

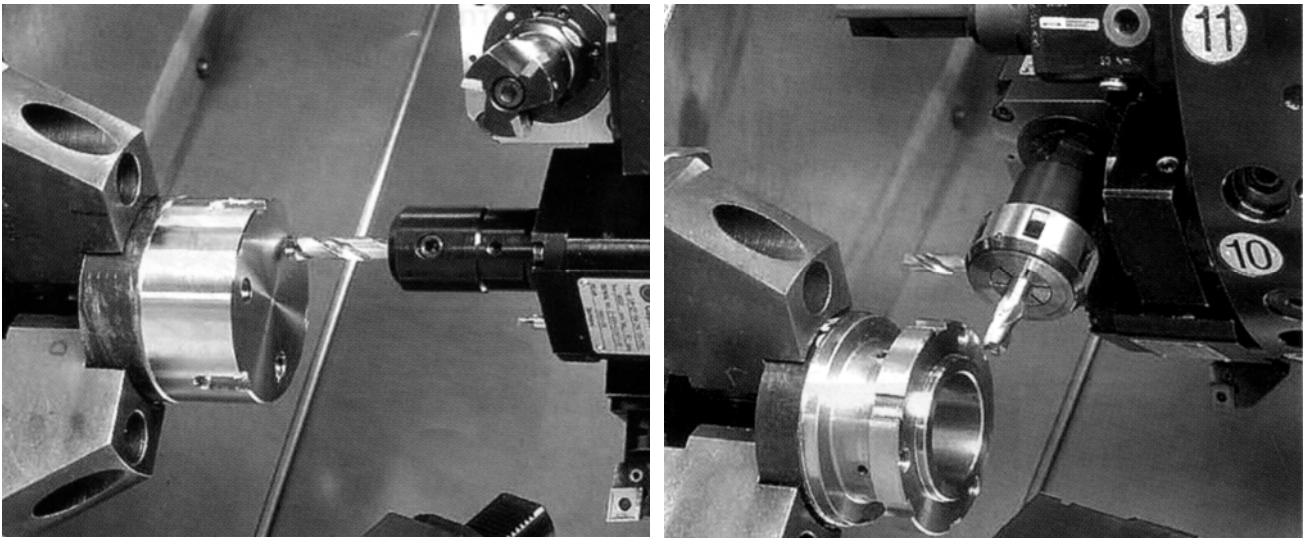
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра технологии машиностроения,
металлорежущих станков и инструментов

**ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ.
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Методические указания
к выполнению контрольной работы
для студентов специальности 151001



Курган 2011

Кафедра: «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»

Дисциплина: «Основы технологии машиностроения»,
«Технология машиностроения»
(специальность 151001 – Технология машиностроения)

Составили: канд. техн. наук, проф. Ю.И. МОИСЕЕВ
канд. техн. наук, доцент Ф.Н. САЛАХОВ

Утверждены на заседании кафедры 25 ноября 2010 г.

Рекомендованы методическим советом университета 14 декабря 2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
2 Указания к выполнению контрольной работы по основам технологии машиностроения «Разработка маршрутно-операционного процесса изготовления детали».....	4
2.1 Выбор заготовки	5
2.2 Разработка маршрутного технологического процесса изготовления детали	5
2.3 Выбор основного технологического оборудования	7
2.4 Разработка последовательности и содержания вспомогательных и технологических переходов	8
2.5 Определение режимов резания.....	9
2.6 Техническое нормирование технологической операции	10
2.7 Оформление технологической документации	11
3 Контрольная работа по технологии машиностроения.....	12
3.1 Расчет сборочных размерных цепей.....	12
3.2 Разработка технологического маршрута сборки.....	14
Список литературы	15
Приложения	17

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебным планом подготовки инженеров по специальности 151001 «Технология машиностроения» предусматривается выполнение одной контрольной работы по дисциплине «Основы технологии машиностроения» и одной – по дисциплине «Технология машиностроения». В завершающем курсе «Технология автоматизированного производства» студенты выполняют курсовой проект.

Каждая работа оформляется *отдельно* в виде расчетно-пояснительной записки (РПЗ), которая должна содержать расчеты, выполненные в соответствии с заданием, необходимые обоснования и пояснения по принимаемым решениям. Записка брошюруется из листов писчей бумаги формата А4 и включает титульный лист (приложение А), введение, основную часть, библиографический список, приложения (карты технологической документации), содержание. Текст основной части делится на разделы, которые при необходимости разбиваются на подразделы, пункты и подпункты.

