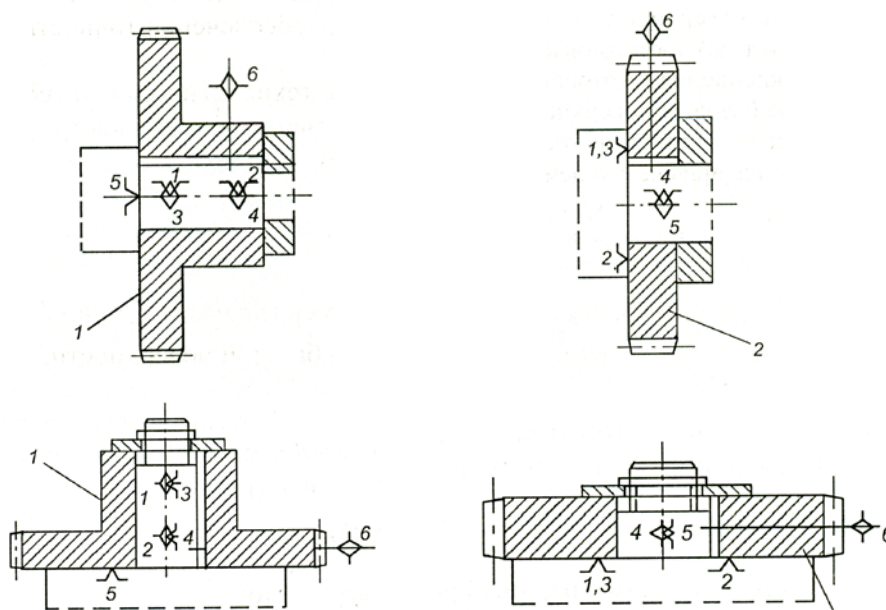


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Технология машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Методические указания
к выполнению курсовой работы
для студентов направлений 150700.62, 151900.62



Курган 2014

Кафедра «Технология машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»

Дисциплина «Основы технологии машиностроения»
(направления 150700.62, 151900.62).

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

Утверждены на заседании кафедры 27 мая 2014 г.

Рекомендованы методическим советом университета в рамках проекта «Инженерные кадры Зауралья» 19 июня 2014 г.

1 СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1.1 Цель курсовой работы

Курсовая работа обобщает и систематизирует положения, изложенные при изучении дисциплины «Основы технологии машиностроения». Целью работы является закрепление знаний, полученных при изучении основ проектирования технологии механической обработки деталей и сборки машин.

Выполнение курсовой работы позволяет студентам приобрести начальные практические навыки решения ряда конкретных задач, связанных с деятельностью технолога в условиях производства.

Для успешного выполнения курсовой работы студенты должны использовать полученные знания по инженерной графике, материаловедению, метрологии, стандартизации и сертификации, нормированию точности и техническим измерениям, деталям машин и основам конструирования. Своевременное и качественное выполнение курсовой работы в значительной степени зависит от умения студентов работать с научно-технической и справочной литературой.

1.2 Исходные данные для проектирования и объём курсовой работы

Для выполнения курсовой работы студент использует сборочный чертеж изделия (узла) из курсового проекта по дисциплине «Детали машин и основы конструирования». Тип производства изделия – среднесерийный.

Курсовая работа оформляется в виде расчётно-пояснительной записки объёмом до 20 листов формата А4, а также включает графическую часть объёмом 4-5 чертежей формата А4 или А3.

Конкретное содержание курсовой работы определяется заданием (приложение А).

После выполнения курсовая работа проверяется руководителем, и студент допускается к защите перед комиссией кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты».

1.3 Задачи, решаемые в процессе выполнения курсовой работы

- 1 Анализируется сборочный чертёж заданного изделия.
- 2 Для определённой части сборочного чертежа изделия выявляется размерная цепь и решается прямая задача.
- 3 По сборочному чертежу изделия составляется технологическая схема сборки изделия или одной из сборочных единиц (узлов), входящих в изделие (по согласованию с преподавателем).
- 4 Разрабатывается рабочий чертёж одной из деталей, входящих в сборочный чертёж изделия.
- 5 Разрабатывается чертёж заготовки этой детали с кратким обоснованием метода её получения.

6 Выбираются технологические базы для обработки наиболее ответственных поверхностей детали на основе обоснования схем базирования (проанализировать не менее двух вариантов возможных схем базирования).

