

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. Д. Евстигнеев

**КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
СТАНКОВ С ЧПУ»**

Методические указания
для студентов направления 151900 –
«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств» (профиль «Технология машиностроения»)

Ульяновск
УлГТУ
2014

УДК 004.9:621.9(076)
ББК 32.973-018.2+34.63-5я73
Е 26

Рецензент – доктор технических наук, профессор кафедры «Металло-
режущие станки и инструменты» УлГТУ Антонец И. В.

Одобрено секцией методических пособий научно-методического
совета университета

Евстигнеев, А. Д.

Е 26 Курсовое проектирование по дисциплине «Технологическое
и программное обеспечение станков с ЧПУ»: методические указа-
ния / А. Д. Евстигнеев. – Ульяновск : УлГТУ, 2014. – 23 с.

В настоящем сборнике содержатся рекомендации и указания к выполне-
нию курсовой работы по технологическому и программному обеспечению
станков с ЧПУ. Содержание курсовой работы соответствует рабочей про-
грамме дисциплины «Технологическое и программное обеспечение станков с
ЧПУ» для студентов очной формы обучения, обучающихся по направлению
151900 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроитель-
ных производств» (профиль «Технология машиностроения»).

Работа подготовлена на кафедре «Технология машиностроения».

УДК 004.9:621.9(076)
ББК 32.973-018.2+34.63-5я73

© Евстигнеев А. Д., 2014.
© Оформление. УлГТУ, 2014.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	5
2. ТЕМАТИКА, СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	5
3. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	6
4. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	8
5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	8
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Титульный лист пояснительной записки	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Задание на курсовую работу ..	21
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Аннотация курсовой работы	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Типовое содержание пояснительной записки курсовой работы	23

ВВЕДЕНИЕ

Современные тенденции развития металлообрабатывающего производства связаны с сокращением периода эксплуатации изделий, расширением номенклатуры выпускаемой продукции, а также ростом сложности выпускаемых изделий. Все это требует значительного повышения эффективности производственного цикла за счет широкого внедрения станков с ЧПУ и многоцелевых станков, позволяющих значительно снизить влияние человеческого фактора на качество выпускаемой продукции и сроки ее выпуска. Вместе с тем немаловажным фактором снижения себестоимости выпускаемой продукции является и сокращение времени с момента принятия решения о проектировании новой продукции до ее выпуска, достигаемое в настоящее время широким внедрением САПР на всех этапах технологической подготовки производства.

Для реализации упомянутых выше путей повышения эффективности производственного цикла необходима своевременная подготовка специалистов высокой квалификации, способных решать комплексные задачи не только по проектированию изделий, но и по подготовке выпуска этих изделий с использованием современных средств автоматизации производственного цикла.

Настоящая курсовая работа нацелена на подготовку специалистов, соответствующих современным требованиям рынка и способных адаптироваться под постоянно изменяющиеся требования и условия производства.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Цель выполнения курсовой работы – научить студентов проектировать эффективные и экономичные технологические процессы изготовления деталей на станках с ЧПУ с использованием современного программного обеспечения.

В процессе выполнения курсовой работы решаются следующие задачи:

- расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний в области разработки эффективных технологических процессов изготовления деталей на станках с ЧПУ;

- развитие и закрепление навыков ведения самостоятельной творческой инженерной работы;

- практическое освоение выбора прогрессивного технологического оборудования, режущего и вспомогательного инструмента, а также технологической оснастки;

- овладение основными принципами автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с использованием современного программного обеспечения;

- освоение принципов и методов системного анализа научно-технической литературы, патентной и справочной информации.

2. ТЕМАТИКА, СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Темы курсовых работ по дисциплине «Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ» подбираются и формируются с учетом возможностей и перспектив развития машиностроительных предприятий – баз практики, по заданиям промышленных предприятий и НИИ, а также на основе тематики и планов научно-исследовательских работ выпускающей и смежных кафедр.

В курсовой работе студент, как правило, разрабатывает единичный технологический процесс изготовления детали на станках с ЧПУ, выполняет технологические эскизы на основные переходы, проектирует приспособление для программной обработки, а также разрабатывает управляющую программу изготовления заданной детали с использованием возможностей современных САПР.

Темой курсовой работы может быть также разработка группового технологического процесса изготовления деталей.

