



*Томский межвузовский центр  
дистанционного образования*

**Е.В. Дерябина**

# **ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА (МАШИНОСТРОЕНИЕ)**

**Методические указания  
по практике технологии  
отраслевого производства**

**Для специальности 080502 – Экономика и управление  
на предприятии машиностроения**

**ТОМСК 2009**

Федеральное агентство по образованию

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**

**Кафедра экономики**

**Е.В. Дерябина**

**ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА  
(МАШИНОСТРОЕНИЕ)**

**Методические указания  
по практике технологии  
отраслевого производства**

**Для специальности 080502 – Экономика и управление  
на предприятии машиностроения**

**2009**

**Дерябина Е.В.**

Технология отраслевого производства (машиностроение): Методические указания по практике технологии отраслевого производства. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2009. — 51 с.

Методические указания содержат цель, задачи, этапы и основные задачи практики. Методические рекомендации содержат указания по сбору необходимой и оформлению ее в качестве отчета по практике технологии отраслевого производства.

Для студентов дистанционной формы обучения по специальности 080502 – Экономика и управление на предприятии машиностроения.

© Дерябина Е.В., 2009

© Томский межвузовский центр  
дистанционного образования, 2009

## СОДЕРЖАНИЕ

Выписка из ГОС ВПО.....	4
1 Цель и задачи практики.....	4
2 Рабочая программа практики для студентов.....	5
3 Методические указания по заключению и оформлению отчета по практике «Технология отраслевого производства (машиностроение)»....	7
4 Заключение.....	13
5 Литература, рекомендуемая для практики.....	14
Приложение А.....	15
Приложение Б.....	16
Приложение В.....	17
Приложение Г.....	18
Приложение Д.....	19

**Выписка из ГОС ВПО**  
**Специальность 060800 – Экономика и управление**  
**на предприятии (по отраслям)**

Квалификация: экономист-менеджер

***По технологии отраслевого производства.***

Цель практики: подготовка к осознанному и углубленному изучению инженерно-технологических дисциплин, отражающих специфику отраслевого производства.

Содержание практики: знакомство с основными технологическими и конструктивными особенностями, характеристиками, потребительскими свойствами продукции отрасли, ее отличием от отечественных и зарубежных аналогов, преимуществами и недостатками.

Практика направлена на закрепление, расширение, углубление и систематизацию знаний по инженерно-технологическим дисциплинам отрасли.

Практика по технологии отраслевого производства, как правило, проводится в учебных, учебно-производственных, учебно-опытных участках и других вспомогательных объектах вуза.

### **1 Цель и задачи практики**

Цель практики: закрепление полученных теоретических знаний и практическое знакомство с основными технологическими и конструктивными особенностями, характеристиками, потребительскими свойствами продукции отрасли, ее отличием от отечественных и зарубежных аналогов, преимуществами и недостатками.

Задачи практики:

- знакомство и изучение технологических процессов подразделений завода, цехов, участков;
- знакомство с основными технологическими и конструктивными особенностями;
- знакомство с основными характеристиками, потребительскими свойствами продукции отрасли, ее отличием от отечественных и зарубежных аналогов,

преимуществами и недостатками.

- ознакомление с практическим опытом работы современного обрабатывающего и сборочного оборудования применяемого в технологических процессах предприятия;

- закрепление теоретических знаний и практическое ознакомление с технологическими процессами производства промежуточной и готовой продукции;

- закрепление теоретических знаний и изучение технологических процессов механической обработки изделий и характеристика применяемого оборудования в обрабатывающем производстве;

- изучение технологии складирования продукции;

- изучение режущего инструмента, применяемого на предприятии, и системы инструментального обеспечения производства;

- ознакомление со всеми видами технической документации, порядком ее разработки, оформления и использования;

- подбор необходимого материала для выполнения отчета по технологии машиностроения.

## **2 Рабочая программа практики для студентов**

Во время практики студенты должны

изучить:

- технологические процессы подразделений завода, цехов, участков, совокупный технологический процесс предприятия;

- номенклатуру изделий основных цехов, программу выпуска продукции цехом и основные технологические и конструктивные особенности, характеристики, потребительские свойства продукции отрасли, ее отличия от отечественных и зарубежных аналогов, преимущества и недостатки;

ознакомиться:

- с практическим опытом работы современного обрабатывающего и сборочного оборудования применяемого в технологических процессах предприятия;

- с технологическими процессами производства заготовок;

- с технологическими процессами механической обработки изделий в дей-

ствующем производстве и применяемым оборудованием;

- технологией складирования продукции;
- режущим инструментом, применяемым на предприятии, и системой инструментального обеспечения производства;
- со всеми видами технической документации, порядком ее разработки, оформления и использования;
- подобрать необходимый материал для выполнения отчета по отраслевой практике.

На основании собранного материала студенту нужно:

- охарактеризовать номенклатуру выпускаемой продукции;
- изучить, описать и схематично представить технологический процесс изготовления выпускаемой предприятием продукции;
- изучить и дать технические характеристики оборудования рабочего места (название, марки, оборудования, виды выполняемых работ, производительность, выполнить операционную карту на одну операцию, выполняемую на описываемом оборудовании);
- проанализировать возможности повышения производительности в случае использования прогрессивного оборудования и инструментов в условиях данного производства;
- по возможности представить эскизы приспособлений, которые используются на операциях технологического процесса; изучить организацию и средства технического контроля детали, причины возникновения производственного брака, (если такой существует).

### **3 Методические указания по заключению и оформлению отчета по практике «Технология отраслевого производства (машиностроение)»**

Отчет по практике оформляется в соответствии со следующими требованиями:

1. Страницы в отчете должны быть пронумерованы. **Студенты дистанционной формы обучения высылают отчет по электронной почте диспетчеру.**

2. Отчет выполняется на бумаге форматом А4 (210x290мм.), с одной стороны листа, при соблюдении следующих условий:

- ширина всех полей – 25 мм;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта – 14;
- межстрочный интервал – 1 или 1,5;
- интервал между словами – 1 знак;
- абзацный отступ – 1,25;
- выравнивание текста – по ширине;
- цвет шрифта – черный;
- нумерация страниц – по центру внизу (титульный лист не нумеруется);
- объем работы около 15-20 листов;
- титульный лист работы оформляется по образцу (Приложение А)

Отчет по практике должен содержать ответы на вопросы, поставленные в разделе 3.2. и в задании на практику (приложение Б). Текст необходимо сопровождать техническими рисунками, собранными данными, по возможности, сведенными в таблицы.

Содержание отчета оформляется согласно Приложению В.

Для выполнения отчета по практике отраслевого производства рекомендуется использовать средства Интернет и рекомендуемую литературу, представленную в конце данного пособия. Для наглядности оформления отчета по практике в конце пособия представлен пример.

**Структура отчета по практике:**

- титульный лист;
- задание на практику;



- аннотация;
- содержание;
- введение;
- основная часть отчета;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

1) *Аннотация* содержит краткие сведения из представленного отчета, количество страниц, таблиц, рисунков.

2) *В содержании* указываются разделы и подразделы, а также страницы, с которых они начинаются. Введение и заключение не нумеруются. Введение должно содержать оценку состояния вопроса, актуальность работы, задачи, которые должны быть решены, и возможные результаты.

3) *Введение* содержит краткое резюме по выполненной работе, цель, задачи практики, информационную базу полученных данных.

4) *Основная часть отчета* включает материалы практики, изложенные детально в разделах, подразделах, пунктах и подпунктах. Новый раздел начинается на новой странице. Раздел должен располагать логически завершенной информацией по рассматриваемым вопросам в соответствии с программой практики. Заголовки разделов и подразделов, пунктов и подпунктов начинаются с абзацного отступления и с большой буквы и пишутся строчными буквами без точки в конце.

#### 4.1) *Общие сведения о предприятии.*

В этом разделе приводится краткая характеристика производственной деятельности предприятия, общая схема производственной структуры предприятия. В этом разделе необходимо охарактеризовать элемент производственной структуры (цеха, производственного участка), именно:

- 1) схему производственной структуры подразделения (цеха, участка);
- 2) краткую характеристику производственной деятельности подразделения и место его в совокупном производственном процессе;

#### 4.2) *Характеристика основных типов и номенклатуры закрепленных за производственным участком деталей (изделий).*

В этом пункте описываются типы и номенклатура закрепленных за участком деталей (изделий), их программа выпуска. Студенту необходимо выбрать для подробного описания определенный вид изготавливаемой продукции (деталь, изделие), в производственном подразделении. В этом разделе приводятся: описание и назначение изделия, программа выпуска, основные технологические и конструктивные особенности, характеристики, потребительские свойства, отличие характеристик (детали, изделия), от отечественных и зарубежных аналогов, преимущества и недостатки; требования к стандартам качества. Заполнение таблиц 1 и 2 приложения Г.

*4.3) Характеристика основного метода производства заготовок, который используются для изготовления выбранного вида продукции (детали, изделия),*

В этом разделе перечисляются основные методы производства заготовок, применяемых для конкретного вида изделия, приводится характеристика выбранного одного основного метода, по усмотрению студента.

