

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра физики твердого тела

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению учебной практики для обучающихся по
направлению 16.03.01 «Техническая физика» (профиль «Физи-
ческая электро-ника»), 28.03.01 «Нанотехнологии и микроси-
стемная техника» (профиль «Компоненты микро- и наноси-
стемной техники»), 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизи-
ка» (профиль «Техника и физика низких температур») очной
формы обучения

Воронеж 2021

УДК ...

ББК ...

Составители:

К. Г. Королев

Учебная практика: методические указания по выполнению учебной практики для обучающихся по направлению 16.03.01 «Техническая физика» (профиль «Физическая электроника»), 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» (профиль «Компоненты микро- и наносистемной техники»), 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» (профиль «Техника и физика низких температур») очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: К.Г. Королев. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 60 с.

В учебно-методическом пособии приводятся краткие теоретические сведения о программных программах КОМПАС-График Учебная версия, SciDAVis, Microsoft Word. Помимо этого, в пособии также приведены практические рекомендации по использованию инструментов программных продуктов, порядок выполнения заданий и контрольные вопросы для самопроверки. Приложения включают варианты заданий для выполнения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле [МУ-140301-160301-280301-Учебная практика.pdf](#).

Табл. 4. Ил. 13. Библиогр.: 5 назв.

УДК ...

ББК ...

Рецензент – В.В. Ожерельев, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры технологии сварочного производства и диагностики ВГТУ

Рекомендовано методическим семинаром кафедры ФТТ и методической комиссией ФРТЭ Воронежского государственного технического университета в качестве методических материалов

ВВЕДЕНИЕ

Использование современных компьютерных технологий широко применяется в науке и промышленности.

В данном пособии рассмотрены основные программные продукты, которые используются студентами по направлениям 16.03.01 «Техническая физика», 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» очной формы обучения.

В первом разделе кратко рассмотрены базовые инструменты компьютерной программы КОМПАС-График. Данная версия распространяется бесплатно для учебных и ознакомительных целей. Также в приложениях представлены варианты заданий для выполнения и контрольные вопросы для самопроверки.

Второй раздел пособия посвящен компьютерной программе SciDAVis, который используется для построения графиков и анализа данных. Приведены основные возможности работы в программе с дополнительными авторскими примечаниями. Раздел также включает контрольные вопросы для самопроверки.

Третий раздел, посвященный компьютерной программе Microsoft Word, нацелен на расширение знаний обучающихся и позволяет научиться использовать встроенные возможности по автоматизации работы с документом. Раздел также включает практические примечания автора и контрольные вопросы для самопроверки.

1. Выполнение чертежей деталей

Цель работы: Выполнение чертежей по ЕСКД в программе КОМПАС-График Учебная версия

1.1. Основы работы в программе

1.1.1. Описание программы

КОМПАС-График — универсальная система автоматизированного проектирования, позволяющая в оперативном режиме выпускать чертежи изделий, схемы, спецификации, таблицы, инструкции, расчетно-пояснительные записки, технические условия, текстовые и прочие документы. Изначально система ориентирована на оформления документации в соответствии с ЕСКД, ЕСТД, СПДС и международными стандартами, но этим возможности системы не ограничиваются.

Гибкость настройки системы и большое количество прикладных библиотек и приложений позволяют выполнить практически любую задачу пользователя, связанную с выпуском документации для всех отраслей. А поддержка распространенных форматов DXF/DWG дает возможность организовывать эффективный обмен данными со смежными организациями и заказчиками, использующими любые чертежно-графические системы.

Современное проектирование машиностроительных изделий и строительных конструкций практически невозможно без использования трехмерного моделирования. Для автоматизации большого количества рутинных процессов (получения ассоциативных проекций по модели изделия, автоматического построения разрезов/сечений, автоматического обозначения центров, формирования спецификаций и отчетов и др.) рекомендуем использовать КОМПАС-График в связке с системой трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Общий вид программы показан на рис. 1.1.

КОМПАС-3D Учебная версия открывает школьникам и студентам весь спектр профессиональных возможностей КОМПАС-3D, ведь в ней есть все приложения и библиотеки. Учебная версия поможет выполнять курсовые, расчетно-графические и дипломные работы любой сложности и подготовиться к реальной работе на предприятии [1].

В графах основной надписи и дополнительных графах указывают значения согласно ГОСТ 2.104-2006 [3].

Для заполнения основной надписи чертежа дважды кликните на выбранное поле и приступайте к редактированию. По завершению редактирования необходимо применить выполненные изменения, для этого примените соответствующее действие на нижней панели инструментов или нажмите на клавиатуре сочетание Ctrl+Enter.

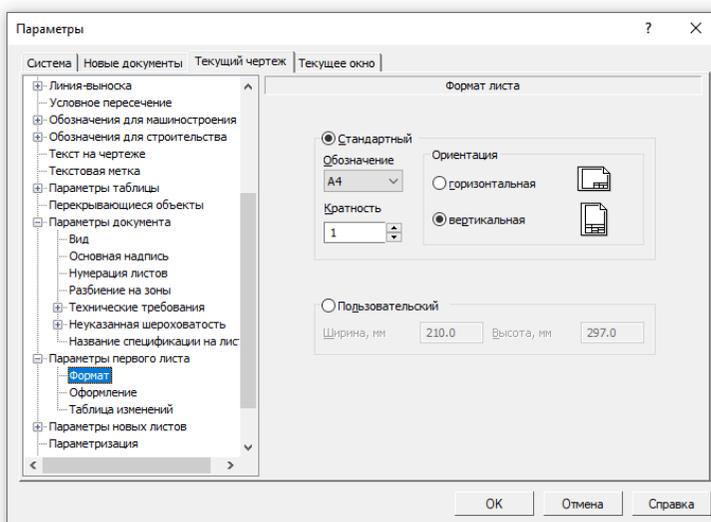


Рис. 1.3. Параметры программы

Стоит обратить внимание, что каждая группа инструментов интерфейса содержит альтернативные инструменты, которые могут быть вызваны долгим нажатием ЛКМ на выбранном инструменте. Это может значительно помочь при оформлении чертежа.

При наведении ЛКМ на любой инструмент отобразится всплывающая подсказка с описанием возможности инструмента.

При необходимости изменить формат чертежа необходимо на верхней панели инструментов выбрать «Настройка – Параметры – Текущий чертеж – Параметры первого листа – Формат». В результате появится окно (рис. 1.3), в котором можно изменить параметры листа, например, установить формат листа в значение А3.

1.2. Порядок выполнения работы

Для успешного выполнения работы необходимо выполнить чертежи деталей (Приложение 1, Приложение 2) в соответствии с порядковым номером студента в учебной ведомости; распечатать и вставить в отчет в качестве Приложений.

1.3. Контрольные вопросы

1.3.1 Какие панели инструменты вы научились использовать при работе с программой?

1.3.2 Поясните возможности всех инструментов группы «Геометрия» и «Редактирование».

1.3.3 Каким образом можно сбросить настройки программы?

2. Обработка экспериментальных результатов

Цель работы: научиться использовать основные возможности компьютерных программы SciDAVis для анализа научных данных, их визуализации и подготовки к печати

2.1. Основы работы компьютерной программы

Одним из средств визуализации данных в научных работах, отчетах и презентациях являются графики. В данной работе рекомендуется использовать программу SciDAVis [5], которая является бесплатным аналогом по отношению к программе OriginPro [7].

2.1.1. Построение графиков

Начальное окно программы состоит из нескольких панелей инструментов и основного рабочего окна (рис. 2.1).

В новом окне вы увидите таблицу **Table1**, в которую заносятся значения точек для оси X и Y.

По умолчанию название колонки обозначено порядковым номером. Изменить название можно на вкладке управления **Description** в поле **Name**, а в поле **Comment** при необходимости можно добавить примечание для значений в колонке (рис. 2.2). После внесения изменений в поля нужно сохранить действия нажатием на кнопку **Apply**.

Чтобы показать панель управления нужно на панели инструментов выбрать **Table** → **Show Controls** (или на клавиатуре нажать кнопку **F12**).

Чтобы добавить новую колонку в таблицу на панели инструментов выберите **Table** → **Add Column**. Таким образом вы можете создавать необходимое количество колонок. Обратите внимание, что новые колонки по умолчанию имеют значения для оси Y. Чтобы изменить значение оси выбранной колонки,

на панели инструментов выберите **Table → Set Column(s) As** и установите необходимое значение оси: X, Y или Z.

Выполнять обработку исходных данных рекомендуется, создавая дополнительные колонки, в которых и выполнять обработку или преобразование значений исходных данных. Такой подход позволит сохранить первоначальные значения и вносить корректировки в преобразования этих данных.

Примечание: всегда храните исходные данные в отдельных колонках и используйте новые колонки для обработки данных, так как выражение, составленное внутри колонки, может привести к изменению значений самой этой колонки. Например, внутри колонки «1» строго не рекомендуется использовать ссылку в выражении на саму колонку «1». Такое действие приведет к потере исходных данных.

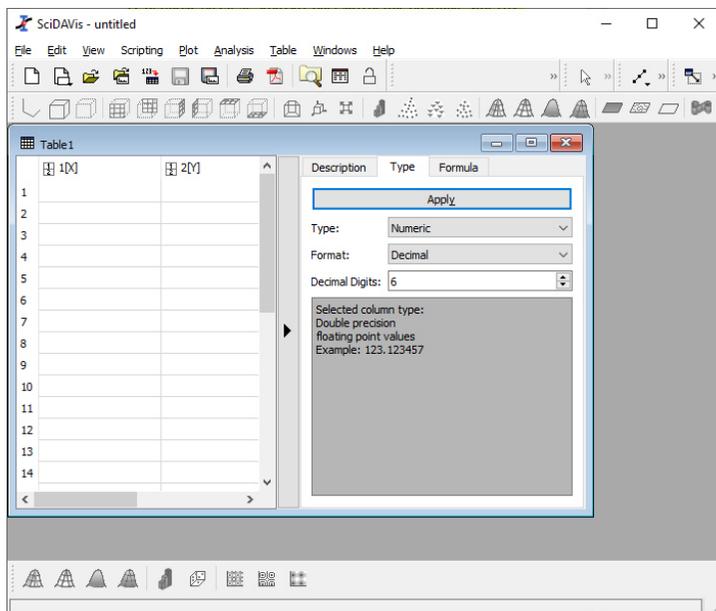


Рис. 2.1. Общий вид программы

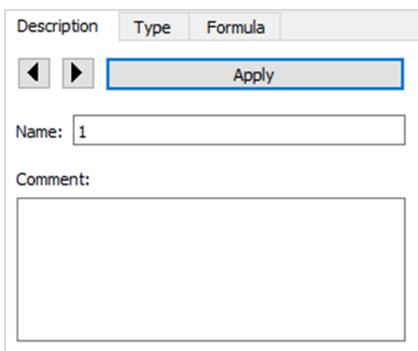


Рис. 2.2. Вкладка управления Description

Для преобразования значений можно использовать математические выражения и встроенные переменные, которые необходимо вводить в поле **Formula** в соответствующей вкладке **Formula** панели управления (рис. 2.3).

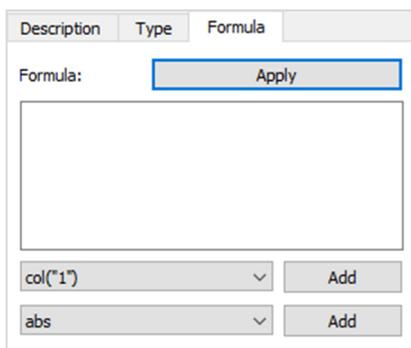


Рис. 2.3. Вкладка управления Formula

Например, если необходимо, чтобы все значения в колонке были равны значению порядкового номера строки, то необходимо составить выражение вида

$$i, \quad (2.1)$$

где i – индексное значение строки.

Также иногда возникает задача, когда необходимо указать изменение данных относительно значений из другой колонки, используя встроенные переменные. Например, выражение вида

$$\text{col("1")} * 10, \quad (2.2)$$

где col("1") – значение из колонки с именем «1» для соответствующего индекса строки из данной таблицы.

При необходимости можно использовать встроенные математические функции, которые представлены в списке ниже поля ввода формулы.

Для построения графика необходимо выделить колонку Y с соответствующими значениями и на панели инструментов выбрать **Plot** → **Line + Symbol**. В результате появится окно **Graph1** (рис. 2.4).

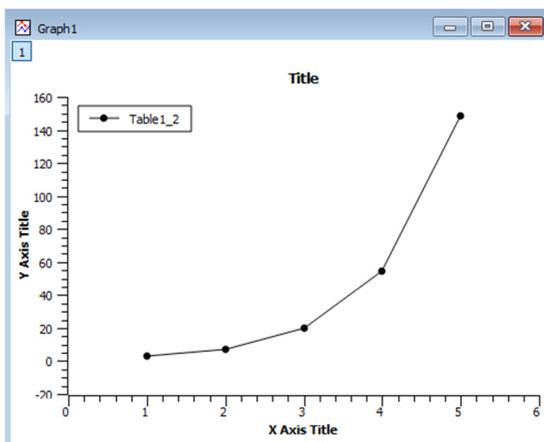


Рис. 2.4. Окно графика

Для удобства навигации между построенными графиками и таблицами с данными в программе предусмотрено окно навигации проекта **Project Explorer**, которое можно активировать на панели инструментов **View** → **Project Explorer** или может быть вызвана с клавиатуры командой **Ctrl+E**.