Графическая часть и пояснительная записка выполняются и представляются к защите в электронном виде. Для пояснения выполненных разработок на защите курсовой работы студент предоставляет также презентацию и (или) видеоролик, отражающие суть работы, ход ее выполнения и полученные результаты.

Пример задания на курсовую работу приведен в приложении Б.

Графическая часть типовой курсовой работы включает:

1. Технологические эскизы изготовления детали – 1 плакат.
2. Общий вид приспособления для механической обработки – 1 плакат.

3. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Оформление пояснительной записки курсовой работы осуществляется в соответствии с действующими стандартами. Пояснительная записка начинается с титульного листа, пример оформления которого приведен в приложении А, после которого следует задание на курсовую работу (пример см. приложение Б), аннотация (приложение В) и содержание (приложение Г).

Пояснительная записка является основным документом курсовой работы, в котором приводится исчерпывающая информация о выполненных расчетных, конструкторских, технологических и

организационно-экономических разработках. Объем пояснительной записки, как правило, составляет 30 – 50 страниц машинописного текста. Состав и структура пояснительной записки типовой курсовой работы по дисциплине «Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ» должны соответствовать ее содержанию, приведенному в приложении Г.

Библиографический список должен включать все использованные источники и оформляться в соответствии с действующими стандартами.

Графическая часть курсовой работы оформляется в виде плакатов. Оформление плакатов вместо листов дает студенту дополнительные возможности по проявлению своего творческого потенциала и предполагает бóльшую свободу выбора формы представления своих разработок. Общий объем графической части составляет обычно не менее двух листов формата А1.

Первый плакат графической части курсовой работы содержит 3 – 5 технологических эскизов (по усмотрению руководителя курсовой работы), на которых представляют заготовку траекторией движения инструмента при ее обработке на данном переходе (например, возможно представление на плакатах изображений, сделанных с экрана в процессе имитации обработки заготовки). По усмотрению руководителя возможно также указание инструмента в конце его рабочего хода, схемы установки и закрепления заготовки, системы координат, привязки нулевой точки к технологическим базам, операционных размеров, опорных точек, а также их координат [6].

На втором плакате наглядно представляют общий вид приспособления для программной обработки. При необходимости общий вид приспособления дополняют разрезами и сечениями, поясняющими его конструкцию. По согласованию с руководителем курсовой работы возможно указание привязки нулевой точки к технологическим базам нанесением установочных, присоединительных и габаритных размеров, а также посадок ответственных сопряжений деталей.

4. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Вся исходная информация, необходимая для курсового проектирования, делится на базовую, руководящую и справочную.

Базовая информация включает:

- годовой объем выпуска детали;
- продолжительность выпуска детали по неизменным чертежам;
- рабочий чертеж детали;
- технические условия на деталь.

Руководящая информация включает действующие стандарты, использованные при выполнении курсовой работы.

Справочная информация приводится в библиографическом списке.

5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В данном разделе приведены общие рекомендации по содержанию пояснительной записки курсовой работы.

Во *введении* обосновывается актуальность решаемой проблемы, ставятся цель и задачи курсовой работы.

В пункте *исходной информации* указывается перечень базовой, руководящей и справочной информации (см. раздел 4 настоящих методических указаний).

Следующий раздел пояснительной записки посвящен *определению типа производства и формы его организации*.

Годовой объем и продолжительность выпуска детали указаны в задании на курсовую работу.

Исходя из заданного годового объема выпуска детали, рассчитывается месячный и суточный объемы выпуска, а также партия запуска.

Месячный объем выпуска [7]:

$$П_{\text{мес}} = \frac{П}{12},$$

где П – годовая программа выпуска деталей, шт.

Суточный объем выпуска [7]:

$$П_{\text{с}} = \frac{П}{252},$$

где 252 – среднее число рабочих дней в году.

Партия запуска [7]:

$$П_{\text{з}} = a \cdot П_{\text{с}},$$

где $a = 3, 6, 12, 24$ или 48 дней.

На начальном этапе проектирования тип производства можно определять ориентировочно, исходя из массы заготовки и программы выпуска по рекомендациям [7].

