

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»  
Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

по дисциплине Технология машиностроения

Специальность: 15.02.08 Технология машиностроения

Рязань 2024

Составитель: Чечина Елена Анатольевна, преподаватель РССК «РГРТУ»



## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Общая часть.....	5
2 Технологическая часть.....	5
3 Организационная часть.....	10
4 Технологическая документация.....	16
5 Графическая часть.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	17

## ВВЕДЕНИЕ

### Цель курсового проекта

Курсовой проект осуществляется на завершающем этапе изучения учебной дисциплины.

Целью Курсового проекта является:

1. Закрепление полученных теоретических знаний, практических умений по дисциплине.
2. Углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой.
3. Формирование умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов.
4. Формирование умения использовать справочную, нормативную документацию.
5. Развитие теоретической инициативы, самостоятельности, организованности и ответственности.
6. Подготовка к итоговой государственной аттестации и выполнение ДП.

### Содержание и объем курсового проекта

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки, включающей комплект технологической документации. Обе части взаимно дополняют друг друга и обеспечивают решение следующих задач: рациональный выбор исходной заготовки, разработка более прогрессивного технологического процесса с использованием современного оборудования, повышение культуры производства, способствующее росту производительности труда.

Пояснительная записка должна отвечать следующим требованиям: логической последовательности изложения материалов, убедительности аргументации, конкретности изложения результатов работы.

Текст пояснительной записки печатается шрифтом 14 Times New Roman и расстоянием между строками 1,5. Документ при необходимости делится на разделы, которые номеруются арабскими цифрами. Тексты разделов делятся на подразделы, тексты подразделов делятся на пункты, номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например, 2.1.3. (третий пункт, первого подраздела второго раздела). Разделы и подразделы должны иметь заголовки, которые должны четко отражать их содержание. Заголовки пишутся с прописной буквы без точки в конце, подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовках не допускается. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние от рамки формы до начала строки должно быть 5 мм, а от конца строки до рамки – не менее 3 мм. Расстояние от верхней и нижней строк текста до соответственно верхней и нижней линией рамки формы должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте -15-17 мм. Нумерация страниц должна быть сплошной: первой страницей является Титульный лист( Приложение

Ж), второй - Отзыв (приложение 3), третий - Задание на Курсовой проект (Приложение И), четвертый – Оглавление пятый – Сводная ведомость документации. Таблицы, схемы, графики, которые располагаются на отдельных страницах, включают в общую нумерацию страниц. Приложения и список литературы также включают в сквозную нумерацию страниц.

При оформлении списка литературы используют следующие правила:

1. Фамилия и инициалы автора с точкой. Если работа написана двумя или тремя авторами, их фамилии с инициалами перечисляют через запятую
2. Название работы пишут без сокращений и кавычек.
3. Выходные данные включают в себя место издания, издательство и год издания (Москва, Ленинград и Санкт-Петербург пишутся сокращенно – М., Л., СПб., а название других городов полностью)
4. Том и часть книги обозначают прописной буквой с точкой (Т., Ч.)

Например:

1. Новиков В.Ю., Ильянков А.И. Технология машиностроения .-М.: ИЦ «Академия», 2014 г.

Пояснительная записка должна состоять из 20-25 листов, выполняется пояснительная записка или на компьютере или в рукописном варианте, комбинирование не допустимо. Текст, написанный вручную, должен быть разборчив и выполнен черной пастой.

Пояснительная записка состоит из общей части, технологической части, организационной части и технологической документации.

## **1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

### **1.1 Введение**

В котором указывается цель проекта, его связь с задачами машиностроения, обосновывается актуальность выбранной темы и отражаются последние решения в области развития данной отрасли. Введение должно занимать не более одной страницы

### **1.2. Описание детали и ее назначение**

В процессе Курсового проекта, так же как и в производственных условиях, любая конструкция (машина, узел, деталь) должна быть проанализирована. В данном подразделе необходимо указать в состав какого узла, машины входит данная деталь, какую роль она выполняет.

## **2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ**

### **2.1 Выбор заготовки**

Правильный выбор заготовки оказывает непосредственное влияние на возможность рационального построения технологического процесса изготовления детали, снижает себестоимость, трудоемкость, приводит к

уменьшению отходов. Выбрать заготовку – значит установить способ ее получения, наметить припуски на обработку, рассчитать размеры заготовки, массу, указать допуски.

При выборе заготовки необходимо учитывать размеры и форму детали, материал, программу выпуска, экономичность изготовления. При выборе необходимо максимально приблизить форму заготовки к форме детали.

В машиностроении существует 3 основных вида получения заготовки.

#### Заготовки из проката.

Для деталей типа валы, пальцы, рационально использовать в качестве заготовки прокат, т.к. максимально приближен к форме готовой детали.

Расчет заготовки из проката производится вместе с расчетом припусков, т.е. для валов расчет заготовки и расчет межоперационных припусков выполняется одновременно. Пример расчета приводится в Приложении В.

#### Штампованные заготовки.

Расчет штамповки приводится в Приложении А.

#### Заготовки-отливки.

Применяются в основном для деталей из чугуна и бронзы. Пример расчета отливки приводится в Приложении Б.

Студенту необходимо выбрать один из трех методов получения заготовки, который подходит для его детали

После выбора метода получения заготовки необходимо обосновать свой выбор. Критерием экономичности является коэффициент использования материала КИМ, который определяется по формуле:

$$K_{им} = \frac{M_d}{M_z}, \quad \text{где}$$

$M_d$  – масса детали

$M_z$  – масса заготовки

## **2.2 Разработка проектного маршрутно-операционного технологического процесса**

При разработке технологического процесса механической обработки перед технологами всегда возникает задача: выбрать из нескольких вариантов обработки один, обеспечивающий наиболее экономичное решение. Современные способы обработки, большое разнообразие станков, получение точных заготовок — все это позволяет создать различные варианты, обеспечивающие изготовление изделий, полностью отвечающие требованиям чертежа.

Намечая технологический маршрут обработки детали, следует придерживаться следующих правил:

1. Использовать типовые технологические процессы.
2. Не проектировать обработку на уникальных станках, их применение должно быть технологически и экономически оправдано.
3. Использовать по возможности стандартный инструмент.

При разработке технологического процесса необходимо также учесть, что в первую очередь обрабатывают поверхности, являющиеся базовыми для дальнейшей обработки, затем поверхности с наименьшим припуском и далее поверхности, снятие материала с которых в наименьшей степени влияет на жесткость заготовки;

В данном пункте необходимо перечислить маршрутный технологический процесс обработки вашей детали:

Например

05 Заготовительная  
10 Токарная с ЧПУ  
15 Токарная с ЧПУ  
20 Шпоночно-фрезерная  
25  
30  
35  
40  
45  
50 Слесарная  
55 Моечная  
60 Контрольная  
65 Маркировочная

## **2.3 Выбор технологического оборудования и его краткая характеристика, выбор технологической оснастки**

Выбор станков для проектируемого технологического процесса производится уже после того, как каждая операция предварительно



разработана. При выборе того или иного станка необходимо руководствоваться:

- 1) методом обработки (точение, фрезерование и т.д., т.е. например, для того, чтобы осуществить шлифование, нам необходимо выбрать шлифовальный станок)
- 2) точностью и чистотой обрабатываемой поверхности, ее размерами
- 3) габаритами станка
- 4) типом производства

Металлорежущие станки выбираются в библиотеке колледжа по каталогам.

На выбор технологической оснастки влияет форма детали, модель станка, метод обработки.

Например:

Вертикально-фрезерный станок с автоматической сменой инструмента  
модели ГФ 2171С5

Станок предназначен для многооперационной обработки разнообразных деталей сложной конфигурации.

Наряду с фрезерными операциями на станке можно производить сверление, зенкерование, развертывание и растачивание точных отверстий, связанных координатными размерами.

