

Проект «Инженерные кадры Зауралья»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«курганский государственный университет»

Кафедра технологии машиностроения,
металлорежущих станков и инструментов

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Методические указания
к выполнению курсового проекта
для студентов специальности 151001.65,
направлений 150700.62 и 151900.62

Курган 2014

Кафедра: «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»

Дисциплина: «Технология машиностроения»
(специальность 151001.65,
направление 159700.62, 151900.62).

Составили: канд. техн. наук, проф. Ю.И. Моисеев,
канд. техн. наук, доц. А.И. Маленков.

Утверждены на заседании кафедры «7» ноября 2013 г.

Рекомендованы методическим советом университета 22 ноября 2013 г.
в рамках проекта «Инженерные кадры Зауралья»

СОДЕРЖАНИЕ

1	СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ПРОЕКТА.....	4
2	УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТА.....	5
2.1	Служебное назначение и анализ технологичности детали.....	5
2.2	Определение типов производства.....	6
2.3	Выбор заготовок.....	6
2.4	Разработка маршрутных технологических процессов.....	8
2.5	Выбор основного технологического оборудования.....	10
2.6	Разработка вариантов построения технологической операции.....	11
2.7	Определение режимов резания.....	13
2.8	Нормирование технологических операций.....	14
3	ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	14
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	15
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	17

1 СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ПРОЕКТА

Целью курсового проекта является разработка и сравнение двух вариантов технологии изготовления деталей для двух полярных типов производства (мелко/среднесерийного и крупносерийного/массового) .

В качестве исходных данных для выполнения проекта используется рабочий чертеж детали из курсовой работы по основам технологии машиностроения.

Курсовой проект включает:

- а) расчетно-пояснительную записку в объеме 30-35 листов;
- б) графические разработки в объеме не менее двух листов формата А1 (допускается распечатывать листы в уменьшенном масштабе, настраивая вывод при печати на формат А3);
- в) комплект технологической документации в двух вариантах (маршрутные карты, карты эскизов и операционные карты).

В расчетно-пояснительной записке (РПЗ) должны содержаться необходимые обоснования, пояснения и расчеты по принимаемым решениям.

Расчетно-пояснительная записка брошюруется из листов писчей бумаги формата А4 в жесткую или пластиковую обложку и включает: титульный лист, оформленный в соответствии с приложением А; задание (приложение Б); аннотацию; введение; основную часть; заключение; библиографический список; приложения; содержание.

Текст основной части записки делится на разделы, которые при необходимости разбиваются на подразделы, пункты и подпункты. Каждый раздел следует начинать с нового листа.

Во введении следует кратко отметить основные проблемы автоматизированного машиностроения при серийном производстве изделий и пути их решения. В конце введения следует обязательно выделить цели и задачи, решаемые в данной работе. Объем введения – не более одной страницы.

Структура основной части проекта включает следующие разделы и подразделы:

Аннотация.

Введение.

- 1 Служебное назначение и анализ технологичности детали.
- 2 Определение типов производства.
- 3 Выбор заготовок.
- 4 Разработка маршрутных технологических процессов.
- 5 Выбор основного технологического оборудования.
- 6 Разработка вариантов построения технологической операции.
- 7 Определение режимов резания.
- 8 Нормирование технологических операций.
- 9 Заключение.

Приложения.

2 УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ РАБОТЫ

В *аннотации* в краткой форме раскрывается содержание этапов проекта, подчеркивается новизна материала, его практическая ценность, приводятся данные по количеству листов графической части, комплекту технологической документации, даются сведения о наличии в записке таблиц и рисунков. Аннотация не нумеруется, помещается перед введением; ее объем не превышает одной страницы.

Во *введении* дается краткий обзор состояния машиностроительного производства, обосновывается выбор темы проекта, определяются цели и задачи по разработке проектной технологии. Введение, как и аннотация не нумеруется, а объем его не должен превышать двух страниц.

2.1 Служебное назначение и анализ технологичности детали

Данный раздел следует начинать с описания изделия (узла) и его служебного назначения. Четкое определение назначения изделия, выяснение области и условий эксплуатации необходимы для обоснованной постановки задач по разработке технологических процессов изготовления и сборки всех его составных частей. После установления назначения изделия следует проанализировать деталь с позиций ее роли в изделии. Из описания должно быть ясно, какие поверхности и размеры имеют наиболее важное значение для служебного назначения детали, а какие – второстепенное.

Далее необходимо привести сведения о материале детали: химическом составе, физико-механических свойствах до и после термической обработки.

Большое внимание должно быть уделено анализу технологичности конструкции детали. При этом качественная оценка должна предшествовать количественной и характеризовать технологичность конструкции детали обобщенно, на основании рекомендаций технической литературы [6, 17, 19, 22].

К основным требованиям технологичности можно отнести:

- обоснованный выбор материала детали, возможность упрощения конструкции детали, использования стандартных и унифицированных элементов, обеспечение достаточной жесткости конструкции;
- возможность применения высокопроизводительных методов обработки с точки зрения экономии времени и средств обеспечения заданной точности обработки и качества поверхностного слоя, использования типовых и групповых технологических процессов;
- возможность совмещения конструкторских, измерительных и технологических баз, использования типовых программ на станках с ЧПУ, обеспечения благоприятных условий работы режущих инструментов;
- соответствие конструкторских допусков на размеры обрабатываемых поверхностей и требований по шероховатости нормативам точности механической обработки.