Анализ и разработка технических требований к детали осуществляется на основе чертежа детали и ее служебного назначения. В данном пункте приводятся результаты анализа выявленных требований к детали и их возможное влияние на выполнение деталью своего служебного назначения. Анализ преследует цель выявить обоснованность и достаточность предъявляемых требований к детали и осуществить их корректировку в случае необходимости. Также здесь приводятся способы контроля технических требований в условиях определенного ранее типа производства.

Анализ технических требований к детали рекомендуется проводить в такой последовательности [5]:

- формулируют техническое требование с указанием цифровых значений;
- указывают возможные последствия невыполнения данного требования, при необходимости приводят схематичные иллюстрации;
- выполняют эскизную схему контроля (проверки) технического требования, приводят описание схемы и метода контроля.

Отработка детали на технологичность преследует своей целью сокращение затрат средств и времени на технологическую подготовку производства, а также на изготовление детали. Она осуществляется по выполненным чертежам до начала разработки технологических процессов, в процессе подготовки производства конструкторами, технологами, а также производственниками [9, 13]. В то же время следует помнить, что технологичность конструкции детали – понятие относительное, и критерии технологичности конструкции одной и той же детали будут разными для различных типов производства [11].

При выборе способа получения заготовки для изготовления деталей на станках с ЧПУ необходимо стремиться к достижению максимально возможного значения коэффициента использования материала [7]:

$$\text{КИМ} = \frac{M_{\text{д}}}{M_{\text{з}}},$$

где $M_{\text{д}}$ – масса детали, кг; $M_{\text{з}}$ – масса заготовки, кг.

При этом желательно выбирать стандартные или унифицированные заготовки, а также материал, обеспечивающий требования технологии изготовления, хранения и транспортировки заготовок [7].

Окончательный выбор способа получения заготовки осуществляется на основе экономического анализа.

Создание 3D-модели детали может осуществляться в любой САПР по согласованию с руководителем курсовой работы, однако рекомендуется создание модели в САПР *Siemens NX*. Пример 3D модели детали представлен на рис. 1.

Реальные детали имеют, как правило, не простую форму в виде параллелепипеда или тела вращения, а более сложную – с наклонными отверстиями, ребрами жесткости, бобышками, выступами, вырезами и т. д. Процесс создания моделей таких деталей осуществляется главным образом с помощью четырех инструментов [12]:

- выдавливание (вытягивание) / вырезание;
- вращение;



Рис. 1. Пример 3D модели детали

- кинематические построения;
- построения по сечениям.

Для определения оптимальной стратегии создания 3D-модели детали сначала следует проанализировать ее конструкцию в такой последовательности [12]:

1. Разбить деталь на основные формообразующие элементы.
2. Выбрать первый формообразующий элемент, с которого лучше всего начинать моделирование. В общем случае модели, как правило, совмещают с началом системы координат.
3. Определить порядок создания последующих элементов.

При создании модели детали рекомендуется активное использование инструментов «симметрия» и «массивы».

Создание групповых деталей отличается от типовых лишь значением своих параметров. Для этого в САПР создается одна параметрическая модель, в которой еще на стадии моделирования формируется набор переменных. Задавая различные комбинации таких переменных, можно создавать целые библиотеки моделей [12]. Построение других моделей группы связано с изменением значений параметров и положения исходной

модели в пространстве; при этом требуется обеспечить сохранение геометрических построений, что обеспечивается грамотной параметризацией 3D-модели детали на стадии ее создания [10].

Разработка *маршрутного технологического процесса изготовления детали* является основой всей курсовой работы и зависит от конструктивно-технологических особенностей детали и требований точности.

Маршрутный технологический процесс изготовления детали на станках с ЧПУ и многоцелевых станках разрабатывают исходя из требований концентрации переходов на одной операции механической обработки.

Особенностью технологии обработки заготовок на многоцелевых станках является максимальная концентрация обработки при минимальном числе переустановок заготовки. В случае возможности полной обработки заготовок за один установ базовыми поверхностями могут быть необработанные поверхности. При невозможности полной обработки заготовки, установленной на этих базах, приходится вводить операцию обработки базовых поверхностей, например, на универсальных станках с ручным управлением [1, 4].

Обработку наиболее сложных заготовок выполняют на многоцелевых станках или станках с ЧПУ за две операции [1, 4]:

- обработка базовых поверхностей и тех поверхностей, обработка которых возможна за один установ заготовки;
- обработка всех остальных поверхностей.

