

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**Методические рекомендации**  
**по выполнению практических работ**  
**по учебной дисциплине**  
**ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ**  
специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации  
технологических процессов и производств  
(по отраслям)

Челябинск, 2023 г

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Технология автоматизированного машиностроения» предназначены для обучающихся по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

Практические занятия являются важным элементом учебной дисциплины. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения практических работ по учебной дисциплине «Технология автоматизированного машиностроения».

Программой учебной дисциплины «Технология и автоматизированного машиностроения» предусмотрено выполнение 9 практических работ, направленных **на формирование элементов следующих компетенций:**

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.

ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.

ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.

ПК 1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.

ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.

ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.

ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

ПК 3.1. Планировать работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации на основе организационно-распорядительных документов и требований технической документации.

ПК 3.2. Организовывать материально-техническое обеспечение работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.

ПК 3.3. Разрабатывать инструкции и технологические карты выполнения работ для подчиненного персонала по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации.

ПК 3.4. Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом.

ПК 3.5. Контролировать качество работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации, выполняемых подчиненным персоналом и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства.

ПК 4.1. Контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений.

ПК 4.2. Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения

ПК 4.3. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.

**умений:**

- применять методику отработки детали на технологичность
- применять методику проектирование операций
- проектировать участки механических цехов
- использовать методику нормирования трудовых процессов
- расчет припусков на механическую обработку деталей;
- определение погрешностей базирования при различных способах установки

**обобщение, систематизацию, углубление и закрепление знаний:**

- способы обеспечения заданной точности изготовления деталей;
- технологические процессы производства типовых деталей и узлов машин:

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения и элементы компетенций, теоретическое изложение необходимого материала (при необходимости примеры выполнения заданий), варианты заданий, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы (с целью выявить и устранить недочеты в освоении материала).

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчеты студентов по практическим работам должны содержать номер, название и цель работы, выполненные задания и их результаты, ответы на контрольные вопросы и выводы по проделанной работе.

Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с приложением А.

### **Перечень практических занятий**

| №     | Наименование практической работы  | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1     | Разработка схемы базирования заготовки                                  | 2            |
| 2     | Определение припуска расчетно-аналитическим методом                     | 2            |
| 3     | Разработка маршрута технологического процесса                           | 2            |
| 4     | Разработка технологического процесса обработки детали «Вал»             | 4            |
| 5     | Разработка технологического процесса обработки детали «Втулка»          | 4            |
| 6     | Разработка технологического процесса обработки детали «Зубчатое колесо» | 4            |
| 7     | Разработка технологического процесса обработки детали «Корпус»          | 4            |
| 8     | Составление схемы сборки узла   | 2            |
| 9     | Составление плана участка механической обработки детали                 | 4            |
| Итого |   | 28           |

## **Практическая работа 1**

**Название практической работы:** Разработка схемы базирования заготовки.

**Цель работы:** Формирование умения по выбору технологических баз.

**Знания** (актуализация):

- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- методика выбора рационального способа изготовления заготовок;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;

**умения:**

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;

**Задание:** Разработать схему базирования заготовки при обработке изделия на станке (рисунок 1Б)

### **Ход работы**

1. Оформить эскиз обрабатываемой заготовки.
2. Установить поверхности заготовки, составляющие технологическую базу при закреплении заготовки в приспособлении.
3. Разработать схему базирования заготовки.
4. Сделать вывод о соблюдении правила шести точек.
5. Оформить вывод по выполненной работе.

## **Практическая работа 2**

**Название практической работы:** Определение припуска расчетно-аналитическим методом.

**Цель работы:** Формирование умения по определению припуска на механическую обработку расчетно-аналитическим методом.

**знания (актуализация):**

- методика выбора рационального способа изготовления заготовок;
- методика проектирования станочных и сборочных операций;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;

**умение:**

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;

**Задание:** Рассчитать припуск на механическую обработку изделия расчетно-аналитическим методом (рисунок 1Б)

### **Теоретический материал**

При проектировании технологических процессов на механическую обработку деталей важным и ответственным моментом является установление промежуточного припуска на каждый переход, после чего можно определить промежуточные размеры заготовки, в зависимости от которых подбирают режущие и мерительные инструменты. Для определения припусков применяют два метода:

- расчетно-аналитический (с учетом многих факторов обработки);
- опытно-статистический (пользуясь таблицами; припуски получаются больше, чем при расчетно-аналитическом методе, но вычисления проводят за меньший промежуток времени и полученные результаты вполне удовлетворительны).

### **Ход работы**

1. Выполнить эскиз детали.
2. Исходные данные для расчета.
3. Произвести расчет по примеру из тетради.
4. Выбрать ближайшую к расчетной по размерам заготовку из сортамента,

указать предельные отклонения заготовки.

5. Оформить вывод по выполненной работе.

### **Практическая работа 3**

**Название практической работы:** Оформление элемента технологической документации (маршрутной карты)

**Цель работы:** Формирование умения по оформлению маршрутной карты комплекта технологической документации.

**знания (актуализация):**

- методика выбора рационального способа изготовления заготовок;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации

**умение:**

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;

**Задание:** Оформить Маршрутную карту комплекта технологической документации обработки изделия (рисунок 1Б)

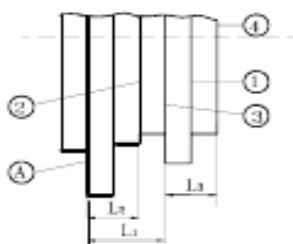
### **Теоретический материал**

Цель составления технологического маршрута – дать общий план обработки детали, наметить содержание операций, выбрать тип оборудования. Задача сложная и многовариантная. При её решении следует руководствоваться следующей примерной схемой:

1. Рассматривают процесс изготовления как операции черновой, чистовой и отделочной обработки. Это позволяет: а) своевременно выявить дефекты материала уже на стадии черновой обработки (брак); б) увеличить разрыв времени между черновой и последующей обработкой для снижения влияния термических и механических остаточных деформаций в материале; в) снизить требования и квалификацию рабочих на начальных стадиях ТП; г) уменьшить риск случайного повреждения окончательно обработанных поверхностей.