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ**

Устройство

ЧПУ .....2С42-65

Размеры рабочей поверхности стола,  
мм.....400x1600

Конус для крепления  
инструмента.....ISO 150

Частота вращения шпинделя, мин<sup>-1</sup>  
.....40...2000

Мощность привода вращения,  
кВт.....7,5

Наибольший крутящий момент на шпинделе,  
кНм.....0,61

Наибольшее перемещение стола, мм, не менее:  
продольное (координата  
х).....1000  
поперечное (координата  
х).....400

вертикальное  
(установочное).....420

Наибольшее вертикальное (координата z) перемещение ползуна, мм, не менее.....250

Подачи по всем координатам ,  
 мм/мин.....3.....4800  
 Дискретность (подача в мм за 1  
 импульс).....0,01  
 Количество инструментов, устанавливаемых в  
 магазине.....12  
 Наибольший диаметр инструмента, мм:  
 торцовой  
 фрезы.....  
 125  
 концевой  
 фрезы.....  
 ...50  
 сверла.....  
 .....30  
 Наибольший вылет инструмента от торца  
 шпинделя,мм.....250  
 Наибольшая масса, устанавливаемая на станке станка,  
 кг.....400  
 Габариты станка,  
 мм.....3680x4200x3060

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

ПР УСП, патрон 6151-0051ГОСТ1700-71

ВИ: Оправка 7112-1488ГОСТ 31.1066.02-85;

Цанга 61130841 ГОСТ 17201-71

РИ: Фреза Ø6 2235-0105 T15K6 ГОСТ 6396-78

ПИ: штангенциркуль ШЦ – II – 250-0,05 ГОСТ 166-89 глубиномер ГМ-25  
 ГОСТ 7470-78; калибр 8154-0224-12 ГОСТ 24121-80

### **3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ**

#### **3.1 Расположение оборудования в пролетах механических цехов**

В серийном производстве механические цеха разбиваются на участки или пролёты. Пролётом называется часть здания ограниченная в продольном направлении двумя параллельными рядами колонн.

Металлорежущие станки располагаются двумя способами:

- 1- По типам оборудования;
- 2- В порядке технологического процесса;

Планировка участка необходима для решения задач по расположению оборудования и определению размеров проектируемого производственного участка.

В состав механического цеха входят производственные участки, вспомогательные отделения и служебно-бытовые помещения.

Состав производственного участка определяется характером обрабатываемых деталей, содержанием технологического процесса и объемом производства. Производственный участок служит для размещения на его площади оборудования, необходимого для выполнения технологического процесса обработки и сборки изделий.

К вспомогательным отделениям относятся заготовительные, ремонтные, заточные и контрольные отделения, а также складские. Для серийного и массового производства применяется планировка по порядку технологических операций. Станки располагают в порядке последовательности операций технологического процесса изготовления деталей определенной группы.

Планировка выполняется в масштабе 1:50 или 1:100. Ширина пролета может быть  $L = 12; 18; 24$  и  $36$  и шагом колонн  $t = 6$  м. Ширина проезда  $3$  м или  $4$  м. В пролетах где обрабатываются тяжелые детали, устанавливают мостовые краны грузоподъемностью  $10 \dots 150$  т, а в других пролетах устанавливают подвесные кран-балки грузоподъемностью  $0,5 \dots 5$  т.

Планировка необходима для детальной проработки расположения станков и для определения размеров производственной площади участка.

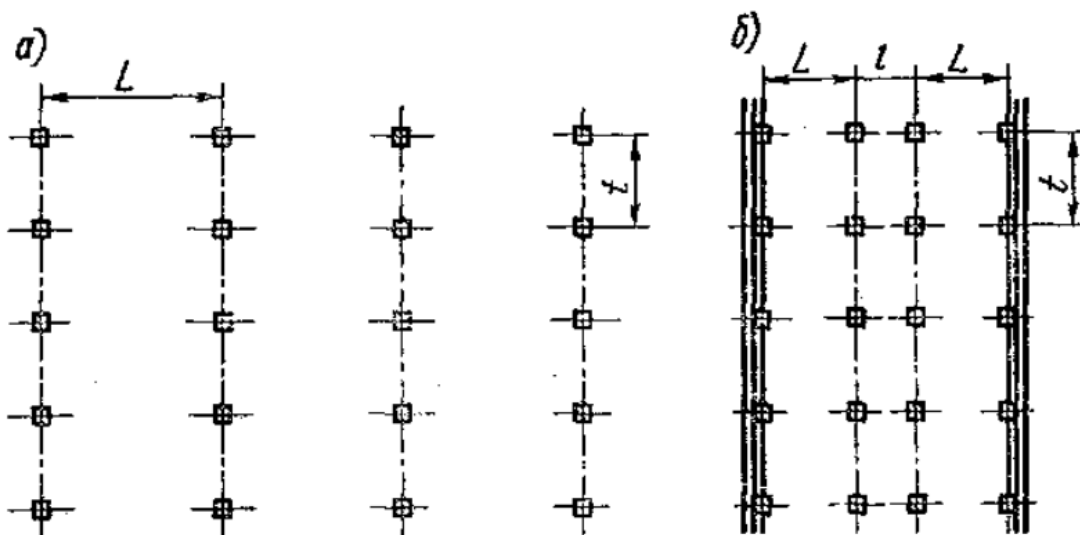
Производственная площадь – пространство, необходимо для размещения на нем оборудования, предназначенного для выполнения технологических операций.

При планировке участка необходимо обеспечить прямолинейность и последовательность прохождения материалов, заготовок и изделий по стадиям обработки. Искользованные производственные площади должны удовлетворять требованиям охраны труда, техбезопасности и пожарной безопасности. Допускается зигзагообразность движения заготовки, то есть движения из одного ряда станков в другой, расположенных в пределах пролёта. Передача деталей из одного пролёта в другой допускается лишь в случаях крайней необходимости. Последовательность расположения станков создаёт предпосылки для механизации транспорта. Расположение

станков по ходу тех. процесса является наиболее удобным для цехов серийного производства.

Планировку участка рекомендуют производить следующим образом:

1) На лист бумаги в масштабе 1:100 (1:200) наносят сетку колон.



$L$  – Ширина пролёта:  $L = 12; 18; 24; 36$  м

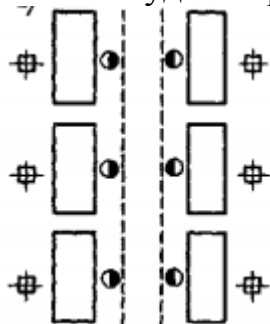
$l$  – Ширина проезда:  $l = 3-4$  м (при двух стороннем движении)

$t$  – Шаг колон:  $t = 6$  м

2) Вычерчивают габариты станков.

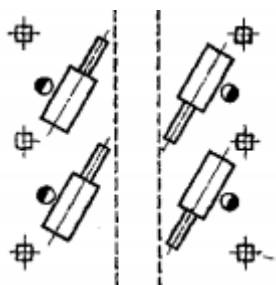
Каждому типу станка даётся условное графическое изображение в масштабе 1:100 (1:200). При вычерчивании габаритов станка принимают его контуры по крайним выступающим точкам, причём в габарит входит крайнее положение движущихся частей. После того как найдут наиболее оптимальное расположение станков наносят технологическую линию движения обрабатываемых заготовок.

Наиболее удобно располагать станки вдоль пролёта.



Поперечное расположение станков применяют для лучшего использования площади пролёта.

Расположение под углом применяют для револьверных станков и автоматов, протяжных, расточных, продольно-строгальных станков.