Назначение и расчет режимов резания осуществляют на основе рекомендаций производителя металлорежущего инструмента с использованием Интернет-ресурсов и каталогов инструмента. При этом учитываются технологические возможности оборудования и технологической оснастки, а также конструктивно-технологические особенности детали.

После разработки технологического процесса изготовления детали приступают к автоматизированной *разработке технологической*

документации (например, с использованием САПР ТП «Вертикаль», САПР «ADEM» и др.), результаты которой (заполненные технологические документы) приводят в приложении к пояснительной записке.

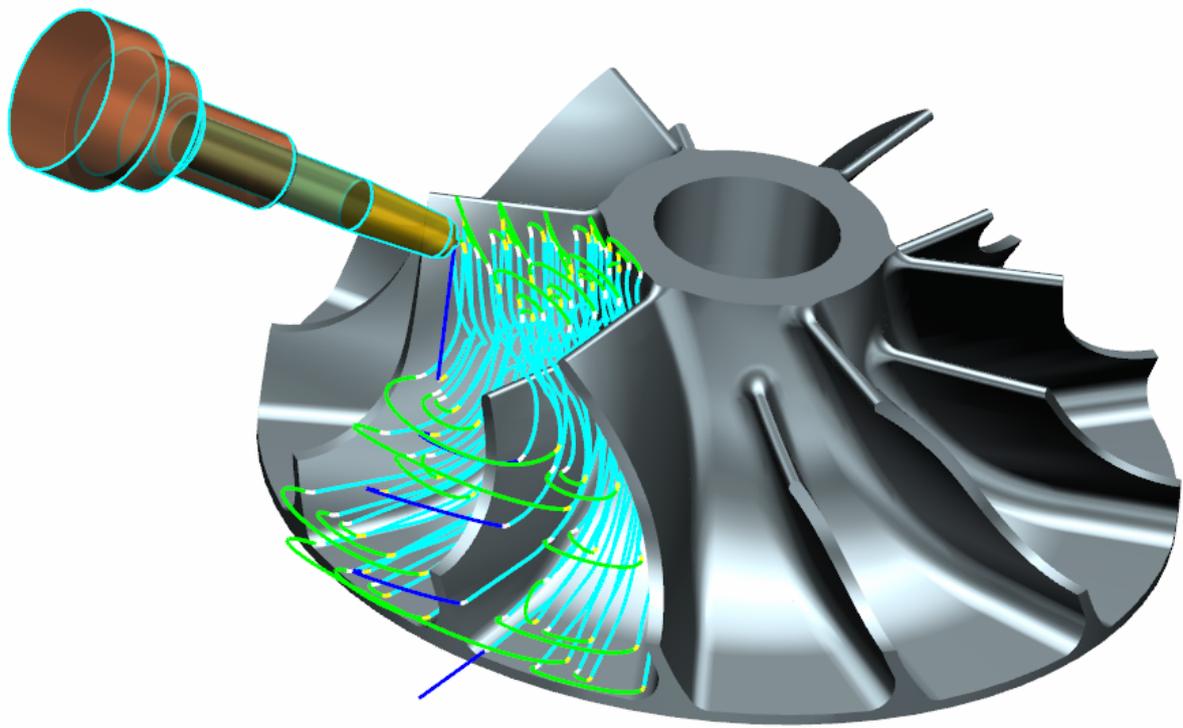
Рекомендации и соответствующая нормативно-техническая документация, касающаяся заполнения и оформления технологических документов, выбора документов в зависимости от типа и характера производства, правил записи операций и переходов в документах, а также примеры оформления маршрутной и операционной карт приведены в публикациях [2, 7, 8].

На плакате графической части курсовой работы выполняют технологические эскизы отдельных операций и переходов (рис. 2). При выполнении технологических эскизов наглядно показывают траекторию движения инструмента при выполнении технологического перехода обработки заготовки в выбранной системе координат.