При анализе служебного назначения детали и оценке ее технологичности можно использовать некоторые дополнительные показатели, например, такие,

как масса детали, коэффициенты использования материала ($K_{и.м}$), точности обработки ($K_{т.ч}$), шероховатости поверхности ($K_{ш}$) [21].

2.2 Определение типов производства

Типы производства определяются для каждой из двух заданных программ (N_1 и N_2) выпуска детали.

В зависимости от широты номенклатуры, объема годового выпуска и трудоемкости изготовления изделий различают следующие **типы производства: единичное, серийное, массовое**. В свою очередь, **серийное производство** условно подразделяется на *мелко-, средне- и крупносерийное*.

Тип производства во многом определяет выбор заготовки, оборудования и технологической оснастки, метода организации производства и квалификацию производственных рабочих.

В соответствии с ГОСТ 3.1121-84 тип производства характеризуется коэффициентом закрепления операций ($K_{з.о}$):

$$K_{з.о} = \frac{O}{P}, \quad (1)$$

где O – суммарное число различных операций, выполняемых на производственном участке за определенный период времени;

P – суммарное число рабочих мест, на которых выполняются данные операции.

При выполнении курсового проекта тип производства рекомендуется определять приближенно, используя таблицу 1.

Таблица 1 – Зависимость типа производства от объема годового выпуска и массы детали

Масса детали, кг	Тип производства				
	единичное	мелкосерийное	среднесерийное	крупносерийное	массовое
	Объем годового выпуска деталей (N), шт.				
< 1,0	< 50	50-500	500-5000	5000-50000	> 50000
1,0...2,5	< 40	40-400	400-4000	4000-40000	> 40000
2,5...5,0	< 30	30-300	300-3000	3000-30000	> 30000
5,0...10,0	< 20	20-200	200-2000	2000-20000	> 20000
> 10,0	< 10	10-100	100-1000	1000-10000	> 10000

Для ориентировочного определения типа производства можно использовать и другие таблицы, например приведенные в справочнике [19].

2.3 Выбор заготовок

От грамотного выбора вида исходной заготовки и метода ее получения зависит технология изготовления детали, в конечном итоге – трудоемкость и себестоимость ее изготовления.

На выбор метода получения заготовки оказывают влияние конфигурация и размеры детали, ее материал, тип производства.

Классификация различных методов получения заготовок в машиностроении представлена на рисунке 1 [16]. Так, заготовки из материалов с хоро-

шими литейными свойствами (серый чугун, литейные стали и цветные сплавы) получают различными способами литья. Способами пластического деформирования получают заготовки из пластичных материалов (большинство сталей, многие цветные сплавы).



Рисунок 1 – Классификация методов получения заготовок

С одной стороны, при выборе заготовки необходимо стремиться к максимально возможному приближению ее формы и размеров к форме и размерам готовой детали (особенно в крупносерийном и массовом производстве). При этом существенно уменьшается объем механической обработки. С другой стороны, повышение сложности и точности заготовки неизбежно приводит к значительному увеличению ее стоимости. Поэтому в единичном и мелкосерийном производстве обычно используются более простые и дешевые заготовки (например, отливки в песчано-глинистые формы) и, наоборот, в крупносерийном и массовом производстве предпочтение отдается точным и дорогим заготовкам (например, отливкам, полученным литьем под давлением). Таким образом, окончательное решение по выбору заготовки должно приниматься после комплексного анализа стоимости получения заготовки и затрат на механическую обработку. Предварительной оценкой выбора заготовки может служить коэффициент использования материала.

В курсовом проекте следует **обосновать** выбор метода и способа получения заготовки для каждого из двух типов производства, определить значение коэффициента использования материала.

Общие рекомендации по выбору заготовок приведены в технической литературе [1, 2, 6, 17, 19, 22].

2.4 Разработка маршрутных технологических процессов

При проектировании маршрутной технологии решаются и обосновываются следующие вопросы:

1 Выбор технологических баз, обеспечивающих требуемую точность и качество обрабатываемых поверхностей, рациональную конструкцию станочных приспособлений, производительность механической обработки.

2 Определение содержания и последовательности выполнения технологических операций.

3 Выбор средств технологического оснащения операций (оборудования, приспособлений, режущих и измерительных инструментов).

Последовательность изготовления детали в самом общем случае можно представить в виде следующих этапов:

а) обработка поверхностей, служащих в качестве постоянных технологических баз;

б) черновая и чистовая обработка основных поверхностей (плоскостей, отверстий и т.п.);

в) обработка второстепенных поверхностей (например, шпоночных пазов, крепежных отверстий и т.п.);

г) выполнение химико-термической обработки (при ее необходимости);

д) отделочная обработка основных поверхностей с повышенными требованиями по точности и качеству.

В маршрут включаются не только операции механической обработки, но и такие операции, как моечные, термические, слесарные, контрольные.