при расположении станков соблюдают нормы расстояния между оборудованием и элементами зданий, между станками (литература 1 приложение 16), нормы ширины проездов и расстояний между рядами станков (приложение 17). Примеры расположения станков в пролетах цеха показаны на рис 15 (лит. 1)

После каждого специализированного участка металлорежущих станков располагают слесарно-сборочный участок для слесарной обработки и сборки узлов и изделий (рмс.1). Шлифовальные и заточные станки выделяют в отдельную группу, располагая их в отдельных помещениях с прямой вентиляцией. Только шлифовальные станки, работающие с охлаждением, устанавливаются вместе со станками другой группы, но при этом предусматривают промывку изделий.

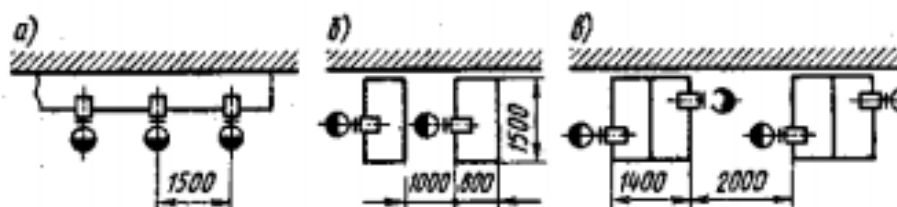


Рис.1

Перед станком предусмотрено место рабочего, обозначенного кружком диаметром 500 м, половину которого заштриховывают, светлая часть кружка, обращенная к станку остается светлой. На планировке необходимо также предусмотреть место мастера, контролера, моечную машину, короб для сбора стружки и готовых изделий. Условное обозначение строительных элементов подъемно-транспортного и технологического оборудования приводится в Нефедове «Дипломное проектирование»

- 3) Последним этапом планировки является координирование станков относительно друг друга, колон и стен.

На планировке участка должны быть указаны размеры: ширина пролёта, ширина проезда, шаг колон, расстояние от станка до стены и колоны, расстояние между станками, размеры самого крупного станка.

Если на участке обрабатываются тяжёлые детали, необходимо предусмотреть мостовой кран. Если детали не очень тяжёлые, применяют кран балки.

Условные обозначения строительных элементов подъемно-транспортного и технологического оборудования находятся в Н. А. Нефёдов, дипломное проектирование с.123, т22.

При проектировании рабочего места многостаночника следует предусмотреть наиболее удобное расположение для рабочего, при котором затраты энергии и времени на переход от станка к станку будут минимальным. В самом конце техпроцесса необходимо предусмотреть место для промывки и контроля деталей.

Существуют три принципа формирования производственных участков и цехов, определяющих форму организации производства: линейный, предметный и технологический.

При поточной форме организации производства используется линейный принцип, характеризующийся строго определенной последовательностью выполнения операций технологического процесса в каждый момент времени. Чаще всего этот принцип реализуется в виде автоматических поточных линий.

С повышением номенклатуры изготавливаемых изделий становится целесообразным использовать общность технологических маршрутов и формировать производственные подразделения, используя предметный принцип. Применительно к формированию цехов — это создание механосборочных предметно-специализированных производств (например, цеха, двигателей, шасси и т. п.), где сосредотачивается все оборудование, которое необходимо для полного изготовления сборочной единицы. Формирование участков по этому принципу производится в зависимости от конструктивного вида изделий, например участок корпусных деталей, участок валов и т. п. Основным преимуществом данного принципа является повышенная ответственность за выпуск качественной продукции, короткие материальные потоки и упрощается структура управления производством.

При значительной номенклатуре изготавливаемых изделий эффективен технологический принцип формирования производственных подразделений, характеризующийся выполнением однотипных операций технологического процесса и использованием однотипного технологического оборудования. Применительно к созданию цехов этот принцип реализуется путем формирования специально механических и сборочных цехов, а участки создают в зависимости от вида выполняемой операции (например, участок токарный, фрезерный и т. д.). К преимуществам данного принципа можно отнести единство системы управления для всех сборочных или механообрабатывающих работ, единый уровень требований к качеству деталей и выполнения сборочных работ, упрощение структуры управления на участке благодаря специализации работ.

При размещении станков задаются следующие расстояния (рисунок 2): а — между проездом и станками, расположенными фронтально; б — между проездом и тыльной стороной станка; в — между проездом и

боковой стороной станка; г — между станками, установленными в «затылок»; д — между станками, установленными тыльными сторонами; е — между станками, установленными боковыми сторонами; ж — между станками, установленными фронтально, при обслуживании одним оператором одного станка; з — между станками, установленными фронтально, при обслуживании одним оператором двух станков; и, к — между станками при П-образном расположении трех станков, обслуживаемых одним оператором; л, л<sub>1</sub>, — от стен и колонн до станка, расположенного фронтально; м — от колонн и стен до станка, расположенного тыльной стороной; н — от колонн и стен до станка, расположенного боковой стороной, г — между станками, установленными в «затылок»; д — между станками, установленными тыльными сторонами; е — между станками, установленными боковыми сторонами; ж — между станками, установленными фронтально, при обслуживании одним оператором одного станка; з — между станками, установленными фронтально, при обслуживании одним оператором двух станков; и, к — между станками при П-образном расположении трех станков, обслуживаемых одним оператором; л, л<sub>1</sub>, — от стен и колонн до станка, расположенного фронтально; м — от колонн и стен до станка, расположенного тыльной стороной; н — от колонн и стен до станка, расположенного боковой стороной.

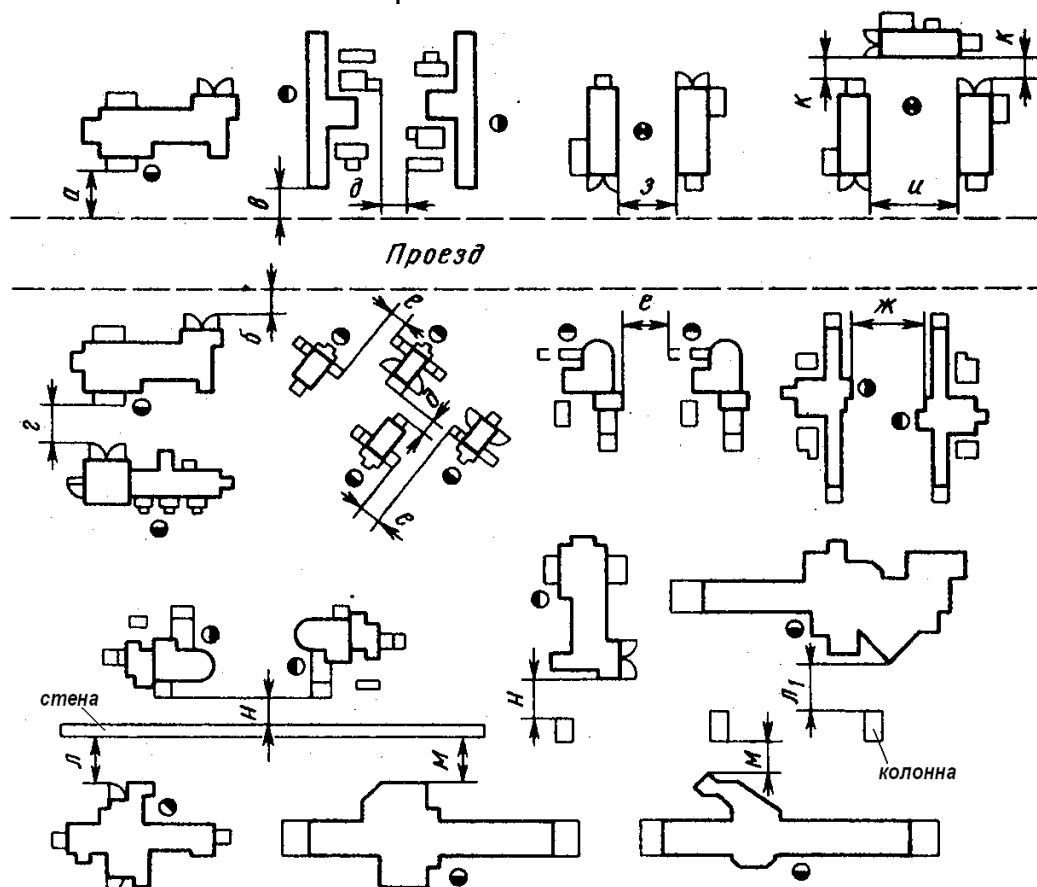


Рисунок 2 - Варианты размещения станков на участке

### **3.2 Организация передачи заготовок и удаление стружки на участке**

В данном пункте необходимо расписать, как передаются заготовки от станка к станку, и как осуществляется удаление стружки. Указать какие способы есть еще удаление стружки.

