



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Технология машиностроения»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсового проекта
по дисциплине

«Технология пищевого машиностроения»

Авторы
Безжон В.И.
Тищенко Э.Э.

Ростов-на-Дону, 2014



Аннотация

Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Технология пищевого машиностроения» предназначены для студентов специальности 260601 «Машины и аппараты пищевых производств» всех форм обучения.

Авторы

Доцент, к.т.н. В.И. Безжон

Доцент., к.т.н. Э.Э. Тищенко





Оглавление

1. Цели и задачи курсового проектирования	4
2. Тематика курсовых проектов	4
3. Объем и содержание курсового проекта. Исходная информация	5
4. План пояснительной записки.....	6
5. Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки и графической части проекта.....	8
6. Методические указания по выполнению разделов курсового проекта	9
7. Порядок защиты курсовых работ	22
8. Список литературы	23



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Изучение курса «Технология пищевого машиностроения» завершается выполнением курсового проекта.

Цели курсового проектирования:

- закрепление знаний, полученных при изучении курса «Технология пищевого машиностроения», с целью их практического использования при анализе вариантов разрабатываемых конструкций машин, сборочных единиц и деталей в отношении их технологичности соответствия норм точности их служебному назначению;

- приобретение практических навыков разработки технологий сборки сборочных единиц и маршрута мехобработки деталей;

- подготовка к выполнению дипломного проекта.

2. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Темы курсовых проектов формируются как оценка технологичности конструкции сборочных единиц и деталей с разработкой маршрутной технологии сборки и механической обработки.

Примеры тем курсовых проектов:

1. Оценка технологичности конструкции коробки скоростей 16-3-48 и 3^x деталей с разработкой технологии сборки и анализа маршрута механической обработки втулки.

2. Разработка технологии сборки коробки скоростей 16-3-48 и маршрута механической обработки корпуса с оценкой технологичности их конструкций.



3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Курсовой проект включает:

- 1) Графическую часть (2-3 листа формата А1 по ГОСТ 2.301.68)
- 2) Пояснительную записку ≈ 35 с.
- 3) Технологические карты.

Состав графической части определяется руководителем проекта и может содержать в различных комбинациях следующие чертежи:

- чертежи сборочной единицы или отдельные ее фрагменты с размерными цепями и таблицей (1.0 лист формата А1);
- технологическую схему сборки и эскизы сборочных операций (1.0 лист); эскизы рекомендуется разрабатывать только для общей сборки;
- чертеж детали - заготовки и операционных эскизов мехобработки (1.0 лист);

Исходная информация для выполнения курсового проекта выдается кафедрой МАПП и руководителем курсового проекта. Кафедра МАПП выдает студенту СЕ и всю другую техническую информацию к ней. Кафедра ТМс выдает студенту чертеж детали и маршрутный технологический процесс ее обработки.



4. ПЛАН ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка выполняется по следующему плану:

Задание

Оглавление

Введение [1]

1 Оценка технологичности конструкции сборочной единицы (СЕ) и трех деталей-представителей основных технологических переделов (литье,ковка,штамповка, мехобработка) (объем 1-1,5 стр.)[3]

1.1 Оценка выполнения технологических требований, предъявляемых к сборочной единице (СЕ) / 3, стр.3-7 / (объем \approx 1 стр.)

1.1.1 Оценка выполнения технологических требований, предъявляемых к составу СЕ / 3, стр.9 / (объем \approx 1 стр.)

1.1.2 Оценка выполнения технологических требований, предъявляемых к конструкции соединений в СЕ / 3, стр.9,10 / (объем \approx 1 стр.)

1.1.3 Оценка выполнения технологических требований, предъявляемых к деталям с точки зрения сборки / 3, стр.11 / (объем \approx 1 стр.)

1.2 Оценка выполнения технологических требований, предъявляемых к трем деталям-представителям основных технологических переделов

1.2.1 Оценка степени выполнения технологических требований, предъявляемых к литым деталям / 4, стр.260 / (объем \approx 1 стр.)