2.1.2. Редактирование графика

Для редактирования настроек графика в окне **Plot Details** необходимо выбрать на панели инструментов **Format** → **Plot...** и в результате появится окно (рис. 2.5), в котором можно изменять настройки фона, шрифтов, типа кривой, цвета точек и линий и т.д.

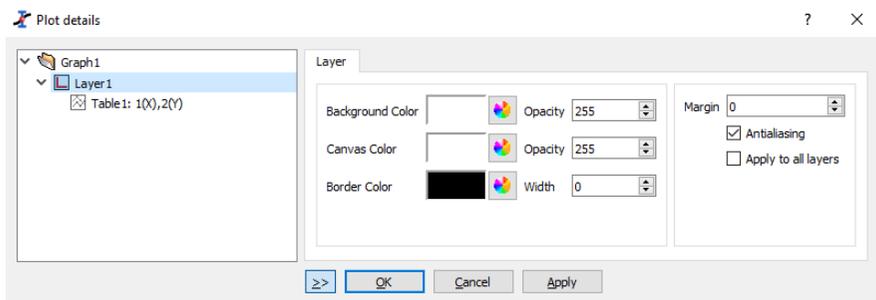


Рис. 2.5. Окно Plot Details для редактирования графика

Для редактирования настроек шкалы, осей и сетки графика в окне **General Plot Options** необходимо выбрать на панели инструментов либо **Format** → **Scales...**, либо **Format** → **Axes...**, либо **Format** → **Grid...** В результате появится окно с соответствующими вкладками (рис. 2.6), в котором можно изменять настройки фона, шрифтов, типа кривой, цвета точек и линий и т.д.

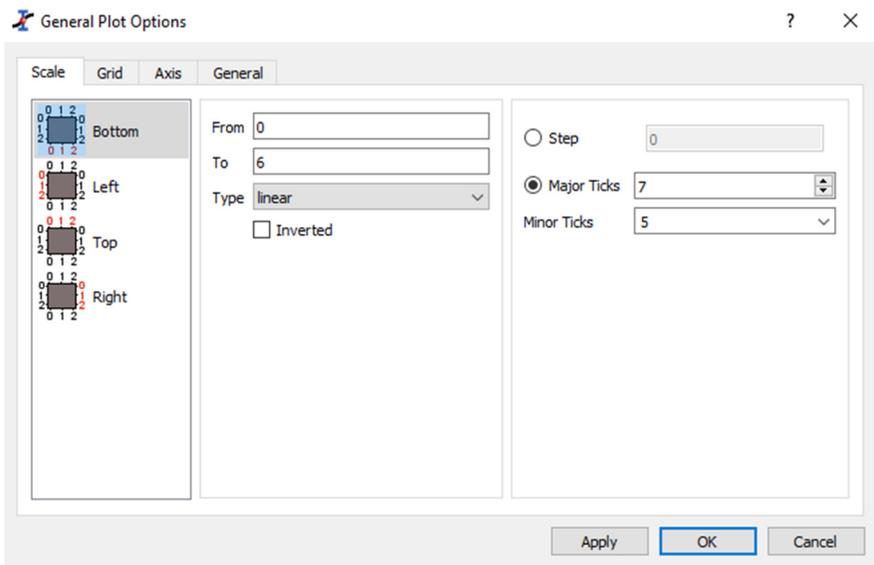


Рис. 2.6. Окно General Plot Options для редактирования шкалы, осей и сетки графика

2.1.3. Редактирование слоя на графике

Для добавления нового слоя на график на панели инструментов выберите **Graph** → **Add/Remove Curve...** или на клавиатуре нажмите **Alt+C**. В результате появится окно (рис. 2.7).

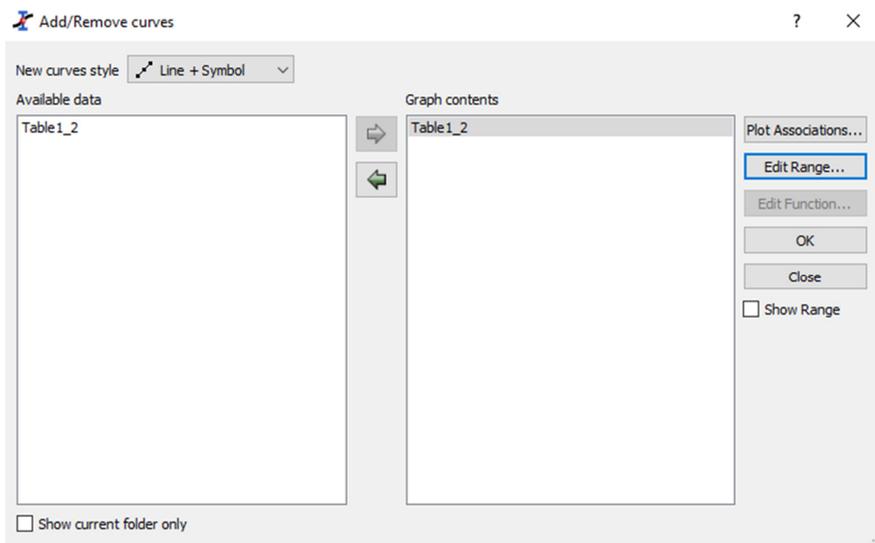


Рис. 2.7. Окно Add/Remove Curves для редактирования слоев графика

В окне **Add/Remove Curves** можно добавлять или удалять новые слои на графике, редактировать диапазон видимых значения кривой, изменять тип кривой, устанавливать соответствие колонок и осей кривой и т.д.

2.1.4. Добавление нового слоя на график

Возможности программы позволяют добавлять несколько слоев на один график. Чтобы добавить новый слой на активный график необходимо выбрать на панели инструментов **Graph** → **Add Layer** или вызвать команду с клавиатуры **Alt+L**.

Для подтверждения добавления нового слоя появится окно, в котором необходимо выбрать **Guess**, чтобы автоматически оптимально распределить все слои на графике. При необходимости чтобы автоматически распределить все слои на

графике можно воспользоваться командой на панели инструментов **Graph** → **Automatic Layout**.

Для переключения между слоями нужно активировать кнопку с номером слоя, которая находится в верхнем левом углу окна графика, например на рис. 2.8 показано окно графика с активным слоем под номером 3.

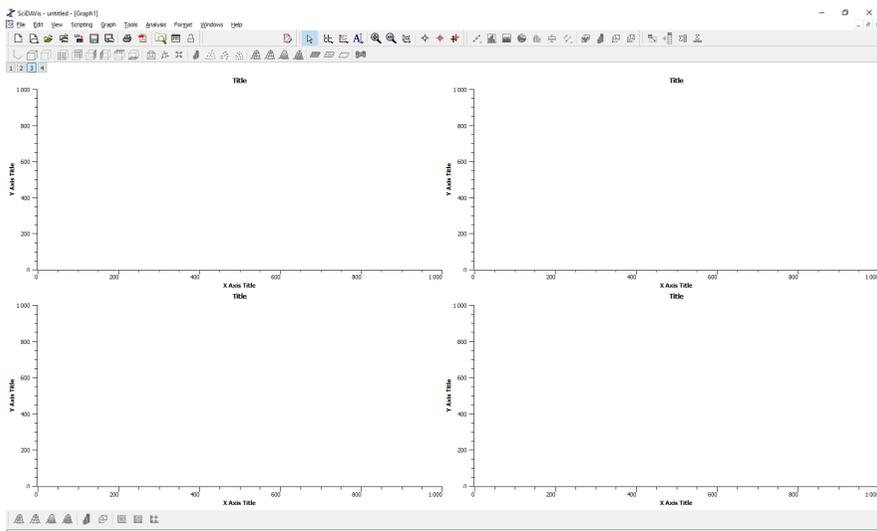


Рис. 2.8. Окно графика, включающее 4 пустых слоя

Примечание. Необходимо обратить внимание, что действие удаления слоя применяется только к активному в данный момент слою.

2.2. Порядок выполнения работы

Перед выполнение работы рекомендуется ознакомиться с основами работы в программе [6].

1. Создайте новый проект **File** → **New** → **New Project** и в процессе работы не забывайте периодически сохранять его **File** → **Save Project**. Все результаты выполняемой работы необходимо сохранять в виде рисунков (с поясняющими записями) в документе программы Microsoft Word.

2. В таблице Table1 установите (с помощью математического выражения и встроенных переменных) 50 значений для колонки X в диапазоне от 0 с шагом 25. Для колонки Y установите значения в соответствии с зависимостью вида

$$y = A * e^{-B*x} + C, \quad (2.3)$$

где A, B, C – коэффициенты уравнения, которые приведены для каждого варианта в таблице.

Таблица 1. Коэффициенты уравнения

Вариант	A	B	C
1	1500	-0,0015	10
2	1450	-0,0025	20
3	1400	-0,0035	30
4	1350	-0,0045	40
5	1300	-0,0055	50
6	1250	-0,0065	60
7	1200	-0,0075	70
8	1150	-0,0085	80
9	1100	-0,0095	90
10	1050	-0,0105	100
11	1000	-0,0115	110
12	950	-0,0125	120
13	900	-0,0135	130
14	850	-0,0145	140
15	800	-0,0155	150
16	750	-0,0165	160
17	700	-0,0175	170
18	650	-0,0185	180
19	600	-0,0195	190
20	550	-0,0205	200

Примечание. Используйте встроенные функции в окне Formula. Например, экспоненциальная функция $\exp(x)$ позволяет вычислить число Эйлера в заданной степени e^x , т.е. $\exp(x) = e^x$

3. Используя полученные координаты точек, постройте график **Graph1**.

4. Добавьте новый слой на график. Произвольно измените цвет, стиль и толщину линий графика; способ соединения точек; форму и размер отображаемых точек; размер шрифта и интервал разметки осей и т.д. Нанесите сетку на системы координат и научитесь изменять толщины и цвет линий сетки. В результате получится «особенный» стиль оформления.

5. Добавьте еще два новых слоя на график. На слое 3 постройте кривую из таблицы **Table1** и задайте интервал значений с 1 по 25 точку. На слое 4 постройте кривую из таблицы **Table1** и задайте интервал значений с 26 по 50 точку.

6. Каждый слой должен иметь подписи к осям, заголовков слоя, подписи для кривых. Оформите в соответствии условием, что в таблице **Table1** представлены экспериментальные данные зависимости $R(T)$ электрического сопротивления R (в омах) от температуры T (в кельвинах) для образца с номером вашего варианта. Результирующий график сохраните в отчет.

*Примечание. Нажмите правой кнопкой мыши в окне графика и выберите **Copy Page**, чтобы скопировать текущее окно графика в буфер обмена, и вставить.*

7. В окне **Project Explorer** добавьте новое окно **Graph2**, в котором необходимо создать 4 слоя и добавить на все слои данные из таблицы **Table1**.

8. В окне **Graph2** постройте на каждом слое полиномы 2, 4, 6 и 8 порядков соответственно. Результирующий график сохраните в отчет. Дополните отчет записями с уравнениями полиномов и значениями коэффициентов.

2.3. Тестирование

По требованию преподавателя будьте готовы продемонстрировать действие в программе, которое требовалось для выполнения задания.

3. Оформление отчетной документации

Цель работы: научиться разрабатывать и оформлять отчетную документацию в соответствии с требованиями организации.

Программное обеспечение: Microsoft Word

3.1. Основы работы в программе

В современном мире для работы с документами существует множество программных продуктов: «Microsoft Word» [11], «МойОфис» [12], «Google Документы» [13] и др. В данной работе мы будем использовать возможности текстового процессора Microsoft Word.

3.1.1. Подготовка и настройка

Настройка программы является важным начальным этапом работы. Мы будем выполнять настройку относительно начальных значений, установленных по умолчанию сразу после установки программы Microsoft Word версии 2013 и старше.

В параметрах программы (рис. 3.1) в разделе «Показывать содержимое документа» необходимо включить «Затемнение полей» в значение «Всегда». Это позволит визуально находить все поля, которые используются в документе. Такие поля будут выделены серым цветом только при просмотре, а при печати текст останется на белом фоне.