7 Для окончательной обработки одной из наиболее ответственных поверхностей детали разрабатывается операционный эскиз с указанием размеров, точности обработки и шероховатости поверхности, а также технологических баз.

8 Производится расчёт припусков на обработку наиболее ответственной поверхности детали.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Структура расчётно-пояснительной записки (РПЗ):

- аннотация;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- содержание.

Титульный лист РПЗ оформляется в соответствии с приложением Б. На титульном листе номер страницы не ставится.

В аннотации в краткой форме раскрывается содержание курсовой работы, подчёркивается новизна материала, даются сведения о наличии таблиц, схем, графиков, указывается объём расчётно-пояснительной записки и графической части. Аннотация не нумеруется и помещается перед введением, её объём не должен превышать одной страницы.

Во введении дается краткий обзор состояния машиностроительного производства, отражаются цель и задачи курсового проектирования. Введение также не нумеруется, его объём составляет одну страницу.

В основной части РПЗ приводятся пояснения, обоснования и расчёты к решению поставленных задач. Основная часть подразделяется на разделы, подразделы, пункты и подпункты, которые посвящены рассмотрению отдельных вопросов. Излагаемый материал необходимо пояснять эскизами, схемами, таблицами, облегчающими восприятие излагаемого материала. Текст записки должен быть четким и аккуратным, без сокращений слов, за исключением общепринятых. В тексте должны быть ссылки на использованные литературные источники, которые указываются в квадратных скобках. Нумерация листов производится в правом верхнем углу арабскими цифрами без точки.

При выполнении инженерных расчётов следует пользоваться международной системой единиц (ГОСТ 8.417–81).

В заключении отражаются основные выводы по работе.

Графическая часть помещается в приложении и содержит сборочный чертёж изделия (узла), полученный студентом в качестве задания, технологическую схему сборки, рабочий чертёж детали, чертёж заготовки, операционный эскиз. Графические разработки выполняются на листах формата А4 или А3 в

рамке с размерами полей 5x5x5x20, в правом нижнем углу каждого листа помещается угловой штамп.

В приложениях, по усмотрению студента и руководителя, могут приводиться дополнительные материалы.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

3.1 Анализ служебного назначения изделия и расчёт размерной цепи

Каждое изделие (машина, механизм, узел) предназначено для выполнения определённых функций. Под служебным назначением изделия понимают четко сформулированную конкретную задачу, для решения которой оно предназначено [6; 9]. При анализе служебного назначения изделия следует отразить его функции и условия работы, отметить значения параметров и допусков, ограничивающих их отклонения:

- а) функциональное назначение изделия;
- б) параметры и характеристики изделия, их предельные отклонения;
- в) перечень условий, в которых должно функционировать изделие (температура, влажность, запылённость окружающей среды, наличие активных химических веществ и т.д.);
- г) требования к производительности, надёжности и долговечности изделия;
- д) дополнительные сведения об изделии (безопасность работы, удобство обслуживания, уровень шума, требования к внешнему виду и т.д.).

Примеры формулирования служебного назначения изделий разного назначения (металлорежущих станков, шестерёнчатого насоса) приведены в литературе [6; 9].

Первостепенной задачей технолога является обоснованный переход от показателей служебного назначения изделия к техническим требованиям и нормам точности на изготовление отдельных деталей и сборочных единиц. В наиболее простых случаях такая связь является непосредственной, например, между точностью детали и типом металлорежущего станка для её изготовления. Во многих других случаях взаимосвязь более сложна, требует не только аналитического расчёта, но и экспериментальной оценки. Установлению правильной взаимосвязи между показателями технологического процесса изготовления изделия и характеристиками её служебного назначения способствует размерный анализ. Кроме этого, размерные цепи, выявленные при анализе служебного назначения изделия, позволяют выбрать оптимальный метод достижения требуемой точности его сборки.

Сборочная размерная цепь устанавливает взаимосвязь размеров отдельных деталей, входящих в сборочную единицу. Замыкающим и составляющими звеньями цепи могут быть размеры (длина, толщина, диаметр детали; расстояние между осями отверстий, плоскостью и осью отверстия), а также отклонения

расположения поверхностей (отклонения от параллельности, перпендикулярности, соосности и т.д.).

При расчёте размерных цепей встречаются два вида решения задач: прямая и обратная. При решении обратной задачи необходимо определить значение замыкающего звена при известных значениях составляющих звеньев. В курсовой работе предусмотрено решение прямой задачи для плоской размерной цепи с параллельными звеньями. Для её решения необходимо определить средний допуск составляющих звеньев:

$$T_{\text{срi}} = T_{\Delta} / n - 1,$$

где T_{Δ} – допуск замыкающего звена;

n – число звеньев цепи, включая замыкающее.