2. Сначала обрабатывают установочные поверхности, затем остальные в последовательности, обратной точности. В конец маршрута выносят обработку легкоповреждаемых поверхностей, например резьбы.
3. Если деталь термообрабатывается, то маршрут расчленяют на две части: до и после термообработки. Это необходимо для устранения коробления.
4. В первую очередь необходимо обработать ту поверхность, относительно которой на чертеже координированы другие поверхности детали, например: сначала обрабатывают поверхность А, затем поверхность З, а потом – остальные (см рисунок).



5. Вспомогательные операции и второстепенные (сверление местных отверстий, снятие фасок, прорезка канавок и т.п.) выполняют на стадии чистовой обработки.
6. Обработку зубьев колёс, нарезание шлицев, обработку пазов и т.д. выделяют как самостоятельные операции.
7. Необходимо учесть возможность объединения операций, выполняемых на одном станке.
8. Исходя из условий конкретного производства учитывают при составлении маршрута: наличие специализированных цехов, соответствие такту выпуска (массовое производство). Для тяжёлых заготовок предусматривают минимум перестановок.
9. Всемерно применять принципы типизации ТП.В маршруте обработки указывают также операции контроля для своевременного предупреждения появления брака. Различают сплошные и выборочные контрольные операции. Методы контроля: пассивный и активный.

### Ход работы

1. Изучить чертеж детали; выписать исходные данные для проектирования техпроцесса.
2. Разработать маршрут и оформить маршрутную карту.

Таблица 1 – «Маршрут обработки детали».

| Номер<br>Операции | Наименование операции | Наименование оборудования |
|-------------------|-----------------------|---------------------------|
|-------------------|-----------------------|---------------------------|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

### 3. Оформить вывод по выполненной работе.

#### **Теоретический материал к практическим работам 4,5,6,7**

Последовательность выполнения этапов при разработке технологического процесса механической обработкой детали выработана длительным опытом технологов. Это не строгое выполнение последовательности работ, а всестороннее рассмотрение различных аспектов технологического процесса с возвратом к выполненным предыдущим этапам.

Технологический процесс разрабатывается на основе имеющегося типового или группового технологического процесса. Он должен быть прогрессивным и обеспечивать повышение производительности труда и качества изделий, сокращение трудовых и материальных затрат на его реализацию, уменьшение вредных воздействий на окружающую среду.

Установлено десять основных этапов проектирования технологического процесса.

1. Анализ исходных данных для разработки технологического процесса. Тщательно изучаются сборочный чертеж изделия и рабочий чертеж детали; условия изготовления детали и эксплуатации изделия; программа и интервал времени выпуска изделий; наличие или отсутствие оборудования, возможности модернизации оборудования, наличие производственных площадей для расширения производства. Определяются организационно-экономические характеристики производства: тип (серийность), форму организации, такт выпуска изделий и др.

2. Выбор действующего типового, группового технологического процесса или поиск аналога единого технологического процесса. Формируется технологический код изделия по технологическому классификатору. На основе технологического кода деталь относится к соответствующей классификационной группе, и к действующему типовому, групповому или

единичному технологическому процессу, а если такой классификационной группы нет, то разрабатывается единичный технологический процесс.

3. Выбор исходной заготовки и методов ее изготовления. Определяют вид исходной заготовки (например, отливки), выбирают метод изготовления исходной заготовки из нескольких вариантов (например, литье в кокиль, литье в оболочковые формы) с экономическим обоснованием выбранного варианта. Проектируют чертеж исходной заготовки и технологический процесс получения заготовки в заготовительном цехе.

4. Выбор технологических баз. По классификатору способов базирования выбирают технологические базы и оценивают точность и надежность базирования по производительности технологического процесса.

5. Составление технологического маршрута обработки. По документации типового, группового или единичного технологического процесса определяется последовательность технологических операций и предварительно выбирается состав средств технологического оснащения: оборудования, приспособлений и инструмента (режущего, измерительного и вспомогательного).

Если типовой, групповой или аналог единичного технического процесса отсутствует, то разрабатывается технологический маршрут обработки поверхностей детали на основании вида исходной заготовки, формы, точности, шероховатости, твердости и других требований к обрабатываемым поверхностям деталей.

Последовательность обработки поверхностей включает черновую обработку (удаление основной части припуска), чистовую (получение заданной точности обработки) и отделочную обработку (достижение заданной шероховатости).

6. Разработка технологических операций. Разрабатывается или уточняется последовательность переходов – частей технологической операции, характеризующихся постоянством используемого инструмента при обработке поверхности детали или при сборке изделия.

При проектировании операций по методу дифференциации переходов, когда операция состоит из малого числа простых переходов, обеспечивается большая гибкость производства, что важно при частой смене выпускаемых изделий. Более простое оборудование и оснастка способствуют сокращению сроков подготовки производства новых изделий.

Рассчитываются промежуточные припуски, устанавливаются технологические допуски и предельные размеры заготовки по технологическим переходам. Рассчитываются режимы обработки.

