050 G2 X-4.7922 Y2.622 I4.7922 J2.622 N1055 G2 X-3.0221 Y3.6713 I1.7701 J-0.9685 N1060 G1 X3.0221 N1065 G2 X4.7922 Y2.622 I0. J-2.0177 N1070 G2 X4.7922 Y-2.622 I-4.7922 J-2.622 N1075 G2 X3.0221 Y-3.6713 I-1.7701 J0.9685 N1080 G1 X-3.0221 N1085 G2 X-4.5168 Y-3.0089 I0. J2.0177 N1090 G1 X-4.5711 Y-2.8884 N1095 G3 X-4.6396 Y-2.7754 I-0.9582 J-0.504 F0.0335 N1100 G2 X-4.749 Y-2.5984 I1.6176 J1.1218 F0.1004 N1105 G2 X-4.749 Y2.5984 I4.749 J2.5984 N1110 G2 X-3.0221 Y3.622 I1.7269 J-0.9449 N1115 G1 X3.0221 F0.0669 N1120 G2 X4.749 Y2.5984 I0. J-1.9685 F0.1004 N1125 G2 X4.749 Y-2.5984 I-4.749 J-2.5984 N1130 G2 X3.0221 Y-3.622 I-1.7269 J0.9449 N1135 G1 X-3.0221 F0.0669 N1140 G2 X-4.749 Y-2.5984 I0. J1.9685 F0.1004 N1145 G2 X-4.8353 Y-2.4341 I4.749 J2.5984 N1150 G3 X-4.9018 Y-2.3199 I-0.9671 J-0.4868 F0.0335 N1155 G1 X-4.9817 Y-2.2147 F0.0669 N1160 G0Z0.9843 N1165 M1 N1195 G94 S1338 N1200 X-0.2156 Y9.3971 N1205 G0Z-0.6693 N1210 G1 Z-0.7862 F5.3 N1215 X-0.1253 Y5.4612 Z-0.9572 N1220 X-0.2156 Y9.3971 Z-1.1282 N1225 X-0.1253 Y5.4612 Z-1.2992 N1230 G2 X-0.1253 Y5.4612 I0.1253 J-5.4612 F10.5 N1235 G1 N1240 G95 N1245 X0.0201 Y5.4258 F0.0039 N1250 G3 X0.1691 Y5.4107 I0.1828 J1.0671 F0.002 N1255 G2 X0.1691 Y5.4107 I-0.1691 J-5.4107 F0.0059 N1260 G2 X0.3544 Y5.4018 I-0.1691 J-5.4107 N1265 G3 X0.5041 Y5.4023 I0.0709 J1.0804 F0.002 N1270 G1 X0.6523 Y5.4235 F0.0039 N1275 G0Z0.9843</p>						
		<p>N1280 M1 N1310 T2 D1 M6 N1315 G94S2804F5.5M3 N1320 G0 X-0.0442 Y0.1518 Z-0.2591 N1325 G0Z-0.1181 N1330 G1 Z-0.235 N1335 X-0.0142 Y-0.0028 Z-0.2471 N1340 X-0.0442 Y0.1518 Z-0.2591 N1345 X-0.0142 Y-0.0028 Z-0.2712 N1350 X-0.0442 Y0.1518 Z-0.2832 N1355 X-0.0142 Y-0.0028 Z-0.2953 N1360 X-0.0141 Y-0.0036 F11.0 N1365 X-0.0138 Y-0.0045 N1370 G3 X0.0138 Y-0.0045 I0.0138 J0.0045 N1375 G1 X0.0141 Y-0.0036 N1380 X0.0142 Y-0.0028 N1385 G3 X0.0142 Y0.0028 I-0.0142 J0.0028 N1390 G1 X0.0141 Y0.0036 N1395 X0.0138 Y0.0045 N1400 G3 X-0.0138 Y0.0045 I-0.0138 J-0.0045 N1405 G1 X-0.0141 Y0.0036 N1410 X-0.0142 Y0.0028 N1415 G3 X-0.0142 Y-0.0028 I0.0142 J-0.0028 N1420 G2 X-0.04 Y-0.0078 I-0.0129 J-0.0025 N1425 G3 X-0.0657 Y-0.0128 I-0.0129 J-0.0025 N1430 G2 X-0.0649 Y-0.0168 I-1.3836 J-0.2687 N1435 G2 X-0.0636 Y-0.0208 I-1.3384 J-0.4418 N1440 G3 X0.0636 Y-0.0208 I0.0636 J0.0208 N1445 G2 X0.0649 Y-0.0168 I1.3397 J-0.4379 N1450 G2 X0.0657 Y-0.0128 I1.3844 J-0.2647 N1455 G3 X0.0657 Y0.0128 I-0.0657 J0.0128 N1460 G2 X0.0649 Y0.0168 I1.3836 J0.2687 N1465 G2 X0.0636 Y0.0208 I1.3384 J0.4418 N1470 G3 X-0.061 Y0.0275 I-0.0636 J-0.0208 N1475 G2 X-0.0932 Y-0.0034 I-0.0545 J0.0246 N1480 G3 X-0.1108 Y-0.0445 I0.0118 J-0.0293 N1485 G3 X0.1135 Y-0.0371 I0.1108 J0.0445 N1490 G2 X0.1158 Y-0.03 I1.2899 J-0.4216 N1495 G2 X0.1172 Y-0.0228 I1.3335 J-0.2515 N1500 G3 X0.1172 Y0.0228 I-0.1172 J0.0228 N1505 G2 X0.1158 Y0.03 I1.3321 J0.2587 N1510 G2 X0.1135 Y0.0371 I1.2875 J0.4286 N1515 G3 X-0.1088 Y0.049 I-0.1135 J-0.0371 N1520 G2 X-0.1439 Y-0.023 I-1.2258 J0.5524 N1525 G3 X-0.1375 Y-0.103 I0.0665 J-0.0349 N1530 G3 X0.1633 Y-0.0534 I0.1375 J0.103 N1535 G2 X0.1667 Y-0.0432 I1.24 J-0.4053 N1540 G2 X0.1687 Y-0.0328 I1.2826 J-0.2383 N1545 G3 X0.1687 Y0.0328 I-0.1687 J0.0328 N1550 G2 X0.1667 Y0.0432 I1.2806 J0.2487 N1555 G2 X0.1633 Y0.0534 I1.2367 J0.4154 N1560 G3 X-0.1633 Y0.0534 I-0.1633 J-0.0534 N1565 G2 X-0.1667 Y0.0432 I-1.24 J0.4053 N1570 G2 X-0.1687 Y0.0328 I-1.2826 J0.2383 N1575 G3 X-0.1702 Y-0.0234 I0.1687 J-0.0328 N1580 G2 X-0.1756 Y-0.0916 I-0.1584 J-0.0218 N1585 G3 X-0.1591 Y-0.158 I0.0639 J-0.0194 N1590 G3 X0.2132 Y-0.0697 I0.1591 J0.158 N1595 G2 X0.2176 Y-0.0564 I1.1902 J-0.389 N1600 G2 X0.2201 Y-0.0428 I1.2317 J-0.225 N1605 G3 X0.2201 Y0.0428 I-0.2201 J0.0428 N1610 G2 X0.2176 Y0.0564 I1.2292 J0.2387 N1615 G2 X0.2132 Y0.0697 I1.1858 J0.4022 N1620 G3 X-0.2132 Y0.0697 I-0.2132 J-0.0697 N1625 G2 X-0.2176 Y0.0564 I-1.1902 J0.389 N1630 G2 X-0.2201 Y0.0428 I-1.2317 J0.225 N1635 G3 X-0.2222 Y-0.0305 I0.2201 J-0.0428 N1640 G2 X-0.2324 Y-0.0934 I-0.1076 J-0.0148 N1645 G3 X-0.2278 Y-0.157 I0.0564 J-0.0279 N1650 G3 X0.263 Y-0.086 I0.2278 J0.157 N1655 G2 X0.2685 Y-0.0697 I1.1403 J-0.3727 N1660 G2 X0.2716 Y-0.0528 I1.1808 J-0.2118 N1665 G3 X0.2716 Y0.0528 I-0.2716 J0.0528 N1670 G2 X0.2685 Y0.0697 I1.1777 J0.2287 N1675 G2 X0.263 Y0.086 I1.1349 J0.389 N1680 G3 X-0.263 Y0.086 I-0.263 J-0.086 N1685 G2 X-0.2685 Y0.0697 I-1.1403 J0.3727 N1690 G2 X-0.2716 Y0.0528 I-1.1808 J0.2118 N1695 G3 X-0.2741 Y-0.0377 I0.2716 J-0.0528</p>						
				Разраб.	Рей В.А.			
				И. контр.				
Дир.	В.зам.	П.зам.						





