



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» (МАИ)
Филиал «РКТ» МАИ в г. Химки Московской области

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР

_____/Д.Г. Бутуханова/

**Методические рекомендации по оформлению рефератов,
отчетов по учебной и производственной практике, курсовых и
выпускных квалификационных работ в
филиале «Ракетно-космическая техника» МАИ**

Химки
2024 г.

Оформление рефератов, отчетов по учебной и производственной практике, курсовых и выпускных квалификационных работ, далее работ, должно соответствовать требованиями ЕСТД и ЕСКД, ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу "Отчет о научно-исследовательской работе"», ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов» и (или) другим нормативным документам (в т.ч. документам СМК).

При оформлении текстовых и графических материалов, входящих в программную документацию следует придерживаться действующих стандартов. Некоторые положения этих стандартов приведены ниже.

1 Требования к структурным элементам работы

1.1 Титульный лист

1.1.1 Титульный лист является первой страницей работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска работы в информационной среде.

1.1.2 Титульный лист содержит

- наименование министерства, приводят в верхней части титульного листа по центру страницы;

- полное наименование учебного заведения, приводят прописными буквами, по центру страницы, через один межстрочный интервал;

- сокращенное наименование учебного заведения, приводят в круглых скобках, на отдельной строке, по центру страницы, прописными буквами, через один межстрочный интервал;

1.1.3 Гриф УТВЕРЖДАЮ (без кавычек), наименования должности, ученой степени, ученого звания лица, согласовавшего и утвердившего работу, личной подписи (для подписи применяется синий цвет чернил), расшифровки подписи (инициалы и фамилия), даты согласования и утверждения отчета. Гриф УТВЕРЖДАЮ размещается на титульном листе справа.

Дата утверждения оформляется арабскими цифрами в следующей последовательности: день, месяц, год. День и месяц оформляются двумя парами арабских цифр, разделенных точкой, год - четырьмя арабскими цифрами. Допускается словесно-цифровой способ оформления даты.

Вид работы приводят прописными буквами по центру страницы, через один межстрочный интервал, отступив от грифа утверждения два межстрочных интервала.

Тему работы приводят прописными буквами, по центру строки, через один межстрочный интервал.

Место (город или другое место выполнения работы) и год составления работы приводят по центру в нижней части титульного листа, отделяя друг от друга пробелом.

Номер страницы на титульном листе не проставляют.

1.2 Содержание

1.2.1 Содержание включает введение, наименование всех разделов и подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы. Пример оформления содержания отражен в Приложение А.

В элементе "СОДЕРЖАНИЕ" приводят наименования структурных элементов работы, порядковые номера и заголовки разделов, подразделов (при необходимости - пунктов) основной части работы, обозначения и заголовки ее приложений (при наличии приложений). После заголовка каждого элемента ставят отточие и приводят номер страницы работы, на которой начинается данный структурный элемент.

Обозначения подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам (0,5 см на линейке), относительно обозначения разделов. Обозначения пунктов приводят после абзацного отступа, равного четырем знакам (1,0 см на линейке) относительно обозначения разделов.

При необходимости продолжение записи заголовка раздела, подраздела или пункта на второй (последующей) строке выполняют, начиная от уровня начала этого заголовка на первой строке, а продолжение записи заголовка приложения - от уровня записи обозначения этого приложения.

1.2.2 Каждую запись содержания оформляют как отдельный абзац, выровненный влево. Номера страниц указывают выровненными по правому краю поля и соединяют с наименованием структурного элемента или раздела работы посредством отточия.

1.3 Введение

1.3.1 Во введении должны быть отражены актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами по теме. Кроме того введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения разработки. Пример оформления введения приведен в Приложение Б

1.4 Основная часть работы

1.4.1 В основной части работы приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы.

1.4.2. Для отчетов по учебной и производственной практике содержание основной части определяется учебно-методическим комплексом соответствующего профессионального модуля.

1.4.3. Для рефератов содержание основной части определяется учебно-методическим комплексом соответствующей учебной дисциплины.

1.4.4. Для курсовых и выпускных квалификационных работ основная часть должна содержать:

- обоснование выбора темы работы, перечисление задач, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения работы;
- описание процесса теоретических и (или) экспериментальных работ, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов работы, включающих оценку полноты решения поставленных задач, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований с указанием их направления.

1.5 Заключение

1.5.1 Заключение должно содержать:

- выводы по результатам выполненной работы;

- рекомендаций по использованию результатов работы (для курсовых и выпускных квалификационных работ включая оценку технико-экономической эффективности внедрения результатов работы).