Использование станка с ЧПУ для выполнения одного-двух технологических переходов почти всегда нецелесообразно ввиду низкого коэффициента загрузки. Поэтому при разработке маршрутного технологического процесса изготовления детали необходимо ориентироваться на ***максимальное соблюдение принципа концентрации операций и переходов***. При этом резко уменьшается число установов заготовки, повышается точность и производительность обработки, наиболее полно используются технологические возможности станков, существенно сокращается количество рабочих мест, повышается загрузка дорогостоящих станков с ЧПУ и эффективность их использования. Так, при использовании станков с ЧПУ типа обрабатывающий центр весь технологический процесс механической обработки даже сложной детали часто сводится к одной или нескольким операциям.

Общие рекомендации по проектированию технологических процессов приведены в учебной литературе [6, 22, 23], справочниках [2, 3, 6, 9, 17, 19, 22].

Оформление маршрутного технологического процесса изготовления детали для обоих типов производства рекомендуется проводить в виде таблицы (таблица 2).

Таблица 2 - Маршрутный технологический процесс изготовления стакана для мелко/среднесерийного производства

№ операции	Наименование операции и ее содержание	Станок (оборудование)	Технологические базы, приспособление
00	Заготовительная. Литье в кокиль.	Кокильная машина мод. 5913	
05	Токарно-револьверная с ЧПУ. Обработать начерно и начисто торец, внутренние цилиндрические поверхности с одной стороны детали Расточить канавку. Снять фаски.	Токарный станок модели 7130Ф3	Необработанные торец и наружная поверхность заготовки. Приспособление: патрон трехкулачковый самоцентрирующий.
10	Комбинированная. Обработать начерно и начисто наружную поверхность, внутреннюю поверхность с другой стороны детали. Точить канавки и фаски. Центровать и сверлить отверстия по торцу и на наружном диаметре детали. Зенковать фаски.	Токарный обрабатывающий центр 1715	Цилиндрическая внутренняя поверхность с припуском под тонкое точение и обработанный торец. Приспособление: патрон трехкулачковый самоцентрирующий.
15	Моечная. Промыть деталь и обдуть сжатым воздухом.	Машина моечная модели МКП-0620	
20	Контрольная. Проверить размеры, шероховатость поверхностей, технические требования.	Контрольный стол	Приспособление контрольное с установкой детали на оправку.

Разработанные варианты маршрутных технологических процессов для обоих типов производства показываются в графической части курсового проекта на листе сравнительной технологии изготовления детали.

На листе сравнительной технологии наглядно, в удобной для сопоставления альтернативных вариантов форме, иллюстрируется содержание технологи-

ческих операций в виде операционных эскизов. На них в соответствии с общими требованиями изображается обрабатываемая деталь (в необходимых проекциях) в рабочем положении, утолщенными линиями выделяются обрабатываемые на данной операции поверхности, а также указываются размеры, предельные отклонения и шероховатость обработки. Условными знаками по ГОСТ 3.1107-81 обозначаются опоры, установочные устройства и зажимы. По каждой сравниваемой операции необходимо привести следующие данные: номер и наименование операции, модель применяемого оборудования, штучное или штучно-калькуляционное время операции.

Пример оформления операционных эскизов технологических операций приведен в приложении В.

Операционные эскизы рекомендуется размещать в таблице с двумя колонками: с левой стороны изображаются эскизы технологических операций первого варианта в порядке их выполнения, с правой – эскизы второго варианта технологического процесса. Для повышения наглядности эскизы равных по объему выполняемой работы операций желательно размещать напротив друг друга.

2.5 Выбор основного технологического оборудования

Основное технологическое оборудование в автоматизированном производстве должно удовлетворять ряду требований:

- высокий уровень автоматизации основных и вспомогательных операций;
- широкие технологические возможности, способствующие реализации принципов концентрации и комплексности (завершенности) производственного цикла;
- возможность быстрой автоматизированной переналадки при смене объектов производства;
- обеспечение необходимой производительности и качества изготовления изделий;
- высокая экономичность, эксплуатационная и технологическая надежность.

Наиболее полно перечисленным требованиям удовлетворяет оборудование:

а) для мелко/среднесерийного производства – станки с ЧПУ и, прежде всего, многоцелевые станки типа обрабатывающих центров;

б) для крупносерийного/массового производства – автоматы и полуавтоматы, специальные и агрегатные станки.

При выборе конкретной модели станка следует учитывать следующие рекомендации:

- соответствие схемы построения операции обработки детали технологическим возможностям станка;
- соответствие габаритных размеров заготовки размерам рабочей зоны станка;
- соответствие точности и качества обрабатываемой детали точностным параметрам станка;

- соответствие оптимальных режимов и производительности обработки мощности, жесткости и производительности станка.

Таким образом, эффективное использование станков будет достигнуто при соответствии конструктивно-технологических параметров обрабатываемых деталей техническим характеристикам станков. В этом случае наиболее рационально будут использованы мощность главного привода, жесткость, точность и другие показатели станков.

Например, для токарной обработки втулки диаметром 140 мм и длиной 75 мм в условиях *мелко/среднесерийного производства* можно выбрать токарный полуавтомат модели 160НТ с наибольшими размерами точения в патроне: диаметр – 200 мм, длина – 120 мм. Обработку той же детали в условиях *крупносерийного/массового производства* наиболее целесообразно провести на многошпиндельном горизонтальном полуавтомате модели 1Б240-4К с наибольшими размерами обработки в патроне: диаметр – 160 мм, длина – 160 мм.