							4	17	
			ТПУ ИФВТ Группа 4А41	ИШНПТ.4А4 1099.00.00.01					
				ЧПУ № 8000-0001			У		
			Оборудование устройства ЧПУ			Особые указания			
			EMCO Mill 750, Sinumerik 840D						
			Кодирование информации, содержание кода						
			N2490 G3 X0.911 Y-0.2978 I0.911 J0.2978 N2495 G2 X0.9328 Y-0.242 I0.4923 J-0.1609 N2500 G2 X0.9408 Y0.1827 I0.5164 J-0.0395 N2505 G3 X0.9408 Y0.1827 I-0.9408 J0.1827 N2510 G2 X0.9328 Y0.242 I0.5085 J0.0988 N2515 G2 X0.911 Y0.2978 I0.4705 J0.2166 N2520 G3 X-0.911 Y0.2978 I-0.911 J-0.2978 N2525 G2 X-0.9328 Y0.242 I-0.4923 J0.1609 N2530 G2 X-0.9408 Y0.1827 I-0.5164 J0.0395 N2535 G3 X-0.9495 Y-0.1305 I0.9408 J-0.1827 N2540 G2 X-0.9682 Y-0.1776 I-0.051 J-0.007 N2545 G3 X-0.9873 Y-0.2245 I0.0327 J-0.0406 N2550 G2 X-0.9845 Y-0.2554 I-0.462 J-0.057 N2555 G2 X-0.9608 Y-0.314 I-0.4188 J-0.2032 N2560 G3 X0.9608 Y-0.314 I0.9608 J0.314 N2565 G2 X0.9845 Y-0.2554 I0.4425 J-0.1446 N2570 G2 X0.9923 Y-0.1927 I0.4648 J-0.026 N2575 G3 X0.9923 Y0.1927 I-0.9923 J0.1927 N2580 G2 X0.9845 Y0.2554 I0.457 J0.0888 N2585 G2 X0.9608 Y0.314 I0.4188 J0.2032 N2590 G3 X-0.9608 Y0.314 I-0.9608 J-0.314 N2595 G2 X-0.9845 Y0.2554 I-0.4425 J0.1446 N2600 G2 X-0.9923 Y0.1927 I-0.4648 J0.026 N2605 G3 X-1.0015 Y-0.1376 I0.9923 J-0.1927 N2610 G2 X-1.0202 Y-0.1846 I-0.0509 J-0.007 N2615 G3 X-1.0393 Y-0.2315 I0.0326 J-0.0406 N2620 G2 X-1.0364 Y-0.2689 I-0.41 J-0.05 N2625 G2 X-1.0107 Y-0.3303 I-0.3669 J-0.1897 N2630 G3 X1.0107 Y-0.3303 I1.0107 J0.3303 N2635 G2 X1.0364 Y-0.2689 I0.3926 J-0.1283 N2640 G2 X1.0438 Y-0.2027 I0.4129 J-0.0126 N2645 G3 X1.0438 Y0.2027 I-1.0438 J0.2027 N2650 G2 X1.0364 Y0.2689 I0.4055 J0.0788 N2655 G2 X1.0107 Y0.3303 I0.3669 J0.1897 N2660 G3 X-1.0107 Y0.3303 I-1.0107 J-0.3303 N2665 G2 X-1.0364 Y0.2689 I-0.3926 J0.1283 N2670 G2 X-1.0438 Y0.2027 I-0.4129 J0.0126 N2675 G3 X-1.0534 Y-0.1447 I1.0438 J-0.2027 N2680 G2 X-1.0721 Y-0.1917 I-0.0508 J-0.007 N2685 G3 X-1.0912 Y-0.2385 I0.0326 J-0.0406 N2690 G2 X-1.0887 Y-0.2825 I-0.3581 J-0.043 N2695 G2 X-1.0605 Y-0.3466 I-0.3147 J-0.1762 N2700 G3 X1.0605 Y-0.3466 I1.0605 J0.3466 N2705 G2 X1.0887 Y-0.2825 I0.3428 J-0.112 N2710 G2 X1.0953 Y-0.2127 I0.3606 J0.001 N2715 G3 X1.0953 Y0.2127 I-1.0953 J0.2127 N2720 G2 X1.0887 Y0.2825 I0.354 J0.0688 N2725 G2 X1.0605 Y0.3466 I0.3147 J0.1762 N2730 G3 X-1.0605 Y0.3466 I-1.0605 J-0.3466 N2735 G2 X-1.0887 Y0.2825 I-0.3428 J0.112 N2740 G2 X-1.0953 Y0.2127 I-0.3606 J-0.001 N2745 G3 X-1.1054 Y-0.1519 I1.0953 J-0.2127 N2750 G2 X-1.1241 Y-0.1987 I-0.0506 J-0.007 N2755 G3 X-1.1432 Y-0.2454 I0.0325 J-0.0406 N2760 G2 X-1.1415 Y-0.2962 I-0.3061 J-0.0361 N2765 G2 X-1.1104 Y-0.3629 I-0.2619 J-0.1625 N2770 G3 X1.1104 Y-0.3629 I1.1104 J0.3629 N2775 G2 X1.1415 Y-0.2962 I0.2929 J-0.0957 N2780 G2 X1.1468 Y-0.2227 I0.3078 J0.0147 N2785 G3 X1.1468 Y0.2227 I-1.1468 J0.2227 N2790 G2 X1.1415 Y0.2962 I0.3025 J0.0588 N2795 G2 X1.1104 Y0.3629 I0.2619 J0.1625 N2800 G3 X-1.1104 Y0.3629 I-1.1104 J-0.3629 N2805 G2 X-1.1415 Y0.2962 I-0.2929 J0.0957 N2810 G2 X-1.1468 Y0.2227 I-0.3078 J-0.0147 N2815 G3 X-1.1573 Y-0.159 I1.1468 J-0.2227 N2820 G2 X-1.176 Y-0.2057 I-0.0504 J-0.0069 N2825 G3 X-1.1952 Y-0.2523 I0.0324 J-0.0406 N2830 G2 X-1.1952 Y-0.3101 I-0.2541 J-0.0292 N2835 G2 X-1.1602 Y-0.3792 I-0.2082 J-0.1486 N2840 G3 X1.1602 Y-0.3792 I1.1602 J0.3792 N2845 G2 X1.1952 Y-0.3101 I0.2431 J-0.0795 N2850 G2 X1.1982 Y-0.2327 I0.2541 J0.0286 N2855 G3 X1.1982 Y0.2327 I-1.1982 J0.2327 N2860 G2 X1.1952 Y0.3101 I0.2511 J0.0488 N2865 G2 X1.1602 Y0.3792 I0.2082 J0.1486 N2870 G3 X-1.1602 Y0.3792 I-1.1602 J-0.3792 N2875 G2 X-1.1952 Y0.3101 I-0.2431 J0.0795 N2880 G2 X-1.1982 Y0.2327 I-0.2541 J-0.0286			N2885 G3 X-1.2093 Y-0.1661 I1.1982 J-0.2327 N2890 G2 X-1.228 Y-0.2127 I-0.0502 J-0.0069 N2895 G3 X-1.2472 Y-0.259 I0.0322 J-0.0406 N2900 G2 X-1.2506 Y-0.3245 I-0.2021 J-0.0225 N2905 G2 X-1.2101 Y-0.3955 I-0.1527 J-0.1342 N2910 G3 X1.2101 Y-0.3955 I1.2101 J0.3955 N2915 G2 X1.2506 Y-0.3245 I0.1932 J-0.0632 N2920 G2 X1.2497 Y-0.2427 I0.1987 J0.043 N2925 G3 X1.2497 Y0.2427 I-1.2497 J0.2427 N2930 G2 X1.2506 Y0.3245 I0.1996 J0.0388 N2935 G2 X1.2101 Y0.3955 I0.1527 J0.1342 N2940 G3 X-1.2101 Y0.3955 I-1.2101 J-0.3955 N2945 G2 X-1.2506 Y0.3245 I-0.1932 J0.0632 N2950 G2 X-1.2497 Y0.2427 I-0.1987 J-0.043 N2955 G3 X-1.2612 Y-0.1733 I1.2497 J-0.2427 N2960 G2 X-1.2799 Y-0.2196 I-0.0498 J-0.0068 N2965 G3 X-1.2993 Y-0.2656 I0.032 J-0.0406 N2970 G2 X-1.3102 Y-0.34 I-0.15 J-0.0159 N2975 G2 X-1.2599 Y-0.4118 I-0.0931 J-0.1187 N2980 G3 X1.2599 Y-0.4118 I1.2599 J0.4118 N2985 G2 X1.3102 Y-0.34 I0.1434 J-0.0469 N2990 G2 X1.3012 Y-0.2527 I0.1391 J0.0585 N2995 G3 X1.3012 Y0.2527 I-1.3012 J0.2527 N3000 G2 X1.3102 Y0.34 I0.1481 J0.0288 N3005 G2 X1.2599 Y0.4118 I0.0931 J0.1187 N3010 G3 X-1.2599 Y0.4118 I-1.2599 J-0.4118 N3015 G2 X-1.3102 Y0.34 I-0.1434 J0.0469 N3020 G2 X-1.3012 Y0.2527 I-0.1391 J-0.0585 N3025 G3 X-1.3132 Y-0.1804 I1.3012 J-0.2527 N3030 G2 X-1.3318 Y-0.2264 I-0.0493 J-0.0068 N3035 G3 X-1.3513 Y-0.2719 I0.0317 J-0.0406 N3040 G2 X-1.3912 Y-0.361 I-0.098 J-0.0096 N3045 G2 X-1.3098 Y-0.4281 I-0.0121 J-0.0977 N3050 G3 X1.3098 Y-0.4281 I1.3098 J0.4281 N3055 G2 X1.3912 Y-0.361 I0.0936 J-0.0306 N3060 G2 X1.3527 Y-0.2627 I0.058 J0.0795 N3065 G3 X1.3527 Y0.2627 I-1.3527 J0.2627 N3070 G2 X1.3912 Y0.361 I0.0966 J0.0188 N3075 G2 X1.3098 Y0.4281 I0.0121 J0.0977 N3080 G3 X-1.3098 Y0.4281 I-1.3098 J-0.4281 N3085 G2 X-1.3912 Y0.361 I-0.0936 J0.0306 N3090 G2 X-1.3527 Y0.2627 I-0.058 J-0.0795 N3095 G3 X-1.3527 Y-0.2627 I1.3527 J-0.2627 N3100 G2 X-1.3513 Y-0.2719 I-0.0966 J-0.0188 N3105 G0Z0.9843 N3110 X-2.8651 Y-0.5376 N3115 G0Z-0.1181 N3120 G1 Z-0.2953 F5.5 N3125 X-2.8238 Y-0.4614 F11.0 N3130 G2 X-2.7783 Y-0.3756 I0.0984 J0.0027 N3135 G2 X-2.845 Y-0.305 I0.0289 J0.0941 N3140 G1 X-2.9049 Y-0.2425 N3145 Y0.2425 N3150 X-2.845 Y0.305 N3155 G2 X-2.7783 Y0.3756 I0.0956 J-0.0235 N3160 G2 X-2.8238 Y0.4614 I0.0528 J0.0831 N3165 G1 X-2.8651 Y0.5376 N3170 G0Z0.9843 N3175 X2.8651 N3180 G0Z-0.1181 N3185 G1 Z-0.2953 F5.5 N3190 X2.8238 Y0.4614 F11.0 N3195 G2 X2.7783 Y0.3756 I-0.0984 J-0.0027 N3200 G2 X2.845 Y0.305 I-0.0289 J-0.0941 N3205 G1 X2.9049 Y0.2425 N3210 Y-0.2425 N3215 X2.845 Y-0.305 N3220 G2 X2.7783 Y-0.3756 I-0.0956 J0.0235 N3225 G2 X2.8238 Y-0.4614 I-0.0528 J-0.0831 N3230 G1 X2.8651 Y-0.5376 N3235 X2.8131 Y-0.5278 N3240 G3 X2.7869 Y-0.5594 I0.0163 J-0.0401 F5.5 N3245 G2 X2.2777 Y-1.7007 I-2.7869 J0.5594 F11.4 N3250 G2 X2.2146 Y-1.7323 I-0.0631 J0.0471 F16.6 N3255 G1 X-2.2146 F11.0 N3260 G2 X-2.2777 Y-1.7007 I0. J0.0787 F16.6 N3265 G2 X-2.8031 Y-0.4717 I2.2777 J1.7007 F11.4 N3270 G2 X-2.7255 Y-0.3799 I0.0776 J0.0131 F16.6 N3275 G1 X-1.4033 F11.0			
Дир. _____	Взам. _____	Подп. _____				Разраб.		Рей В.А.	
						Н. Копр.			

						5	18
		<i>ТПУ ИФВТ Группа 4А41</i>		<i>ИШНПТ.4А41099.00.00.01</i>			
				<i>УП № 8000-0001</i>			
		<i>Оборудование устройства ЧПУ</i>		<i>Особые указания</i>			
		<i>EMCO Mill 750, Sinumerik 840D</i>					
		<i>Кодирование информации, содержание кода</i>					
		N3280 G2 X-1.3285 Y-0.4342 IO. J-0.0787 F16.6 N3285 G3 X1.3285 Y-0.4342 I1.3285 JO.4342 F10.5 N3290 G2 X1.4033 Y-0.3799 IO.0748 J-0.0245 F16.6 N3295 G1 X2.7255 F11.0 N3300 G2 X2.8031 Y-0.4717 IO. J-0.0787 F16.6 N3305 G2 X2.7605 Y-0.678 I-2.8031 JO.4717 F11.4 N3310 G3 X2.7606 Y-0.6992 IO.0421 J-0.0103 F5.5 N3315 G1 X2.7708 Y-0.7177 F11.0 N3320 G0Z0.9843 N3325 X2.7542 Y-0.3798 N3330 G0Z-0.1181 N3335 G1 Z-0.235 F5.5 N3340 X2.9117 Z-0.2471 N3345 X2.7542 Z-0.2591 N3350 X2.9117 Z-0.2712 N3355 X2.7542 Z-0.2832 N3360 X2.9117 Z-0.2953 N3365 X2.7542 F11.0 N3370 X2.7386 Y-0.3654 N3375 G3 X2.718 Y-0.3602 I-0.0206 J-0.0381 F5.5 N3380 G1 X1.4493 F11.0 N3385 G2 X1.372 Y-0.2665 IO. JO.0787 F16.6 N3390 G3 X1.372 YO.2665 I-1.372 JO.2665 F10.5 N3395 G2 X1.4493 YO.3602 IO.0773 JO.015 F16.6 N3400 G1 X2.7494 F11.0 N3405 G2 X2.8277 YO.2895 IO. J-0.0787 F16.6 N3410 G2 X2.8277 Y-0.2895 I-2.8277 J-0.2895 F11.4 N3415 G2 X2.7494 Y-0.3602 I-0.0783 JO.008 F16.6 N3420 G1 X2.5999 F11.0 N3425 G3 X2.5793 Y-0.3654 IO. J-0.0433 F5.5 N3430 G1 X2.5637 Y-0.3798 F11.0 N3435 G0Z0.9843 N3440 YO.3602 N3445 G0Z-0.1181 N3450 G1 Z-0.235 F5.5 N3455 X2.7211 Z-0.2471 N3460 X2.5637 Z-0.2591 N3465 X2.7211 Z-0.2712 N3470 X2.5637 Z-0.2832 N3475 X2.7211 Z-0.2953 N3480 X2.5637 F11.0 N3485 X2.548 YO.3747 N3490 G3 X2.5274 YO.3799 I-0.0206 I-0.0381 F5.5		N3495 G1 X1.4033 F11.0 N3500 G2 X1.3285 YO.4342 IO. JO.0787 F16.6 N3505 G3 X-1.3285 YO.4342 I-1.3285 J-0.4342 F10.5 N3510 G2 X-1.4033 YO.3799 I-0.0748 JO.0245 F16.6 N3515 G1 X-2.7255 F11.0 N3520 G2 X-2.8031 YO.4717 IO. JO.0787 F16.6 N3525 G2 X-2.2777 Y1.7007 I2.8031 J-0.4717 F11.4 N3530 G2 X-2.2146 Y1.7323 IO.0631 J-0.0471 F16.6 N3535 G1 X2.2146 F11.0 N3540 G2 X2.2777 Y1.7007 IO. J-0.0787 F16.6 N3545 G2 X2.8031 YO.4717 I-2.2777 J-1.7007 F11.4 N3550 G2 X2.7255 YO.3799 I-0.0776 J-0.0131 F16.6 N3555 G1 X2.4093 F11.0 N3560 G3 X2.3886 YO.3747 IO. J-0.0433 F5.5 N3565 G1 X2.373 YO.3602 F11.0 N3570 G0Z0.9843 N3575 X-1.3509 YO.2835 N3580 G0Z-0.1181 N3585 G1 Z-0.235 F5.5 N3590 X-1.1934 Z-0.2471 N3595 X-1.3509 Z-0.2591 N3600 X-1.1934 Z-0.2712 N3605 X-1.3509 Z-0.2832 N3610 X-1.1934 Z-0.2953 N3615 X-1.3509 F11.0 N3620 X-1.3665 YO.2708 N3625 G3 X-1.3747 YO.2523 IO.0344 J-0.0263 F5.5 N3630 G3 X-1.372 Y-0.2665 I1.3747 J-0.2523 F10.5 N3635 G2 X-1.4493 Y-0.3602 I-0.0773 J-0.015 F16.6 N3640 G1 X-2.7494 F11.0 N3645 G2 X-2.8277 Y-0.2895 IO. JO.0787 F16.6 N3650 G2 X-2.8277 YO.2895 I2.8277 JO.2895 F11.4 N3655 G2 X-2.7494 YO.3602 IO.0783 J-0.008 F16.6 N3660 G1 X-1.4493 F11.0 N3665 G2 X-1.372 YO.2665 IO. J-0.0787 F16.6 N3670 G3 X-1.3904 YO.1417 I1.372 J-0.2665 F10.5 N3675 G3 X-1.3878 YO.1217 IO.0431 J-0.0044 F5.5 N3680 G1 X-1.3763 YO.1051 F11.0 N3685 G0Z0.9843 N3690 M9 M5 N3695 G0Z0.9843 N3700 TOM6 N3705 M30			
				<i>Разраб.</i>		<i>Рей В.А.</i>	
				<i>Н. контр.</i>			
<i>Директ.</i>	<i>Взам.</i>	<i>Подп.</i>					

Дубл.																			
Взам.																			
Подл.																			
														1	21				
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ		ВКР.ИШНПТ.4А41099.06				ИШНПТ.4А41099.00006									
Пров.	Анисимова М.А.																		
														Проставка					040
Наименование операции										Наименование, марка материала						МД			
Контрольная										Сталь 40Х ГОСТ 4543-71						2,188			
Наименование оборудования				То	Тв							Обозначение ИОТ							
Стол контролера ГОСТ 19917-93				1	4														
Р	Контролируемые параметры			Код средств ТО		Наименование средств ТО						Объем и	То/Тв						
01	Торец 32 (-0,52) мм.					Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89.													
02	Диаметр Ø175 (-1) мм, 32 (-0,52) мм.					Штангенциркуль ШЦ-I-200-0,1 ГОСТ 166-89.													
03	Лыска 84 (-0,87) мм, 175 (-1) мм.					Штангенциркуль ШЦ-I-160-0,05 ГОСТ 166-89.													
04	Лыски 14,3 (-0,11) мм, 140,4 (-2,5)					Штангенциркуль ШЦК-II-160-0,02 ГОСТ 166-89.													
05	Диаметр Ø140,4 (-0,063) мм, 21 (-0,52)					Штангенциркуль ШЦЦ-I-160-0,01. ГОСТ 166-89.													
06	Пазы 4,5±0,15 мм, Ø 140,4 (-2,5) мм, 1,5 (±0,125) мм					Штангенциркуль ШЦЦ-I-160-0,01. ГОСТ 166-89.													
07						Образцы шероховатости ГОСТ 9378-93.													
08																			
09																			
10																			
11																			
ОКТК																			