1.2.2 Оценка выполнения технологических требований, предъявляемых к деталям штампованным из листа / 4, стр.282 / (объем \approx 1 стр.)

1.2.3 Оценка степени выполнения технологических требований, предъявляемых к деталям, полученным объемной штамповкой / 4, стр.304 / (объем \approx 1 стр.)

1.2.4 Оценка степени выполнения технологических требований, предъявляемых к деталям с точки зрения механической обработки / 3, стр.12-16 /, / 4 / (объем \approx 1 стр.)

1.3 Выводы о достоинствах и недостатках конструкций рассматриваемых СЕ и деталей на основании качественной оценки

Предложения об улучшении конструкции СЕ и ее деталей с целью повышения их технологичности (объем \approx 1 стр.)

2. Разработка технологического процесса сборки сборочной единицы



Технология пищевого машиностроения

- 2.1 Служебное назначение СЕ / 5 / (объем \approx 0,5 стр.)
- 2.2 Технические условия и нормы точности на СЕ и их связь со служебным назначением СЕ. / 5,6 / (объем \approx 1 стр.)
- 2.3 Выбор и обоснование методов достижения требуемой точности СЕ при сборке / 6 / (объем \approx 4 стр.)
- 2.4 Предварительный выбор вида и организационной формы сборки. / 5 /. (объем \approx 0,5 стр.)
- 2.5 Методы контроля СЕ / 5 / (объем \approx 0,5 стр.)
- 2.6 Разработка последовательности сборки СЕ, построение технологической схемы сборки / 5 / (объем \approx 3 стр.)
- 2.7 Составление техпроцесса по переходам. Нормирование процесса сборки / 5 / (объем \approx 3 стр.)
- 2.8 Формирование сборочных операций и оформление технологических карт сборки в соответствии с ГОСТом / 5 /, / 9 / (объем \approx 1 стр.)
- 3 Разработка маршрутного технологического процесса механической обработки детали /13/
 - 3.1 Служебное назначение детали. Описание конструктивно-технологических особенностей деталей /1,14/
 - 3.2 Методы контроля готовой детали /11, 14/
 - 3.3 Выбор вида и метода получения заготовки /10, 14/
 - 3.4 Выбор и обоснование плана и методов обработки поверхностей /12,14/
 - 3.5 Анализ маршрутного технологического процесса механической обработки детали /13, 14/
 - 3.6 Результаты анализа маршрута механической обработки детали. Операционные эскизы /14/
 - 3.7 Перечень использованной литературы при разработке проекта

Приложения



5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

Записка должна быть написана кратко, разборчивым четким почерком или напечатана на компьютере, на стандартных листах, пронумерована, сшита и оформлена в соответствии с требованиями ЕСКД. Для иллюстрации изложенного должны быть использованы фотографии, графики, схемы и эскизы. Расчеты должны сопровождаться ссылками на источники, из которых заимствованы формулы, коэффициенты и другие данные с указанием страниц, таблиц и карт. Текст не должен содержать сведения общетехнического теоретического характера. Объем записки 30-35 с. рукописного (напечатанного) текста.

Графическая часть проекта выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД.



6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

6.1 Задание на проектирование

Задание выдается студенту руководителем проекта на специальном бланке, подписывается руководителем проекта и студентом, принявшим его к выполнению.

6.2 Введение

Во введении необходимо показать перспективы развития отрасли, показать народно-хозяйственное значение проектируемого изделия.

6.3 Оценка технологичности конструкции сборочной единицы (СЕ) и 3^х деталей – представителей основных технологических переделов

В данном разделе должны быть изложены следующие вопросы: технологичность конструкции и ее виды; задачи, решаемые улучшением технологичности конструкций, виды оценок технологичности конструкций /3, стр.3-7/.

