Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра информационных и автоматизированных
производственных систем

Составитель Г. А. Алексеева

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Методические указания к практическим занятиям
для студентов II курса специальности СПО
27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг
(по отраслям)

Рекомендовано цикловой методической комиссией
математических и естественнонаучных дисциплин
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2019

Рецензенты:

Чичерин И. В. – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных и автоматизированных производственных систем ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Алексеева Галина Алексеевна

Компьютерное моделирование: методические указания к практическим занятиям [Электронный ресурс] для студентов II курса специальности СПО 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) / сост. Г. А. Алексеева; КузГТУ. – Электрон. издан. – Кемерово, 2019.

Приведено содержание практических занятий, материал, необходимый для успешного изучения дисциплины.

Назначение издания – помощь обучающимся в получении знаний по дисциплине «Компьютерное моделирование» и организация практических занятий.

© КузГТУ, 2019
© Алексеева Г. А.,
составление, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ....2
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№1. РАБОТА В ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ WINDOWS 4
1.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ....4
1.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ....4
1.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ 23
1.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ....23
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№2. РАБОТА В ТЕКСТОВОМ ПРОЦЕССОРЕ 25
2.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ....25
2.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ....25
2.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ 43
2.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ....49
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№3. РАБОТА В ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЕ 50
3.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ....50
3.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ....50
3.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ 66
3.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ....74
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№4. РАБОТА В РАСТРОВОМ ГРАФИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ....75
4.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ....75
4.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ....75
4.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ 84
4.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ....84
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№5. ОСНОВЫ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ 85
5.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ....85
5.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ....85
5.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ 99
5.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ....101
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№6. СОЗДАНИЕ 2D ЧЕРТЕЖА ИЗДЕЛИЯ 102
6.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ....102

6.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....102
6.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ 105
6.4 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ 105
6.5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....125
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№7. СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ ПО ЧЕРТЕЖУ 127
7.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....127
7.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....127
7.3 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ 129
7.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....141
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№8. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО 3D МОДЕЛЯМ 142
8.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....142
8.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....142
8.3 ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ 2D ПРОЕКЦИИ 144
8.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....154
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....155

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№1.
РАБОТА В ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ WINDOWS

1.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – рассмотреть сервисные программы поддержки интерфейсов; основные настройки среды рабочего стола компьютера; основные настройки системы с помощью панели управления.

В ходе работы студенты определяют программную конфигурацию вычислительной машины (ВМ), рассматривают подключение периферийных устройств к персональному компьютеру (ПК), работают с файлами и папками в операционной системе Windows.

1.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Интерфейс – это способ общения пользователя с персональным компьютером (ПК), пользователя с прикладными программами и программ между собой. Интерфейс служит для удобства управления программным обеспечением компьютера. Интерфейсы бывают *однозадачные и многозадачные, однопользовательские и многопользовательские.* Интерфейсы отличаются между собой по удобству управления программным обеспечением, то есть по способу запуска программ.

В общем случае следует говорить о *связи с внешней средой,* поскольку, например, при использовании компьютеров в системах управления технологическими комплексами (производство, летательные аппараты, корабли и пр.) человек может быть исключен (полностью или частично) из контура управления и внешними устройствами для компьютера будут *датчики* (скорости, высоты, давления, температуры) и *эффекторы* (приводы рулей, манипуляторы, сервомоторы вентилей и пр.).

Связь с пользователем – последняя в списке, но не по важности функция операционной системы (ОС).

Связь с пользователем включает:

– командный (или иной) интерфейс по управлению системными процессами в вычислительной системе (собственно функции оператора ОС). Пользователь (привилегированный) осуществляет запуск-останов программ, подключение-отключение устройств и прочие релевантные операции;

– интерфейс по управлению пользовательскими процессами (контроль состояния процесса, ввод-вывод данных в процесс/из процесса).

В состав *пользователей* в общем случае включаются следующие группы лиц, контактирующих с системой:

– администратор системы лицо или группа, отвечающая за сопровождение данных, назначение уровней доступа, включение/исключение пользователей;

– оператор системы, осуществляющий сопровождение вычислительного процесса,

– прочие пользователи (не обладающие привилегиями доступа к данным), в том числе:

  – операторы подготовки данных (ОПД) – персонал, осуществляющий ввод данных с рабочих листов или документов, на основе соответствующих инструкций, в среде специальных программных интерфейсов;
  – интерактивные пользователи (ИП) – лица, имеющие доступ на ввод, коррекцию, обновление, уничтожение и чтение данных в рамках ограниченной области базы данных (БД);
  – конечные пользователи (КП) – лица, использующие БД для получения справок и решения задач.

Очевидно, что именно *оператор ПК является естественным пользователем ОС,* все же прочие пользователи становятся таковыми лишь вследствие расширения функций пользователя в связи с интеграцией (особенно в случае персональных компьютеров) функций конечного пользователя, администратора системы и оператора.

Пользовательский интерфейс (сервисные программы) – это программные надстройки операционной системы (оболочки и среды), предназначенные для упрощения общения пользователя с операционной системой.

Сервисные программы предназначены для выполнения различных вспомогательных операций - проверки исправности оборудования, архивации файлов, борьбы с вирусами, форматирования дисков (подготовки новых дисков к работе путем разметки на них дорожек и секторов).

Программы, обеспечивающие интерфейс, сохраняют форму общения (диалог) пользователя с операционной системой, но изменяют язык общения (обычно язык команд преобразуется в язык меню).

Сервисные программы представляют собой совокупность программных продуктов, которые повышают возможности ОС и предоставляют пользователю дополнительные услуги в работе с ПК. Некоторые сервисные программы могут автоматически загружаться в оперативную память компьютера при загрузке ОС и находиться в памяти до окончания сеанса работы. Такие сервисные программы называются резидентными.

Сервисные системы условно можно разделить на интерфейсные системы, автономные программы, оболочки операционных систем и утилиты.

Интерфейсные системы – это мощные сервисные системы, чаще всего графического типа, совершенствующие не только пользовательский, но и программный интерфейс операционных систем, в частности, реализующие некоторые дополнительные процедуры разделения дополнительных ресурсов.

К *автономным программам* можно отнести программы тестирования и контроля, которые являются программно-аппаратными средствами тестирования различных устройств компьютера.

Оболочки операционных систем предоставляют пользователю качественно новый, по сравнению с реализуемой операционной системой, интерфейс и делают необязательным знание последнего. Оболочка – это надстройка над операционной системой. Находясь в среде оболочки, пользователь может выполнять большинство команд по работе с операционной системе. Например, для операционных систем семейства Windows можно использовать оболочку FAR.

Утилиты автоматизируют выполнение отдельных типовых, часто используемых процедур, реализация которых потребовала

бы от пользователя разработки специальных программ. Многие утилиты имеют развитый диалоговый интерфейс с пользователем и приближаются по уровню общения к оболочкам.

Утилита (англ. *utility* или *tool*) – программный продукт, предназначенный не для решения какой-либо прикладной задачи, а для решения вспомогательных задач.

Большинство утилит оформлены как встроенные служебные программы системы.

Они адаптированы к возможностям системы данного типа и используются:

– для проверки работы диска, его дефрагментации;
– создания рабочих архивов;
– для восстановления системы;
– очистки системы и ее модернизации.

Утилиты предназначены для расширения возможностей операционной системы и встроенных в систему служебных программ за счет введения новых или усовершенствования уже существующих функций.

Компьютерные утилиты можно разделить на три группы:

– утилиты сервисного обслуживания компьютера;
– утилиты расширения функциональности;
– информационные утилиты.

Утилиты последних поколений характеризуются быстродействием, многофункциональностью, возможностью работы в среде современных операционных систем, интеграцией в приложения и браузеры. При модернизации операционной системы утилиты не исчезают, а исправно функционируют на базе усовершенствованного ядра.

Утилиты можно условно разделить на несколько разновидностей:

– программы для работы с дисками обеспечивают проверку работоспособности, структурирование, дефрагментацию, очистку дисков и сжатие данных;
– антивирусные программы предназначены для защиты файловой системы от повреждения компьютерными вирусами;
– программы для выявления неисправностей предназначены для слежения за работой системных компонентов, диагностики и подготовки отчетов об аппаратных неисправностях, а

также для обнаружения программных ошибок и восстановления системы;

– программы для сжатия (архивации) файлов и резервного копирования предназначены для создания копий программ и документов. Это необходимо для переноса данных на другой ПК, а также для создания резервного архива данных и программ;

– программы для ускоренного просмотра файлов позволяют просматривать файлы в различных форматах, не запуская полнофункциональных приложений и даже не имея их вовсе;

– программы для работы в локальной сети и Интернете предназначены для дистанционного доступа к ресурсам ПК и коллективного использования компонентов сети – базы данных, принтера. Программы этого типа обеспечивают ускорение обмена данными, подключение к различным услугам, предоставляемым в Интернете, контролируют использование ресурсов и защищают данные от несанкционированного доступа;

– программы компьютерной безопасности защищают ПК и хранящиеся в нем данные от несанкционированного проникновения (взлома). К таким программам относятся системы шифрования и наблюдения за данными;

– программы для работы с устройствами мультимедиа (видео, звуковой системой, видеокамерами и т.д.);

– программы-деинсталляторы предназначены для корректной очистки ОС от элементов удаляемых программ;

– «узкофункциональные» утилиты – загрузчики различных операционных систем, утилиты просмотра буфера обмена, печати информации.

