



Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«ПОЛИПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ им. О.В.ТЕРЁШКИНА»

Рассмотрено на МК:

Протокол № 2 от 09.11. 2023 г.
Председатель МК / Салычева / Салычева О.Н./

Утверждаю:

Директор ГАПОУ СО
"ПТ им.О.В.Терёшкина"
Ж.А.Бушель / Ж.А.Бушель/
" 10 " ноября 2023 г



**Методические рекомендации по выполнению выпускной
квалификационной работы**

(для специальности 15.02.08 Технология машиностроения)

г. Лесной
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1.Цели и задачи письменной экзаменационной работы.....	5
2.Организация выполнения письменной экзаменационной работы.....	6
3.Общие положения по оформлению документов.....	7
4.Пояснительная записка.....	8
4.1 Общие требования к оформлению и содержанию.....	8
4.2 Требования к структурным элементам.....	10
4.3 Правила оформления и изложения текста.....	13
5. Графическая часть.....	17
5.1 Чертежи деталей.....	17
5.2 Технические требования.....	17
6.Технологическая часть.....	19
6.1 Общие правила записи информации в технологических документах.....	19
6.2 Общие правила выполнения графических документов.....	21
7. Нормоконтроль.....	23
7.1 Цели и задачи нормоконтроля.....	23
7.2 Содержание нормоконтроля.....	23
7.3 Порядок проведения нормоконтроля.....	24
7.4 Обязанности и права нормоконтролера.....	24
8. Общие рекомендации выпускнику.....	25
Приложение А ЗАДАНИЕ.....	26
Приложение Б ОТЗЫВ.....	28
Приложение В Пример выполнения основной надписи.....	29
Приложение Г Пример заполнения титульного листа.....	30
Приложение Д Пример оформления листа «Содержание».....	31
Приложение Е Пример оформления списка литературы.....	32
Приложение Ж Пример построения и заполнения таблицы.....	33

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с:

- Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273 от 29.12.2012 г;
- ФГОС по специальности 15.02.08 Технология машиностроения от 22 июля 2014 г. N 33204;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 08.11.21 г № 800 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 26.08.20 г № 438 “Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения”;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 26.08.20 г № 438 “Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение”;
- Методические рекомендации по формированию ФОС для ГИА (ФИРО)

на областном уровне:

- Закон Свердловской области от 15 июля 2013 года №78-ОЗ "Об образовании в Свердловской области" (с изменениями на 1 ноября 2023 года);

на уровне ОУ:

- Положение о проведении государственной итоговой аттестации в ГАПОУ СО «Полипрофильный техникум им. О.В. Терёшкина» в 2023-2024 учебном году (№102/ОД от 02.11.2023);
- Положение о выпускной квалификационной работе студента (введено в действие приказом №105/ОД от 18.10.2021)
- Положение о нормоконтроле выпускной квалификационной работы выпускников ГАПОУ СО "Полипрофильный техникум им. О.В. Терёшкина»;
- Положение о портфолио студента (введено в действие приказом №105/ОД от 18.10.2021)
- Положение об апелляционной комиссии при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации в ГАПОУ СО «Полипрофильный техникум им. О. В. Терёшкина»
- Положение о преддипломной практике Приказ №071-ОД от 22.09.2020
- ОПОП ГАПОУ СО «Полипрофильный техникум им. О.В.Терёшкина» по специальности СПО 15.02.08 Технология машиностроения;
- Устав ГАПОУ СО «Полипрофильный техникум им. О.В.Терёшкина»;
- Приказы ОУ по организации ГИА выпускников ГАПОУ СО «Полипрофильный техникум им. О.В.Терёшкина».

Государственная итоговая аттестация выпускников ПТ им. О. В. Терешкина является обязательной.

Государственная итоговая аттестация выпускников ПТ им. О. В. Терешкина проводится по окончании обучения и представляет собой процесс выявления уровня профессиональной образованности выпускников в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация выпускников включает защиту выпускной квалификационной работы (дипломный проект).

Данная форма аттестации позволяет проявить все полученные в образовательном учреждении умения и навыки конкурентоспособного специалиста.

Между тем в деле организации творческой, конструкторской и другой исследовательской деятельности обучающихся в системе начального и среднего профессионального образования имеются определенные недостатки: отсутствие учебников, учебных пособий, методических рекомендаций и указаний, справочников, устанавливающих единый порядок и единые требования по оформлению графического и текстового материалов. При курсовом и дипломном проектировании, при оформлении творческих работ это снижает подготовленность будущих специалистов к самостоятельному творческому труду.

Отсутствие единых требований к оформлению графических и текстовых материалов в образовательных учреждениях часто приводит к тому, что пояснительные записки, отчеты, чертежи, технологические процессы часто выполняются без соблюдения требований стандартов ЕСКД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСТД, и других нормативных документов.

Методические рекомендации помогут обеспечить единые требования к выполнению и оформлению графических и текстовых материалов при курсовом и дипломном проектировании. Рекомендации включают основные положения стандартов ЕСКД и ЕСТД чертежно-оформительского характера.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является завершающей работой в подготовке квалифицированного специалиста и последним этапом, подводящим итоги всей учебной деятельности обучающегося в образовательном учреждении.

