



*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*



«Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана»
(национальный исследовательский университет) МГТУ им. Н. Э. Баумана

Курсовое проектирование

на кафедре CM-10 «Колесные машины»

Составил преподаватель кафедры «Колесные машины», к.т.н.

Гончаров Роман Борисович

Цель курсового проектирования – приобретение студентами опыта комплексного решения практических задач, развитие умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности выпускника

Задачи:

1. Практическое освоение изучаемых дисциплин;
2. Развитие навыков поиска и систематизации информации по теме курсового проекта;
3. Развитие навыков работы со справочной, методической, научной литературой;
4. Развитие навыков проектирования;
5. Овладение навыками исследования или проработки вариантов технических решений, анализа полученных решений и обоснование выбора варианта технического решения для разрабатываемого объекта;
6. Развитие навыков применения современных компьютерных систем аналитического расчета при исследовании вариантов возможных решений, оптимизации выбранного варианта технического решения, автоматизированного проектирования и моделирования процессов функционирования технических объектов;
7. Развитие навыков оформления текстовой и графической информации в соответствие с нормативными документами;
8. Развитие навыков критического анализа полученных в ходе проектирования результатов, формулировки выводов, предложений и рекомендаций по результатам выполненной работы.

Дисциплины курсовых проектов

Название дисциплины	КУРС	Квалификация
Конструкция автомобиля и трактора	4	Специалист
Конструкция военных колесных машин	4	Специалист
Конструкция электромобилей	3, 4	Бакалавр
Конструирование наземных транспортно-технологических комплексов	1	Магистр
Методы расчета и проектирования автомобиля и трактора	5, 6	Специалист
Методы расчета и проектирования военных колесных машин	5, 6	Специалист
Методы расчета и проектирования электромобилей	4	Бакалавр
Методы расчета и проектирования наземных транспортно-технологических комплексов	2	Магистр
Методы расчета и проектирования электрических трансмиссий автомобилей и тракторов	1	Магистр

Объем курсового проекта определяется руководителем

Рекомендуемый объем проекта:

- расчетно-пояснительная записка (РПЗ) – 25-30 страниц;
- графическая часть – 5 листов формата А1.

В состав курсового проекта входят:

- задание на выполнение КП;
- РПЗ;
- графическая часть (чертежи, схемы);
- презентационные материалы для защиты проекта.

Задание на выполнение курсового проекта



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет)



Факультет «Специальное машиностроение»

Кафедра СМ-10 «Колесные машины»

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по курсу Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических комплексов

Студент _____ СМ10- 92

(Фамилия, имя, отчество)

(Имярек группы)

Руководитель _____

(Фамилия, имя, отчество)

Защитить проект до 31.12.2022

(Срок окончания выполнения проекта)

Тема проекта _____

Технические требования к разрабатываемому транспортному средству

Полная масса, т	Колесная формула	Максимальная скорость, км/ч	Другие технические требования			
			Мощность двигателя, л.с.	Макс. крутящ. момент, Нм	КП	

Объем и содержание работ

Объем графических работ: _____

Ориентировочный объем расчетно-пояснительной записки: _____

1 Конструкторская часть курсового проекта

Объем и содержание модуля «Геометрическое моделирование и расчеты»

Объем и содержание модуля «Конструкторская документация и проверочные расчеты»

2 Технологическая часть курсового проекта

Объем и содержание

График фактического выполнения курсового проекта

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Успеваемость, %																
Подпись руководителя																

Общее количество проведенных консультаций:

(Количество)

(Подпись руководителя)

Дополнительные указания

Оценка выполнения курсового проекта

	№1	№2
Оценка		

Согласие на использование результатов курсового проекта в учебном процессе кафедры СМ10

Не возражаю против использования полученных в результате выполнения курсового проекта графических работ и расчетно-пояснительной записки в учебном процессе кафедры СМ-10 «Колесные машины».

Студент группы СМ10-92 _____ / _____ /

Руководитель курсового проекта _____ / _____ /

Визы

Дата выдачи « » _____ 202__ г.

Консультант по технологической части
курсового проекта _____ / _____ /

Дата выдачи « » _____ 202__ г.

Нормоконтроль _____ / _____ /

Дата внесения в базу данных « » _____ 202__ г.

Календарный план на выполнение курсового проекта

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН на выполнение курсового проекта

по дисциплине _____

Студент группы _____

(Фамилия, имя, отчество)

Тема курсового проекта _____

№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Сроки выполнения этапов		Отметка о выполнении	
		план	факт	Руководитель КП	Куратор
1.	Задание на выполнение курсового проекта				
2.	1 модуль				
		Планируемая дата			
3.	2 модуль				
		Планируемая дата			
4.	Оформление РПЗ				
		Планируемая дата			
5.	Подготовка доклада и презентации (при необходимости)				
		Планируемая дата			
6.	Защита курсового проекта				
		Планируемая дата			

Студент _____
(подпись, дата)

Руководитель проекта _____
(подпись, дата)

- 1) **Рекомендуется!** Чертеж общего вида транспортного средства (части транспортного средства) с выделенным расположением разрабатываемого агрегата (1 лист формата A2 или A3). Чертеж может быть распечатан на формате A4 и вставлен в РПЗ в качестве рисунка или приложения.
- 2) Чертеж общего вида агрегата (2 листа формата A1, допускается использование форматов A2, A0 и других).
- 3) Сборочный чертеж составной части агрегата (1 лист формата A1, спецификация, допускается использование форматов A2 и A3).
- 4) Чертежи (рабочие) двух сопряженных деталей сборочной единицы (эквивалентно 1 листу формата A1).
- 5) Плакат с фотографиями разобранных деталей агрегата и их 3D моделями (1 лист формата A2).
- 6) Схема разбиения агрегата на составные части (1 лист формата A2).

Список агрегатов для курсового проекта по конструкции

Рулевое управление

1. Рулевая рейка ВАЗ
2. Рулевой механизм МАЗ
3. Рулевой механизм КАМАЗ
4. Рулевой редуктор ВАЗ 2101 с трапецией
5. Рулевая рейка zotyе
6. Рулевая рейка Mercedes-Benz

Системы подпрессоривания

1. Подвеска ВАЗ 2101 2 шт.
2. McPherson Lada Kalina
3. Подвеска ЛУАЗ
4. Подвеска ЗАЗ

Тормозные механизмы

1. Барабанный тормоз ВАЗ
2. Дисковый тормоз ВАЗ ВАЗ 2101 3 шт.
3. Тормозной механизм Haldex
4. Тормозной механизм электропортального моста ZF

Трансмиссия

1. Коробка передач ВАЗ 2101 4 ступени
2. Сцепление BMW e39
3. Главная передача land rover 2 шт.

4. Главная передача РМ
5. Автоматическая коробка передач Mercedes-Benz
6. Главная передача Нива
7. Сцепление ВАЗ 2 шт.
8. Коробка передач Range rover
9. Раздаточная коробка Нива 2 шт.
10. Колесный редуктор MAN
11. Электропортальный мост ZF
12. Муфта HALDEX
13. Главная передача Volvo
14. РК BMW X5
15. Коробка передач SAAB
16. Главная передача BMW E46
17. Главная передача Mercedes-Benz
18. Автоматическая коробка передач Subaru Legacy (Коробка передач имеет в своём составе главную передачу переднего моста) 2 шт.
19. Автоматическая коробка передач Audi ZF 6HP28A (Коробка передач имеет в составе главную передачу переднего моста, а также раздаточную коробку)
20. Вариатор TOYOTA RAV4

Состав графической части курсового проекта по методам расчета и проектирования
(5, 6 курсы специалисты, 4 курс (2 семестр) бакалавры, 2 курс магистры)

- 1) Чертеж общего вида транспортного средства с выделенным расположением разрабатываемого изделия (1 лист формата А2 или А3). Чертеж может быть распечатан на формате А4 и вставлен в РПЗ в качестве рисунка или приложения.
- 2) Чертежи общего вида разрабатываемого изделия (2 листа формата А1, допускается использование форматов А2, А0 и других).
- 3) Сборочный чертеж составной части разрабатываемого изделия (1 лист формата А1, спецификация, допускается использование форматов А2 и А3).
- 4) Чертежи (рабочие) двух сопряженных деталей, входящих в разрабатываемое изделие (эквивалентно 1 листу формата А1).
- 5) Чертеж электронной модели с разрезами, поясняющими конструкцию разрабатываемого изделия (1 лист формата А2).
- 6) Схема разбиения разрабатываемого изделия на составные части (1 лист формата А2) для 5 курса 1 семестра.
- 7) Чертеж по технологической части курсового проекта (1 лист формата А2, допускается использование форматов А1) для 5 курса 2 семестра и 6 курса.

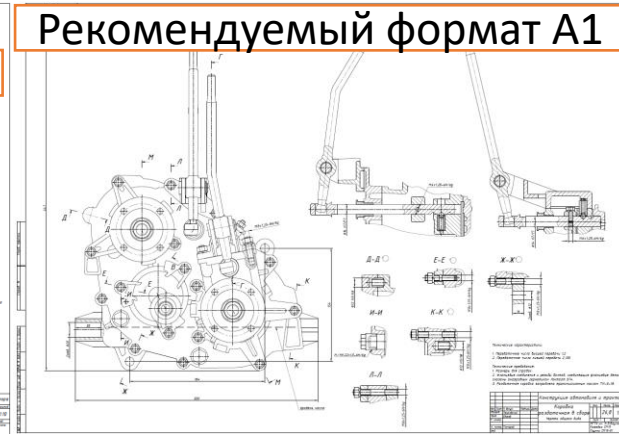
Состав графической части курсового проекта							
Тип листа	Рекомендуем ый формат листа	Специалист 4 курс	Специалист 5 и 6 курсы	Бакалавр 3 курс, 4 курс (1 семестр)	Бакалавр 4 курс (2 семестр)	Магистр 1 курс (2 группы)	Магистр 2 курс
Чертеж транспортного средства (его части)	A2 или A3	Рекомендуется	+	Рекомендуется	+	Рекомендуется	+
Чертеж изделия	~ 2 листа формата A1	+	+	+	+	+	+
Сборочный чертеж	1 лист формата A1	+	+	+	+	+	+
Чертежи сопряженных деталей	~ 1 лист формата A1	+	+	+	+	+	+
Чертеж эл. модели с разрезами	1 лист формата A2		+		+		+
Плакат с фотографиями деталей агрегатов и их 3D моделями	1 лист формата A2	+		+		+	
Схема разбиения на составные части	1 лист формата A2	+	+(5 курс 1 семестр)	+	+	+	+
Чертеж по тех. части	1 лист формата A2		+(5 курс 2 семестр и 6 курс)				