Программные оболочки операционных систем подключают ПК к интерфейсу, обеспечивающему простой и быстрый доступ к программам. Такой оболочкой, в частности, является широко известная утилита Windows FAR Manager.

Наибольшие проблемы в системе возникают из-за ошибочных действий при модернизации системы, BIOS (от англ. *BasicInput-OutputSystem* – базовая система ввода-вывода), при дополнении ПК новыми устройствами или программами, а также из-за внесения некорректных записей в системный реестр.

К исчерпанию пространства дисковой памяти и потере работоспособности ПК приводит переполнение диска ненужными

записями. Повреждение программ при удалении файлов или попытке инсталлировать не протестированные программы также приводит к ухудшению показателей системы. Подобных примеров множество.

Для организации глубоких проверок, а также восстановления работоспособности ПК служат специализированные утилиты. Удачно подобранный комплект утилит поможет вовремя обнаружить программные конфликты, поддержит работоспособность жесткого диска, аккуратно удалит ненужные файлы и папки, выполнит сортировку документов и приложений.

Неэффективность пакета диагностических программ не только грозит потерей времени, но и приводит к негативным последствиям, когда состояние ПК окажется намного хуже, чем до работ по восстановлению работоспособности.

Эффективно работающие программы диагностики должны расширять возможности служебных программ Windows следующими функциями:

– поиском проблем при работе с приложениями и автоматическим их исправлением;

– поиском аппаратных неисправностей, что реализуется комплектом тестов диагностики;

– более быстрой и эффективной оптимизацией параметров системы;

– защитой от «зависаний» и отказов системы, для чего в диагностические утилиты интегрированы программные модули защиты от аварийных отказов системы и средства для создания дискет, позволяющих восстановить систему;

– возможностью модернизации программ из Интернета.

Выделяют несколько категорий диагностических утилит:

– программы для проверки аппаратуры и подготовки отчетов по результатам проверок, например пакет программ проверки аппаратуры CheckltUtilities (SmithMicro).

– интегрированные диагностические комплексы с обширным перечнем возможностей для борьбы с компьютерными вирусами, неисправностями и средствами оптимизации систем. Примерами таких пакетов программ являются Norton System Works (Symantec), Nuts & Bolts (Network Associated), System Me-

chanics (Iolo), McAfee Utilities (McAfee), System Suite (Ontrack) и т.д.

На пакеты утилит возлагается выполнение пяти основных задач:

– диагностика и исправление ошибок в работе ПК;
– поддержка работоспособности жестких дисков;
– работа с файлами;
– резервное копирование системы;
– антивирусная защита.

К узкопрофессиональным программам относится огромное множество программ специального назначения, ориентированных на специалистов в определенной области. Например, для расчетов прочности строительных конструкций, управления работой атомной электростанции, бухгалтерских расчетов и т.д.

Однако независимо от рода деятельности любой работник часто сталкивается с необходимостью подготовки каких-то текстовых документов, например, заявлений, отчетов, деловых писем и т.д. Для этих целей используют специальные программы - текстовые редакторы, например, Word. Разновидностью текстовых редакторов являются издательские системы, используемые при издании книг, журналов, газет, рекламных объявлений.

Очень часто человек сталкивается с необходимостью выполнить какие-то расчеты или другие операции над данными в табличной форме. Вообще, таблицы сопровождают нас всю жизнь – расписание уроков, классный журнал, экзаменационная ведомость, расписание поездов, турнирная таблица футбольного чемпионата и т.д.

Для автоматизированной обработки данных в табличной форме используют специальные программы – электронные таблицы.

Рабочий стол компьютера – это основное рабочее место пользователя, появляющееся на экране сразу после загрузки операционной системы. Так же как и на обычном рабочем столе пользователь может разместить на нем все необходимые для работы инструменты, учитывая что речь идет о компьютерах точнее будет сказать программы, а также документы, медиа-файлы и все, что может понадобиться ему для работы.

Естественно, чтобы за рабочим столом было удобно трудиться всё необходимое должно располагаться на нем в порядке, максимально подходящем для конкретного пользователя. Поэтому очень важно пред началом работы грамотно организовать свое рабочее место, а в нашем случае – настроить рабочий стол и все находящиеся на нем инструменты.

Рабочий стол появляется на экране компьютера после загрузки Windows. Он выглядит примерно как на рисунке 1.1.

Рисунок 1.1 – Рабочий стол в Windows

В первую очередь стоит поместить на рабочий стол ярлыки всех программ и файлов, которые могут пригодится в работе. Большинство программ при установке автоматически создают ярлык на рабочем столе, а если и нет, то создать его можно обратившись в меню «Пуск». Если какой то ярлык не нужен, то можно без проблем удалить его с рабочего стола, а при необходимости восстановить, пользуясь все тем же меню «Пуск». Разместить ярлыки в удобном для пользователя порядке можно просто перетаскивая их по экрану, удерживая при этом левой кнопкой мышки.

Набор элементов, находящихся на рабочем столе, также как и фон, зависит от настройки Windows. Ниже кратко описаны четыре самых важных элемента.

Значок *Мой компьютер* предназначен для работы с информационными ресурсами компьютера (просмотра содержимого

компьютера, запуска программ и пр.), для чего следует указать на него и дважды нажать кнопку мыши.

Если компьютер уже подключен или может быть подключен к сети, то для просмотра имеющихся сетевых ресурсов следует указать на значок *Сетевое окружение* и дважды нажать кнопку мыши.

Корзина предназначена для временного хранения удаленных файлов. Она позволяет восстановить ошибочно удаленные файлы.

Панель задач предназначена для управления программами, выполняющимися в сеансе Windows (запуска программ и переключения между работающими программами). Кроме этого, она позволяет изменять расположение окон на рабочем столе и выполняет информационную функцию.

Находящаяся на панели задач кнопка *ПУСК* позволяет запустить программу, открыть документ, изменить настройку системы, получить справочные сведения, найти нужный файл и многое другое, в частности, открыть *Главное меню*.