Окончательно выбираются средства технологического оснащения, а также механизации и автоматизации элементов процесса и внутрицехового транспортирования.

7. Нормирование технологического процесса. Рассчитываются нормы времени и расхода материала. Обосновывается профессия исполнителя и определяется разряд работ.

8. Определение требований техники безопасности. Устанавливаются требования безопасности и производственной санитарии в условиях производства (шум, вибрации и т. д.) на основании Системы стандартов безопасности труда (ССБТ) и инструкций по технике безопасности и производственной санитарии. Разрабатываются требования, выбираются методы и средства обеспечения устойчивости природной среды.

9. Расчет экономической эффективности технологических процессов. Выбирается оптимальный вариант технологического процесса из нескольких аналогичных. На основе методики расчета экономической эффективности.

10. Оформление технологического процесса. Производится оформление и нормоконтроль технологической документации на основе требований стандартов ЕСТД, а также согласование документации со всеми заинтересованными службами и ее утверждение.

## **Практическая работа 4**

**Название практической работы:** Разработка технологического процесса обработки детали «Вал».

**Цель работы:** Формирование умения по оформлению комплекта технологической документации.

**знания (актуализация):**

- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации.

**умения:**

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;

**Задание:** Разработать последовательность обработки изделия с оформлением комплекта технологической документации (рисунок 2Б)

### **Ход работы**

1. Изучить чертеж детали; выписать исходные данные для проектирования техпроцесса
2. Разработать последовательность обработки детали и оформить комплект технологической документации.
3. Оформить вывод по выполненной работе.

## **Практическая работа 5**

**Название практической работы:** Разработка технологического процесса обработки детали «Втулка».

**Цель работы:** Формирование умения по оформлению комплекта технологической документации.

**знания (актуализация):**

- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации.

**умения:**

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;

**Задание:** Разработать последовательность обработки изделия с оформлением комплекта технологической документации (рисунок 3Б)

### **Ход работы**

1. Изучить чертеж детали; выписать исходные данные для проектирования техпроцесса
2. Разработать последовательность обработки детали и оформить комплект технологической документации.
3. Оформить вывод по выполненной работе.

## **Практическая работа 6**

**Название практической работы:** Разработка технологического процесса обработки детали «Зубчатое колесо».

**Цель работы:** Формирование умения по оформлению комплекта технологической документации.

**знания (актуализация):**

- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации.

**умения:**

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;

**Задание:** Разработать последовательность обработки изделия с оформлением комплекта технологической документации (рисунок 4Б)

### **Ход работы**

1. Изучить чертеж детали; выписать исходные данные для проектирования техпроцесса
2. Разработать последовательность обработки детали и оформить комплект технологической документации.
3. Оформить вывод по выполненной работе.

## **Практическая работа 7**

**Название практической работы:** Разработка технологического процесса обработки детали «Корпус».

**Цель работы:** Формирование умения по оформлению комплекта технологической документации.

**знания (актуализация):**

- технологические процессы производства типовых деталей машин;
- правила выбора режущего инструмента, технологической оснастки, оборудования для механической обработки в машиностроительных производствах;
- технологическая документация, правила ее оформления, нормативные документы по стандартизации.

**умения:**

- выбирать последовательность обработки поверхностей деталей;
- применять методику проектирования станочных и сборочных операций;

**Задание:** Разработать последовательность обработки изделия с оформлением комплекта технологической документации (рисунок 5Б)

### **Ход работы**

1. Изучить чертеж детали; выписать исходные данные для проектирования техпроцесса
2. Разработать последовательность обработки детали и оформить комплект технологической документации.
3. Оформить вывод по выполненной работе.



## **Практическая работа 8**

**Название практической работы:** Составление схемы сборки узла

**Цель работы:** Формирование умения по составлению технологической схемы сборки узла.

**умение:**

- применять методику проектирования операций;

**знание (актуализация):**

- технологические процессы производства типовых деталей и узлов машин

**Задание:** Разработать последовательность обработки изделия с оформлением комплекта технологической документации (рисунок 6Б)

## **Теоретический материал**

Сборка – это заключительный этап технологического процесса изготовления машины. Трудоёмкость сборочных работ составляет 25-30% общей трудоёмкости их изготовления. Исходными данными при разработке технологических процессов сборки машин являются чертежи машины, описание служебного назначения и технические требования на основные её характеристики; число машин, подлежащих изготовлению, а также дополнительные сведения о производственном участке, цехе, заводе, на котором предполагается реализовать технологический процесс.

Общая принципиальная последовательность разработки сборки машины следующая: анализ служебного назначения машины и основных её технико-экономических характеристик; изучение чертежей машины и технических требований на её изготовление; разработка общей последовательности сборки машины и отдельных её сборочных единиц; разработка общей схемы сборки и оценка трудоёмкости сборочных работ; выбор организационной формы сборки

машины; разработка технологического процесса по операциям на общую сборку машины и её сборочных единиц. В единичном и мелкосерийном производстве ограничиваются разработкой маршрута сборки.

Сборку следует начинать с тех сборочных единиц и деталей, размеры и относительные повороты поверхностей которых являются общими звеньями, принадлежащими наибольшему числу взаимосвязанных размерных цепей. В каждой размерной цепи сборку необходимо начинать с деталей, которые входят в ветвь размерной цепи, не содержащей замыкающего звена. При прочих равных условиях вначале собирают размерную цепь, с помощью которой решается наиболее ответственная задача.

Схема сборки представляет собой графическое изображение последовательности сборки машины и её отдельных сборочных единиц.