6.3.1 Оценка выполнения технологических требований, предъявляемых к составу СЕ / 3, стр.9-10 /

Определяется степень выполнения технологических требований, предъявляемых к сборочной единице (СЕ):

- уровень стандартизации составляющих СЕ;
- уровень унификации составляющих СЕ;
- возможность применения типовых технологических процессов.

Дается оценка рациональности принципиальной и конструктивной схем СЕ.

Определяется выполнение требований к составу СЕ:

- расчленение изделия на составляющие СЕ, позволяющие вести параллельную сборку;
- наличие в конструкции базовой составной части (СЕ или



Технология пищевого машиностроения

детали), которая должна являться основой для расположения остальных составных частей;

- соответствие компоновки СЕ условиям, позволяющим производить сборку при неизменном положении базовой детали и составных частей СЕ;

- обеспечение общей сборки без промежуточной разборки и повторной сборки составных частей;

- простота и удобство конструкции для использования компенсаторов;

- простота регулировочных работ, исключающих промежуточную разборку СЕ;

- сокращение количества деталей СЕ за счет упрощения ее конструкции, а также объединения нескольких деталей в одну (особенно это относится к литым и штампованным деталям, связанным между собой точным взаимным расположением);

- обеспечение удобства доступа к местам, требующим контроля регулировки и проведения технологического обслуживания;

- наличие и рациональное расположение такелажных монтажных узлов и других устройств, обеспечивающих транспортабельность изделия.

6.3.2 Оценка выполнения технологических требований, предъявляемых к конструкции соединений в СЕ / 3, стр.10, 11 /

На основании изучения и анализа конструкции соединений рассматриваемой сборочной единицы дается характеристика выполнения следующих требований: обеспечение требуемой прочности и надежности конструкции применением простых, нетрудоемких соединений при сборке, при обработке входящих в них деталей; соответствие видов рекомендуемых соединений требованиям механизации и автоматизации сборочных и контрольных видов работ; обеспечение наименьшего количества поверхностей и мест соединений составных частей; обоснованность сложности и точности обработки сопрягаемых поверхностей; наличие в конструкции составных частей, требующих дополнительной обработки в процессе сборки (сверление и развертывание по мосту, пригонка и т. д.); наличие специальных центрирующих, фиксирующих или компенсирующих устройств, с помощью которых автоматически обеспечивается точность относительного расположения собираемых элементов или выдерживаются требуемые зазоры.

Устанавливается выполнение требований, обеспечивающих



работоспособность соединений, изготовленных по подвижным или неподвижным посадкам; для обеспечения нужной прочности неподвижных и износостойкости подвижных соединений (в зависимости от назначаемой точности и размеров соединения) должна устанавливаться соответствующая шероховатость поверхности; в изделиях с неподвижными соединениями должны предусматриваться удобные поверхности для направления запрессованной детали и приложения усилия запрессовки; следует избегать многопоночных соединений и там, где это возможно, шпоночные соединения следует заменять шлицевыми, так как они облегчают сборку и повышают ее точность; в неподвижных шлицевых соединениях следует отдавать предпочтение центрированию по наружному диаметру, так как при этом снижается трудоемкость изготовления деталей и их сборка; в неподвижных соединениях осевое положение собираемых деталей должно фиксироваться буртиком, пружинным кольцом или каким-либо другим конструктивным элементом; установка детали на разные посадочные поверхности должна быть не одновременной, а последовательной.

Проверяются условия, обеспечивающие работоспособность резьбовых соединений; расположение болтов, шпилек и гаек должно обеспечивать возможность одновременного их заворачивания с помощью многшпindelного механизированного инструмента; места под головки болтов, винтов и гаек должны обеспечивать полное прилегание их торцов по всей поверхности: гайки и винты должны иметь надежный способ стопорения.