Отнесение детали по внешнему виду к классу типовых заготовок: втулки, валы, корпуса, зубчатые колеса, рычаги и др.

К *валам* относятся детали валы, оси и т.д..

К *втулкам* относят втулки, гильзы, фланцы.

К *рычагам* относятся рычаги, вилки, шатуны и т.д.

К *корпусам* относятся детали призматического типа с плоскими поверхностями больших размеров и основными отверстиями, оси которых расположены параллельно друг другу или под углом.

К *зубчатым колесам* относятся детали – тела вращения с элементами зубчатого зацепления (цилиндрические, конические и червячные).

Для облегчения отнесения детали к нужному типу в учебнике [2] описаны основные виды типовых деталей, их служебное название и даны их изображения.

*4.4) Характеристика применяемого оборудования в технологическом процессе изготовления выбранного изделия.*

Этот раздел содержит перечень основного металлорежущего оборудования применяемого в технологическом процессе изготовления выбранного изделия; приводится техническая характеристика конкретной единицы оборудования (желательно приложить картинку, рисунок). Описание металлорежущего станка для выполне-

ния определенной технологической операции производится в следующей последовательности:

- а) группа станка
- б) тип станка
- в) типоразмер станка
- г) модель станка.

Также в данном разделе приводится перечень основных устройств и инструментов, используемых для изготовления выбранного вида продукции, и описывается один вид; представляется рисунок и/или фотография. Заполняется таблица 3 приложения Г.

Ввиду того, что при обработке деталей на металлорежущих станках широко применяются различные станочные приспособления, для описания необходимо выбрать только одну из систем станочных приспособлений:

- универсально-безналадочные приспособления (УБП);
- универсально-наладочные приспособления (УНП);
- специализированные наладочные приспособления (СНП);
- универсально-сборные приспособления (УСП);
- сборно-разборные приспособления (СРП);
- неразборные специальные приспособления (НСП).

При описании станочных приспособлений необходимо описать только один вид основных приспособлений используемых для закрепления заготовок на токарных, кругло- и внутришлифовальных станках, которое можно выбрать из ниже приведенных, но обязательно используемого при изготовлении выбранного изделия:

1) патроны (кулачковые, цанговые, мембранные, магнитные и др.) для базирования и закрепления коротких заготовок по наружной и внутренней поверхности;

2) оправки (цилиндрические с зазором, прессы, конические, с гофрированными втулками, с разрезной цангой, кулачковые и др.) для базирования и закрепления заготовок с отверстием;

3) центра (жесткие, рифленые, вращающиеся) с поводковыми устройствами для обработки валов или установки центровых оправок;

4) планшайбы-диски, установленные на центрирующие элементы шпинделя

станка со смонтированными зажимными устройствами для обработки заготовок сложной конфигурации;

Для закрепления и базирования заготовок на сверлильных станках применяют различные виды кондукторов (стационарных, опрокидывающихся, накладных, поворотных и др.).

Для закрепления и базирования заготовок на фрезерных станках применяют:

1) машинные тиски (с различными зажимами, формой губок и приводами) для обработки различных по форме и размерам заготовок;

2) делительные головки для установки и периодического поворота небольших заготовок, в центрах, цанговых или кулачковых патронах, закрепленных на шпинделе головки;

3) поворотные столы для непрерывного или позиционного фрезерования плоских поверхностей;

4) столы со встроенными гидроцилиндрами для одно- или многоместной обработки заготовок;

5) магнитные или электромагнитные плиты и призмы и другие приспособления;

Для закрепления и базирования заготовок на зубообрабатывающих станках применяют: патроны, центра, втулки, оправки с беззазорной установкой заготовок.

Для закрепления и базирования заготовок на протяжных станках применяются: жесткие или самоустанавливающиеся фланцы или сменные втулки, прижимаемые к опорной поверхности планшайбы силой резания.

Для закрепления и базирования заготовок на плоскошлифовальных станках применяют: электромагнитные и магнитные плиты и машинные тиски.

Для закрепления и базирования заготовок на многоцелевых станках применяют: стандартные системы УНП, УСП, СНП, СРП.

Описание металлорежущих и вспомогательных инструментов, применяемых при изготовлении изделия, для выполнения технологических переходов каждой операции необходимо уточнить, где именно применяются вспомогательные инструменты или приспособления:

1) для закрепления и базирования режущих инструментов на станке выбираются;

2) для станков с ЧПУ;

Также в данном разделе необходимо описать один вид применяемого мерительного инструмента.

*4.5) Характеристика типового технологического процесса механической обработки применяемого при изготовлении основных изделий (деталей), закрепленных за участком.*

В этом разделе рассматривается типовой технологический процесс механической обработки выбранного вида изделия и представляется схема технологического процесса; средства механизации и автоматизации типового технологического процесса; методы контроля качества изготовления выбранного изделия; приводятся основные виды технологической документации на типовой технологический процесс механической обработки, порядок ее разработки, оформления и использования. В данном разделе необходимо представить маршрутную карту на выполнение операционного технологического процесса, которая должна содержать наименования всех операций в технологической последовательности, включая контроль и перемещение, перечень документов, применяемых при выполнении операции, технологическое оборудование и трудозатраты. Оформить согласно таблицы 4 приложения Г.

При указании данных о технологической оснастке информацию следует записывать в следующей последовательности:

- 1) приспособления;
- 2) вспомогательный инструмент;
- 3) режущий инструмент;
- 4) средства измерения.

В целях разделения информации по группам технологической оснастки и поиска необходимой информации допускается перед указанием состава применять условное обозначение видов:

- приспособлений «ПР»;
- вспомогательного инструмента «ВИ»;
- режущего инструмента «РИ»;
- средств измерений «СИ».

В маршрутной карте на выполнение операционного технологического процесса указывается следующая информация:

- 1) Код, номер.
- 2) Код, наименование и индекс модели станка.
- 3) Наименование операции и содержание операции.
- 4) Код и наименование приспособления.
- 5) Код и наименование вспомогательных инструментов.
- 6) Код, наименование, основные размеры и материал режущей части металлорежущих инструментов.
- 7) Код, наименование, основные метрологические характеристики и обозначения измерительных инструментов, используемых для наладки и контроля в процессе работы.

Пример оформления маршрутной операционной карты обработки фланца.

Код операции	Содержание и наименование операции	Станок, оборудование	Оснастка
005	Литье		
010	Обрубка и очистка отливки		
015	Подрезать торцы А и Б, точить поверхность $\varnothing 130d11$ проточить канавку $b=3$ и фаску	Токарный патронный полуавтомат КТ141	Трехкулачковый патрон
020	Подрезать торец $\varnothing 180$ и обточить поверхность по $\varnothing 180$ окончательно технологически	То же	То же
025	Сверлить и зенкеровать четыре отверстия $\varnothing 13/\varnothing 20$ , фрезеровать две лыски в размер 172 и 169,5	Сверлильно-фрезерный 21105Н7Ф4	Наладка УС-ПО
030	Опилить острые кромки	Верстак	
035	Промыть деталь	Моечная машина	
040	Технический контроль		

#### 4 Заключение содержит выводы по итогам практики.

В приложении необходимо иметь комплект конструкторско-технологической документации для выбранной детали:

- 1) чертеж детали и заготовки;
- 2) технологический процесс изготовления детали;
- 3) оформленные таблицы 1, 2, 3, 4 (см. приложение Г)

## 5 Литература, рекомендуемая для практики

1. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн.1 Основы технологии машиностроения. Учеб.пособ. для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под.ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высш.шк., 2008.-278 с.
2. А.М. Дальский, А.Г.Косилова, Р.К. Мещеряков, А.Г. Суслов Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. – Т.1 Изд-во Машиностроение-1, М. 2003. – 912 с
3. А.М. Дальский, А.Г. Суслов А.Г.Косилова, Р.К. Мещеряков. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. – Т.2 Изд-во Машиностроение-1, М. 2003. – 944с
4. Официальный сайт ЗАО «Нелидовский завод гидравлических прессов» – Режим доступа: <http://www.nzgp.ru> , свободный. – Яз. рус.
5. Справочник инженера – технолога в машиностроении / А. П. Бабичев и др.- Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 541, [1]с.: ил. – (Справочник)
6. Клепиков В.В., Бодров А.Н. Технология машиностроения: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М. 2004. – 860с.:ил. – (Серия «Профессиональное образование»)
7. Технология литейного производства. Специальные виды литья. Учебник. Гини Э.Ч., 2008.-350 с.
8. [www.tgracing.ru](http://www.tgracing.ru)
9. [sibsa@ngs.ru](mailto:sibsa@ngs.ru)
- 10.<http://turner.narod.ru/dir1/sverlenie.htm>
- 11.<http://turner.narod.ru/dir1/sverlo.htm>
- 12.<http://sibtenzopribor.ru>

## Приложение А

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники  
(ТУСУР)

Кафедра экономики

К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ  
Зав. кафедрой экономики  
д-р техн. наук, проф.  
\_\_\_\_\_ А.Г. Буймов  
\_\_\_\_\_ 2009 г.