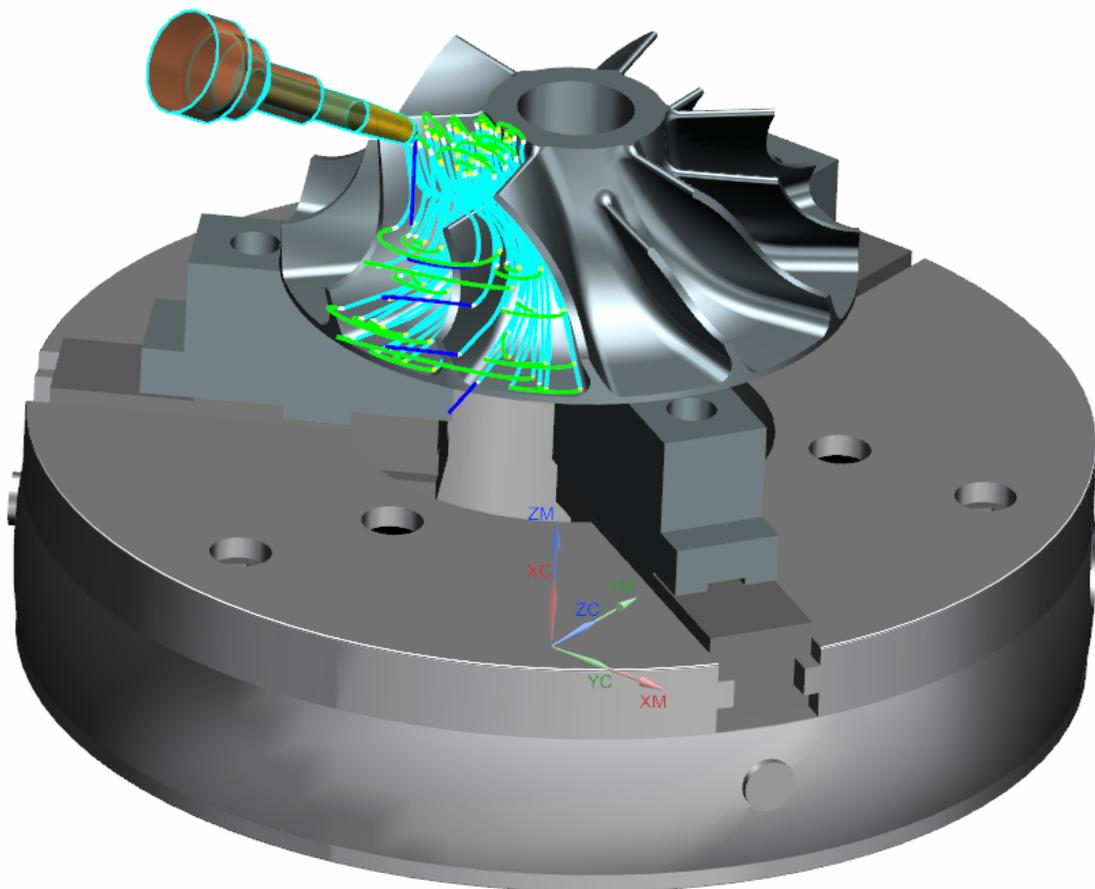
Последовательность и общие рекомендации по *расчету и проектированию станочного приспособления* подробно разобраны в методических указаниях [3]. Задачей разработки станочного приспособления в данной курсовой работе является закрепление навыков проектирования и применения прогрессивной конструкции приспособления для одной операции механической обработки заготовки. По согласованию с руководителем курсовой работы возможно применение универсальной технологической оснастки с незначительными изменениями или без изменений ее конструкции.

Данный раздел должен содержать следующие пункты:

- выбор системы станочного приспособления;
- расчеты сил зажима заготовки и силового привода приспособления;
- расчеты точности приспособления;
- описание конструкции приспособления и принципа его работы;
- плакат, включающий в себя изображение общего вида приспособления (рис. 3), а также необходимые разрезы и сечения, поясняющие его конструкцию.