Определяется выполнение требований, обеспечивающее работоспособность заклепочных соединений: склепывание следует применять для прочного герметичного соединения деталей в тех случаях, когда нагрев деталей недопустим или когда они собираются из разных материалов, т.е. когда сборку невозможно осуществлять сваркой; количество заклепок в соединениях должно быть наименьшим, к замыкающим головкам заклепок должен быть обеспечен свободный доступ инструмента; при наличии в соединениях большого количества заклепок конструкция изделия должна позволять автоматизировать пробивку отверстий под заклепки, вставку их в отверстия и обжатие замыкающих головок; следует избегать такого расположения заклепок, которое требовало бы применения односторонней клепки или специальных заклепок.

Рассматриваются требования, направленные на обеспечение работоспособности сварных соединений.



6.3.3 Оценка выполнения технологических требований, предъявляемых к деталям с точки зрения сборки / 3, стр.11 /

Определяется выполнение следующих требований:

- Точность детали должна соответствовать рациональному для данного типа производства и конструкции СЕ методу достижения точности замыкающего звена при сборке;
 - в корпусных деталях должны быть расточки и окна достаточного размера для ввода инструмента и собранных СЕ, для проведения регулировочных работ и выполнения контрольных операций;
 - детали должны быть удобны для отбора их из тары и установки по месту (т.е. должны иметь определенную массу, размер, форму, отсутствие острых кромок);
 - детали должны быть удобны для ориентирования в необходимом положении;
 - деталь должна быть, по возможности, симметрична;
 - если деталь в целом симметрична, но имеет некоторые асимметрично расположенные элементы (выступы, проточки, отверстия, пазы), то необходимо обеспечить полную симметричность путем введения "ложных" элементов;
 - асимметричные детали должны обладать ярко выраженной асимметричностью;
 - предпочтительнее асимметричность по наружному контуру;
 - детали с внутренней асимметричностью должны иметь по наружной поверхности отличительный элемент, расположенный в соответствии с внутренним контуром;
 - конструкция мелких деталей (пружин, пружинных шайб, колпачков и т.п.) не должна препятствовать сцеплению их при транспортировке в таре;
 - детали, подвергаемые запрессовке, должны иметь удобные поверхности для приложения усилия запрессовки.

6.3.4 Оценка выполнения технологических требований, предъявляемых к трем деталям-представителям основных технологических переделов

Для оценки технологичности конструкции деталей мы



Технология пищевого машиностроения

используем детали - типичные представители основных технологических переделов (литье, листовая штамповка, объемная штамповка и мехобработка), входящих в нашу сборочную единицу. При этом предполагается, что уровень технологичности остальных деталей, входящих в сборочную единицу, будет аналогичным.

В связи с тем, что технологические требования к деталям обстоятельно изложены в соответствующей литературе, в данном подразделе методических указаний приводятся только ссылки на определенные источники с указанием страниц:

1. Литые детали / 4, стр.260-277 /.
- 2 Штамповка из листа /4, стр.282-298/.
- 3 Объемная штамповка / 4, стр. 304-318/.
- 4 Механическая обработка /3, стр.12-16/.

В содержательной части настоящего подраздела не допускается простое перечисление технологических требований, а должна быть увязка с конкретными СЕ, деталями, их элементами и особенностями.

На основании проделанной работы делаются выводы об уровне технологичности конструкции изделия и предложения по ее улучшению.

6.4 Разработка технологического процесса сборки СЕ

6.4.1. Служебное назначение /5/

Под служебным назначением СЕ понимается четко сформулированная задача, для решения которой предназначается СЕ. Эта формулировка также должна содержать все дополнительные условия и требования, которые эту задачу уточняют и конкретизируют. Например: сведения о производимой продукции; сведения о передаваемой энергии (мощность, число оборотов и т.д.), требуемой производительности, надежности и долговечности СЕ; состоянии окружающей среды; требования к внешнему виду, безопасности работы, удобству и простоте обслуживания и управления, уровню шума, коэффициенту полезного действия, степени механизации и автоматизации и т.п.

При формировании служебного назначения СЕ надо стремиться к тому, чтобы максимальное число основных и дополнительных условий и требований к СЕ выражалось количественными показателями, причем желательно не только номинальными величинами, но и допусками на них. Это не исключает качественных определений в формулировке служебного назначения.