Пример КП для 4 курса, 3 и 4 курсов (1 семестр) бакалавров и 1 курса магистров

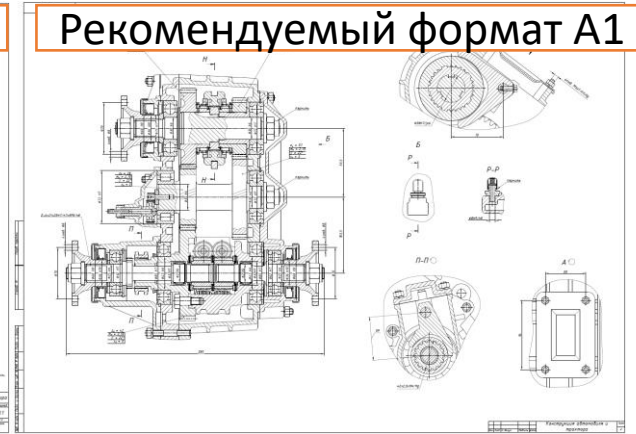
Рекомендуется Рекомендуемый формат A3



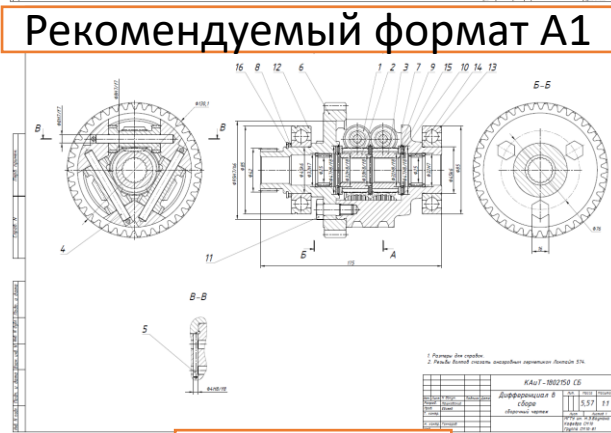
Рекомендуемый формат A1



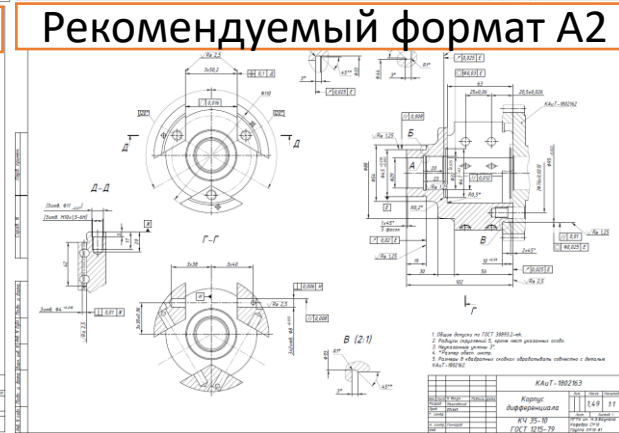
Рекомендуемый формат A1



Рекомендуемый формат A1



Рекомендуемый формат A2



Рекомендуемый формат A2



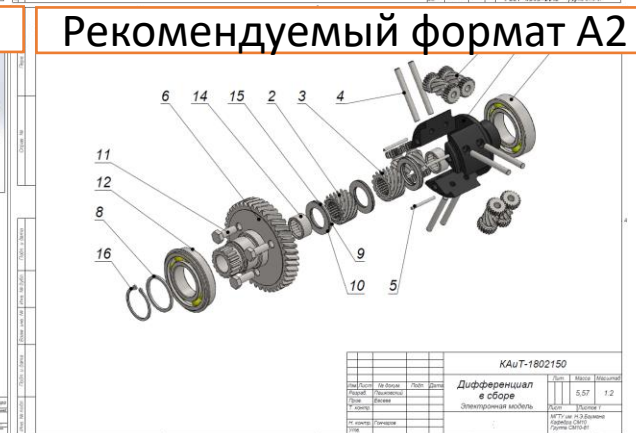
Формат A4

Обозначение	Наименование	Примечание
КАУТ-180210 СБ	Сборный чертеж	
Детали		
1 КАУТ-1802101	Сателлит	6
2 КАУТ-1802102	Шестерня планетарная	1
3 КАУТ-1802103	Шестерня планетарная	1
4 КАУТ-1802104	Ось сателлита	6
5 КАУТ-1802105	Ось фиксированная	3
6 КАУТ-1802106	Кольцо зубчатое	1
7 КАУТ-1802107	Корпус дифференциала	1
8 КАУТ-1802108	Шайба пружинная	1
9 КАУТ-1802109	Кольцо	2
10 КАУТ-1802110	Кольцо	4
11 КАУТ-1802111	Болт М10х15	3
Соединительные элементы		
12 КАУТ-1802112	Подшипник шариковый 6-50209 ГОСТ 8338-75	1
13 КАУТ-1802113	Подшипник шариковый 6-209 ГОСТ 8338-75	1
КАУТ-1802050		
Дифференциал в сборе		
Ф 10 мм в диаметре		
Габариты 140х91		
КАУТ-1802050		
Дифференциал в сборе		
Ф 10 мм в диаметре		
Габариты 140х91		

Рекомендуемый формат A2

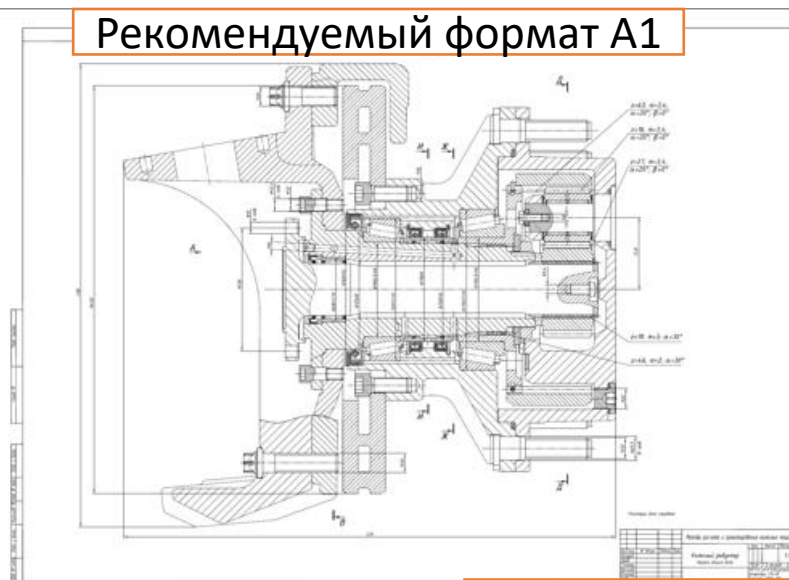


Рекомендуемый формат A2



Пример КП для 5 курса (1 семестр), 4 курса (2 семестр) бакалавров и 2 курса магистров

Рекомендуемый формат A1



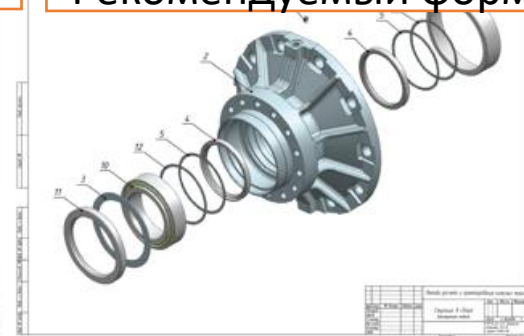
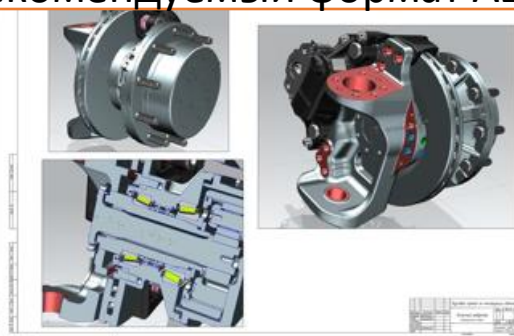
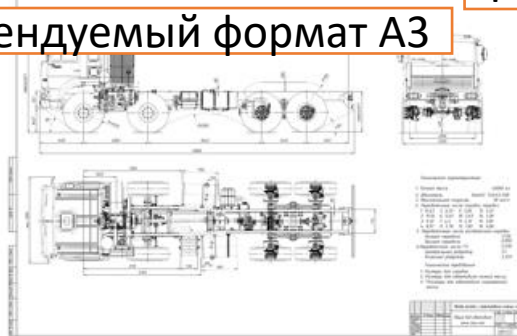
Рекомендуемый формат A1



Рекомендуемый формат A2

Рекомендуемый формат A2

Рекомендуемый формат A3



Рекомендуемый формат A1



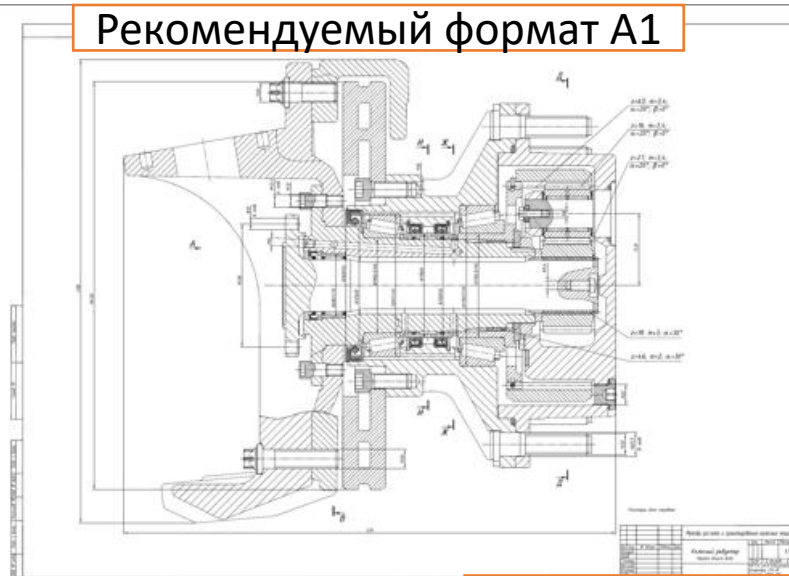
Рекомендуемый формат A2



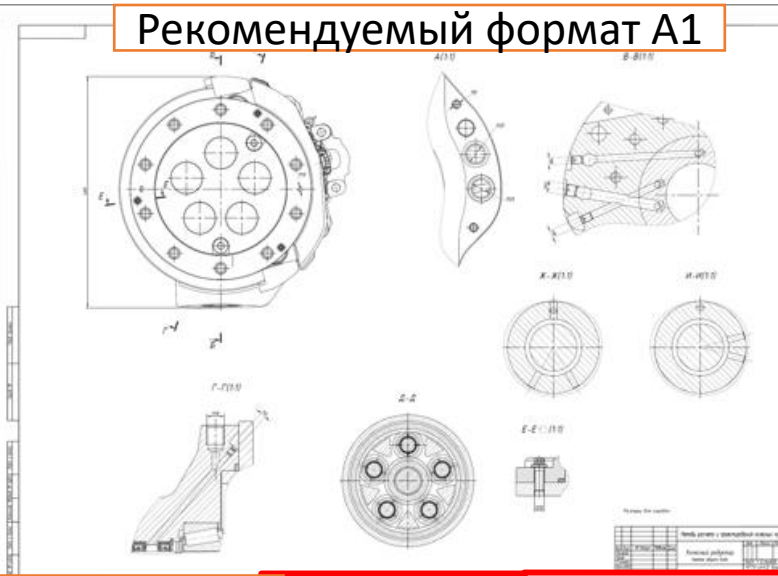
Рекомендуемый формат A2

Пример КП для 5 курса (2 семестр)