### **Ход работы**

1. Изучить сборочный чертеж.
2. Составить технологическую схему сборки узла.
3. Оформить вывод по выполненной работе.

## Практическая работа 9

**Название практической работы:** Составление плана участка механической обработки детали

**Цель работы:** Формирование умения по составлению планировки участка механической обработки детали.

**знания (актуализация):**

- способы обеспечения заданной точности изготовления деталей;
- технологические процессы производства типовых деталей и узлов машин

**умение:**

- проектировать участки механических цехов;

**Задание:** Разработать схему расстановки оборудования на участке для изделия (рисунок 2Б)

### Теоретический материал

Планировка цеха - это план расположения производственного, подъемно-транспортного и другого оборудования, инженерных сетей, рабочих мест, проездов, проходов.

Технологическая планировка участка разрабатывается при проектировании или реконструкции участков. Планировка решает вопросы: технологических процессов организации производства, технике безопасности, выбора транспортных средств, научной организации труда и производственной этики.

### Ход работы

1. Выбрать модели металлорежущих станков, привести их назначение и основную техническую характеристику
2. Нанести сетку колонн.
3. Расставить металлорежущие станки в соответствии с вариантом, с учетом требуемых расстояний и проходов.
4. Выбрать и разместить на планировке оборудование для слесарно-сборочных работ, размеры столов и верстаков принять стандартными.
5. Выбрать оборудование для подъема и перемещения грузов.
6. Указать на планировке участка:
  - модели оборудования;
  - размеры участка (ширина пролета, шаг колонн, общая длина, ширина проходов);

- расстояние между станками и расстояние от колонны до оборудования;
- средств пожаротушения и места для отдыха рабочих;

| Критерии оценивания  | Оценка                |
|--|-----------------------|
| Выполнение работы в полном соответствии с методическими рекомендациями без помощи преподавателя  | 5 (отлично)           |
| Выполнение работы в полном соответствии с методическими рекомендациями с несущественными ошибками, исправленными самостоятельно              | 4 (хорошо)            |
| Выполнение работы в основном в соответствии с методическими рекомендациями с несущественными ошибками, исправленными с помощью преподавателя | 3 (удовлетворительно) |

- расшифровать применяемые условные обозначения.

7. Оформить вывод по выполненной работе.

### **Критерии оценивания отчетных работ**

## ***Приложение А***

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

### **ОТЧЕТ**

по выполнению практической работы  
по учебной дисциплине

***«Технология автоматизированного машиностроения»***

выполнил:

группа: ***ОП-***

проверил:

Челябинск, 2021

## Комплект чертежей деталей для практических работ

## Практическая работа 1,2,3

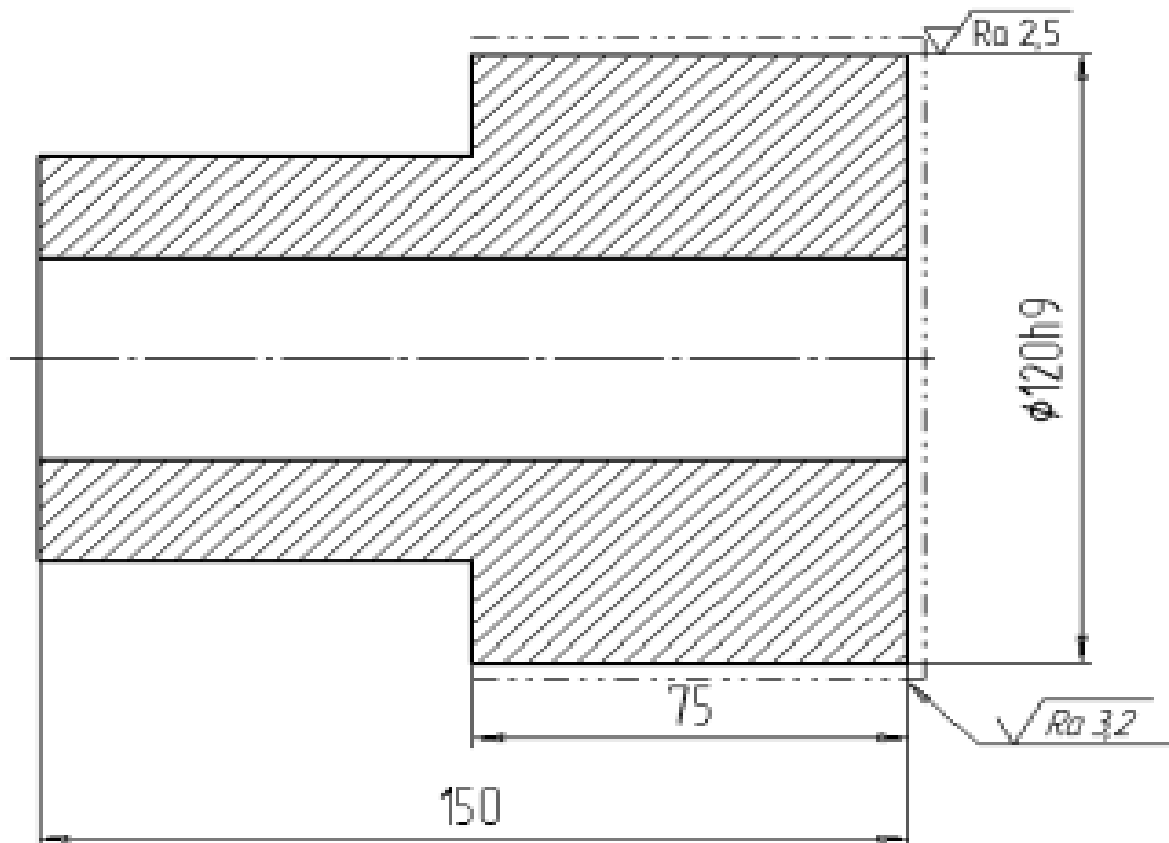
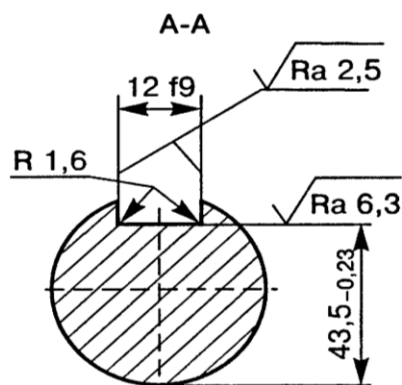
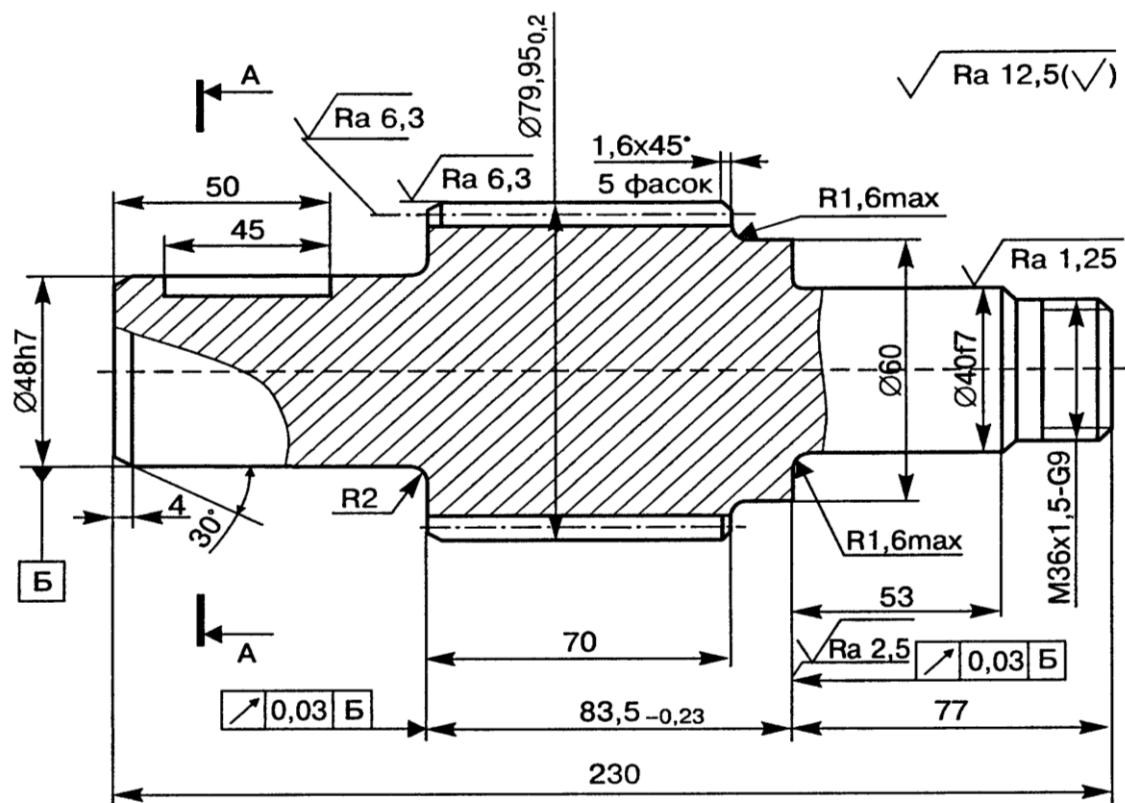


Рисунок 1Б – Чертеж вала

## Практическая работа 4



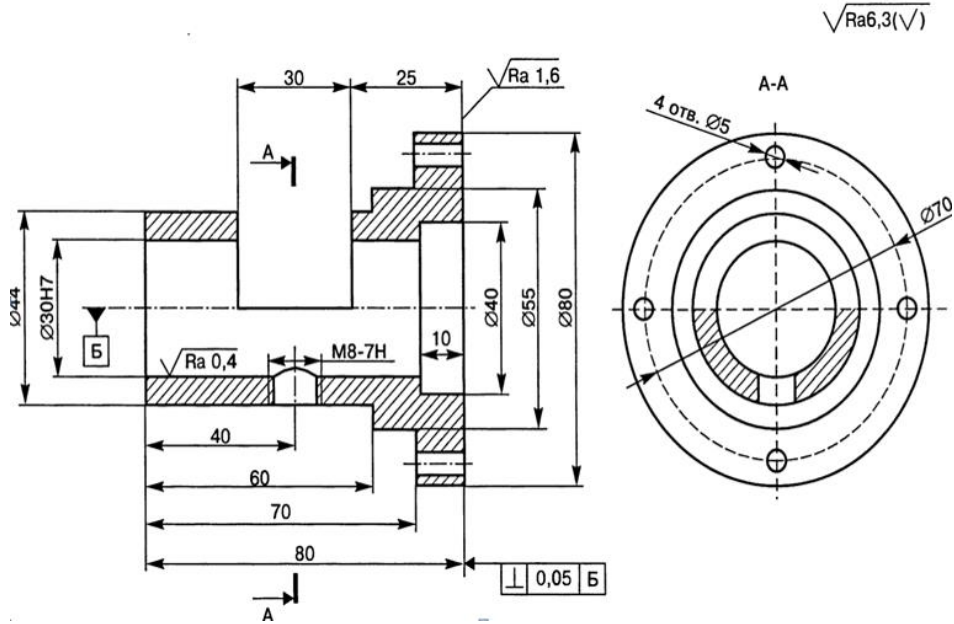
|                             |     |        |
|-----------------------------|-----|--------|
| Модуль                      | $m$ | 3      |
| Число зубьев                | $z$ | 20     |
| Степень точности            | —   | 8—9    |
| Высота зуба                 | $h$ | 2,53   |
| Диаметр основной окружности | $d$ | 68,931 |