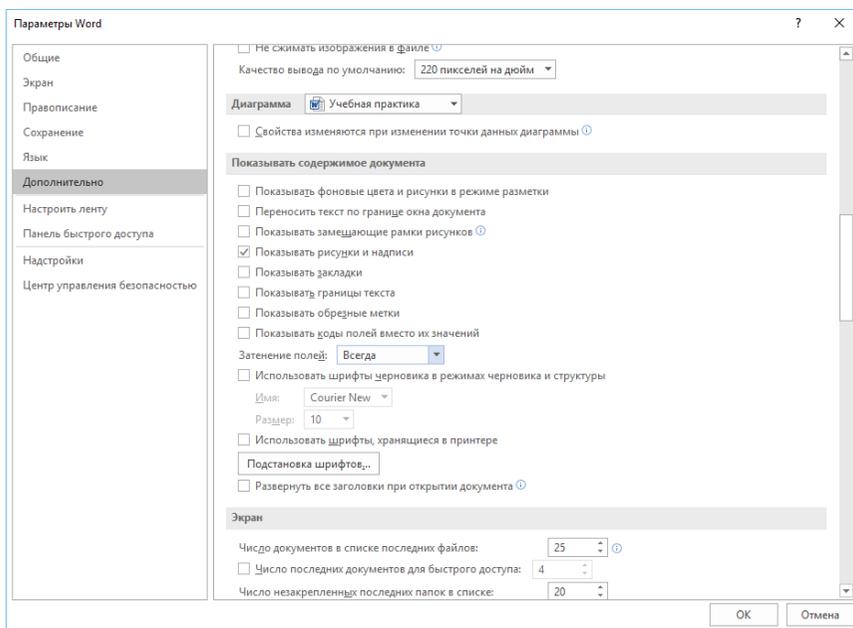


Рис. 3.1. Параметры Word

Также рекомендуется включить на панели инструментов «Вид» отображение «Линейки» и «Области навигации».

3.1.2. Оформление документа

Как правило, любой документ необходимо оформлять, соответствуя определенным стандартам. В данном случае мы будем использовать СТП ВГТУ 62-2007 [14], который устанавливает общие требования к структуре и правилам оформления текстовых документов и распространяется на курсовые работы (проекты), рефераты, контрольные работы, отчеты о лабораторных работах, выполняемые студентами всех кафедр ВГТУ.

Требования настоящего стандарта являются обязательными при их оформлении.

3.1.3. Параметры печати

По требованиям необходимо установить размеры полей при печати. Для этого необходимо на панели инструментов перейти на вкладку «Разметка страницы» и выбрать пункт «Поля» в разделе «Параметры страницы».

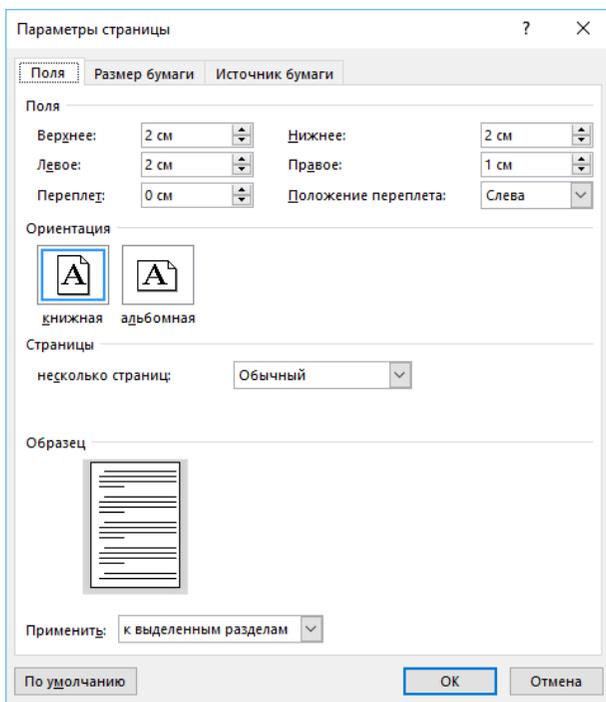


Рис. 3.2. Параметры страницы

Далее выбираем «Настраиваемые поля» и изменяем значения в соответствии с требованиями (рис. 3.2).

3.1.4. Стили текста

Оформление документов рекомендуется осуществлять через стили текста. Они представлены в блоке «Стили», который можно отобразить, если нажать сочетание клавиш «Alt + Ctrl + Shift + S», или на панели инструментов выбрать вкладку «Главная» и найдите соответствующий блок инструментов.

В большинстве случаев мы будем использовать стили:

- «Обычный»;
- «Заголовок 1», «Заголовок 2» и т.д.;
- «Подзаголовок»;
- «Название объекта»;
- «Оглавление 1», «Оглавление 2» и т.д.

В программе MS Word большинство стилей основаны на стиле «Обычный». Это значит, что любой такой стиль наследует все свойства родительского стиля, если свойство не установлено вручную. Такой подход в настройке программы позволяет нам использовать и еще одну приятную особенность. Если свойства стилей совпадают, то при изменении этого свойства у стиля «Обычный», оно автоматически изменится у всех наследуемых стилей.

3.1.4.1. Стиль «Обычный»

Приступим к настройке стилей для удовлетворения требованиям СТП. Для начала необходимо изменить настройки стиля «Обычный». Для этого в окне «Стили» находим необходимый стиль, нажимаем на нем ПКМ и выбираем в контекстном меню пункт «Изменить».

Если все сделано правильно, то появится окно «Изменение стиля», представленное на рис. 3.3.

В этом окне показаны основные наиболее используемые настройки стиля. Однако при желании можно открыть расширенный набор параметров, если нажать на кнопку «Формат» в левой нижней части окна. Наиболее используемыми параметрами в меню «Формат» являются «Шрифт» и «Абзац».

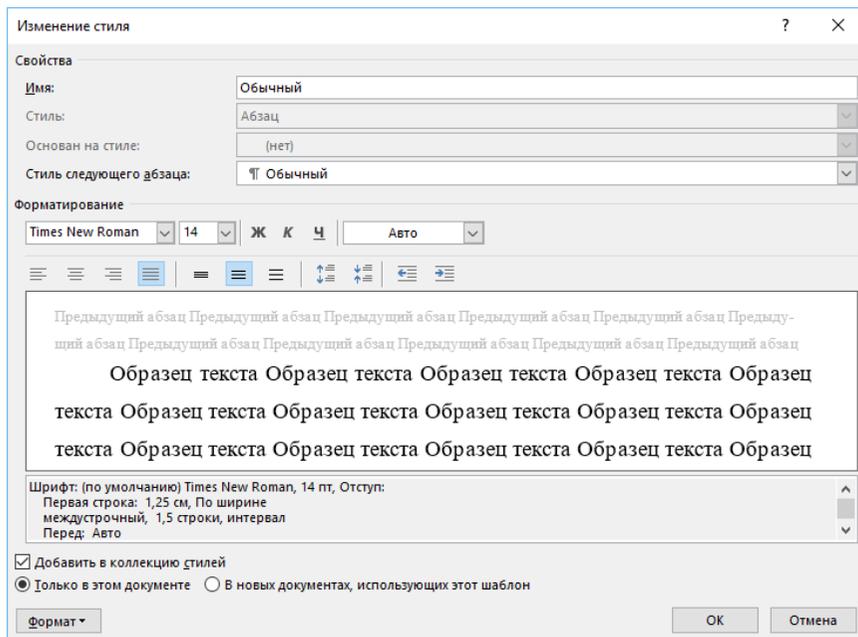


Рис. 3.3. Окно изменения стиля

Выберите пункт «Шрифт» в меню «Формат» и измените настройки шрифта стиля в соответствии с рис. 3.4.

Затем выберите пункт «Абзац» в меню «Формат» и измените настройки абзаца стиля в соответствии с рис. 3.5.

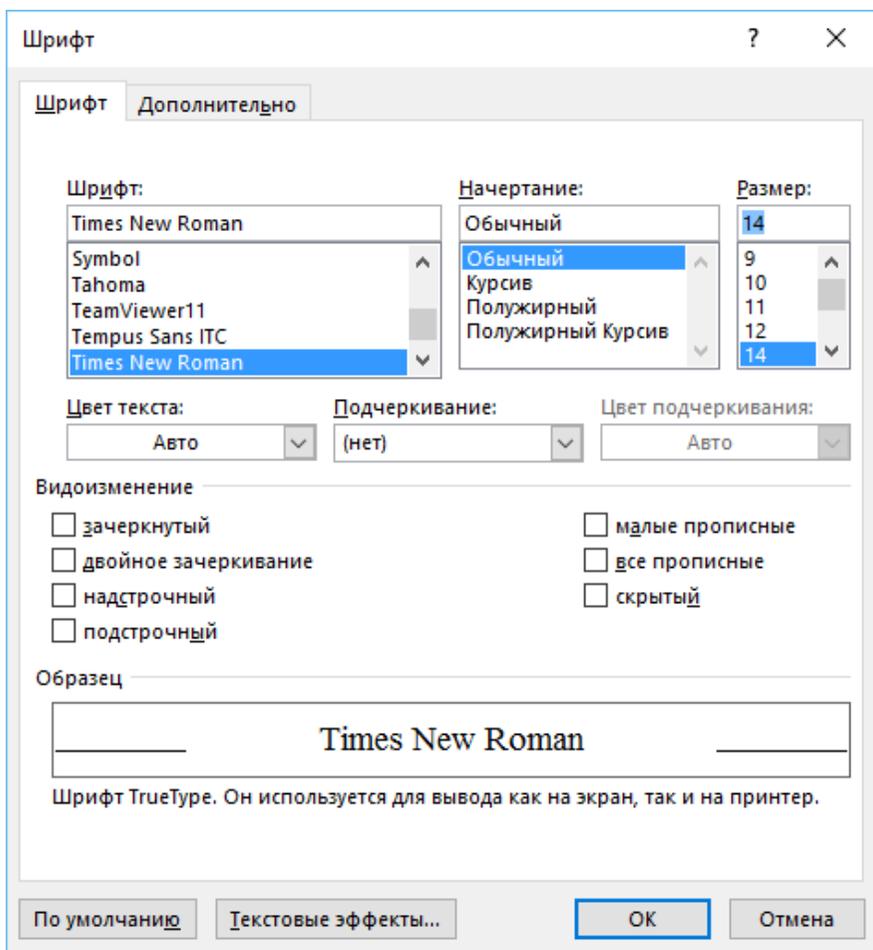


Рис. 3.4. Окно настройки шрифта

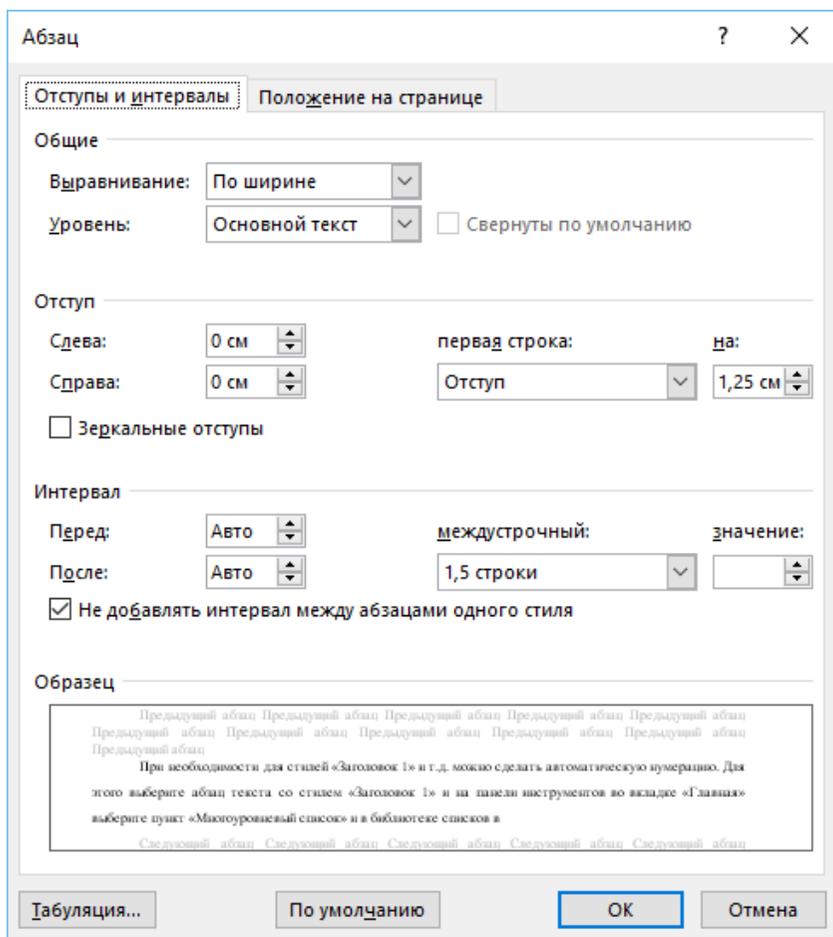


Рис. 3.5. Окно настройки абзаца стиля «Обычный»

Таким образом вы можете настроить стиль под необходимые требования.

3.1.4.2. Стили «Подзаголовок» и «Заголовок»

При оформлении курсовой или дипломной работы вам необходимо будет определять различные разделы документа. Это можно осуществить с помощью заголовков или подзаголовков, для которых также необходимо настроить соответствующие стили.

Такие заголовки разделов, как «Введение», «Заключение», «Список литературы» необходимо выполнить в стиле «Подзаголовок», и которые не должны нумероваться. А вот логические разделы вашей работы оформить в стиле «Заголовок 1», «Заголовок 2» и т.д. и нумеровать их в зависимости от уровня вложенности.