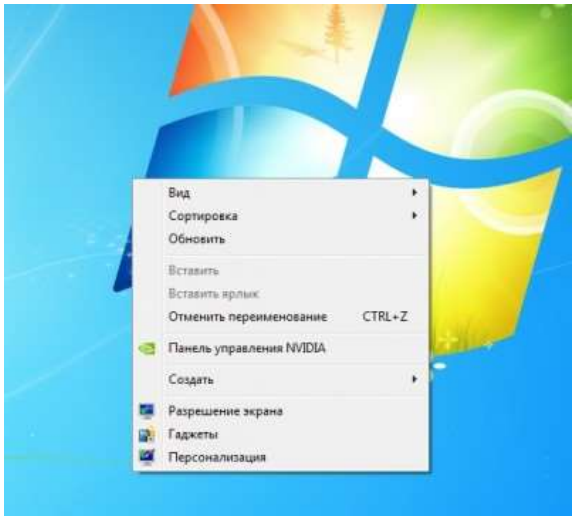


Рисунок 1.2 – Контекстное меню Рабочего стола

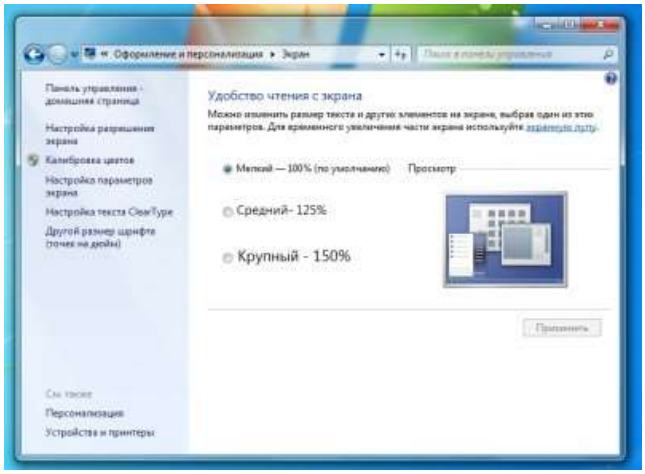


Рисунок 1.3 – Настройка параметров оформления

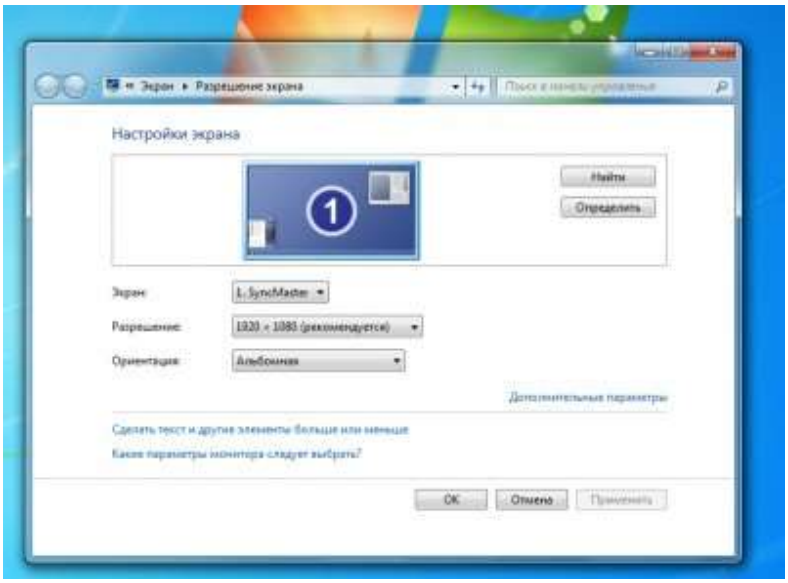


Рисунок 1.4 – Настройка параметров экрана

Рисунок 1.5 – Настройка изображения и звука

Простым размещением ярлыков настройка рабочего стола не заканчивается. Для того чтобы сделать работу максимально комфортной имеет смысл воспользоваться меню настроек. Для его вызова достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши в любом свободном месте рабочего стола.

Пользуясь меню настроек можно увеличить или уменьшить размеры значков на рабочем столе, а также изменить размер текста и прочих элементов. Кроме этого, воспользовавшись разделом «Персонализация» можно сменить оформление рабочего стола, экранную заставку и «обои», внешний вид меню и папок. Одним словом рабочий стол можно сделать не просто функциональным, но и максимально привлекательным.

В нижней части рабочего стола находится так называемая «Панель задач». Она состоит из нескольких инструментов

Рисунок 1.6 – Элементы Панели задач

В левом углу Панели задач находится кнопка «Пуск», при нажатии на которую открывается одноименное меню. Его использование упрощает доступ к часто используемым программам, интернету, электронной почте и так далее. Кроме этого меню «Пуск» дает доступ к панели управления компьютером, в которой можно произвести настройку всех его компонентов. Так же как и рабочий стол меню «Пуск» можно «настроить под себя». Для этого правой кнопкой мышки следует нажать на кнопку «Пуск» и в открывшемся окне выбрать раздел «Свойства». Воспользовавшись клавишей «Настроить» можно изменить размеры значков в этом меню, установить количество отображаемых в нем программ (от 3 до 30), выбрать предпочитаемый интернет браузер и почтовый клиент, а также «закрепить» в меню часто используемые программы. После внесения изменений необходимо нажать на клавишу «Применить».

В Панели задач отображаются все открытые программы и файлы, а также находятся значки программ закрепленных в пане-

ли для обеспечения к ним быстрого доступа (один щелчок левой кнопкой мышки). Для настройки Панели задач, так же как для настройки меню «Пуск» необходимо нажать на нее правой кнопкой. Используя открывшееся меню можно закрепить или удалить программы из Панели задач, определить местоположение Панели задач на экране компьютера, скрыть панель в автоматическом режиме, изменить размер и компоновку значков и так далее.

На панели задач расположена «панель быстрого запуска», с помощью которой можно максимально быстро запустить нужную вам программу.

Для того чтобы панель быстрого запуска отображалась, необходимо установить галочку напротив соответствующего пункта в меню настройки Панели задач. Для изменения ее размеров (по умолчанию в панель быстрого запуска помещается 3 значка), а также для добавления и удаления программ, галочка в разделе «Закрепить панель задач» должна быть снята. После этого ширину панели можно менять просто передвигая ограничитель с помощью мышки, добавлять программы – простым перетаскиванием, а удалять – нажав на их ярлык правой кнопкой мышки и выбрав пункт «Удалить».

В правом углу Панели задач находятся часы. Для их настройки можно использовать «Панель управления», которая открывается из меню «Пуск», либо щелчок правой кнопкой мышки по часам и выбор пункта «Настройка даты/времени». Воспользовавшись открывшимся меню можно установить время и дату, выбрать часовой пояс и так далее.

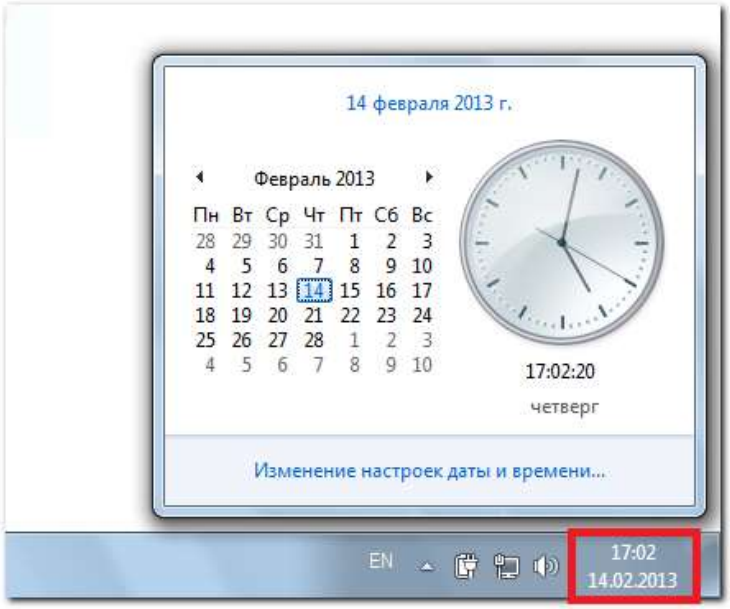


Рисунок 1.7 – Настройка даты и времени

Рядом с часами на Панели задач находится языковая панель. На ней отображается текущий язык ввода текста (двумя первыми буквами). Для настройки языковой панели необходимо воспользоваться правой кнопкой мышки. Открывшееся меню даст возможность развернуть языковую панель (она будет отображаться в верхней части экрана), сделать ее прозрачной, изменить размещение панели с горизонтального на вертикальное. Кликнув по вкладке «Параметры» можно выбрать язык ввода «по умолчанию», добавить или удалить языки, а также выбрать сочетание клавиш для их смены.

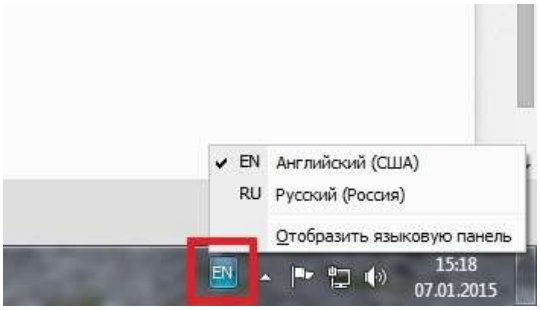


Рисунок 1.8 – Панель выбора языка

Область уведомлений расположена в правой части Панели задач и содержит в себе значки, которые информируют о текущем состоянии компьютера, подключению к интернету, работе антивирусов, получении электронной почты и так далее. Некото-

рые значки уведомлений расположены в панели «по умолчанию», прочие можно добавить или удалить. Для этого достаточно щелкнуть по ненужному символу правой кнопкой мышки и выбрать соответствующий пункт в открывшемся меню.

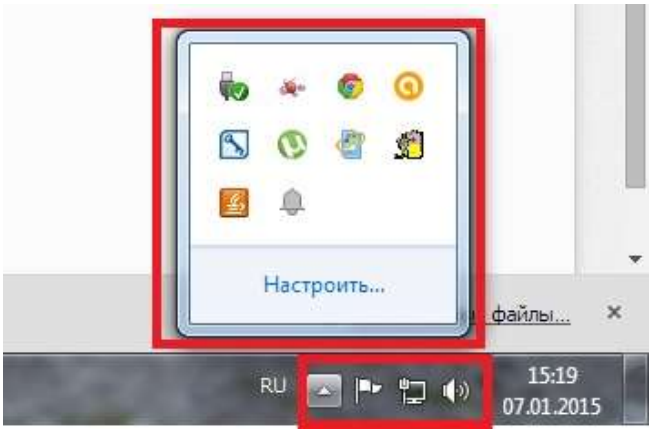


Рисунок 1.9 – Область уведомлений

Панель управления является частью пользовательского интерфейса Microsoft Windows. Она позволяет выполнять основные действия по настройке системы, такие как добавление и настройка устройств, установка и деинсталляция программ, управление учётными записями, включение специальных возможностей, а также многие другие действия, связанные с управлением системой. Апплеты Панели управления, с помощью которых можно выполнять определенные системные действия, представляют собой файлы с расширением .cpl. Большинство таких файлов расположено в системных папках C:\Windows\System32 и C:\Windows\winsxs. Каждый такой апплет запускает системную утилиту, которая выполняет соответствующее действие, связанное с настройкой либо управлением операционной системой.