Оформления заключения по примеру оформления введения, Приложение Б

1.6 Список использованных источников

1.6.1 Список должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении работы. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1, ГОСТ 7.80, ГОСТ 7.82.

1.6.2 Список использованных источников должен включать библиографические записи на документы, использованные при составлении работы, ссылки на которые оформляют арабскими цифрами в квадратных скобках.

1.6.3 Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами с точкой и печатать с абзацного отступа.

Пример оформления списка использованных источников приведен в приложении В.

1.7 Приложения

1.7.1 В приложения рекомендуется включать материалы, дополняющие текст работы, если они не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

- дополнительные материалы;
- промежуточные математические доказательства и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- заключение метрологической экспертизы;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ, разработанных в процессе выполнения работ;
- иллюстрации вспомогательного характера.

1.7.2 Приложения оформляют одним из следующих способов:

- 1) как продолжение данной работы на последующих его листах;
- 2) в виде самостоятельного документа

1.7.3 В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

1.7.4 Каждое приложение следует размещать с новой страницы с указанием в центре верхней части страницы слова "ПРИЛОЖЕНИЕ".

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце.

1.7.5 Приложения обозначают прописными буквами кириллического алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова "ПРИЛОЖЕНИЕ" следует буква, обозначающая его последовательность.

Если в работе одно приложение, оно обозначается "ПРИЛОЖЕНИЕ А".

1.7.6 Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформление приложения на листах формата А3.

1.7.7 Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц.

1.7.8 Все приложения должны быть перечислены в содержании работы (при наличии) с указанием их обозначений, статуса и наименования.

2 Правила оформления работы

2.1 Общие требования

2.1.1 Страницы текста работа и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327. Допускается применение формата А3 при наличии большого количества таблиц и иллюстраций данного формата.

Текст должен быть набран любым печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм) через полтора интервала.

Цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта - 12 пт. Рекомендуемый тип шрифта для основного текста - Times New Roman.

Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов. Использование курсива допускается для обозначения объектов (биология, геология, медицина, нанотехнологии, геновая инженерия и др.) и

написания терминов (например, *in vivo*, *in vitro*) и иных объектов и терминов на латыни.

Для акцентирования внимания может применяться выделение текста с помощью шрифта иного начертания, чем шрифт основного текста, но того же кегля и гарнитуры.

Разрешается для написания определенных терминов, формул, теорем применять шрифты разной гарнитуры.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту работы и равен 1,25 см.

2.1.2 Заголовки разделов пишутся с абзацным отступом (как и основной текст), в конце цифр и текста точки не ставятся. После заголовка и подзаголовка одна пустая строка.

2.1.2 Вне зависимости от способа набора текста качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток программ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

2.1.3 Необходимо соблюдать равномерную плотность и четкость изображения по всему тексту работы. Все линии, буквы, цифры и знаки должны иметь одинаковую контрастность по всему тексту.

2.1.4 Фамилии, наименования учреждений, организаций, фирм, наименования изделий и другие имена собственные приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить наименования организаций в переводе на русский язык с добавлением оригинального названия по ГОСТ 7.79.

2.1.6 Сокращения слов и словосочетаний оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11, ГОСТ 7.12.

2.2 Построение работы

2.2.1 Наименования структурных элементов работы "СОДЕРЖАНИЕ", "ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ", "ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ", "ВВЕДЕНИЕ", «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ», "ЗАКЛЮЧЕНИЕ", "СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ", "ПРИЛОЖЕНИЕ" служат заголовками структурных элементов работы. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. Межстрочный интервал – полуторный; красная строка – отсутствует; абзацные отступы и интервалы в тексте – 0 см.

Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части работы начинают с новой страницы.

2.2.2 Основную часть работы следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты и подпункты, как правило, заголовков не имеют.

2.2.3 Заголовки разделов и подразделов основной части работы следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце. Пункты и подпункты могут иметь только порядковый номер без заголовка, начинающийся с абзацного отступа.

2.2.4 Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

2.3 Нумерация страниц пояснительной записки

2.3.1 Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки. Приложения, которые приведены в работе и имеющие собственную нумерацию, допускается не перенумеровать.

2.3.2 Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

2.3.3 Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

2.4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов и подпунктов

2.4.1 Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами без точки и расположенные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

2.4.2 Если работа не имеет подразделов, то нумерация пунктов в ней должна быть в пределах каждого раздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится. Если работа имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта

должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками.