Для обработки с несложной корпусной детали с габаритными размерами 350×120×80 мм в *мелко/среднесерийном производстве* можно принять вертикально-фрезерный станок с ЧПУ модели МА-655А14 с размерами стола 500×1250 мм и револьверной головкой на 8 позиций. Обработку детали тех же габаритных размеров в *крупносерийном/массовом производстве* более экономично вести на карусельно-фрезерном станке модели 621М с диаметром стола 100 мм, а обработку мелких второстепенных отверстий – на многопозиционном агрегатном станке.

Для выбора станков рекомендуется использовать пособия [4, 5], справочник [20].

В проекте необходимо привести основные данные из технической характеристики станка, подтверждающие оптимальность выбора принятой модели.

2.6 Разработка вариантов построения технологической операции

При определении числа технологических переходов следует исходить из технологических возможностей метода обработки с точки зрения достигаемых точности и качества поверхностей. Например, нельзя сразу после сверления производить развертывание, вначале нужно выполнить зенкерование. Параметры точности и шероховатости для различных методов обработки приведены в таблице 3 [22].

После выбора окончательного метода обработки поверхностей устанавливаются методы предшествующей обработки; при этом можно использовать типовые схемы. Так, для обеспечения точности 7-8 качества применяются схемы: «сверление + зенкерование + развертывание» (мелкие отверстия, обычно диаметром до 12-16 мм) или «черновое растачивание + чистовое растачивание + тонкое растачивание» (крупные отверстия).

Таблица 3 – Экономически целесообразные точность и шероховатость поверхности при различных видах обработки

Вид обработки	Квалитет точности обработки	Шероховатость поверхности Ra, мкм
Обтачивание:		
черновое	14...12	50...25
получистовое	13...11	25...12,5
чистовое	10...8	12,5...6,3
тонкое	8...6	1,25...0,63
Растачивание:		
черновое	13...11	25...12,5
чистовое	10...8	12,5...6,3
тонкое	8...6	1,25...0,63
Фрезерование:		
черновое	13...11	25...12,5
чистовое	10...8	6,3...!, 25
Сверление	13...11	25...12,5
Зенкерование	11...10	25...6,3
Развертывание:		
черновое	10...8	3,2...1,6
чистовое	8...7	1,25...0,63
Протягивание:		
черновое	11...10	3,2...1,6
чистовое	9...7	1,25...0,63
Шлифование:		
черновое	10...8	2,5...1,25
чистовое	8...6	1,25...0,63
Хонингование:		
черновое	9...7	2,5...0,63
чистовое	7...6	0,63...0,08
Суперфиниширование	6...5	0,63...0,16
Притирка	7...5	0,63...0,04
Полирование	7...5	0,63...0,02
Обкатывание, алмазное выглаживание	9...6	1,25...0,16

Для наглядного представления схем построения технологической операции в графической части проекта следует в определенном масштабе изображаться иллюстрации процесса обработки детали. На чертеже показываются:

- а) обрабатываемая деталь в рабочем положении на станке (в необходимых проекциях);
- б) утолщенными линиями выделяются обрабатываемые на данной операции поверхности;

в) схематичное изображение режущего и вспомогательного инструмента в начале рабочего хода (для операций, выполняемых на станке с ЧПУ) или в конечном положении (для операций обработки на станках – автоматах и полуавтоматах крупносерийного и массового производства) с указанием траектории или цикла работы инструмента;

г) базирование и закрепление детали с схематичным (упрощенным) изображением установочных элементов и зажимных устройств приспособлений.

Пример оформления иллюстраций технологических операций приведен в приложении Г.

2.7 Определение режимов резания

Расчеты режимов резания производить для обработки одной поверхности по каждому из двух вариантов технологической операции.

При назначении режимов резания учитывается характер обработки, тип и геометрия инструмента, материал его режущей части, материал и состояние заготовки, тип и технологические возможности оборудования.

Элементы режима резания устанавливаются в следующей последовательности:

- определяется глубина резания t (в зависимости от величины припуска на обработку);
- выбирается подача S (максимально возможной при черновой обработке; при чистовой обработке – в зависимости от требований по точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей);
- рассчитывается скорость резания V (либо по эмпирическим зависимостям, либо по табличным данным);
- определяется частота вращения шпинделя станка n , которая при необходимости корректируется по паспортным данным станка;
- уточняется скорость резания V по принятой частоте вращения шпинделя n ;
- определяется сила резания P и мощность резания N (для самого нагруженного перехода);
- производится проверка возможности осуществления выбранного режима приводом станка.

В курсовом проекте определение режимов резания производится нормативным методом по общемашиностроительным нормативам или справочникам [7, 12, 14, 15].

Полученная информация заносится в операционные карты комплекта технологической документации.

2.8 Нормирование технологических операций

Для разработанных вариантов технологической операции выполняется поэлементный расчет основного и вспомогательного времени в зависимости от типа производства [10, 11, 12, 13].