а)



б)

Рис. 2. Пример фрагмента плаката технологических эскизов:
а – без приспособления; б – с приспособлением

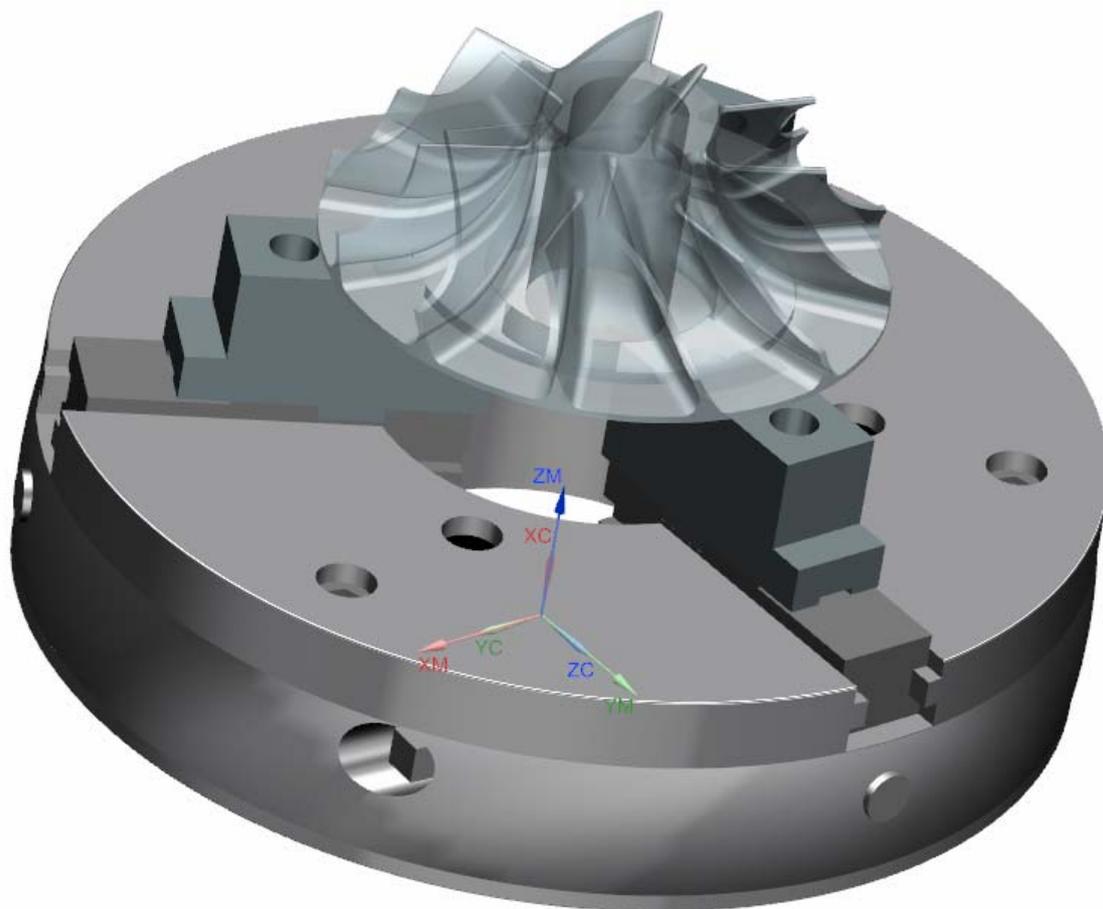


Рис. 3. Пример фрагмента плаката приспособления

В пояснительной записке приводят расчетные схемы приспособления, а также необходимые для пояснения расчетов иллюстрации.

Основные положения и рекомендации по *разработке управляющей программы изготовления детали* изложены в публикациях [1, 4].

Размещение заготовки детали на столе станка должно быть таким, чтобы все обрабатываемые поверхности лежали в рабочей зоне станка, ограничиваемой зоной смены инструмента при максимальной длине режущего инструмента в крайнем положении шпиндельной головки. Одновременно с этим определяется начало отсчета («плавающий нуль») относительно абсолютного нуля отсчета и делается пересчет размеров от начала отсчета по всем координатам [1, 4].

На станке различают три системы координат [1, 4]:

1. *Система координат станка* определяет положение начала отсчета перемещений рабочих органов станка и их текущие положения. Начало ее

отсчета (ноль станка) – это точка с нулевыми значениями положения рабочих органов станка.

2. Система координат детали (заготовки), относительно которой задают ее размеры, положение поверхностей и производят расчет опорных точек траектории движения инструмента. Начало ее отсчета (ноль детали) – точка с нулевым значением системы координат детали (заготовки).

3. Система координат инструмента служит для задания положения его режущей вершины относительно базовой точки станка (на револьверной головке, резцовой державке или в шпинделе станка).