2.4.3 Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

2.4.4 Если текст работы подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах работы.

2.4.5 Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

2.4.6 Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить тире. При необходимости ссылки в тексте работы на один из элементов перечисления вместо тире ставят строчные буквы русского алфавита со скобкой, начиная с буквы "а" (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Простые перечисления отделяются запятой, сложные - точкой с запятой.

При наличии конкретного числа перечислений допускается перед каждым элементом перечисления ставить арабские цифры, после которых ставится скобка.

Перечисления приводятся с абзацного отступа в столбик.

2.4.7 Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

2.5 Иллюстрации

2.5.1 Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в работе непосредственно после текста, где они упоминаются впервые, или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста). На все иллюстрации в работе должны быть даны ссылки. При ссылке необходимо писать слово "рисунок" и его номер, например: "в соответствии с рисунком 2" и т.д.

2.5.2 Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

2.5.3 Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Не рекомендуется в работе приводить объемные рисунки.

2.5.4 Иллюстрации, за исключением иллюстраций, приведенных в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается: Рисунок 1.

Пример - Рисунок 1 - Схема прибора

2.5.5 Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения: Рисунок А.3.

2.5.6 Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой: Рисунок 2.1.

2.5.7 Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово "Рисунок", его номер и через тире наименование, помещают после пояснительных данных и располагают в центре под рисунком без точки в конце.

Пример - Рисунок 2 - Оформление таблицы

2.5.8 Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

2.6 Таблицы

2.6.1 Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей.

2.6.2 Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы в работе должны быть ссылки. При ссылке следует печатать слово "таблица" с указанием ее номера.

2.6.3 Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать его содержание, быть точным, кратким. Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в следующем формате:

Таблица Номер таблицы - Наименование таблицы.

Наименование таблицы приводят с прописной буквы без точки в конце.

Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово "Таблица", ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова "Продолжение таблицы" и указывают

номер таблицы.

При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номерами граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы. Таблица оформляется в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 - Оформление таблицы

2.6.4 Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в работе одна таблица, она должна быть обозначена "Таблица 1" или "Таблица А.1" (если она приведена в приложении А).

2.6.5 Заголовки граф и строк таблицы следует печатать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Названия заголовков и подзаголовков таблиц указывают в единственном числе.

2.6.6 Таблицы слева, справа, сверху и снизу ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Заголовки граф выравнивают по центру, а заголовки строк по левому краю.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

2.6.7 Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, заменяют кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, буквенно-цифровых обозначений, знаков и символов не допускается. Если текст повторяется, то при первом повторении его заменяют словами "то же", а далее кавычками. В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в основном тексте работы.

2.7 Примечания и сноски

2.7.1 Примечания приводят в работе, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

2.7.2 Слово "Примечание" следует печатать с прописной буквы с абзацного отступа, не подчеркивая.

2.7.3 Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или таблицы, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова "Примечание" ставится тире и текст примечания печатают с прописной буквы. Одно примечание не нумеруется. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без точки.

2.7.4 При необходимости дополнительного пояснения в работе допускается использовать примечание, оформленное в виде сноски. Знак сноски ставят без пробела непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение. Знак сноски указывается надстрочно арабскими цифрами. Допускается вместо цифр использовать знак звездочка - *.

Сноску располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой приведено поясняемое слово (словосочетание или данные). Сноску отделяют от текста короткой сплошной тонкой горизонтальной линией с левой стороны страницы.

2.8 Формулы и уравнения

2.8.1 Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак "X".

2.8.2 Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они представлены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента необходимо приводить с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова "где" без двоеточия с абзаца.

2.8.3 Формулы в работе следует располагать посередине строки и обозначать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в

крайнем правом положении на строке. Одну формулу обозначают (1).

Пример:

$$C + E_{HK} \rightarrow \min \quad (1)$$

где C - текущие затраты (себестоимость)

E_H - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений

K - капитальные вложения

2.8.4 Ссылки в работе на порядковые номера формул приводятся в скобках: в формуле (1).

2.8.5 Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения: (В.1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой: (3.1).

2.8.6 Изложения в работе математических уравнений такой же, как и формул.

2.8.7 В пояснительной записке допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами.

2.9 Ссылки

2.9.1 В работе рекомендуется приводить ссылки на использованные источники. При нумерации ссылок на документы, использованные при составлении работы, приводится сплошная нумерация для всего текста в целом или для отдельных разделов.