### **3.3 Расчет общей площади и удельной площади**

$S_{общ} = \text{ширина пролета} * \text{длину участка}$

$S_{уд} = S_{общ} + S_{уд} / \text{количество станков на участке}$



#### **4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Состоит из Титульного листа альбома технологической документации (Приложение Г), Маршрутной карты , Операционной карты (Приложение Д). Карты эскизов (Приложение Е)

#### **5 ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

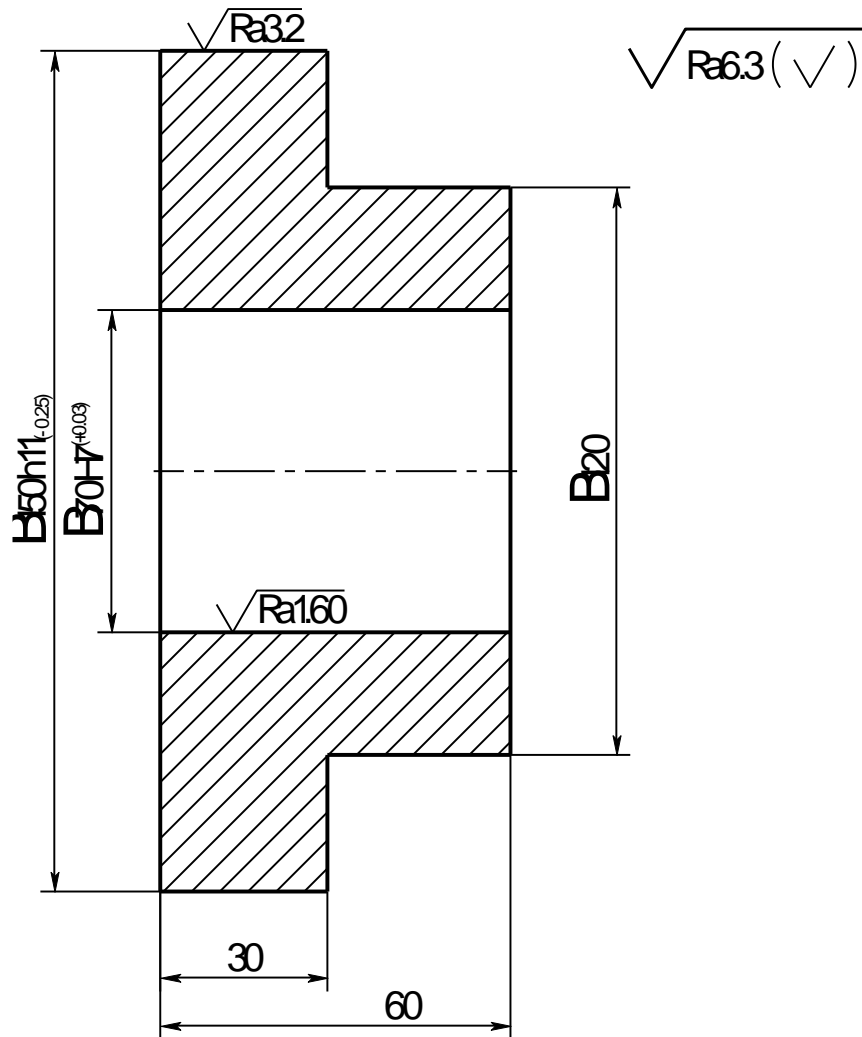
5.1 Чертеж заданной детали (формат А3)

5.2 Эскиз участка механического цеха в М 1:100 (формат А4)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Определение размеров поковки

по СТМ I том под редакцией А.М.Дальского 2001 г.



материал: сталь 40X, масса детали 5 кг

Определяем исходные данные

1)Класс точности – Т2 (стр 255, т25)

(выбирается в зависимости от оборудования, на котором изготавливают поковку)

2)Группа стали – М2 (стр 255, т24)

(выбирается в зависимости от % содержания углерода, т.к. в стали 40х, 0,4 % углерод – выбираем М2)

3)Степень сложности С2 (стр 255,256 , т24)

Для этого заготовку необходимо мысленно разбить на несколько цилиндров.

В нашем случае у заготовки три цилиндра V1, V2, V3

3.1 Находим объем детали:  $V_1 + V_2 - V_3$

$$V = \frac{\pi D^2}{4} h$$

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} h = \frac{3,14 * 150^2}{4} * 30 = 529875 \text{ mm}^3 \approx 530 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = \frac{\pi D^2}{4} h = \frac{3,14 * 120^2}{4} * 30 = 339120 \text{ mm}^3 \approx 339 \text{ cm}^3$$

$$V_3 \frac{\pi D^2}{4} h = \frac{3,14 * 70^2}{4} * 60 = 230790 \approx 231 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{детали}} = V_1 + V_2 - V_3 = 638205 \text{ mm}^3 \approx 638 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{фигуры}} = \frac{\pi D^2}{4} h = \frac{3,14 * 150^3}{4} * 60 = 1059750 \text{ mm}^3 \approx 1060 \text{ cm}^3$$

Степень сложности определяется отчислением отношения массы (объема  $V_g$ )  $\delta n$  поковки к массе фигуры  $\delta f$  (т.е.объем  $V_{\text{фиг}}$ )

$$\frac{G_n}{G_{\text{фиг}}} = \frac{V_{\text{gem}}}{V_{\text{фиг}}} = 0,6$$

т.к. С1 – свыше 0,63

С2 – от 0,32 до 0,63

С3 – от 0,16 до 0,32

С4 – от до 0,16

выбираем степень сложности С2

4.Конфигурация поверхности разъема – плоская П (стр.255 т.24)

5.Ориентировочная масса 7 кг

определяется по формуле:  $M_{\text{п.р.}} = M_{\text{дет.}} \times K_p$

$M_{\text{дет.}} = 5 \text{ кг}$  – масса детали

$K_p = 1,5$  (стр. 256, т.26) (т.к. деталь – представитель – шестерня,  $K_p = 1,5-1,8$ , мы принимаем  $K_p = 1,5$ )

$M_{\text{п.р.}} = 5 \times 1,5 = 7 \text{ кг}$

6 Исходный индекс – 10 (стр 257 т 27)

7 Припуски и кузнечные напуски на 1 сторону (стр. 348 т.36)

размеры:  $\varnothing 150 - 1,6$

$\varnothing 120 - 1,6$

$\varnothing 70 - 1,5$

30 – 1,4

60 – 1,5

(шероховатость в пределах  $Ra 10 - Ra 1/6$ )

8 Дополнительные припуски:

8.1 смещение по поверхности разъемы (указывается у диаметральных размеров) – 0,3 (стр 347, т34)

8.2 смещение от плоскости (указывается у плоскостных размеров) – 0,2 (стр 347 т 35)

9 Штамповочные уклоны:

внешние: 5

внутренние: 7 (стр. 267 т38)