1. Цементировать  $h$  1,0...1,4 мм, кроме резьбы;  $HRC_3$  60...64, сердцевина —  $HRC_3$  32...46
2. Острые кромки зубьев затупить фасками  $1 \times 45^\circ$  с обоих торцов
3. Неуказанные предельные отклонения размеров  $h14$ ,  $H14$ ,  $\pm \frac{IT14}{2}$
- |   |     |
|---|-----|
| Вал-шестерня<br>Сталь 25ХГНМТ<br>Масса 6,3 кг | ТМ1 |
|---|-----|

Рисунок 2Б – Чертеж вала-шестерни



## Практическая работа 5



### Рисунок 3Б – Чертеж детали

## Практическая работа 6

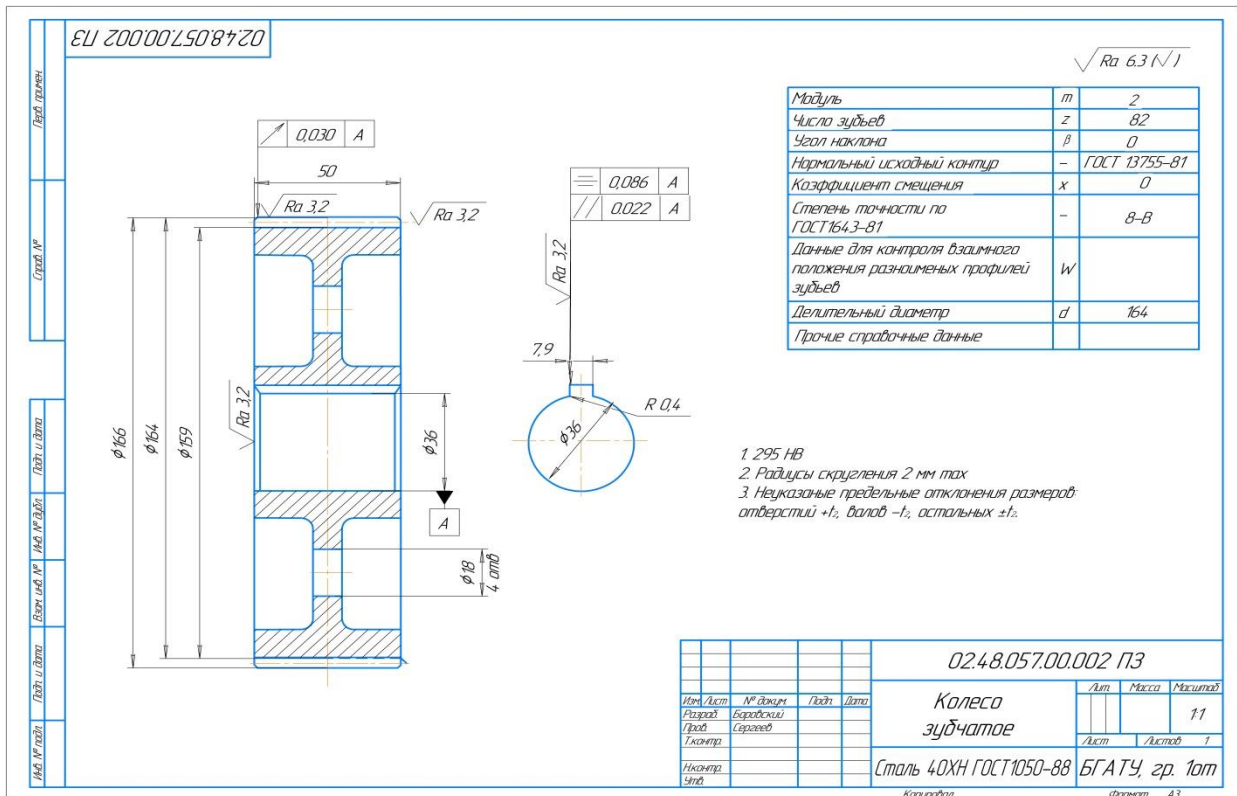


Рисунок 4Б – Чертеж детали “Колесо зубчатое”