Исходная точка – точка, от которой начинается перемещение инструмента по программе; ее координаты задают относительно системы координат детали или системы координат станка. Связь систем координат станка, детали и инструмента осуществляют через базовые точки рабочих органов станка, несущих заготовку и инструмент [1, 4].

Для исключения необходимости пересчета координат детали от нуля станка начало координат рекомендуется устанавливать в ноль детали, и программу обработки составлять в системе координат детали. Систему координат детали выбирают исходя из следующих условий [1, 4]:

- координатные плоскости ($X0Y$, $X0Z$, $Y0Z$) должны совмещаться или быть параллельны технологическим базам, или же проходить через оси базовых цилиндрических поверхностей;

- в случае обработки корпусной заготовки ноль детали рекомендуется совмещать с осью одного из основных отверстий вблизи от первой рабочей позиции; при отсутствии такового оси системы координат детали совмещают либо с осями симметрии детали, либо с плоскостями, реализующими технологические базы на данной операции;

- координаты, определяющие положение заготовки, можно измерить.

Исходную точку располагают на таком расстоянии от заготовки, чтобы можно было осуществлять беспрепятственные холостые, установочные перемещения, смену инструмента, поворот стола с заготовкой.

Заготовку рекомендуется располагать в центре стола, что удобно для обработки, а ось шпинделя совмещать с осью стола и осью первого из обрабатываемых отверстий [1, 4].

При обработке нескольких плоскостей расстояние от торца шпинделя до оси поворотного стола определяется вылетом (наладочным размером) самого длинного инструмента и расстоянием от оси поворота до наиболее удаленной точки заготовки [1, 4].

При определении последовательности обработки исходят из минимального времени на холостые ходы и обеспечения минимального времени цикла обработки (если нет ограничения по точности межцентровых расстояний), предварительно установив число сторон, с которых заготовка должна обрабатываться, и соответствия количества необходимых инструментов числу гнезд в инструментальном магазине станка. Неэкономично производить обработку на станке, в котором число гнезд значительно превышает число требующихся инструментов [1, 4].

Разработку управляющей программы изготовления заданной детали (кодирование информации) осуществляют в САМ-модуле САПР с использованием постпроцессора применяемого при обработке заготовки оборудования. При отсутствии постпроцессора допускается получение управляющей программы в условном коде.

По согласованию с руководителем курсовой работы в пояснительной записке приводится полный текст управляющей программы или выборочные ее блоки.

В завершении курсовой работы выполняют *расчет себестоимости изготовления детали*.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гурьянихин В.Ф., Белов М.А., Евстигнеев А.Д. Проектирование технологических процессов обработки заготовок на станках с ЧПУ: учебное пособие. – Ульяновск : УлГТУ, 2007. – 120 с.

2. Технологическая документация в курсовых и дипломных проектах. Оформление технологических документов на типовые и групповые технологические процессы изготовления деталей : методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 15100165 – Технология машиностроения / сост. М.А. Белов. – Ульяновск : УлГТУ, 2006. – 72 с.

3. Технологическая оснастка : методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения специальности 15100165 «Технология машиностроения» / сост. В. Ф. Гурьянихин, А. Д. Евстигнеев. Ульяновск: УлГТУ, 2007. 39 с.

4. Технология обработки заготовок на автоматических станках и линиях: методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения специальности 15100165 «Технология машиностроения» / сост. : В. Ф. Гурьянихин, А. Д. Евстигнеев. – Ульяновск : УлГТУ, 2007. – 40 с.

5. Унянин А.Н. Курсовое проектирование по технологии производства и ремонта автомобилей : учебное пособие. – Ульяновск : УлГТУ, 2004. – 72 с.

6. Худобин Л.В., Белов М.А., Унянин А.Н. Базирование заготовок при механической обработке. – Старый Оскол : ТНТ, 2013. – 248 с.

7. Худобин Л.В., Гурьянихин В.Ф., Берзин В.Р. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1989. – 288 с.

8. Худобин Л.В., Гурьянихин В.Ф., Берзин В.Р. Тематика и организация курсового и дипломного проектирования по технологии машиностроения. Общие правила выполнения проектов : учебное пособие. – Ульяновск : УлГТУ, 1995. – 84 с.