В Панели управления в специальной папке сосредоточены основные настройки Windows. Чтобы открыть эту папку, следует выбрать одноименную команду в Главном меню Windows.

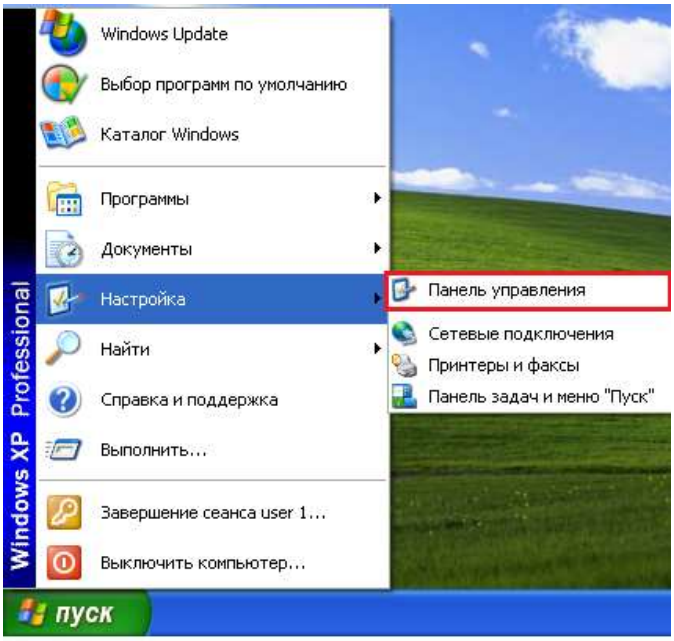


Рисунок 1.10 – Вход в панель управления через Главное меню

Панель управления может отображаться в одном из двух различных режимов (видов).

Первый вид, используемый по умолчанию, группирует значки различных настроек по категориям – где близкие по назначению элементы объединены в группы – «Оформление и темы», «Сеть и подключение к Интернету» и т.д. При этом внешний вид Панели управления похож на Web-страницу. Переходя по ссылкам, вы выбираете группу настроек и находите нужную программу.

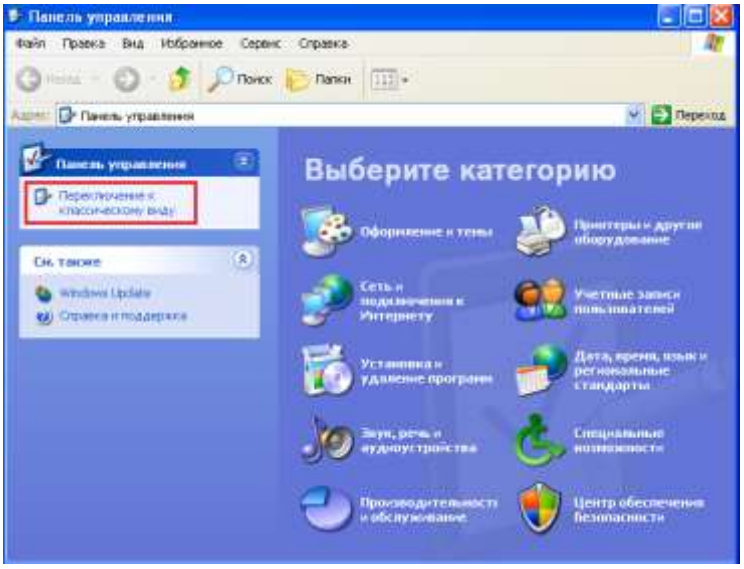


Рисунок 1.11 – Вид Панели управления по категориям

Второй режим, называемый классическим, отображает все значки вместе, не выделяя отдельные группы. В этом режиме Панель управления не отличается от обычной папки. Режим отображения Панели управления в виде Web-страницы более удобен, однако некоторые люди предпочитают использовать классический режим. Для перехода из одного режима в другой используется ссылка в левой части окна Панели управления, на Панели задач.

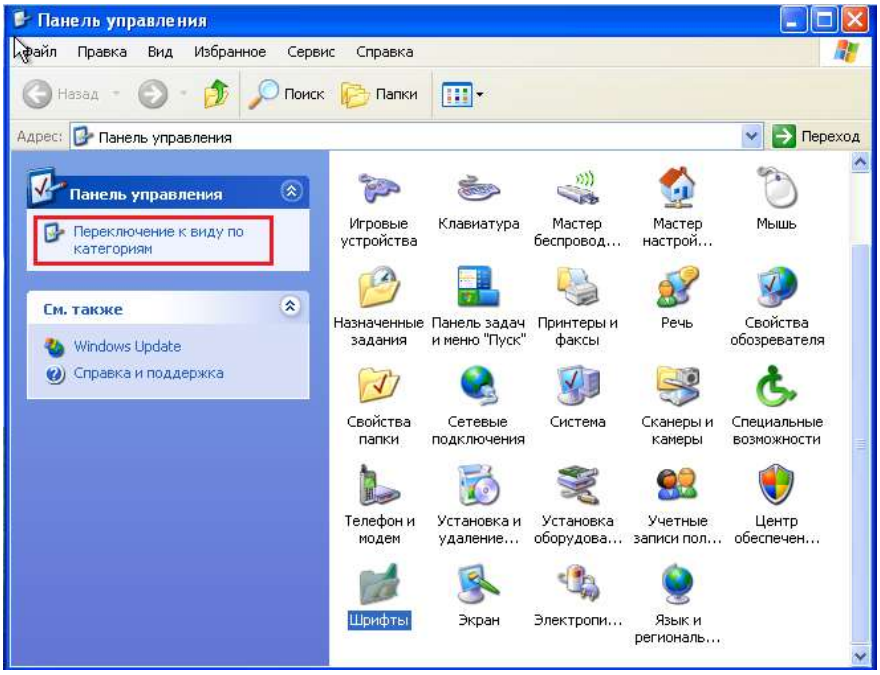


Рисунок 1.12 – Классический вид Панели управления

Кратко рассмотрим основные группы Панели управления. При этом обратите внимание, что в Windows с помощью Панели управления можно легко запускать различные программы, которые раньше запускались из главного меню Windows с помощью громоздкой и запутанной последовательности команд.

Если панель управления отображается в классическом виде, выберите задачу Перейти в категории (Switch in category view). Выберите в появившемся списке ссылку Оформление и темы (Appearance and Themes), чтобы отобразить список настроек в данной группе.

В данной группе можно выбрать вариант оформления рабочего стола, называемый темой, выбрать фоновый рисунок, заставку и изменить размер изображения на экране монитора. Более подробно о настройках внешнего вида Windows вы узнаете

ниже.

Нажмите кнопку Назад (Back) в панели инструментов проводника, чтобы вернуться к основной папке панели управления. Выберите ссылку Сеть и соединения с Интернетом (Network and Internet Connections), чтобы отобразить список настроек в данной группе. Данная папка предназначена для настройки сетевых возможностей Windows. Настройка соединения с Интернетом, создание и настройка домашней сети, соединение нескольких сетей - вот далеко не полный перечень задач, решаемых с помощью ссылок в этой папке. Большинство из настроек сетевых возможностей описано выше в данной книге.

Нажмите кнопку Назад (Back), чтобы вернуться к основной странице панели управления. Выберите ссылку Звуки, речь и аудиоустройства / (Sounds, Speech and Audio Devices), чтобы отобразить список настроек в данной группе, которые предназначены для настройки звуковых возможностей вашего компьютера. Большинство из настроек рассмотрено выше, при описании работы в Windows с аудио и видео, поэтому мы не будем останавливаться на них.

Нажмите кнопку Назад (Back), чтобы вернуться к основной странице панели управления.

Выберите ссылку Производительность и обслуживание (Performance and Maintenance), чтобы отобразить список настроек в данной группе. Настройки этой группы позволяют повысить общую эффективность работы компьютера. Вы можете очистить место на диске от ненужных файлов, создать резервную копию важных данных, повысить скорость запуска программ. Из данной папки вы можете также запустить программу восстановления системы, которая поможет вам отменить нежелательные изменения в настройках Windows, которые могут нарушить ее правильную работу.

