


**Министерство образования Иркутской области**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области «Иркутский авиационный техникум»  
(ГБПОУИО «ИАТ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУИО «ИАТ»

 А.Н. Якубовский

**Методические указания по оформлению выпускной  
квалификационной работы**

для специальностей

15.02.08 Технология машиностроения

24.02.01 Производство летательных аппаратов

РАССМОТРЕНО

на ВЦК ТМ

Протокол № 12

от «21» марта 2018 г.

Председатель ЦК  / Кусакин С.И. /

на ВЦК С

Протокол № 12

от «21» марта 2018 г.

Председатель ЦК  / Задорожный В.К. /

**Разработчики:**

Буренко Аделия Алексеевна

Ларионова Елена Владимировна

Беляева Анна Григорьевна

Кусакин Святослав Львович

Согласно ГОСТ 2.111-2013 нормоконтроль является завершающим этапом разработки документации и является составной частью разработки конструкторской документации.

Нормоконтроль проводится в два этапа:

– **1 этап** - проверка оригиналов пояснительной записки (далее - ПЗ) и чертежей. Эти материалы предъявляют нормоконтролеру с подписью в графе «Разраб.» и «Руковод.» (согласно ГОСТ 2.111-2013).

– **2 этап** - проверка документов в подлинниках при наличии всех подписей лиц, ответственных за содержание и выполнение документов кроме утверждающей подписи заведующего отделением не позднее десяти дней до даты защиты ВКР.

Все разрабатываемые документы должны предъявляться на нормоконтроль комплектно.

Исправлять и изменять подписанные нормоконтролером без его ведома, не допускается.

### **Нормоконтроль текстовой части.**

1. Титульный лист должен нести следующую информацию (Приложение В):

- наименование Учредителя;
- наименование образовательной организации;
- шифр (ДП.15.02.08.18.151.01.ПЗ)
- ДП – дипломный проект;
- 15.02.08 (24.02.01) – шифр специальности;
- 18 – год выполнения ДП;
- 151 – номер группы (ТМ-15-1, С-15-1);
- 01 – порядковый номер по журналу;
- гриф утверждения;
- наименование темы дипломного проекта (тема записывается ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ);
- фамилию и инициалы нормоконтролера;
- фамилию и инициалы консультантов;
- фамилию и инициалы руководителя;
- фамилию и инициалы обучающегося;
- город, в котором находится образовательная организация;
- год написания работы (без слова «год»).

2. Подписи и даты подписания должны быть выполнены только черными чернилами. Элементы даты приводят арабскими цифрами в одной строке в следующей последовательности: день месяца, месяц, год, например дату 10 апреля 2018г. следует оформлять 10.04.2018;

3. После титульного листа располагается задание на дипломное проектирование (в перечень листов не входит);

4. Следующий лист – «Содержание» нумеруется цифрой 2, имеет основную надпись для текстовых документов форма 2 ГОСТ 2.104 - 2006.

Последующие листы оформляются с основной надписью для текстовых документов форма 2а ГОСТ 2.104 - 2006.

5. Шрифт пояснительной записки **Times New Roman**, кегль 14, другие шрифты и курсив **не допускаются**;
6. Текст ПЗ печатают, соблюдая следующие размеры полей от рамки формы до границ текста: в начале и конце строк – 5 мм, от верхней или нижней строки текста - не менее 10 мм, абзацы в тексте – с отступом 15 мм от рамки.
7. Текст документа разделяют на разделы, подразделы, пункты и перечисления. Подразделы и пункты имеют нумерацию и записываются с абзацным отступом 15мм от рамки.
- После номеров разделов и подразделов точка не ставится;
- Пример:
- Нумерация разделов и подразделов выполняется по ГОСТ 2.105-95

## **1 Типы и основные размеры**

- 1.1
  - 1.2
  - 1.3
- } **Нумерация пунктов первого раздела документа**

## **2 Технические требования**

- 2.1
  - 2.2
  - 2.3
- } **Нумерация пунктов второго раздела документа**

Нумерация при наличии пунктов

## **3 Методы испытаний**

### **3.1 Аппараты, материалы и реактивы**

- 3.1.1
  - 3.1.2
  - 3.1.3
- } Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа

документа

### **3.2 Подготовка к испытанию**

- 3.2.1
  - 3.2.2
  - 3.2.3
- } Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела документа

документа

## Пример оформления разделов, подразделов:

### 1.Общая часть

8 пт

#### 1.1 Конструкция и служебное назначение детали

18 пт

Лонжерон-это основная силовая деталь крыла самолета, которая совместно со стрингерами составляет продольный набор, воспринимает основные аэродинамические нагрузки: изгибающий момент, перерезывающая сила и передает их на узел навески фюзеляжа