10 Размеры заготовки:

$$\varnothing 150 \Rightarrow \varnothing 150 + 2(1,6 + 0,3) = 153,8 \text{ мм}$$

$$\varnothing 120 \Rightarrow \varnothing 120 + 2(1,6 + 0,3) = 123,8 \text{ мм}$$

$$\varnothing 70 \Rightarrow \varnothing 70 - 2(1,5 + 0,3) = 66,4 \text{ мм}$$

$$60 \Rightarrow 60 + 2(1,5 + 0,2) = 63,4 \text{ мм}$$

$$30 \Rightarrow 30 + (1,4 + 0,2) + (1,5 + 0,2) = 33,3 \text{ мм}$$

11. Допускаемые отклонения размеров  
(стр.259 т.28)

$$\varnothing 153,8^{+1,4}_{-0,8}$$

$$\varnothing 123,8^{+1,3}_{-0,7}$$

$\varnothing 66,4^{+0,5}_{-1,1}$  отклонения на отверстия принимаем с обратными знаками

$$63,4^{+1,1}_{-0,5}$$

$$33,3^{+0,9}_{-0,5}$$

12. Радиусы закруглений наружных углов – 3  
(стр. 350 т.38)  
(выбираем глубину полости ручья 25-50)

Определяем массу заготовки

Объем заготовки рассчитывается по размерам заготовки

$$M_z = V_{\text{заг}} * g, \text{ где } g_{\text{стали}} = 7,8 \text{ г/см}^3$$

$g$  – плотность материала

$$M_z = 6,3 \text{ кг}$$

Определяем коэффициент использования материала

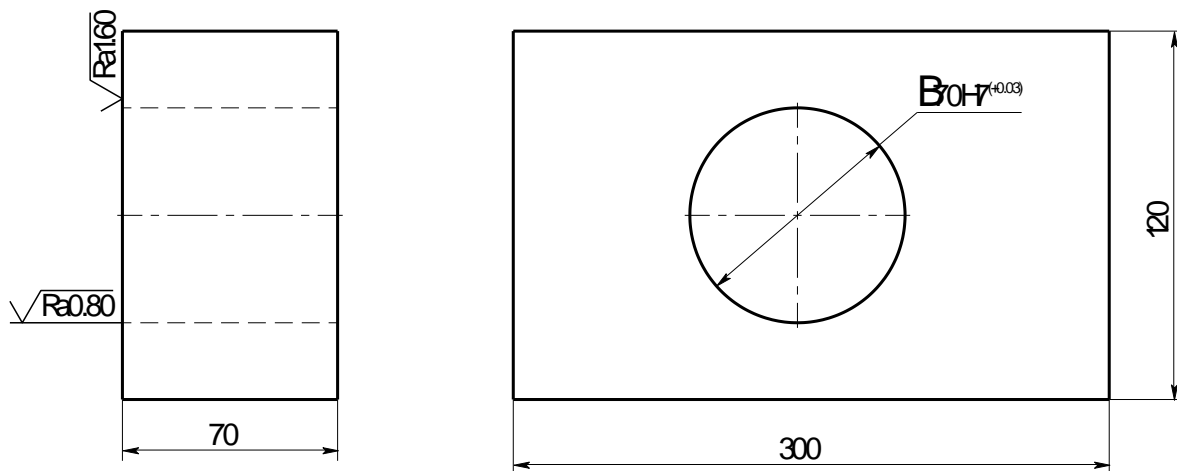
$$K_{\text{и.м}} = \frac{M_g}{M_z} = \frac{5}{6,3} = 0,8$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Определение размеров отливки по ГОСТ

Определить размеры отливки с допусками по ГОСТу 26645-85

$\sqrt{Ra6.3}(\checkmark)$



материал Сч

Тип производства – серийный

Порядок расчета:

1. Установим класс размерной точности (с219 т.9)

(для нашего типа пр-ва берем на стр.221 литье в оболочковые формы, тип сплава – нетермообработывающие черные и цветные сплавы)

выбираем 9т-13т принимает класс размерной точности 10

2. Установим допуски размеров по табл.14 стр 230

Размеры: 70 – 2,8

$\varnothing 70$  – 2,8

120 – 3,2

300- 4,0

3. Определим ряд припусков на обработку (т.14 стр 43)

выбираем 3-6, принимаем ряд припусков 5

4. Установим общие припуски на стр 352 т.40

(Вот здесь нужно рассмотреть каждую поверхность)

70 – имеет разную шероховатость, поэтому у размера 70:

1 поверхность – 1 этап обработки

2 поверхности – 2 этапа обработки

если 1 этап – черновая обработка

2 этапа – получистовая

3 этапа – чистовая

70: для одного этапа обработки – 2,2

для двух этапов – 3,0

стоит шероховатость 0,8 значит 3 этапа обработки

Ø70H7 – 3,5 - для 3 этапов обработки

120 – 2,4 – для одного этапа обработки

300 – 2,8 – для одного этапа обработки

5) Размер отливки

$$70 + 3,0 + 2,2 = 75,2$$

$$\text{Ø}70 - 2 \cdot 3,5 = \text{Ø}63$$

$$120 + 2 \cdot 2,4 = 124,8$$

$$300 + 2 \cdot 2,8 = 305,6$$

6) Размеры проставляем на чертеже отливки

Допуск выбранный в п. 2 распределяется симметрично в «плюс» и «минус»

$$70 \Rightarrow 75,2 \pm 2,8$$

$$\text{Ø}70 \Rightarrow 63 \pm 2,8$$

$$120 \Rightarrow 124,8 \pm 3,2$$

$$300 \Rightarrow 305,6 \pm 4,0$$

7) Обозначение точности отливки ГОСТ 26645-85

10-0-0-10 (стр 30)

1) 10-точность отливки

2) 0-степень коробления (т.10)

3) 0-степень точности поверхности (т.11)

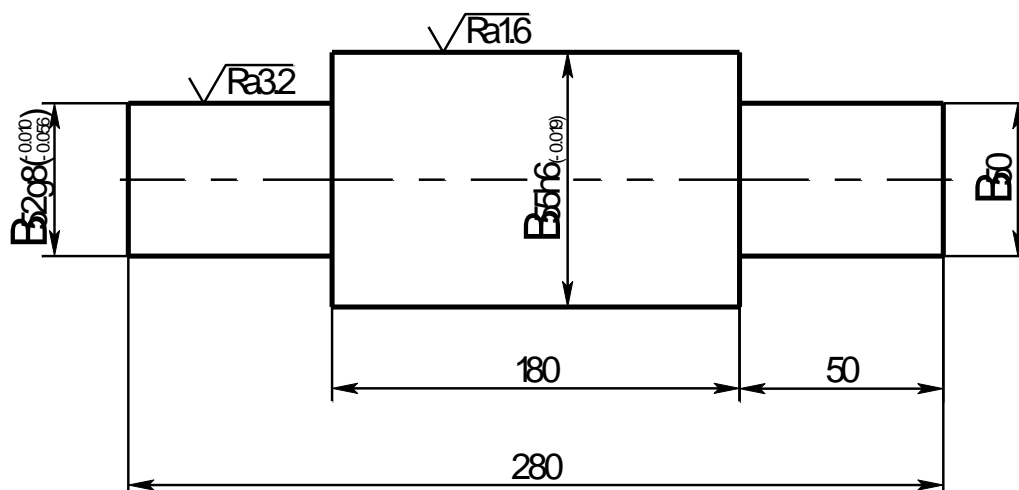
4) 10-степень точности массы (т.13)

После определения размеров отливки рассчитывают ее массу. Плотность чугуна  $\rho = 7,2 \text{ г/см}^3$

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Расчет размеров заготовки и припусков проката по СТМ под  
ред. А.М. Дальского т.1 2001 г.