Рекомендуемый формат A1



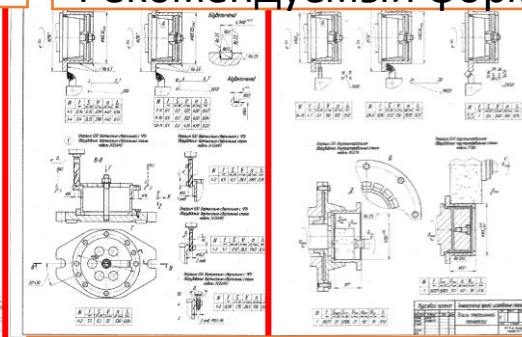
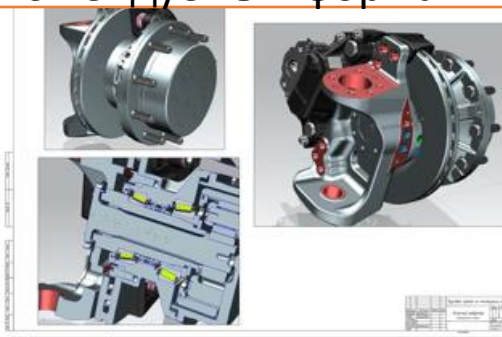
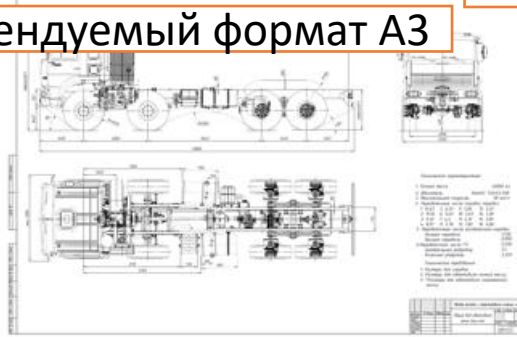
Рекомендуемый формат A1



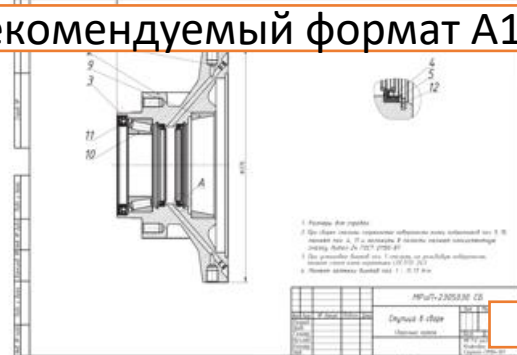
Рекомендуемый формат A2

Рекомендуемый формат A2

Рекомендуемый формат A3



Рекомендуемый формат A1



Рекомендуемый формат A2

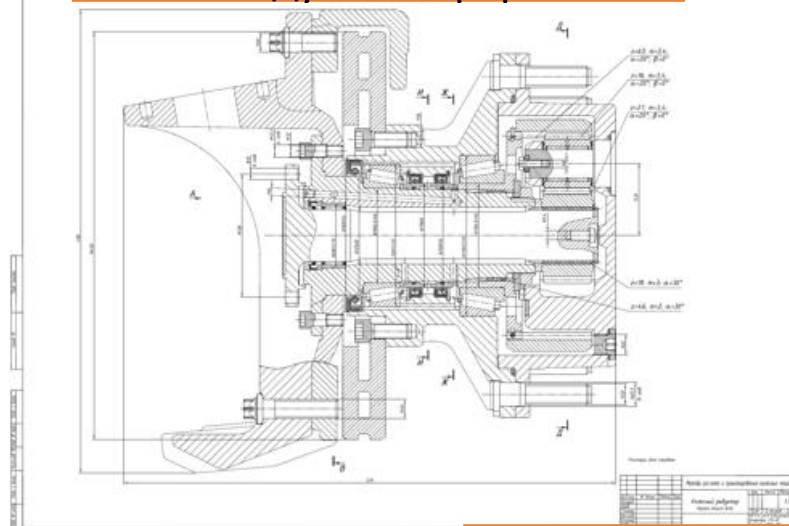


Рекомендуемый формат A2

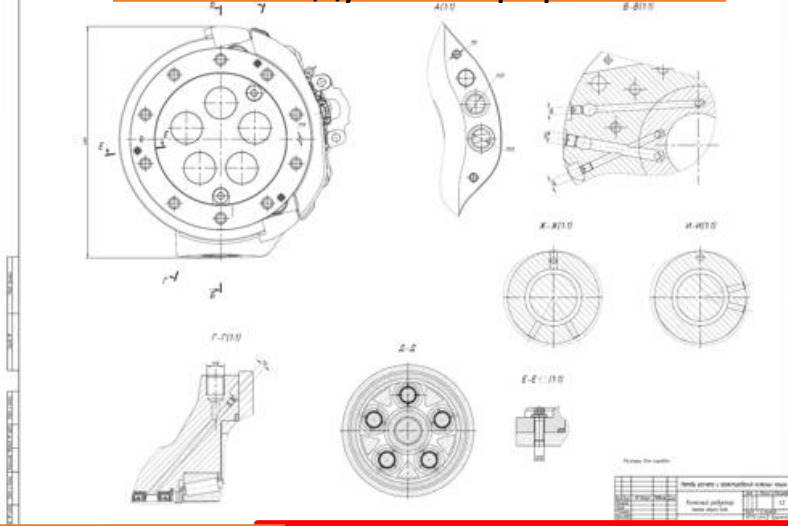


Пример КП для 6 курса

Рекомендуемый формат A1



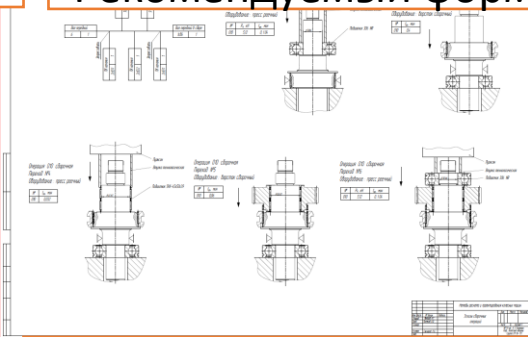
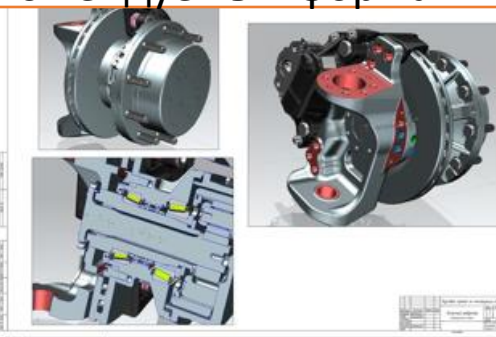
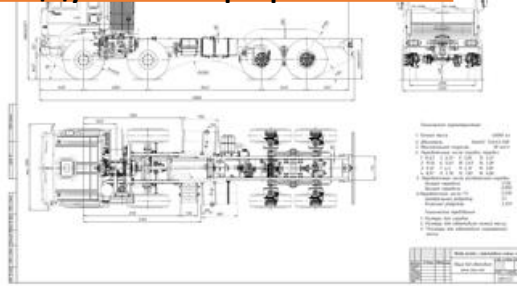
Рекомендуемый формат A1



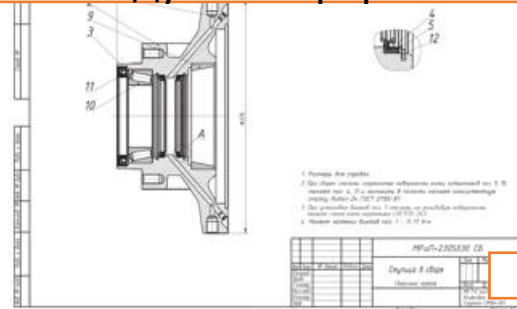
Рекомендуемый формат A2

Рекомендуемый формат A2

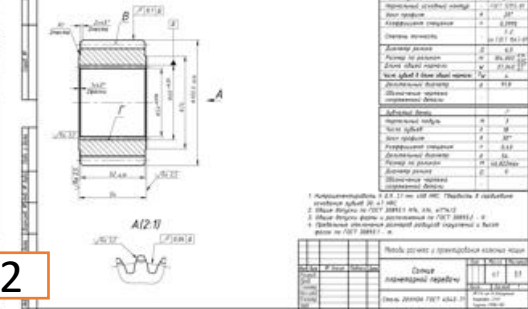
Рекомендуемый формат A3



Рекомендуемый формат A1



Рекомендуемый формат A2



Рекомендуемый формат A2

Структура оценки за курсовой проект для всех курсов

№ смотра	Баллы	Учебная неделя	Тип смотра
Выдача задания	3-5	Не позднее 3 недели	-
Первая часть	12-20	8 неделя	Модуль
Вторая часть	18-30	14 неделя	Модуль
РПЗ + защита КП	27-45	Не позднее 17 недели	Защита КП

Для допуска к защите курсового проекта необходимо сдать 2 модуля! При сдаче модуля после срока за каждую просроченную неделю снимается 2 балла!

Требования к рейтинговой системе МГТУ

Рейтинг	Оценка на распределенном экзамене
85 – 100	Отлично
71 – 84	Хорошо
60 – 70	Удовлетворительно
0 – 59	Неудовлетворительно

На первом контрольном мероприятии студент должен предоставить материалы, указанные в задании, с отметкой руководителя о степени готовности студента к прохождению смотра.

Как правило на первый контрольный смотр должен быть предоставлен следующий набор материалов:

- задание на выполнение курсового проекта с отметкой руководителя о степени готовности КП;
- твердотельные модели узлов, агрегатов, систем и их составных частей, созданные с учетом технологии изготовления и требований современных САПР;
- вводную часть, обоснование принятых конструкторских решений и проектировочные расчеты в РПЗ (~15 листов).

На втором контрольном смотре:

- задание на выполнение курсового проекта с отметкой руководителя о степени готовности КП;
- чертеж общего вида транспортного средства с выделенным расположением разрабатываемого агрегата, системы или узла;
- чертежи общего вида агрегата, системы или узла;
- сборочный чертеж со спецификацией составной части разрабатываемого агрегата, системы или узла;
- чертежи (рабочие) двух сопряженных деталей;
- чертеж электронной модели с разрезами, поясняющими конструкцию разрабатываемого агрегата, системы, узла или плакат с фотографиями разобранных агрегатов и 3D моделей;
- схема разбиения на составные части агрегата, системы или узла;
- готовый вариант РПЗ (25–30 листов).

Порядок проведения нормоконтроля

Проверяется разработанная конструкторская документация (КД) на соответствие заданию и правилам оформления по ЕСКД. Проверяется наличие подписей студента и руководителя.

Проверяется структура РПЗ: наличие титульного листа (обязательно наличие подписей студента и руководителя), соответствие проекта выданному ТЗ, наличие всех разделов и правильность заголовков, оформление текста.

Если работа не прошла проверку на этом этапе – выдаются соответствующие замечания, которые студент должен устранить.

Для **окончательной** проверки РПЗ и КД студент предоставляет ответственному сотруднику кафедры (нормоконтролеру) электронный вариант РПЗ и КД в виде **одного файла РПЗ и одного файла КД** с обязательным наличием титульного листа и других структурных элементов РПЗ в формате pdf, а также готовый бумажный вариант РПЗ и КД.

Нормоконтролер осуществляет проверку структуры курсового проекта, наличия всех необходимых частей курсового проекта в соответствии с заданием и правилами оформления, а также сверяет содержимое электронного и бумажного вариантов и в случае **отсутствия расхождений, наличия всех обязательных частей**, а также **соответствия оформлению подписывает бумажный вариант РПЗ**.