2 УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ОСНОВАМ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

РАЗРАБОТКА МАРШРУТНО-ОПЕРАЦИОННОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

Целью контрольной работы является приобретение навыков по разработке маршрутно-операционного технологического процесса изготовления детали для заданного типа производства.

Контрольная работа включает решение следующих задач:

- 1 Выбор метода получения заготовки.
- 2 Проектирование маршрутного технологического процесса (с перечислением обрабатываемых поверхностей, указанием технологических баз, типов применяемого оборудования).
- 3 Подробная разработка одной технологической операции технологического процесса.
 - 3.1 Обоснование выбора модели металлообрабатывающего станка.
 - 3.2 Определение последовательности и содержания вспомогательных и технологических переходов.
 - 3.3 Расчет режимов резания (для трех разнотипных технологических переходов).
 - 3.4 Техническое нормирование технологической операции (определение штучно-калькуляционного времени).
 - 3.5 Разработка технологической документации на технологическую операцию (карты эскиза и операционной карты).

В качестве исходных данных следует принимать заводской чертеж детали, по которой студент будет выполнять курсовой проект по технологии автоматизированного производства, с заданным годовым объемом выпуска

(приложение Б). При отсутствии такой возможности студенту выдается рабочий чертеж детали из банка данных кафедры.

2.1 Выбор заготовки

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 материал детали, конфигурация и размеры детали, тип производства. Так, заготовки из материалов с хорошими 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). Технологические возможности методов получения заготовок литьем представлены в таблице 3.1, а ковкой и штамповкой - в таблице 3.2 (приложение В).

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 следует отдавать 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 контрольной работе следует обоснованно выбрать метод и способ получения заготовки. Общие рекомендации по выбору заготовок приведены в технической литературе [1; 2; 9; 10; 12].

2.2 Разработка маршрутного технологического процесса изготовления детали

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 термической или химико-термической обработки (при ее необходимости);

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

При выборе технологических баз необходимо стремиться к соблюдению принципов постоянства и единства (совмещения) баз при обеспечении требований точности и качества обрабатываемых поверхностей деталей. По возможности следует применять типовые схемы установки (в центрах для деталей типа валов, по плоскости и двум отверстиям корпусных деталей), учитывать удобство установки заготовок, возможность подвода режущих инструментов с разных сторон и т.п.

При разработке маршрутного технологического процесса изготовления детали необходимо ориентироваться на максимальное соблюдение принципа концентрации операций и переходов. В условиях мелко- и среднесерийного производства предпочтение следует отдавать оборудованию с числовым программным управлением (ЧПУ). Для крупносерийного и массового производства наиболее целесообразно применение специальных, в том числе агрегатных станков, а также централизованно выпускаемых станков – автоматов и полуавтоматов, основанных на принципах многоместной, многопозиционной, многоинструментной обработки.

Использование станка с ЧПУ для выполнения одного-двух технологических переходов почти всегда нецелесообразно ввиду его высокой стоимости и низкого коэффициента загрузки. Поэтому необходимо стремиться к выполнению на одном станке с ЧПУ как можно большего числа технологических переходов, используя технологические возможности современного оборудования. Например, фрезерный станок с ЧПУ следует загружать не только фрезерованием торцевыми, концевыми и другими типами фрез, но и сверлением, зенкерованием, резьбонарезанием и др. При этом резко уменьшается число установок 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.

Общие рекомендации по проектированию технологических процессов приведены в учебном пособии [14], справочниках [3; 10; 12], методических указаниях к выполнению курсовой работы [15].

Разработанный вариант маршрутного технологического процесса изготовления детали оформляется в виде маршрутной карты.

2.3 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.

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 получено 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.

Наиболее полно перечисленным требованиям в условиях мелко- и среднесерийного производства удовлетворяет оборудование с ЧПУ и, прежде всего, многоцелевые станки типа обрабатывающий центр.