По величине $T_{\text{срi}}$ выбирается метод достижения точности замыкающего звена при сборке в определённых производственных условиях:

а) метод полной взаимозаменяемости – при небольшом числе звеньев размерной цепи ($n \leq 4$) и широких допусках $T_{\text{срi}}$ по 9-12 квалитетам;

б) метод неполной взаимозаменяемости – при небольшом числе звеньев размерной цепи ($n \leq 4$) и допусках $T_{\text{срi}}$ по 8-10 квалитетам;

в) метод групповой взаимозаменяемости – при $n \leq 3$, допусках $T_{\text{срi}}$ по 5-7 квалитетам и значительном объёме выпуска изделий, соответствующем крупносерийному и массовому производствам;

г) метод пригонки – при числе звеньев цепи $n \geq 4$, допусках $T_{\text{срi}}$ по 5-7 квалитетам и малом объёме выпуска изделий, соответствующем единичному и мелкосерийному производствам;

д) метод регулирования – при $n \geq 4$ и $T_{\text{срi}}$ по 6-8 квалитетам в условиях серийного и массового производств.

Вышеприведённые рекомендации являются ориентировочными, поскольку выбор метода достижения точности при сборке является сложной технико-экономической задачей, при решении которой учитываются конструктивные особенности сборочных единиц, качество сборочных работ, форма и размеры сопрягаемых деталей, тип производства и многие другие факторы.

Студенту необходимо решить прямую задачу: определение значений составляющих звеньев по известному значению замыкающего (исходного) звена, т.е. по заданным сборочным чертежом значениям номинального размера A_{Δ} и допуска T_{Δ} замыкающего звена найти соответствующие значения параметров составляющих звеньев.

Поскольку прямая задача представляет систему уравнений со многими неизвестными, то для её решения можно воспользоваться одним из трёх способов: попыток, равных допусков, единой степени точности (одного квалитета). Выбор способа производится студентом с учётом величины звеньев, входящих в размерную цепь, и требований к точности их выполнения. Подробные методики выявления сборочных размерных цепей и их расчёта приведены в учебной литературе [9; 18; 20].

3.2 Разработка технологической схемы сборки изделия (узла)

После изучения конструкции и служебного назначения изделия разрабатывается технологическая схема сборки, которая наглядно отражает маршрут сборки изделия и его составных частей.

Технологические схемы сборки составляются отдельно для общей сборки изделия и для сборки каждого узла (сборочной единицы) – узловой сборки. Для изделий простой конструкции может разрабатываться единая схема сборки.

На технологических схемах сборки каждый элемент изделия обозначается прямоугольником, разделённым на три части: в верхней части указывается наименование элемента, в левой нижней части – обозначение (номер позиции по спецификации), в правой нижней – количество элементов, входящих в соединение. Процесс сборки изделия (узла) показывается прямой линией, которая начинается с обозначения базовой детали (сборочной единицы), а заканчивается обозначением собранного изделия (узла). С верхней стороны линии, в направлении от базового элемента к собранному объекту, изображаются детали в порядке последовательности сборки, с нижней – сборочные единицы.

Схемы могут снабжаться поясняющими надписями – сносками, определяющими характер сборочных, контрольных и иных операций (запрессовать, смазать, отрегулировать величину хода, подогнать по месту, контролировать зазор и т.д.).

Составление технологических схем сборки на одну и ту же машину возможно в нескольких вариантах, отличающихся как по структуре, так и по последовательности сборки её элементов. Выбор варианта производится с учётом производительности, рентабельности и удобства выполнения процесса сборки.

Технологические схемы сборки значительно упрощают разработку технологических процессов сборки, особенно сложных изделий.

В зависимости от сложности конструкции заданного изделия студент выбирает и разрабатывает один из вариантов:

- а) технологическую схему общей сборки изделия;
- б) технологическую схему узловой сборки одной сборочной единицы.

Примеры составления схем сборки приведены в учебной и справочной литературе [5; 10].

3.3 Разработка рабочего чертежа детали

Для одной из деталей изделия разрабатывается рабочий чертёж, который выполняется в полном соответствии с действующими стандартами ЕСКД на листе бумаги формата А4 или А3. Масштаб изображения выбирается в зависимости от сложности и размеров детали. Предпочтительным является масштаб 1:1. Основные требования к выполнению чертежа детали устанавливаются ГОСТ 2.109-73. Полнота заполнения поля чертежа изображениями и подписями должна составлять 70-80%.