Нажмите кнопку Назад (Back), чтобы вернуться обратно.

Выберите ссылку Принтеры и другое оборудование (Printers and other devices), чтобы отобразить список настроек в данной группе.

В этой папке вы можете настраивать параметры большинства подключенных к компьютеру устройств. В их число входит мышь, клавиатура, принтеры, модемы, сканеры и так далее. Для настрой-

ки конкретного устройства или группы устройств, следует выбрать нужную ссылку или дважды щелкнуть на нужном значке.

Нажмите кнопку Назад (Back), чтобы вернуться к первой странице панели управления.

Выберите ссылку Дата, время, язык и региональные настройки (Date, Time, Language and regional settings), чтобы отобразить список настроек в данной группе. В этой группе вы можете настроить некоторые параметры, которые связаны с особенностями языка и страны вашего проживания. Например, вы можете установить формат чисел и дат, выбрать используемую денежную единицу. Также вы можете установить текущую дату и время. Кроме того, у вас есть возможность использовать несколько языков в работе, например русский и английский. Здесь вы можете выбрать дополнительные языки, а также указать способ переключения между языками.

Нажмите кнопку Назад (Back) в панели инструментов, чтобы вернуться к основной странице панели управления. Выберите ссылку

Учетные записи пользователей (User Accounts), чтобы отобразить список настроек в данной группе.

Работа с пользователями подробно описана в предыдущих разделах данной книги. Сейчас же напомним, что Windows позволяет работать на одном компьютере нескольким людям, каждый из которых будет иметь свои настройки и внешний вид рабочего стола. Можно быстро переключаться между различными пользователями. В данной группе настроек вы можете добавить нового пользователя, а также изменить настройки для уже существующих пользователей. Нажмите кнопку Назад (Back) в верхней части диалога, чтобы вернуться к первой странице панели управления. Выберите ссылку Специальные возможности (Accessibility Options), чтобы отобразить список настроек в данной группе. С их помощью Windows настраивается для людей с нарушениями зрения, слуха или подвижности рук. Вы можете выбрать крупный шрифт надписей, высокую контрастность изображения, звуковые эффекты, а также настроить экранную клавиатуру.

В заключение знакомства с панелью управления закройте ее окно. Еще раз отметим, что в новой версии Windows работа по настройке системы с помощью панели управления стала очень

удобной. Все похожие настройки сосредоточены в одном месте, тут же есть ссылки на связанные по смыслу настройки из различных групп. Выбор нужных настроек сводится к выбору группы и последующему выбору нужной задачи.

По замыслу разработчиков Панель управления должна быть командным центром Windows, предназначенным для изменения настроек компьютера. В действительности же это оказалось бестолковой смесью программ-мастеров и диалоговых окон, где настройки, никогда вами не изменяемые, соседствуют с теми, что приходится довольно часто регулировать. Панель управления Windows организована чуть лучше: значки на ней сгруппированы по категориям, внутри каждой из которых предусмотрено выполнение различных задач. (При желании в Windows можно использовать и стандартную Панель управления) К сожалению, если заранее известно, какой из аплетов Панели управления нужно открыть, то эта новая аранжировка будет лишь увеличивать количество щелчков мышью. Приводимые ниже советы позволят перекроить Панель управления в любой версии Windows соответственно присущему вам стилю.

Подход, предлагаемый Microsoft. Ваши запросы могут удовлетворить те варианты пользовательской настройки Панели управления, что рекомендует сама компания Microsoft. Операционная система Windows позволяет преобразовать Панель управления в каскадное подменю: «Пуск. Настройка». Для этого в Windows щелкните правой кнопкой мыши на Панели задач, выберите «Свойства», а потом закладку «Меню «Пуск». Щелкните на «Настроить», укажите закладку «Дополнительно» и в позиции «Элементы меню «Пуск» выберите значение «Отображать как меню».

Чтобы по-прежнему видеть значки Панели управления в отдельном окне, укажите «Пуск. Настройка», а потом либо дважды щелкните на позиции меню «Панель управления», либо щелкните на ней правой кнопкой мыши и выберите «Открыть» или «Проводник». Данное окно, как и всякую другую папку, можно настроить по-своему: щелкните на пункте меню «Вид» и задайте позицию «Значки», «Список», «Таблица» или что пожелаете.

Добавлять значки на Панель управления, переименовывать или изменять их вид нельзя, но вполне допускается удалять оттуда

ненужные значки. Для этого выберите опции «Пуск. Поиск» и далее «Файлы и папки» в Windows. В первом текстовом поле введите шаблон *. cpl, в строке «Где искать» укажите жесткий диск и щелкните на кнопке «Найти». Таким образом будут найдены файлы Панели управления в папке «System» или «System 32» (обе они расположены внутри каталога Windows). Чтобы удалить один из таких файлов, откройте Проводник или окно любой папки и перетащите этот файл в другое место.

Имена файлов, однако, не всегда наглядны. Возможно, вам придется открыть несколько различных файлов, дважды щелкая на их значках, прежде чем вы найдете тот единственный, который хотите удалить. Например, когда вы дважды щелкаете на значке prefscpl. cpl, то открывается диалоговое окно настройки утилиты RealPlayer (RealPlayer Preferences). Перемещая этот CPL-файл, вы удаляете с Панели управления значок RealPlayer (разумеется, данный пример годится только тогда, когда установлена программа RealPlayer). Такой метод удаления реализуется в Windows лишь применительно к значкам программных средств, выпускаемых сторонними фирмами. Встроенные значки операционной системы после уничтожения автоматически восстанавливаются на Панели управления. Заметьте, что файл main. cpl соответствует нескольким различным значкам Панели управления, в том числе значкам «Шрифты», «Клавиатура», «Мышь» и «Принтеры». Удалив данный файл, вы избавитесь тем самым от всех этих значков.

1.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Данное занятие предполагает выполнение следующих этапов:

- изучить методические указания;
- выполнить выданное задание;
- ответить на контрольные вопросы.

1.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие интерфейса. Пользовательский интерфейс.
2. Сущность и назначение сервисных программ.

3. Для чего предназначены утилиты? На какие группы их можно разделить?

4. Что представляет собой Рабочий стол Windows?

5. Что представляет собой Панель задач? Где она располагается и как она настраивается?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№2.
РАБОТА В ТЕКСТОВОМ ПРОЦЕССОРЕ

2.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – приобрести умение работать с текстом, таблицами, колонтитулами и редактором математических формул в текстовом процессоре.

При выполнении работы рассматриваются следующие вопросы: установка на ПК пакета прикладных программ по профилю специальности; перевод текстов; освоение соответствующего программного обеспечения; первичные настройки текстового процессора; забота с фрагментом текста; параметры страницы; номера страниц; колонтитул; границы и заливка; создание и форматирование таблиц; работа со списками; проверка на правописание; печать документов; вставка объектов из файлов и других приложений; создание комплексного текстового документа.

2.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.2.1 Назначение, возможности и интерфейс текстового процессора

Текстовый редактор (текстовый процессор) обладает широкими возможностями по созданию и обработке текстовых документов любой структуры и степени сложности.

Текстовый процессор входит в состав пакета и предназначен для выполнения следующих функций:

– набор, редактирование, верстка текста и таблиц;
– просмотр на дисплее готового к печати документа без затраты бумаги на дополнительные распечатки;
– вставка рисунков и схем;
– заготовка бланков, писем и других документов;
– проверка правописания и др.

Окно текстового редактора с пустым документом показано на рисунке 2.1.

Главным элементом интерфейса является *лента*, представляющая набор командных вкладок (рисунок 2.1). Переход между этими вкладками осуществляется щелчком мыши по их названиям.

На ленте представлены следующие основные вкладки:

– *Главная* – содержит команды, связанные с буфером обмена, команды форматирования текста, управления стилями и редактирования.