На защиту представляются материалы, подписанные студентом, руководителем курсового проекта, руководителем по технологической части и нормоконтролером. Студент допускается к защите только при наличии сданных модулей. Защита состоит из доклада по заранее подготовленной презентации продолжительностью 5-7 минут, ответов студента на вопросы членов комиссии и детальном рассмотрении РПЗ и графических материалов.

По результатам защиты курсовых проектов выставляется дифференцированный зачет с оценкой, учитывающий:

- качество и сроки выполнения этапов курсового проекта;
- уровень самостоятельности, полноты и соответствия заданию выполненного курсового проекта;
- качество оформления представленных материалов, качество защиты и ответов на вопросы.

Общая продолжительность защиты одной работы не должна превышать 25 минут

Перед защитой студент обязан подготовить презентацию, которая должна состоять из 10-15 слайдов, быть рассчитана на доклад не более 7 минут и соответствовать содержанию работы. Презентация обязательно должна содержать тему КП, задание, технические характеристики разрабатываемого объекта, краткое изложение основных особенностей разрабатываемого узла, агрегата или системы, процессов сборки (разборки), установки и технологии изготовления. В презентации приводятся все листы графической части КП и необходимые расчеты из РПЗ, а также отражается процесс сборки (разборки), основанный на разработанной схеме разбиения изделия. Допускается вместо текстового описания процесса сборки (разборки) использовать анимацию для демонстрации большей наглядности процесса сборки. В конце презентации приводятся краткие выводы по работе и делается заключение.

Пример презентации представлен на сайте кафедры (<https://sm10.bmstu.ru>).

Общие требования по оформлению РПЗ

Рекомендации по оформлению расчетно-пояснительной записки (ГОСТ 7.32-2017)

Шрифт **черного** цвета рекомендуется *Times New Roman* размером **14 пунктов**; для фрагментов кода программ – шрифт *Courier New*.

Текс РПЗ не должен иметь цветных шрифтов! *Цветными могут быть только рисунки, фотографии, схемы (в виде рисунков).*

- Текст должен иметь равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему документу с четкими не расплывшимися линиями, буквами, цифрами и знаками.
- Разрешается **акцентирование** внимания на определенных терминах, формулах, теоремах разным начертанием шрифта (полужирный, курсив, подчеркивание).

Размеры полей страницы: левое – 3 см, правое – 1,5 см, нижнее – 2 см, верхнее – 2 см.

Выравнивание текста – по ширине, без отступов и интервалов. Отступ первой строки абзацев – 1,25 см. Междустрочное расстояние – 1,5 строки.

Нумерация листов: титульный лист – первый (номер не ставят), со следующего листа нумерация проставляется в нижнем колонтитуле по центру симметрично тексту. Размеры колонтитулов 1,25 см. Верхний колонтитул – пустой.

Заголовки структурных элементов РПЗ не нумеруют и располагают по центру без точки в конце. Набирают прописными буквами без подчеркивая: РЕФЕРАТ, СОДЕРЖАНИЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ (если требуется), ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ (если требуется), ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЯ (если требуется). Для заголовков допускается шрифт 15-16 пунктов, полужирный. Каждый структурный элемент РПЗ начинают с новой страницы. Переносы слов в заголовках не допускаются.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ – обязательный заголовок в РПЗ!

После номера раздела, подраздела, пункта, подпункта и в конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из нескольких предложений, каждое должно заканчиваться точкой, **кроме последнего**.

На все таблицы в тексте дают ссылки. Таблица располагают сразу после абзаца с первой ссылкой на нее. Таблицу выравнивают по центру относительно текста с номером и названием, которые указывают над таблицей, начинающимся от правого края таблицы.

На все рисунки (иллюстрации) в тексте дают ссылки. Рисунки (иллюстрации) выравнивают по горизонтали по центру относительно текста с номером и названием, которые указывают под иллюстрацией отдельным абзацем без отступа первой строки.

Формулы выделяют отдельной строкой, выше и ниже каждой формулы оставляют **одну пустую строку**. Расшифровку символов в формулах приводят непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия, а **каждое пояснение (кроме первого) должно начинаться с новой строки**. Формулы нумеруют в пределах всего текста арабскими цифрами в круглых скобках. Номер формулы выравнивают по правому краю текста, а саму формулу – по центру.

Размеры полей и отступов

Отступ первой строки 1,25 см

2 см

Пропуск строки

1 Порядок оформления структурных элементов

1.1 Оформление таблиц

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

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

На все таблицы в отчете должны быть ссылки. При ссылке следует печатать слово «таблица» с указанием ее номера.

Наименование таблицы, при ее наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзачного 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.

Таблица оформляется в соответствии с рисунком 1.1.

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 отчете одна таблица, то «Таблица А.1».

Заголовки граф и строк таблицы следует печатать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно

1,5 см

3 см

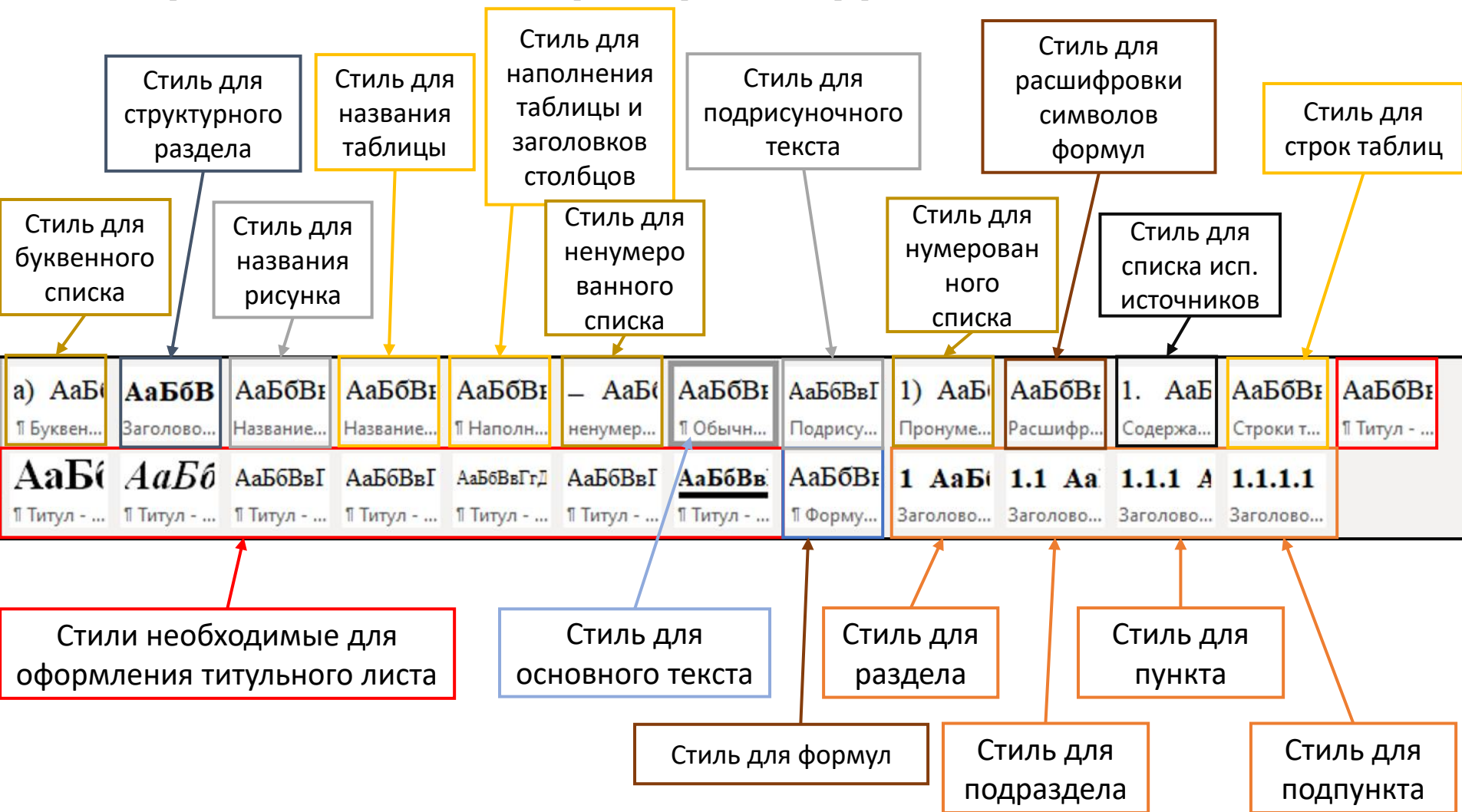
Межстрочный интервал 1,5

2 см

Внизу по центру

Порядок работы со стилями

При оформлении РПЗ рекомендуется использовать настроенные в шаблоне *Стили*. Это поможет избежать необходимости самостоятельно настраивать шрифты и отступы. В текстовом редакторе Word на вкладке *Главная* расположена панель *Стили*, которые настроены для оформления РПЗ



Стили: *Заголовок без номера*, *Заголовок 1*, *Заголовок 2*, *Заголовок 3* автоматически добавляются и обновляются в содержании

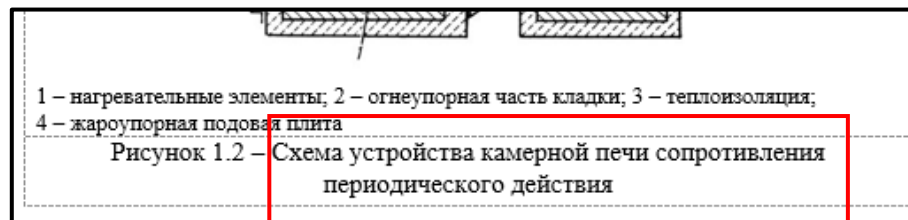
Порядок простановки автоматической нумерации Рисунков, Таблиц и Формул (Уравнений)

При оформлении основной части РПЗ рекомендуется использовать автоматическую нумерацию Рисунков, Таблиц, Формул (Уравнений), а также перекрестные ссылки в тексте на данные элементы.

Для удобства оформления, рисунки и формулы помещаются в таблицы без границ. Для рисунков необходимо «обтекание текстом» – «в тексте».

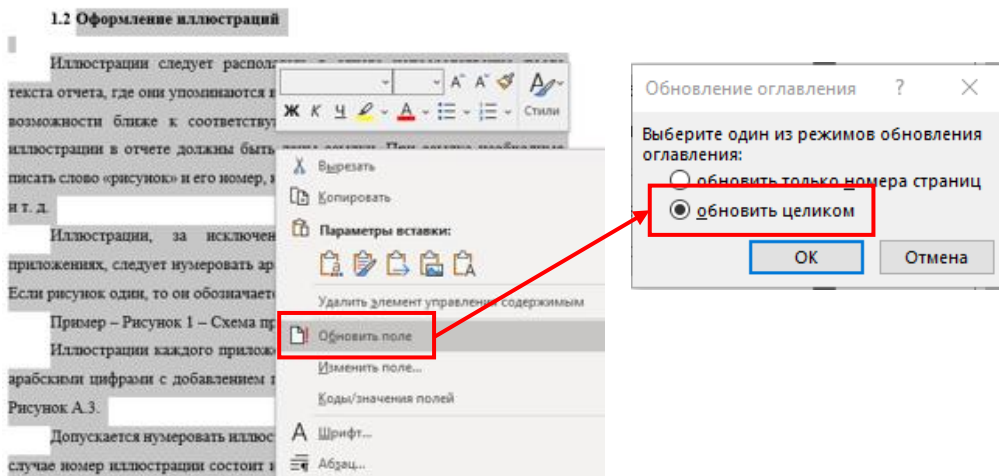
Для добавления в текст нового Рисунка, Таблицы или Формулы рекомендуется скопировать уже существующий рисунок и т.д. и заменить картинку и подписную надпись на новую.