3.4 Выбор заготовки

При выборе заготовки для заданной детали необходимо обосновать и назначить метод её получения. Главным при выборе заготовки является обеспечение заданного качества готовой детали при её минимальной себестоимости.

На выбор метода получения заготовки оказывают влияние материал детали, её служебное назначение и технические требования на изготовление, объём годового выпуска, форма поверхностей и размеры детали.

Классификация различных методов получения заготовок в машиностроении представлена на рисунке 1. 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).



Рисунок 1 – Классификация методов получения заготовок

С одной стороны, при выборе заготовки необходимо стремиться к максимально возможному приближению её формы и размеров к форме и размерам готовой детали (особенно в крупносерийном и массовом производствах). При этом существенно уменьшается объём механической обработки. С другой стороны, повышение сложности и точности заготовки неизбежно приводит к зна-

чительному увеличению её стоимости. Поэтому в единичном и мелкосерийном производствах обычно используются более простые и дешёвые заготовки (например, отливки в песчано-глинистые формы) и, наоборот, в крупносерийном и массовом производствах предпочтение следует отдавать точным и дорогим заготовкам (например, отливкам, полученным литьём под давлением). Таким образом, окончательное решение по выбору заготовки должно приниматься после комплексного анализа стоимости получения заготовки и затрат на механическую обработку. Поскольку в рамках курсовой работы это сделать сложно, т.к. необходимы конкретные данные и экономические знания, достаточно ограничиться предварительной оценкой выбора заготовки по коэффициенту использования материала.

С характеристикой и областями применения различных методов получения заготовок можно ознакомиться в литературе [1; 2; 7; 12; 15; 17].

В курсовой работе следует выполнить чертёж заготовки, на котором указываются основные размеры с предельными отклонениями, шероховатость поверхностей и технические требования на изготовление. Примеры оформления чертежей заготовок некоторых деталей приведены в учебном пособии [14]. Чертёж заготовки изображается на листе формата А4 или А3.

Для выделения припусков на механическую обработку на чертеже заготовки тонкой штрихпунктирной линией с двумя точками показываются основные контуры детали. Припуски на обработку заготовки устанавливаются по справочникам [7; 15; 17] или расчётно-аналитическим методом [13].

3.5 Выбор технологических баз и расчёт погрешности установки заготовки

В этом разделе курсовой работы необходимо предложить два варианта возможных схем базирования для обработки выбранной поверхности и расчёт погрешности установки для заданного размера по каждому варианту. Выбор технологических баз имеет первостепенное значение при проектировании технологических процессов. При выборе баз учитываются класс деталей по конструкторско-технологической классификации, вид операции, точность и производительность обработки и многие другие факторы.

По месту расположения баз в технологическом процессе обработки заготовок их разделяют на черновые и чистовые. Технологические базы должны обеспечивать определённое положение заготовки относительно рабочих органов станка или инструмента, а также устойчивое и удобное положение её на станке или в приспособлении и надёжное закрепление с минимальными деформациями. Погрешности установки должны быть исключены или сведены к минимуму.

При выборе технологических баз следует учитывать следующие условия:

1) первые операции определяют взаимное расположение необрабатываемых поверхностей деталей и поверхностей, подлежащих механической обработке. Поэтому в качестве черновых баз рекомендуется использовать поверхности, остающиеся необработанными;

2) поскольку черновые базы отличаются низкой точностью и повышенной шероховатостью поверхностей, они, как правило, используются при обработке заготовки только один раз;

3) при выборе технологических баз необходимо соблюдать два принципа: принцип совмещения баз и принцип постоянства баз.

Наиболее полное соблюдение принципа совмещения баз заключается в том, что в качестве конструкторских, технологических и измерительных баз принимаются одни и те же поверхности детали. Таким образом, в качестве чистовых технологических баз необходимо принимать основные конструкторские базы, т.к. от них на рабочем чертеже детали задаётся положение большинства других поверхностей. Если при обработке заготовок на настроенных станках технологическая база не совпадает с измерительной, то возникает погрешность базирования, которая численно равна допуску на размер, соединяющий измерительную и технологическую базы. При обоснованном отступлении от указанного принципа за другие технологические базы принимают поверхности, связанные с основными конструкторскими базами наиболее точными размерами.