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ  
ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА (МАШИНОСТРОЕНИЕ)

Студент гр.  
\_\_\_\_\_ Ф.И.О.  
\_\_\_\_\_ 2009 г.

Руководитель  
К.э.н., доцент  
каф. Экономики ТУСУР  
\_\_\_\_\_ Е.В. Дерябина  
\_\_\_\_\_ 2009 г.

2009



**ЗАДАНИЕ СТУДЕНТУ**  
 на практику по технологии отраслевого  
 производства (машиностроение)  
 Период практики: .01.7.0 – ...14.07.0 г.г

**Изучение современных технологий изготовления машиностроительной продукции, металлообрабатывающего оборудования, оснастки и инструментов на предприятии**

ФИО студента, группа

№ п./п.	Структура задания практику	Место практики	Руководитель практики	
			Фамилия И.О.	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5
1.	Ознакомление с общей производственной структурой предприятия, производственной подразделения			
2.	Ознакомление с номенклатурой изделий основных цехов, программой выпуска продукции цехом			
3.	Ознакомление с методами основные методы производства заготовок, которые используются на данном предприятии			
4.	Изучение типов, конструктивных особенностей и технологических возможности металлорежущего оборудования, конструкции устройств и инструментов, используемых на заводе и в цехах.			
5.	Ознакомление типовыми технологическими процессами механической обработки деталей разных типов			
6.	Изучение способов, средств механизации и автоматизации вспомогательных операций			
7.	Изучение средств механизации и автоматизации технологических процессов			
8.	Изучение методов контроля качества изготовления деталей			
9.	Изучение технологической документации на участках механической обработки деталей и требований к оформлению технологических документов			
10.	Изучение функциональных обязанности службы главного технолога, технолога и механика цеха, мастера участка.			

**СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА**

Введение

1. Общие сведения о предприятии
2. Характеристика основных типов и номенклатуры продукции
3. Характеристика основных методов производства заготовок.
4. Характеристика типового технологического процесса изготовления изделия
5. Характеристика применяемого оборудования в технологическом процессе изготовления выбранного изделия
6. Характеристика основного вида инструмента, применяемого оборудования в технологическом процессе изготовления выбранного изделия

Заключение

Список использованной литературы

Приложения к отчету

## Приложение Г

Таблица 1 Обобщенные сведения об объектах производства для проектируемого участка

№№ ПП	Наименование из- делия	Годовая програм- ма выпуска изделия	Детали								% запасных час- тей	Общая программа выпуска
			Номер	Наименова- ние	Количество на изделие	Материал	Масса детали	Вид заготов- ки	Масса заго- товки	Коэффициент использова- ния материа- ла		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1												
2												
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

Таблица 3. Организационные показатели действующего производства

№№ ПП	Номер детали	Наименование и номер цеха	Наименование и номер участ- ка	Организа- ционная форма производства	Специализация участка	Время технологиче- ского цикла	Средний коэффициент загрузки оборудования
1	2	3	4	5	6	7	8
1							
2							
3							
..							

Таблица 3 Ведомость технологического оборудования

№ № ПП	Номер детали	Номер операции	Наименование оборудования	Мощ- ность дви- гателей	Коэффициент за- грузки	Обозначение (тип, модель)	Дата ввода в эксплуатацию	Балан- совая стои- мость
1	2	3	4	5	6	7	8	
1		005						
		010						
		..						
2		005						

Таблица 4 Маршрутная операционная карта обработки детали

Код опе- рации	Содержание и наименование операции	Станок, оборудование	Оснастка
1	2	3	4

**ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ  
ОТРАСЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

Томский государственный университет систем управления  
и радиоэлектроники (ТУСУР)

Кафедра экономики

К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ

Зав. кафедрой экономики

д-р техн. наук, проф.

\_\_\_\_\_ А.Г. Буймов

\_\_\_\_\_ 2009 г.

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ  
ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАСЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА  
(МАШИНОСТРОЕНИЕ)

Студент гр.

\_\_\_\_\_ Сулаева А.Р.

\_\_\_\_\_ 2009 г.

Руководитель

Доцент

каф. Экономики ТУСУР

\_\_\_\_\_ Е.В. Дерябина

\_\_\_\_\_ 2009 г.

2009

**ЗАДАНИЕ СТУДЕНТУ**  
на практику по технологии отраслевого  
производства (машиностроение)

**Изучение современных технологий изготовления машиностроительной  
продукции,  
металлообрабатывающего оборудования, оснастки и инструментов  
на предприятии**

ФИО студента, группа

№ п./п.	Структура задания практику	Место практики	Руководитель практики	
			Фамилия И О	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5
1.	Ознакомление с общей производственной структурой предприятия, производственной подразделения			
2.	Ознакомление с номенклатурой изделий основных цехов, программой выпуска продукции цехом			
3.	Ознакомление с методами основные методы производства заготовок, которые используются на данном предприятии			
4.	Изучение типов, конструктивных особенностей и технологических возможности металлорежущего оборудования, конструкции устройств и инструментов, используемых на заводе и в цехах.			
5.	Ознакомление типовыми технологическими процессами механической обработки деталей разных типов			
6.	Изучение способов, средств механизации и автоматизации вспомогательных операций			
7.	Изучение средств механизации и автоматизации технологических процессов			
8.	Изучение методов контроля качества изготовления деталей			
9.	Изучение технологической документации на участках механической обработки деталей и требований к оформлению технологических документов			
10	Изучение функциональных обязанности службы главного технолога, технолога и механика цеха. мастера участка.			
11	Изучение процессов складирования готовой продукции			

## Аннотация

В отчете отражены виды выпускаемого оборудования, дана характеристика одному из основных видов и описан технологический процесс изготовления вспомогательной детали вагонных электромеханических весов для взвешивания в статике и движении ВВ-100.

Отчет содержит:

- 8 рисунков,
- 4 таблицы,
- 31 страницу,
- 2 приложения.

## Содержание

Введение .....	24
1. Общие сведения о предприятии .....	25
2. Характеристика основных типов и номенклатуры продукции.....	30
3.Характеристика основных методов производства заготовок.....	35
4.Характеристика типового технологического процесса изготовления изделия .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.Характеристика применяемого оборудования в технологическом процессе изготовления выбранного изделия.....	20
6.Характеристика основного вида инструмента, применяемого оборудования в технологическом процессе изготовления выбранного изделия.....	22
Заключение.....	42
Приложение 1.....	44
Приложение 2.....	45



## **Введение**

Важное место в учебном процессе занимает практика технологии отраслевого производства (машиностроение). Данная практика включает подготовку к осознанному и углубленному изучению инженерно-технологических дисциплин, отражающих специфику отраслевого производства, знакомство с основными технологическими и конструктивными особенностями, характеристиками, потребительскими свойствами продукции отрасли, ее преимуществами и недостатками.

Практика направлена на закрепление, расширение, углубление и систематизацию знаний по инженерно-технологическим дисциплинам отрасли.

Базой практики по технологии отраслевого производства выступает ЗАО «Сибтензоприбор», которое обеспечивает условия проведения практики в соответствии с требованиями программы.

## **1 Общие сведения о предприятии**

27 декабря 1941 г на базе эвакуированного Ливенского завода ППО был создан Топкинский завод по производству противопожарного оборудования, в 1945г начато его расширенное строительство. В 1946г завод перешёл в подчинение Министерства машиностроения и приборостроения. Строительство промышленной базы было ориентировано на выпуск продукции противопожарного оборудования.

В 1956г было изменено название предприятия на Топкинский весовой завод, в 1958г переименован в Топкинский механический завод, который специализировался на выпуске лабораторного оборудования, продукции Министерства обороны, товаров народного потребления.

С 1965г на предприятии складывается номенклатура, которая определяет развитие завода на долгие годы. Это: силоизмерительная техника, системы автоматического контроля, продукция Министерства обороны. Большое внимание уделяется выпуску товаров народного потребления (в т.ч. детскому велосипеду). С 1985г завод работает в условиях полного хозрасчета, с 1991 г — в режиме аренды, в июле 1992г – создано закрытое акционерное общество ЗАО «Сибтензоприбор».

По типу акционерных обществ ЗАО «Сибтензоприбор» является народным предприятием, имеет 1350 акционеров и у всех не более 1% акций.

Предприятие конверсионное, но не подверглось банкротству.

Результаты работы предприятия были оценены по достоинству. Завод неоднократно был на областной доске почёта, победителем и призёром во всесоюзном социалистическом соревновании.

В настоящее время в производстве средств тензометрии «Сибтензоприбор» занимает главенствующее положение в России.

За период с 1990 по 2002гг были освоены: дозаторы дискретного и непрерывного действия, целый ряд весов (автомобильные, вагонные, платформенные), ряд порошковых огнетушителей объёмом 2,5 и 10 литров, ролики ленточных конвейеров. Производство запасных частей к котельному оборудованию.

дованию почти полностью закрывает потребность Кузбасса.

На международной выставке «Экспо-Уголь» ЗАО «Сибтензоприбор» награжден дипломом второй степени за экспонат – дозатор весовой ленточный.