Название таблицы	
Таблица 1 – Технические характеристики	
Наименование	Нормы
Мощность установленная, кВт	91,1



Подписуночная надпись

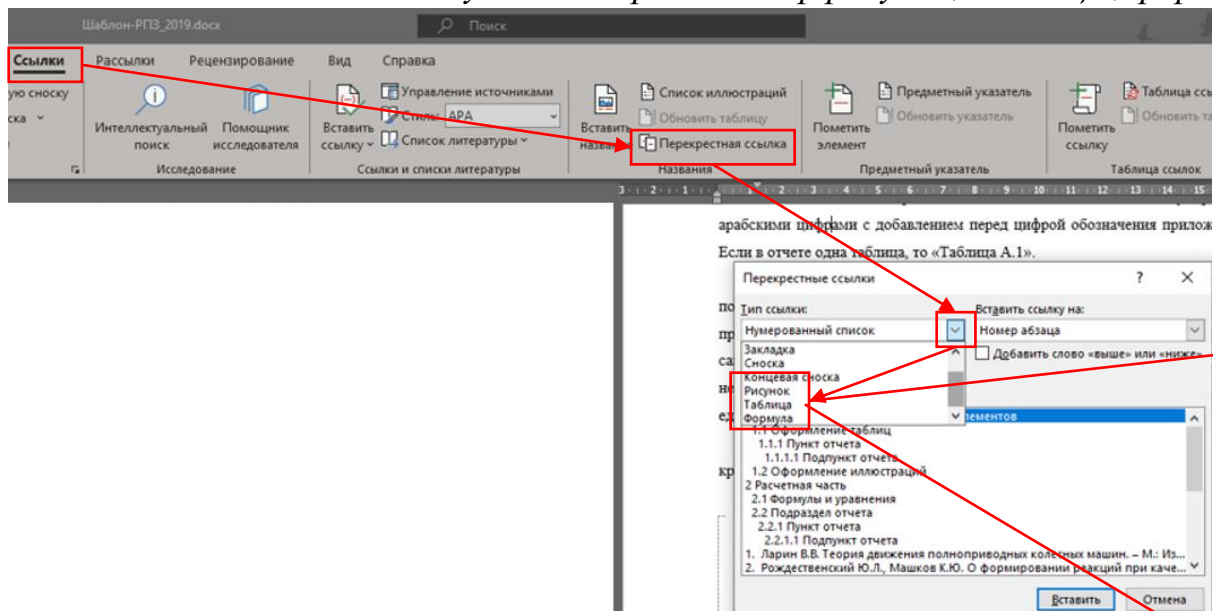
Номер Рисунка, Таблицы, Формулы, а также Содержание обновятся автоматически после: *Ctrl+A* (выделить все) – *Правой кнопкой мыши* – *Обновить поле* – *Обновить целиком*



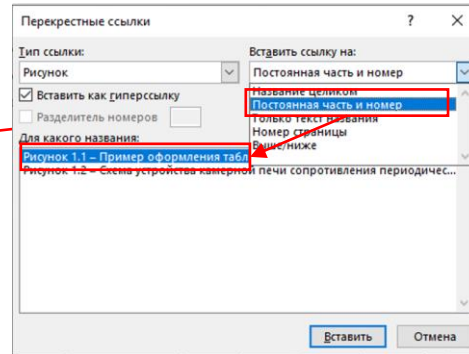
Порядок простановки перекрестных ссылок

Перекрестные ссылки рекомендуется использовать при оформлении ссылок в тексте на Рисунки, Таблицы и Формулы (Уравнения). Перекрестные ссылки обновляются автоматически при добавлении новых элементов.

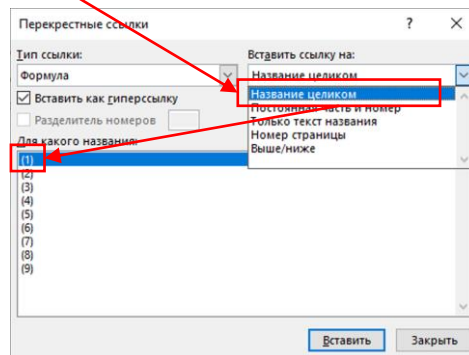
Для создание перекрестной ссылки необходимо: перейти во вкладку *Ссылки* – *Перекрестная ссылка* – *Тип ссылки* – *Вставить ссылку на* – *Выбрать номер рисунка, таблицы, формулы*



Для рисунков и таблиц
«Постоянная часть и
номер»



Для формул
«Название целиком»



В случае Рисунков и Таблиц ссылка отобразиться следующим образом

Слово «Рисунок» и «Таблица», полученное автоматическим способом изменить нельзя.

Таблица оформляется в соответствии с рисунком Рисунок 1.1.

Его необходимо скрыть, не удалить!!. Выделить и *Ctrl+Shift+H*

Оформление титульного листа



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Специальное машиностроение»

КАФЕДРА «Колесные машины»

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ НА ТЕМУ

Студент группы СМ10-_____

(Подпись, дата)

И. И. Иванов

Руководитель курсового проекта

(Подпись, дата)

В. А. Петров

Нормоконтролер

(Подпись, дата)

Р.Б. Гончаров

Поле для заполнения

201_ г.

Поля для заполнения

Номер страницы на титульном листе не ставится

Оформление «РЕФЕРАТ»

РЕФЕРАТ

Расчетно-пояснительная записка 36 с., 7 рис., 5 табл., 7 источников, 1 прил.

ПРОКАЛОЧНЫЕ ПЕЧИ, ЮВЕЛИРНЫЕ УКРАШЕНИЯ, ЛИТЬЕ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ, ФУТЕРОВКА

Реферат должен содержать:

– сведения об общем объеме отчета, количестве книг отчета, иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;

– перечень ключевых слов;

– текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста отчета, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска.

Текст реферата должен отражать:

– объект исследования или разработки;

– цель работы;

– методы или методологию проведения работы;

– результаты работы и их новизну;

– область применения результатов;

– рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР;

– экономическую эффективность или значимость работы;

– прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если отчет не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Стиль: *Заголовок без номера* (по центру)

Сведения об объеме отчета, количестве рисунков, таблиц, использованных источников

Перечень ключевых слов

Стиль: *Ненумерованный список*

Стиль: *Обычный*

Текст реферата должен отражать

Оформление «СОДЕРЖАНИЕ»

Структурные элементы отчета	
СОДЕРЖАНИЕ	
Раздел	
ВВЕДЕНИЕ	5
1 Порядок оформления структурных элементов	6
1.1 Оформление таблиц	6
1.2 Оформление иллюстраций	10
2 Расчетная часть	12
2.1 Формулы и уравнения	12
2.2 Подраздел отчета	15
2.2.1 Пункт отчета	15
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	16
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А Пример оформления	19
Структурные элементы отчета	

Содержание включает:

- ВВЕДЕНИЕ;
 - наименование всех разделов и подразделов, пунктов (если они имеют наименование);
 - ЗАКЛЮЧЕНИЕ;
 - СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ;
 - ПРИЛОЖЕНИЕ;
- с указанием номеров страниц.

В элементе «СОДЕРЖАНИЕ» приводят наименования структурных элементов отчета, 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, относительно обозначения разделов. Обозначения пунктов приводят после абзацного отступа, равного четырем знакам 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

СОДЕРЖАНИЕ в документе Шаблон-РПЗ обновляется автоматически

Оформление основного текста

1 Порядок оформления структурных элементов

Стиль:

Заголовок 1

1.1 Оформление таблиц

Стиль: *Заголовок 2*

1.1.1 Пункт отчета

Стиль: *Заголовок 3*

1.1.1.1 Подпункт отчета

Стиль: *Заголовок 4*

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

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

На все таблицы в отчете должны быть ссылки. При ссылке следует печатать слово «таблица» с указанием ее номера.

Наименование таблицы, при ее наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзачного 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.

Таблица оформляется в соответствии с рисунком 1.1.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

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

Основная часть должна содержать:

- выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку;
- процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, 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 исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

Единицы физических величин в отчете приводят по ГОСТ 8.417

Стиль: *Обычный*

Оформление Таблиц

Таблица _____ — _____
 номер наименование таблицы

Головка {						} Заголовки граф
						} Строки (горизонтальные рады)

Боковик (графа для заголовков)

Стиль: Строки таблицы	Стиль: Названия таблицы	Стиль: Наполнение таблицы и заголовки столбцов
--------------------------	-------------------------------	---------------------------------------------------

Наименование	Нормы
Мощность установленная, кВт	91,1
Мощность нагревателей, кВт	90
Напряжение питающей среды, В	380
Напряжение на нагревателях, В	220

Продолжение таблицы 1	
Наименование	Нормы
Размеры рабочего пространства, мм	
ширина	850
длина	1700
высота	500
Общая масса электропечи, т	6,7

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

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

На все таблицы в отчете должны быть ссылки. При ссылке следует печатать слово «таблица» с указанием ее номера.

Наименование таблицы, при ее наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзачного отступа. 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.

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. Например, «Таблица А.1»

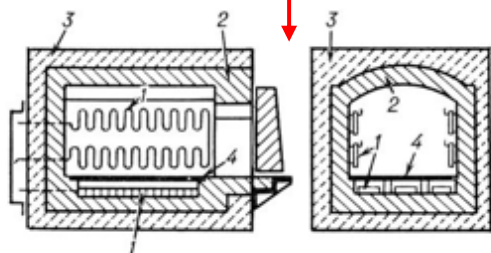
Заголовки граф и строк таблицы следует печатать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Названия заголовков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

Заголовки граф выравнивают по центру, а заголовки строк – по левому краю.

Оформление Рисунков (иллюстраций)

Рисунок располагается по центру

Стиль: *Подписуночный текст*

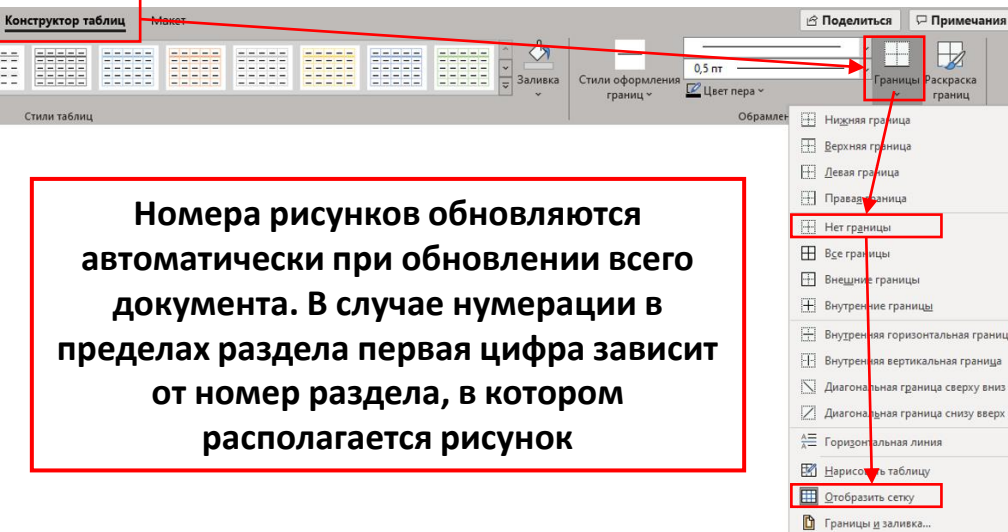


1 – нагревательные элементы; 2 – огнеупорная часть кладки; 3 – теплоизоляция; 4 – жароупорная подовая плита

Рисунок 1.2 – Схема устройства камерной печи сопротивления периодического действия

Стиль: *Названия рисунка и картинка*

Рисунке удобнее всего оформлять в виде таблиц без границ



Номера рисунков обновляются автоматически при обновлении всего документа. В случае нумерации в пределах раздела первая цифра зависит от номер раздела, в котором располагается рисунок

Иллюстрации следует располагать в отчете непосредственно после текста отчета, где они упоминаются впервые, или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста отчета). На все иллюстрации в отчете должны быть даны ссылки. При ссылке необходимо писать слово «рисунок» и его номер, например: «в соответствии с рисунком 2» и т. д.