Повышение точности обработки обеспечивается также максимально возможным соблюдением принципа постоянства баз, когда весь процесс обработки ведётся от одних и тех же технологических баз. Применение принципа постоянства баз настолько эффективно, что часто на заготовке преднамеренно создаются искусственные технологические базы, даже если эти поверхности не нужны для служебного назначения детали и на её чертеже могут отсутствовать, например, центровые отверстия валов.

Более подробные рекомендации по выбору технологических баз приведены в литературе [10; 13; 15; 17; 21].

Процесс установки заготовки для её обработки на станке разделяется на два этапа: базирование (придание заготовке требуемого положения относительно выбранной системы координат, т.е. относительно рабочих органов станка или инструмента) и закрепление (сохранение достигнутого при базировании положения заготовки на весь период обработки для противодействия усилиям резания, инерции и весу заготовки). Поскольку на каждом из этих этапов возникают погрешности (отклонения от заданного положения заготовки), то суммарная величина этих погрешностей составляет погрешность установки.

Погрешность установки складывается из погрешностей базирования, закрепления и приспособления:

$$\Delta_y = \Delta_{\delta} + \Delta_z + \Delta_{\Pi}.$$

Учитывая случайный характер указанных погрешностей, погрешность установки определяется по формуле:

$$\Delta_y = \sqrt{\Delta_{\delta}^2 + \Delta_z^2 + \Delta_n^2}.$$

Погрешность закрепления определяется по справочным данным [3; 15], поскольку аналитический расчёт её достаточно сложен.

Погрешность приспособления вызывается неточным изготовлением и сборкой приспособления, а также износом его установочных элементов в процессе эксплуатации. При обработке партии заготовок в одноместном приспособлении

соблении на настроенном станке погрешность приспособления вызывает систематическую погрешность обработки и может быть скомпенсирована при настройке инструмента на размер, поэтому при расчёте погрешности установки может не учитываться.

Типовые схемы базирования заготовок в приспособлениях с формулами определения погрешностей базирования и закрепления приведены в справочной литературе [15; 17].

3.6 Выбор последовательности обработки заданной поверхности

Прежде чем приступить к анализу операции обработки заданной поверхности и разработке операционного эскиза необходимо определиться с методами обработки, обеспечивающими выполнение заданных технических требований, в первую очередь, по точности и шероховатости обработанной поверхности, а также с количеством и последовательностью выполнения технологических операций (переходов) заданной поверхности. Затем нужно выбрать необходимый по технологическим возможностям тип станка (станков).

При определении количества технологических операций (переходов) следует исходить из технологических возможностей метода обработки с точки зрения достигаемых точности и качества обработанной поверхности. Например, нельзя сразу после сверления производить развёртывание, вначале нужно выполнить зенкерование. Параметры точности и шероховатости поверхности для различных методов обработки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Экономически целесообразная точность и шероховатость поверхности детали при различных видах обработки

Вид обработки	Квалитет точности обработки	Шероховатость поверхности Ra, мкм
Обтачивание: черновое, получистовое, чистовое, тонкое	14...12 13...11 10...8 8...6	50...25 25...12,5 12,5...6,3 1,25...0,63
Растачивание: черновое, чистовое, тонкое	13...11 10...8 8...6	25...12,5 12,5...6,3 1,25...0,63
Фрезерование: черновое, чистовое	13...11 10...8	25...12,5 6,3...1,25
Сверление	13...11	25...12,5
Зенкерование	11...10	25...6,3
Развертывание: черновое, чистовое	10...8 8...7	3,2...1,6 1,25...0,63

Протягивание: черновое, чистовое	11...10 9...7	3,2...1,6 1,25...0,63
Шлифование: черновое, чистовое	10...8 8...6	2,5...1,25 1,25...0,63
Хонингование: черновое, чистовое	9...7 7...6	2,5...0,63 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
<i>Обкатывание, накатывание, алмазное выглаживание</i>	9...6	1,25...0,16

После выбора окончательного метода обработки поверхностей устанавливаются методы предшествующей обработки; при этом можно использовать типовые схемы. Так, для обеспечения точности отверстий 7-8 квалитетов применяются схемы: «сверление – зенкерование – развёртывание» (отверстия небольших размеров, обычно диаметром до 12-16 мм) или «черновое растачивание – чистовое растачивание – тонкое растачивание» (отверстия больших размеров).