Целью ВКР являются углубление и закрепление теоретических знаний, полученных по учебным дисциплинам и профессиональным модулям общепрофессионального и профессионального цикла. В процессе выполнения ВКР обучающийся должен показать наличие необходимых компетенций, обеспечивающих грамотность технологических и конструкторских разработок, а также умений квалифицированного использования своих знаний при решении конкретных производственных задач.

ВКР даёт возможность установить степень усвоения учебного материала и умение применять знания, полученные при прохождении производственной и учебной практики.

Основным направлением ВКР является разработка более совершенных технологических процессов механообработки.

ВКР выполняется каждым обучающимся по индивидуальному заданию, которое включает разработку технологического процесса механической обработки типовой детали различной сложности (вал, диск, втулка и т.п.)

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Разработка технологического процесса механической обработки детали – колесо зубчатое, годовой объём выпуска изделий – 162000шт. Чертёж прилагается.
2. Усовершенствование технологического процесса механической обработки детали – вал-шестерня, годовой объём выпуска изделий – 89000шт. Чертёж прилагается.
3. Проектирование механического участка обработки детали – ось, годовой объём выпуска изделий – 59000шт. Чертёж прилагается.

Темы ВКР могут выполняться обучающимися по заказам предприятия для конкретных производственных условий.

Основные разработки ВКР должны отражать современный уровень состояния производства в соответствующей отрасли и учитывать перспективы его развития.

В процессе выполнения работы обучающийся должен внести свои предложения, обеспечивающие получение положительного экономического эффекта разработок. Работа должна удовлетворять требованиям новизны и полезности. Необходимо учесть при этом, что качество работы определяется не только выполнением объёма работы, предусмотренного заданием, но и глубиной проработки материала, неординарными решениями проблемных вопросов.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПИСЬМЕННОЙ РАБОТЫ

Обучающийся не позднее, чем за две недели до выхода на преддипломную практику обязан выбрать тему ВКР.

Оформляется задание на разработку ВКР, составленное преподавателем по установленной форме (приложение А) и утверждённое заместителем директора по учебно - методической работе. Задание составляется в двух экземплярах.

При подготовке ВКР каждому обучающемуся назначают руководителя-консультанта, который проводит систематические консультации, проверяет выполненную работу и одобряет или критикует принятые обучающимся решения, но не даёт указаний, подсказок к решению того или иного вопроса. Это противоречит выполнению ВКР как самостоятельной работы.

За принятые в работе решения и за правильность вычислений несёт ответственность автор.

Если руководитель убеждается, что обучающийся не может обеспечить качественное выполнение ВКР в заданном объёме и в обусловленные заданием сроки, он ставит вопрос о недопущении обучающегося к защите.

Консультации по экономической части, охране труда, другим дисциплинам осуществляют преподаватели соответствующих предметов курса.

Законченная ВКР подписывается обучающимся и преподавателем.

На защиту обучающийся должен представить письменный отзыв преподавателя о выполненной работе.

Отзыв подписывается преподавателем. Пример содержания отзыва приведен в приложении Б.

ВКР подлежат обязательному нормоконтролю и рецензированию. Если оформление ВКР соответствует требованиям, то она подписывается нормоконтролером и направляется на рецензирование. Рецензенты ВКР определяются не позднее чем за месяц до защиты. Рецензия должна включать:

- заключение о соответствии ВКР заявленной теме и заданию на нее;
- оценку качества выполнения каждого раздела ВКР;
- оценку степени разработки поставленных вопросов и практической значимости работы;
- общую оценку качества выполнения ВКР.

Содержание рецензии доводится до сведения, обучающегося не позднее чем за день до защиты работы. Внесение изменений в ВКР после получения рецензии не допускается.

Решение комиссии о присвоении соответствующей квалификации обучающимся, защитившим ВКР, объявляется председателем на заседании ГАК после защиты.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ДОКУМЕНТОВ

Комплект графических и текстовых документов в ВКР следует оформлять согласно требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), которые приведены в следующих сборниках стандартов:

- Основные положения (ГОСТ 2.001...и др.);
- Обозначение изделий и документов (ГОСТ 2.201...и др.);
- Общие правила выполнения чертежей (ГОСТ 2.301...и др.);
- Правила выполнения чертежей различных изделий (ГОСТ 2.401...и др.) и т.д.

Комплект технологических документов (операционные и маршрутные карты, эскизы в технологических процессах и т.д.) должен оформляться согласно требованиям комплекса стандартов Единой системы технологической документации (ЕСТД):

- ГОСТ 3.1103 - 2011 «ЕСТД. Основные надписи»;
- ГОСТ 3.1105 - 2011 «ЕСТД. Формы и правила оформления документации общего назначения»;
- ГОСТ. 3.1107-81 «ЕСТД. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения»;
- ГОСТ. 3.1118 - 82 «ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт»;
- ГОСТ. 3.1120 - 83 «ЕСТД. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации»;
- ГОСТ. 3.1128 - 83 «ЕСТД. Общие правила выполнения технологической документации»;
- ГОСТ. 3.1129 - 93 «ЕСТД. Общие правила записи информации в технологической документации»;
- ГОСТ. 3.1130 - 93 «ЕСТД. Общие правила и требования к бланкам и формам» и др.

В следующих разделах настоящих рекомендаций выборочно приведены основные правила, относящиеся к оформлению комплекта документов ПВКР по ЕСКД и ЕСТД.

4 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

4.1 Общие требования к оформлению и содержанию

Общие требования к пояснительной записке (ПЗ):

- Четкость и логическая последовательность изложения материала;
- Убедительность аргументации;
- Краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- Конкретность изложения результатов выполненной работы;
- Обоснованность выводов, рекомендаций и предложений.