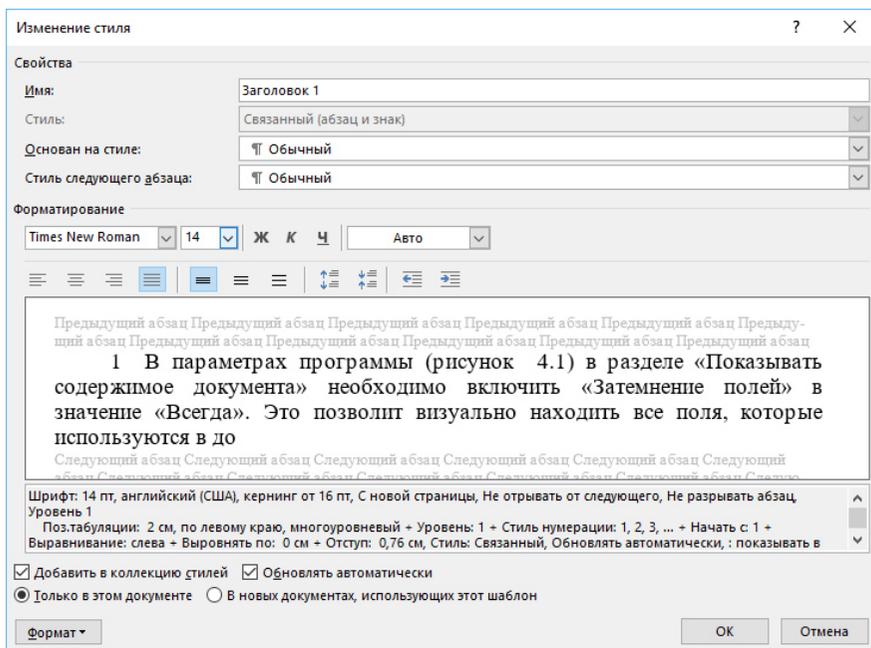


Рис. 3.6. Изменение стиля

Порядок изменения параметров стилей является аналогичным стилю «Обычный», как показано в разделе 3.1.4.1. В результате значения параметров данных стилей должны соответствовать требованиям.

Таким образом, настройки шрифта стиля «Подзаголовок», «Заголовок 1», «Заголовок 2» и т.д. (рис. 3.7) будет соответствовать рис. 3.4.

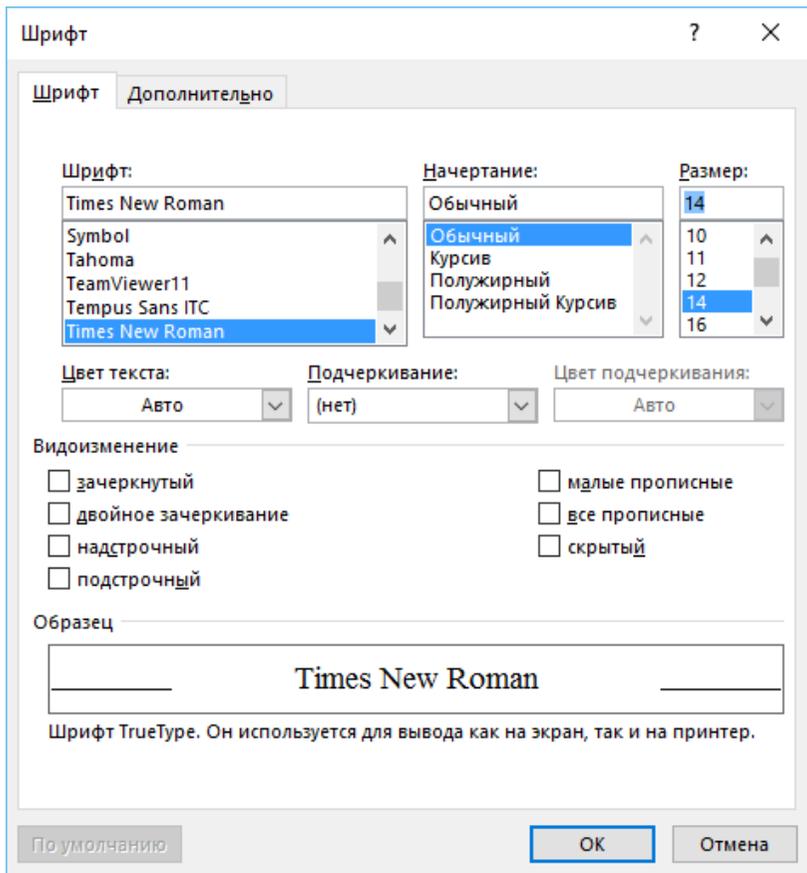


Рис. 3.7. Настройка шрифта стилей заголовков

менении настроек все элементы текста данного стиля будут автоматически переформатированы.

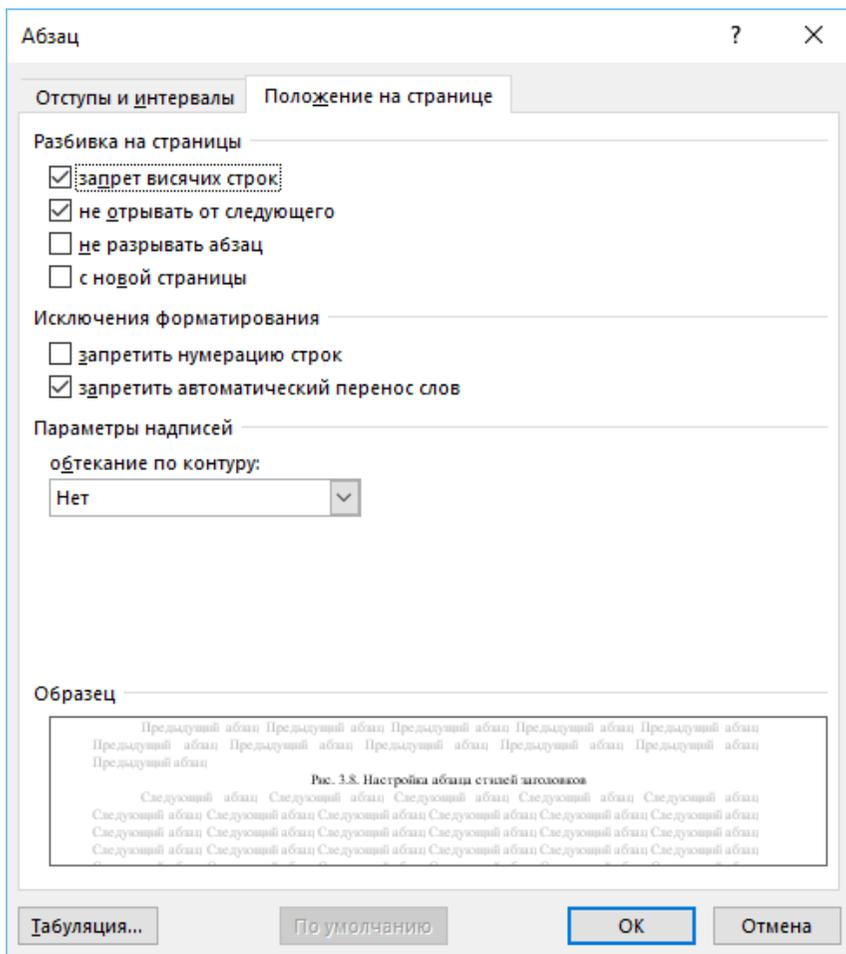


Рис. 3.9. Настройка положения на странице абзаца

На вкладке «Положение на странице» (рис. 3.9) рекомендуется поставить галочку на значении «не отрывать от сле-

дующего», чтобы текст заголовка располагался с текстом всегда на одной странице. При необходимости вы можете активировать «с новой страницы» для заголовков, которые всегда должны начинаться с новой страницы.

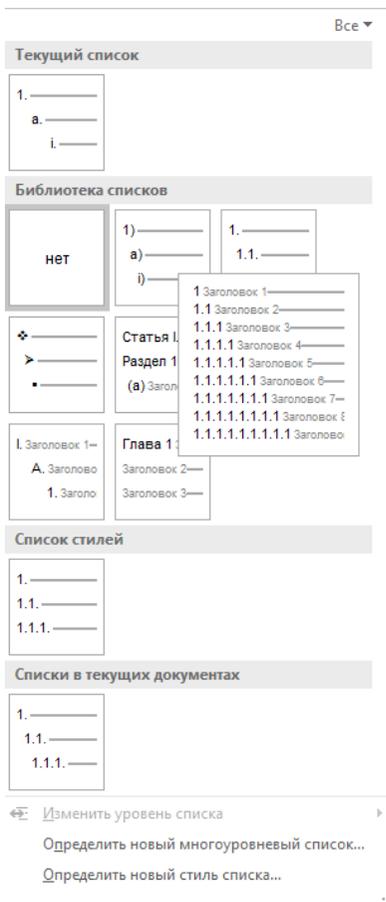


Рис. 3.10. Многоуровневый список для заголовков

При необходимости для стилей «Заголовок 1» и т.д. можно сделать автоматическую нумерацию. Для этого выбери-

те абзац текста со стилем «Заголовок 1» и на панели инструментов во вкладке «Главная» выберите пункт «Многоуровневый список» и в библиотеке списков выберите, как показано на рис. 3.10. Обратите внимание, что для нумерации заголовков требуется выбирать именно такой тип нумерации.

3.1.5. Объекты и перекрестные ссылки

Почти в любом документе встречаются графические объекты, таблицы, формулы, которые необходимо нумеровать. С этой проблемой сталкиваются, когда такие объекты вследствие редактирования могут менять свое положение в тексте, из-за чего ссылки на них, встречающиеся в тексте, идут не по порядку, что не соответствует требованиям СПП. С этой целью нужно использовать «Перекрестные ссылки».

3.1.6. Оформление рисунков

С целью создания автоматической нумерации рисунков и ссылок на них в документе мы будем использовать инструменты «Название объекта» и «Перекрестные ссылки». Чтобы вставить название для рисунка необходимо либо нажать ПКМ на рисунке и в контекстном меню выбрать «Вставить название», либо выбрать на панели инструментов «Ссылки – Вставить название». В результате появится окно, показанное на рис. 3.11.

В этом окне мы должны в разделе «Параметры» выбрать значение подпись: «Рисунок». По умолчанию все объекты с таким параметром подписи будут иметь свою сквозную нумерацию, т.е. по порядку вне зависимости от раздела, которым находятся.

Если нажать кнопку «Нумерация» (рис. 3.11) и установить в новом окне «Нумерация названий» флажок на пункте «Включить номер главы» и не забудьте выбрать в качестве

разделителя «точку» (рис. 3.12), то нумерация будет осуществляться относительно номера заголовка.

Конечно, подпись содержит только постоянную часть, которую надо дополнить, т.е. дать название рисунку. Как пример, можно посмотреть на подпись к любому рисунку в данном документе.

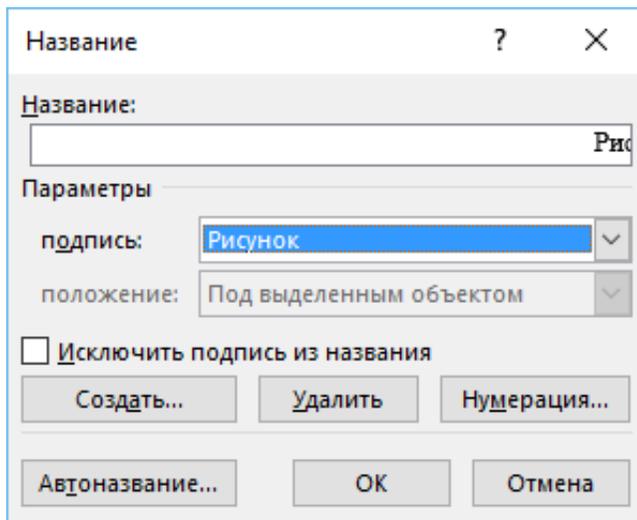


Рис. 3.11. Название объекта

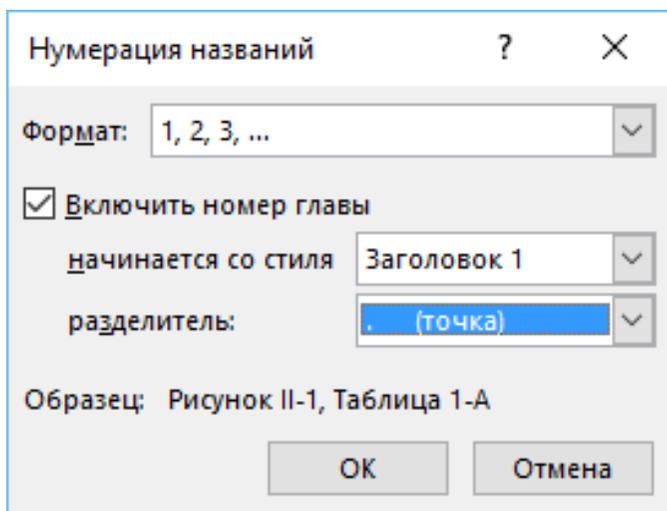


Рис. 3.12. Нумерация названий

Использование перекрестных ссылок позволит вам ссылаться на подпись к объекту, сохраняя связь между порядковым номером.

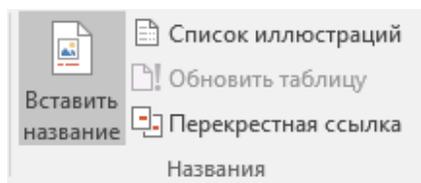


Рис. 3.13. Группа «Названия» инструмента «Ссылки»

Чтоб вставить в тексте ссылку на рисунок (или другой объект с подписью) необходимо найти на панели инструментов «Ссылки», в которой выбрать «Перекрестная ссылка» (рис. 3.13). В результате появится окно, показанное на рис. 3.14.