3.7 Разработка операционного эскиза обработки детали

Для операции обработки заданной (заданных) поверхности следует изобразить эскиз обработки детали. На операционном эскизе показываются:

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

б) утолщёнными линиями обрабатываемые на данной операции поверхности, их шероховатость, размеры, предельные отклонения размеров и технические требования;

в) базирование и закрепление детали с обозначением опор, установочных элементов и зажимных устройств по ГОСТ 3.1107-81 [8; 10].

Пример оформления операционного эскиза технологической операции приведён в приложении В.

3.8 Расчёт припусков на обработку и предельных размеров по технологическим переходам (операциям)

На одну из наиболее ответственных поверхностей детали припуск на обработку рассчитывается аналитически (по формулам). При этом нужно придерживаться следующего порядка расчёта припуска на обработку.

1 Записать в таблицу Г1 (приложение Г – пример расчёта) технологические переходы (операции) в порядке обработки;

2 Записать в таблицу элементы припусков и допуски на обработку по технологическим переходам (из чертежа детали и справочной литературы);

3 Рассчитать по формулам минимальные (расчётные) припуски на обработку по переходам.

Дальнейший ход действий описан в таблице 2.

Таблица 2 – Порядок определения припусков и предельных размеров по технологическим переходам (операциям)

Обрабатываемая поверхность детали	
наружная («вал»)	внутренняя («отверстие»)
4 В графу «Расчётный минимальный размер» записать для конечного перехода предельный размер обрабатываемой поверхности по чертежу детали:	
наименьший размер	наибольший размер
5 Определить расчётные размеры по технологическим переходам:	
наименьшие размеры	наибольшие размеры
путём прибавления расчётных припусков по переходам к наименьшему размеру по чертежу детали и далее по переходам	путём вычитания расчётных припусков по переходам из наибольшего размера по чертежу детали и далее по переходам
6 Округлить расчётные размеры до того же знака после запятой, с каким дан допуск по переходам, и записать в графу:	
наименьшие размеры (округлять в сторону увеличения)	наибольшие размеры (округлять в сторону уменьшения)
7 Определить по технологическим переходам:	
наибольшие размеры	наименьшие размеры
путём прибавления к наименьшим размерам допусков по переходам	путём вычитания из наибольших размеров допусков по переходам
8 Определить минимальные припуски по технологическим переходам как разность:	
наименьших размеров на предшествующем и выполняемом переходах	наибольших размеров на выполняемом и предшествующем переходах
9 Определить максимальные припуски по технологическим переходам как разность:	
наибольших размеров на предшествующем и выполняемом переходах	наименьших размеров на выполняемом и предшествующем переходах
10 Определить общие минимальные и максимальные припуски, суммируя промежуточные припуски на обработку	
11 Проверить расчёт путём вычитания минимальных припусков из максимальных припусков на выполняемых переходах и вычитания допусков на предшествующем и выполняемом переходах: разности должны быть равны	
12 То же нужно сделать с общими припусками на обработку, сопоставляя их с допусками на заготовку и деталь	

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 Горбацевич, А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст] : учеб. пособие для машиностроительных спец. вузов / А. Ф. Горбацевич, В. А. Шкред. – Минск : Выш. школа, 1983. – 256 с.
- 4 Колесов, И. М. Основы технологии машиностроения [Текст] : учеб. для машиностроит. спец. вузов / И. М. Колесов. – М. : Высшая школа, 1999. – 591 с.
- 5 Мерзон, Э. Д. Машиностроительное черчение [Текст] / Э. Д. Мерзон, И. Э. Мерзон, Н. В. Медведовская. – М. : Высшая школа, 1987. – 335 с.
- 6 Мосталыгин, Г. П. Основы технологии машиностроения [Текст] : учебное пособие / Г. П. Мосталыгин. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2005. – 109 с.
- 7 Обработка металлов резанием: справочник технолога / А. А. Панов [и др.] ; под общ. ред. А. А. Панова. – М. : Машиностроение, 2004. – 784 с.
- 8 Орлов, В. Н. Технология изготовления деталей транспортных машин [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Орлов. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2000. – 262 с.
- 9 Проектирование технологических процессов сборки машин: учебник / А. А. Жолобов [и др.] ; под общ. ред. проф. А. А. Жолобова. – Минск : Новое знание, 2005. – 410 с.
- 10 Руденко, П. А. Проектирование и производство заготовок в машиностроении [Текст] / П. А. Руденко, Ю. А. Харламов, В. М. Плескач. – Киев : Выща школа, 1991. – 247 с.
- 13 Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т. 1 / под ред. А. М. Дальского [и др.]. – М. : Машиностроение, 2001. – 912 с.
- 14 Справочник технолога-машиностроителя [Текст]. В 2 т. Т. 2 / под ред. А. М. Дальского [и др.]. – М. : Машиностроение, 2001. – 944 с.
- 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 Суворов С. Г. Машиностроительное черчение в вопросах и ответах [Текст] / С. Г. Суворов, Н. С. Суворова. – М.: Машиностроение, 1992. – 368 с.
- 18 Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений [Текст] : учеб. пособие / В. И. Аверченков [и др.] ; под общ. ред. В. И. Аверченкова и Е. А. Польского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2006. – 288 с.
- 19 Толмачевский, Н. Н. Методы достижения точности сборки [Текст] : учеб. пособие / Н. Н. Толмачевский, А. П. Доможиров. – Курган : Изд-во Курганского машиностроительного ин-та, 1992. – 69 с.