6.4.2. Технические условия и нормы точности на СЕ и их связь со служебным назначением СЕ / 6, 5 /

Технические условия и нормы точности СЕ являются прямым отражением служебного назначения СЕ. Необходимо все технические условия на СЕ расклассифицировать по соответствию их тем или иным требованиям, указанным в формулировке служебного назначения СЕ. В первую очередь необходимо уделить внимание нормам точности и тем техническим условиям, которые содержат количественные показатели. Далее следует дать описание связи качественных технических условий с требованиями служебного назначения.

При описании связей следует кратко, но четко указывать последствия, к которым привело бы невыполнение того или иного технического условия.

В заключении высказывается суждение о достаточности технических условий, сформулированных в конструкторской документации. В случае необходимости формулируются добавочные технические условия, выполнение которых обеспечит более полное выполнение сборочной единицей ее служебного назначения.

6.4.3 Выбор методов достижения требуемой точности СЕ / 6, стр.5-41 /

По указанию консультанта выбирается норма точности, которую необходимо выдержать при сборке для обеспечения служебного назначения СЕ. Берется одна из норм, рассмотренных в предыдущем разделе. Заданная норма точности представляет задачу, решаемую при сборке изделия. Поэтому размер или относительный поворот поверхностей (или осей) деталей, оговоренный нормой точности является исходным (замыкающим) звеном размерной цепи. Составляется размерная цепь, с помощью которой достигается эта норма точности. Для проверки правильности составления цепи необходимо помнить, что замыкающее звено при изготовлении изделия всегда получается последним, а размерная цепь обязательно должна образовывать замкнутый контур. После изучения физической сущности составляющих звеньев размерной цепи заполняется таблица.



Обозначение звена	Физическая сущность звена	Передаточные отношения звена, ζ_i	Чертежный размер звена A_i	Номинал размер звена A_i	Допуск на размер звена, TA_i	Координата середины поля допуска звена E_{SA_i}	Корректированная координата E_{SA_i}	Корректированный номинальный размер
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Графы 3-6 заполняются в соответствии с конструкторской документацией на СЕ. Координата середины поля допуска (графа 7) рассчитывается согласно / 6 /.

При проведении конструктором расчетов уже были избраны методы достижения требуемой точности каждого замыкающего звена, однако технологу они неизвестны. Поэтому далее необходимо с помощью решения обратной задачи выяснить, какой метод достижения точности возможен при тех допусках на составляющие звенья, которые указаны в конструкторской документации.

Выбор методов достижения точности обычно проводят в следующей последовательности / 6 /.

Метод полной взаимозаменяемости (расчет способом max-min). Если метод полной взаимозаменяемости неприемлем (при тех допусках на составляющие звенья, которые установлены конструктором), то проверяется возможность корректировки допусков одного или нескольких составляющих звеньев в сторону их ужесточения. Степень ужесточения при этом должна ограничиваться возможностями имеющегося в распоряжении оборудования, инструментов и оснастки. Корректировочные значения допусков IT и координат Es записываются в графу 8. Если при этом метод полной взаимозаменяемости не обеспечивает точность замыкающего звена, то переходят к рассмотрению метода неполной взаимозаменяемости.



Метод неполной взаимозаменяемости (расчет вероятностным способом). Расчет может проводиться любым из следующих вариантов:

а) принимается допустимый для условий данного производства процент риска и проверяется, обеспечивается ли при этом заданный допуск замыкающего звена;

б) рассчитывается ожидаемый процент риска при заданных допусках замыкающего и составляющих звеньев и определяется, допускается ли эта величина для условий данного производства.

Если метод неполной взаимозаменяемости неприемлем, проверяется возможность корректировки допусков одного или нескольких составляющих звеньев в сторону их ужесточения, при тех же условиях, что и в методе полной взаимозаменяемости.

Если ожидаемый процент риска неприемлем и после ужесточения допусков, необходимо перейти к методу пригонки или регулирования.