Выберите «Тип ссылки», на который хотите сослаться в тексте (в нашем случае это значение «Рисунок»). После выбора нужного типа появится список всех объектов в тексте, которым присвоен выбранный тип ссылки. Так как для наших рисунков вы сделали дополнительную подпись, можно легко ориентироваться среди множества строк.

Однако после вставки появится фраза «Рисунок 1.1», которая является автоматическим клоном основной части подписи, т.е. если изменится основная часть подписи, то автоматически изменится текст нашей ссылки.

Примечание. Редактировать текст самой ссылки не приведет к сохранению текста и при последующем обновлении полей, будет восстановлено в исходное значение.

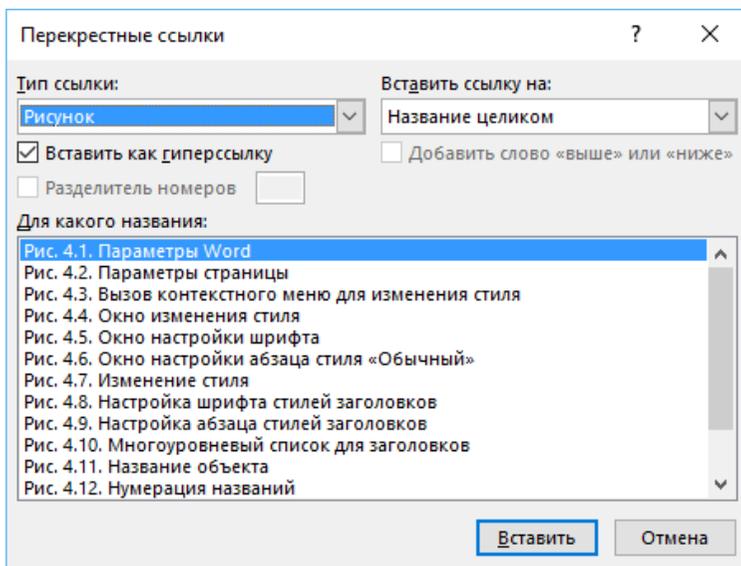


Рис. 3.14. Окно «Перекрестные ссылки»

Также установите пункт «Вставить ссылку на» в значение «Постоянная часть и номер». Это необходимо, чтобы текст

ссылки, который будет отображаться, содержал только основную часть подписи, исключая дополнительную информацию.

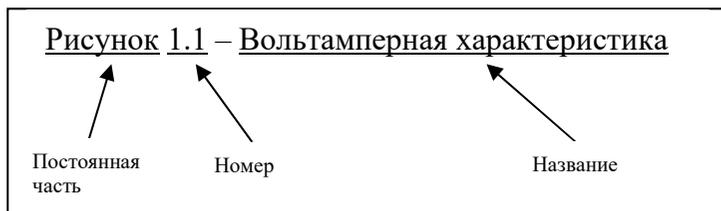


Рис. 3.15. Составляющие перекрестной ссылки на рисунок

*Примечание: Перекрестные ссылки вставляются в документ в виде полей (Поле – набор кодов, обеспечивающих автоматическую вставку в документ текста, рисунков, номеров страниц и других сведений). Если вместо названия перекрестной ссылки отображается текст типа {REF_Ref249586 * MERGEFORMAT}, значит включен режим отображения кодов полей (Код поля – текстовый заполнитель, показывающий место, где будут отображаться указанные сведения из источника данных; элементы, генерирующие результат поля. Коды поля включают знаки поля, тип поля и инструкции.), а не значений полей (Значения полей – текст или графические объекты, вставленные в документ в результате выполнения программой Microsoft Word инструкций, содержащихся в полях. Когда выполняется печать документа или скрыты коды полей, вместо кодов полей в документе отображаются значения полей.). Чтобы просмотреть значения полей, нажмите клавиши ALT+F9 или щелкните правой кнопкой мыши код поля, а затем выберите в контекстном меню команду «Коды/значения полей».*

3.1.7. Оформление таблиц

Для автоматической нумерации таблиц в тексте необходимо сделать похожие действия, как и в предыдущем разделе. Отличием является только то, что параметр «Подпись» необходимо установить в значение «Таблица». К тому же часто подпись к таблице необходимо разместить над объектом, что может быть изменено в параметре «Положение».

3.1.8. Оформление формул

Нумерация формул также будет использовать инструмент «Названия объекта» и «Перекрестные ссылки».

Учитывая требования предприятия [14] по оформлению формул, предлагается использовать следующий подход.

Создайте пустую таблицу с 1 строкой и 2 колонками, в свойствах созданной таблицы в разделе «Границы и заливка» значение поля «Тип» границы поставьте в значение «Нет». Для удобства визуального восприятия текста также рекомендуется установить на вкладке «Конструктор» (эта вкладка появится, если поместить курсор в любое поле таблицы) найти кнопку «Границы» и затем установить активным значение «Отобразить стеку», которая отображается только при просмотре документа, а при печати будет скрыта.

Установите для всей таблицы вертикальное выравнивание по центру, выполнив следующие действия: выделить все ячейки таблицы и выбрать на панели инструментов «Макет → Выровнять по центру».

Установите курсор в правую ячейку и выберите на панели инструментов «Ссылки – Вставить название». Необходимо выбрать тип подписи «Формула», установить нумерацию названий по главе раздела с разделителем в виде точки. Также необходимо исключить подпись из названия.

Необходимо, чтобы номер формулы был выровнен по правому краю, а сама формула по центру. Для этого установите соответствующие выравнивания в ячейках таблицы, изменив при этом ширину ячеек, с помощью разделительной границы.

В результате появится поле, содержащее номер формулы, с учетом номера текущего раздела (рис. 3.16).

$(x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}$	(5.1)
---	-------

Рис. 3.16. Пример оформления формулы

Теперь вы можете ссылаться на эту формулу в тексте с помощью инструмента «Перекрестные ссылки», выбрав при этом соответствующий тип ссылки. Однако в данном случае вставлять ссылку нужно, выбрав в настройках «Название целиком».

3.1.9. Автоматизация списка литературы

Нумерация списка литературы использует инструмент «Названия объекта» и «Перекрестные ссылки», однако по умолчанию в программе такого типа ссылки нет. Поэтому рекомендуется создать новое название (рекомендуется использовать «Список литературы»). В результате появится новый «Тип ссылки», который можно использовать.

Обратите внимание, что данный тип ссылки будет доступен только на том ПК, на котором вы его создали. То есть, если вы откроете документ на другой машине, например, дома или на работе, то созданный ранее тип ссылки не будет отображаться. Поэтому необходимо будет его создать, соблюдая точность формулировки.

3.1.10. Работа с закладками

Вы можете использовать инструмент «Перекрестные ссылки» не только для названия объектов, но и для выделенных фрагментов текста. Закладки могут быть полезны, когда вы используете, одинаковый текст на разных листах документа.

Такой подход поможет избежать ошибок при копировании или редактировании текста, так как уменьшает ошибки при наборе текста, связанные с человеческим фактором (опечатки, забывчивость и т.д.).

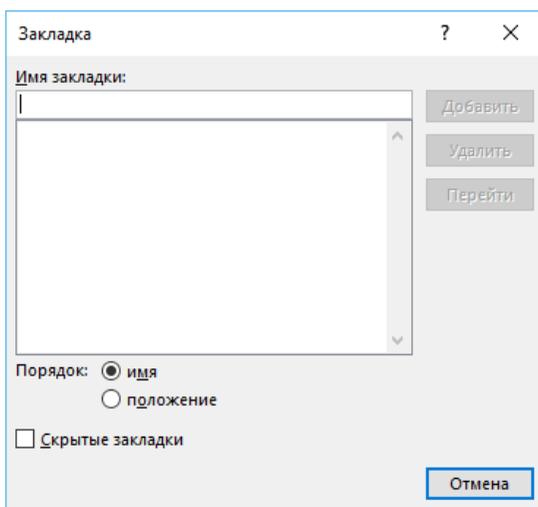


Рис. 3.17. Инструмент «Закладка»

Для этого нужно выделить текст и добавить его в закладки с помощью инструмента «Закладка», создав необходимое вам имя закладки (например, «Организация», «Тема» и т.д.).

После этого вы можете сделать перекрестную ссылку в любом месте документа, выбрав соответствующий тип ссылки на рис. 3.14, при этом вставляя ссылку в отличие от рисунков, таблиц и формул следует целиком.

3.1.11. Полезные команды быстрого вызова

Работая с текстом в документе, вы выполняете различные однотипные действия. Чтобы сэкономить время рекомендуется использовать, так называемый быстрый доступ к инструментам программы.

Таблица 3.1. Команды быстрого доступа программы MS Word

Команды	Действие
<i>Alt + Ctrl + Shift + S</i>	Отобразить/скрыть блок «Стили»
<i>Ctrl + A</i>	Выделить весь документ
<i>F9</i>	Обновить все ссылки в выделенном фрагменте документа. <i>Предварительно необходимо выделить весь текст.</i>
<i>Shift + F3</i>	Изменить регистр выделенного текста <i>Например, «ВСЕ ПРОПИСНЫЕ», «все строчные»</i>
<i>Ctrl + Minus (NumLock)</i>	Тире. <i>Иногда вместо дефиса необходимо использовать тире</i>
<i>Ctrl + Shift + Minus</i>	Неразрывный дефис. <i>Используется чтобы не разрывать слово для переноса там, где необходим дефис. Например: КОМПАС-3D,</i>
<i>Ctrl + Shift + Space</i>	Неразрывный пробел. <i>Используется, чтобы единицы измерения не отделялись от значения в конце строки. Например, 100 мкм, рисунок 1.2 и т.д.</i>
<i>Ctrl + ENTER</i>	Разрыв страницы
<i>Shit + ENTER</i>	Разрыв строки
<i>Alt + Ctrl + V</i>	Специальная вставка текста из буфера обмена. <i>Используется, при копировании текста из Интернет-ресурсов, чтобы сохранить стиль оформления текста. Рекомендуется выбирать значение «Неформатированный текст».</i>

С полным перечнем команды быстрого доступа вы можете ознакомиться в справке программы, которая может быть вызвана с помощью нажатия кнопки F1 на клавиатуре.

Использование таких комбинаций поможет вам значительно ускорить и упростить работу в программе.

3.1.12. Печать документа

Настоятельно рекомендуется перед печатью сохранить документ как PDF файл, используя «Файл → Сохранить как».

Затем необходимо открыть сохраненный файл *.pdf и пролистать его от начала до конца, проверив на наличие ошибок в оформлении документа соответствующим требованиям.

Только после этого можно отдавать документ на печать в формате *.pdf в печатный центр.

Такой подход необходим в связи с тем, что разные версии программ могут открывать документ с нарушением оформлением текста (например, исчезают пробелы между слов, смещение текста на странице и т.д.).

Поэтому использование проверенного документа в формате PDF позволит гарантированно получить точную бумажную копию электронного документа.

3.2. Порядок выполнения работы

3.2.1 Найдите в интернете описание программ, которые вы использовали в течение учебной практики.

3.2.2 Составьте отчет по разделам на каждую программу, который должен включать по каждой изученной компьютерной программе разделы с описанием выполненной работы, в том числе с рисунками, таблицами и формулами.

3.2.3 Оформите отчет по практике в соответствии с требованиями [14].

3.3. Контрольные вопросы

3.3.1 Что такое поля документа?

3.3.2 Какие возможности работы со стилями документа вы знаете?

3.3.3 Где и каким образом применяется многоуровневая нумерация?

3.3.4 Как автоматически формировать автоматически собираемое оглавление?

3.3.5 Как автоматически нумеровать рисунки, таблицы, формулы, список литературы?

3.3.6 Какие составляющие перекрестной ссылки вы знаете?

3.3.7 С какими особенностями нумерации формул вы можете столкнуться?

3.3.8 Как изменить сквозную нумерацию на нумерацию по разделам?

3.3.9 Что такое требования предприятия по оформлению документов и где их можно найти?

3.3.10 Что такое закладки и как их можно использовать?

3.3.11 Какие команды быстрого доступа вы знаете и для чего они нужны?

3.3.12 Как необходимо печатать документ в сторонних организациях?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Умение работать с современным программным обеспечением необходимая составляющая в современном мире. Использование таких программных продуктов повышает скорость и качество работы сотрудников.

В пособии приведены лишь некоторые основные программы, которые используются в научных лабораториях и исследовательских центрах.