ПЗ ВКР выполняют с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ.

Недопустимо включать в основные разделы ПЗ листы с текстом, отпечатанным на ксероксе или другой аналогичной множительной аппаратуре. Использовать ксерокс можно только для оформления рамок и основной надписи.

Каждый лист должен иметь рамку черного цвета и основную надпись. Пример основной надписи приведен в приложении В.

Рамка наносится сплошной основной линией на расстоянии: 20 мм от левой границы формата и 5 мм от остальных границ формата.

От рамки до границ текста в начале и в конце строк – не менее 3мм.

Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10мм.

Для компьютерного набора в Times New Roman размер шрифта – 14. Текст печатается через 1,5 интервала.

Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и предыдущим или последующим текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно быть равно не менее чем четырем высотам шрифта, которым набран основной текст.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17мм.

Текст ПЗ при необходимости разделяют на разделы и подразделы. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов и подразделов. Заголовки разделов печатают прописными (заглавными) буквами, не подчеркивают и точку в конце не ставят. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки структурных элементов ПЗ и разделов основной части следует начинать с нового листа и располагать в середине строки.

Заголовки подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа с большой буквы, не подчеркивать и не ставить точку в конце.

Пункты могут быть разбиты на подпункты.

При разделении текста пояснительной записки разделы, подразделы и т. д. нумеруются так: разделы 1,2,3 ...; подразделы 1.1, 1.2 ...; пункты 1.1.1, 1.1.2 ...; подпункты 1.1.1.1, 1.1.1.2, ... без точки после последней цифры.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная.

Нумерация листов ПЗ производится арабскими цифрами в правом нижнем углу листа без точки.

Титульный лист включают в общую нумерацию, но номер на титульном листе не проставляют.

Рекомендуемый объём ПЗ составляет не менее 50 листов формата А4 (297×210) машинописного текста.

В тексте ПЗ не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также
- иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии (т.е. - то есть, и т.д.-и так далее, и др.-и другие, г.-год, и т.п.), соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки;
- использовать в тексте математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин. Вместо математического знака (–) следует писать слово «минус»;
- употреблять математические знаки без цифр, например, \leq (меньше или равно), \geq (больше или равно), \neq (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ, РСТ, СТП, СТ, СЭВ) без регистрационного номера;
- применять знак “Ø” для обозначения диаметра (следует писать слово “диаметр”). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещённых в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак “Ø”.

На все таблицы, иллюстрации, формулы, приведенные в тексте, должны быть ссылки.

При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

Ссылки на литературные источники в тексте ПЗ делают так: в квадратных скобках или между косыми линиями пишут порядковый номер источника в соответствии со списком литературы. Если необходимо, то дополнительно указывают страницу и номер формулы, таблицы, рисунка и др.

4.2 Требования к структурным элементам

В общем случае ПЗ должна содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основные части (технологическую, конструкторскую, экономическую, охрану труда и окружающей среды и др.);
- заключение
- список использованных источников;
- приложения.

4.2.1 Титульный лист

Титульный лист является первым листом отчета о работе учащегося и служит источником информации для поиска документа. На титульном листе размещают утверждающие и согласующие подписи. Обязательность и особенности выполнения титульных листов оговорены в стандартах на правила выполнения соответствующих документов. Титульный лист включают в общую нумерацию, но номер на титульном листе не проставляют. Пример заполнения титульного листа ПЗ ПЭР приведен в приложении Г.

4.2.2 Содержание

Содержание включает введение, наименование всех разделов и подразделов, (можно включать и пункты, если они имеют наименование), список литературы, перечень и наименование приложений.

Содержание помещают на первом листе и включают в общее количество листов данного документа. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами (кроме первой прописной).

Пример выполнения содержания ПЗ приведен в приложении Д.

4.2.3 Введение

Во введении рассматривают важность и актуальность выбранной темы. Введение ПЗ должно содержать оценку современного состояния решаемой производственной проблемы, основание и исходные данные для разработки темы.

4.2.4 Основная часть

Основная часть ПЗ должна содержать: обоснование выбора оборудования, технологической оснастки, мерительного инструмента; описание разработанных технологических процессов; технико – экономические расчеты и разделы по другим специальным вопросам.

4.2.5 Список литературы

Перечень литературы, нормативно-технической и другой документации, используемой при выполнении ПЗ, помещают в конце документа перед приложениями и включают в его содержание.

Общие правила оформления списка:

- Автор (фамилия, инициалы), точка. Если произведение написано двумя или тремя авторами, они перечисляются через запятую. Если произведение написано четырьмя авторами и более, то указывают лишь первого, а вместо фамилий остальных авторов ставят «и др.».

- Наименование произведения – без сокращений и без кавычек, двоеточие. Подзаглавие – также без кавычек, точка, тире.

- Выходные данные (место издания, издательство, год издания):

- 1) Место издания – с прописной буквы. Москва, Ленинград и Санкт – Петербург сокращенно (М., Л., СПб.), точка, двоеточие; а другие города полностью: Волгоград, Саратов; двоеточие.

- 2) Наименование издательства без кавычек с прописной буквы, запятая.