Метод пригонки (единичное и мелкосерийное производство). Выбирается компенсирующее звено, изменением размера которого (путем снятия слоя материала) достигается требуемая точность замыкающего звена. Корректируются допуски составляющих звеньев в сторону их расширения до величин, экономичных при данных производственных условиях. Рассчитывается наибольшая возможная компенсация и поправка, которую надо внести в координату середины поля допуска компенсирующего звена, чтобы при любом сочетании составляющих звеньев обеспечить на нем необходимый для пригонки слой материала.

Метод регулирования (серийное производство). Выбирается компенсирующее звено, изменением размера которого (без снятия с него слоя материала) достигается требуемая точность замыкающего звена. Корректируются допуски составляющих звеньев в сторону их расширения до величин, экономичных в данных производственных условиях. Рассчитывается наибольшая возможная компенсация. При применении неподвижных компенсаторов далее рассчитывается количество компенсаторов каждой ступени для обеспечения программы выпуска изделий.

Метод групповой взаимозаменяемости. Рекомендуется применять только для коротких размерных цепей и при очень жестких требованиях к точности замыкающего звена. Например, для обеспечения точности плунжерных пар насосов и т.п.

В чертежи деталей и СЕ вносятся все изменения, необходи-



мость в которых была выяснена при выборе метода достижения точности. В курсовом проекте рассматриваются только метод полной и неполной взаимозаменяемости

6.4.4 Предварительный выбор вида и организационной формы сборки /1,5/

Необходимо выбрать вид сборки (поточная или непоточная) и организационную форму (неподвижная или подвижная), так как от этого зависит решение последующих задач. Этот выбор является предварительным и будет уточнен в последующем, после проектирования технологического процесса сборки и его нормирования .

6.4.5 Методы контроля СЕ /1,5/

Дать определение методов контроля СЕ по всем основным технологическим условиям и нормам точности, пояснив процесс контроля и перечислив применяемые при этом инструменты и приспособления.

6.4.6 Разработка последовательности сборки СЕ и составление технологической схемы сборки /5/

Последовательность сборки СЕ определяется ее конструктивными особенностями и принятыми методами обеспечения заданной точности. Начинать сборку следует с установки на сборочном стенде или конвейере основной базирующей детали, в ряде случаев роль базирующей детали может выполнять комплект или даже более сложное соединение деталей. Смонтированные в первую очередь СЕ и детали не должны мешать установке последующих деталей и сборочных единиц. В первую очередь необходимо монтировать сборочные единицы и детали, выполняющие наиболее ответственные функции в СЕ более высокого порядка. При наличии параллельно связанных размерных цепей, сборку следует начинать с установки тех СЕ и деталей, размеры или относительные повороты поверхностей которых являются общими звеньями и принадлежат большому количеству размерных цепей / 6 /. Технологическая схема сборки СЕ представляет графическое изображение последовательности сборки и значительно облегчает подробную разработку технологиче-



Технология пищевого машиностроения

ского процесса и заполнение технологических карт. Существует несколько методов составления технологической схемы, рекомендуется применять метод, указанный в / 5 /.

6.4.7 Составление техпроцесса по переходам. Нормирование процесса сборки /5/

На основании ТСС составляем техпроцесс по переходам.

Нормирование заключается в определении времени выполнения сборки по элементам, сформированным при разработке технологической схемы сборки. На этом этапе определяется только оперативное время сборки, т. е. сумма основного и вспомогательного времени на выполнение перехода. Оперативное время определяется по нормативам на слесарно-сборочные работы, которые могут быть различными, в зависимости от типа производства (единичное, мелкосерийное, серийное, крупносерийное, массовое). Подробное нормирование выполняем только для 2-х переходов

6.4.8 Формирование сборочных операций и оформление технологических карт сборки /5/

Используя технологическую схему сборки, следует принять окончательное решение о виде сборки (поточная или непоточная) и об организационной форме (подвижная или неподвижная). Для решения этих вопросов необходимо объединить переходы в операции, т. е. надо сформировать сборочные операции (по принципу непоточного производства).