Например, для токарной обработки втулки диаметром 140 мм и длиной 75 мм можно выбрать токарно-револьверный полуавтомат модели 160НТ Стерлитамакского станкостроительного завода с наибольшими размерами точения в патроне: диаметр – 200 мм, длина – 120 мм. Для токарной обработки вала с габаритными размерами: диаметр – 80 мм, длина – 400 мм целесообразно принять токарный патронно-центровой полуавтомат модели МК7601 ОАО «Красный пролетарий» с наибольшим диаметром обрабатываемой заготовки над суппортом 160 мм и наибольшей длиной 450 мм или станок 1715

Рязанского станкостроительного завода с наибольшим диаметром обрабатываемой заготовки над суппортом 210 мм и наибольшей длиной заготовки 500 мм.

Для многопереходной обработки с нескольких сторон сложной корпусной детали с габаритными размерами 450×320×180 мм можно принять многоцелевой сверлильно-фрезерно-расточной станок 500Н Стерлитамакского станкостроительного завода с размерами рабочей поверхности стола Ø500 мм и магазином на 32 инструмента. Обработку несложной корпусной детали тех же габаритных размеров с одной стороны и при малом количестве технологических переходов более экономично вести на вертикально-фрезерном станке модели МА-655А14 Савеловского машиностроительного завода с размерами рабочей поверхности стола 500×1250 мм и револьверной головкой на 8 позиций.

Для выбора современных моделей станков с ЧПУ рекомендуется использовать электронный вариант сборника технических характеристик централизованно выпускаемых отечественных станков, имеющийся на кафедре.

В то же время использование оборудования с ЧПУ в крупносерийном и массовом производстве будет неэффективным. В этих условиях предпочтение следует отдавать специальным, в том числе агрегатным станкам, а также станкам – автоматам и полуавтоматам, работа которых основана на принципах многоместной, многопозиционной, многоинструментной обработки. Очевидно, что производительность подобных станков во много раз превышает производительность станков с ЧПУ при одной и той же стоимости, хотя они и уступают станкам с ЧПУ по мобильности (гибкости), которая не столь высоко востребована при больших объемах выпуска.

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

2.4 Разработка последовательности и содержания вспомогательных и технологических переходов

После составления маршрутного технологического процесса производится подробная разработка одной операции механической обработки в соответствии с заданием.

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 3.3 приложения 3 [14].

После выбора окончательного метода обработки поверхностей устанавливаются методы предшествующей обработки; при этом можно использовать типовые схемы. Так, для обеспечения точности 7 - 8 квалитета

применяются схемы: «сверление + зенкерование + развертывание» (мелкие отверстия) или «черновое растачивание + чистовое растачивание + тонкое растачивание» (крупные отверстия).

При разработке операционной технологии необходимо стремиться к минимальному числу установов и позиций, максимальной степени концентрации переходов, сокращению номенклатуры применяемого инструмента, минимизации рабочих и вспомогательных ходов, наиболее полному использованию технологических возможностей станка.

Рекомендации по определению содержания и последовательности выполнения технологических переходов излагаются в технической литературе [3; 13; 15; 17; 18].

Разработанная операционная технология изготовления детали оформляется на карте эскизов и операционной карте.

2.5 Определение режимов резания

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 записке следует привести расчет режимов резания, с необходимыми пояснениями, для трех разнотипных технологических переходов. Для остальных переходов режимы резания заносятся в операционную карту. Методика определения режимов резания при обработке на станках различных типов достаточно подробно изложена в технической литературе [2; 4; 6; 7; 8; 11; 13].

2.6 Техническое нормирование технологической операции

Целью технического нормирования является определение штучно-калькуляционного времени:

$$T_{шт-к} = T_{шт} + \frac{T_{нз}}{n},$$

$$T_{шт} = T_o + T_в + T_{обс} + T_{отл},$$

где $T_{шт}$ - штучное время выполнения операции;

$T_{нз}$ - подготовительно-заключительное время для обработки партии деталей в n штук;

T_o - основное время операции, определяемое расчетным путем в зависимости от длины рабочего хода и минутной подачи;

$T_в$ - вспомогательное время операции, которое складывается из времени на установку и снятие деталей, времени, связанного с выполнением переходов и времени на контрольные измерения;

$T_{обс}$ - время технического и организационного обслуживания рабочего места, определяемое в процентах от оперативного (суммы основного и вспомогательного) времени;

$T_{отл}$ - время перерывов на отдых и личные потребности, также определяемое в процентах от оперативного времени.

Расчет основного времени производится по формулам, приведенным в технической литературе [2; 4; 14]. Вспомогательное время в общем случае включает время на установку и снятие обрабатываемой детали, время, связанное с выполнением технологических переходов и время на контрольные измерения.