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ
(наличие листка задания обязательно)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по дисциплине
«Основы технологии машиностроения»

Студент группы Т-3111 Специальность/направление 151900.62
 Фамилия, имя, отчество Васильев Петр Иванович
 Руководитель курсового проектирования доцент Романов И.П.
 Сроки проектирования: с 10.02.14 по 17.05.14
 Тема курсовой работы Разработка элементов технологии обработки детали и сборки сборочной единицы

Наименование изделия Редуктор цилиндрический
 Тип производства среднесерийный

Содержание курсовой работы

1. Выявить и рассчитать размерную цепь, обеспечивающую зазор между торцами подшипника 14 и крышки 12 в пределах 0,1...0,3 мм
2. Составить технологическую схему сборки узла выходного вала
3. Разработать рабочий чертёж детали шестерни
4. Разработать чертёж заготовки шестерни
5. Разработать не менее двух вариантов схем базирования для выполнения операции токарной обработки
6. Обосновать выбор технологических баз
7. Разработать операционный эскиз для окончательной обработки поверхности Ø 40H7
8. Определить погрешность установки при обработке поверхности Ø 40H7
9. Определить расчётно-аналитическим методом припуски на обработку поверхности Ø 40H7
10. Оформить расчётно-пояснительную записку
11. Дополнительные условия Токарная обработка детали проводится на станке с числовым программным управлением

Руководитель работы Романов И.П.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Зав. кафедрой ТМСИ Давыдова М.В.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

С заданием ознакомлен Васильев П.И.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

**ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА
РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе по дисциплине:
«Основы технологии машиностроения»

Тема: *Разработка элементов технологии обработки* _____
(название детали)
и сборки _____
(название сборочной единицы, изделия, узла)

Студент группы _____
(№ группы) _____ (подпись, дата) _____ (Фамилия, И.О.) _____