Окончательный вариант технологического процесса сборки документально оформляется на стандартных технологических картах. Проводимое в технологических картах описание операций и переходов должно быть сформулировано в предельно сжатой форме. По указанию руководителя карты могут оформляться не на весь технологический процесс, а выборочно, на отдельные операции.

6.5 Разработка маршрута технологического процесса механической обработки детали

6.5.1 Служебное назначение детали. Описание конструктив-



но-технологических особенностей детали /1,2,14/

Разработка технологического процесса изготовления детали должна начинаться с подробного изучения ее служебного назначения. Это изучение необходимо сопровождать: критическим анализом рабочего чертежа, технических условий и требований, которым должна отвечать готовая деталь. Все выявленные ошибки, заключающиеся в неправильной постановке размеров, в назначении допусков, определяющих точность размеров и относительного расположения поверхностей и т.д. должны быть исправлены в рабочих чертежах и технических условиях на деталь.

6.5.2 Методы контроля готовой детали /11,14/

Дается перечень контролируемых параметров детали (геометрических). Обосновываются методы проверки готовой детали и обосновываются формы организации контроля готовой детали: 100%-ный контроль, выборочный контроль и т. д.

6.5.3 Выбор вида заготовки и метода ее получения /10,14/

При выполнении курсового проекта делается краткий анализ существующих способов получения заготовок. В анализе должны быть отражены: экономичность способа; технологический процесс получения заготовки, который иллюстрируется технологическими эскизами; качество заготовки.

На основании произведенного анализа следует предложить наиболее рациональный способ получения заготовки. При выборе способа получения заготовки необходимо стремиться к максимальному приближению формы и размеров заготовки к параметрам готовой детали и снижению трудоемкости заготовительных операции. Необходимо кратко описать предлагаемый технологический процесс получения заготовки.

6.5.4 Выбор плана обработки поверхности

При выборе плана обработки каждой отдельной поверхности следует найти такой, который позволил бы экономично осуществить непосредственный переход от заготовки к готовой детали по всем параметрам качества. Выбор плана обработки в курсовом проекте выполняется для одной поверхности, имеющей



наиболее высокую точность в соответствии с методом указанным кафедрой /12,14/

6.5.5 Анализ маршрутного технологического процесса мехобработки детали /3,14/

Анализ технологического маршрута обработки детали заключается в установлении обоснованности последовательности обработки поверхностей детали с точки зрения нижеизложенных положений.

1. В первую очередь надо обрабатывать поверхности детали, которые являются базами для дальнейшей обработки. (Например, для деталей типа «тело вращения» это может быть наружная или внутренняя цилиндрическая поверхность, либо торцы с центровочными отверстиями, для корпусных деталей это может быть плоскость и отверстия в ней и т.д.). Далее следует обрабатывать поверхности, связанные с размерами технологическими базами.

2. Затем следует обрабатывать поверхности, с которых снимается наиболее толстый слой металла, так как при этом выявляются внутренние дефекты заготовки (раковины, включения, трещины и т.п.).

3. Операции, где существует вероятность брака из-за дефектов в материале или сложности механической обработки.

4. Далее последовательность операций устанавливается в зависимости от требуемой точности поверхности: чем точнее должна быть поверхность, тем позднее она должна обрабатываться, так как обработка каждой последующей поверхности может вызвать искажение ранее обработанной. Это происходит из-за перераспределения внутренних напряжений при снятии каждого слоя.

5. Поверхности, которые должны быть наиболее точными и гладкими должны обрабатываться последними; этим уменьшается возможность их повреждения.

6. Совмещение черновой и чистовой обработки на одном и том же станке может привести к снижению точности обработанной поверхности вследствие влияния значительных сил резания и сил зажима при черновой обработке и большого износа деталей станка.