На VIII Международной выставке-ярмарке «Уголь России и Майнинг — 2001 г» диплом был получен за разработку и изготовление шарнирной сшивки транспортерных лент и достойное представление выпускаемой продукции.

По программе «100 лучших товаров России» диплом был присужден дозаторам весовым непрерывного действия ДВЛ-Н. Сегодня наши дозаторы работают в Братске, Заринске, на Урале, Казахстане и др. Это признание интеллектуального потенциала специалистов завода.

Создание новых инженерно-конструкторских подразделений позволило в 2004-2005 гг. разработать и сертифицировать ряд новых современных изделий. Произведены комплектные поставки автоматизированных линий для металлургических предприятий России и Казахстана. По программе технического переоснащения предприятий ОАО «Российские железные дороги» было разработано и освоено серийное производство принципиально нового изделия «Устройство определения нагрузки от колес колесных пар локомотива». В настоящее время на 25 локомотивных предприятиях внедрена новая прогрессивная технология диагностики и ремонта с использованием этого комплекса.

В плане разработки новой продукции: в 2005г в короткий срок была разработана конструкторская документация и проведена техническая подготовка производства на новые изделия: 5 типов ставов ленточных конвейеров типа СЛК, уникальные большегрузные весы «Титан». Освоено новое направление по изготовлению металлоконструкций. Уже появились первые крупные партнеры: «Евразхолдинг», ЗапСиб, строительные организации Кемеровской области, ОАО «Кокс».

На разрезе «Томусинский» в г. Междуреченске в феврале 2006г произ-

веден монтаж уникальных весов грузоприемностью 500тн для взвешивания большегрузных машин «Белаз».

ЗАО «Сибтензоприбор» активно участвует в модернизации оборудования по вагонному депо ст. Топки.

За 15 лет работы в рыночных условиях произошло обновление продукции на 90%.

ЗАО «Сибтензоприбор» ставит перед собой главную цель – выпускать продукцию, отвечающую требованиям потребителей, рассматривая достижение этой цели как основу устойчивого экономического развития предприятия и повышения уровня благосостояния работников. В этом направлении завод проделал огромную работу по внедрению Системы Менеджмента Качества в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001-2000, и получил в сентябре 2005г сертификат сертифицирующих компаний RWTUV, ООО «Кузбасс – Серт».

Преыдушие годы были удачными во многих аспектах деятельности. Производство ТП в 2003г выросло на 22%, в 2004г – на 27,5%, в 2005г – на 28%, значительно увеличилась реализация и объём денежной массы. Это позволило поднять заработную плату труженикам завода в 2003г – на 16%, в 2004г – на 29%, в2005г – на 30%. Что помогло добиться таких результатов? Прежде всего, слаженная работа коллектива, высокий уровень управления. В рыночных условиях мы разработали и реализуем программу приоритетных направлений деятельности общества.

2006г для предприятия был очень сложный. Кризис в угольной и металлургической промышленности повлиял на доходы предприятия, и оно испытывало сложности по загрузке мощностей, но, тем не менее, принимались все меры к тому, чтобы в целом за год компенсировать утраченное.

Несмотря на ограниченные финансовые возможности, реализуется пакет социальных программ, предусмотренных коллективным договором: материальная помощь ветеранам труда, инвалидам ВОВ, пенсионерам, в том числе при выходе на пенсию, малообеспеченным категориям работников, ор-

ганизация отдыха и оздоровление трудящихся и их детей.

Завод оказывает благотворительную помощь церкви, детскому дому, подшефной школе. Помимо основной работы на предприятии проводится популяризация здорового образа жизни (постоянно проводятся зимние и летние спартакиады).

Машиностроение – это отрасль, которой может и должна гордиться любая страна. Потому что славу государству создают не сырьевые ресурсы – они от природы, а именно то, что создано руками и головой человека – машины, техника, оборудование. Поэтому быть машиностроителем – это труд, требующий высокого профессионализма и большой ответственности, не случайно токарей, слесарей, фрезеровщиков, наладчиков всегда называли рабочей интеллигенцией.

Структуру и штатную численность отдела утверждает ген. директор, исходя из условий и особенностей деятельности предприятия, по представлению начальника ПЭО и по согласованию с ОТиЗ.

Полная организационная структура предприятия представлена в Приложении 1.



Рис.1.1 – Организационная структура ПЭО

Функции работников планово-экономического отдела:

1. В области планирования ПЭО выполняет следующие функции в соответствии с процедурой «Разработка и учёт выполнения плана производства» СибТП П 01.08-01:

➤ разработка текущих планов производства в соответствии с заключёнными договорами;

- контроль за всеми изменениями плана и своевременная подача информации во все службы предприятия;
- контроль за выполнением плана предприятия в целом и в разрезе цехов основного и вспомогательного производства;
- подготовка и представление в сроки и по формам, установленным ЦСУ РФ, статистической отчётности.

2. В области ценообразования ПЭО выполняет следующие функции в соответствии с инструкцией «Разработка цен на продукцию» СибТП Им 01.08-02:

- подготовка исходных данных для расчёта оптовых цен в разрезе номенклатуры выпускаемой продукции;

3. В области анализа и оперативно-статистического учёта в соответствии с технологической инструкцией «Организация комплексного экономического анализа деятельности предприятия» СибТП Ит 01.08-01 :

- организация комплексного экономического анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- представление необходимых обобщающих материалов и справок по результатам анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- участие, наряду с другими функциональными отделами, в ежемесячном рассмотрении на балансовой комиссии итогов производственно-хозяйственной и финансовой деятельности предприятия и разработке мероприятий по ликвидации выявленных недостатков;

4. ПЭО выполняет следующие функции в соответствии с инструкцией «Формирование плановой себестоимости» СибТП Им 01.08-01:

формирование основных технико-экономических показателей работы предприятия на текущий период (товарной продукции, реализации, себестоимости, рентабельности, прибыли и фондов экономического стимулирования).

## 2 Характеристика основных типов и номенклатуры продукции

«Сибтензоприбор» (бывший Топкинский механический завод) входил в состав объединения «Союзточмашприбор» Минприбора СССР. Государственное предприятие "Топкинский механический завод" было преобразовано в июле 1991г. в арендное предприятие с правом дальнейшего выкупа. В марте 1992г. предприятие подверглось конверсии. В июле 1992 г. Арендное предприятие при приватизации было преобразовано в акционерное общество закрытого типа "Сибтензоприбор".

За 65-летнюю историю «Сибтензоприбор», прошёл путь от предприятия, ориентированного на производство продукции военного назначения (60% объёма производства), до предприятия, успешно работающего в рыночных условиях. Сегодня это производитель средств измерения, весовых систем, оборудования и запасных частей для предприятий химической, угледобывающей, горно-рудной, металлургической промышленности.

«Сибтензоприбор» является ведущим в России производителем средств измерения силы и веса, датчиков силоизмерительных тензометрических, электронных преобразователей, в том числе программирующих контроллеров.

Производственная ориентация предприятия определялась следующими направлениями:

- продукция по заказам Минобороны;
- приборы и средства автоматизации дорожно-строительных машин;
- тензорезисторы, тензорезисторные датчики силы и силоизмерительные системы;
- лабораторно-испытательное оборудование для предприятий стройиндустрии;
- товары народного потребления.

Наличие тензометрического производства определило уникальность технологического потенциала предприятия, прежде всего наличие высокоточного силозадающего метрологического оборудования и фотолитографической

технологии производства тензорезисторов (аналогичное производство имеется только на Киевском ПО «Веда»).

В настоящее время в производстве средств тензометрии «Сибтензоприбор» занимает монопольное положение в России и пытается конкурировать с зарубежными производителями, которые активно проникают на внутренний рынок.

Изменение экономических отношений в России коренным образом повлияло на структуру производства, а именно в короткие сроки были проведены конверсионные мероприятия, в результате которых были разработаны и поставлены на серийное производство ряд новых изделий не характерных ранее технологии нашего предприятия.

Производственная база предприятия включает в себя все основные технологические переделы машиностроительной отрасли. Имеется необходимый парк металлорежущего, кузнечно-прессового, сварочного, высокоточного силозадающего, деревообрабатывающего и прочего оборудования. Собственное инструментальное, литейное производство, гальваника, термообработка, покраска и другие технологии позволяют выпускать качественную, конкурентоспособную продукцию. Завод имеет три крупных проектно-конструкторских подразделения (отдел главного конструктора, проектно-конструкторский отдел и специальное конструкторское бюро «Весоизмеритель») по основным направлениям деятельности предприятия. Предприятие выпускает свыше 500 видов, типов и модификаций продукции.

На предприятии разработана и функционирует система менеджмента качества, соответствующая требованиям международного стандарта ИСО 9001:2000. Сертификат на соответствие требованиям ИСО 9001:2000 был выдан фирмой TUV CERT (Германия) в ноябре 2005 года.

Продукция ЗАО «Сибтензоприбор» внесена в Государственный реестр средств измерений и сертифицирована в России и Казахстане.