- 3) Том, часть – пишут с прописной буквы сокращенно (Т., Ч.), точка, после цифры тома или части – точка, тире. Выпуск с прописной буквы, сокращенно (Вып.); точка, тире. Арабские цифры пишут без наращивания.

- 4) Порядковый номер издания – с прописной буквы, сокращенно, точка, тире. Цифра с наращиванием, например, Изд. 2-е.

- 5) Год издания (слово «год» не ставят ни полностью, ни сокращенно), точка, тире (если есть указание страниц).

- 6) Страница(ы) – с прописной буквы, сокращенно (С.), точка.

Порядок размещения названия книг и других документов может быть алфавитным, хронологическим, тематическим. Внутри тематических рубрик нужно соблюдать или алфавитный, или хронологический принцип расположения названий.

Перечень литературы и других документов пишут двумя способами.

- 1) Названия пишут от края левого поля, вторую и последующие строки с красной строки.

- 2) Названия пишут с красной строки, вторую и последующие строки пишут от левого поля.

Предпочтительнее второй способ.

Примеры библиографических описаний источников печати даны в приложении Е.

4.2.6 Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполнением ВКР, которые по каким – либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

- материалы, дополняющие ПЗ;
- промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- технологическая документация;
- иллюстрации вспомогательного характера.

Порядок размещения приложений в зависимости от значимости устанавливает сам обучающийся. При этом следует иметь в виду, что приложения обозначают не цифрами, а русскими заглавными буквами, начиная с А за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ъ, Ы. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

4.3 Правила оформления и изложения текста

4.3.1 Перечисления и примечания

Содержащиеся в тексте пункта или подпункта перечисления следует начинать с дефиса или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений – со строчной буквы, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений можно использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример:

- а) _____
- б) _____
 - 1) _____
 - 2) _____
- в) _____

В пределах одного пункта или подпункта не допускается более одной группы перечислений.

Если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала, то непосредственно после такого материала помещается примечание. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире, а изложение текста примечания

начинают с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы, т. е. в самой таблице.

Примеры:

Примечание- _____

Примечания

1 _____

2 _____

4.3.2 Формулы и уравнения

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример:

Мощность (кВт), затрачиваемая на процесс резания, вычисляют по формуле:

$$N_{\text{рез}} = P_z \cdot V_d \cdot 10^{-3} \quad (1)$$

где P_z – тангенциальная сила резания, Н;

V_d – действительная скорость резания, м/мин.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х».

Формулы в ПЗ должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация формул в пределах раздела. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, «... в формуле (1)».

Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

Порядок изложения математических уравнений такой же, как и формул.

4.3.3 Построение таблиц

Для систематизации данных и установления взаимосвязи между ними, а также для наглядности и удобства сравнения показателей составляют таблицы. При составлении таблиц необходимо учитывать следующие правила:

- 1) в общем случае таблица должна иметь нумерационный заголовок, а при необходимости – тематический. Нумерационный заголовок, например, «Таблица 1», помещается над таблицей слева, далее ставится тире и с прописной буквы помещается тематический заголовок;
- 2) название таблицы должно отражать её название, быть точным и кратким;
- 3) при переносе части таблицы на ту же или другие страницы над другими частями слева пишут «Продолжение таблицы...» с указанием номера, но без названия таблицы. Если в конце страницы таблица прерывается и её продолжение будет на следующей странице, в первой части нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.
- 4) таблицу в ПЗ следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице;
- 5) заголовки глав и строк должны быть краткими и указывать их следует в единственном числе с прописной буквы, а подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят;
- 6) разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается;
- 7) цифры в графах таблиц проставляются так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены одни под другими. В одной графе необходимо соблюдать одинаковое количество знаков после запятой для всех значений величин;
- 8) повторяющийся в графе текст, если он состоит из одного слова, допускается заменять кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять. Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, марки материалов, химические символы не допускается;
- 9) графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Пример построения и заполнения таблицы приведён в приложении Ж.

4.3.4 Построение графиков

В тех случаях, когда важнее показать наглядно характер протекания процесса или структуру, таблице следует предпочесть график или диаграмму. Графики и диаграммы представляют собой наиболее простой, удобный и понятный способ передачи информации. Они иногда могут заменить длинные объяснения или сложные чертежи и таблицы. При выполнении графиков оси координат следует вычерчивать сплошными утолщенными линиями, на концах которых стрелки не ставятся. Графики обычно снабжаются равномерной или логарифмической координатными сетками, соответствующими масштабности шкал по осям. Координатные сетки вычерчивают тонкими линиями. Без сетки вычерчиваются графики, не имеющие числовых значений по осям координат, например, графики, поясняющие только характер изменения процесса,

функции и т.п. Оси координат таких графиков обычно вычерчивают тонкими линиями и заканчивают стрелками.

Если оси графика служат шкалой одновременно для двух и более величин, то числовые значения масштаба записываются либо за пределами рамки справа, либо для них проводят дополнительные шкалы.

Кривые графиков вычерчивают утолщенными, тонкими, штриховыми и другими линиями.

На графиках допускается размещать краткие поясняющие надписи.

4.3.5 Оформление иллюстраций

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в ПЗ непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Допускается размещение иллюстраций в приложениях. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД. Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела - Рисунок 1.1.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 1» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.1» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 – Детали прибора.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций.

4.3.6 Ссылки

Ссылки на источники следует указывать с помощью порядкового номера по списку источников, выделенного квадратными скобками или двумя косыми линиями.