7. Сначала следует обрабатывать поверхности, составляющие основной контур детали, затем поверхности типа уступов,



Технология пищевого машиностроения

пазов, отверстий и т.п., в последнюю очередь - легко повреждаемые поверхности (наружные резьбы, шлифование, полирование, доводка и т.д.).

8. В заготовке детали, не являющейся телом вращения, перед обработкой отверстий должны быть обработаны плоскости.

9. Порядок обработки пересекающихся поверхностей устанавливается таким, чтобы уменьшить увод инструмента и вероятность его поломки.

10. Следует стремиться к минимизации затрат времени на каждый маршрут и минимально возможного ассортимента оборудования, приспособлений и инструмента.

11. При необходимости в конце маршрута обработки можно включать слесарные, моечные, сушильные и т.п. операции.

12. Каждый маршрутный ТП должна завершать контрольная операция, на которой производится контроль всех обрабатываемых поверхностей согласно чертежу детали и техническим требованиям на нее.

6.5.6 Результаты анализа маршрута механической обработки детали. Операционные эскизы

В завершении работы представляется таблица маршрутного технологического процесса с разработкой операционных эскизов и заключения о степени соответствия данного маршрута предъявляемым требованиям.

На операционных эскизах показываются только те размеры, допуски и шероховатость, которые получают на данной операции. Поверхности, обрабатываемые на данной операции, выделяются красным светом.



7. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

К защите допускаются студенты, полностью выполнившие курсовой проект. Пояснительная записка, чертежи и карты технологического процесса должны быть подписаны студентом и руководителем проекта и должны соответствовать всем требованиям методических указаний к курсовому проектированию.



8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология машиностроения: В 2 т. Т.1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / В.М.Бурцев, А.С.Васильев, А.М.Дальский и др.; Под ред. А.М.Дальского.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 199.-564 с., ил.
2. Технология машиностроения: В 2 т. Т.2. Производство машин: Учебник для вузов / В.М.Бурцев, А.С.Васильев, О.М.Деев и др.; Под ред. А.М.Дальского.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 199-640 с., ил.
3. Безжон В.И. Технологичность конструкций машин. Учебное пособие. - Ростов н/Д: ДГТУ. - 2000-100с.
4. Шатуновский Г.М. Технологичность конструкции и экономическая эффективность с-х машин. - М.: Машиностроение, 1962г.
5. Тамаркин М.А., Давыдова И.В., Тищенко Э.Э. Технология сборочного производства. Учебное пособие.- Ростов н/Д. ДГТУ, 2006.
6. Мельников А.С., Прокопец Г.А., Азарова А.И. Влияние методов достижения показателей точности машины на организацию сборочного процесса. Учебное пособие. - Ростов н/Д, ДГТУ, 2004.
7. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства. ЦБНТ. - М.: Экономика, 1991. - 159 с.
8. Сборка и монтаж изделий машиностроения: Справочник в 2-х т./ ред. совет: В.С.Корсаков (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1983. – т.1. Сборка изделий машиностроения / под ред. В.С.Корсакова, В.К.Замятина, 1983, 480с.
9. Стандарт предприятия СТП01-2001. Курсовые и дипломные проекты. Правила оформления. ДГТУ-2001г.
10. Попов М.Е. и др. Проектирование и производство заготовок: учеб. пособие/ РИСХМ. Ростов н/Д, 1989г.
11. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и техническое измерение. М. Машиностроение 1979г.
12. Лебедев В.А. и др. Выбор плана обработки поверхностей: Метод. указания по проведению практического занятия по курсу «Технология машиностроения и технологическая подготовка производства». - Ростов н/Д: Изд.центр ДГТУ,1997.12 с.
13. Тамаркин М.А., Прокопец Г.А. и др. Методическое руководство



Технология пищевого машиностроения

- по проектированию маршрутных технологических процессов мехобработки.- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2001.
14. Тамаркин М.А., Лебедев В.А. Технология машиностроения: проектирование технологии изготовления деталей. Учебное пособие ДГТУ,- Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2006.