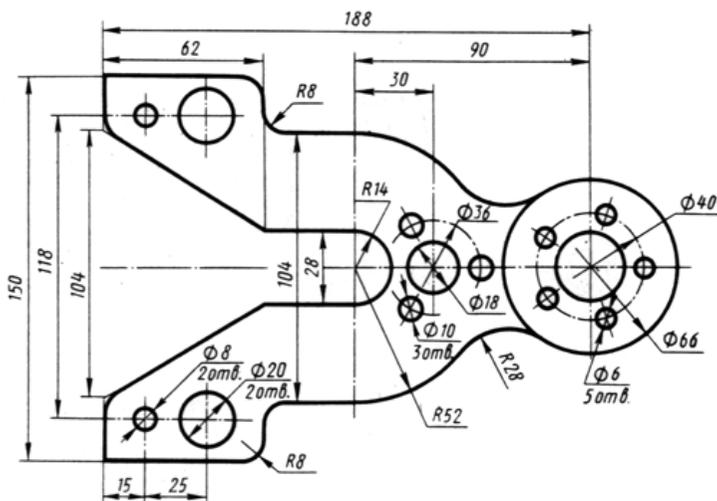
Пособие не претендует на роль полного описания возможностей работы в программах, а носит лишь практические рекомендации, которым по мнению автора необходимо уделить особое внимание.

Учебное пособие «**Учебная практика**» предназначено для проведения учебной практики для бакалавров в рамках выполнения практических заданий, поэтому оно содержит сведения о работе в компьютерных программах, краткое описание возможностей, практические рекомендации и контрольные вопросы для самопроверки.

Последовательное изложение учебного материала должно способствовать глубокому усвоению студентами дисциплины «Учебная практика».

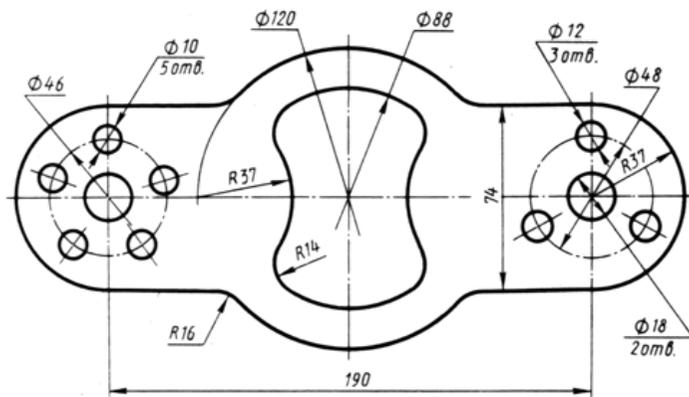
Данное учебное пособие окажет существенную помощь студентам по направлениям 16.03.01 «Техническая физика», 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» очной формы обучения для повышения навыков работы с программным обеспечением.