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 обработки (что почти всегда имеет место), то время на контрольные измерения не включается в оперативное время операции. Другой пример. Если на токарном двухшпиндельном полуавтомате с ЧПУ обработка ведется одновременно на обоих шпинделях, то продолжительность операции будет определяться наибольшим временем обработки детали на одном из них.

Особенно тщательно следует учитывать перекрытие как основного, так и вспомогательного времени в условиях крупносерийного и массового производства при многоместных, многопозиционных схемах построения операций. В этих случаях находится лимитирующая позиция с наибольшим временем обработки, которая и будет определять оперативное время всей операции; на остальных позициях время обработки выравнивается (например, за счет снижения скорости резания или подачи инструмента).

Определение вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, подготовительно-заключительного времени, времени

регламентированных перерывов на отдых и личные потребности производится по общемашиностроительным нормативам [5; 6].

2.7 Оформление технологической документации

Контрольная работа завершается оформлением технологической документации: маршрутной карты, карты эскизов и операционной карты.

В маршрутной карте записывается последовательность выполнения всех технологических операций, включая не только операции механической обработки, но и такие операции, как моечные, термические, слесарные, контрольные.

На карте эскизов изображается операционный эскиз обработки детали. Если технологическая операция выполняется за несколько установов или позиций (например, на многошпиндельном токарном полуавтомате), то на карте эскизов показывается каждый из установов или позиций. На эскизах показываются:

а) обрабатываемая деталь в рабочем положении на станке (в необходимых проекциях);

б) утолщенными линиями выделяются обрабатываемые на данной операции поверхности, а также указываются размеры, предельные отклонения и шероховатость обработки, обеспечиваемые при выполнении данной операции;

в) базирование и закрепление детали с обозначением опор, установочных элементов и зажимных устройств показывается условными знаками по ГОСТ 3.1107-81 [10; 12; 14].

Операционная карта содержит запись последовательно выполняемых вспомогательных и технологических переходов с указанием применяемых средств технологического оснащения (станка, приспособления, режущего, вспомогательного и измерительного инструмента), режимов резания и времени выполнения.

Оформление карт технологической документации следует выполнять в соответствии с действующими стандартами. Требования к оформлению и примеры заполнения карт технологической документации представлены в методической литературе [5].

3 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Контрольная работа по технологии машиностроения состоит из двух частей:

- а) расчет сборочных размерных цепей;
- б) разработка технологического маршрута сборки.

3.1 РАСЧЕТ СБОРОЧНЫХ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ

Для нормального функционирования любого изделия необходимо, чтобы составляющие его детали и поверхности последних занимали одна относительно другой определенное, соответствующее служебному назначению, положение. При расчете точности относительного положения деталей необходимо учитывать взаимосвязь многих размеров деталей в изделии. Необходимая точность относительного положения деталей устанавливается с помощью размерных цепей.

Размерной цепью называют совокупность размеров, образующих замкнутый контур и непосредственно участвующих в решении поставленной задачи.

Цель задания – приобрести практические навыки по решению сборочных размерных цепей.

Содержание задания

- 1 Привести схему размерной цепи.
- 2 Решить размерную цепь методом максимума-минимума (способом допусков одного качества), обеспечивающего полную взаимозаменяемость (определить допуски и предельные отклонения составляющих размеров цепи, приведенной на рисунке 1).
- 3 Проверить достоверность расчетов.