Структура выпускаемой продукции условно разбита на шесть групп и занимает от общего объема производства (2009 год):



Таблица 2.1 – Структура выпускаемой продукции

Наименование	тыс. руб.	% от объема
Тензометрия	31878,0	10,3
Весовая продукция	39856,5	13,0
Горно-шахтное оборудование	136310,7	44,2
Чугунное литье	30205,0	9,8
Металлоконструкции	12705,0	4,1
Прочая продукция и услуги	57065,8	18,6

Проводимая маркетинговая политика ориентирована не только на региональный рынок, но и на рынок России. Объемы продаж на рынках Кузбасса и Сибири преобладают и составляют 65-70% общего объема производства.

Основными потребителями продукции являются: предприятия угле- и горнодобывающих отраслей; крупные холдинги:

1. Компания «СУЭК», г. Москва, филиал в г. Ленинск-Кузнецке
2. Угольная компания «Кузбассразрезуголь», г. Кемерово
3. Холдинговая компания «Сибирский деловой союз», г. Кемерово
4. «Евразхолдинг», г. Москва
5. Группа «Мечел», г. Новокузнецк
6. Компания «Белой», г. Новосибирск
7. УК «ЮжКузбассуголь», г. Новокузнецк
8. ОАО «Кокс», г. Кемерово
9. Холдинговая компания «Сибирский цемент», г. Кемерово
10. металлургические комбинаты и заводы;
11. химические предприятия;
12. предприятия жилищно-коммунального хозяйства;

Развитие предприятия сдерживается из-за отсутствия собственных свободных оборотных средств и инвестиционной активности в Кузбассе.

### 3 Характеристика основных методов производства заготовок

Одним из основных видов выпускаемой продукции являются *вагонные электромеханические весы для взвешивания в статике и движении ВВ-100*.

#### 3.1 Назначение

Весы вагонные электромеханические ВВ-100 предназначены для статического взвешивания порожних и гружёных железнодорожных вагонов, неподвижно стоящих на грузоприёмном устройстве (расцепленный вагон и вагон в составе без расцепки) и для взвешивания железнодорожных вагонов в движении (кроме вагонов, перевозящих жидкости) с регистрацией результатов взвешивания на цифровом табло весового контроллера.

Весы могут быть установлены на подъездных путях предприятий различных отраслей промышленности.

Весы ВВ-100 сертифицированы и занесены в Государственный реестр средств измерений – Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.28.007.A №15160.

#### 3.2 Технические характеристики

Таблица 3.1 – Технические характеристики весов при взвешивании в статическом режиме

Наибольший предел взвешивания (НПВ)	т	100
Наименьший предел взвешивания (НмПВ)	т	10
Класс точности по ГОСТ 29329-92	-	средний
Дискретность отсчёта (d)	кг	50
Цена поверочного деления (e)	кг	50
Предел допускаемой погрешности при эксплуатации для интервалов взвешивания: · от 10 до 25 т · свыше 25 до 100 т	кг	±50
		±100
Независимость показаний от положения груза на весах	кг	±50
Непостоянство показаний ненагруженных весов	кг	±50
Диапазон компенсации массы тары	% от НПВ	20

Таблица 3.2 – Технические характеристики весов при взвешивании в движении

Наибольший предел взвешивания (НПВ)	т	150
Наименьший предел взвешивания (НмПВ)	т	8
Класс точности по ГОСТ 30414	-	1
Дискретность отсчёта (d)	кг	50

Абсолютные значения пределов допускаемой погрешности при взвешивании вагона в составе общей массой более 1000 тонн при первичной поверке и в эксплуатации увеличиваются на 200 кг на каждые дополнительные 1000 тонн общей массы состава.

Таблица 3.3 – Абсолютные значения пределов допускаемой погрешности при взвешивании

Направление взвешивания	-	двухстороннее
Скорость движения вагонов по весам: при взвешивании в движении (постоянная) без взвешивания	км/ч, не более	5
		10
Потребляемая мощность	Вт, не более	100
Электрическое питание (однофазный переменный ток): напряжение частота	В	220
	Гц	50
Рабочий диапазон температур эксплуатации: грузоприёмного устройства измерительного прибора	°С	-35...+50
		+10...+40
Вероятность безотказной работы за 2000 ч	не менее	0,92
Средний срок службы	лет, не менее	10
Габаритные размеры: длина грузоприёмного устройства ширина грузоприёмного устройства высота грузоприёмного устройства ширина железнодорожной колеи	м, не более	9
		2,74
		1
	мм	1520
Масса весов	т, не более	18

### **3.3 Устройство и принцип работы**

Весы состоят из следующих основных частей: измерительного прибора, показывающего массу измеренного груза; двух весовых платформ, на которых размещается измеряемый груз; двух узлов въезда, обеспечивающих плавное вкатывание вагонов на весовые платформы, восьми узлов встройки с тензометрическими датчиками, обеспечивающими измерение массы груза и передачи электрического сигнала в измерительный прибор; кабелей, с помощью которых тензометрические датчики через соединительную коробку подключаются к измерительному прибору. Конструкция этих вагонных весов исключает попадание грязи и воды внутрь.

Узлы въезда и весовые платформы представляют собой сложные коробчатые сварные металлические конструкции.

Принцип работы весов основан на воздействии массы груза на суммарный выходной электрический сигнал тензодатчиков, пропорциональный массе груза, размещенного на весовых платформах, и передачи его в измерительный прибор. Информация о результатах взвешивания отображается на цифровом табло измерительного прибора.

#### **4 Характеристика типового технологического процесса изготовления изделия**

Одной из составных частей при изготовлении вагонных электромеханических весов для взвешивания в статике и движении ВВ-100 является вал.

Для изготовления вала применяются технологические операции, оборудование и цех, указанные в Приложении 2.

Одним из технологических процессов при изготовлении вала является сверление. Рассмотрим этот технологический процесс более подробно.

Более точные отверстия в металле можно получить сверлением.

Сверление – технологическая операция получения отверстий в различных материалах, целью которой является:

1. Изготовление отверстий под нарезание резьбы зенкерования, развертывания и растачивания.
2. Изготовление отверстий (технологических) для размещения в них кабелей, анкерными болтами, крепежных элементов и др.
3. Отделения заготовок из листов материала.
4. Закладка заряда взрывчатого вещества при добыче природных руд.

Сверление – распространенный технологический метод получения отверстий резанием. Вид механической обработки материалов резанием, при котором с помощью специального режущего инструмента (сверла), получают отверстия различного диаметра и глубины, или многогранные отверстия различного сечения и глубины. Операция сверления представляет собой лезвийную обработку резанием отверстий осевым инструментом. Главным движением является вращение инструмента, а движением подачи — его прямолинейное перемещение вдоль оси. Обработка выполняется на станках сверлильной группы (см. рис. 4.1).

Аналогично сверлению на этих станках производятся все виды обработки отверстий: рассверливание, зенкерование, развертывание, зенкование, цекование, обработка ступенчатых отверстий и нарезание внутренней резьбы.

Все перечисленное многообразие методов обработки отверстий реализуется на станках сверлильной группы. В единичном и мелкосерийном про-

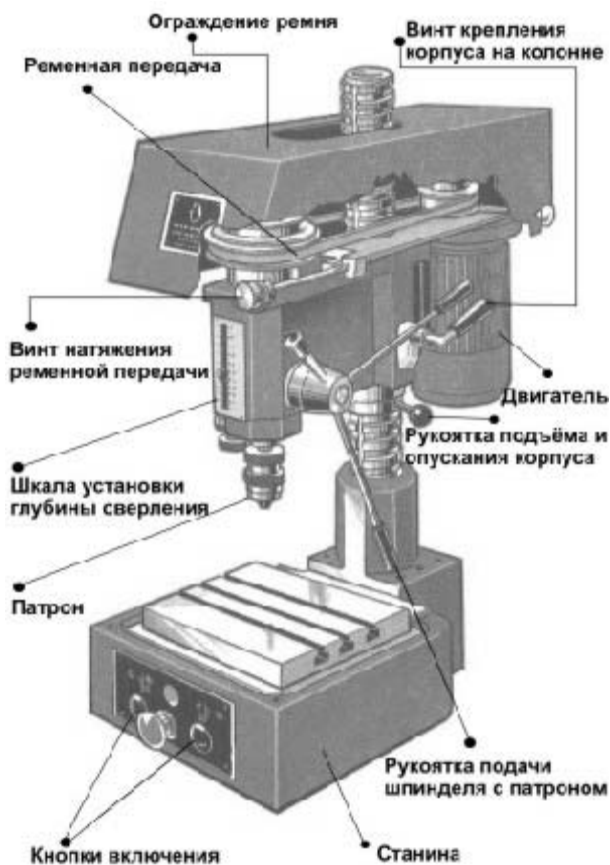


Рис. 4.1 – Вертикально-сверлильный станок 2М112

изводстве применяют вертикально-сверлильные станки (см. рис. 4.1). На этих станках вертикальная колонна 8 смонтирована на фундаментной плите 9. По вертикальным направляющим колонны перемещаются стол 2 и сверлильная головка 4. Перемещение стола осуществляется вручную винтовым домкратом 1. Установочные вертикальные перемещения сверлильной головки осуществляются вручную благодаря системе противовесов 7, прикрепленных к сверлильной головке тросом, перекинутым через блок 6. Вращательное дви-

жение инструменту передается от электродвигателя 5 через коробку скоростей и шпиндель 3. Механизмы главного движения и движения подачи размещены внутри сверлильной головки.