Приложение 1. Варианты задания № 1



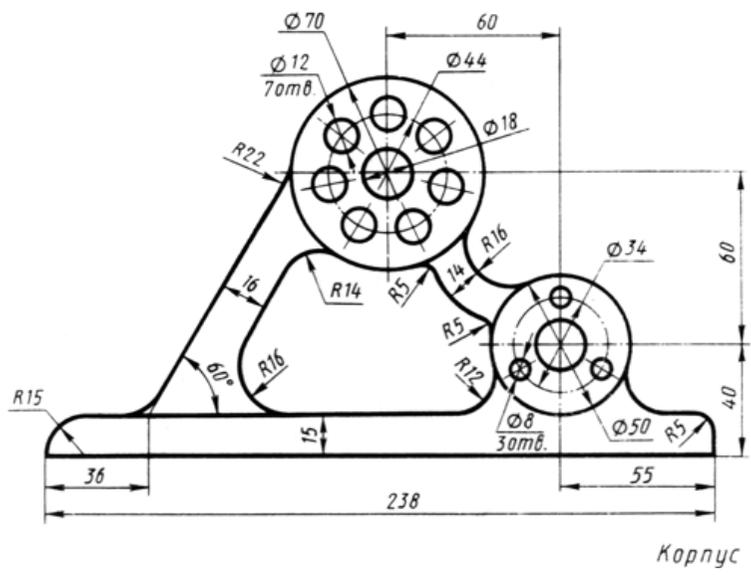
Корпус

Вариант 1

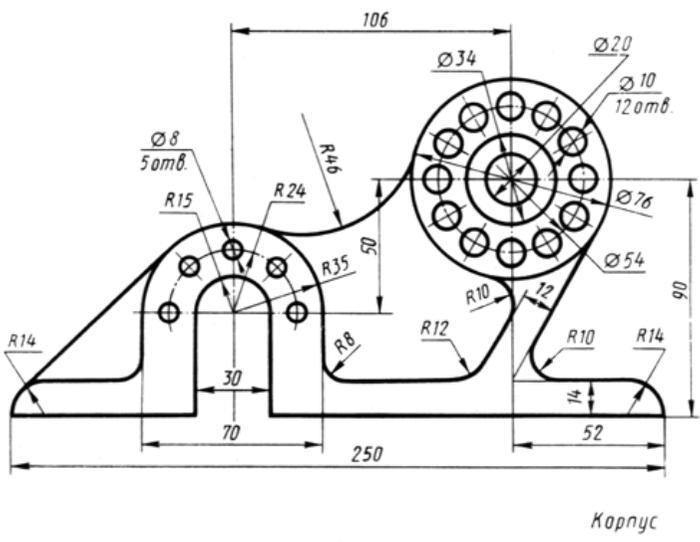


Прокладка

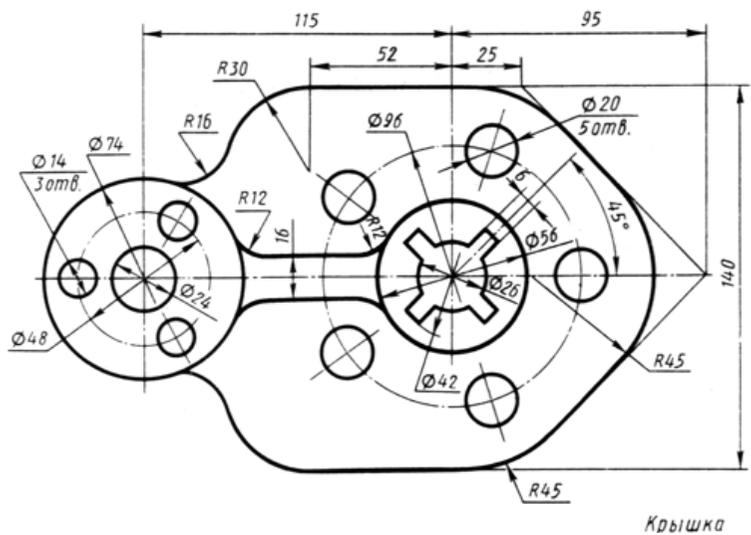
Вариант 2



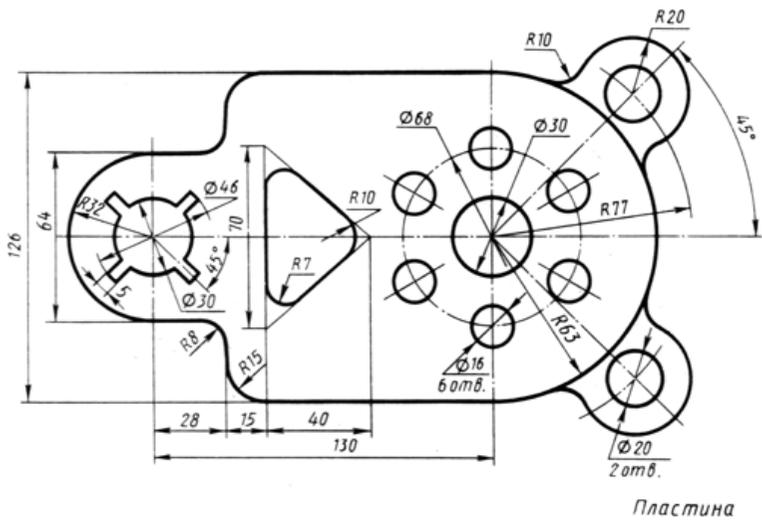
Вариант 5



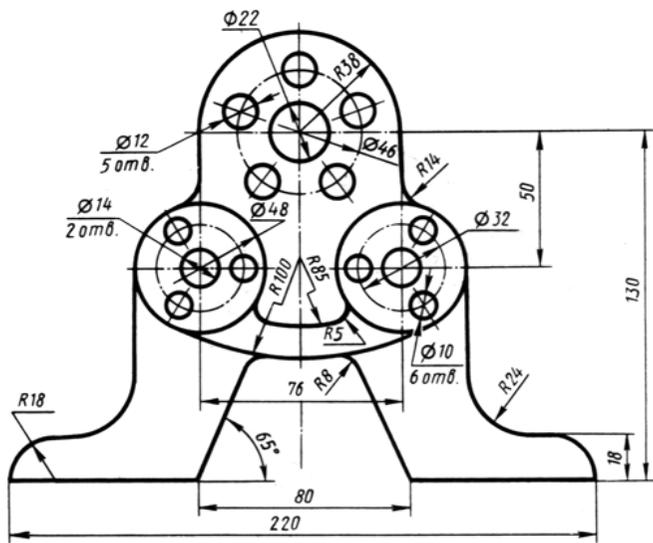
Вариант 6



Вариант 7

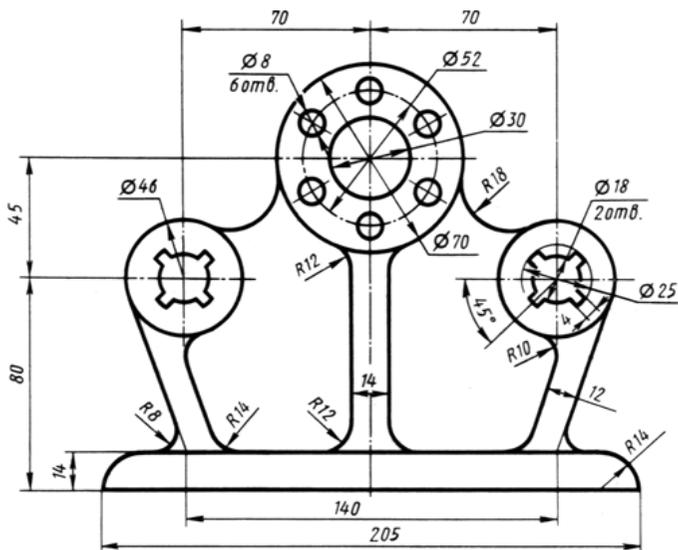


Вариант 8



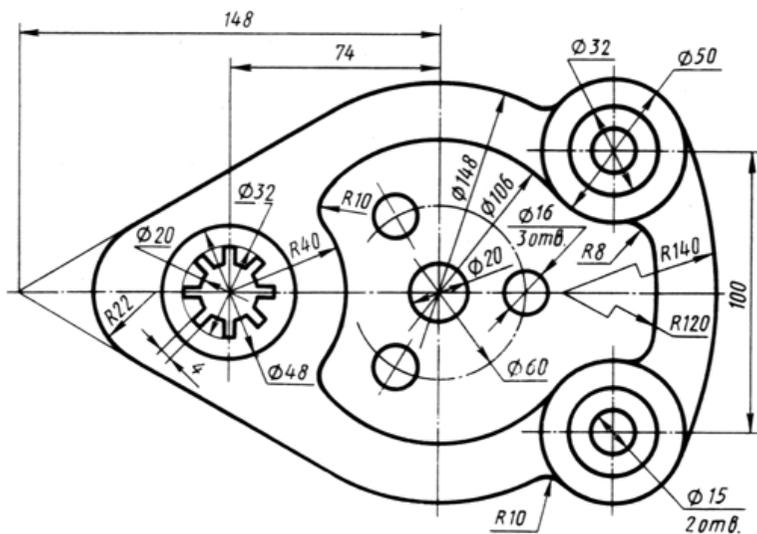
Стойка

Вариант 9



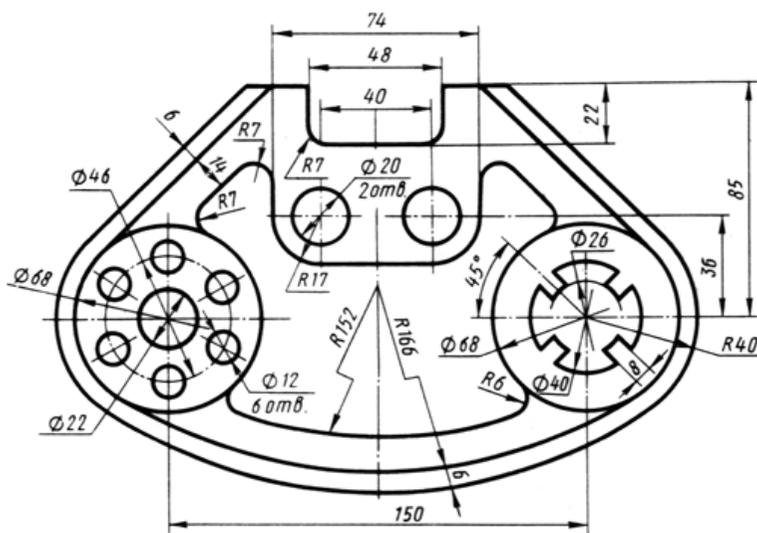
Опора

Вариант 10



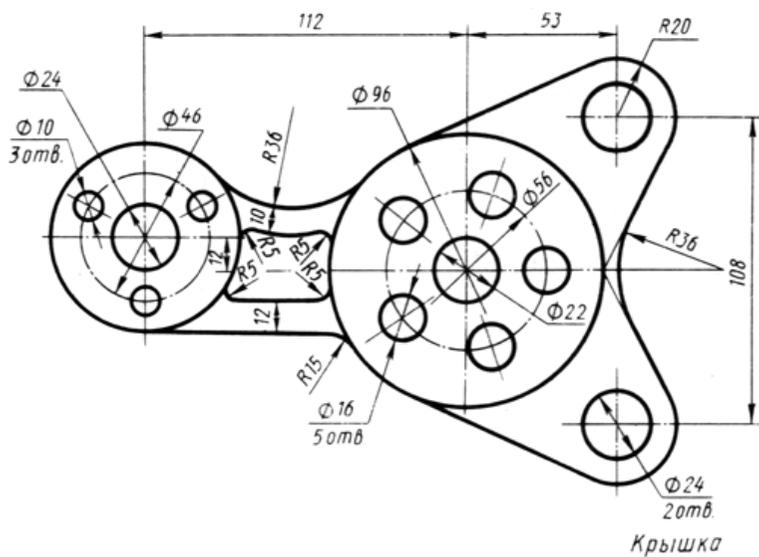
Основание

Вариант 11

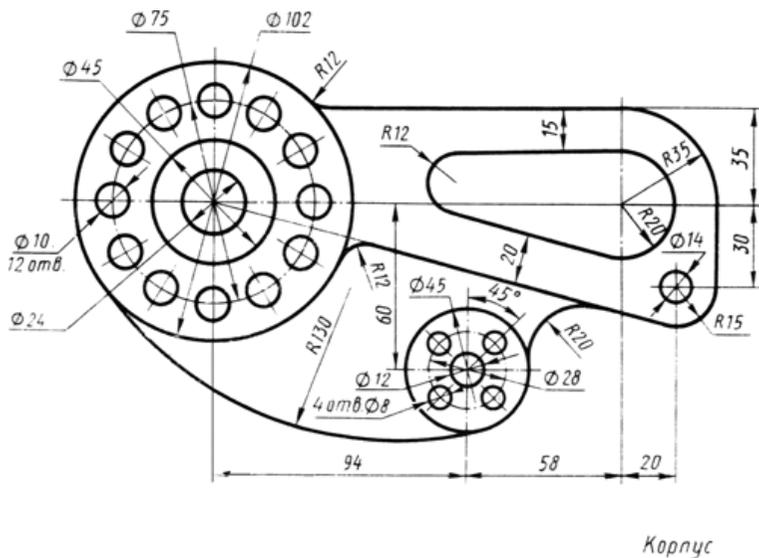


Подвеска

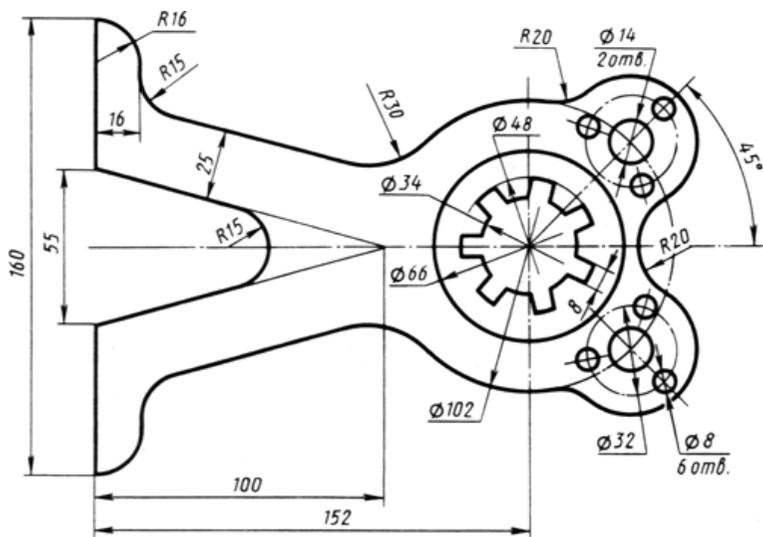
Вариант 12



Вариант 13

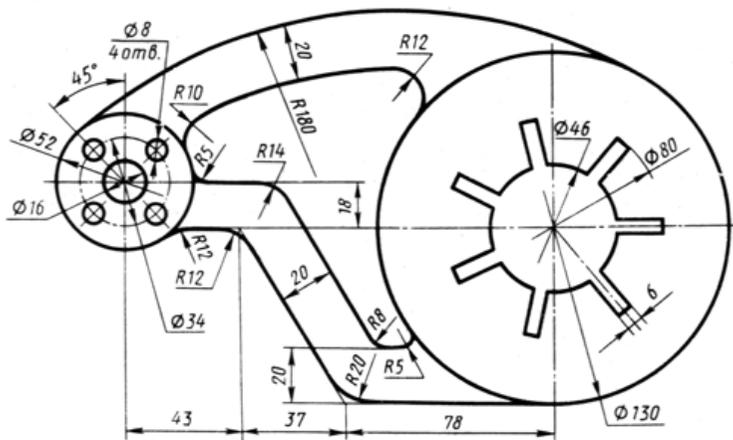


Вариант 14



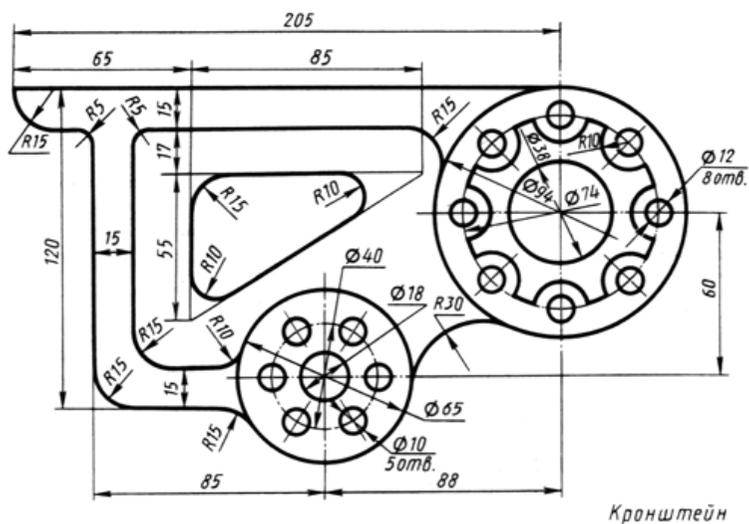
Кронштейн

Вариант 15

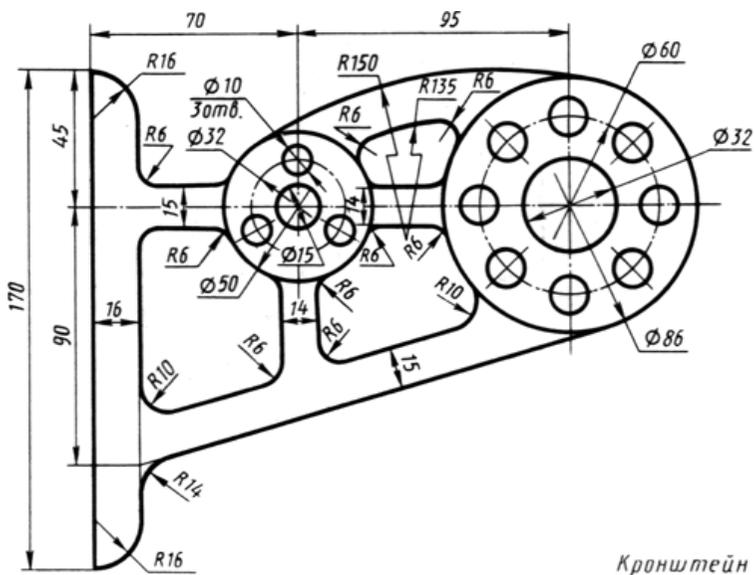


Опора

Вариант 16

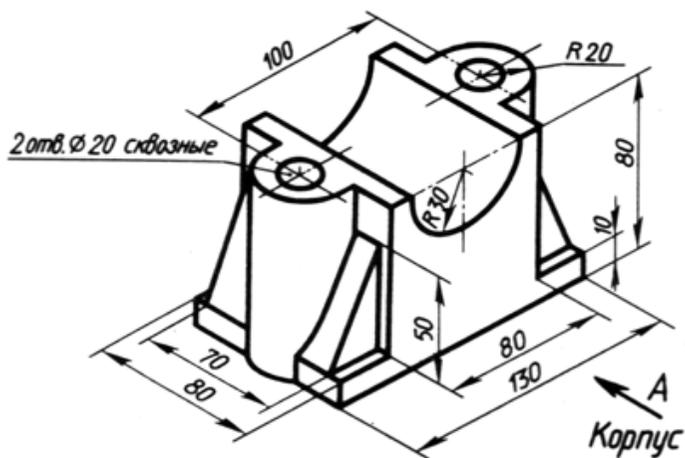


Вариант 17

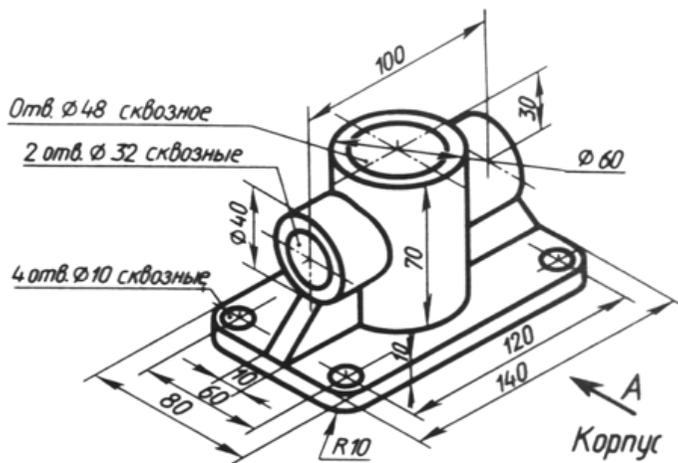


Вариант 18

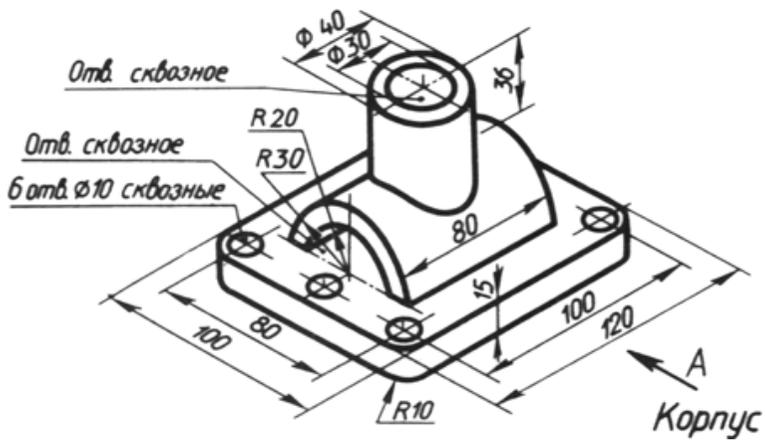
Приложение 2. Варианты задания № 2



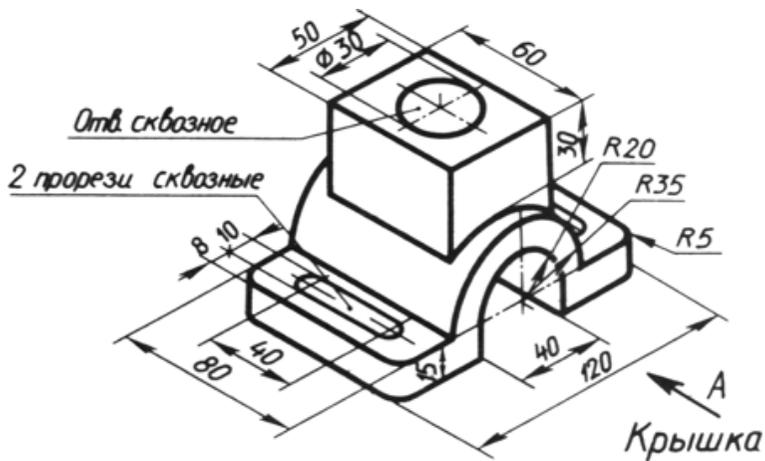
Вариант 1



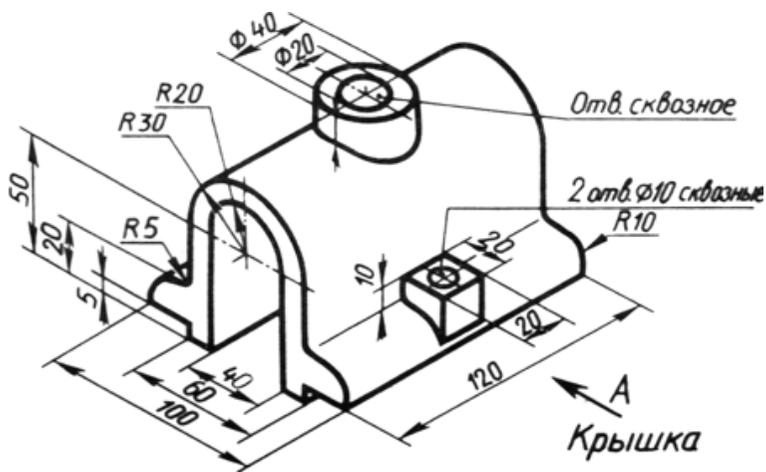
Вариант 2



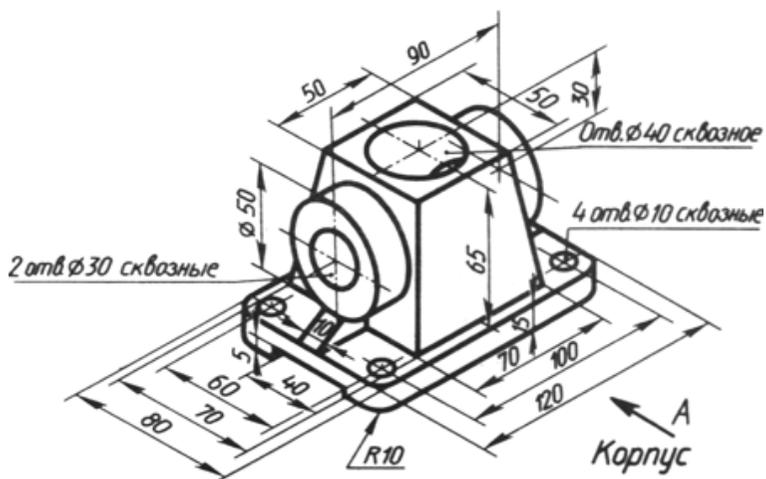
Вариант 3



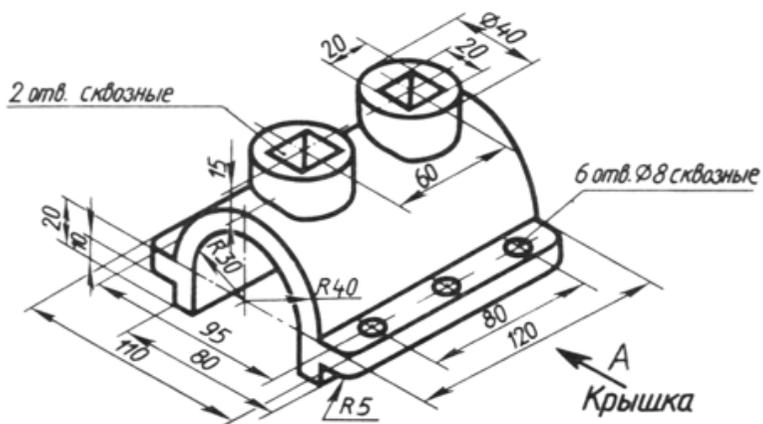
Вариант 4



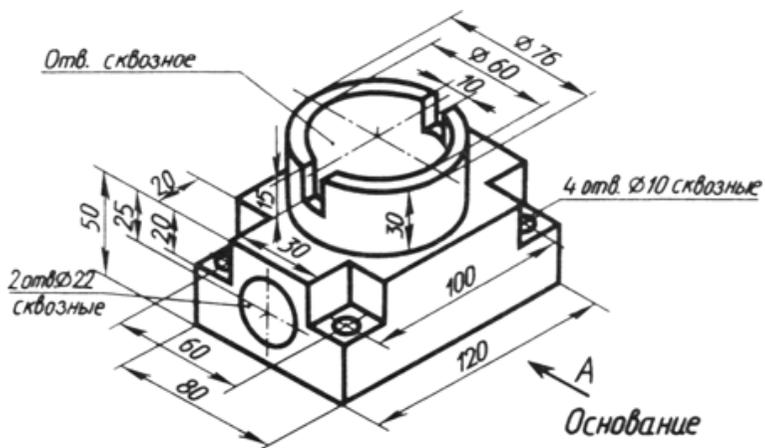
Вариант 5



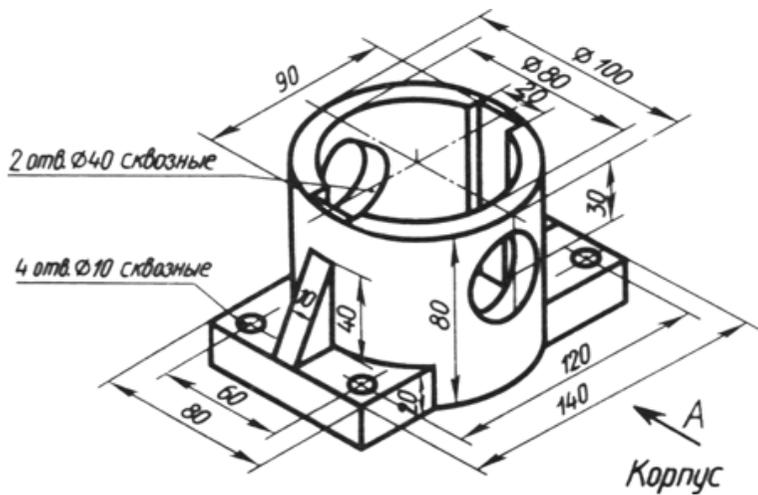
Вариант 6



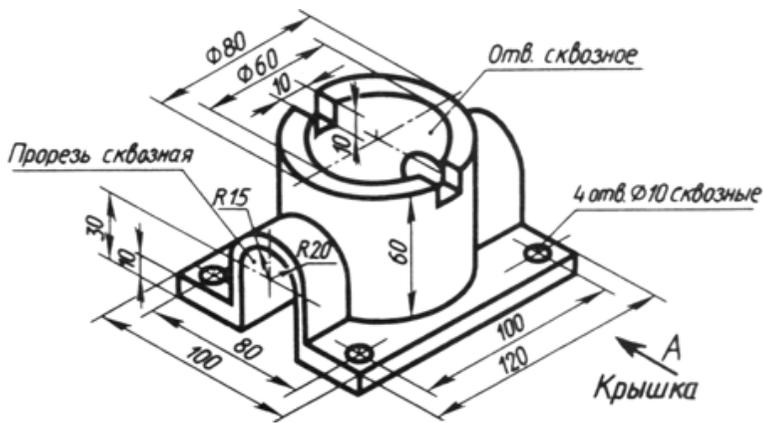
Вариант 7



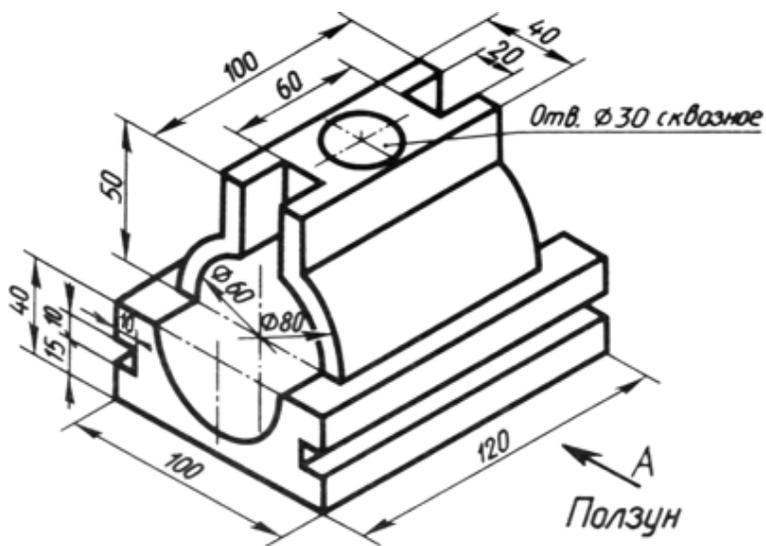
Вариант 8



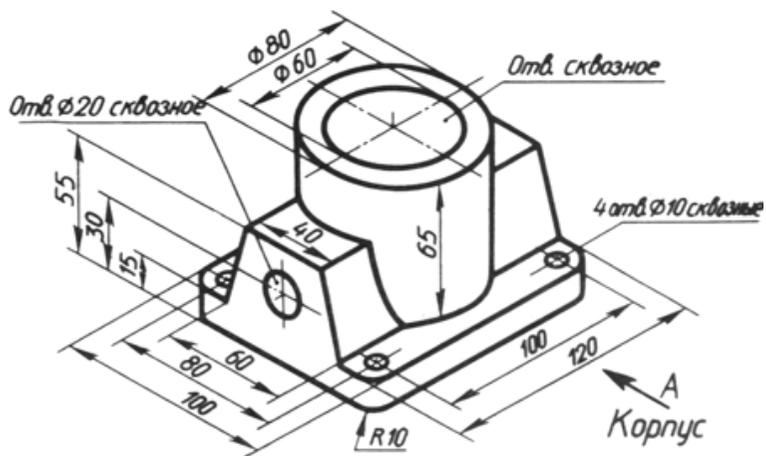
Вариант 9



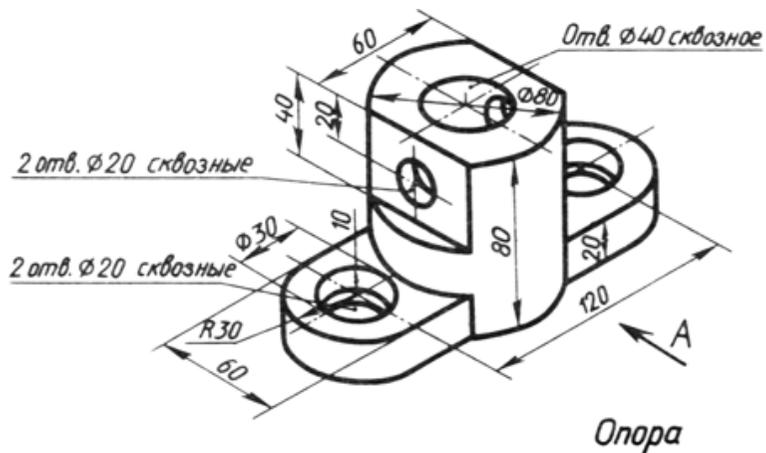
Вариант 10



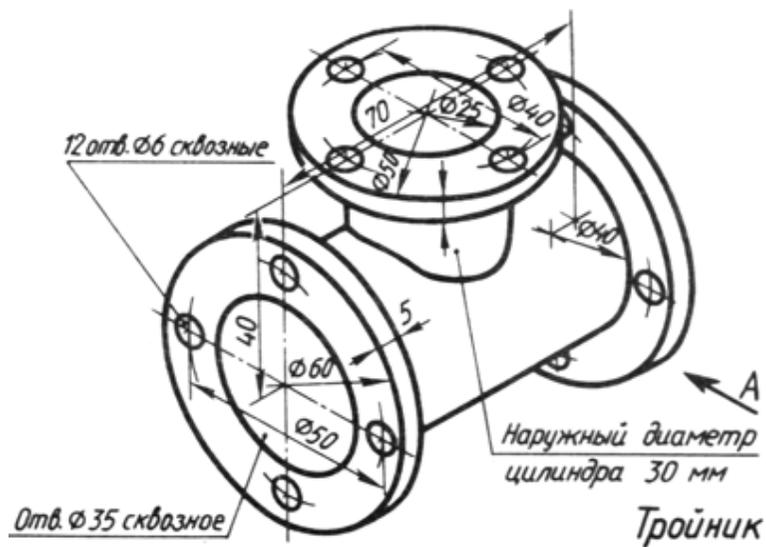
Вариант 11



Вариант 12



Вариант 13



Вариант 14

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. КОМПАС-3D: О программе – официальный сайт САПР КОМПАС. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d/about/>