2.9.2 Порядковый номер ссылки (отсылки) приводят арабскими цифрами в квадратных скобках в конце текста ссылки. Порядковый номер библиографического описания источника в списке использованных источников соответствует номеру ссылки.

2.9.3 Ссылаться следует на документ в целом или на его разделы и приложения.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления Содержания

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Выполнение практических работ по освоению рабочей профессии «Оператор станков с ПУ»	10
1.1 Правила охраны труда при работе на станках с ЧПУ	12
1.2 Общие предостережения и предупреждения при работе на станках с ЧПУ .	13
1.3 Структура и функциональные возможности комплекса «Станок с ЧПУ»	14
1.3.1 Геометрическая задача комплекса «Станок с ЧПУ»	16
1.3.2 Системы координат станка, детали и инструмента	18
1.4 Технологическое проектирование операций механической обработки при изготовлении деталей на станках с ЧПУ	26
1.4.1 Виды и характер работ по проектированию технологических процессов	28
1.4.2 Технологичность деталей.....	31
1.5 Подбор режущего инструмента и приспособлений для станков с ЧПУ	36
1.5.1 Режущий инструмент для токарных станков с ЧПУ	38
1.5.2 Режущий инструмент для обработки поверхностей фрезерованием	41
1.6 Наладка токарного станка с системой ЧПУ «Fanuc»	44
1.7 Кодирование управляющих программ в системе ISO-7bit	48
1.8 Расположение и назначение клавиш на пульте управления станка ЧПУ с системой «Heidenhain»	54
1.9 Кодирование управляющих программ для обработки детали на станке с системой ЧПУ «Heidenhain»	60
Заключение.....	66
Список используемых источников.....	68
Приложение А Технологический процесс на изготовление детали на токарном станке с системой ЧПУ «Fanuc»	72
Приложение Б Технологический процесс по изготовлению детали на многофункциональном станке с системой ЧПУ «Heidenhain».....	89

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример оформления Введения

ВВЕДЕНИЕ

Современным этапом развития аэрокосмической отрасли, характеризуется ужесточением требований к конструкции и технологичности деталей, с целью повышения надёжности конечной продукции, при сохранении приемлемыми, показателей «цена-качество». Особенно это важно в условиях жесткой конкуренции на международном рынке.

Постоянная борьба за снижение веса требует применение новых конструкционных материалов, использования новых тонкостенных и пустотелых элементов, что часто находится в противоречии с требованиями по прочности и жесткости, термостойкости и вибростойкости, параметрами качества поверхностного слоя.

В последние годы происходят существенные изменения в области создания и применения новых технологий, способные изменить качественные показатели выпускаемых изделий, всю структуру и условия производства в направлении повышения его эффективности.

К таким приоритетным технологиям можно отнести:

- технологии заготовительного производства: литье по выплавляемым и газифицированным моделям, серийное литье, горячее изостатическое прессование в газостатах, лазерная и плазменная наплавка, струйно-абразивная обработка;
- технологии электрофизической, электрохимической обработки, высокоскоростного шлифования, обработку глубоких отверстий малого диаметра, получение высококачественных изделий, электроэрозионные технологии, электрохимическая обработка;
- информационные технологии, решающие широкий круг задач на всех этапах жизненного цикла изделия;

Важной особенностью сегодняшнего производства, направленного на удовлетворение всё возрастающих запросов потребителей, является рост числа мелких серий обрабатываемых деталей и увеличение их разнообразия, что вызывает необходимость в частой переналадке технологического оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример оформления Списка использованных источников

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основные источники:

1 Буторин Г.И. Проектирование машиностроительного производства: Учебное пособие для выполнения курсового проекта и курсовой работы. Компьютерная версия. — 2-е изд., перер. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2015. — 36 с.

2 Каштальян И. А. Программирование и наладка станков с числовым программным управлением: учебно-методическое пособие для студентов машиностроительных специальностей учебных заведений / И. А. Каштальян. - Минск: БНТУ, 2015. - 135 с.

3 Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для СПО / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 352 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09807-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

4 Рогов, В. А. Технология машиностроения : учебник для СПО / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 351 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10932-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

Дополнительные источники:

5 Аверченков А.В., Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, В.А. Шкаберин. – 2-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2015. – 355 с. E-mail: flinta@mail.ru.

6 Должников В.П., Основы программирования и наладки станков с ЧПУ: учебное пособие / В.П. Должников: Томский политехнический университет. 3-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. -143 с.