18 пт

#### 1.2. Конструкция детали

18 пт

Деталь «Лонжерон» имеет следующие габаритные размеры: длина – 2000 мм, ширина – 202 мм, высота - 80 мм, масса 9.14 кг, материал детали В95пч ГОСТ 4784-97. Перечисления записываются с абзацным отступом, начиная со **строчной** буквы, нумеруются цифрами или буквами с круглой скобкой или записывают с дефисом (-);

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

8. Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, г, ь, й, ы, ъ), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример.

- а) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_
  - 1) \_\_\_\_\_
  - 2) \_\_\_\_\_
- в) \_\_\_\_\_

9. Разделы и подразделы должны иметь заголовки, пункты и перечисления заголовков не имеют. Заголовки должны кратко отражать содержание. Переносы слов в заголовках не допускаются;
10. Заголовки печатают с прописной буквы полужирным шрифтом; Расстояние между заголовком и текстом равняется интервалу после 18 пт,

между заголовками раздела и подраздела - интервалу после 8 пт (кнопка «Абзац» MS Word);

### **Примеры оформления перечисления:**

Технологический процесс механической обработки детали состоит из четырёх этапов:

- а) подготовка базовых поверхностей:
  - 1) фрезерование базовых поверхностей на продольно фрезерном станке модели 6М610;
  - 2) обработка базовых отверстий диаметром 20Н9 на вертикальном сверлильном станке 2А55;
- б) обработка первой стороны детали;
- в) обработка второй стороны детали;
- г) доработка, правка, покрытие, контроль.

- 11. Междустрочный интервал пояснительной записки – 1,5, увеличение интервала перед абзацем не допускается;
- 12. В тексте документа запрещается применять сокращения слов, кроме стандартных. В тексте документа запрещается 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.
- 13. Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова "должен", "следует", "необходимо", "требуется, чтобы", "разрешается только", "не допускается", "запрещается", "не следует". При изложении других положений следует применять слова - "могут быть", "как правило", "при необходимости", "может быть", "в случае" и другие.

При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например "применяют", "указывают" и подобное.

В тексте документа 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 (например, и т.д. и т.п.);

- 14. Формулы записывают с выравниванием по центру, после формулы ставится запятая, слово «где» переносится в начало следующей строки, нумерация формул предпочтительно сквозная, допускается нумерация формул в пределах раздела; цифровые данные заносятся в формулу в том же порядке.

**Пример:**

Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где  $m$  - масса образца, кг;

$V$  - объем образца, м<sup>3</sup>.

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

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например,... в формуле (1).

## 15. Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в ПЗ непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается "Рисунок 1". Слово "рисунок" и его наименование располагают по центру строки.

**Примеры оформления рисунка:**

### 2.6.1 Фрезерный станок с ЧПУ (Handtmann HBZ Compact Cell)

Для изготовления детали «Лонжерон» целесообразно использовать фрезерный станок с ЧПУ модели Handtmann HBZ Compact Cell, представленный на рисунке 3, так как деталь подходит под габаритные размеры стола станка и мощность шпинделя достаточна для работы инструмента.



Рисунок 3 - Станок Handtmann HBZ Compact Cell

$$f = \frac{4346 \cdot 80^3}{48 \cdot 21 \cdot 10^4 \cdot 2200} = 0,012 \text{ мм}$$

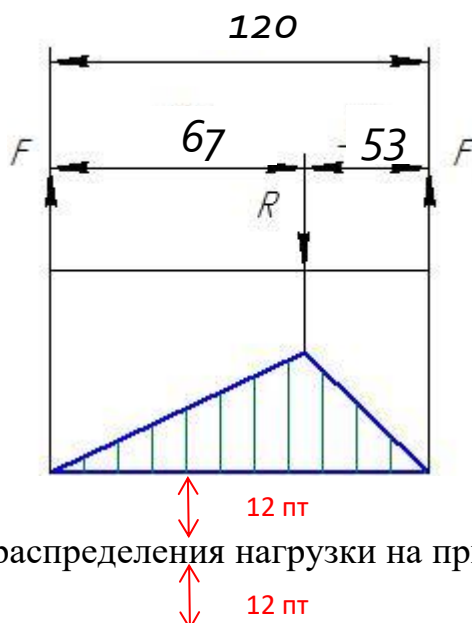


Рисунок 9 – Эпюра распределения нагрузки на прихват длиной 120 мм

0,33 > 0,012 - условие выполняется, значит, выбранный прихват подходит.