Расчет основного времени производится по соответствующим формулам, в зависимости от длины и числа рабочих ходов, установленных режимов резания.

Вспомогательное время включает время на установку и снятие детали, время, связанное с выполнением технологических переходов, время на контрольные измерения и определяется по общемашиностроительным нормативам [10, 11, 12, 13]. При определении оперативного времени выполнения технологической операции учитывается только неперекрываемое основное и вспомогательное время выполнения переходов. Так, если измерение детали проводится оператором во время выполнения автоматического цикла на станке с ЧПУ (что почти всегда имеет место), то время на контрольные измерения не включается в оперативное время операции. На многошпиндельном токарном полуавтомате обработка ведется одновременно на всех позициях, поэтому оперативное время операции будет определяться по лимитирующей позиции.

Полученные результаты заносятся в операционные и маршрутные карты технологического процесса.

3 ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В приложении к расчетно-пояснительной записке помещается технологическая документация, оформляемая на стандартных бланках, в составе:

- а) маршрутных карт технологического процесса изготовления заданной детали;
- б) карт операционных эскизов на одну операцию;
- в) операционных карт обработки детали.

Все карты приводятся для 2-х вариантов проектной технологии.

Примеры заполнения карт технологического процесса механической обработки приведены в методических указаниях по оформлению технологической документации [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Афонькин, М. Г. Производство заготовок в машиностроении [Текст] / М. Г. Афонькин, М. В. Магницкая. – Л. : Машиностроение, 1987. – 256 с.
- 2 Балабанов, А. Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя [Текст] / А. Н. Балабанов. – М. : Машиностроение, 1992. – 420 с.
- 3 Гжиров, Р. И. Программирование обработки на станках с ЧПУ [Текст] : справочник / Р. И. Гжиров, П. П. Серебrenицкий. – Л. : Машиностроение, 1990. – 588 с.
- 4 Давыдова, М. В. Технические характеристики металлообрабатывающих станков с ЧПУ: Станки токарной группы [Текст] : справочное пособие / М. В. Давыдова, А. М. Михалев, Ю. И. Моисеев. – Курган : Изд-во КГУ, 2010. – 84 с.
- 5 Давыдова, М. В. Технические характеристики металлообрабатывающих станков с ЧПУ: Фрезерные станки, обрабатывающие центра сверлильно-фрезерно-расточной группы [Текст] : справочное пособие / М. В. Давыдова, А. М. Михалев, Ю. И. Моисеев. – Курган : Изд-во КГУ, 2010. – 128 с.
- 6 Клепиков, В.В. Технология машиностроения [Текст] : учебник / В. В. Клепиков, А. Н. Бодров. – М. : Форум : Инфра - М, 2004. – 860 с.
- 7 Общемашиностроительные нормативы режимов резания : справочник: в 2 т. : Т.1 / А. Д. Локтев, И. Ф. Гущин, Б. Н. Балашов и [др.]. – М. : Машиностроение, 1991. – 640 с.: ил. ISBN 5-217-01190-4.
- 8 Методические указания по оформлению технологической документации при выполнении курсовых и дипломных проектов для студентов специальностей 120100, 120200, 150100, 030500, 072000, 210200, 060800 [Текст]. – Курган : Изд-во КГУ, 2005. – 48 с.
- 9 Обработка металлов резанием [Текст] : справочник технолога / под общ. ред. А. А. Панова. – М. : Машиностроение, 2004. – 784 с.
- 10 Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ [Текст] : Серийное производство. – 2-е изд. – М. : Машиностроение, 1974. – 421 с.
- 11 Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного на работы, выполняемые на металлорежущих станках [Текст] : Среднесерийное и крупносерийное производство. – М. : НИИ труда, 1984. – 469 с.
- 12 Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением [Текст] . – В 2 ч. Ч. 1. – М. : Экономика, 1990. – 206 с.
- 13 Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего места на работы, выполняемые на металлорежущих станках : Массовое производство [Текст]. – М. : Экономика, 1988. – 366 с.
- 14 Общемашиностроительные нормативы режимов резания: справочник: в 2 т. : Т. 2 / А. Д. Локтев, И. Ф. Гущин, Б. Н. Балашов и др. – М. : Машиностроение, 1991. – 304 с.

- 15 Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с числовым программным управлением [Текст] : справочник / под ред. В. И. Гузеева. – М. : Машиностроение, 2005. – 366 с.
- 16 Рогов, В. А. Выбор метода получения заготовок в машиностроении [Текст] / В. А. Рогов, Г. А. Расторгуев, Г. Г. Позняк // Технология машиностроения. – 2008. – №12. – С. 7-10.
- 17 Справочник технолога-машиностроителя [Текст]. В 2 т. Т. 1 / под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Сулова. – М. : Машиностроение, 2001. – 912 с.
- 18 Справочник технолога-машиностроителя [Текст]. В 2 т. Т. 2 / под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Сулова. – М. : Машиностроение, 2001. – 944 с.
- 19 Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т. 1 / под ред. А.М. Дальского и [др.]. – М. Машиностроение, 2003. – 912 с.
- 20 Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т. 2 / под ред. А.М. Дальского [и др.]. – М.: Машиностроение, 2003. – 944 с.
- 21 Технология автоматизированного производства [Текст] : Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 120100 «Технология машиностроения». – Курган : Изд-во КГУ, 2005. – 34 с.
- 22 Технология машиностроения [Текст] : учеб. пособие / М. Ф. Пашкевич [и др.] ; под ред. М. Ф. Пашкевича. – Минск : Новое знание, 2008. – 478 с.
- 23 Фельдштейн, Е. Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ [Текст] : учеб. пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. – 3-е изд., доп. – Минск : Новое знание, 2008. – 299 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Курганский государственный университет