При обработке массивных или крупногабаритных заготовок применяют радиально-сверлильные станки, в которых шпиндель с инструментом перемещается относительно заготовки и может устанавливаться в требуемой точке горизонтальной плоскости.

*Сверление* используют для получения сквозных и глухих отверстий. *Рас-сверливанием* увеличивают диаметр ранее просверленного отверстия. *Зенкерованием* также увеличивают диаметр отверстия, но, по сравнению с рас-сверливанием, зенкерованием получают большую точность и про-изводительность обработки. Зенкерование хорошо исправляет мак-рогеометрические погрешности обработки и также используется для обра-

ботки отверстий, полученных в заготовке литьем или давлением. *Развертывание* является чистовой операцией, обеспечивающей высокую точность отверстия. Развертыванием обрабатывают цилиндрические и конические отверстия после зенкерования или растачивания. Тонкое развертывание отличается от обычного высокой точностью и малой шероховатостью обработанной поверхности. Однако развертывание не исправляет положения оси обрабатываемого отверстия, так как нормально работающая развертка направляется обрабатываемой поверхностью и снимает симметричный припуск по всему контуру отверстия. Тонкое развертывание обеспечивает точность 5 —7-го квалитетов, шероховатость поверхности  $Ra$  1,25...0,63 мкм. Предварительное развертывание позволяет получить точность 8— 9-го квалитетов, шероховатость поверхности  $Ra$  2,5 мкм; чистовое развертывание — точность 6 —7-го квалитетов, шероховатость  $Ra$  1,25 мкм

Движение резания (главное движение) при сверлении – крутящее движение, движение подачи – поступательное. Как инструмент при сверлении применяются сверла. Наиболее распространенные из них – спиральные, предназначены для сверления и рассверливания отверстий, глубина которых не превышает 10 диаметров сверла. Шероховатость поверхности после сверления  $Ra = 12,5 \dots 6,3$ , точность в соответствии с 11 ... 14 квалитетом. Для получения более точных отверстий (8 ... 9 квалитет) с шероховатостью поверхности  $Ra = 6,3 \dots 3,2$  мкм применяют зенкеры.

## **5 Характеристика применяемого оборудования в технологическом процессе изготовления выбранного изделия**

Сверления цилиндрических отверстий, а так же сверления многогранных отверстий выполняют с помощью специальных режущих инструментов – сверл. Сверла в зависимости от свойств обрабатываемого материала изготавливаются нужных типоразмеров из следующих материалов.

Большой проблемой при сверлении является сильный разогрев сверла и обрабатываемого материала из-за трения. В месте сверления температура может достигать нескольких сотен градусов Цельсия. При сильном разогре-

ве материал может начать гореть или плавиться. Много материалов при сильном разогреве теряют жесткость, в результате режущие кромки стальных сверл начинают быстрее снашиваться, из-за чего трение только усиливается, что, в итоге, приводит к быстрому выходу сверл из строя и резкого снижения эффективности сверления.

Для борьбы с разогревом, применяют охлаждение при помощи охлаждающих жидкостей или смазочно-охлаждающих жидкостей. При сверлении на станке обычно организуют подачу жидкости непосредственно в месте сверления. При сверлении ручным инструментом сверление время от времени прерывают и погружают сверло в емкость с жидкостью.

Сверлильный станок, как и любая технологическая машина, состоит из следующих составных частей: двигателя, передаточного механизма, рабочего органа, органов управления. Передаточный механизм служит для передачи движения от электродвигателя к рабочему органу, которым является сверло. Оно крепится в патроне, насаженном на вращающийся вал — шпиндель.

Вращение от электродвигателя к шпинделю передается с помощью ременной передачи. Поворотом рукоятки подачи патрон со сверлом можно поднимать или опускать с помощью реечной передачи. На передней панели станка расположены кнопки включения и выключения электродвигателя. Включают станок нажатием на одну из крайних кнопок в зависимости от необходимого направления вращения шпинделя. Выключают станок нажатием на среднюю кнопку красного цвета. К основанию станка неподвижно прикреплен вертикальный винт-колонна.

В зависимости от материала заготовки требуется различная скорость сверления. Для этого устанавливают необходимую частоту вращения шпинделя, перебрасывая ремень ременной передачи на шкивы разных диаметров. На станке 2М112 выполняется сверлильная операция вала.



## **5.1 Техническая характеристика применяемого инструмента**

Поворотом рукоятки можно перемещать шпиндельную бабку вниз и вверх вдоль винта-колонны, а рукояткой фиксировать ее в необходимом положении.

Для контроля глубины глухих отверстий предусмотрена шкала.

## **6 Характеристика основного вида инструмента, применяемого оборудования в технологическом процессе изготовления выбранного изделия**

Для сверления и растачивания отверстий диаметром до 80 мм используют сверла. В зависимости от конструкции и назначения различают следующие типы сверл: цилиндрические с винтовой канавкой и коническим хвостовиком (стандартные и удлиненные) (рис. 4.2., *a*); сверла для рассверливания чугуна с пластиной из твердого сплава (рис. 4.2., *б*); перовые для глубоких отверстий (рис. 4.2., *в*); полые для кольцевого сверления отверстий диаметром более 60 мм (рис. 4.2., *г*); ступенчатые (рис. 4.2., *д*).

Основными частями сверла являются (см. рис. 4.2., *a*); рабочая часть *б*, шейка *з*, хвостовик *5*, поводок или лапка *4*, режущая часть *1* и спиральная канавка *2*. Форма заточки режущей части существенно влияет на процесс резания и может быть обыкновенная, с подточкой перемычки, с подточкой перемычки и ленточки, с двойной заточкой и др.

Сверла для рассверливания отверстий в чугунных заготовках имеют прямолинейную канавку или канавку с крутой спиралью для отвода стружки и пластину твердого сплава на режущей части.

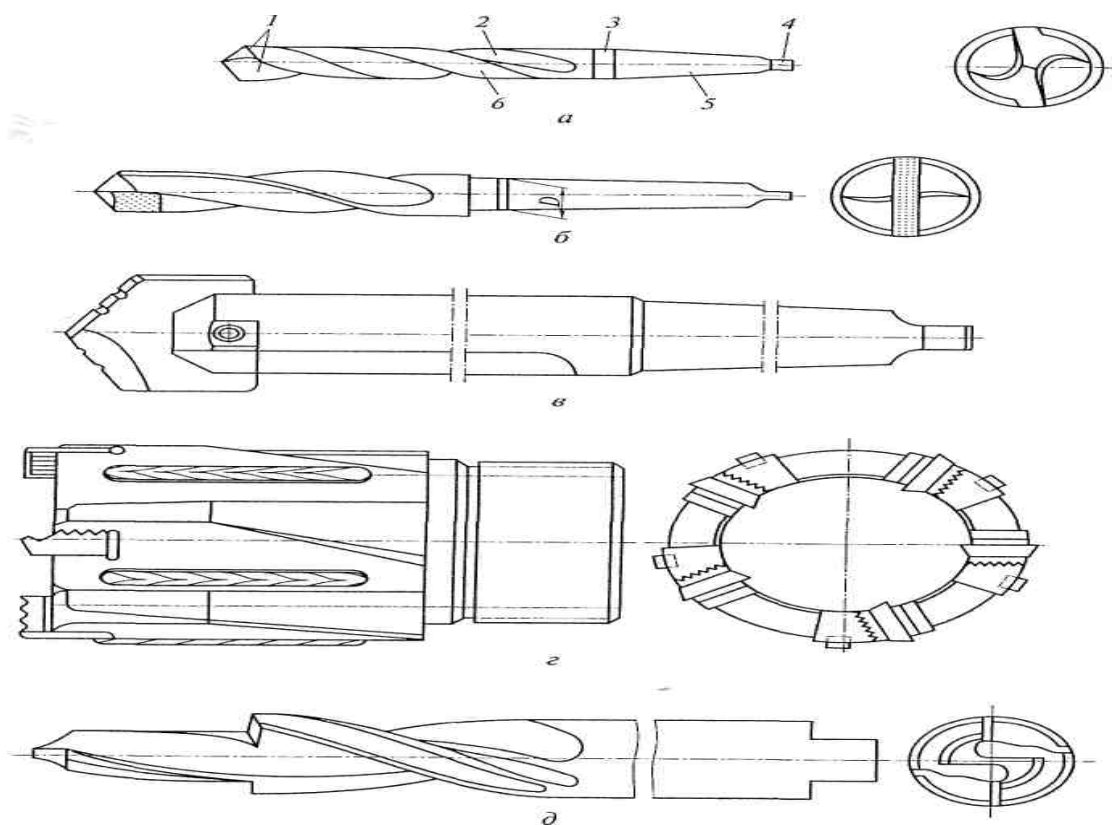


Рис. 4.2. – Сверла: *a* — цилиндрическое с винтовой канавкой и коническим хвостовиком: 1 — режущая часть; 2 — спиральная канавка; 3 — шейка; 4 — лапка; 5 — хвостовик; *б* — рабочая часть; *б* — цилиндрическое с пластиной из твердого сплава; *D* — диаметр хвостовика; *в* — перовое для глубоких отверстий; *г* — полое для кольцевого сверления отверстий; *д* — ступенчатое Удлиненные сверла больше стандартных на 30...40 %.