При ссылках на разделы, подразделы, иллюстрации, таблицы, формулы и т. д. следует указывать их порядковый номер. Например, «в разделе 4», «по формуле (3)», «на рисунке 7», «в приложении Б».

5 ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Все чертежи должны быть выполнены карандашом, тушью или с применением графопостроительных систем. Масштаб чертежей должен быть по возможности 1:1. Чертежи выполняют на листах бумаги определенного формата. На каждом листе должна быть нанесена рамка, отстоящая от левого края листа на расстояние 20мм, образуя поле для подшивки, а от остальных сторон – на расстояние 5 мм.

На каждом чертеже в нижнем правом углу делается основная надпись. Основную надпись выполняют основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303 – 68 «ЕСКД. Линии».

Формат А4 располагают только вертикально – основная надпись внизу листа. Форматы больше А4 могут быть расположены как горизонтально, так и вертикально: основная надпись может быть нанесена как вдоль длинной, так и вдоль короткой стороны листа.

5.1 Чертежи деталей

Рабочий чертеж детали должен содержать все необходимое для изготовления и контроля: данные о материале, термообработке, отделке и другие технические требования. Основные требования к выполнению чертежей детали установлены в ГОСТ 2.109 - 73. Правила нанесения размеров и предельных отклонений установлены в ГОСТ 2.307 - 2011. Предельные отклонения размеров указывают на чертежах условными обозначениями полей допусков и посадок, например: 18H7, 12e9, 30k6, или условными обозначениями предельных отклонений с указанием справа в скобках их числовых величин, например: 30k6($\pm \begin{smallmatrix} 0,015 \\ 0,002 \end{smallmatrix}$). Многократно повторяющиеся на чертежах предельные отклонения линейных размеров двенадцатого и более грубых квалитетов точности допускается не указывать непосредственно после номинальных размеров, а оговаривать общей записью в технических требованиях к чертежу, например, «Неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий H14, валов h14, остальных $\pm IT14/2$ ».

5.2 Технические требования

Чертежи деталей, сборочные чертежи, технологические эскизы механической обработки, чертежи наладок должны иметь технические требования. Технические требования к чертежу излагают, группируя однородные и близкие по своему характеру по возможности в следующей последовательности:

1) требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке и свойствам материала готовой детали;

- 2) требования к размерам, предельным отклонениям размеров, формам взаимного расположения поверхностей и т. п.;
- 3) требования к качеству поверхностей, их отделке, покрытию, требования к сварным соединениям;
 - 4) требования к расположению зазоров, отдельных элементов конструкции;
 - 5) требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;
 - 6) условия и методы испытаний;
 - 7) особые условия эксплуатации;
 - 8) ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данное изделие, но не приведенные на чертеже.

Технические требования располагают над основной надписью. Между техническими требованиями и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т. п.

Ширина колонки текста – не более 185 мм. Расстояние между текстом и основной надписью – не менее 20 мм. На листах формата более А4 допускается размещение текста в две и более колонки.

Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт записывают с новой строки с отступом.

6 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1 Общие правила записи информации в технологических документах

Технологический процесс изготовления изделия (детали) должен быть разработан и оформлен в полном соответствии с требованиями стандартов ЕСТД и ЕСТПП.

Запись информации в технологических документах следует выполнять рукописным или машинописным способом.

Правила записи информации в технологических документах приведены в ГОСТ 3.1129-93, общие требования к оформлению текстовых документов – в ГОСТ 2.105 - 95.

При разработке текстовых технологических документов в зависимости от типа и характера производства следует применять следующие виды описания процесса:

- Маршрутное;
- Операционное;
- Маршрутно – операционное.

Вид описания устанавливает разработчик согласно ГОСТ 3. 1129-93.

При заполнении бланков технологических процессов, получаемых типографским способом, запись данных следует выполнять в нижней части строки, оставляя верхнюю ее часть свободной для внесения изменений. Запись не должна сливаться с разграничительными линиями.

Правила записи операций и переходов обработки резанием металлов изложены в ГОСТ 3. 1702-79.

Операции следует нумеровать числами ряда арифметической прогрессии (5, 10, 15 и т.д.).

Переходы следует нумеровать числами натурального ряда (1., 2., 3., и т.д.). После указания перехода следует ставить точку.

Наименование операций обработки должно отражать применяемый вид оборудования и записываться именем прилагательным в именительном падеже. Например, «токарно – винторезная».

Содержание перехода следует всегда записывать в краткой форме и исключать дублирование.

В содержание перехода включают:

- 1) ключевое слово, характеризующее метод обработки, выраженное глаголом в неопределенной форме, например, вальцевать, точить, отрезать, центровать и т.п.;
- 2) наименование в винительном падеже обрабатываемой поверхности, конструктивных элементов или предметов производства, например, «отверстие», «фаску», «заготовку» и т.п.;
- 3) информация о размерах обработки или их условных обозначений, приведенных на операционных эскизах и указанных арабскими цифрами в окружности диаметром 6...8 мм;

4) дополнительная информация, характеризующая количество одновременно или последовательно обрабатываемых поверхностей, характер обработки, например, «предварительно», «окончательно», «последовательно», «по копиру», «согласно эскизу» и т.п.