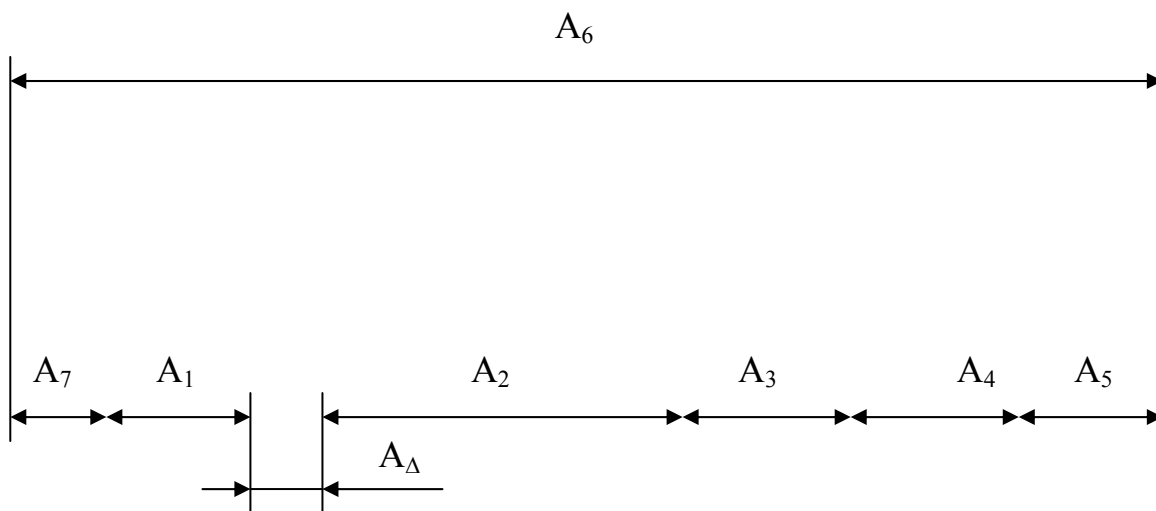


Рисунок 1 - Схема размерной цепи

Выбор варианта задания производится по двум последним цифрам зачетной книжки (таблица 1). Параметры размерной цепи приведены в таблице 2.

Таблица 1 - Варианты задания

Предпоследняя цифра	Последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Варианты задания									
0	1	11	21	10	20	30	27	28	4	14
1	2	12	22	9	19	29	26	27	5	15
2	3	13	23	8	18	28	25	26	6	16
3	4	14	24	7	17	27	24	25	7	28
4	5	15	25	6	16	2	23	24	8	30
5	6	16	26	5	15	25	22	23	9	29
6	7	17	27	4	14	24	21	22	10	20
7	8	18	28	3	13	23	20	21	11	17
8	9	19	29	2	12	22	17	20	12	3
9	10	20	30	1	11	21	18	19	13	26

Таблица 2 - Параметры размерной цепи

Вариант	A_{Δ} , мм	Номинальные размеры, мм				
		$A_1=A_4$	A_2	A_3	$A_5=A_7$	A_6
1	0,1...1,7	15	40	20	10	111
2	0,2...1,7	15	40	20	10	111
3	0,2...1,6	17	40	20	10	115
4	0,3...1,7	17	40	20	10	115
5	0,1...1,9	19	45	25	10	129
6	0,1...1,8	19	45	25	10	129
7	0,3...2,1	21	45	25	10	133
8	0,4...2,5	21	45	25	10	133
9	0,3...2,2	23	50	30	15	157
10	0,1...2,2	23	50	30	15	157
11	0,4...2,1	25	50	30	15	161
12	0,2...2,4	25	50	30	15	161
13	0,4...2,0	27	55	35	15	175
14	0,4...2,4	27	55	35	15	175
15	0,3...2,3	29	55	35	15	179
16	0,5...2,5	29	55	35	15	179
17	0,4...2,2	31	60	40	20	203
18	0,5...2,4	31	60	40	20	203
19	0,4...2,3	33	60	45	20	212
20	0,3...2,6	33	60	45	20	212

Продолжение таблицы 2

21	0,3...2,5	35	70	45	20	226
22	0,6...2,9	35	70	45	20	226
23	0,4...2,6	37	80	45	25	250
24	0,5...2,7	37	80	45	25	250
25	0,2...2,6	39	90	50	25	269
26	0,4...2,7	39	90	50	25	269
27	0,6...2,8	41	95	50	25	278
28	0,5...2,8	41	95	50	25	278
29	0,6...2,6	43	100	55	25	292
30	0,4...2,8	43	100	55	25	292

Примечание:

При назначении предельных отклонений рекомендуется рассматривать размеры цепи, как основные, то есть охватывающие размеры – как основное отверстие (размер A_2), а охватываемые размеры – как основной вал (размеры A_1 ; A_3 ; A_4 ; A_5 и A_7).

3.2 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МАРШРУТА СБОРКИ

Цель задания – приобрести практические навыки по составлению технологических схем сборки изделия и разработке маршрутного технологического процесса.