Преподаватель _____
(подпись, дата) _____ (Фамилия, И.О.) _____

Курган 201__

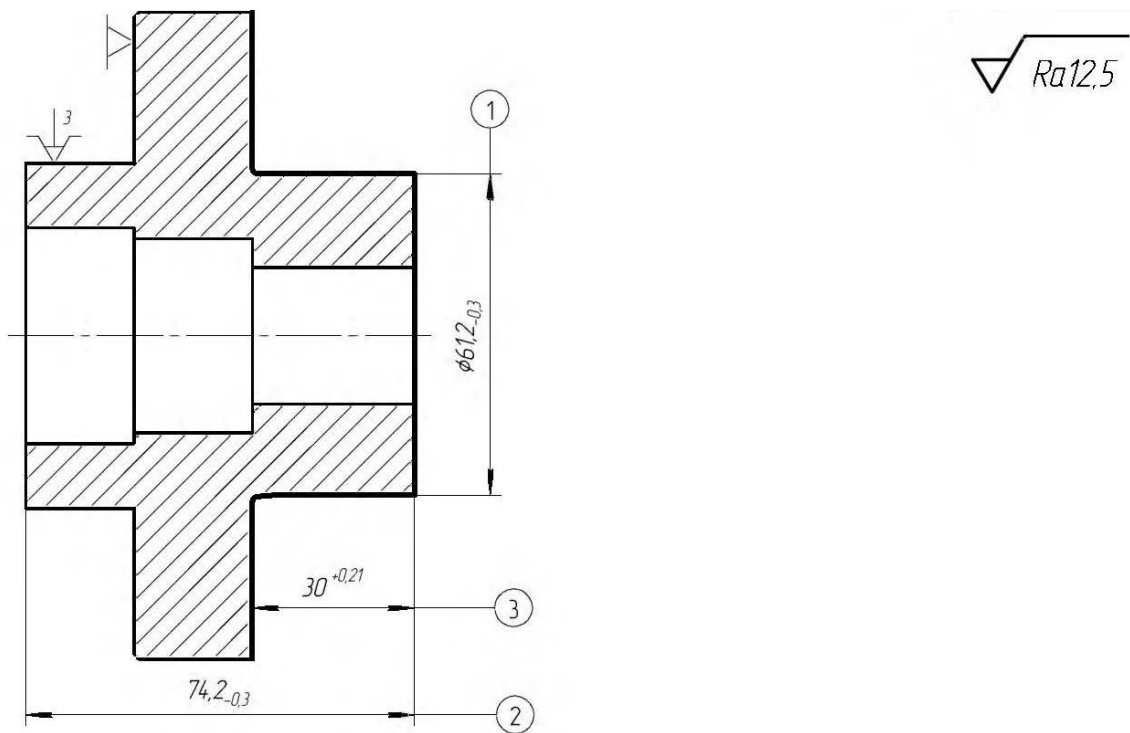


Рисунок В1 – Пример оформления операционного эскиза на токарную операцию

Приложение Г
Таблица Г 1 – Карта расчёта припусков на обработку и предельных размеров по технологическим переходам (операциям)

Наименование детали – вал. Материал – сталь 45. Элементарная поверхность для расчёта припуска – шейка вала Ø50 _{-0,05} мм.										
Технологический маршрут обработки поверхности	Элементы припуска, мкм			Расчётный припуск $2Z_{i\ min}$, мкм	Расчётный минимальный размер, мм	Допуск на обработку T_d , мкм	Принятые (округлённые) операционные размеры, мм		Полученные операционные припуски, мкм	
	R_z	h	Δ_Σ				Δ_y	$d_{i\ min}$	$d_{i\ max}$	$2Z_{i\ min}$
Штамповка	200	300	200	–	52,072	1800	52,10	53,90	–	–
Обтачивание:										
черновое	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>25</u>	200	50,506	500	50,60	51,10	1500	2800
чистовое	25	25	–	<u>100</u>	50,10	150	50,10	50,25	500	850
Шлифование										
черновое	10	15	–	–	50,00	100	50,00	50,10	100	150
чистовое	5	5	–	–	49,95	50	49,95	50,00	50	100
Точение – обработка с установкой в 3-кулачковом патроне, шлифование – в центрах										
Примечание: R_z – шероховатость поверхности; h – глубина дефектного слоя; Δ_y – погрешность установки; Δ_Σ – суммарная величина пространственных отклонений; $2Z_{o\ min}$ – припуск на обработку заготовки										
Проверка расчёта: $2Z_{o\ max} - 2Z_{o\ min} = Td_3 - Td_d$, т.е. $3900 - 2150 = 1800 - 50$										
Аналогично проверяется по операциям, например, для чернового точения: $2800 - 1500 = 1800 - 500$										
Пример расчёта припуска на черновое точение: $2Z_{min} = 2(200 + 300 + \sqrt{200^2 + 200^2}) = 1566$ мкм										

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	3
1.1 Цель курсовой работы	3
1.2 Исходные данные для проектирования и объём курсовой работы	3
1.3 Задачи, решаемые в процессе выполнения курсовой работы.....	3
2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ	4
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	5
3.1 Анализ служебного назначения изделия и расчёт размерной цепи.....	5
3.2 Разработка технологической схемы сборки изделия (узла).....	7
3.3 Разработка рабочего чертежа детали	7
3.4 Выбор заготовки	8
3.5 Выбор технологических баз и расчёт погрешности установки заготовки	9
3.6 Выбор последовательности обработки заданной поверхности.....	11
3.7 Разработка операционного эскиза обработки детали	12
3.8 Расчёт припусков на обработку и предельных размеров по технологическим переходам (операциям)	12
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	14
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	15

Моисеев Юрий Иванович
Семакин Анатолий Иванович

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Методические указания
к выполнению курсовой работы
для студентов направлений 150700.62 и 151.900.62

Редактор Е. А. Могутова

Подписано в печать
Печать цифровая
Заказ

Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,5
Тираж 25

Бумага 65 г/м²
Уч.-изд. л. 1,5
Не для продажи

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