При записи содержания операции и переходов допускается полная или сокращенная форма записи. Полную запись следует выполнять при отсутствии графических изображений (эскизов, чертежей), при необходимости перечисления всех выдерживаемых размеров. В записи содержания перехода следует указать непосредственные размеры обработки с их предельными отклонениями, например, «точить предельно поверхность 2, выдерживая $d = 45_{-0,5}$ и $L = 160_{-0,6}$ ».

Сокращенную запись следует выполнять при наличии достаточной информации на графических изображениях и возможности ссылки на условное обозначение конструкторского элемента обрабатываемого изделия, например, «точить канавку 1».

Параметры шероховатости обрабатываемой поверхности указываются только обозначениями на операционном эскизе или на операционной карте в зоне для графической информации. Допускается указывать в тексте содержания операции информацию о параметре шероховатости предварительно обрабатываемых поверхностей (промежуточных переходов), если его нельзя указать на операционном эскизе.

Информацию по технологической оснастке следует записывать во всех документах, где описывают содержание операций. В основном информация по технологической оснастке состоит из обозначения оснастки и ее наименования.

Запись параметров технологических режимов, информацию о трудозатратах, материалах выполняют в соответствующих графах, предусмотренных формами документов.

Информация об оборудовании включает в себя наименование оборудования и его модель.

Полный перечень общих правил записи технологической информации в технологических процессах приведен в ГОСТ 3. 1129-93.

6.2 Общие правила выполнения графических документов в технологических документах

Очень важной частью разработки технологического процесса является создание операционных карт эскизов (КЭ) и схем обработки заготовки. Они помогают читать технологический процесс и создают ясное представление о замыслах разработчика технологического процесса.

Операционные эскизы следует выполнять на формах карт эскизов по ГОСТ 3.1105-2011.

Вычерчивать операционные эскизы необходимо с полным соблюдением правил. Масштаб выбирается произвольно, но с учетом возможности размещения эскизов в отведенных для них местах на листе или на операционных картах. Принятый масштаб изображения обрабатываемой заготовки желательно выдерживать на всех эскизах. Более крупный масштаб

применяют только в особых случаях, например, в эскизах операций протягивания шпоночного паза, долбления канавок на зубьях шеверов, расточки выточек, фасок, галтелей.

На каждом эскизе необходимо показать:

- 1) Заготовку в рабочем положении;
- 2) Поверхность, обрабатываемую на данной операции, обводя ее для наглядности жирными черными линиями; нанося условные обозначения технологических баз, опор, зажимов и установочных устройств;
- 3) Режущий инструмент в конце рабочего хода (если инструмент затемняет эскиз, то его можно изобразить отведенным от заготовки);
- 4) Размеры, получаемые на данной операции с указанием допусков и требуемой шероховатости обработанных поверхностей: на эскизе проставляют только те размеры, которые рабочий должен обеспечить при выполнении данной операции, так чтобы не появилась при этом необходимость пересчитывать размеры или допуски на них. Проставлять размеры надо с учетом способа получения этого размера, т.е. технологическая база должна быть совмещена с измерительной;
- 5) Направления главного движения и движения подачи.

При выполнении изображений изделий следует указывать соответствующие им виды, разрезы и сечения по ГОСТ 2.305-68 ЕСКД.

Размеры и их предельные отклонения необходимо наносить по ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Предельные отклонения линейных размеров указывают только в виде числовых значений.

Для удобства записи информации о размерах и предельных отклонениях в технологических операционных картах, рекомендуется все размеры, а также конструктивные элементы обрабатываемых поверхностей условно нумеровать арабскими цифрами. Порядковый номер размера или конструктивного элемента обрабатываемой поверхности следует проставлять в окружности диаметром 6 – 8 мм и соединять размерной или выносной линией без стрелки. Простановку номеров целесообразно выполнять по часовой стрелке, начиная с левой верхней части эскиза.

На эскизах к операциям шероховатость поверхностей наносят и обозначают в соответствии с ГОСТ 2.309-73.

Соответствующие указания в эскизах допусков формы и расположения поверхностей должны быть выполнены таким образом, чтобы вся необходимая информация была рационально расположена на поле эскиза.

Режущий инструмент изображается в полуконструктивном виде в принятом масштабе.

Для упрощения оформления карт эскизов и другой технологической документации разработаны условные графические изображения опор, зажимов, установочных устройств, обозначений формы их рабочих поверхностей (ГОСТ 3.1107-81).

Полный перечень общих правил выполнения графических технологических документов приведен в ГОСТ 3.1128-93.

7 НОРМОКОНТРОЛЬ

7.1 Цели и задачи нормоконтроля

Целями проведения нормоконтроля являются:

- а) соблюдение норм, требований и правил, установленных нормативными документами;
- б) обеспечение комплектности документации;
- в) обеспечение высокого качества оформления.

Нормоконтролю подлежит вся документация – графическая часть, пояснительная записка и приложения.

7.2 Содержание нормоконтроля

Примерное содержание нормоконтроля приведено ниже.