Для выполнения данного задания необходимо иметь сборочный чертеж изделия (сборочный чертеж узла), включая спецификацию деталей. Выбор сборочного чертежа производится студентом по одному из 2-х вариантов:

- 1 В первую очередь необходимо использовать сборочный чертеж узла, куда входит деталь, разработка маршрутного процесса которой проводилась при выполнении задания по курсу «Основы технологии машиностроения».
- 2 Использование сборочного чертежа редуктора, спроектированного студентом при изучении курса «Детали машин».

Содержание задания

- 1 Привести сборочный чертеж узла.
- 2 Установить рациональную последовательность сборки и составить технологическую схему сборки.
- 3 Разработать маршрутный технологический процесс сборки с указанием необходимого инструмента.
- 4 Заполнить операционную карту сборки и провести техническое нормирование одной из операций.

Примечание:

При выполнении задания необходимо ориентироваться на среднесерийный тип производства.

Список литературы

- 1 Афонькин М.Г., Магницкая М.В. Производство заготовок в машиностроении. – Л.: Машиностроение, 1987. – 256 с.
- 2 Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 464 с.
- 3 Гжиров Р.И., Серебrenицкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник. – Л.: Машиностроение, 1990. – 588 с.
- 4 Кузнецов Ю.И., Маслов А.Р., Байков А.И. Оснастка для станков с ЧПУ: Справочник. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 с.
- 5 Давыдова М.В., Михалев А.М., Моисеев Ю.И. Технические характеристики металлообрабатывающих станков с ЧПУ: Станки токарной группы: Справочное пособие. – Курган: Изд-во КГУ, 2010. - 84 с.
- 6 Давыдова М.В., Михалев А.М., Моисеев Ю.И. Технические характеристики металлообрабатывающих станков с ЧПУ: Фрезерные станки, обрабатывающие центра сверлильно-фрезерно-расточной группы: Справочное пособие. – Курган: Изд-во КГУ, 2010. - 128 с.
- 7 Методические указания по оформлению технологической документации при выполнении курсовых и дипломных проектов для студентов специальностей 120100, 120200, 150100, 030500, 072000, 210200, 060800. – Курган: Изд-во КГУ, 2004. – 40 с.
- 8 Обработка металлов резанием: Справочник технолога / Под общ. ред. А.А.Панова. – М.: Машиностроение, 2004. – 784 с.
- 9 Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ: Серийное производство. – 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1974. – 421 с.
- 10 Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего на работы, выполняемые на металлорежущих станках: Массовое производство. – М.: Экономика, 1988. – 366 с.
- 11 Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением: В 2 ч. Ч. 1. – М.: Экономика, 1990. – 206 с.
- 12 Локтев А.Д. и др. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник: В 2 т. – М.: Машиностроение, 1991. – Т. 1 – 640 с.; Т. 2 - 304 с.
- 13 Баранчиков В.И. и др. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов: Справочник / Под общ. ред. В.И. Баранчикова. – М.: Машиностроение, 1990. – 399 с.
- 14 Рогов В.А., Расторгуев Г.А., Позняк Г.Г. Выбор метода получения заготовок в машиностроении // Технология машиностроения. – 2008. – №12. – С.7–10.
- 15 Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. Т. 1 / Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 656 с.
- 16 Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. Т. 2 / Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.

- 17 Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. Т. 1 / Под ред. А.М.Дальского и др. – М.: Машиностроение, 2003. – 912 с.
- 18 Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. Т. 2 / Под ред. А.М.Дальского и др. – М.: Машиностроение, 2003. - 944 с.
- 19 Пашкевич М.Ф. и др. Технология машиностроения: Учеб. пособие / Под ред. М.Ф.Пашкевича. – Минск: Новое знание, 2008. – 478 с.
- 20 Технология машиностроения: Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов специальности 120100 «Технология машиностроения». – Курган: Изд-во КГУ, 2004. – 37 с.
- 21 Якушев А.И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1987. – 351 с.
- 22 Солонин И.С., Солонин С.И. Расчет сборочных и технологических размерных цепей. – М.: Машиностроение, 1980. – 110 с.
- 23 Жолобов А.А. [и др.] Проектирование технологических процессов сборки машин: Учебник / Под общ. ред. проф. А.А. Жолобова. – Минск: Новое знание, 2005. – 410 с.
- 24 Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1980. – 592 с.
- 25 Разработка технологического процесса сборки: Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов специальностей 050501, 080502, 150202, 151001, 190201, 190202, 200503, 220301 /Ю.И. Моисеев, Ф.Н. Салахов. – Курган: КГУ, 2010. – 21 с.
- 26 Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства // Центральное бюро нормативов по труду государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам. – М.: Экономика, 1991. – 160 с.