## 16. Таблицы

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Название следует помещать над таблицей слева без абзачного отступа в одну строку с ее номером через тире с прописной буквы. Перед названием следует помещать слово «Таблица» и её номер.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят. При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица» ее номер указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение таблицы ...» с указанием номера (обозначения) таблицы.

Шрифт текста в таблицах **Times New Roman**, кегль 12. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать 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 ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа и снизу ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо



помещать над таблицей справа.

Пример:



17. Оформление ссылок

Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках. В ПЗ допускаются ссылки на данный документ, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования. Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения.

Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников.

18. Оформление приложений

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их заголовков, без указания страниц и без слова «Приложение». Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах после списка использованных источников.

К приложениям относят:

- технологическая карта;
- технологический процесс;
- спецификация станочного приспособления;
- спецификация контрольного приспособления.

Пример оформления таблицы с переносом:

12 пт

Таблица 13 - Технические характеристики станка 2A55

Характеристика	Параметр
Внутренний конус	Морзе 5
Пределы частот вращения шпинделя, об/мин	32-1900
Размеры рабочей поверхности стола, мм	948x2430
Подача, мм/об	0,1-1,4

### Продолжение таблицы 13

Характеристика	Параметр
Мощность электродвигателя, кВт	22
длина	2625
ширина	968
высота	3265
Масса, кг	4100

#### 19. Оформление списка использованных источников

Сведения об источниках следует располагать в алфавитном порядке и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Сведения об источниках должны включать: фамилию, инициалы автора, название источника, место издания, издательство, год издания, количество страниц.

Фамилию автора указывают в именительном падеже. Наименование места издания необходимо приводить полностью в именительном падеже, сокращенное название допускается двух городов: Москва (М.), Санкт-Петербург (СПб).

Пример:

1 Баранова Л.А. Основы черчения / Л.А. Баранова, Р.Л. Боровикова, А. П. Панкевич. — М. : Машиностроение, 1996. — 351 с.

2 ГОСТ 16085 – 80. Калибры для контроля расположения поверхностей. Допуски. – Введ. 1982 – 01 – 01. – М.: Изд – во стандартов – 27с.

3 Добрыднев И. С. Курсовое проектирование по предмету «Технология машиностроения» / И. С. Добрыднев. — М.: Машиностроение, 1985. - 184 с.

4 Обработка металлов резанием: Справочник технолога / А.А.Панов и др./ под общ. ред. А.А.Панова. – М.: Машиностроение. 1988. – 736 с.

5 Справочник Технолога – машиностроителя. В 2 – х т. Т. 1/ под ред. А.М.Дальского и др. – 5 изд., исправл. - М.: Машиностроение, 2003. - 912 с.

6 Сайт фирмы SANDVIKCOROMANT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sandvik.coromant.com>. – (Дата обращения: 10.05.2017).

### Нормоконтроль графической части

Комплект конструкторских документов должен соответствовать заданию на дипломное проектирование.

За основные конструкторские документы в зависимости от формы выполнения принимают:

- 1) для деталей - чертеж детали;
- 2) для сборочных единиц, комплексов и комплектов - спецификацию.

Конструкторским документам присваивают буквенные коды:

- СБ - сборочный чертеж;
- ПЗ - пояснительная записка.

Основные документы (рабочий чертеж детали и спецификация) кода не имеют.

**Оформление чертежей должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73ЕСКД:**

1. Формат чертежного листа оформляется согласно ГОСТ 2.301-68;
2. На изображениях соблюдается масштаб, указанный в основной надписи согласно ГОСТ 2.302-68
3. Линии чертежа выполняются в зависимости от их назначения согласно ГОСТ 2.303-68;
4. Надписи на чертеже выполняются шрифтом чертёжным согласно ГОСТ 2.304-68;
5. При компоновке чертежа соблюдается равномерное расположение изображений на рабочем поле.
6. Технические требования на чертеже помещаются над основной надписью согласно ГОСТ 2.316-2008. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию, записываться с новой строки и отражать:
  - текстовую информацию об изготовлении детали, неуказанную графически;
  - предельные отклонения размеров, геометрических форм и расположений поверхностей;
  - требования к качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытии;
  - указания о маркировании и клеймении изделий согласно ГОСТ 2.314-68;
7. Место нанесения маркировки или клейма на изображении изделия должно быть указано на чертеже.
8. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах должно соответствовать ГОСТ 2.306-68;
9. Основная надпись и дополнительная графа заполняется по ГОСТ 2.104-2006:
  - в графе «Обозначение» записывают обозначение документа согласно заданию на дипломное проектирование;
  - наименование изделия записывают в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например: «Приспособление фрезерное»;
  - в графе «Материалы» указывают не более одного вида материала (графу заполняют только на чертежах детали).