2. Богатов Н.М., Григорьян Л.Р., Митина О.Е. Практические задания по компьютерному моделированию в инструментальной среде Компас 3DLT: практикум / Н.М. Богатов, Л.Р. Григорьян, О.Е. Митина. Краснодар: Кубанский госуниверситет, 2011, 57 с.
3. Азбука КОМПАС-График v14. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_2D.pdf
4. Азбука КОМПАС-3D v15. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://edu.ascon.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_3D.pdf
5. SciDAVis. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://scidavis.sourceforge.net/>
- 6 The SciDAVis Handbook. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://highperformancescoder.github.io/scidavis-handbook/>
7. OriginLab - Origin and OriginPro - Data Analysis and Graphing Software. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.originlab.com/>
8. Скачать КОМПАС-3D LT V12. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://kompas.ru/kompas-3d-lt/download/>
9. ГОСТ 2.104–2006. Единая система конструкторской документации. Основные надписи [Текст]. – Введ. 2006–01–09. – М.: Стандартинформ, 2007. – 14 с.
10. Гузенко Е.Н. Персональный компьютер. Лучший самоучитель / Е.Н. Гузенко, А.С. Сурядный. – изд. 7-е, доп. и перераб. – М.: АСТ:Астрель, 2011. – 544 с.:ил. – (Учебный курс).
11. Microsoft Word – Википедия. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Word

12. МойОфис – Википедия. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/МойОфис>

13. Google Документы – Википедия. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Google_Документы

14. Правила оформления выпускной квалификационной работы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://cchgeu.ru/upload/iblock/83e/pravila-oformleniya-kursovykh-i-diplomnykh-rabot.pdf>

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Выполнение чертежей деталей	4
2. Обработка экспериментальных результатов	8
3. Оформление отчетной документации	18
Заключение	41
Приложение 1. Варианты задания № 1	42
Приложение 2. Варианты задания № 2	51
Библиографический список	58