Дубл.															
Взам.															
Подл.															
										1	22				
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ			ВКР.ИШНПТ.4А41099.06			ИШНПТ.4А41099.0000					
Пров.	Анисимова М.А.									6					
				Проставка											04
Н. контр.														5	
Наименование операции		Материал		Твердость		ЕВ	МД	Профиль и размеры		МЗ	КОИ				
Слесарная		Сталь 40Х ГОСТ 4543-71				кг	2,188	Круг 180×36		7,142	1				
Оборудование, устройство ЧПУ		Обозначение программы		To	Tв	Тп.з.		Тшт.	СОЖ						
Верстак слесарный ГОСТ 19917-93				1	1	1		2							
Р	ПИ			D или B		L		t	i	S	n	V			
O01	А. Притупить острые кромки, снять заусенцы														
T02	Напильник 2821-0001 ГОСТ 1465-80														
T03	Надфиль 2827-0136 ГОСТ 1513-77														
OK															

Дубл.												
Взам.												
Подл.												
										1	23	
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099.00006					
Пров.	Анисимова М.А.											
Н. контр.				Проставка							050	
Наименование операции					Наименование, марка материала						МД	
Контрольная					Сталь 40Х ГОСТ 4543-71						2,188	
Наименование оборудования				То	Тв					Обозначение ИОТ		
Стол контролера ГОСТ 19917-93				1	1							
Р	Контролируемые параметры		Код средств ТО		Наименование средств ТО				Объем и ПК	То/Тв		
01	Отсутствие заусенцев, острых кромок				Визуальный осмотр							
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
ОКTK												

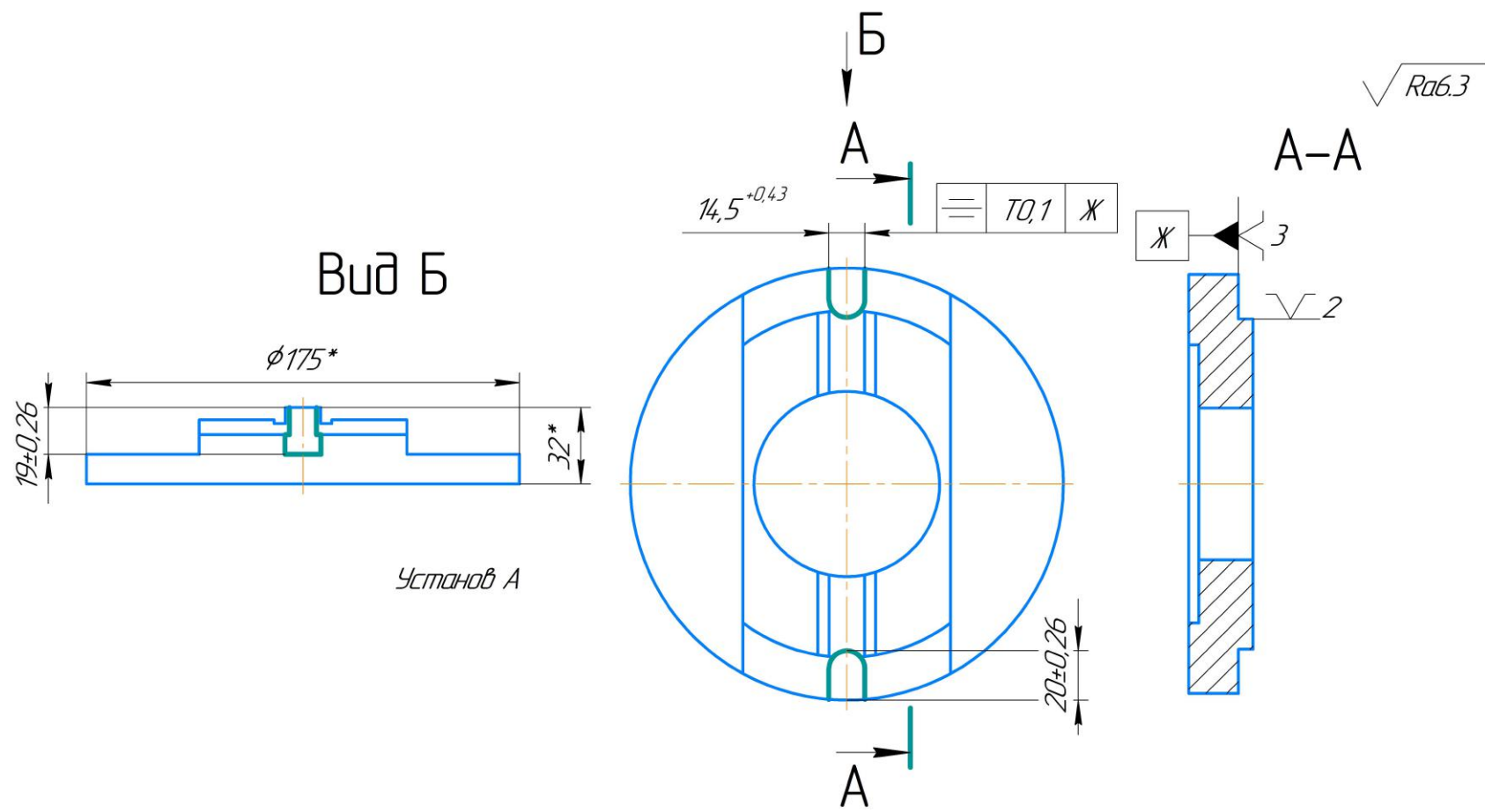
Дубл.			
Взам.			
Подл.			

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

24

Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099.00006				
Пров.	Анисимова М.А.										
Н. контр.				Проставка				1	1	3	055



КЭ

Дубл.														
Взам.														
Подл.														
											1	25		
Разраб.	Рей В.А.		ТПУ		ВКР.ИШНПТ.4А41099.06						ИШНПТ.4А41099.000 06			
Пров.	Анисимова М.А.													
Н. контр.			Проставка											055
Наименование операции				Материал		Твердость		ЕВ	МД	Профиль и размеры			МЗ	К
Фрезерная с ЧПУ				Сталь 40Х ГОСТ 4543-71				кг	2,188	Круг 180×36			7,142	1
Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы		То	Тв	Тп.з.		Тшт.	СОЖ			
Етсо Mill 750, Фрезерный станок с ЧПУ				УП № 8000-0002/3		25	35	2		60	СОЖ Аквол-6			
Р				ПИ	D или B		L	t	i	S	n	V		
001	А. Установить заготовку в двухкулачковый патрон.													
002	База: наружный диаметр, торец.													
T03	Патрон D200 7102-0008 ГОСТ 14903-69.													
004	1.Фрезеровать 2 паза 14,5 (+0,43) мм, выдерживая размеры 19 (±0,26) мм, 20 (±0,125) мм.					14,5	20	19	9	0,06	629	29		
T05	Фреза 2220-0015 ГОСТ 17025-71. Штангенциркуль ШЦО-20-150-0,02 ГОСТ 166-89.													
OK														

							5	26	
					ТПУ ИФВТ Группа 4А41	ИШНПТ.4А4 1099.00.00.01			
					УП № 8000-0002/3			У	
					<i>Оборудование устройства ЧПУ</i>	<i>Особые указания</i>			
					<i>EMCO Mill 750, Sinumerik 840D</i>				
					<i>Кодирование информации, содержание кода</i>				
					N0060 G54 N0065 T1 D1 M6 N0070 G94S629F1.5M3 N0075 G0 X0.3543 Y0. N0080 G0Z0.1181 N0085 G1 Z0.0012 N0090 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.0215 N0095 X0.3543 Y0. Z-0.0442 N0100 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.0669 N0105 X0.3543 Y0. Z-0.0896 N0110 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.1123 N0115 X0.3543 Y0. Z-0.135 N0120 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.1577 N0125 X0.3543 Y0. Z-0.1804 N0130 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.2031 N0135 X0.3543 Y0. Z-0.2259 N0140 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.2486 N0145 X0.3543 Y0. Z-0.2713 N0150 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.294 N0155 X0.3543 Y0. Z-0.3167 N0160 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.3394 N0165 X0.3543 Y0. Z-0.3621 N0170 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.3848 N0175 X0.3543 Y0. Z-0.4075 N0180 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.4302 N0185 X0.3543 Y0. Z-0.4529 N0190 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.4756 N0195 X0.3543 Y0. Z-0.4983 N0200 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.521 N0205 X0.3543 Y0. Z-0.5437 N0210 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.5664 N0215 X0.3543 Y0. Z-0.5891 N0220 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.6118 N0225 X0.3543 Y0. Z-0.6345 N0230 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.6572 N0235 X0.3543 Y0. Z-0.6799 N0240 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.7026 N0245 X0.3543 Y0. Z-0.7253 N0250 X0.0788 Y-0.0024 Z-0.748 N0255 X0.3543 Y0. F3.0 N0260 X0.3279 Y0.0074 N0265 G3 X0.3006 Y0.0098 I-0.0273 J-0.1491 F1.5 N0270 G1 X-0.1083 F3.0 N0275 G3 X-0.1083 Y-0.0098 I0. J-0.0098 F1.5 N0280 G1 X0.3937 F3.0 N0285 G3 X0.3937 Y0.0098 I0. J0.0098 F1.5 N0290 G1 X0.1825 F3.0 N0295 G3 X0.1552 Y0.0074 I0. J-0.1516 F1.5 N0300 G1 X0.1288 Y0. F3.0 N0305 G0Z0.9843 N0310 X-6.0335 N0315 G0Z0.1181 N0320 G1 Z0.0012 F1.5 N0325 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.0215 N0330 X-6.0335 Y0. Z-0.0442 N0335 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.0669 N0340 X-6.0335 Y0. Z-0.0896 N0345 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.1123 N0350 X-6.0335 Y0. Z-0.135 N0355 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.1577 N0360 X-6.0335 Y0. Z-0.1804 N0365 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.2031 N0370 X-6.0335 Y0. Z-0.2259 N0375 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.2486 N0380 X-6.0335 Y0. Z-0.2713 N0385 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.294 N0390 X-6.0335 Y0. Z-0.3167 N0395 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.3394	N0400 X-6.0335 Y0. Z-0.3621  N0405 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.3848  N0410 X-6.0335 Y0. Z-0.4075  N0415 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.4302  N0420 X-6.0335 Y0. Z-0.4529  N0425 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.4756  N0430 X-6.0335 Y0. Z-0.4983  N0435 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.521  N0440 X-6.0335 Y0. Z-0.5437  N0445 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.5664  N0450 X-6.0335 Y0. Z-0.5891  N0455 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.6118  N0460 X-6.0335 Y0. Z-0.6345  N0465 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.6572  N0470 X-6.0335 Y0. Z-0.6799  N0475 X-6.309 Y-0.0024 Z-0.7026  N0480 X-6.0335 Y0. Z-0.7253			
					<i>Разраб.</i>	<i>Рей В.А.</i>			
					<i>Н. контр.</i>				

Дир. Взам. Подп.

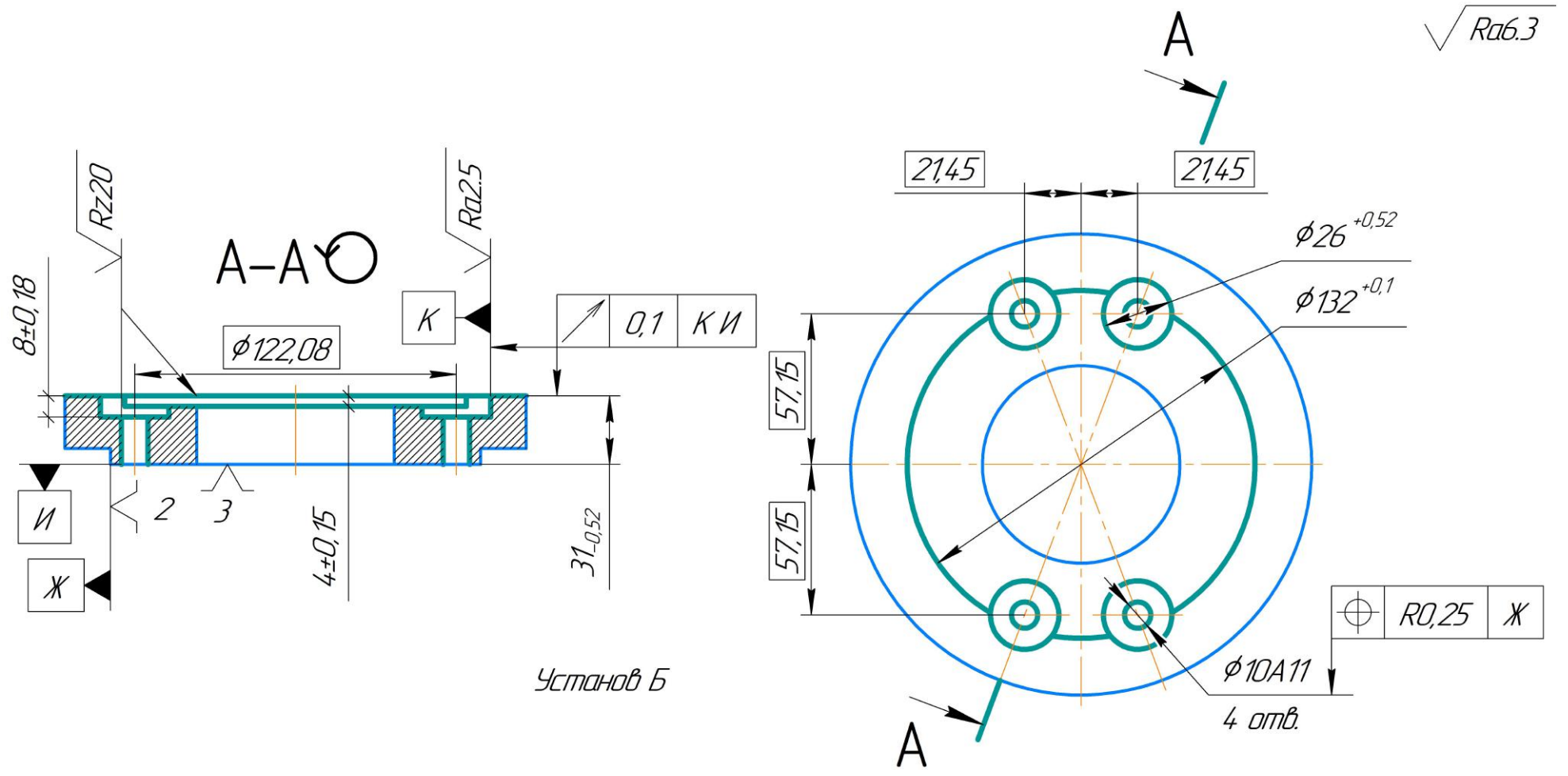


Дубл.			
Взам.			
Подл.			