Кафедра «Технология машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»

ЗАДАНИЕ

на курсовое проектирование по дисциплине
«Технология машиностроения»

Студент группы _____ Специальность/направление _____

Фамилия, имя, отчество _____

Руководитель курсового проектирования _____

Сроки проектирования: _____ с _____ 201 г. по _____ 201 г.

Тема курсового проекта: Сравнительная технология изготовления детали в различных типах производства

Наименование детали _____

Годовой объем выпуска деталей: $N_1 =$ _____ шт.; $N_2 =$ _____ шт.

Содержание курсового проекта

1. Описать служебное назначение детали, провести качественный и количественный анализ технологичности ее конструкции.
2. Определить типы производства (по справочным таблицам).
3. Выбрать заготовку для двух типов производства.
4. Разработать два варианта маршрутного технологического процесса изготовления детали, обосновать выбор моделей технологического оборудования.
5. Разработать варианты построения операции для двух типов производства (по указанию преподавателя).
6. Определить режимы резания (по нормативным таблицам) для одного технологического перехода каждого из вариантов разработанных операций.
7. Определить основное и вспомогательное время для одного технологического перехода каждого из вариантов разработанных операций.
8. Оформить сравнительную технологию обработки детали (_____ лист _____).
9. Оформить иллюстрации двух вариантов выполнения одного технологического перехода каждого из вариантов разработанных операций (_____ лист _____).
10. Оформить расчетно-пояснительную записку.
11. Оформить два комплекта технологической документации (маршрутные карты; карты эскизов, операционные карты обработки и технического контроля для одного технологического перехода каждого из вариантов разработанных операций).
12. Дополнительные условия _____

Руководитель проекта _____
(подпись, дата)

_____ (фамилия, инициалы)

Зав. кафедрой ТМСИ _____
(подпись, дата)