$\sqrt{Ra6.3}(\checkmark)$



1. Рассчитываем диаметр  $\varnothing 55h6$ , расчет всегда начинают с большого диаметра (он подвергается : шлифованию, термообработке, чистовому и черновому точению)

(1) Определяем припуски на шлифование:

$z_1 = 0,75$  мм (стр.361 т.41)

$z_1$  – предварительное

шлифование(после ТО)

$z_2 = 0,06$  мм

$z_2$  – чистовое шлифование

Если поверхность не подвергается ТО, то  $z_1$  выбирается после чистового точения

$z_{\text{мин.шлифования}} = z_1 + z_2 = 0,75 + 0,06 = 0,81$  мм

$z$  расчетное шлифование =  $z_{\text{мин.шлифования}} + \delta$  чистовое

$\delta$  чистовое =  $190$  мкм =  $0,19$  мм (стр.13 т.4)

$z$  расчетное шлифования =  $0,81 + 0,19 = 1$  мм

Определяем размеры вала при чистовом точении

$D_{\text{чистовое}} = D_{\text{детали}} + z_{\text{расчетное шлифования}} = 55 + 1 = 56$  мм

Операционный размер при чистовом точении:

$56_{-0,19}$

(2) Определяем припуск на чистовое точение  $z_{\text{мин чистовое}} = 0,3$  (стр.359 т.41)

$\delta$  черновое =  $0,3$  мм (с.13 т.4)

$z$  расчетное чистовое =  $z_{\text{мин чистовое}} + \delta_{\text{черн}} = 0,3 + 0,3 = 0,6$  мм

Определяем размер вала при черновом точении

$D_{\text{черновое}} = D_{\text{чистовое}} + z_{\text{расчетное чистовое}} = 56 + 0,6 = 56,6$  мм

Операционный размер при черновом точении  $\varnothing 56,6_{-0,3}$

(3) По ГОСТ 2590-88 выбираем номинальный диаметр заготовки. Принимаем прокат обычной точности 60.

Определяем предельные отклонения на заготовку:

+0,5 (стр.290 т.74)

-1,1

Размер заготовки 60<sup>+0,5</sup>

-1,1.

(4) Определяем припуск на черновое точение:

z<sub>черновое</sub> расчетное = D<sub>заготовки</sub> - D<sub>черновое</sub> = 60 - 56,6 = 3,4 мм

(5) Определяем припуск на обработку торцов:

zm = 3 (стр 346 т.33)

Размер заготовки по длине:

L<sub>заготовки</sub> = L<sub>детали</sub> + 2 × zm = 280 + 2 × 3 = 286 мм

Допуск заготовки по длине – 1 (стр.242 т.19)

Операционный размер заготовки по длине:

286 - 1

Рассчитываем диаметр ф52g8 (он подвергается чистовому и черновому точению)

1) Определяем припуск на чистовое точение

z<sub>мин чистовое</sub> = 0,3 (стр.359, т.41)

b<sub>черновое</sub> = 300 мкм = 0,3 мм (стр.13 т.4)

z<sub>расчетное чистовое</sub> = z<sub>мин чистовое</sub> + b<sub>черн</sub> = 0,3 + 0,3 = 0,6 мм

Определяем размер вала при черновом точении

D<sub>черновое</sub> = D<sub>чистовое</sub> + z<sub>расчетное чистовое</sub> = 52 + 0,6 = 52,6 мм

Операционный размер при черновом точении ф52,6<sup>-0,3</sup>

2) По ГОСТ 2590-88 номинальный диаметр заготовки « 60 »

3) Определяем припуск на черновое точение:

z<sub>черновое</sub> расчетное = D<sub>заготовки</sub> - D<sub>черновое</sub> = 60 - 52,6 = 7,4 мм

1. Рассчитываем диаметр ф50 (он подвергается черновому точению)

1) z<sub>черн</sub> = D<sub>заг.</sub> - D<sub>черн.</sub> = 60 - 50 = 10 мм

Расчет заготовки из проката M<sub>заг</sub> = M<sub>1м.п.</sub> \* L<sub>заг</sub> / 1000

M<sub>1м.п</sub> смотри Гост 2590-88

M<sub>заг</sub> = 2,1 кг

$$K_{им} = \frac{M_d}{M_z}$$



## **ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

### **КОМПЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТИПА ВАЛ К.011.01.00004**

**Принял преподаватель:**

\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**Разработал студент гр.**

\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## Документация технологического процесса

Маршрутная карта (МК) -Форма 1 – кратко описывает технологический процесс по операциям. Приложение 10

Форма 1б – продолжение маршрутной карты

1 – К.01101. 00022 – комплект документов

22 – номер варианта по журналу

2 – К.10101.00001 – код маршрутной карты

3 – КИМ – коэффициент использования материала

4 – СМ – степень механизации

1-наблюдение за работой автоматов

2-работа с помощью машин и автоматов

3 – вручную при машинах и автоматах

4-вручную без машин и автоматов

5-вручную при наладке и ремонте

5 – Проф. – код профессии см.Приложение 1

6 – Профиль и размеры заготовки – диаметр × длина

7 – Р - разряд работ – состоит из 3 цифр,

первая включает в себя разряд работ по тарифно -квалификационному справочнику; две вторых – систему оплаты труда:

10 – сдельная

11 – сдельная прямая

12 – сдельная премиальная

13 – сдельная прогрессивная

20 – повременная

21 – повременная простая

22 – повременная премиальная

8 – КД – количество деталей, изготовленных из одной заготовки

9 – МЗ – масса заготовки

10 – номер операции

11 – ЕВ – единица величин (кг)

12 – МД – масса детали

13 – ЕН – единица нормирования (1)

14 – УТ – условия труда

цифра означает:

1 – нормальные

2 – тяжелые

3 – особо тяжелые

(норма времени), буква означает:

Р – аналитически-расчетная

И – аналитически-исследовательская

Х – хронометражная

О – опытно-статическая

15 – КР – количество рабочих, обслуживающих станок

16 – КОИД – количество одновременно обрабатываемых деталей

17 – ЕН – единица нормирования (1)

18 – ОП – операционная партия (штук)

При расшифровании строки А указывается номер операции: 05; 10; 15; 20; и т.д.

Код, наименовании операции – см.Приложение 1

Обозначение документа:

к.20141.00001 – код карты эскизов  
к.60141.00001 – код операционной карты  
к.62141.00001 – код карты наладки  
к.67141.00001 – код карты кодирования информации (программа)  
например, в строке 12, 13 мы обозначаем, что на 20 операции мы составили эскиз, операционную карту, карту наладки и карту КИ  
ИОТ№ - инструкция по охране труда (см Приложение 1)

Операционная карта – (форма 3)

Форма 2 а – продолжение ОК

Операционная карта составляется на каждую механическую операцию по переходам.

Операционная карта снабжается эскизом, который изображает вид детали после данной операции

Буквы означают:

О – переходы

Т – оснастка, режущий и измерительный инструмент

Р – режимы резания

Если вся операция выполнена с одной оснасткой, одним режущим инструментами измерительным, то они перечисляются один раз для всех переходов. Если в операции сменился резец (например, с упорно-проходного на расточной), а все остальное осталось без изменения, то указывается после определенного перехода один расточной резец (как на образце Операционной карты)