Перовые сверла для сверления глубоких отверстий большого диаметра могут иметь направляющие из твердых пород дерева и охлаждаться эмульсией. Полые головки для кольцевого сверления отверстий большого диаметра позволяют использовать сердцевину отверстий и требуют меньших затрат мощности и времени на обработку отверстий в сплошном материале по сравнению с обычным сверлением и последующим рассверливанием, зенкерованием и растачиванием.

Ступенчатое сверло для обработки крепежных отверстий имеет четыре ленточки на большом диаметре и обеспечивает точное расположение осей ( $\pm 0,05$  мм) и шероховатость поверхности  $Ra_{2,5... 125}$  мкм.

Большое распространение получили центровые сверла, позволяющие одновременно обрабатывать цилиндрическую и коническую части центро-

вочных отверстий. Промышленность выпускает сверла с углом базового конуса 60 и 75°, с двойным базовым конусом 60 и 120°, с радиусной базовой поверхностью.

### **Заключение**

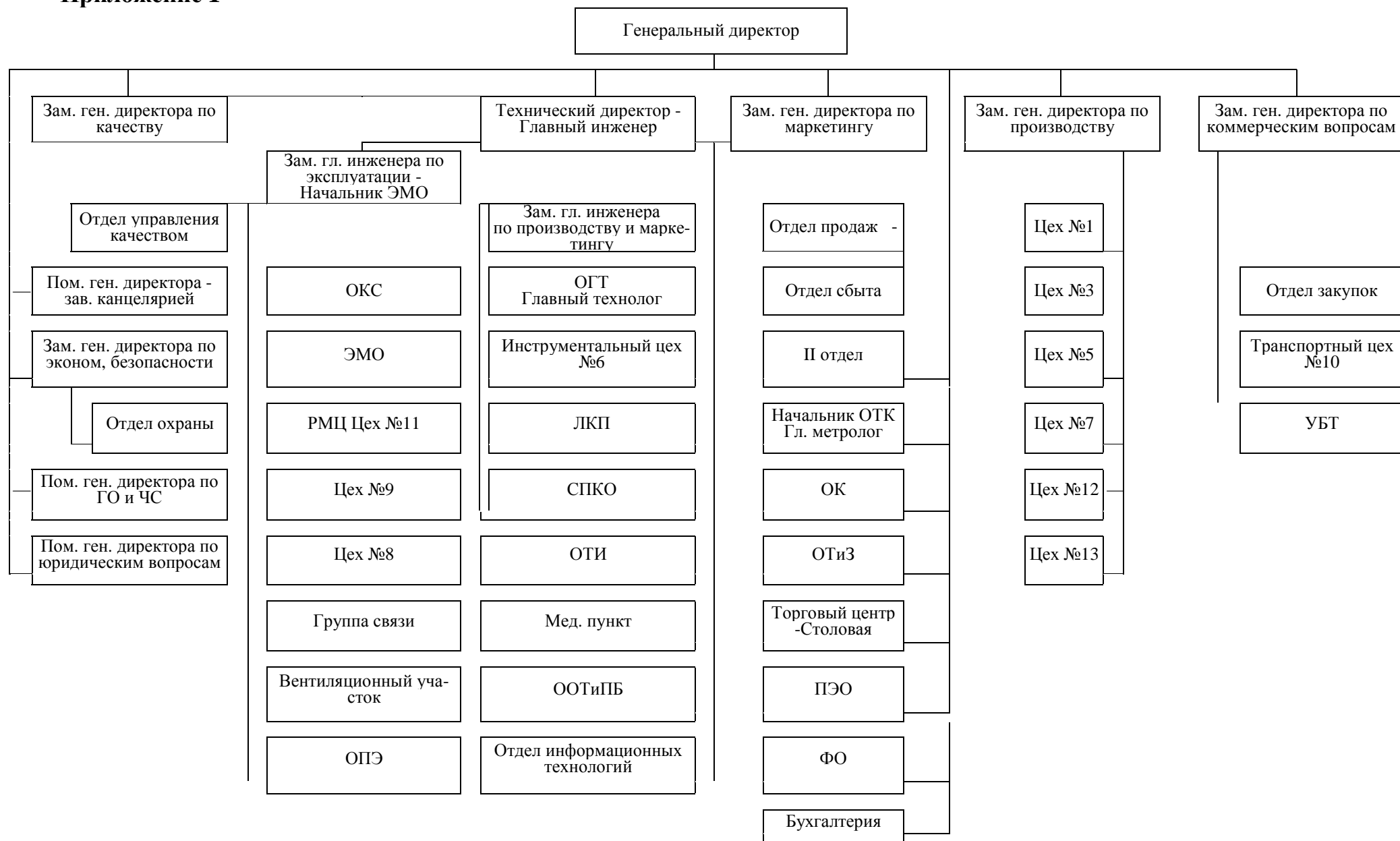
В отчете отражена организационная структура предприятия и функции работников планово-экономического отдела.

В ходе прохождения производственной практики были рассмотрены основные виды выпускаемого оборудования на ЗАО «Сибтензоприбор» и изучены основные технологические особенности и процессы изготовления вала, как составной части вагонных электромеханических весов для взвешивания в статике и движении ВВ-100.

## Список использованной литературы

1. Информационный сборник ЗАО «Сибтензоприбор» №3 от 10.06.09
2. Методические рекомендации по изготовлению автомобильных весов «Титан»
3. Клепиков В.В., Бодров А.Н. Технология машиностроения: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М. 2004. – 860с.:ил. – (Серия «Профессиональное образование»)
4. А.М. Дальский, А.Г.Косилова, Р.К. Мещеряков, А.Г. Суслов  
Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. – Т.1 Изд-во Машиностроение-1, М. 2003. – 912 с
5. <http://turner.narod.ru/dir1/sverlenie.htm>
6. <http://turner.narod.ru/dir1/sverlo.htm>
7. <http://sibtenzopribor.ru>

# Приложение 1



## Приложение 2

### Технологические операции по изготовлению вала

№операции	№цеха	Наименование операции	Наименование оборудования	Тшт
01	14	Абразивно-отрезная	Абразивно-отрезной станок	0,093
02	14	Контроль	Стол контрольный	0,0087
03	1	Токарно-винторезная	Ток/винторезный стан	2,25
04	1	Токарно-винторезная	Ток/винторезный стан	6,735
05	1	Токарно-винторезная	Ток/винторезный стан	1,114
06	1	Контроль	Стол контрольный	0,213
07	1	Вертикально-сверлильная	Настольно-сверлильный станок	
08	1	Сверлильная	Станок 2М112	1,0
09	1	Контроль	Стол контрольный	0,0384
10	1	Химическое обезжиривание		
11	6	Термическая		
12	1	Травление		
13	6	Шлифовальная		2,19
14	1	Слесарная		0,148
15	6	Контроль		0,594
16	1	Хим.оксидирование		
17		Абразивно-отрезная	Абразивно-отрезной станок	
17.1	Установить и закрепить заготовку			
17.2	Отрезать заготовку в размер 1000 $\pm$ 2			
		Круг отрезной	Рулетка	0,0065
1		Контроль исполнителем и мастером	Стол контрольный	0,0087

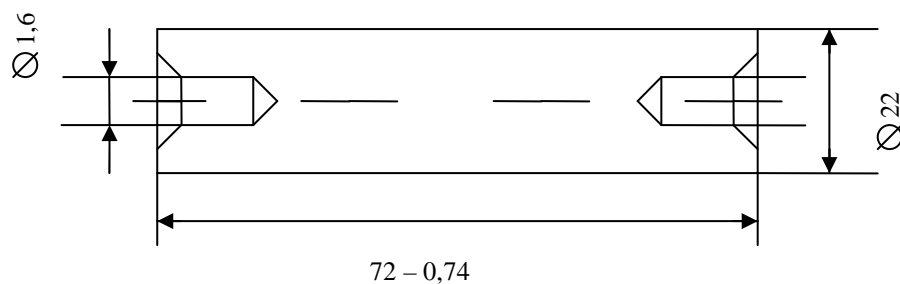


Рис.1 – Изображение вала после первой стадии

18	Токарно-винторезная	Ток/винторезный стан	2,147
18.1	Установить заготовку и закрепить	Патрон	
18.2	Подрезать торец	Резец	
18.3	Центровать торец	Патрон, оправка, сверло	
18.4	Отрезать деталь в размер	Резец, штангенциркуль	
18.5	Пропустить партию деталей		
18.6	Повторить переходы 1,2,3		
18.7	Контроль исполнителем и мастером		