--	--	--	--	--	--	--	--

27

Разраб.	Рей В.А.		ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06	ИШНПТ.4А41099.00006					
Пров.	Анисимова М.А.									
Н. контр.			Проставка				1	1	2	055



КЭ

















Дубл.									
Взам.									
Подл.									

							1	35
--	--	--	--	--	--	--	---	----

Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06	ИШНПТ.4А41099.00006	
Пров.	Анисимова М.А.						
Н. контр.				Проставка			065

Наименование операции		Материал		Твердость	ЕВ	МД	Профиль и размеры		МЗ	КОИ
Слесарная		Сталь 40Х ГОСТ 4543-71			кг	2,188	Круг 180×36		7,142	1

Оборудование, устройство ЧПУ		Обозначение программы		То	Тв	Тп.з.	Тшт.	СОЖ		
Верстак слесарный ГОСТ 19917-93				5	2	1	7			

Р		ПИ	Д или В	L	t	i	S	n	V
---	--	----	---------	---	---	---	---	---	---

О01	А. Прутупить острые кромки, снять заусенцы, снять фаски в полученных отверстиях.									
T02	Напильник 2821-0001 ГОСТ 1465-80									
T03	Надфиль 2827-0136 ГОСТ 1513-77									
T04	Сверло спир. 2300-5523 ГОСТ 4010-77.									

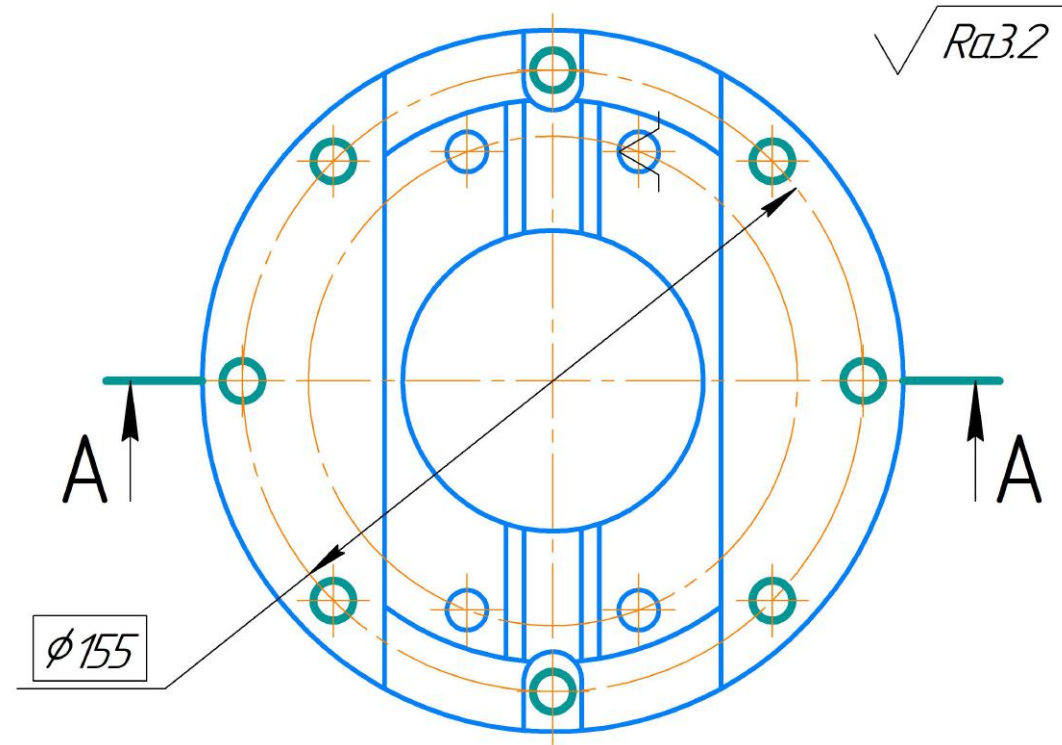
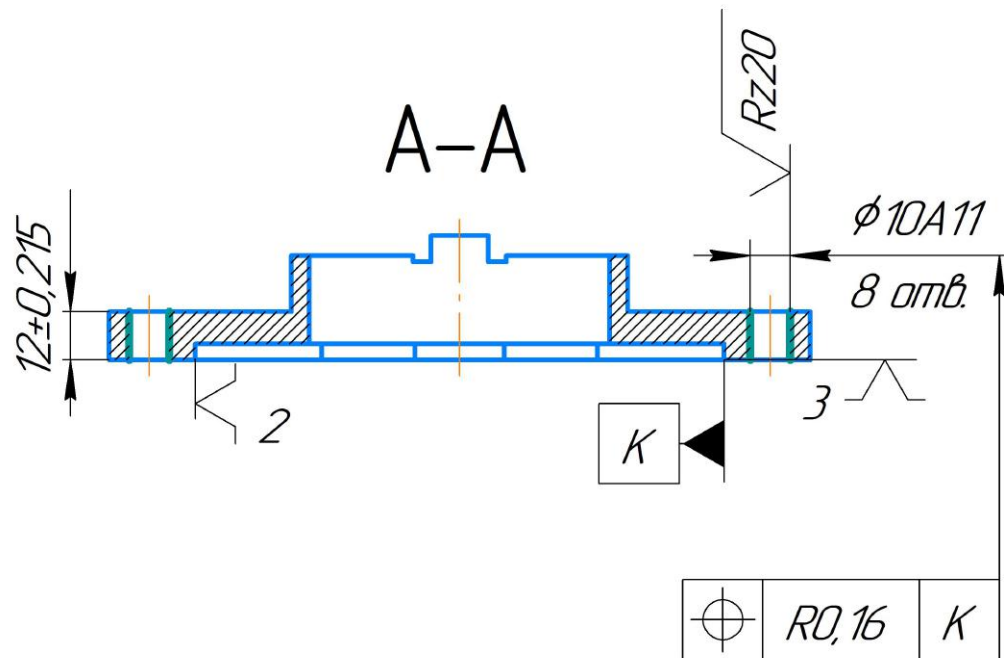
ОК	
----	--

Дубл.																				
Взам.																				
Подл.																				
														1	36					
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06							ИШНПТ.4А41099.00006								
Пров.	Анисимова М.А.				Проставка							070								
Н. контр.																				
Наименование операции										Наименование, марка материала										МД
Контрольная										Сталь 40Х ГОСТ 4543-71										2,188
Наименование оборудования					То	Тв								Обозначение ИОТ						
Стол контролера ГОСТ 19917-93					1	1														
Р	Контролируемые параметры			Код средств ТО			Наименование средств ТО							Объем и ПК	То/Тв					
01	Отсутствие заусенцев, острых кромок						Визуальный осмотр													
02																				
03																				
04																				
05																				
06																				
07																				
08																				
09																				
10																				
ОКТК																				

Дубл.			
Взам.			
Подл.			


37

Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06	ИШНПТ.4А41099.00006					
Пров.	Анисимова М.А.										
				Проставка				1	1	1	075
Н. контр.											



КЭ

Дубл.																			
Взам.																			
Подл.																			
															1	38			
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ			ВКР.ИШНПТ.4А41099.06				ИШНПТ.4А41099.000 06								
Пров.	Анисимова М.А.																		
Н. контр.	Проставка															075			
Наименование операции				Материал				Твердость		ЕВ	МД	Профиль и размеры			МЗ	К			
Фрезерная с ЧПУ				Сталь 40Х ГОСТ 4543-71						кг	2,188	Круг 180×36			7,142	1			
Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы				То	Тв	Тп.з.	Тшт.	СОЖ							
Emco Mill 750, Фрезерный станок с ЧПУ				УП № 8000-0004				5	20	1	25	СОЖ Аквол-6							
Р				ПИ	D или B		L		t	i	S	n	V						
001	Б. Установить заготовку на приспособление на поворотном столе																		
002	База: внутренний диаметр, торец.																		
T03	Патрон D200 7100-0059 ГОСТ 2675-80																		
004	1. Центровать 8 отверстий Ø2,5 (+0,25) мм., выдерживая размер Ø155 мм.				2,5		1,5		1,25	1	0,1	3312	26						
T05	Центр. сверло 2317-0105 ГОСТ 14952-75. Патрон цанговый BT40-ER32. Штангенциркуль ШЦО-20-200-0,02 ГОСТ 166-89.																		
006	2. Сверлить 8 отверстий Ø9,8 (+0,15) мм, выдерживая размер 12 (±0,215) мм.				9,8		12		4,9	1	0,14	1068	33						
T07	Сверло спир. 2300-5523 ГОСТ 4010-77. Патрон цанговый BT40-ER32. Штангенциркуль ШЦО-20-200-0,02 ГОСТ 166-89.																		
008	3. Зенкеровать 8 отверстий Ø10A11 (+0,37;+0,28) мм, выдерживая размер 12 (±0,215) мм.				10		12		5	1	0,35	1023	32						
T09	Зенкер 2320-2555 ГОСТ 12489-71. Патрон BT40-MS1. Штангенциркуль ШЦО-20-200-0,02 ГОСТ 166-89. Образцы шероховатости ГОСТ 9378-93.																		
ОК																			