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

Рисунок 1 – Схема прибора

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

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела отчета. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой: «Рисунок 1.1» или «Рисунок 2.1»

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

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.

Оформление Формул и Уравнений

Формулы удобнее всего оформлять в виде таблиц без границ, как рисунки

Пропуск строки

Окружное усилие F_t , H , на приводном валу вычисляют по формуле (1):

$$F_t = m_{\text{дв}} g. \quad (1)$$

Стиль: *Формулы*

Стиль: *Расшифровка
символов формулы*

где g – ускорение свободного падения;
 $m_{\text{дв}}$ – масса дверцы.

С абзаца и с
маленькой буквы

Номера формул (уравнений)
обновляются автоматически при
обновлении всего документа

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 уместится в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (\times), деления ($:$) или других математических знаков. На новой строке знак повторяется. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «X».

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.

Формулы в отчете следует располагать посередине строки и обозначать порядковой нумерацией в пределах всего отчета арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Одну формулу обозначают (1)

Ссылки в отчете на порядковые номера формул приводятся в скобках: в формуле (1)

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

Оформление Ссылок

В тексте отчета должны быть ссылки на использованную литературу, оформляемые следующим образом. Результаты теоретических исследований представлены в работах [1, 2] или [2].

Рекомендуется приводить ссылки на использованные источники. При нумерации ссылок на документы, использованные при составлении РПЗ, приводится сплошная нумерация для всего текста РПЗ.

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

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

Оформление «ПРИЛОЖЕНИЕ»

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления

Пропуск строки

Приложения могут включать:

- графический материал;
- таблицы не более формата А3;
- расчеты;
- описание алгоритмов и программ.

Порядок оформления приложения:

- В тексте отчета на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте отчета.

- 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.

- 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 отчете одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

- 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 отчета сквозную нумерацию страниц.

- Все приложения должны быть перечислены в содержании отчета с указанием их обозначений, статуса и наименования

Стиль: *Заголовок без номера (по центру)*

Стиль: *Ненумерованный список*

Приложения могут включать:

- графический материал;
- таблицы не более формата А3;
- расчеты;
- описание алгоритмов и программ.

Порядок оформления приложения:

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

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.

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.

Приложение обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А»

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 отчета сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании отчета с указанием их обозначений, статуса и наименования.

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

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения: «Рисунок А.2»

Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Таблица обозначается «Таблица А.1»

Особенности оформления чертежей общего вида

Чертеж общего вида в общем случае должен содержать (в соответствии с ГОСТ 2.119-2013)

- а) изображения изделия (виды, разрезы, сечения), текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия;
- б) наименования, а также обозначения (если они имеются) тех составных частей изделия, для которых необходимо указать данные (технические характеристики, количество, указания о материале, принципе работы и др.) или ссылка на которые необходима для пояснения изображений чертежа общего вида, описания принципа работы изделия, указания о составе и др.;
- в) размеры и другие наносимые на изображения данные (при необходимости);
- г) схему, если она требуется, но оформлять ее отдельным документом нецелесообразно;
- д) технические характеристики изделия, если это необходимо для удобства сопоставления вариантов по чертежу общего вида.

Кроме того, на чертеже общего вида при необходимости приводят (в соответствии с ГОСТ 2.120-2013)

- а) указания о выбранных посадках деталей (наносятся размеры и предельные отклонения сопрягаемых поверхностей по ГОСТ 2.307-2011);
- б) технические требования к изделию, например, о применении определенных покрытий, способов пропитки обмоток, методов сварки, обеспечивающих необходимое качество изделия (эти требования должны учитываться при последующей разработке рабочей документации);
- в) технические характеристики изделия, которые необходимы для последующей разработки чертежей или эквивалентных электронных моделей.

Особенности оформления сборочных чертежей

Сборочный чертеж в общем случае должен содержать (в соответствии с ГОСТ 2.109-73)

- а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;
- б) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу;
- в) указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т.п., а также указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);
- г) номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- д) габаритные размеры изделия;
- е) установочные, присоединительные и другие справочные размеры;
- ж) техническую характеристику изделия (при необходимости).

Спецификация в общем случае должна содержать
(в соответствии с ГОСТ 2.106-96)

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

4.12 Технические требования излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру требования, по возможности в следующей последовательности:

- требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке и к свойствам материала готовой детали (электрические, магнитные, диэлектрические, твердость, влажность, гигроскопичность и т.п.), указания материалов-заменителей;
- размеры, предельные отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, массы и т.п.;
- требования к качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытии;
- зазоры, расположение отдельных элементов конструкции;
- требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;
- другие требования к качеству изделий, например: бесшумность, виброустойчивость, самоторможение и т.д.;
- условия и методы испытаний;
- указания о маркировании и клеймении;
- правила транспортирования и хранения;
- особые условия эксплуатации;
- ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данное изделие, но не приведенные на чертеже.

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

4.14 Заголовок «Технические требования» не пишут.

4.15 В случае, если необходимо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований, с самостоятельной нумерацией пунктов, на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования». Оба заголовка не подчеркивают.

4.16 При выполнении графического документа на двух и более листах текстовую часть помещают только на первом листе независимо от того, на каких листах находятся изображения, к которым относятся указания, приведенные в текстовой части.

Надписи, относящиеся к отдельным элементам изделия и наносимые на полках линий-выносок, помещают на тех листах чертежа, на которых они являются наиболее необходимыми для удобства чтения чертежа.

Технические требования

Тех. требование	Примечание
Требования к материалу, заготовке, термообработке и к свойствам материала готовой детали	
1. XXX...XXX HB. 2. Цементировать (нитроцементировать, азотировать) h XXX...XXX мм; XX...XX HRC. Твердость сердцевина XX...XX HRC (HB). 3. Закалка ТВЧ h XXX...XXX мм; XX...XX HRC. Твердость сердцевина XX...XX HRC (HB).	- твердость для всей детали - термообработка распространяется на всю деталь, допускается указать термообработку на определенную поверхность
Размеры, пред. откл. размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, массы и т.п.	
1. Неуказанные штамповочные (литейные) уклоны не более 2°, неуказанные радиусы скруглений при штамповке (литье) не более 3 мм. 2. Размеры для справок. 3. * Размеры для справок. 4. ** Размеры для справок. 5. * Размеры обеспеч. инстр.	- допускается использовать цифры после звездочек, * ¹ , * ² . Например, 5. * ¹ Размеры обеспеч. инстр.
Требования к размерам	
1. Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H14, h14, ±IT14/2. 2. Общие допуски формы и расположения по ГОСТ 30893.2 - К. 3. Предельные отклонения размеров радиусов скруглений и высот фасок по ГОСТ 30893.1 - m.	
Требования к качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытии	
1. Необразамеренные кромки после машинной обработки притупить или снять фаску 0,5 мм. 2. Необразамеренные кромки после резки скруглить R0,4. 3. Покрытие: грунтовка ГФ-0121, эмаль МЧ-123 черная ТУ 6-10-979-84.02. 4. Покрытие: Ц15.хр ГОСТ 9.306-85.	- покрытие внешних поверхностей - антикоррозионное декоративное покрытие деталей
Покрытия наружных поверхностей корпуса	
1. Покрытие: грунтовка ФЛ-03К(1) ГОСТ 9109-81, эмаль ХВ-518(2) защитная ТУ 6-10966-75.V. У1.	- окраска внешних поверхностей, контактирующих с окружающей средой
Покрытия внутренних поверхностей корпуса	
1. Покрытие: грунтовка ФЛ-03К(1) коричневая ГОСТ9109-81, эмаль ПФ-223(2) темно-серая ГОСТ 17925-78V. У2.	
Нормы затяжки	
1. Неуказанные нормы затяжки резьбовых соединений по ОСТ 37.001.050-73. 2. Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.	- необходимы для предотвращения слабого или очень сильного затягивания резьбовых соединений
Уплотняющий герметик - Локтайт 518	
1. Фланцевые соединения и резьбы болтов, соединяющие фланцевые детали, перед сборкой смазать анаэробными герметиком Локтайт 518.	- применяется для уплотнения стыков
Фиксатор резьбы Локтайт 243.	
1. Все резьбовые соединения смазать тонким слоем клея-герметика Локтайт 243.	- применяется для фиксации резьбовых соединений (предохранение от проворачивания)

Шрифты чертежные (ГОСТ 2.304-81)

Размер шрифта h – величина, определенная высотой прописных букв в миллиметрах

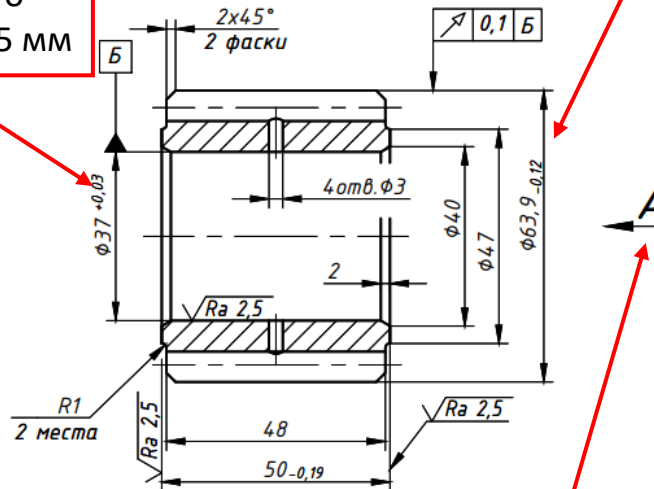
Размер шрифта шероховатости в углу 5 мм

$\sqrt{Ra\ 12,5\ (\checkmark)}$

Размер шрифта предельного отклонения 2,5 мм

Размер шрифта размеров, баз, шероховатостей 3,5 мм

Данная надпись означает, что шероховатость поверхностей детали $Ra\ 12,5$ за исключением мест, указанных особо



Модуль	ρ	3,4
Число зубьев	z	16
Нормальный модульный коэффициент		ГОСТ 13755-81
Размер по роликам	M	69,596 ^{+0,16} _{-0,23}
Длина общей нормали	W	27,003 ^{+0,07} _{-0,1}
Число зубьев в длине общей нормали	z_W	3
Делительный диаметр	d	54,4
Обозначение чертежа сопряженной детали	-	

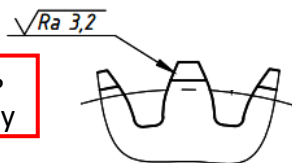
Размер шрифта 7 мм для обозначения видов, разрезов, сечений, позиций на сборочном чертеже

Размер шрифта 3,5 мм

1. Нитроцементировать $h\ 0,9...1,1\text{ мм}$; $\geq 58\text{ HRC}$. Твердость в сердцевине основания зубьев $30...47\text{ HRC}$.
2. Общие допуски по ГОСТ 30893.1: $H14$, $h14$, $\pm IT14/2$.
3. Общие допуски формы и расположения по ГОСТ 30893.2 – К.
4. Предельные отклонения размеров радиусов скруглений и высот фасок по ГОСТ 30893.1 – т.