_____ (фамилия, инициалы)

С заданием ознакомлен _____

Пример оформления операционного эскиза

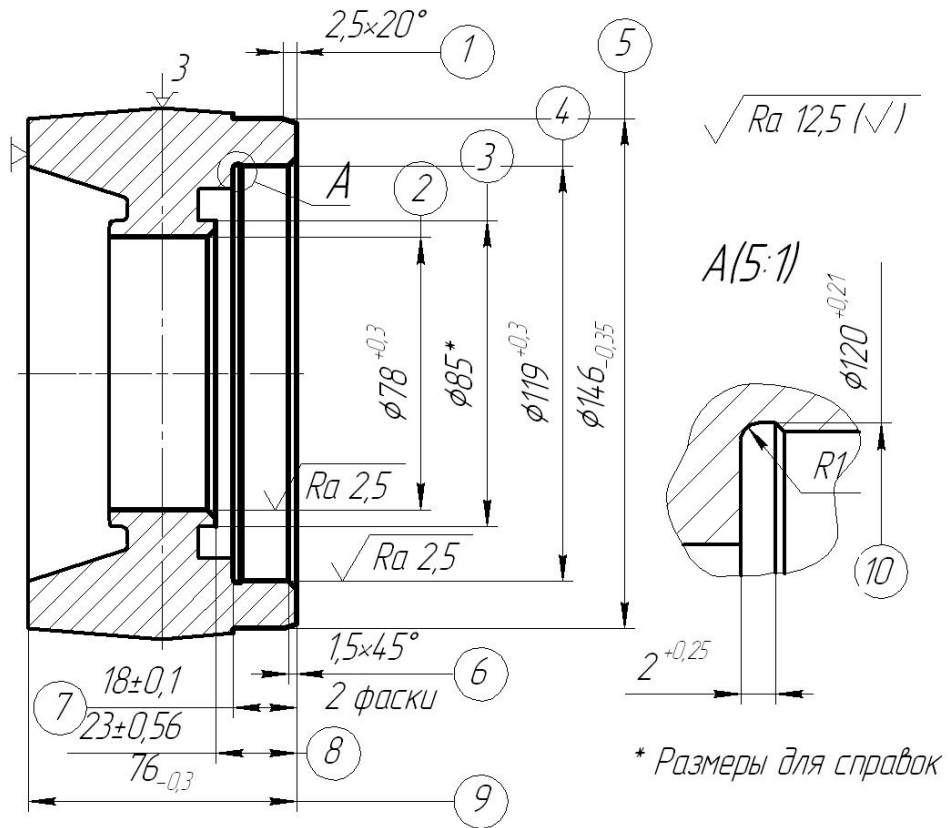


Рисунок В1 – Операционный эскиз на токарную операцию

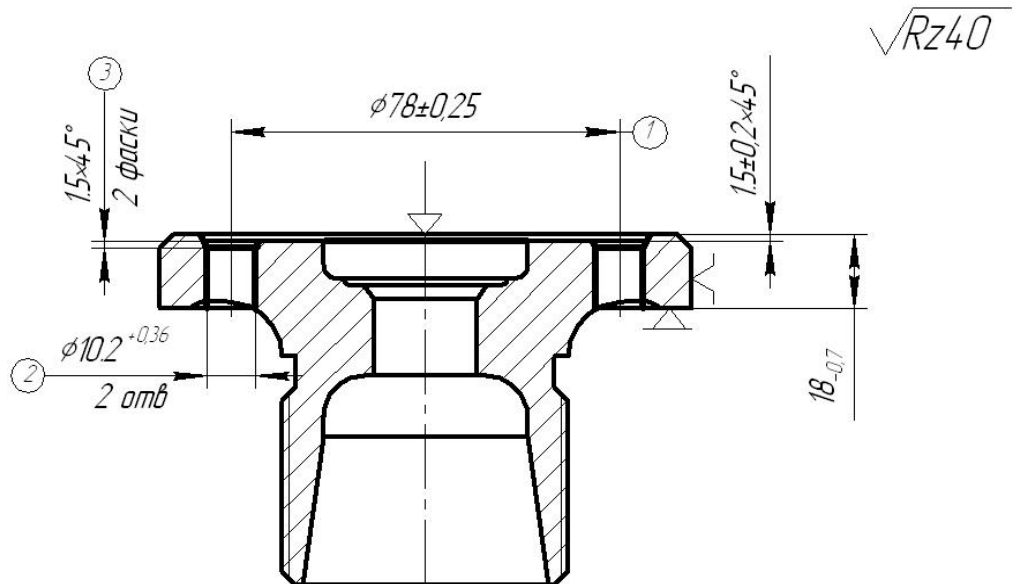


Рисунок В2 – Операционный эскиз на фрезерную операцию

Приложение Г

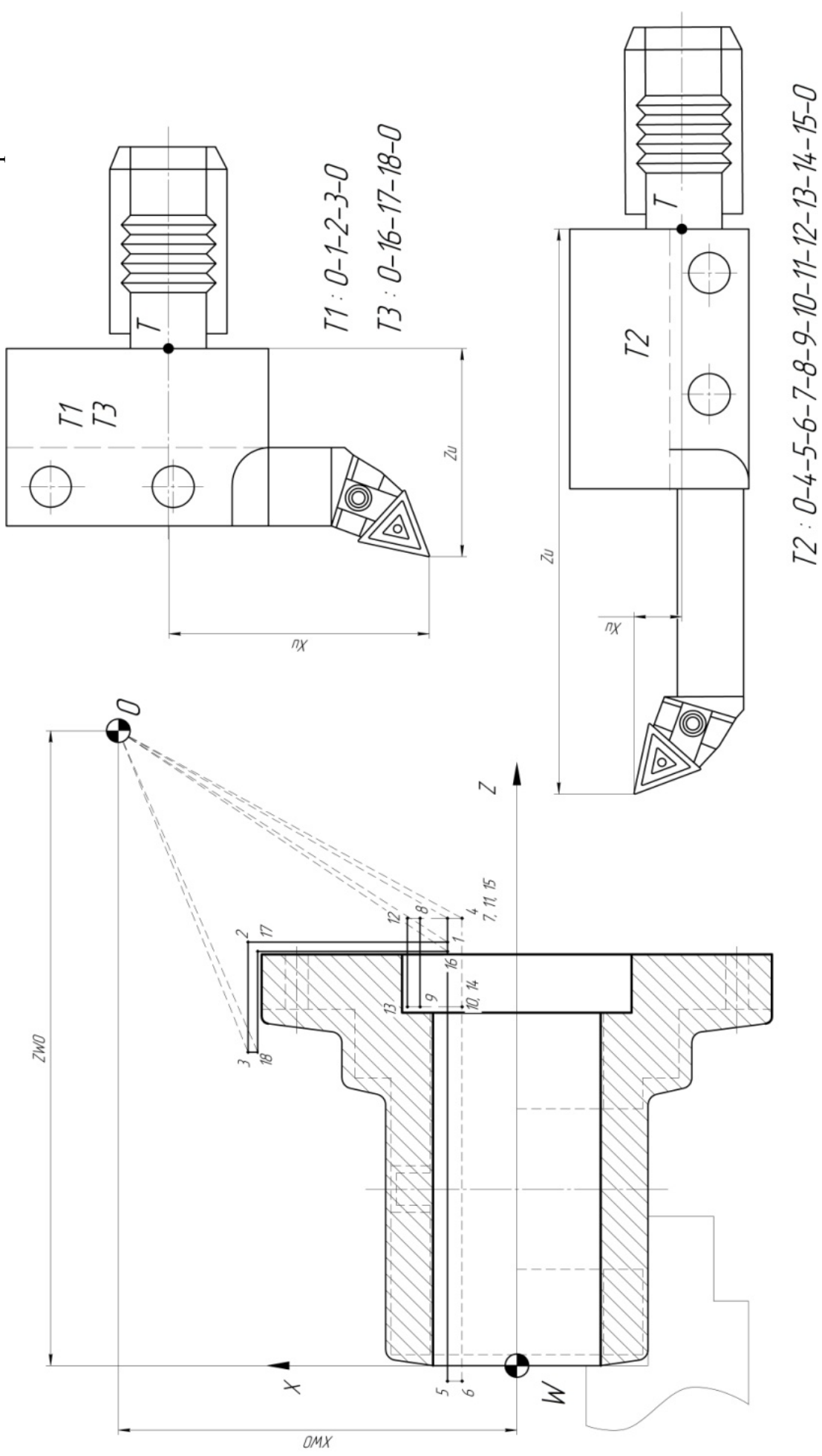
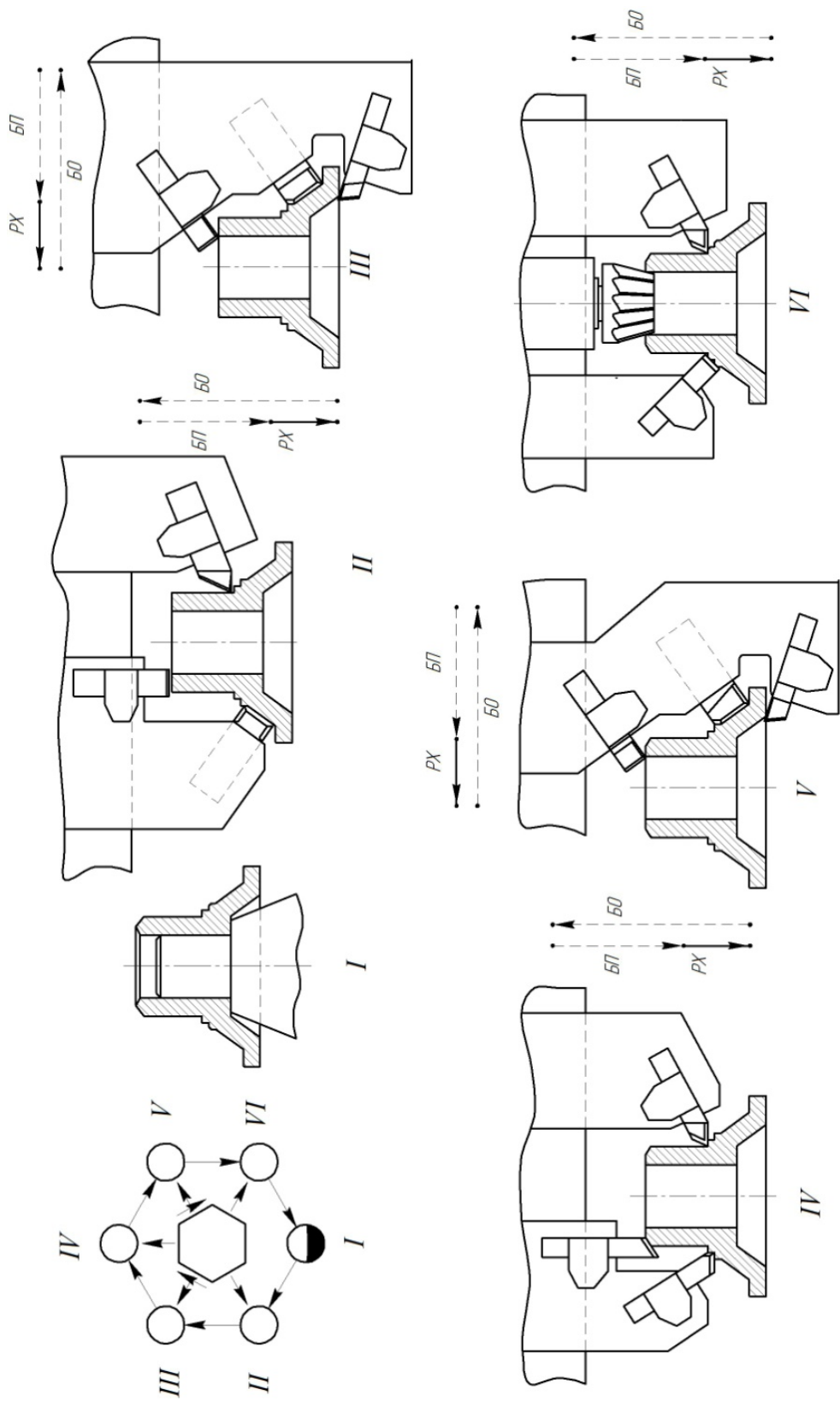


Рисунок Г1 – Иллюстрация технологической операции обработки фланца на токарном полуавтомате с ЧПУ

Приложение Г (Продолжение)



I, II, III, IV, V, VI - позиции

Рисунок Г2 – Иллюстрация технологической операции обработки фланца на вертикальном шестистанидельном токарном полуавтомате

Моисеев Юрий Иванович
Маленков Андрей Иванович

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Методические указания
к выполнению курсового проекта
для студентов специальности 151001.65,
направлений 150700.62 и 151900.62

Редактор Е.А. Могутова

Подписано в печать 07.05.14	Формат 60×84 1/16	Бумага тип. 65 гр. м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л. 1,5	Уч.-изд. л. 1,5
Заказ 146	Тираж 50	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.