**Построение изображений детали (сборочной единицы) должно быть выполнено в соответствии ГОСТ 2.305- 2008 ЕСКД:**

1. Количество изображений (виды, разрезы, сечения, выносные элементы) определяется формой детали и должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о предмете.
2. Деталь располагается на чертеже с учётом её обработки, наглядности и удобства нанесения размеров.
3. Изображения по возможности располагают в проекционной связи.
4. В случае нарушения проекционной связи или изменения масштаба изображения должны быть обозначены (Приложение А).

**Изображение и обозначение резьбы должны соответствовать ГОСТ 2.311-68 ЕСКД.**

**Нанесение размеров и предельных отклонений должно соответствовать ГОСТ 2.307-2011:**

1. Размеры должны быть нанесены от базовых поверхностей, линий или точек, относительно которых определяется положение отдельных элементов детали в процессе их изготовления или эксплуатации в готовом изделии.
2. Размеры деталей от баз наносят тремя способами: цепным, координатным и комбинированным способами.
3. На рабочих чертежах деталей должны быть нанесены:
  - размеры всех конструктивных и технологических элементов детали;
  - размеры, координирующие месторасположение этих элементов относительно баз;
  - габаритные размеры.
4. На сборочных чертежах наносят размеры:
  - габаритные;
  - установочные и присоединительные;
  - монтажные;
  - эксплуатационные.
  - размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу.
5. При указании установочных и присоединительных размеров должны быть нанесены: координаты расположения, размеры с предельными отклонениями элементов, служащих для соединения с сопрягаемыми изделиями.
6. Размеры проставляются на всех изображениях, имеющиеся на чертеже, дублирование размеров не допускается.
7. Размерные и выносные линии не пересекаются между собой, выдерживаются расстояния между линиями.
8. Размерные линии не должны совпадать с осевыми, выносными, контурными линиями.

**Нанесение обозначений шероховатости поверхностей выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.309-73:**

1. Шероховатость поверхности характеризуется параметрами Ra или Rz согласно ГОСТ 2789-73.

2. На изображениях детали знаки шероховатости располагают:
  - на линиях контура;
  - на выносных линиях;
  - на полках линий-выносок;
  - на размерных линиях или их продолжениях.
3. Обозначение шероховатости поверхностей на чертеже располагают в правом верхнем углу чертежа.

**Заполняют спецификации в соответствии с требованиями ГОСТ 2.106-96 (Приложение Б, лист 1, лист 2):**

1. Наименование каждого раздела записывается в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивается тонкой линией.
2. Перед наименованием каждого раздела, а также после наименования оставляется по одной свободной строке.
3. Стандартные изделия записываются в алфавитном порядке, например: «Болт», «Винт», «Гайка».
4. Стандартные изделия одного наименования записываются в порядке возрастания их параметров.

**На сборочном чертеже все составные части сборочной единицы нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации этой сборочной единицы.**

1. Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей.
2. Номер позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку на одной линии.
3. Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.
4. Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления (рисунок 1).