						5	36
ТПУ ИФВТ Группа 4А41			ИШНПТ.4А41099.00.00.01				
УП № 8000-0004						У	
Оборудование устройства ЧПУ				Особые указания			
EMCO Mill 750, Sinumerik 840D							
Кодирование информации, содержание кода							
N0060 G54 N0065 T1 D1 M6 N0070 G95S3312F0.0039M3M8 N0075 G0 X-2.1575 Y-5.2087 N0080 G0Z0.1181 N0085 MCALL CYCLE82 (1.7323,0,,0.1181,,0.0984,0) N0090 X=IC(0) Y=IC(0) N0095 MCALL N0100 X0. Y-6.1024 N0105 G0Z0.1181 N0110 MCALL CYCLE82 (1.7323,0,,0.1181,,0.0984,0) N0115 X=IC(0) Y=IC(0) N0120 MCALL N0125 X2.1575 Y-5.2087 N0130 G0Z0.1181 N0135 MCALL CYCLE82 (1.7323,0,,0.1181,,0.0984,0) N0140 X=IC(0) Y=IC(0) N0145 MCALL N0150 X-3.0512 Y-3.0512 N0155 G0Z0.1181 N0160 MCALL CYCLE82 (1.7323,0,,0.1181,,0.0984,0) N0165 X=IC(0) Y=IC(0) N0170 MCALL N0175 X-2.1575 Y-0.8937 N0180 G0Z0.1181 N0185 MCALL CYCLE82 (1.7323,0,,0.1181,,0.0984,0) N0190 X=IC(0) Y=IC(0) N0195 MCALL N0200 X0. Y0. N0205 G0Z0.1181 N0210 MCALL CYCLE82 (1.7323,0,,0.1181,,0.0984,0) N0215 X=IC(0) Y=IC(0) N0220 MCALL N0225 X2.1575 Y-0.8937 N0230 G0Z0.1181 N0235 MCALL CYCLE82 (1.7323,0,,0.1181,,0.0984,0) N0240 X=IC(0) Y=IC(0) N0245 MCALL N0250 X3.0512 Y-3.0512 N0255 G0Z0.1181 N0260 MCALL CYCLE82 (1.7323,0,,0.1181,,0.0984,0) N0265 X=IC(0) Y=IC(0) N0270 MCALL N0275 Z0.9843 N0280 M1 N0310 T2 D1 M6 N0315 G95S1068F0.0055M3M8 N0320 G0 X-2.1575 Y-5.2087 N0325 G0Z0.1181 N0330 MCALL CYCLE83(1.7323,0,,0.1181,,0.4724, , 0.3858,0.3858,0,0,1,1) N0335 X=IC(0) Y=IC(0) N0340 MCALL N0345 X0. Y-6.1024 N0350 G0Z0.1181 N0355 MCALL CYCLE83(1.7323,0,,0.1181,,0.4724, , 0.3858,0.3858,0,0,1,1) N0360 X=IC(0) Y=IC(0) N0365 MCALL N0370 X2.1575 Y-5.2087 N0375 G0Z0.1181 N0380 MCALL CYCLE83(1.7323,0,,0.1181,,0.4724, , 0.3858,0.3858,0,0,1,1) N0385 X=IC(0) Y=IC(0) N0390 MCALL N0395 X-3.0512 Y-3.0512 N0400 G0Z0.1181 N0405 MCALL CYCLE83(1.7323,0,,0.1181,,0.4724, , 0.3858,0.3858,0,0,1,1) N0410 X=IC(0) Y=IC(0) N0415 MCALL N0420 X-2.1575 Y-0.8937 N0425 G0Z0.1181 N0430 MCALL CYCLE83(1.7323,0,0.1181,0.4724, , 0.3858,0.3858,0,0,1,1)				N0435 X=IC(0) Y=IC(0) N0440 MCALL N0445 X0. Y0. N0450 G0Z0.1181 N0455 MCALL CYCLE83(1.7323,0,,0.1181,,0.4724, , 0.3858,0.3858,0,0,1,1) N0460 X=IC(0) Y=IC(0) N0465 MCALL N0470 X2.1575 Y-0.8937 N0475 G0Z0.1181 N0480 MCALL CYCLE83(1.7323,0,,0.1181,,0.4724, , 0.3858,0.3858,0,0,1,1) N0485 X=IC(0) Y=IC(0) N0490 MCALL N0495 X3.0512 Y-3.0512 N0500 G0Z0.1181 N0505 MCALL CYCLE83(1.7323,0,,0.1181,,0.4724, , 0.3858,0.3858,0,0,1,1) N0510 X=IC(0) Y=IC(0) N0515 MCALL N0520 Z0.9843 N0525 M1 N0555 T3 D1 M6 N0560 G95S1023F0.0138M3M8 N0565 G0 X2.1575 Y-0.8937 N0570 G0Z0.1181 N0575 MCALL CYCLE85 (1.7323,0,,0.1181,-0.4724,0,1023,1023) N0580 X2.1575Y-0.8937 N0585 MCALL N0590 G0Z1.7323 N0595 Y-5.2087 N0600 G0Z0.1181 N0605 MCALL CYCLE85 (1.7323,0,,0.1181,-0.4724,0,1023,1023) N0610 X2.1575Y-5.2087 N0615 MCALL N0620 G0Z1.7323 N0625 X0. Y-6.1024 N0630 G0Z0.1181 N0635 MCALL CYCLE85 (1.7323,0,,0.1181,-0.4724,0,1023,1023) N0640 X0.Y-6.1024 N0645 MCALL N0650 G0Z1.7323 N0655 X-2.1575 Y-5.2087 N0660 G0Z0.1181 N0665 MCALL CYCLE85 (1.7323,0,,0.1181,-0.4724,0,1023,1023) N0670 X-2.1575Y-5.2087 N0675 MCALL N0680 G0Z1.7323 N0685 X-3.0512 Y-3.0512 N0690 G0Z0.1181 N0695 MCALL CYCLE85 (1.7323,0,,0.1181,-0.4724,0,1023,1023) N0700 X-3.0512Y-3.0512 N0705 MCALL N0710 G0Z1.7323 N0715 X-2.1575 Y-0.8937 N0720 G0Z0.1181 N0725 MCALL CYCLE85 (1.7323,0,,0.1181,-0.4724,0,1023,1023) N0730 X-2.1575Y-0.8937 N0735 MCALL N0740 G0Z1.7323 N0745 X0. Y0. N0750 G0Z0.1181 N0755 MCALL CYCLE85 (1.7323,0,,0.1181,-0.4724,0,1023,1023) N0760 X0.Y0. N0765 MCALL N0770 G0Z1.7323 N0775 X3.0512 Y-3.0512 N0780 G0Z0.1181 N0785 MCALL CYCLE85 (1.7323,0,,0.1181,-0.4724,0,1023,1023) N0790 X3.0512Y-3.0512 N0795 MCALL N0800 G0Z1.7323 N0805 M9 M5 N0810 G0Z0.9843 N0815 T0M6 N0820 M30			
Дир. Зам. Пом.					Разраб.	Рей В.А.	
					Н. контр.		

Дубл.																				
Взам.																				
Подл.																				
													1	40						
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ		ВКР.ИШНПТ.4А41099.06			ИШНПТ.4А41099.00006											
Пров.	Анисимова М.А.																			
Н. контр.						Проставка						080								
Наименование операции						Наименование, марка материала						МД								
Контрольная						Сталь 40Х ГОСТ 4543-71						2,188								
Наименование оборудования				То	Тв							Обозначение ИОТ								
Стол контролера ГОСТ 19917-93				1	1															
Р	Контролируемые параметры			Код средств ТО		Наименование средств ТО				Объем и ПК	То/Тв									
01	8 отверстий Ø10A11 (+0,37;+0,28) мм, 12 (±0,215) мм.					Штангенциркуль ШЦО-20-200-0,02 ГОСТ 166-89. Образцы шероховатости ГОСТ 9378-93.														
02																				
04																				
05																				
06																				
07																				
08																				
09																				
10																				
ОКТК																				

Дубл.															
Взам.															
Подл.															
												1	41		
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099.00006								
Пров.	Анисимова М.А.														
Н. контр.				Проставка										085	
Наименование операции				Материал		Твердость	ЕВ	МД	Профиль и размеры			МЗ	КОИ		
Слесарная				Сталь 40Х ГОСТ 4543-71			кг	2,188	Круг 180×36			7,142	1		
Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы		То	Тв	Тп.з.	Тшт.	СОЖ					
Верстак слесарный ГОСТ 19917-93						5	2	1	7						
Р				ПИ	Д или В	L	t	i	S	n	V				
001	А. Прутупить острые кромки, снять заусенцы, снять фаски в полученных отверстиях.														
T02	Напильник 2821-0001 ГОСТ 1465-80														
T03	Надфиль 2827-0136 ГОСТ 1513-77														
T04	Сверло спир. 2300-5523 ГОСТ 4010-77.														
OK															

Дубл.													
Взам.													
Подл.													
										1	42		
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099.00006						
Пров.	Анисимова М.А.												
Н. контр.				Проставка								090	
Наименование операции					Наименование, марка материала					МД			
Контрольная					Сталь 40Х ГОСТ 4543-71					2,188			
Наименование оборудования				То	Тв	Обозначение ИОТ							
Стол контролера ГОСТ 19917-93				1	1								
Р	Контролируемые параметры	Код средств ТО			Наименование средств ТО				Объем и ПК	То/Тв			
01	Отсутствие заусенцев, острых кромок				Визуальный осмотр								
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
ОКТК													





Дубл.																						
Взам.																						
Подл.																						
															1	44						
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06											ИШНПТ.4А41099.00006						
Пров.	Анисимова М.А.																					
															Проставка			100				
Н. контр.																						
Наименование операции										Наименование, марка материала								МД				
Контрольная										Сталь 40Х ГОСТ 4543-71								2,188				
Наименование оборудования										То	Тв											Обозначение ИОТ
Стол контролера ГОСТ 19917-93										5	10											
Р	Контролируемые параметры			Код средств ТО			Наименование средств ТО						Объем и ПК	То/Тв								
01	Торец 31 (-0,52) мм.						Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89															
02	Отверстие Ø75 (+0,74), 31 (-0,52) мм.						Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89															
03	Диаметр Ø175 (-1) мм, 31 (-0,52) мм.						Штангенциркуль ШЦ-I-200-0,1 ГОСТ 166-89.															
04	Диаметр Ø140,4 (-0,063) мм, 21 (-0,52) мм.						Штангенциркуль ШЦ-I-160-0,01. ГОСТ 166-89, образцы шероховатости ГОСТ 9378-93.															
05	Лыска 84 (-0,87) мм, 175 (-1) мм.																					
06	Лыски 14,3 (-0,11) мм, 139 (-2,5) мм.						Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,02 ГОСТ 166-89.															
07	Пазы 4,5±0,15 мм, 139 (-2,5) мм, 1,5 (±0,125) мм.						Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,02 ГОСТ 166-89. образцы шероховатости ГОСТ 9378-93.															
08	Пазы 14,5 (+0,43) мм, 19 (±0,26) мм, 20 (±0,125) мм.						Штангенциркуль ШЦО-20-200-0,02 ГОСТ 166-89.															
09	Карман Ø132 (+0,1), 4 (±0,15) мм.						Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,02 ГОСТ 166-89.															
ОКТК																						

Дубл.																			
Взам.																			
Подл.																			
													2	45					
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ		ВКР.ИШНПТ.4А41099.06				ИШНПТ.4А41099.00006									
Пров.	Анисимова М.А.																		
Н. контр.						Проставка				100									
Наименование операции						Наименование, марка материала						МД							
Контрольная						Сталь 40Х ГОСТ 4543-71						2,188							
Наименование оборудования				То	Тв							Обозначение ИОТ							
Стол контролера ГОСТ 19917-93				5	10														
Р	Контролируемые параметры			Код средств ТО		Наименование средств ТО				Объем и ПК		То/Тв							
01	4 кармана Ø26 (+0,52), 8 (±0,18) мм.					Штангенциркуль ШЦО-20-200-0,02 ГОСТ 166-89.													
02	4 отверстия Ø10А11 (+0,37;+0,28) мм, 31 (-0,52) мм. 8 отверстий Ø10А11 (+0,37;+0,28) мм, 31 (-0, 52) мм.					Штангенциркуль ШЦО-20-200-0,02 ГОСТ 166-89.. образцы шероховатости ГОСТ 9378-93.													
04																			
05																			
06																			
07																			
08																			
09																			
ОКТК																			

Дубл.														
Взам.														
Подл.														
											1	46		
Разраб.	Рей В.А.			ТПУ	ВКР.ИШНПТ.4А41099.06		ИШНПТ.4А41099.00006							
Пров.	Анисимова М.А.													
Проставка												105		
Н. контр.														
Наименование операции				Материал	Твердость	ЕВ	МД	Профиль и размеры				МЗ	КОИ	
Консервирование				Сталь 40Х ГОСТ 4543-71		кг	2,188	Круг 180×36				7,142	1	
Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы	То	Тв	Тп.з.	Тшт.	СОЖ					
Склад готовой продукции					1	1	1	2						
Р				ПИ	Д или В	L	t	i	S	n	V			
001	1.Консервировать по ТТП 60270-00001, вариант 1													
002	2. Детали сдать на СГП (склад готовой продукции)													
OK														

**Приложение В**  
**(Обязательное)**  
**Комплект карт наладок**

ИШНПТ.4А4 1099.006

Перв. примен.

Справ. №

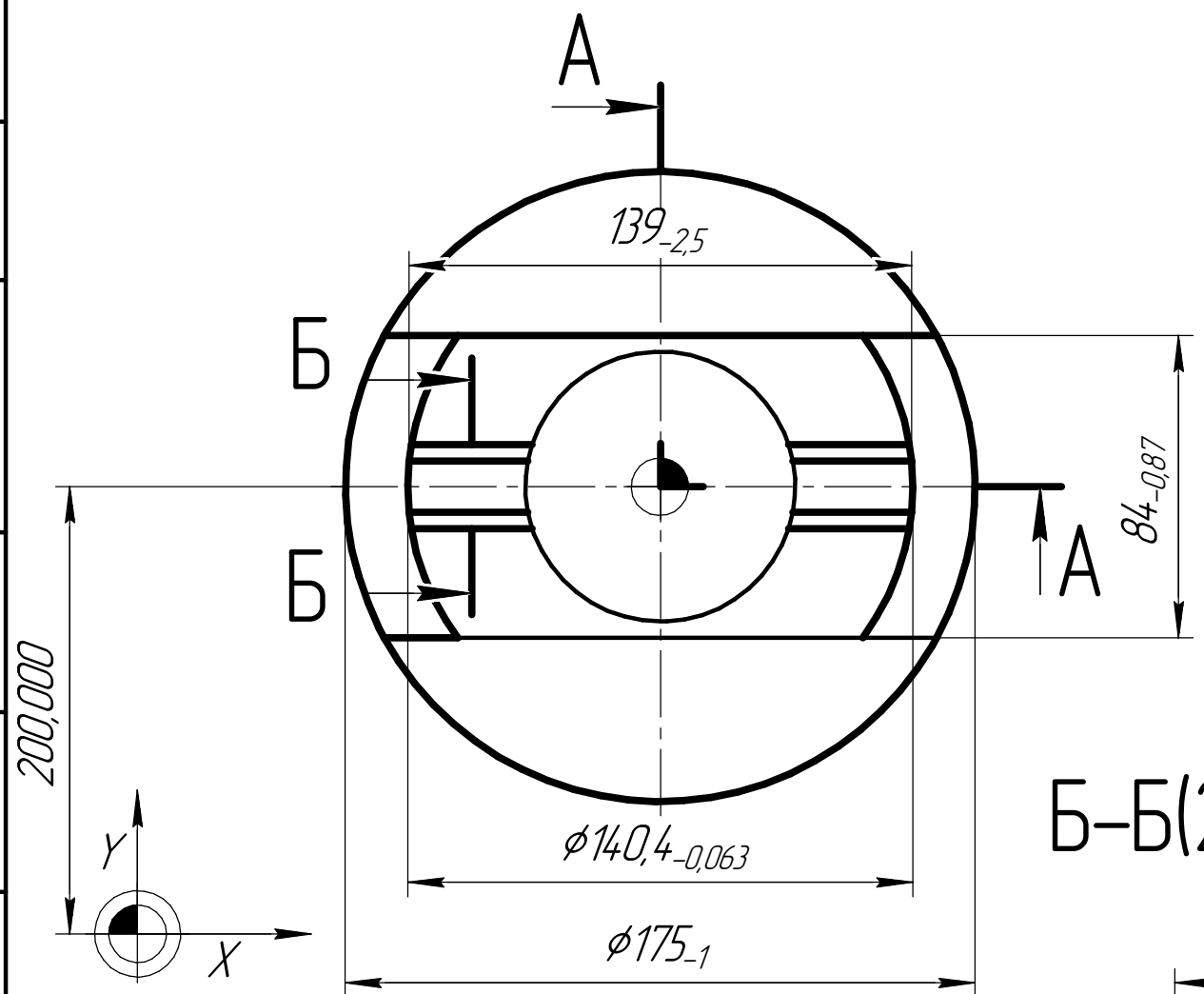
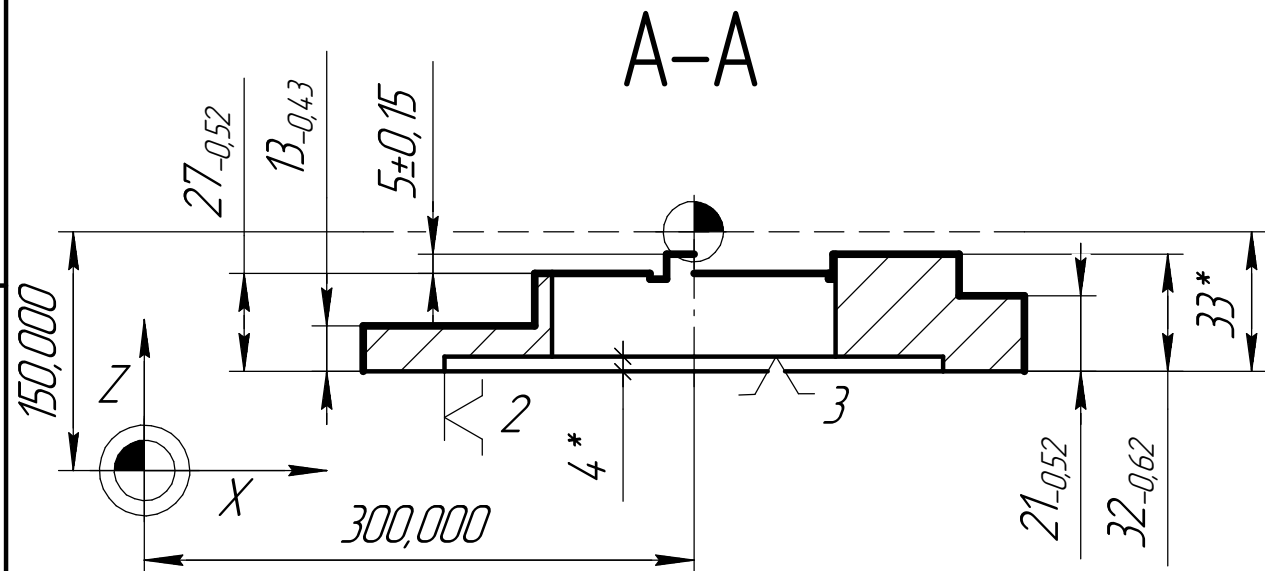
Подп. и дата