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ	Код операции	Код проф.	ИОТ
1.	СЛЕСАРНАЯ	108	17474	84
2.	ПРОМЫВКА	125	14106	
3.	МАРКИРОВАНИЕ	180	13310	
4.	Т.КОНТРОЛЬ	260	12393	91
5.	КОНСЕРВАЦИЯ	801	10111	
6.	ЛИТЕЙНАЯ	1000	13237	
7.	КУЗНЕЧНАЯ	2100	0	
8.	ОТРЕЗКА	2101	16925	
9.	ОБЪЕМНАЯ ШТАМПОВКА	2171	0	
10.	ТОКАРНАЯ	4110	18217	63
11.	ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕРНАЯ	4111	18236	66
12.	ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНАЯ	4114	18217	64
13.	ТОКАРНО-КОПИРОВАЛЬНАЯ	4117	18217	
14.	УНИВЕРСАЛЬНАЯ ШЛИФОВАЛЬНАЯ	4130	15292	76
15.	КРУГЛОШЛИФОВАЛЬНАЯ	4131	18873	
16.	ВНУТРИШЛИФОВАЛЬНАЯ	4132	18873	
17.	ПЛОСКОШЛИФОВАЛЬНАЯ	4133	18873	
18.	БЕЗЦЕНТРОВО-ШЛИФОВАЛЬНАЯ	4134	18873	
19.	РЕЗЬБОШЛИФОВАЛЬНАЯ	4135	17003	
20.	ШЛИЦЕШЛИФОВАЛЬНАЯ	4141	18873	
21.	ПРОДОЛЬНО-ШЛИФОВАЛЬНАЯ	4148	18873	
22.	ЗУБООБРАБАТЫВАЮЩАЯ	4150	12287	
23.	ЗУБОШЛИФОВАЛЬНАЯ	4151	12289	74
24.	ЗУБОДОЛБЕЖНАЯ	4152	12287	73
25.	ЗУБОФРЕЗЕРНАЯ	4153	12287	
26.	ЗУБОСТРОГАЛЬНАЯ	4154	12287	
27.	ЗУБОЗАКРУГЛЯЮЩАЯ	4156	12287	
28.	ЗУБОШЕВИНГОВАЛЬНАЯ	4157	18846	
29.	ЗУБОПРИТИРОЧНАЯ	4158	12289	
30.	ЗУБОПРИРАБАТЫВАЮЩАЯ	4159	12289	
31.	ЗУБОУТКАТЫВАЮЩАЯ	4161	12289	
32.	ФАСКОШЛИФОВАЛЬНАЯ	4162	12289	
33.	ШЛИЦЕФРЕЗЕРНАЯ	4165	12289	
34.	СТРОГАЛЬНАЯ	4170	17960	71
35.	ПРОДОЛЬНО-СТРОГАЛЬНАЯ	4171	17960	
36.	ПОПЕРЕЧНО-СТРОГАЛЬНАЯ	4172	17960	
37.	НАСЕКАТЕЛЬНАЯ	4174	17960	
38.	ДОЛБЕЖНАЯ	4175	11868	72
39.	ПРОТЯЖНАЯ	4180	16458	70
40.	ГОРИЗОНТАЛЬНО-ПРОТЯЖНАЯ	4181	16458	
41.	ВЕРТИКАЛЬНО-ПРОТЯЖНАЯ	4182	16458	
42.	КАЛИБРОВОЧНАЯ	4185	16458	
43.	ХОНИНГОВАЛЬНАЯ	4192	0	
44.	СУПЕРФИНИШНАЯ	4193	0	
45..	СВЕРЛИЛЬНАЯ	4210	17335	75
46.	РАДИАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНАЯ	4212	17335	
47.	ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНАЯ	4214	17335	
48.	РАСТОЧНАЯ	4120	18235	68
49.	ГОРИЗОНТАЛЬНО-РАСТОЧНАЯ	4121	18235	
50.	ВЕРТИКАЛЬНО-РАСТОЧНАЯ	4122	18235	
51.	КООРДИНАТНО-РАСТОЧНАЯ	4123	18235	
52.	АЛМАЗНО-РАСТОЧНАЯ	4124	18235	
53.	ФРЕЗЕРНАЯ	4260	18632	67
54.	ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНАЯ	4261	18632	
55.	ГОРИЗОНТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНАЯ	4262	186321	
56.	ПРОДОЛЬНО-ФРЕЗЕРНАЯ	4263	18632	
57,	ТОКАРНАЯ С ЧПУ	4314	15292	63
58,	ФРЕЗЕРНО-ЦЕНТРОВАЛЬНАЯ	4269	18632	67
59,	ШПОНОЧНО-ФРЕЗЕРНАЯ	4271	18632	74

ПРИЛОЖЕНИЕ Д											К.01101.00004			2	1			
Разраб.					РССК гр.ТМ-310						К.10101.00001							
Пров.																		
Нормир.																		
Н. контр.					Вал													
M01	Круг В Гост 2590-88/ 45 Гост 1055-88																	
	КОД		ЕВ	МД	ЕН	Н. расх.	КИМ	Код загот.	Профиль и размеры							КД	МЗ	
M02	-		кг	14	1	-	0.87	-	Круг 70*224			1	16.07					
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции				Обозначение документа									
Б	Код и наименование оборудования							СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт.	Тп.з.	Тшт.
А 03	05 2101 Отрезная																	
О 04	Отрезать заготовку от прутка ,выдерживая размеры																	
05																		
А 06	10 4269 Фрезерно-центровальная К.20141.00001; К.60141.00001;ИОТ №67																	
Б 07	2Г942 Фрезерно-центровальный 3 18632 312 1Р 1 1 1 50																	
08																		
А 09	15 4314 Токарная с ПУ К.20141.00002; К.60141.00002; ИОТ №63																	
Б 10	16А20Ф3 Токарный с ЧПУ 2 15292 312 1Р 1 1 1 50																	
11																		
А 12	20 4314 Токарная с ПУ К.20141.00003; К.60141.00003; ИОТ №63																	
Б 13	16А20Ф3 Токарный с ЧПУ 2 15292 312 1Р 1 1 1 50																	
14																		
А 15	25 4314 Токарная с ПУ К.20141.00004; К.60141.00004; ИОТ №63																	
Б 16	16А20Ф3 Токарный с ЧПУ 2 15292 312 1Р 1 1 1 50																	