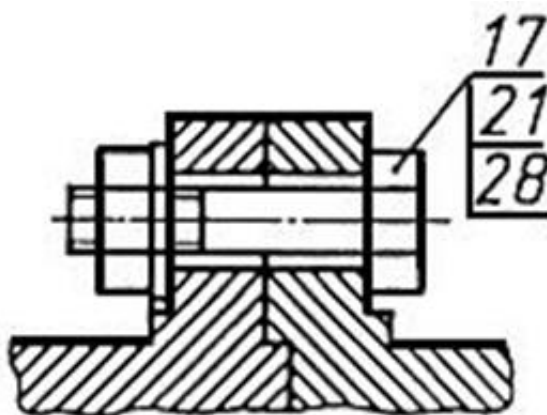


Рисунок 1

Приложение А

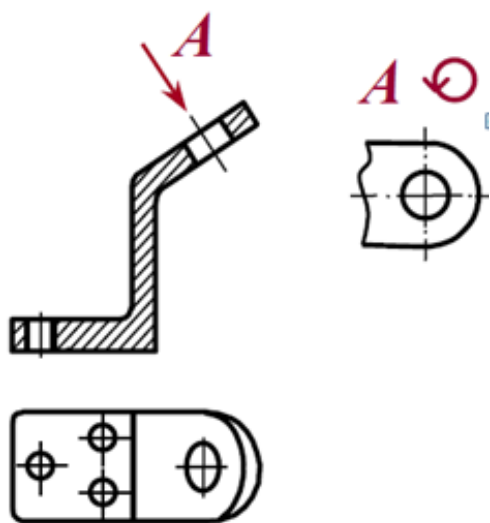


Рисунок А.1

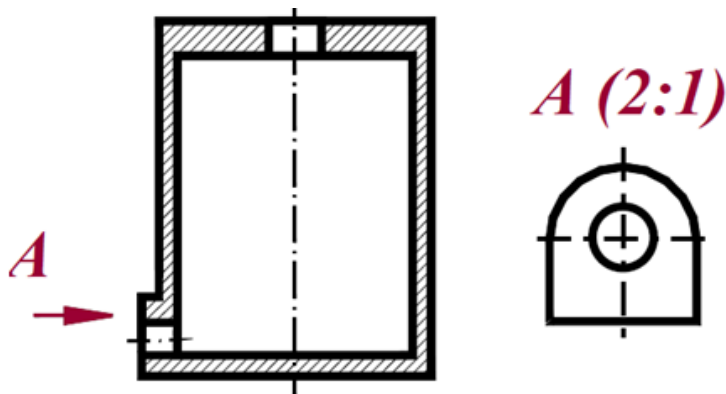


Рисунок А.2

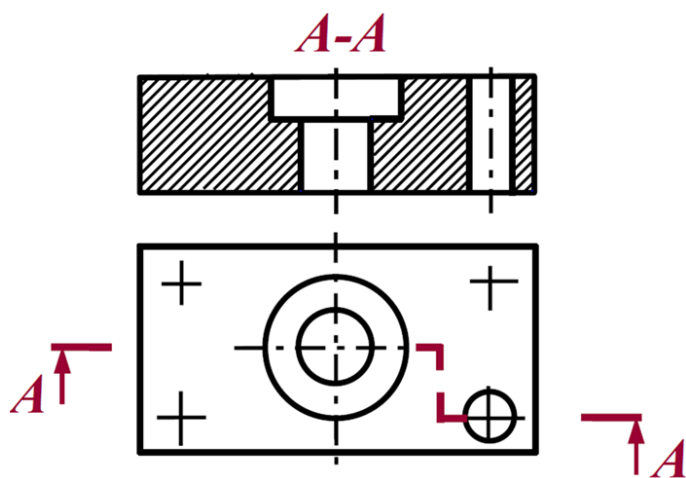


Рисунок А.3

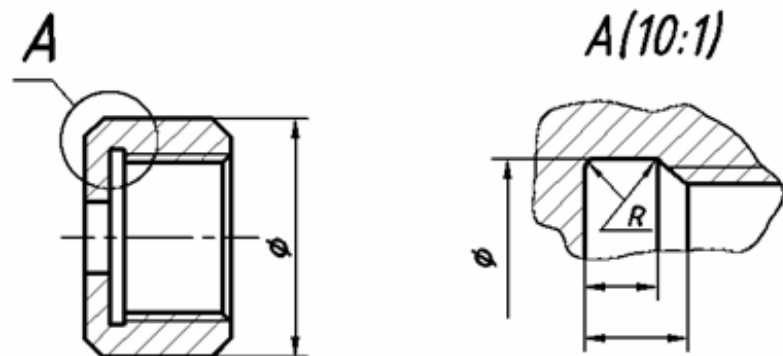


Рисунок А.4

## Приложение Б (лист 1)

[illegible]

Копировал

Формат А4

## Приложение Б (лист 2)

[illegible]



Приложение В

**Министерство образования Иркутской области**  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Иркутский авиационный техникум»  
(ГБПОУИО «ИАТ»)

**ДП.15.02.08.17.151.01.ПЗ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора по УР, к.т.н.  
\_\_\_\_\_ Коробкова Е.А.

**ЛОНЖЕРОН.**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ**

Нормоконтролер: \_\_\_\_\_ (Буренко А.А.)  
(подпись, дата)

Консультат по  
экономической  
части: \_\_\_\_\_ (Белова А.А.)  
(подпись, дата)

Руководитель: \_\_\_\_\_ (Кусакин С.Л.)  
(подпись, дата)

Студент: \_\_\_\_\_ (Мисюркеев Д. В.)  
(подпись, дата)

Иркутск 2017