Изм. № дораб.

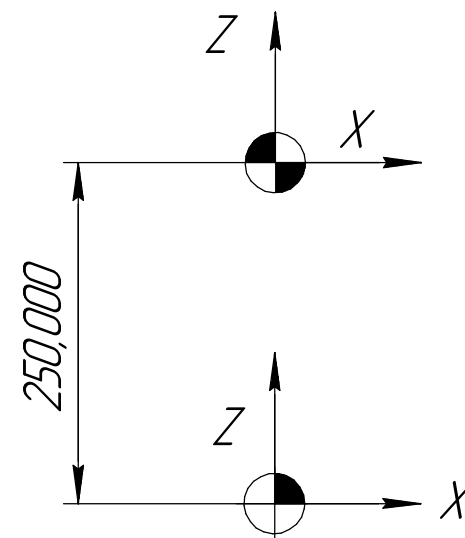
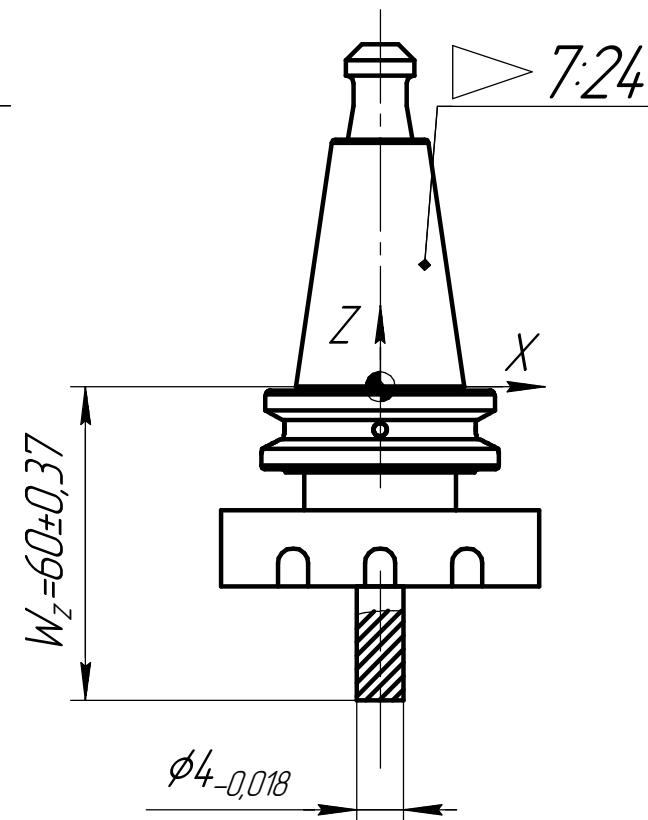
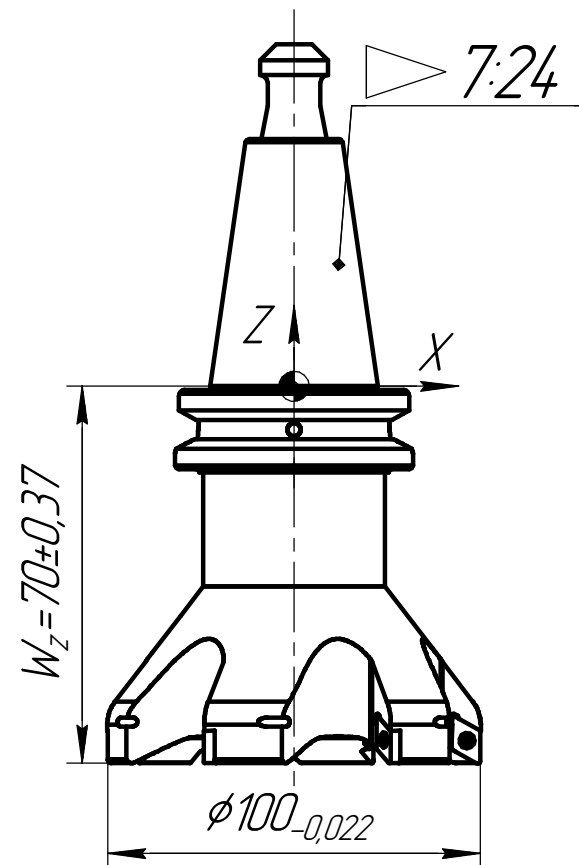
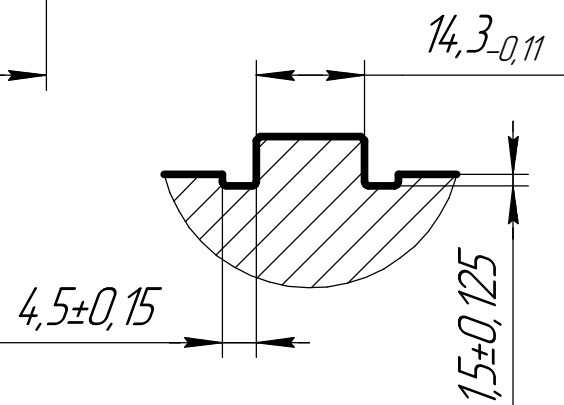
Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.



Б-Б(2:1)



Установ А

- Нуль станка
- Нуль детали
- Нуль инструмента

				ИШНПТ.4А4 1099.006				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Карта наладки	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Рей	Должиков				у		1:2
Проб.						Лист	Листов	1
Т.контр.					ТПУ ИШНПТ Группа 4А41			
Н.контр.					Формат А3			
Утв.								

Копировал

ИШНПТ.4А4.1099.006

Перв. примен.

Справ. №

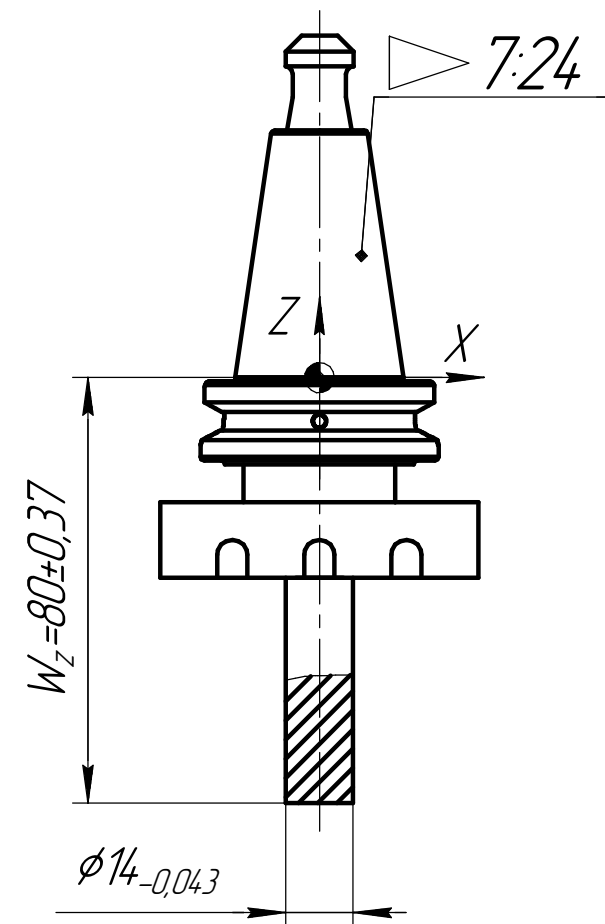
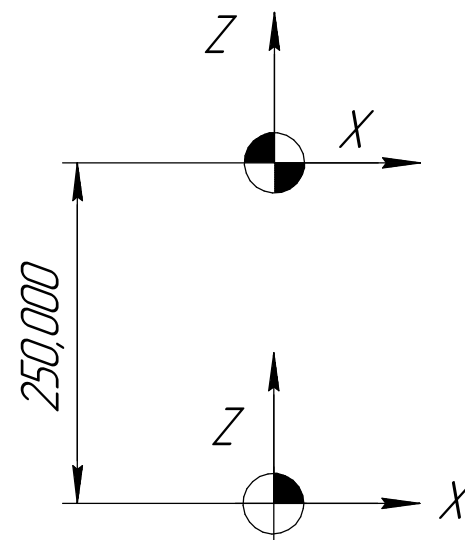
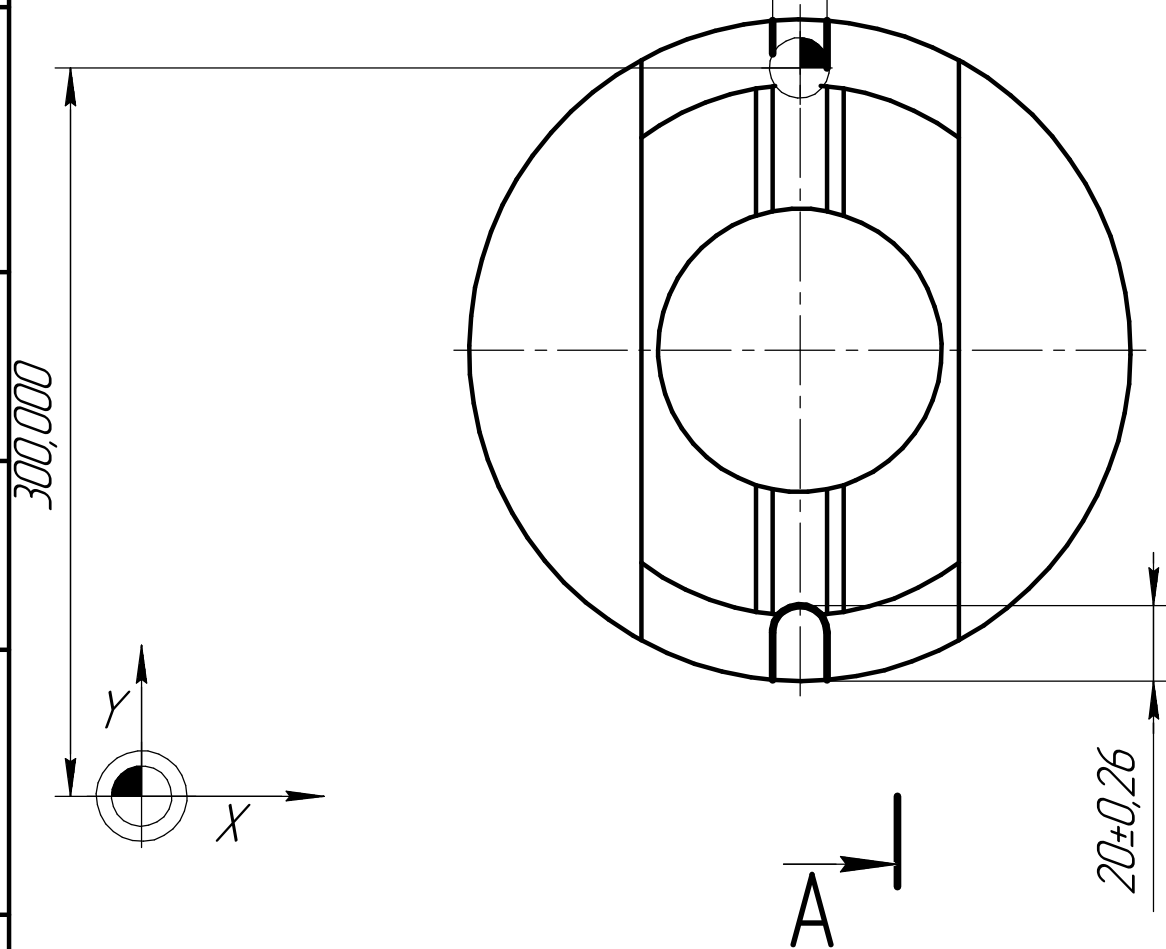
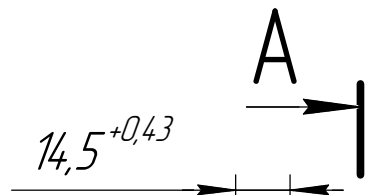
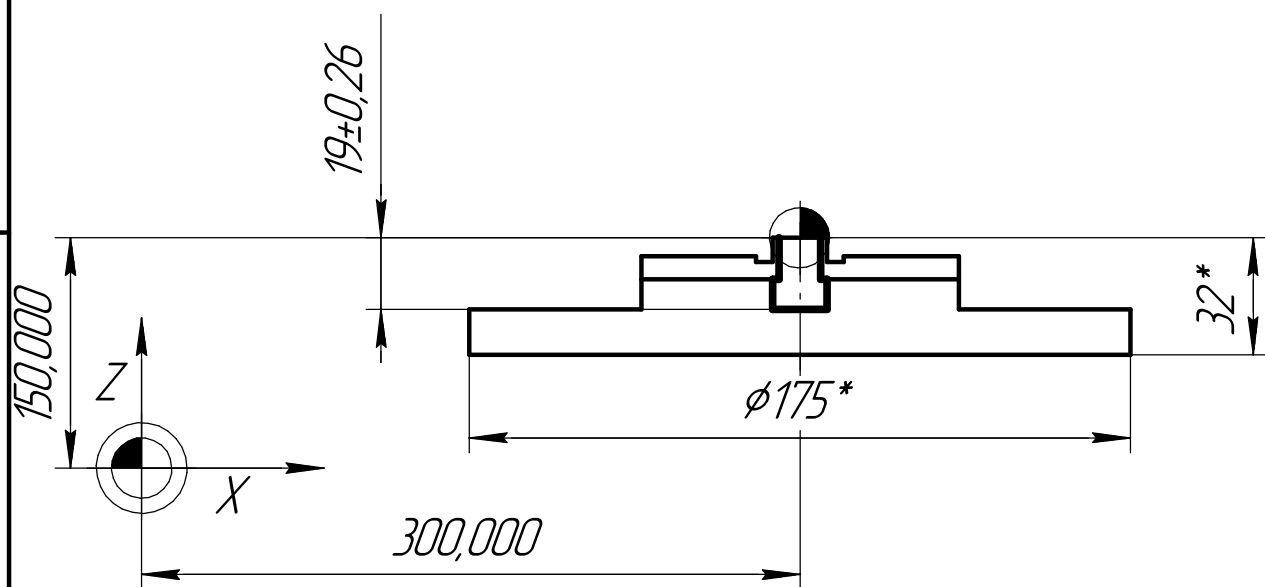
Подп. и дата