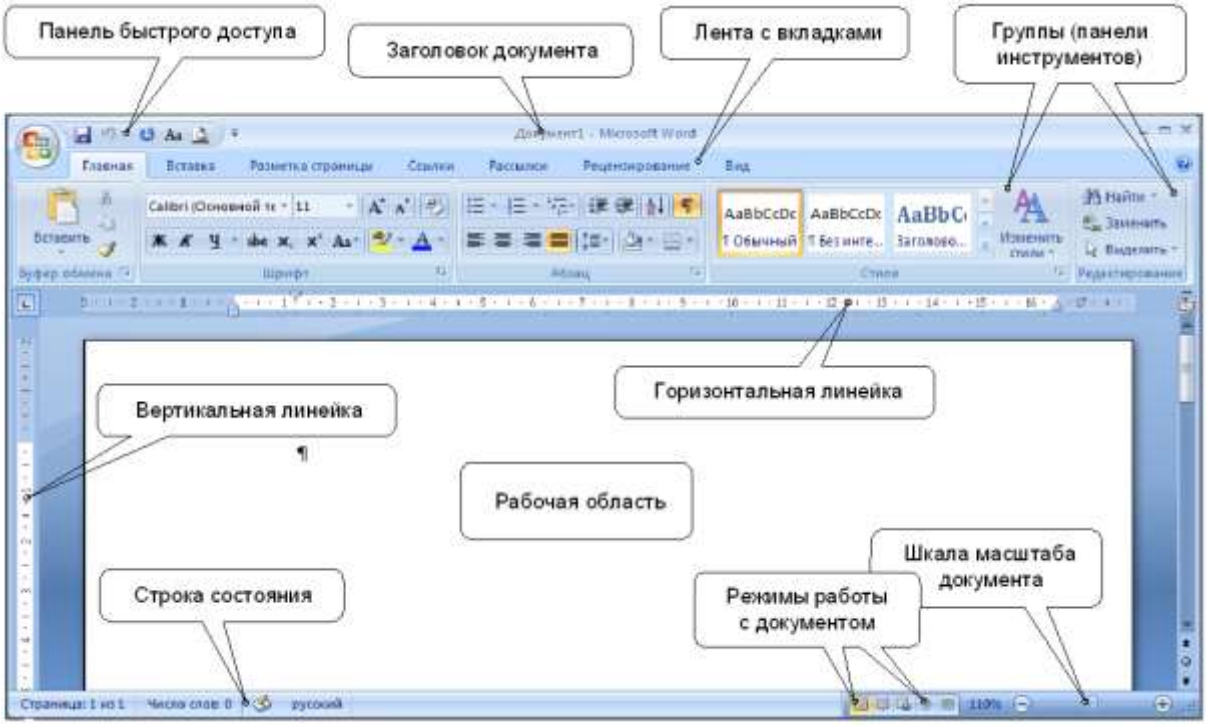


Рисунок 2.1 – Окно текстового редактора

– *Вставка* – включает в себя инструменты для добавления страниц, таблиц, рисунков, колонтитулов, символов и других объектов.

– *Разметка страницы* – служит для работы с темами, параметрами страницы, фоном страницы, интервалами между абзацами. Кроме того, здесь можно настроить порядок расположения элементов на странице.

– *Ссылки* – позволяет добавлять сноски, оглавление, список литературы, предметный указатель и другие элементы, используемые для работы с большими документами.

– *Вид* – содержит команды для настройки режима просмотра документов в окне программы.

Наборы инструментов каждой командной вкладки объединены контурной линией в *группы*, которые имеют собственное название. В правом нижнем углу некоторых групп находится кнопка открытия диалогового окна , соответствующего данной группе.

В верхней левой части окна программы располагается панель инструментов, называемая *панелью быстрого доступа*. На этой панели присутствуют команды, которые видны, не зависимо от того, какая вкладка открыта в данный момент. Кроме того, на панель быстрого доступа могут быть добавлены дополнительные команды.

2.2.2 Создание и сохранение документов

В текстовом процессоре основные действия с документами (создание, сохранение, открытие) производятся с помощью кнопки *Office* или *вкладки Файл*, расположенной в левом верхнем углу окна программы. При нажатии на эту кнопку появляется выпадающее окно, содержащее команды для работы с документами и настройки параметров (рисунок 2.2).

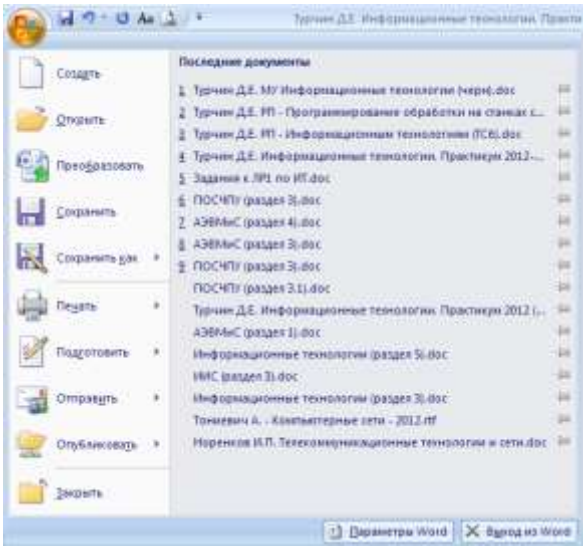


Рисунок 2.2 – Выпадающее окно кнопки *Office*

Непосредственно при запуске текстового процессора создается новый документ с именем «Документ1». Также создать новый документ можно, нажав кнопку Office и выбрав в выпадаю-

щем окне команду *Создать*. Самый быстрый способ создания нового документа – нажать комбинацию клавиш *Ctrl+N*.

В процессе работы необходимо регулярно сохранять редактируемый документ. Сохранение можно осуществить одним из трех способов:

– командой *Сохранить*, вызываемой через кнопку *Office*;
– кнопкой *Сохранить* на панели быстрого доступа;
– комбинацией клавиш *Shift+F12* (или *Ctrl+S*).

По умолчанию все созданные документы сохраняются в формате *.docx*.

2.2.3 Ввод текста. Непечатаемые символы. Выделение фрагментов текста

Ввод текста осуществляется нажатием соответствующих клавиш клавиатуры в ту позицию рабочей области, в которой находится текстовый курсор (мигающая вертикальная черта). Для перемещения текстового курсора можно использовать мышь или клавиши клавиатуры.

При вводе текста рекомендуется включать режим отображения непечатаемых символов с помощью команды Отобразить все знаки ¶, расположенной в группе *Абзац* на вкладке *Главная*. Непечатаемые символы видны на экране, но не выводятся на печать. В таком режиме легче выявить ошибки, допущенные при наборе текста. Перечень основных непечатаемых символов представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные непечатаемые символы

Символ	Название	Клавиши для ввода
¶	Конец абзаца	*Enter*
→	Знак табуляции	*Tab*
·	Пробел	*Space*
↵	Разрыв строки	*Shift + Enter*

Одним из важнейших объектов при работе с текстом является *абзац* – часть документа (текст, графика, таблицы и другие объекты), находящаяся до символа конца абзаца ¶, который является непечатаемым. Чтобы начать новый абзац, надо нажать клавишу *Enter*.

С абзацем связывают параметры его форматирования: шрифт, отступы, интервалы, выравнивание и т.д. Параметры абзаца можно изменить на вкладке *Разметка страницы* командой *Абзац*, которая открывает диалоговое окно *Абзац*.

Прежде чем выполнить какую-либо операцию, необходимо выделить фрагмент документа, к которому эта операция будет применена. Это можно сделать с помощью мыши и клавиатуры (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Способы выделения текста

Выделить	Действие
Слово	Дважды щелкните слово
Строку текста	Переместите указатель к левому краю строки так, чтобы он превратился в стрелку, направленную вправо, после чего щелкните кнопкой мыши
Несколько строк текста	Переместите указатель к левому краю строки так, чтобы он превратился в стрелку, после чего, удерживая нажатой кнопку мыши, переместите указатель вверх или вниз
Часть строки	Переместите указатель к левому краю строки, удерживая нажатой кнопку мыши, проведите вправо до нужного символа
Фрагмент текста	Щелкните начало фрагмента, удерживая нажатой клавишу *Shift*, щелкните конец фрагмента

Копирование выполняется с помощью буфера обмена. Для того чтобы скопировать какой-либо фрагмент, можно воспользоваться командой *Копировать* из панели инструментов *Буфер обмена* на вкладке *Главная*. Вставка содержимого буфера осуществляется командой *Вставить*. Также можно воспользоваться соответствующим сочетанием клавиш *Ctrl+C* (копировать) и *Ctrl+V* (вставить).

При использовании автоматического переноса слов текстовый процессор автоматически вставляет переносы там, где это необходимо.

В дальнейшем при правке текста или изменении длины строки текстовый процессор автоматически расставит переносы.

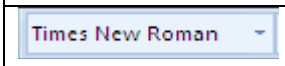
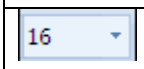
Для того чтобы установить переносы в словах, необходимо на вкладке *Разметка страницы* на панели *Параметры страницы*

выбрать команду *Расстановка переносов*, а затем выбрать команду *Авто*.