1. Комплектность документации.
2. Соответствие обозначения присвоенному документу, установленной системе обозначения документов.
3. Правильность оформления основной надписи.
4. Соблюдение требований стандартов ЕСКД, ЕСТД и другой нормативно – технической документации (НТД).
5. Наличие и правильность ссылок на стандарты и другую НТД.
6. Соответствие форм спецификаций и порядка их заполнения требованиям стандартов ЕСКД.
7. Соответствие выполнения чертежей всех видов требованиям стандартов ЕСКД, касающихся:
 - форматов, масштабов, изображения (видов, разрезов, сечений), нанесения размеров, надписей, технических требований и характеристик, таблиц, условных изображений конструктивных элементов и т.п.;
 - обозначения шероховатости поверхностей, обозначения термообработки, покрытий, простановки предельных размеров, отклонений формы и расположения поверхностей и т.п.
8. Соответствие выполнения технологической документации требованиям стандартов ЕСТД:
 - необходимость и достаточность операционных эскизов, указаний об обработке и измерениях, размерах и допусках, шероховатости поверхностей и т. п.;

- правильность условных обозначений опор и технологических баз;
- соответствие режущего, измерительного и другого инструмента, указанного в операции, его обозначению по стандартам.

7.3 Порядок проведения нормоконтроля

Нормоконтроль является завершающим этапом разработки ВКР. Документы, предъявленные на нормоконтроль, должны быть в полном комплекте в соответствии с заданием на проектирование. Необходимо, чтобы они были подписаны обучающимся и руководителем.

Нормоконтролер не несет ответственность за принятые в ВКР конструктивные или методические решения.

Выявленные при нормоконтроле ошибки и отступления от требований НТД в проверяемых ВКР помечают мягким карандашом таким образом, чтобы пометки можно было удалить, не нарушая качества документа. Карандашные пометки удаляются студентом после подписания ВКР нормоконтролером.

Запрещается без ведома нормоконтролера вносить какие – либо изменения или дополнения в оригинал после того, как он был подписан нормоконтролером.

7.4 Обязанности и права нормоконтролера

Нормоконтролер обязан:

- руководствоваться только действующими в момент проведения нормоконтроля нормативными документами;
- тщательно и всесторонне проверять соответствие документов требованиям НТД;
- давать четкие и обоснованные замечания и предложения по исправлению проверенных ВКР с обязательной ссылкой на конкретные требования стандартов и другой НТД.

Нормоконтролер имеет право:

- возвращать документацию разработчику без рассмотрения в случаях небрежного выполнения, отсутствия обязательных подписей, нарушения установленной комплектности, наличия на первых же листах ВКР большого (более пяти) количества ошибок и отступлений от требований НТД.

8 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ВЫПУСКНИКУ

В данном разделе изложены некоторые общие рекомендации, которых следует придерживаться при защите ВКР.

Защита начинается с доклада о выполненной работе, на который отводится 10 – 15 мин. В своем докладе учащийся сообщает:

- цель и исходные данные;
- содержание выполненной работы; выбор заготовки; последовательность технологического процесса изготовления данного изделия;
- выбор оборудования; технологической оснастки и других технико – экономических показателей.

Доклад должен заканчиваться выводами, вытекающими из решений задач ВКР.

Доклад должен быть хорошо подготовлен и отрепетирован. Имейте при себе написанный текст доклада (или тезисы), но читать его не следует.

ПОМНИТЕ: четкий, содержательный доклад – залог успешной защиты;

- при защите следует стоять лицом к слушателям, а при пояснении иллюстративного материала – вполоборота;
- ни в коем случае при обращении к оппонентам не употребляйте выражений типа «Вы понимаете...», «Вы знаете...» и подобных им;
- поясняя отдельные решения на чертежах, плакатах, образцах, не пользуйтесь в качестве указки пальцем;
- при выступлении не опирайтесь на указку;
- соблюдайте регламент. Ваш доклад не должен быть продолжительнее, чем разрешено председательствующим;
- при ответе на замечания и вопросы членов ГАК следует аргументировано и технически грамотно отстаивать разработанные в ПВКР решения, но вполне допустимо с отдельными замечаниями и согласиться;
- при несогласии с замечаниями оппонента необходимо аргументировано, в корректной форме доказать правильность принятых решений и сделанных выводов, но ни в коем случае не вступать в спор, т.е. отвергать замечания без убедительных обоснований.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающемуся _____ группы _____

Цель: подготовка к государственной итоговой аттестации на профессиональную образованность по специальности/профессии _____

Вид ВКР _____

Тема ВКР _____

Руководитель ВКР _____

/Ф.И.О./

Консультант ВКР _____

/Ф.И.О./

1. Содержание задания на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР):

1.1 Ознакомиться с требованиями к выполнению и оформлению ВКР, при необходимости проконсультироваться у руководителя.

1.2 Ознакомиться с методическими указаниями к проектированию ВКР.

1.3 Ознакомиться с системой оценивания уровня профессиональной образованности выпускников на итоговой аттестации (общих и профессиональных компетенций).

1.4 Составить структуру письменной экзаменационной работы по заданной теме и, по согласованию с руководителем, оформить её с учетом п.п.1.1 и 1.2.

1.5 Рекомендуемые источники _____

1.6 Графическая часть и приложения _____

1.7 Выполнить самооценку работы по "Листу самоконтроля ВКР".

1.8 Подписать руководителем ВКР, консультантом (нормоконтролером) титульный лист оформленной ВКР, при получении замечаний – откорректировать текст.

1.9 Пройти предварительную защиту работы с участием мастера п/о, руководителя _____ 20__ г.