Инв. № дубл.

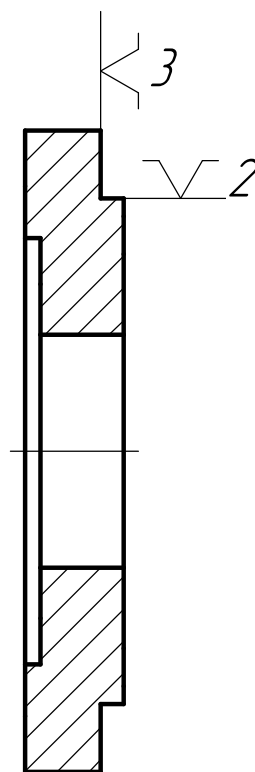
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



A-A



Установ А

- Ноль станка
- Ноль детали
- Ноль инструмента

				ИШНПТ.4А4.1099.006				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Карта наладки</b>	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Рей					У		1:1
Проб.	Должиков					Лист	Листов	1
Т.контр.					ТТУ ИШНПТ Группа 4А4.1			
Н.контр.					Формат А3			
Утв.								

Копировал

ИШНПТ 4А4 1099.006

Перв. примен.

Справ. №

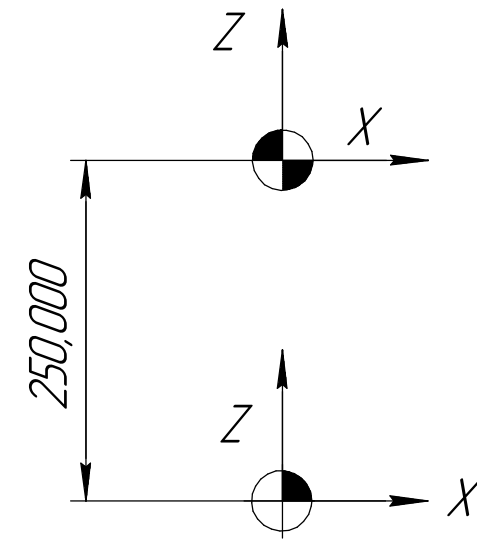
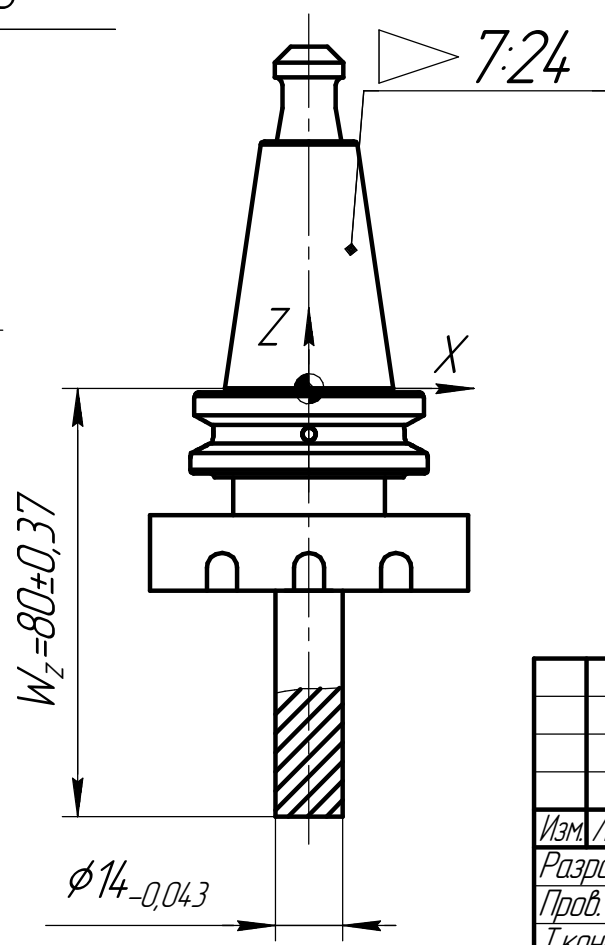
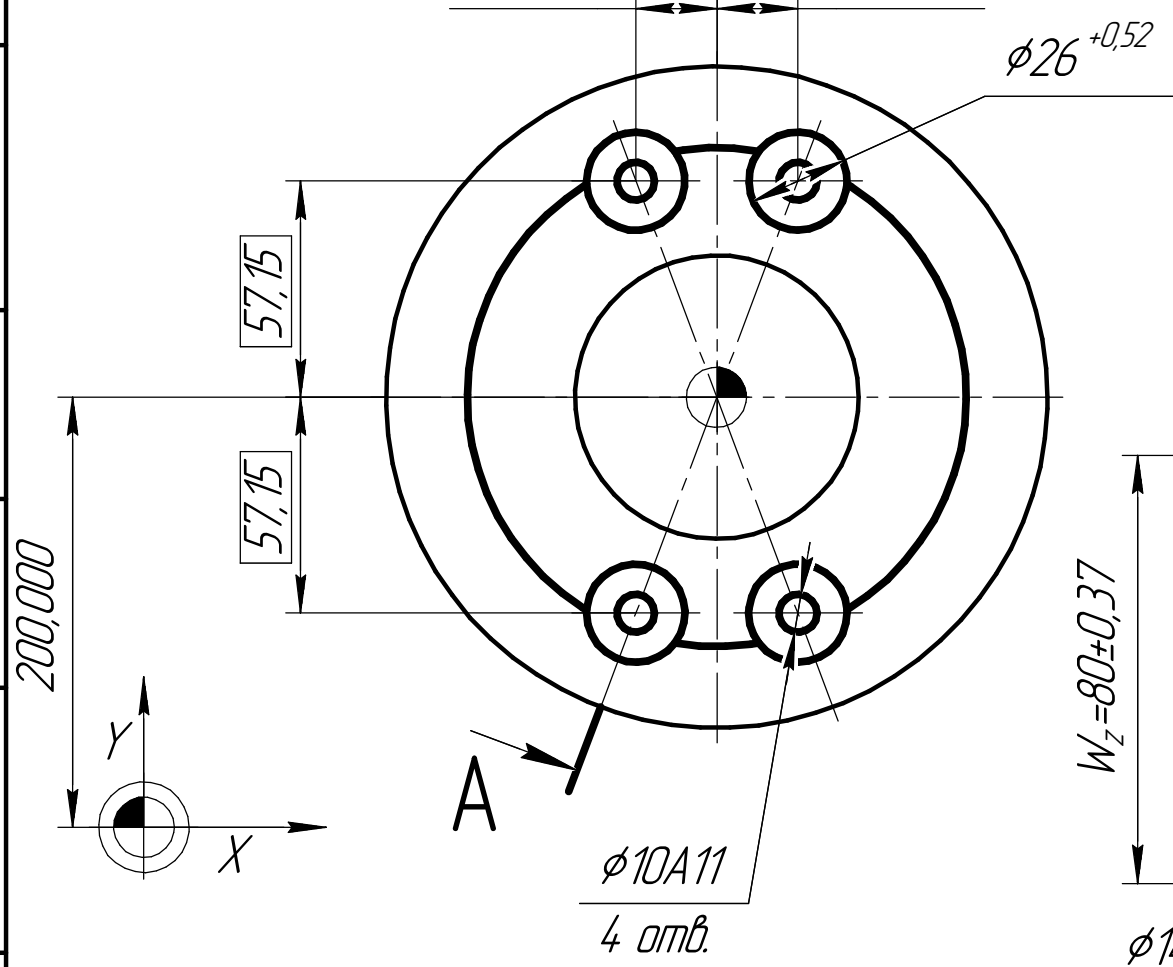
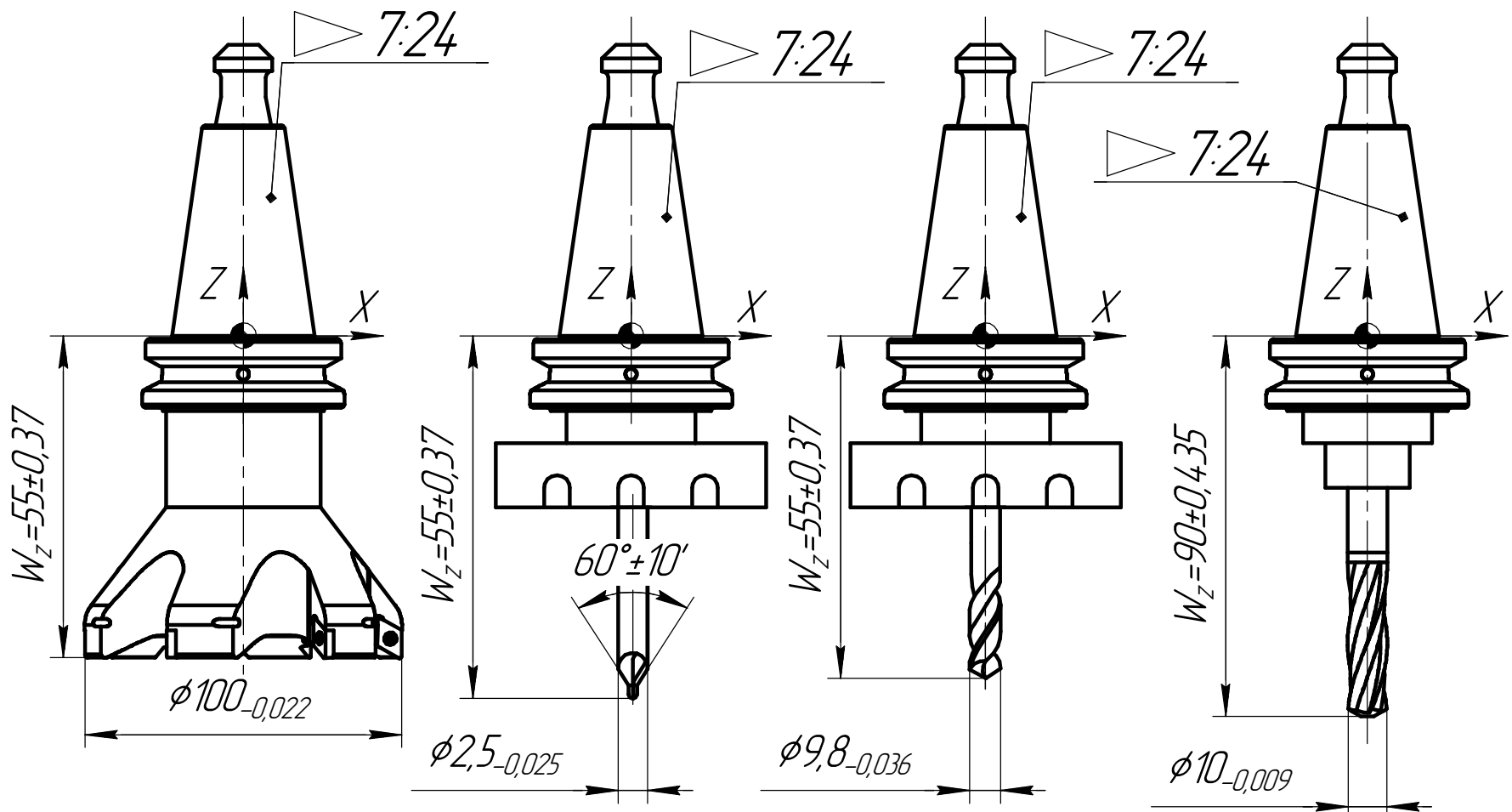
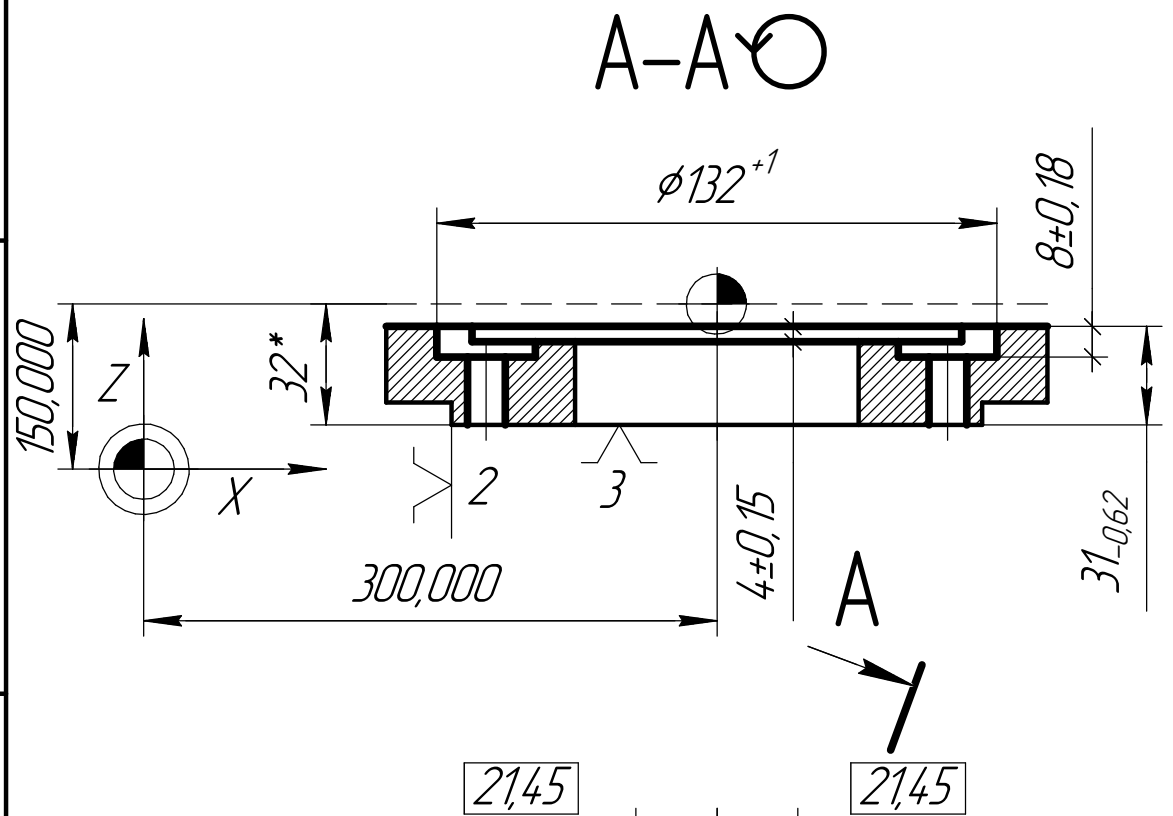
Подп. и дата