2.2.4 Форматирование текста

Форматирование текста представляет собой задание фрагментам документа различных атрибутов (или свойств), определяющих внешний вид текста в этих фрагментах. Для изменения параметров форматирования используются меню, клавиатура и панель инструментов (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Основные команды форматирования текста

Кнопка	Название кнопки	Описание
	Шрифт	Изменение шрифта выделенного текста
	Размер шрифта	Изменение размера шрифта выделенного текста
	Полужирный	Оформление выделенного текста полужирным шрифтом
	Курсив	Оформление выделенного текста курсивом
	Подчеркнутый	Подчеркивание выделенного текста
	Цвет шрифта	Форматирование выделенного текста шрифтом заданного цвета
	Выделение цветом	Выделение фрагмента текста так, чтобы он выделялся на фоне окружающего текста
	Нумерация	Создание или удаление нумерации заданных абзацев
	Маркеры	Создание маркированного списка
	Выравнивание абзаца	Выравнивание абзаца по левому краю, по центру, по правому краю и по ширине
	Междустрочный интервал	Задание междустрочного интервала для выделенного текста
	Верхний индекс	Преобразование выделенных символов в верхние индексы
	Нижний индекс	Преобразование выделенных символов в нижние индексы

Перед тем как выполнить какую-либо операцию форматирования, необходимо выделить фрагмент документа, параметры которого необходимо изменить. Задать формат текста можно и перед его вводом.

Все действия, связанные с форматированием, сосредоточены в командах, расположенных на вкладке *Главная*. Для работы с форматом символов используется диалоговое окно *Шрифт* (рисунок 2.3), которое вызывается нажатием на кнопку на панели *Шрифт*.

Рисунок 2.3 – Вкладка Шрифт окна Шрифт

Страница *Шрифт* используется для задания параметров шрифта. В поле *Начертание* следует определить начертание символов: обычное, полужирное или курсивное. Размер символов в диалоговом окне задается в поле *Размер*. Поле *Подчеркивание* позволяет задать параметры подчеркивания текста. Цвет символов устанавливается в поле *Цвет текста*.

Другие возможности по управлению шрифтами содержит вкладка *Интервал* (рисунок 2.4).

Расстояние между символами устанавливается в поле *Интервал*. Можно выбрать одно из следующих значений: обычный, разреженный, уплотненный. *Крекинг* изменяет расстояние между некоторыми сочетаниями символов в слове.

Рисунок 2.4 – Вкладка Интервал окна Шрифт

Основные параметры форматирования абзацев можно выбрать на вкладке Разметка страницы на панели *Абзац*. Также можно вызвать окно с дополнительными настройками абзаца (рисунок 2.5), щёлкнув мышью по значку на панели *Абзац*.

Поле *Выравнивание* служит для выбора способа выравнивания абзаца.

Группа опций *Отступ* позволяет управлять положением текста абзаца относительно полей страницы. В полях *Слева* и *Справа* задается расстояние соответственно от левого и правого полей страницы.

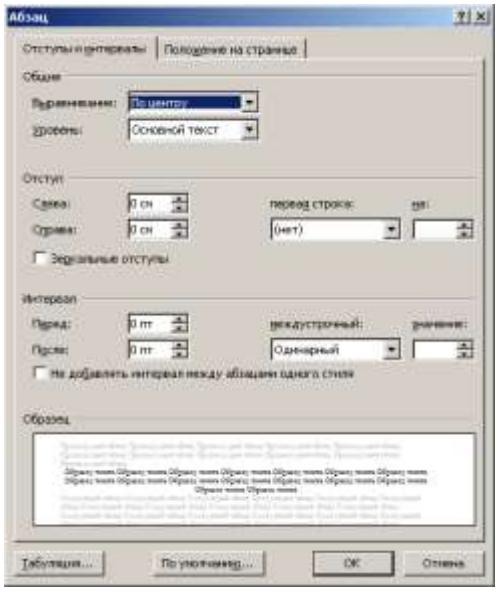


Рисунок 2.5 – Вкладка Отступы и интервалы окна Абзац

Опция *Междустрочный интервал* управляет межстрочным расстоянием внутри абзаца. Можно выбирать одно из следующих

значений: одинарный, полуторный, двойной, минимум (выбирается для очень больших шрифтов).

2.2.5 Использование списков

Для улучшения внешнего вида документа и облегчения понимания его смысла в текстовом процессоре имеются специальные средства, предназначенные для работы со списками. Можно использовать два основных типа списков: списки с нумерацией и маркированные списки.

В нумерованном списке каждый элемент выделяется слева цифрой или буквой. Нумерация в списке автоматически корректируются при добавлении или удалении элемента.

Для создания списка нужно установить курсор в тот абзац, с которого будет начинаться список. Затем выбрать нужный тип списка на вкладке *Главная* на панели *Абзац*. Также можно задать свойства списка (вид маркера и т.д.), нажав на изображение стрелки рядом с кнопкой списка.

2.2.6 Создание таблиц. Основные операции с таблицами

Существует несколько способов создания таблицы.

Первым из них является использование команды *Вставить таблицу* в меню *Таблица* во вкладке *Вставка*. На экране появится окно *Вставка таблицы*. В полях *Число строк* и *Число столбцов* нужно указать соответственно число строк и число колонок в таблице. В группе операций *Автоподбор* ширины столбцов задается ширина колонки в сантиметрах. Можно использовать значение *Авто* для опции *Постоянная*, тогда ширина будет подобрана автоматически.

Допускается создание таблицы путем рисования её на экране. Для этого следует выбрать пункт *Нарисовать таблицу* из меню *Таблица*. После этого курсор приобретает вид карандаша, с помощью которого можно нарисовать таблицу.

Перед применением какой-либо операции к группе строк, колонок или ячеек таблицы необходимо предварительно их выделить и воспользоваться командами, находящимися на вкладке *Конструктор*, или пунктами меню, вызванного правой кнопкой мыши, нажатой на выделенном фрагменте (контекстного меню).

Текстовый процессор позволяет выполнять следующие операции с таблицами:

1) *Объединение ячеек.* Для объединения ячеек нужно выделить группу ячеек, нажать правую кнопку мыши и выполнить команду *Объединить ячейки* в появившемся меню.

2) *Разделение ячеек.* Для разделения ячеек как по горизонтали, так и по вертикали используется команда *Разбить ячейки* из меню, появляющегося при нажатии правой кнопки мыши по выделенному фрагменту. Здесь нужно указать число колонок и строк, на которое будут разделены ячейки, и нажать кнопку *ОК*.

3) *Добавление строк и столбцов.* Чтобы добавить строку, нужно поместить курсор в таблицу или выделить одну из строк. После этого в контекстном меню, появляющемся при нажатии правой кнопки мыши, выбрать пункт *Добавить*. Новую строку можно добавить как над текущей строкой, так и под ней. Для добавления столбца нужно предварительно выделить один из столбцов, а затем выбрать команду *Добавить* из контекстного меню.

4) *Удаление ячеек*. Удаление предварительно выбранных ячеек выполняется с помощью команды *Удалить ячейки* в контекстном меню. Откроется окно *Удаление ячеек*, в котором доступны операции: *Со сдвигом влево*, *Удалить всю стоку*, *Со сдвигом вверх*, *Удалить весь столбец*. Выбрать необходимый пункт.

5) *Сортировка*. Для выполнения сортировки нужно выделить столбцы со значениями, которые нужно отсортировать. В группе *Средства таблицы* выбрать вкладку *Макет*, а затем в панели *Данные* – команду *Сортировать*. Появится окно *Сортировка* (рисунок 2.6). Сортировка в таблице может выполняться по нескольким колонкам (но не более трех). В поле *Сначала по* необходимо указать колонку, по которой сортировка должна производиться в первую очередь.

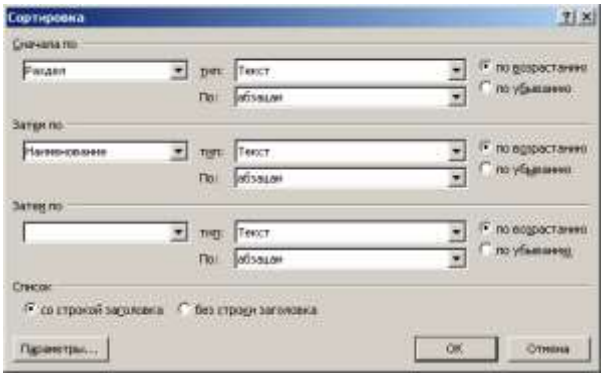


Рисунок 2.6 – Окно сортировки записей в таблице

В полях *Затем по* указать, если нужно, остальные колонки, по которым будет выполняться сортировка.

Направление сортировки выбирается с помощью опций *По возрастанию* и *По убыванию*.

6) *Обработка числовых данных*. Текстовый процессор позволяет не только располагать в табличной форме числовые данные, но и производить вычисления.

Чтобы произвести вычисления в таблице необходимо выполнить следующие действия:

– выделить ячейку, в которой будет помещен результат;

– на вкладке *Макет* выбрать в группе *Данные* команду *Формула* f_x;

– в появившемся окне *Формула* (рисунок 2.7) выбрать требуемую функцию и нажать OK.