7 Ловыгин, А. А., Теверовский Л.В., Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / А. А. Ловыгин, Л.В.Теверовский . – М.: ДМК Пресс, 2018. –280 с.

Статья в периодических изданиях и сборниках статей:

8 Гуреев В.Н., Мазов Н.А. Использование библиометрии для оценки значимости журналов в научных библиотеках (обзор) // Научно-техническая информация. Сер.1. - 2015. - N 2. - С.8-19.

9 Колкова Н.И., Скипор И.Л. Терминосистема предметной области "электронные информационные ресурсы": взгляд с позиций теории и практики // Научн. и техн. б-ки. - 2016. - N 7. - С. 24-41.

Книги, монографии:

10 Земсков А.И., Шрайберг Я.Л. Электронные библиотеки: учебник для вузов. - М.: Либерия, 2003. - 351 с.

11 Костюк К.Н. Книга в новой медицинской среде. - М.: Директ-Медиа, 2015. - 430 с.

Тезисы докладов, материалы конференций:

12 Леготин Е.Ю. Организация метаданных в хранилище данных // Научный поиск. Технические науки: Материалы 3-й науч. конф. аспирантов и докторантов / отв. за вып. С.Д.Ваулин; Юж.-Урал. гос. ун-т. Т.2. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. - С. 128-132.

13 Антопольский А.Б. Система метаданных в электронных библиотеках // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: Новые технологии и новые формы сотрудничества: Тр. 8-й Междунар. конф. "Крым-2001" / г.Судак, (июнь 2001 г.). -Т.1. - М., 2001. - С.287-298.

Электронные ресурсы:

14 Режим доступа: www.cyberpedia.ru – Программирование обработки на станках с ЧПУ.

15 Режим доступа: www.tekhnar.ru – G и M коды для программирования обработки на станках с ЧПУ.

16 Режим доступа: www.metekspert.ru – Прямолинейная система

Нормативные документы:

17 ГОСТ Р 7.0.96-2016 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные библиотеки. Основные виды. Структура. Технология формирования. - М.: Стандартинформ, 2016. -16 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления основной части работы

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Назначение и условия работы заданной детали в изделии

Деталь «Тройник» является элементом системы питания и распределения жидких компонентов для исполнительных клапанов и управляющих механизмов ЖРД.

В процессе эксплуатации деталь подвергается механическим и вибрационным нагрузкам, а также коррозионному воздействию.

В связи с этим в качестве материала для изготовления детали «Тройник» была выбрана сталь коррозионноустойчивая жаропрочная 06X15H6MBФБ которая обладает достаточной прочностью и высокой коррозионной стойкостью.

1.2 Анализ технических требований к конструкции детали (чертёж детали)

Из рассмотрения чертежа, приведенного на рисунке 1 видно, что деталь достаточно сложна в изготовлении и представляет собой тройник с габаритными размерами $L=45\pm 0,1$ на $L=50h14$, имеющий 2 прямооточных патрубка $\varnothing 30h12$ и одно ответвление в виде патрубка цилиндрической формы $\varnothing 20$.

На рисунке 2 представлена 3D модель детали «Тройник». 3D модель разработана в программной системе КОМПАС-3D, которая предназначена для создания трёхмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы.

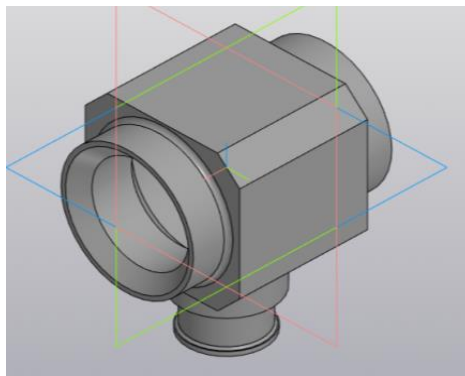


Рисунок 2 – 3D модель детали «Тройник»

Пример оформления рисунка

Перед расчетом этих показателей составим сводную таблицу 4 характеристик (по точности и чистоте) поверхностей детали, эскиз которой с цифровыми обозначениями всех поверхностей представлен на рисунке 3