Практическая работа 7

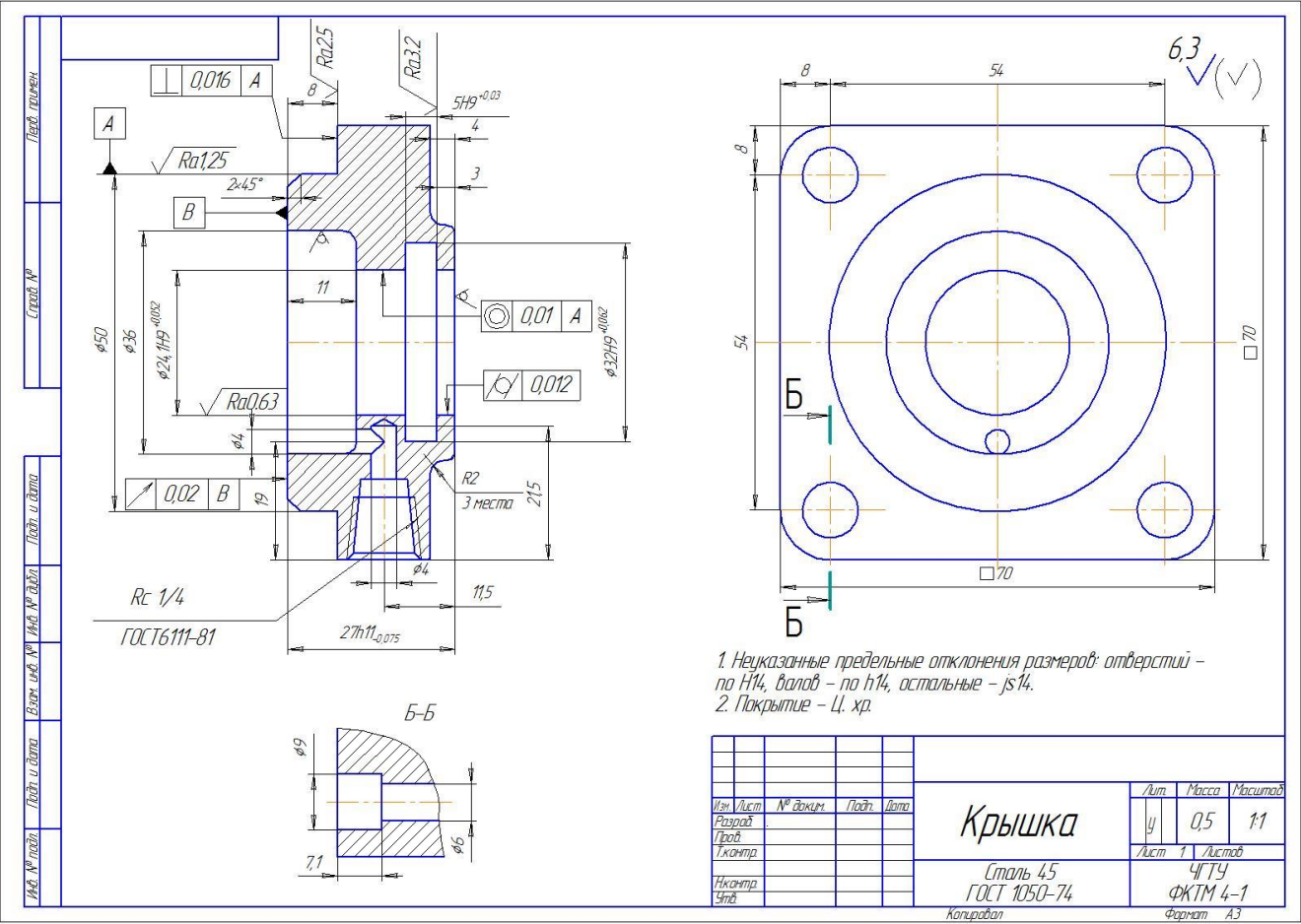
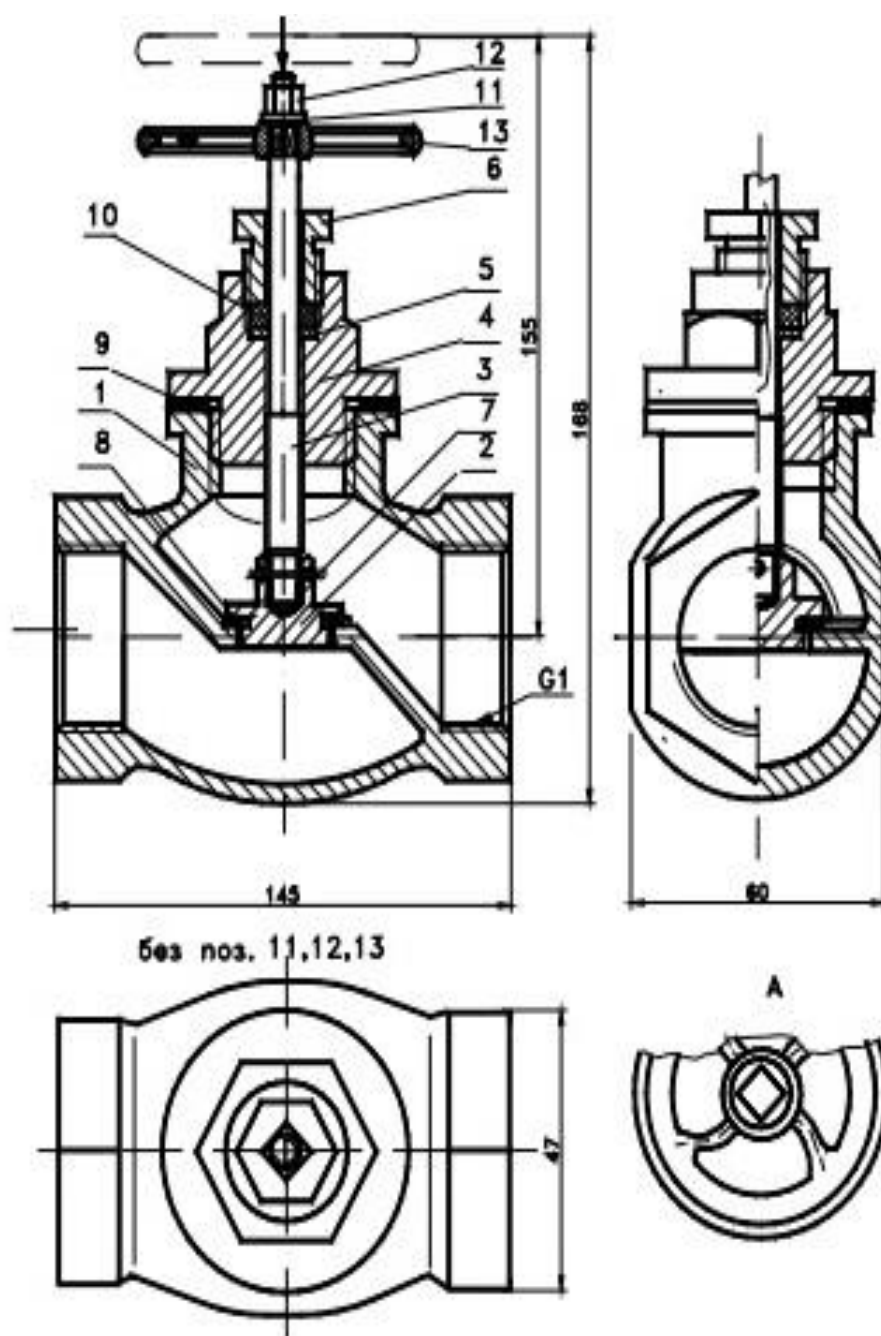