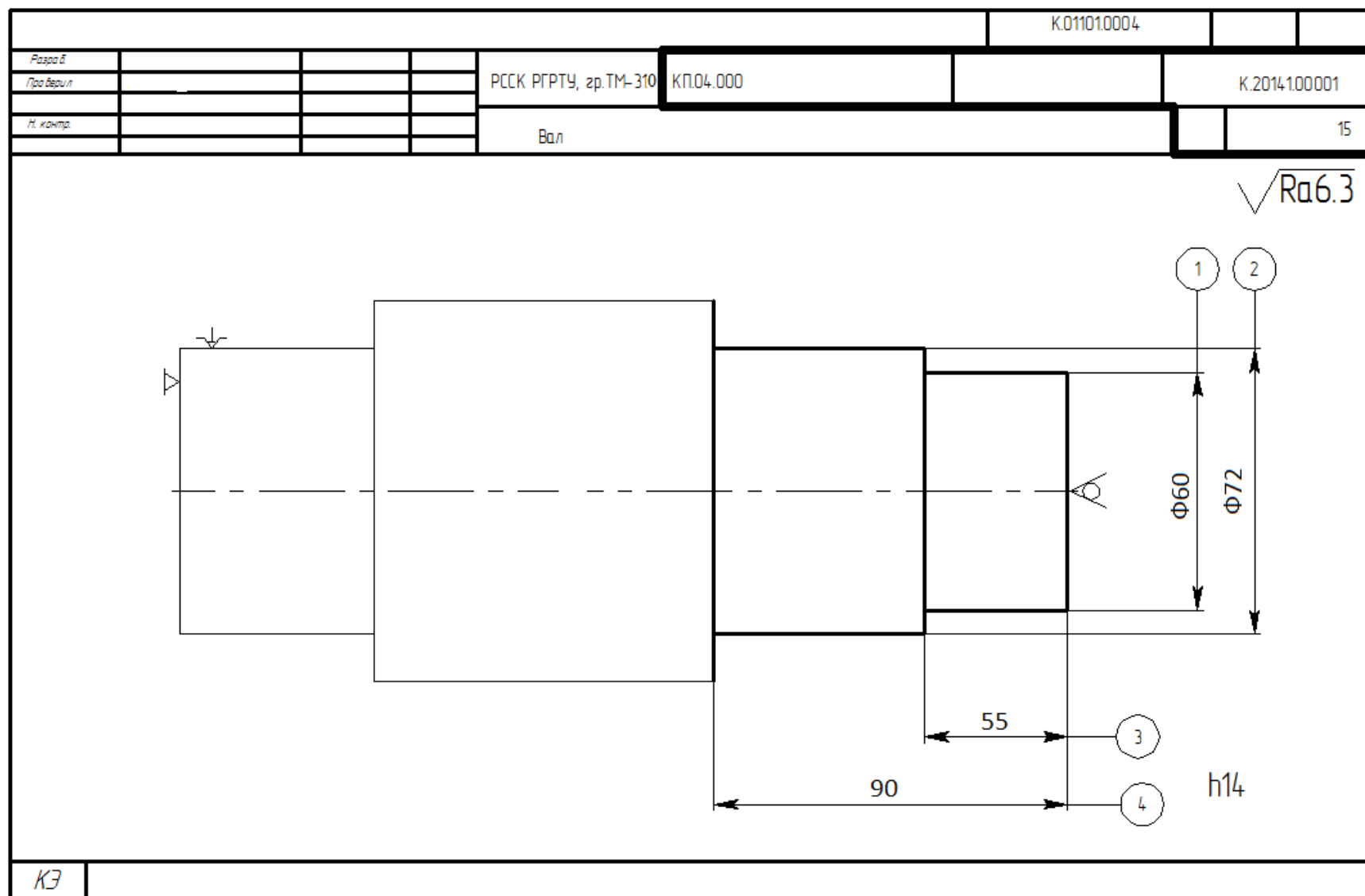


														K.01101.0004				2
														K.10101.00001				





											К.01101.00010				1
Разраб.				РССК РГРТУ гр.ТМ-31	КП.01/15.02.08.					К.60141.00001					
Проверил	Чечина Е.А..														
				Вал										15	
Н. контр.															
Наименование операции				Материал			Твердость	ЕВ	МД	Профиль и размеры			МЗ	КОИД	
Токарная с ЧПУ				Сталь 40Х ГОСТ 4543-71				кг	5	Круг 70×224			6.7	1	
Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы			То	ТВ	Т п. з.	Т. шт.	СОЖ				
16А20Ф3											Эмульсия				
Р				ПИ	Д или В		L	t	i	s	n	v			
01 О	А. Установить, закрепить и снять деталь														
02 О	1. Точить поверхность, выдерживая размеры 1 и 6														
03 Т	Патрон токарный, самоцентрирующийся, трёхкулачковый, ГОСТ 2675-80, Резец токарный, упорно-проходной Т5К10, ГОСТ 18878-73														
04 Т	Штангенциркуль ШЦ-П-250 ГОСТ 166-89														
05 Р															
06															
07 О	2. Точить поверхность, выдерживая размеры 2 и 5														
08 Р															
09															
10О	3. Точить поверхность, выдерживая размеры 3 и 4														
11 Р															
12															
13															
ОК															



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж  
Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту

Тема: Спроектировать маршрутный технологический процесс для обработки  
типовой детали

Специальность: 15.02.08 Технология машиностроения

Группа: ТМ-4

Студент Иванов Петр Сидорович

\_\_\_\_\_ П.С. Иванов \_\_\_\_\_  
(подпись) (дата)

Рязань 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

Проект принят с оценкой:

\_\_\_\_\_ Е.А.Чечина  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема

### СПРОЕКТИРОВАТЬ МАРШРКТНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТИПОВОЙ ДЕТАЛИ

Дисциплина : Технология машиностроения

Специальность: 15.02.08 Технология машиностроения

Группа: ТМ-

Студент: Иванов Павел Дмитриевич

\_\_\_\_\_

(дата)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Рязань 2017

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### РЯЗАНСКИЙ СТАНКОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ РГРТУ

#### ОТЗЫВ на курсовую работу (проект)

Студента группы \_\_\_\_\_

1. Тема работы (проекта) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Заключение о соответствии курсовой работы (проекта) заявленной теме

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Оценка качества выполнения курсовой работы (проекта) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Оценка полноты разработки поставленных вопросов, теоретической и практической значимости курсовой работы (проекта) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Оценка защиты курсовой работы (проекта) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Общая оценка курсовой работы (проекта) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель курсовой работы (проекта) \_\_\_\_\_

подпись, дата

С отзывом ознакомлен, студент \_\_\_\_\_

подпись, дата

ПРИЛОЖЕНИЕ И  
Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

Дата выдачи задания  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата окончания проекта  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине **Технология машиностроения**

студенту \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ отделения,

группы \_\_\_\_\_

Специальность 15.02.08 Технология машиностроения

1. Тема проекта: Спроектировать маршрутный технологический процесс для обработки  
типовой детали

деталь-представитель \_\_\_\_\_

### *Исходные данные*

1. Тип производства: серийный
2. Режим работы: двухсменный
3. Годовая программа -

### *Содержание курсового проекта:*

Курсовой проект состоит из пояснительной записки, технологической документации и графической части.

1. Общая часть

1.1 Введение.

1.2 Описание детали и её назначение.

2. Технологическая часть

2.1 Выбор заготовки: вид, обоснование метода получения, расчет размеров по табл. ГОСТов, масса, коэффициент использования материала заготовки.

2.2 Разработка проектного маршрутно-операционного технологического процесса изготовления детали.

2.3 Выбор технологического оборудования и его краткая характеристика, выбор технологической оснастки.

### 3. Организационная часть

- 3.1 Расположение оборудования на участке механического цеха
- 3.2 Организация передачи заготовок и удаление стружки на участке
- 3.3 Расчет общей площади и удельной площади

### 4. Технологическая документация.

- 4.1. Титульный лист альбома технологической документации.
- 4.2. Маршрутная карта, ГОСТ 3. 1118-82, Ф1; 1Б.
- 4.3. Операционная карта механической обработки.
- 4.4. Карта эскиза.

### 5. Графическая часть

- 5.1. Чертеж заданной детали (формат А3).
- 5.2. Эскиз участка механического цеха в М 1:100 (формат А4)
- 5.2. Операционный эскиз выполненный на формате А3 или А4.

### ***Последовательность размещения материала пояснительной записки.***

- 1. Титульный лист.
- 2. Отзыв
- 3. Задание на курсовое проектирование.
- 4. Оглавление.
- 5. Сводная ведомость документов курсового проекта по форме колледжа.
- 6. Общая часть.
- 7. Технологическая часть.
- 8. Перечень использованной литературы.
- 9. Технологическая документация.

**Подпись преподавателя**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Ведомость курсового проекта.....
2. Общая часть.....
3. Технологическая часть.....
4. Организационная часть.....
5. Перечень использованной литературы.....
6. Технологическая документация.....
7. Графическая часть.....

					КП.01/15.02.08. ПЗ		
Изм	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Оглавление		
Пров.	Чечина Е.А.						
Принял							
Н. контр.							
Утв.							
						Лит	Лист
						У	2
							1
						РССК РГРТУ гр.	



Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
	A4				Задание на курсовой проект	1		
Справ. №	A4			КП.00.04ПЗ	Пояснительная записка	1		
	A3				Вал	1		
	A4			КП.00.04ПУ	Планировка участка	1		
	A4			K.01101.000004	Комплект технологической документации	1		
Подп. и дата								
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
	Разраб.	Баран С.И.						
Инв. № подл.	Проб.	Штрынева Е.А.						
	Н.контр.							
Инв. № подл.	Чтб.							
Ведомость курсового проекта						Лит.	Лист	Листов
								1
						РССК РГРТУ зр. ТМ-31		
Копировал						Формат А4		

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Качковский Юрий Валентинович,  
Заведующий методическим кабинетом

30.07.24 14:59 (MSK)

Простая подпись

УТВЕРЖДЕНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Цинарева Тамара Алтыбаевна,  
Директор РССК «РГРТУ»

31.07.24 10:53 (MSK)

Простая подпись

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Савельева Ольга Викторовна,  
Зам. директора РССК «РГРТУ» по УР

31.07.24 12:56 (MSK)

Простая подпись