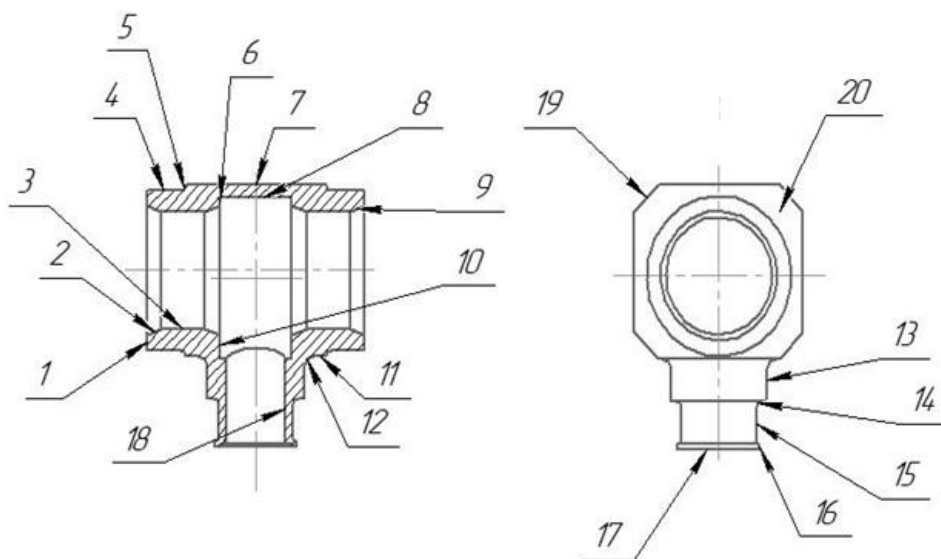


Рисунок 3 – Обозначение поверхностей детали

Пример оформления таблицы

Химический состав, механические и физические свойства стали 06X15H6MBФБ приведены в таблицах 1,2,3 соответственно.

Таблица 1 – Химический состав стали 06X15H6MBФБ

Химический элемент	Кремний (Si), не более	Марганец (Mn), не более	Никель (Ni)	Фосфор (P), не более	Хром (Cr)	Медь (Cu), не более	Ванадий (V), не более	Молибден (Mo), не более	Ниобий (Nb), не более	Вольфрам (W), Не более	Железо (Fe),
%	0.4	0.4	5.5-6	0,025	13.5-15	0.6	0.05-0,08	0,35-0,6	0.05-0.10	0.7-1	78.4

Таблица 2 – Механические свойства стали 06Х15Н6МВФБ

Температура испытаний, °С	$\sigma_{0,2}$ (МПа)	σ_B (МПа)	δ_5 (%)	$\psi\%$	КСУ кДж/м ²
Закалка 1000 °С, охлаждение на воздухе					
20	720-740	960-980	16-17,5	54-56	103-105
500	780-800	990	18-18,5	56-60	93-97
550	770-780	980	17-17,5	57-58	115-122
600	730	960-980	18,5	54-56	96-104
650	720	970	18,5-19,5	57-58	112-115
700	740-750	970	18-18,5	55-57	116-118

Расшифровка величин, входящих в таблицу 2 представлена ниже:

- $\sigma_{0,2}$ -предел текучести условный,
- σ_B - временное сопротивление разрыву (предел прочности при растяжении),
- δ_5 - относительное удлинение после разрыва,
- ψ - относительное сужение,
- КСУ - ударная вязкость.

Пример оформления формул и уравнений

На основании сводной таблицы характеристик поверхностей рассчитаем коэффициенты технологичности конструкции детали:

Коэффициент унификации конструктивных элементов детали рассчитаем по формуле:

$$K_{y3} = n_{y3} / n_3 = 34 / 34 = 1, \quad (1)$$

где K_{y3} - коэффициент унификации конструктивных элементов детали,

n_{y3} - число унифицированных элементов детали,

n_3 – общее число конструктивных элементов.

Пример оформления ссылки

В качестве примера для расчёта режущего инструмента было выбрано сверло диаметром 10 мм.

Режимы резания на обработку: $t = 10,5$ мм; $s = 0,1$ мм/об; $V = 17,8$ м/мин; $M_{кр} = 1,07$ Нм; $P_o = 3,57$ Н

Сердцевина сверла влияет на прочность и жёсткость, характеризуется диаметром сердцевинки — d_o . Диаметр сердцевинки d_o выбирается в зависимости от размера свёрл. С целью повышения прочности диаметр сердцевинки назначается для мелких свёрл относительно большим, чем для крупных. Для свёрл диаметром 1,5 — 12 мм — $(0,19 — 0,15) D$, где D — диаметр сверла. Свёрла из быстрорежущей стали из-за повышенного обезуглероживания при термической обработке обязательно подвергаются шлифованию по канавке, поэтому диаметр сердцевинки для таких свёрл принимается на 0,03 — 0,20 мм больше, чем для углеродистых свёрл [4].