Рисунок 5Б – Чертеж детали “Колесо зубчатое”

## Практическая работа 8



1 – корпус; 2 – золотник; 3 – шпindel; 4 – крышка; 5 – шайба; 6 – втулка;  
 7 – шплинт; 8, 9 – прокладки; 10 – набивка сальниковая; 11 – шайба;  
 12 – гайка; 13 – маховик

Рисунок 6Б – Сборочный чертеж

Министерство образования Челябинской области

«Технология машиностроения»

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Разработал \_\_\_\_\_

Руководитель проекта \_\_\_\_\_

Г. Челябинск 20

|           |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
|-----------|--------------------------------|-----|------|------|----------------------------|----|-------|-----|-----------------------|------------------|----|------|------|-------|------|------|-------|------|-------|
| Дубл.     |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| Взам.     |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| Подп.     |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
|           |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| Разраб.   |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| Провер.   |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| Принял    |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| Утверд.   |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| Н. контр. |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
|           |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| МО1       |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
|           | Код                            |     |      | ЕВ   | МД                         | ЕН | Нрасх | КИМ | Код загот.            | Профиль и размер |    |      | К.Д. | М.З.  |      |      |       |      |       |
|           |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
|           |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| А         | Цех                            | Уч. | Р.М. | Опер | Код, наименование операции |    |       |     | Обозначение документа |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| Б         | Код, наименование оборудования |     |      |      |                            |    |       |     | С.М.                  | Проф.            | Р. | У.Т. | К.Р. | Конд. | Е.Н. | О.П. | К.шт. | Т.пз | Т.шт. |
| 03        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 04        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 05        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 06        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 07        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 08        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 09        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 10        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 11        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 12        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 13        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 14        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 15        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 16        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| 17        |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |
| М.К.      |                                |     |      |      |                            |    |       |     |                       |                  |    |      |      |       |      |      |       |      |       |

30

|                              |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
|------------------------------|--|--|--|-----------------------|----------|---|----------------|---|----------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|------|
| Дубл.                        |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| Взам.                        |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| Подп.                        |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
|                              |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| Разраб.                      |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| Провер.                      |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| Принял                       |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| Утверд.                      |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| Н. контр.                    |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| Наименование операции        |  |  |  | Материал              |          |   | Твёрдость      |   | Е.В.           | М.Д.            | Профиль и размеры |                | М.З.           | КОИД |
|                              |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| Оборудование, устройство ЧПУ |  |  |  | Обозначение программы |          |   | Т <sub>О</sub> |   | Т <sub>в</sub> | Т <sub>пз</sub> | Т <sub>шт</sub>   | СОЖ            |                |      |
|                              |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   | 5% эмульсия    |                |      |
| Р                            |  |  |  | П.И.                  | Ди или В | L | t              | l | S              | n               | V                 | T <sub>в</sub> | T <sub>О</sub> |      |
| 01                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 02                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 03                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 04                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 05                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 06                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 07                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 08                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 09                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 10                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 11                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 12                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 13                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 14                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| 15                           |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |
| О.К.                         |  |  |  |                       |          |   |                |   |                |                 |                   |                |                |      |





## Список литературы

### Основные источники:

1. Скворцов, В.Ф. Основы технология машиностроения: учебное пособие/ В.Ф. Скворцов. – 2- е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2021, - 330 с. + Доп. материалы.– (Среднее профессиональное образование).- URL: <https://znanium.com/read?id=359844> (дата обращения 11.11.2020).- ISBN 978-5-16-108020-7 (online) – Текст: электронный.

### Дополнительные источники:

1.Иванов, И.С. Технология машиностроения: учебное пособие/ И.С.Иванов. – 2- е изд. переб. и доп. –Москва: ИНФРА-М –2020, - 240 с.- (Среднее профессиональное образование).- URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=363052> (дата обращения 11.11.2020).\_- ISBN 978-5-16-015604-0- Текст: электронный.

### Интернет-ресурсы

1. Основы технологии машиностроении: сайт – URL: <http://osntm.ru/marshrut.html> (дата обращения 11.11.2020). –Текст: электронный.
2. Библиотека машиностроителя: сайт – URL: <https://lib-bkm.ru/> (дата обращения 11.11.2020). –Текст: электронный