Граница расположения

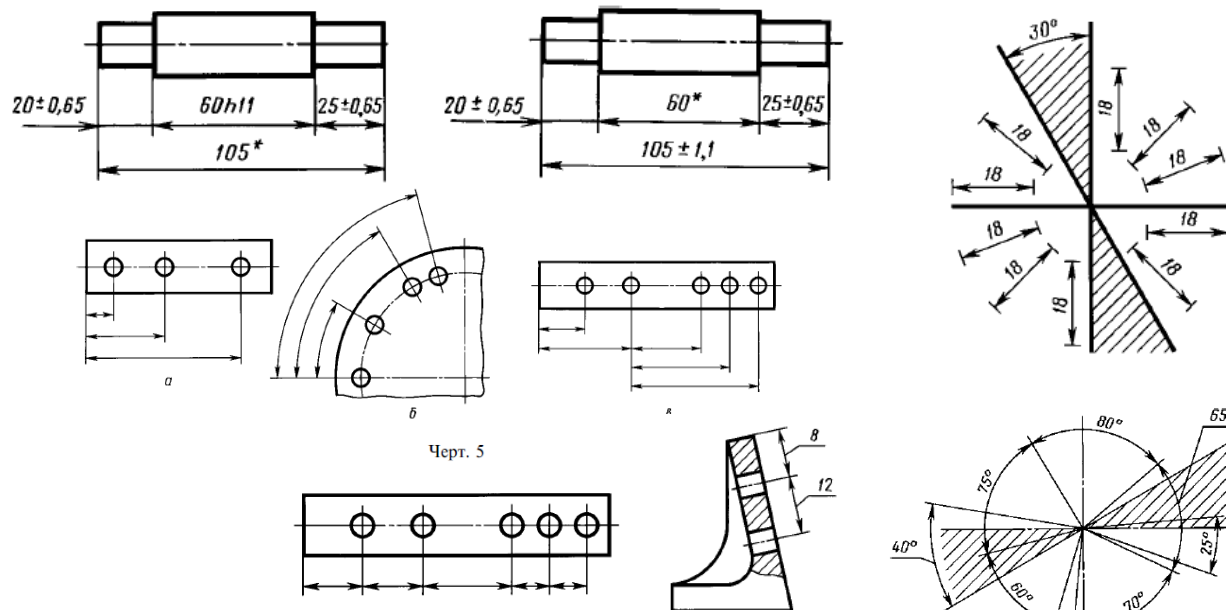
Допускается переносить тех. требования в эту зону



Методы расчёта и проектирования автомобиля и трактора					Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Сателлит планетарной передачи		
Разраб.	Шабайкин						
Пров.	Бутарович				Лист 0,5 1:1		
Т. контр.							
Нач. отд.					Сталь 20ХНЗА ГОСТ 4543-71		
Н. контр.	Карташов						
Утв.					МГТУ им Н.Э.Баумана Кафедра СМ10 Группа СМ10-101		

Особенности простановки линейных и угловых размеров

Нанесения размеров и предельных отклонений (ГОСТ 2.307-2011)



Черт. 5

Угловой размер на выноске

Количество отверстий

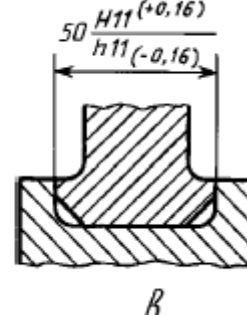
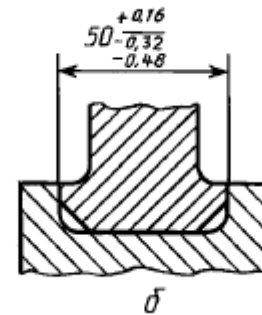
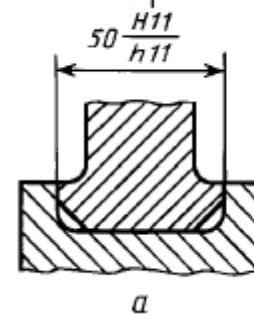
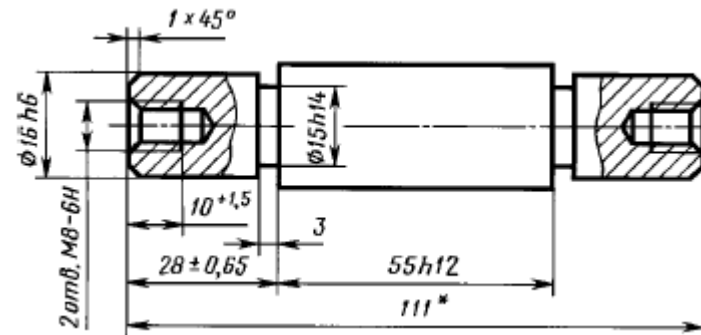
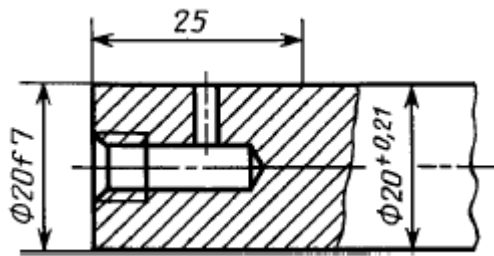
* Размеры для справок.

В шахматном порядке



Особенности указания предельных отклонение

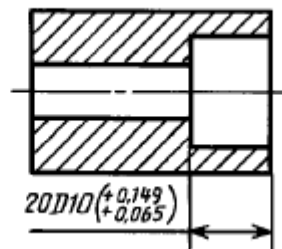
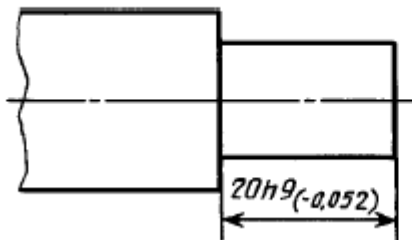
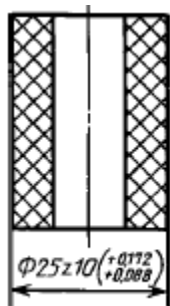
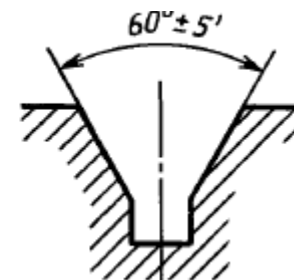
$$18^{+0,018} \quad 12_{-0,059}^{-0,032}$$



a

б

в

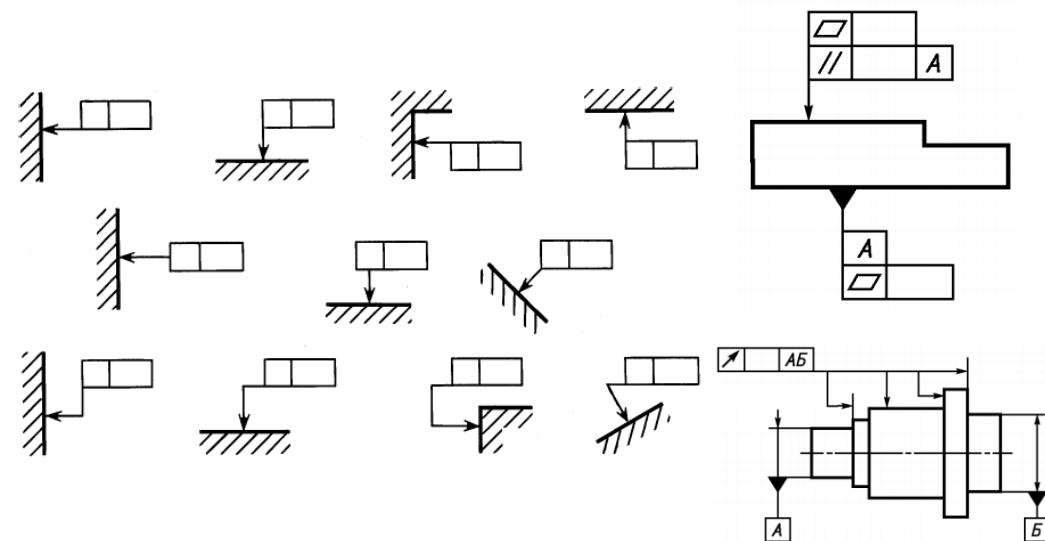


Указание на чертеже допусков формы и расположения поверхностей (ГОСТ 2.308-2011)

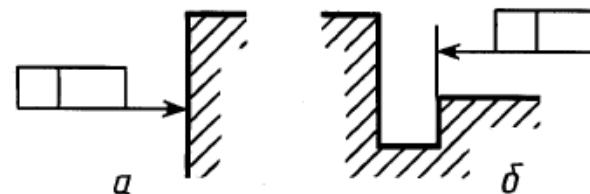
Допуск формы	Допуск прямолинейности	
	Допуск плоскостности	
	Допуск круглости	
	Допуск цилиндричности	
	Допуск профиля продольного сечения	
Допуск расположения	Допуск параллельности	
	Допуск перпендикулярности	
	Допуск наклона	
	Допуск соосности	
	Допуск симметричности	
	Позиционный допуск	
	Допуск пересечения осей	
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения	
	Допуск торцового биения	
	Допуск биения в заданном направлении	
	Допуск полного радиального биения	
	Допуск полного торцового биения	
	Допуск формы заданного профиля	
	Допуск формы заданной поверхности	

Указание на чертеже допусков формы и расположения поверхностей (ГОСТ 2.308-2011)

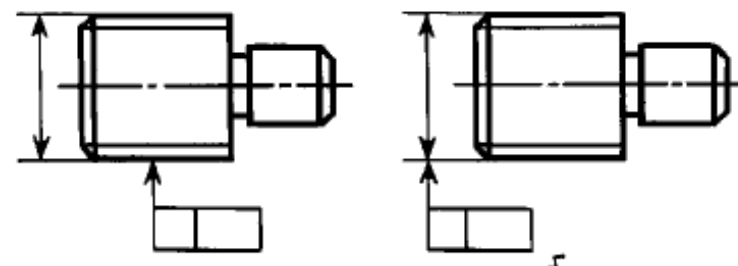
Соединительная линия и расположение рамки допуска



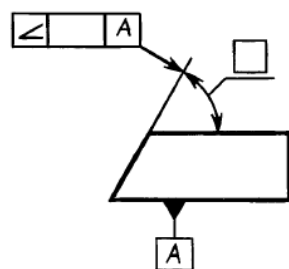
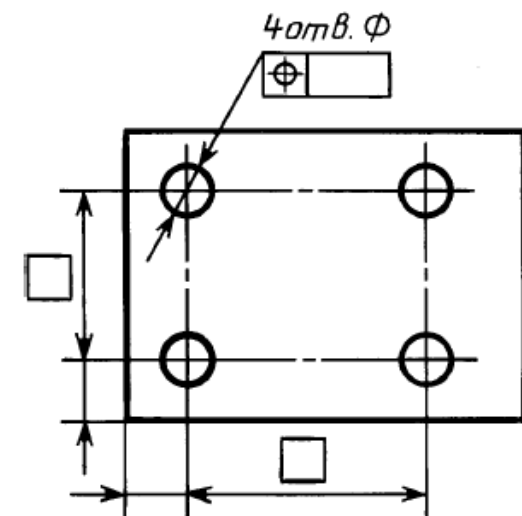
Допускается при необходимости