9. ГОСТ 14.201-83. Единая система технологической подготовки производства. Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования. URL: http://www.znaytovar.ru/gost/2/GOST_1420183_Obespechenie_texn.html

10. Ерохин А.П., Денискин Ю.И. Общие подходы к мультипликации по теоретическому контуру параметрических моделей авиационных конструкций. Электронный журнал «Труды МАИ». Выпуск № 67. URL: www.mai.ru/science/trudy/

11. Программа отработки конструкции детали на технологичность механической обработки. URL: <http://cadregion.ru/produkty/programma-otrabotki-konstrukcii-detali-na-technologichnost-mexanicheskoy-obrabotki>

12. Стратегия 3D-моделирования. URL: www.bhv.ru/books/get_pdf_data.php?id=182315

13. Технологичность изделий. URL: http://de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?tutindex=38&index=7&layer=1

Титульный лист пояснительной записки

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Технология машиностроения»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

курсовой работы по дисциплине
«Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ»

Студент группы ТМмд-11

Иванов И.И.

Консультант

Петров П.П.

Задание на курсовую работу

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой _____ С.С. Сидоров
« _____ » _____ 20__ года

ЗАДАНИЕ
на курсовую работу
по дисциплине «Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ»
студенту машиностроительного факультета группы **ТМд-11**
Иванову Ивану Ивановичу

1. Тема работы Технологический процесс изготовления фланца
17162.201212.446688 на станках с ЧПУ

2. Исходная информация к работе

- Годовой объем выпуска фланца – 1500 шт.
- Продолжительность выпуска детали по неизменным чертежам – 1,5 года
- Рабочий чертеж фланца
- Технические условия на фланца

3. Конструкторские и технологические разработки

- Создание 3D-модели фланца
- Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления фланца
- Проектирование приспособления для программной обработки
- Эскизы обработки с траекториями движения инструментов
- Управляющая программа изготовления фланца

4. Графические разработки

- Эскизы обработки с траекториями движения инструментов (плакат) – 1 л.
- Общий вид приспособления для программной обработки (плакат) – 1 л.

Итого: 2 л.

Дата выдачи задания « _____ » _____ 20__ г.
Срок выполнения « _____ » _____ 20__ г.

Консультант _____ (Петров П.П.)
Студент _____ (Иванов И.И.)

Аннотация курсовой работы**АННОТАЦИЯ**

курсовой работы по дисциплине «Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ» студента машиностроительного факультета
Иванова И.И.

Пояснительная записка на 32 с., в том числе 10 ил.; 2 листа чертежей.
Ульяновский государственный технический университет, 2014 г.

В курсовой работе представлена 3D-модель фланца 17162.201212.446688, разработан единичный маршрутно-операционный технологический процесс изготовления фланца и управляющая программа для обработки заготовки фланца на станке с ЧПУ. Выполнены расчет и проектирование станочного приспособления.

На двух плакатах графической части курсовой работы представлены технологические эскизы обработки с траекториями движения инструментов и общий вид приспособления для программной обработки фланца.

Типовое содержание пояснительной записки курсовой работы

Титульный лист

Задание на курсовую работу

Аннотация курсовой работы

Содержание

Введение

1. Исходная информация для выполнения курсовой работы
2. Производственная программа выпуска детали. Тип производства и форма его организации
3. Анализ и разработка технических требований к детали
4. Отработка детали на технологичность
5. Выбор способа получения заготовки
6. Создание 3D-модели детали
7. Маршрутно-операционный технологический процесс изготовления детали
8. Назначение и расчет режимов резания
9. Разработка технологической документации
10. Разработка технического задания на проектирование приспособления
11. Расчет и проектирование станочного приспособления
12. Разработка управляющей программы изготовления детали (выбор исходной точки, расчет траектории движения инструментов по каждому переходу, кодирование информации)
13. Расчет себестоимости изготовления детали

Заключение

Библиографический список

Приложения

Учебное электронное издание

ЕВСТИГНЕЕВ Алексей Дмитриевич

**КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ»**

Методические указания

Редактор Н. А. Евдокимова

Объем данных 0,00 Мб. ЭИ № 296. Заказ № 906.

Ульяновский государственный технический университет, ИПК «Венец»
432027, Ульяновск, ул. Сев. Венец, 32.

Тел.: (8422) 778-113.

Е-mail: venec@ulstu.ru

<http://www.venec.ulstu.ru>