Приложение Б

ЗАДАНИЕ №

к контрольной работе по основам технологии машиностроения «Разработка маршрутно-операционного технологического процесса изготовления детали»

Группа Специальность 151001 – Технология машиностроения

Фамилия, имя, отчество студента
.....

Исходные данные:

Наименование детали (чертеж прилагается)

Годовой объем выпуска, шт.
.....

1 Обосновать выбор наиболее рационального метода получения заготовки.

2 Составить маршрутный технологический процесс изготовления детали.

3 Разработать структуру и содержание одной технологической операции

(указать конкретно)

3.1 Обосновать выбор модели станка, приспособления, режущего и измерительного инструмента.

3.2 Определить последовательность выполнения технологических и вспомогательных переходов.

3.3 Рассчитать режимы резания на три технологических перехода.

3.4 Определить норму штучного или штучно-калькуляционного времени выполнения технологической операции.

3.5 Оформить карту эскизов и операционную карты на технологическую операцию).

Преподаватель (.....)

Подпись

Фамилия, и.о.

Приложение В

Таблица 3.1 - Технологические возможности методов получения заготовок литьем

Метод получения заготовок	Масса заготовок, т	Наименьшая толщина стенок, мм	Точность выполнения	Параметр шероховатости Ra, мкм	Материал	Тип производства
Разовые формы						
Литье в песчано-глинистые формы: • ручная формовка по деревянным моделям	До 100	3-5 (чугун), 5-8 (сталь), 3-8 (цветные сплавы)	1Т17	80-20	Чугун, сталь, специальные сплавы	Единичное и мелкосерийное
• машинная формовка • машинная формовка по металлическим моделям	До 10 3—5		1Т16-17 1Т14-16	20-5 20-5		Серийное, крупносерийное и массовое
Литье по выплавляемым моделям	До 0,15	0,5	1Т11-12	10-25	Труднообрабатываемые сплавы	Серийное
Литье в оболочковые формы	До 0,15	3-5 (сталь), 1-15 (алюминий)	1Т 13-14	10-25	Чугун, сталь, цветные сплавы	Серийное и массовое
Многokrатные формы						
Центробежное литье	0,001-1	5-6	1Т13-14	40-10	Чугун, сталь, цветные сплавы Цветные сплавы	Крупносерийное и массовое
Литье под давлением	До 0,1	0,5	1Т8-12	5,0-0,63		
Литье в кокиль	7 (чугун) 4 (сталь) 0,5 (цветные сплавы)	15 (чугун), 10 (сталь)	1Т12-15	20-25	Чугун, сталь, цветные сплавы	Серийное и массовое

Таблица 3.2 - Технологические возможности методов получения заготовок ковкой и штамповкой

Метод получения заготовок	Размер или масса заготовок	Наименьшая толщина стенок, мм	Точность выполнения	Параметр шероховатости Ra, мкм	Материал	Тип производства
Ковка: • на молотах и прессах	До 250 т	3-5	На молотах по ГОСТ 7829—70, на прессах по ГОСТ 7062—79	До 12,5	Углеродистые и легированные стали	Единичное и мелкосерийное
• на молотах в подкладных кольцах и штампах • на радиально-ковочных машинах	До 10 кг Диаметр прутка (трубы) до 150 мм		ГОСТ 7829-70 0,1 - 0,6 (горячая); 0,04 -0,4 (холодная)	До 12,5 До 0,4 (холодная)		Мелкосерийное
Штамповка: • на молотах и прессах • на горизонтально-ковочных машинах • выдавливание	До 0,4 т До 30 кг Диаметр до 200 мм	2,5 2,5 -	Классы Т4 -Т5 по ГОСТ 7505—89	12,5—3,2	То же	Серийное и массовое
• на чеканочных и кривошипно-коленных прессах	До 0,1 т	2,5				

Таблица 3.3 - 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...1,25
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

Моисеев Юрий Иванович
Салахов Федор Нажмутдинович

**ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ.
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Методические указания
к выполнению контрольной работы
для студентов специальности 151001

Редактор Е.А. Устюгова

Подписано в печать
Печать трафаретная
Заказ

Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,5
Тираж 100

Бумага тип. №1
Уч.-изд. л. 1,5
Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.