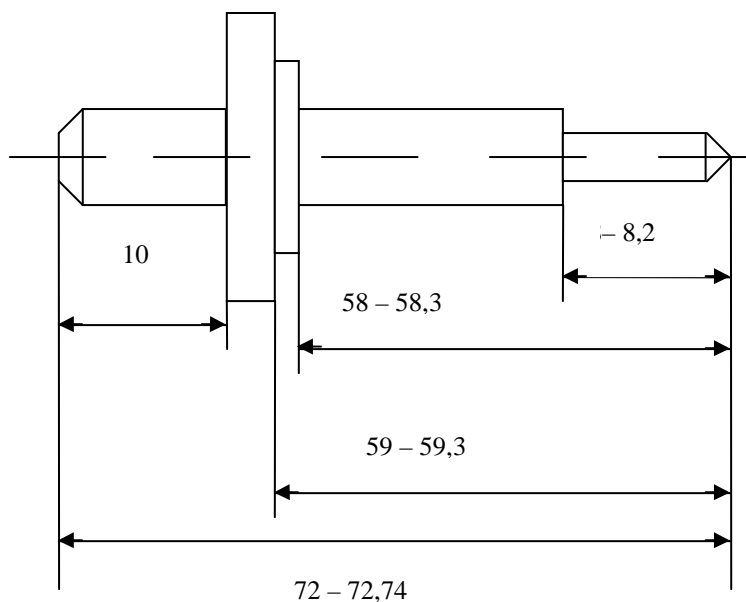


Рис.2 – Изображение вала после второй стадии

19		Токарно-винторезная	Ток/винторезный станок	6,0066
19.1	Установить деталь и закрепить		Патрон	
19.2	Точить поверхность 3		Резец, штангенциркуль	
19.3	Точить поверхность 4		Резец, штангенциркуль, микрометр	
19.4	Точить поверхность 5 до $d\ 3,92 - 0,08$		Резец, микрометр	
19.5	Точить фаску 6		Резец	
19.6	Притупить острые кромки по $d\ 22; 8; 6,3$		Напильник	
19.7	Нарезать резьбу 5		Вороток, плашка (М4*0,7), кольцо (М4*0,7) ГОСТ 17763-72, кольцо (М4*0,7) ГОСТ 17764-72	
19.8	Пропустить партию деталей			
19.9	Точить поверхность 2		Резец, штангенциркуль, микрометр	
19.10	Точить фаску 1		Резец	
19.11	Точить $d\ 22$ как чистовой		Резец	
19.12	Притупить острые кромки по $d\ 22$		Напильник	
19.13	Контроль исполнителем			

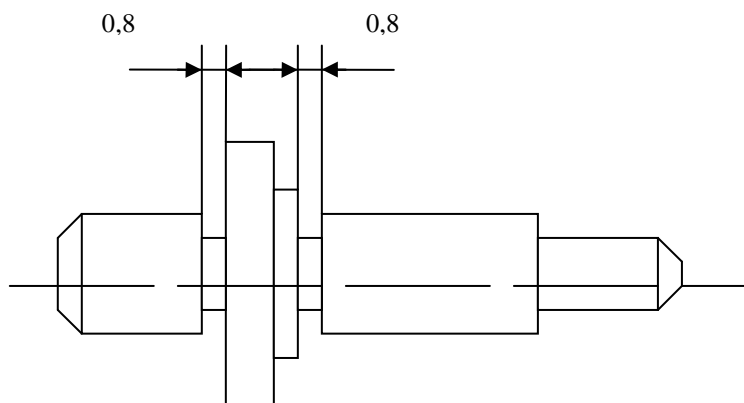


Рис.3 – Изображение вала после третьей стадии



20	Токарно-винторезная	Ток/винторезный стан	
20.1	Установить деталь и закрепить	Патрон, центр	
20.2	Точить канавку	Резец, штангенциркуль	
20.3	Переустановить деталь и закрепить	Патрон	
20.4	Точить канавку	Резец, штангенциркуль	
20.5	Контроль исполнителем и мастером	Штангенциркуль, микрометр, кольцо(М4*0,7) ГОСТ 17763-72, кольцо(М4*0,7) ГОСТ 17764-72	

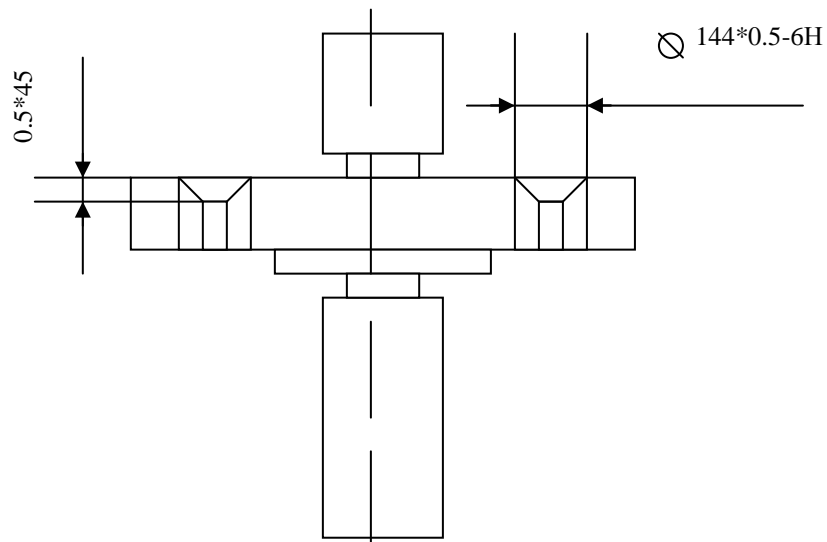


Рис.4 – Изображение вала после четвертой стадии

21	Вертикально-сверлильная	Настольно-сверлильный станок
21.1	Установить деталь и закрепить	Кондуктор
21.2	Сверлить 2 отверстия $d\ 2,5+0,25$	Патрон, сверло
21.3	Пропустить партию деталей, сменить инструмент	
21.4	Расверлить 2 отверстия до $d\ 3,5+0,12$	Патрон, сверло, пробка
21.5	Пропустить партию деталей	
21.6	Снять фаски в отверстиях	Патрон, зенковка
21.7	Контроль исполнителем и мастером	

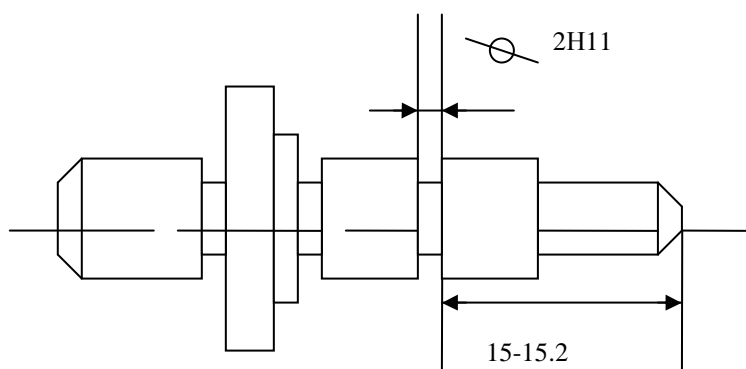


Рис.5 – Изображение вала после пятой стадии

22	Вертикально-сверлильная	Настольно-сверлильный станок
22.1	Установить деталь и закрепить	Кондуктор
22.2	Сверлить 1 отверстие	Патрон, сверло, калибр-пробка
22.3	Контроль исполнителем и мастером	
23	Сверлильная	Настольно-сверлильный станок
23.1	Установить деталь и закрепить	Тиски
23.2	Нарезать резьбу в 2ух отверстиях	Патрон, метчик, втулка, пробка, масло касторовое
23.3	Контроль исполнителем и мастером	

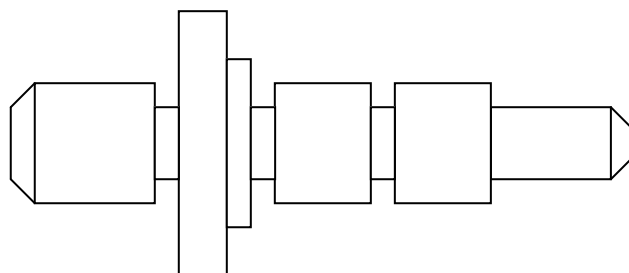


Рис.6 – Изображение вала после шестой стадии

24	Круглошлифовальная	Круглошлифовальный станок
1	Установить деталь и закрепить	Центр, хомутик, полуцентр
2	Шлифовать поверхность 2	Круг шлифовальный, скоба
3	Пропустить партию деталей	
4	Шлифовать поверхность 1	Круг шлифовальный, скоба
5	Контроль исполнителем и мастером	Скоба, образцы шероховатости поверхностей
25	Слесарная	
25.1	Снять заусенцы в отверстиях d2H11	Шабер цеховой
25.2	Контроль исполнителем и мастером	
Оснастка		
	Круг отрезной Рулетка Патрон Оправка Резец Сверло Штангенциркуль Вороток Плашка Напильник Кольцо Микрометр Центр	Кондуктор Зенковка Пробка Тиски Втулка Метчик Хомутик Полуцентр Круг шлифовальный Скоба Образцы шероховатости