Изм. № дораб.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.



Установ Б

- Ноль станка
- Ноль детали
- Ноль инструмента

				ИШНПТ 4А4 1099.006			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Рей				У		1:1
Проб.	Должиков						
Т.контр.					Лист	Листов	1
Н.контр.					ТПУ ИШНПТ		
Утв.					Группа 4А41		
				Формат А3			

Карта наладки

Копировал



ИШНПТ.4А4 1099.006

Перв. примен.

Справ. №

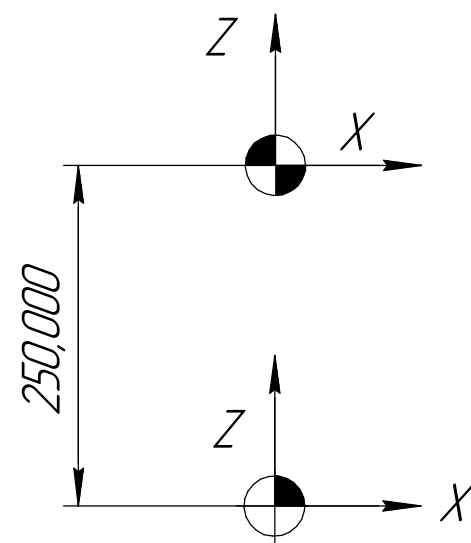
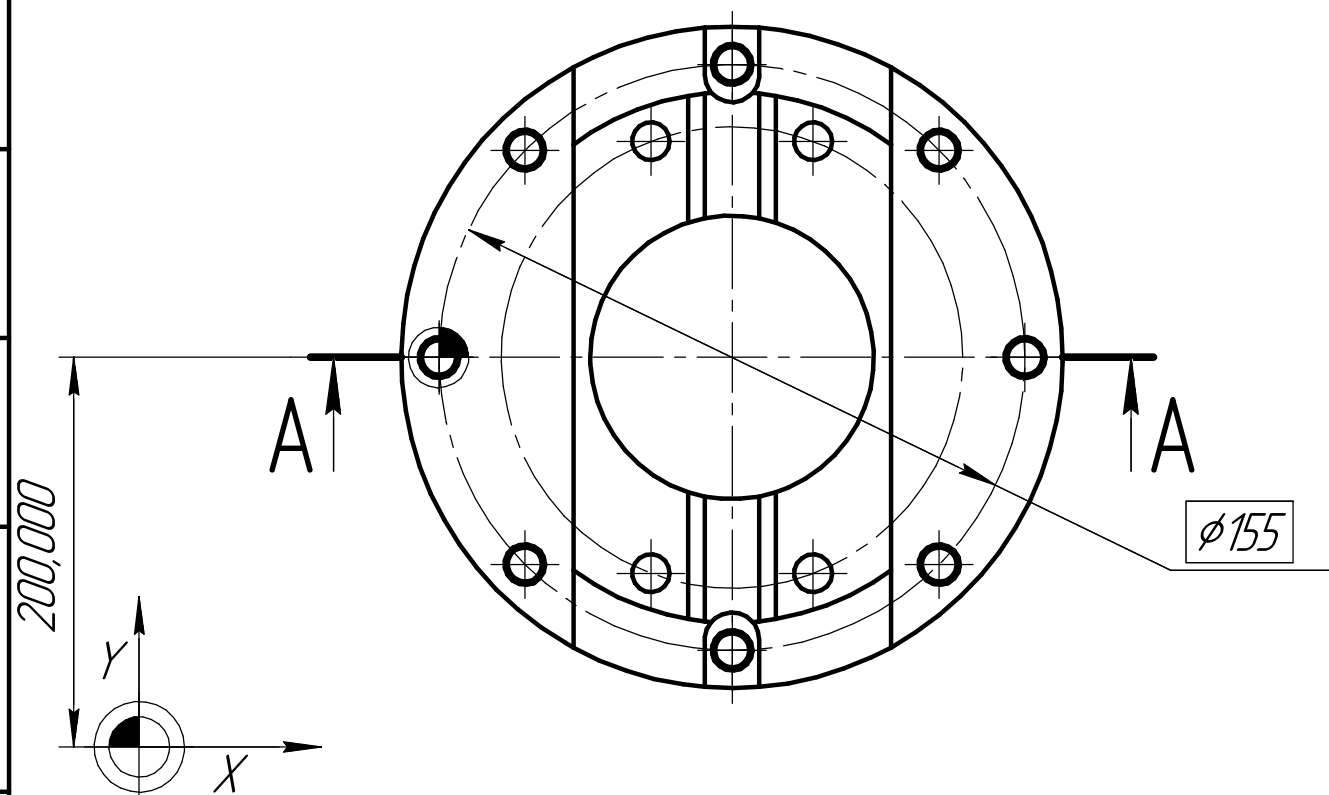
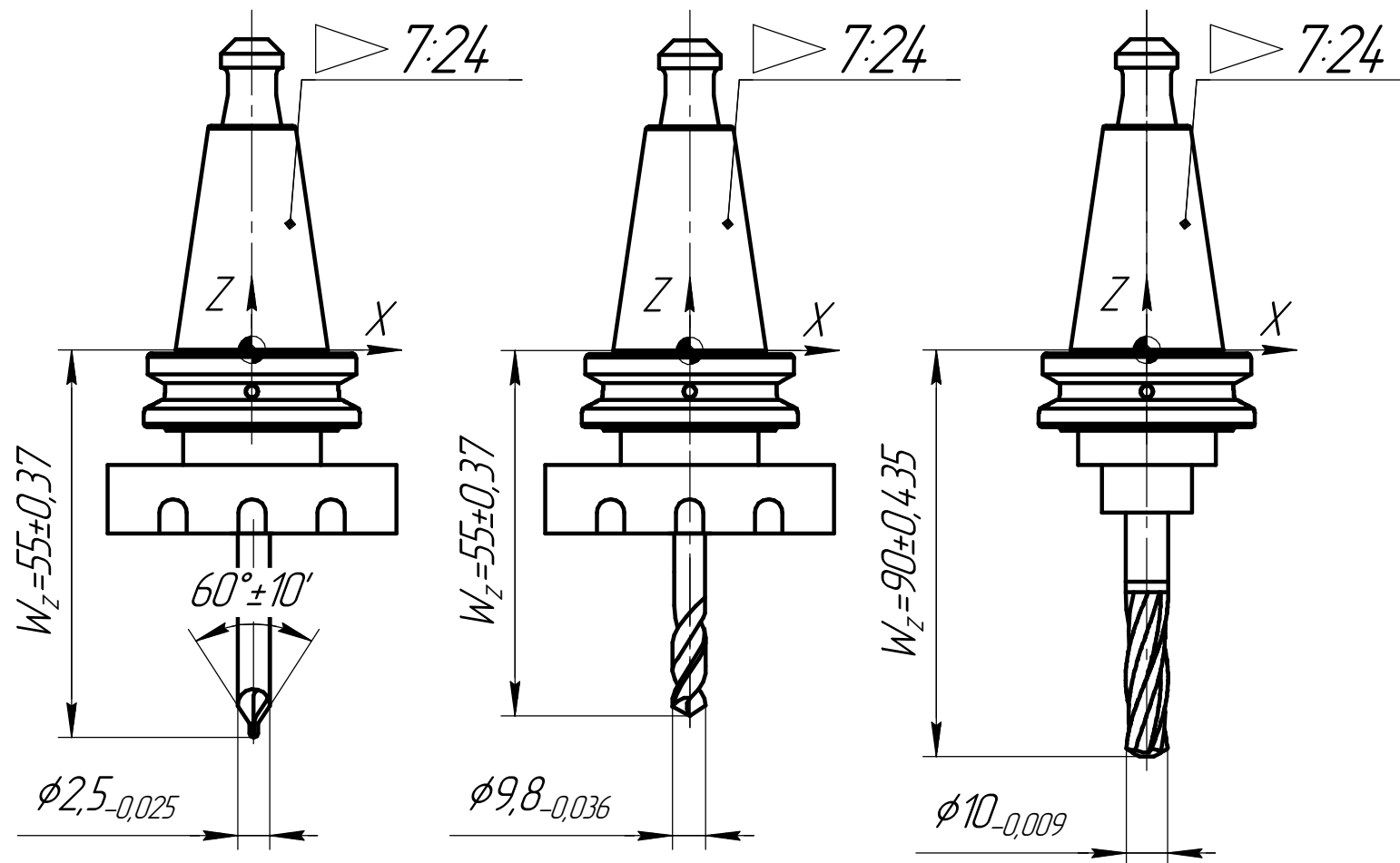
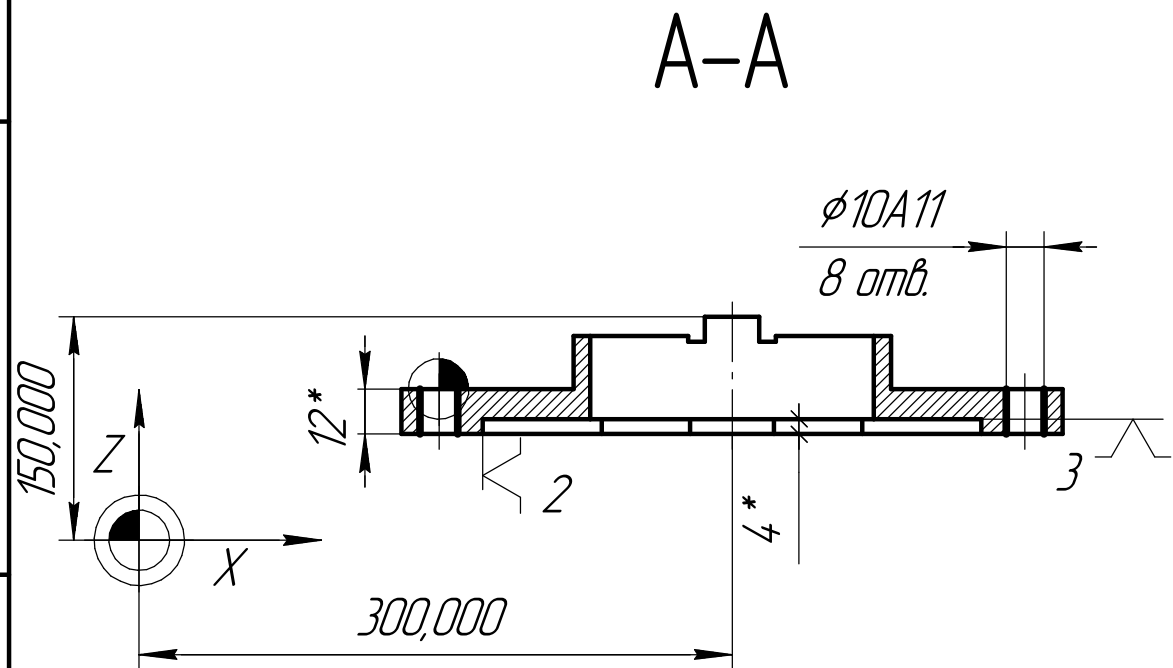
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



Установ А

- Нуль станка
- Нуль детали
- Нуль инструмента

				ИШНПТ.4А4 1099.006				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Карта наладки	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Рей					у		1:2
Проб.	Должиков					Лист	Листов	1
Т.контр.					ТПУ ИШНПТ Группа 4А41			
Н.контр.					Формат А3			
Утв.								

Копировал