1.10 Представить ВКР в брошюрованном виде для подготовки отзыва руководителя _____ 20__ г

График консультаций по выполнению ВКР

Наименование раздела	Дата	Результат консультации
Анализ конструкции детали Определение допусков на размеры Материал детали и его свойства		
Описание технологического оборудования, станочных приспособлений, режущего инструмента, измерительных средств		
Определение режимов резания		
Описание последовательности обработки детали		
Оформление чистовика (чертеж, пояснительная записка)		
Оформление электронной презентации		
Предварительная защита		

Дата выдачи задания " _____ " _____ 20__ г

Срок выполнения работы " _____ " _____ 20__ г

Руководитель работы _____ Выпускник _____
(подпись) (подпись)

Работа сдана " _____ " _____ 20__ г

Зам. директора по УМР _____ « _____ " _____ 20__ г

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)



Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области

«ПОЛИПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ им. О.В.ТЕРЁШКИНА»

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу

(вид ВКР)

На тему: _____

Выпускник _____

(Ф.И.О)

группы _____ курса _____ специальности 15.02.08 Технология машиностроения

1. Объем выпускной квалификационной работы:

а) количество страниц пояснительной записки _____

б) количество листов чертежей: _____

2. Оценка содержания ВКР, его положительные стороны и недостатки, выводы и предложения

(соответствие содержания теме ВКР, характеристика проделанной работы, полнота раскрытия темы, теоретический уровень и практическая значимость, качество оформления)

Примерное содержание отзыва преподавателя

Учащийся Иванов И.И. выполнил письменную экзаменационную работу на тему: «Совершенствование технологического процесса изготовления детали «Корпус». Основа разработки – существующее производство. Цель – увеличение производительности труда при сокращении материальных затрат.

Задача, в основном решена за счет замены оборудования, более современным. Предложена более экономичная заготовка. Разработан рациональный технологический процесс. Выбраны: установочное приспособление, режущий и мерительный инструменты; выполнены расчеты режимов резания. Рассмотрены вопросы безопасности труда и охраны окружающей среды.

Работа, выполненная Ивановым И.И., позволяет сделать вывод о его умении применять полученные за время обучения знания для решения технических вопросов.

Руководитель

ВКР:

(фамилия, имя, отчество)

" _____ " _____ 20__ г

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Пример заполнения титульного листа



*Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«ПОЛИПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ им. О.В.ТЕРЁШКИНА»*

Защищена с оценкой _____

Протокол № _____ от _____

Допустить к защите:

Зам. директора по УМР

_____/И.Ю.Белова/

" ____ " _____ 20__ г

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ «ВТУЛКА»

Обучающийся:

Иванова Светлана Геннадьевна

Специальность 15.02.08 Технология
машиностроения

Группа № 41

Руководитель ВКР:

преподаватель высшей категории Петрова
Людмила Константиновна

Рецензент:

_____/А.И. Иванов

/место работы, должность/

Нормоконтролёр:

_____/А.А.Петров

/место работы, должность/

Лесной

2024

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Пример оформления листа «Содержание»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Основная часть.....	5
1. Анализ исходных данных.....	5
1.1 Анализ конструкции детали.....	5
1.2 Материал детали и его свойства.....	7
1.3 Определение типа производства.....	9
2. Технологический раздел.....	10
2.1 Техничко-экономическое обоснование выбора заготовки.....	10
2.2 Выбор технологического оборудования.....	12
2.3 Выбор и описание станочных приспособлений.....	15
2.4 Выбор и описание режущего инструмента.....	17
2.5 Выбор и описание измерительных средств.....	19
2.6 Определение режимов резания статистическим методом.....	20
3. Конструкторский раздел.....	23
3.1 Расчет и конструирование режущего инструмента.....	23
3.2 Расчет и конструирование средства контроля.....	25
3.3 Расчет и конструирование технологической оснастки.....	27
4. Экономический раздел.....	30
5. Охрана труда.....	40
Заключение.....	45
Список использованных источников.....	46
Приложение А Технологический процесс.....	48

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

Пример оформления списка литературы

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаев А. А. Активные методы обучения. -М.: Профиздат, 1986. - 96 с.
2. Богуславский Б. Л. Надежность систем управления станками // Станки и инструмент. - 1975. - № 5. - С. 4-8.
3. Грановский Г. И., Грановский Б. Г. Резание металлов. -М.: Высш. шк., 1985. - 304 с.
4. Ермаков Ю.М., Фролов Б. А. Металлорежущие станки. - М.: Машиностроение, 1985. - 320 с.
5. Кларин М. В. Игра в учебном процессе //Сов. педагогика. -1985. -№ 6. -С. 57-61.
6. Основы педагогики и психологии высшей школы / Под ред. А. В. Петровского. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. - 302 с.
7. Попов С. А. Заточка и доводка режущего инструмента. - М.: Высш. шк., 1986. - 224 с.
8. Солонин И. С. Математическая статистика в технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 1972. - С. 25.
9. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. / Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб, и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - Т. 1. -656 с.; -Т. 2. -496с.
10. Шарин Ю. С. Технологическое обеспечение станков с ЧПУ. - М.: Машиностроение, 1986. - 176 с.
11. Якушев А. И., Воронцов Л. Н., Федотов Н. М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. - М.: Машиностроение, 1986. - 352 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

Пример построения и заполнения таблицы

Таблица 5 – Износ резцов
 номер название таблицы

Обрабатываемый материал	Задний угол	Износ по задней поверхности, мм			
		1-го резца	2-го резца	...	Средний
Сталь 45	10°	1,25	1,09		1,13
	15°	0,86	0,85		0,79
	20°	1,07	0,98		1,10
Сплав АЛ 9	10°	0,32	0,29		0,31