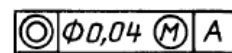
Допуск к поверхности или к оси



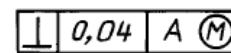
Указания номинального расположения



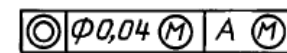
Зависимые допуски



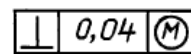
a



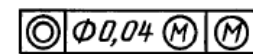
б



в

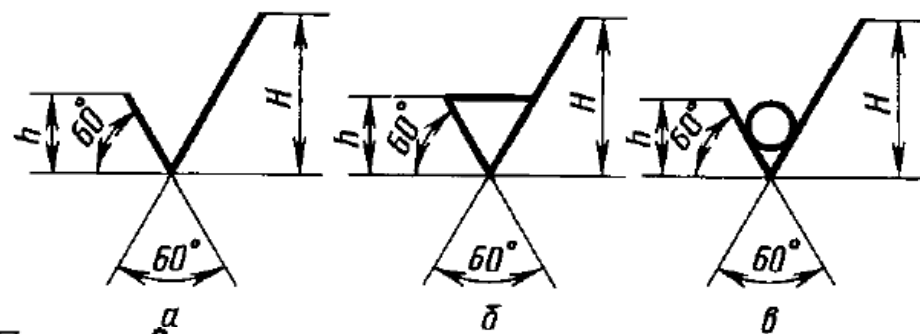
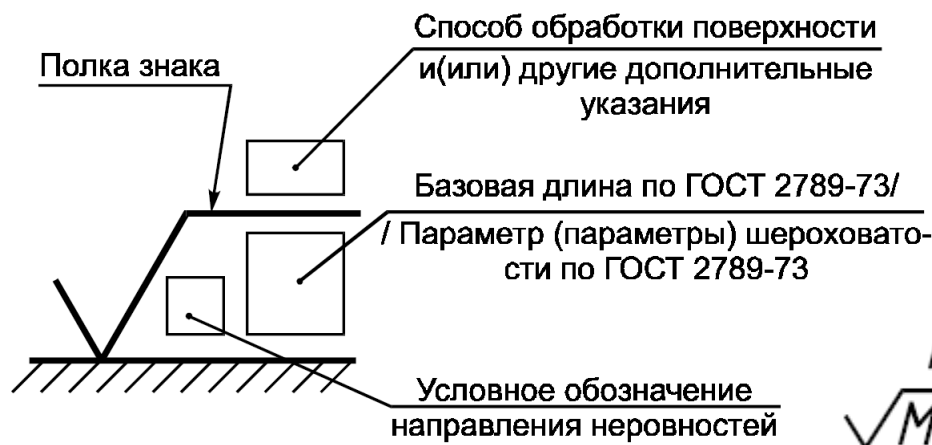


г



д

Обозначение шероховатости поверхностей (ГОСТ 2.309-73)



Полировать
 $\sqrt{M 0,8 / Ra 0,4}$

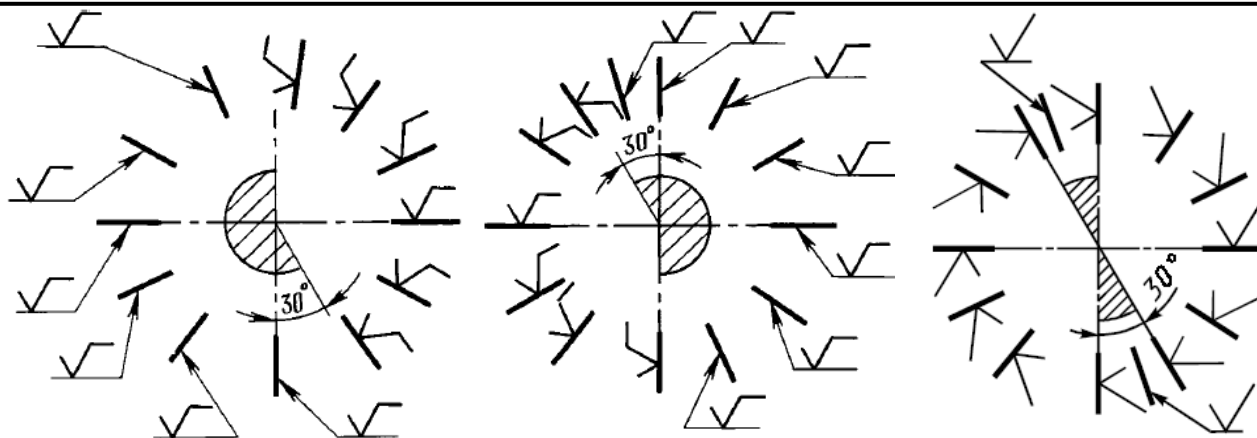
Черт. 2

В обозначении шероховатости поверхности, способ обработки которой конструктором не устанавливается, применяют знак $\sqrt{}$ (черт. 2а).

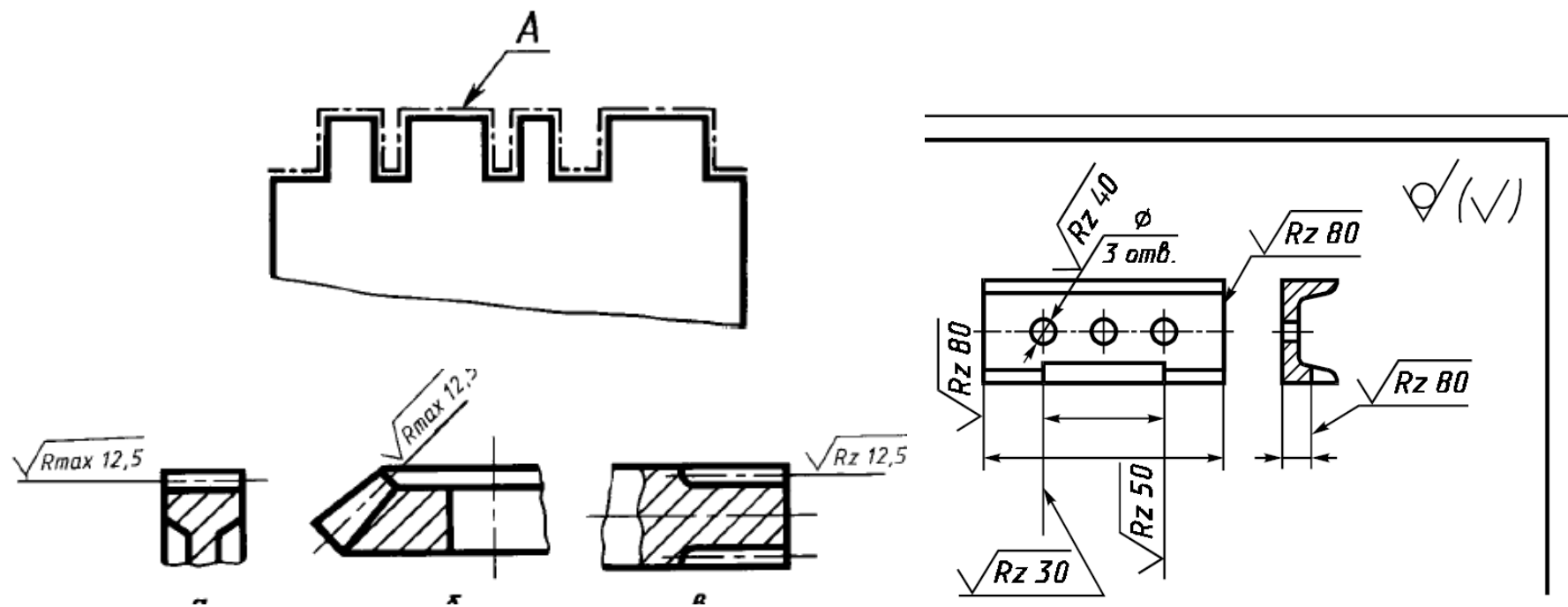
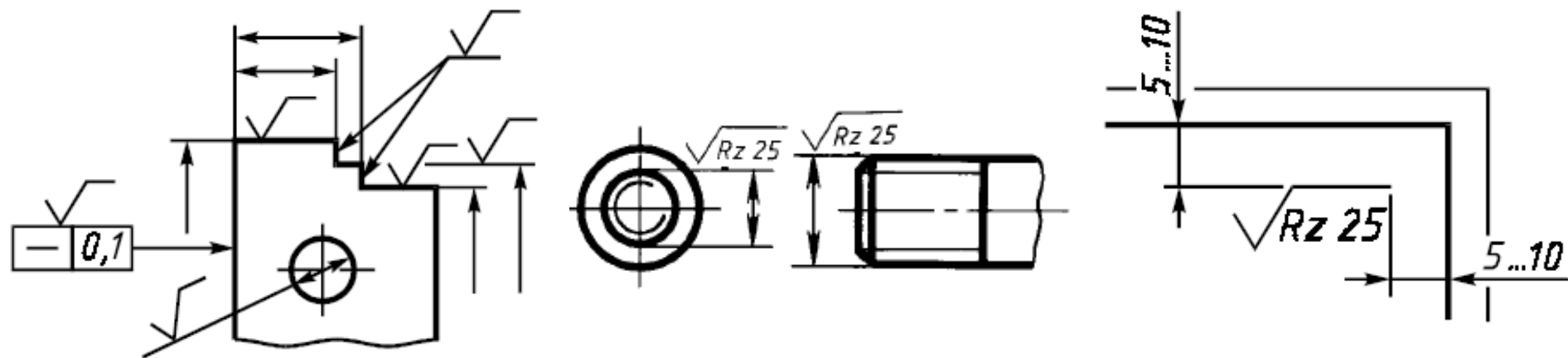
В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована только удалением слоя материала, применяют знак ∇ (черт. 2б).

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована без удаления слоя материала, применяют знак \sphericalangle (черт. 2в) с указанием значения параметра шероховатости.

Расположение обозначения шероховатости относительно основной надписи чертежа



Обозначение шероховатости поверхностей (ГОСТ 2.309-73)



Рекомендованные для изучения стандарты:

- ГОСТ 2.102-2013 Виды и комплектность конструкторских документов;
- ГОСТ 2.106-96 Текстовые документы;
- ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам;
- ГОСТ 2.119-2013 Эскизные проект;
- ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные;
- ГОСТ 2.307-2011 Нанесения размеров и предельных отклонений;
- ГОСТ 2.308-2011 Указания допусков формы и расположения поверхностей;
- ГОСТ 2.309-73 Обозначение шероховатости поверхностей;
- ГОСТ 2.316-2008 Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах;
- ГОСТ 2.321-84 Обозначения буквенные;
- ГОСТ 2.401–2.431 Правила выполнения чертежей отдельных видов изделий;
- ГОСТ Р 53442-2015 (ИСО 1101:2012) Характеристики изделий геометрические;
- ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе.
- <https://sm10.bmstu.ru/student/>, <http://gk-drawing.ru/> - дополнительная информация