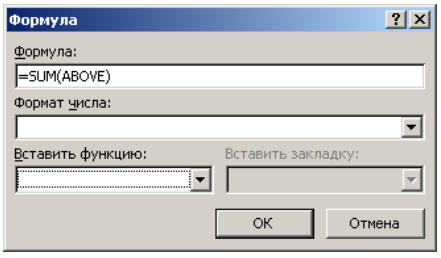


Рисунок 2.7 – Окно Формула

2.2.7 Изменение свойств таблицы

Форматирование текста внутри таблицы выполняется с помощью тех же средств, что и текста вне её. Также можно воспользоваться командами, расположенными на вкладке *Макет*.

При создании таблицы или при работе с уже существующей можно использовать автоматическое форматирование (команды во вкладке *Конструктор*).

Изменить ширину колонок и высоту строк можно с помощью мыши. Находясь на линии, разделяющей колонки или строки, курсор мыши приобретает вид двунаправленной стрелки. Линию-разделитель нужно перетащить в нужном направлении, меняя ширину и высоту ячеек.

Текст внутри ячеек можно располагать не только горизонтально, но и вертикально. Это достигается командой *Направление текста* из контекстного меню, вызываемого нажатием правой кнопки мыши по выделенному тексту. Для изменения направления текста можно использовать и кнопку на панели инструментов *Выравнивание* на вкладке *Макет*.

При работе с таблицами часто приходится сталкиваться с тем, что таблица не умещается на одной странице. Восприятие документа улучшается, если заголовки длинных таблиц повторяются при каждом переходе таблицы на новую страницу.

Для управления автоматическим повторением заголовка служит команда *Повторить строки заголовков* в панели *Данные* на вкладке *Макет*. Предварительно нужно выбрать ту строку или несколько строк таблицы, которые будут использоваться в качестве заголовка, и выполнить эту команду.

2.2.8 Вставка символов

Если требуется вставить в документ символ, отсутствующий на клавиатуре, можно выполнить следующее: перейти на вкладку *Вставка* и щёлкнуть мышью по значку . Появится меню с часто используемыми символами. Если необходимого символа в этом меню нет, то нужно выбрать пункт *Другие символы*. Появится окно вставки символов (рисунок 2.8).

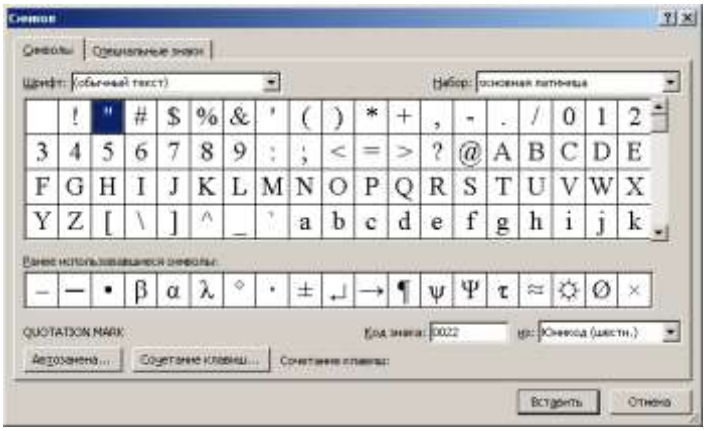


Рисунок 2.8 – Окно вставки символов

2.2.9 Редактор математических формул

Редактор формул – это отдельная программа, которая запускается из текстового процессора. Вставка формулы осуществляется с помощью команды *Формула* во вкладке *Вставка*. Если установлен редактор формул *MathType*, то для работы с ним имеется одноимённая вкладка.

Также для вставки формулы можно вызвать команду *Вставить объект* во вкладке *Вставка* и в появившемся окне выбрать *Microsoft Equation 3.0*. На панели инструментов редактора формул расположены кнопки для вставки в формулу (рисунок 2.9).

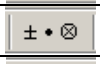
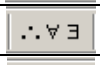
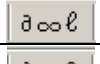
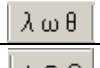
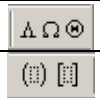
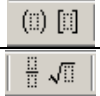
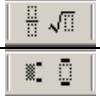
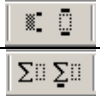
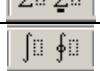
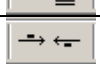
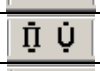
Рисунок 2.9 – Панель редактора формул Equation 3.0

Для вставки символа в формулу нужно нажать кнопку в верхнем ряду панели инструментов, а затем выбрать определенный символ из окна, появившегося под кнопкой.

Полный перечень разделов, имеющихся в панели редактора формул, приведен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Разделы панели инструментов редактора формул

Раздел	Наименование
≤≠≈	Символы отношений
∴ab⋱	Пробелы и многоточия

	Надсимвольные элементы
	Операторы
	Логические символы
	Символы теории множеств
	Разные символы
	Греческие буквы (строчные)
	Греческие буквы (прописные)
	Шаблоны скобок
	Шаблоны дробей и радикалов
	Шаблоны верхних и нижних индексов
	Шаблоны сумм
	Шаблоны интегралов
	Шаблоны над- и подчеркивания
	Шаблоны стрелок с текстом
	Шаблоны произведений и операции над множествами
	Шаблоны матриц

При использовании шаблонов, таких как шаблоны сумм, скобок и других, происходит автоматическая коррекция размеров всех элементов формулы. Таким образом, вся формула в целом имеет пропорциональные размеры.

2.2.10 Установка параметров страниц

Установка размера страницы выполняется в диалоговом окне *Параметры страницы*. Для его вызова нужно выполнить следующее: перейти на вкладку *Разметка страницы* и щёлкнуть по значку на панели *Параметры страницы*. Затем активизировать вкладку *Размер бумаги* (рисунок 2.10).

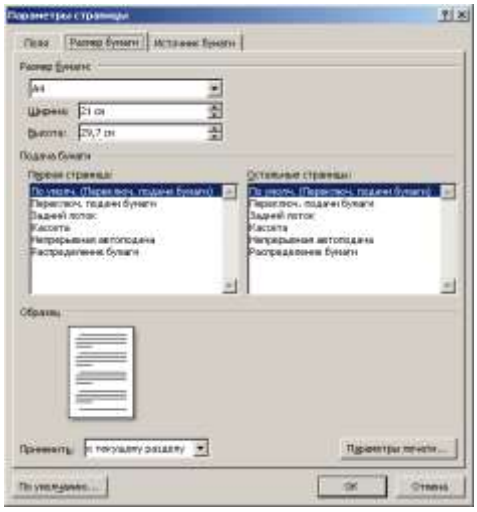


Рисунок 2.10 – Окно Параметры страницы
вкладка Размер бумаги

Размер можно выбрать либо из имеющегося списка, либо, установив *Другой*, задать вручную и ширину и высоту. Ориентацию можно выбрать из двух вариантов: книжной или альбомной.

Для установки отступов от краев листа бумаги используется страница *Поля* (рисунок 2.11) диалогового окна *Параметры страницы*. Управлять полями страницы можно и с помощью линейки форматирования. Индикаторы полей нужно передвигать вправо или влево. Для работы с верхним и нижним полем соответствующие индикаторы имеются на вертикальной линейке форматирования.

Рисунок 2.11 – Окно Параметры страницы вкладка Поля

2.2.11 Разрывы. Форматирование колонок

Очень часто требуется начать определённый фрагмент текста с новой страницы. Использование многократного нажатия

клавиши *Enter* для перевода курсора в начало следующей страницы является непрактичным. В случае редактирования текста или изменения его оформления возможно смещение абзацев, и текст, который должен находиться в начале страницы, будет посередине этой страницы или в конце предыдущей.

Для правильного оформления документа в его текст следует вставлять разрывы. В текстовом процессоре присутствуют следующие виды разрывов:

– разрыв страницы;
– разрыв колонки;
– разрыв строки;
– разрыв раздела.

Каждый разрыв воспринимается как один символ. Если редактор видит такой символ, то до конца указанного объекта (страницы, колонки или строки) он вставит пустоту.

Для вставки разрывов в документ используется команда *Разрыв*, которая располагается на вкладке *Разметка страницы* (группа *Параметры страницы*).

В больших документах часто требуется для различных блоков текста устанавливать различные параметры форматирования страницы, такие как поля, ориентацию страницы, расположение номеров страниц, колонки и т.д. По умолчанию эти виды форматирования применяются ко всему документу.

В этом случае используют *разделы*, под которыми понимают часть документа, выделенную разрывом раздела.

Документ может состоять из нескольких разделов. Каждый раздел может иметь свои параметры страницы.

Текстовый процессор позволяет оформлять текст в виде колонок. Кнопка *Колонки* на панели инструментов *Параметры страницы* (вкладка *Разметка страницы*) допускает создание до трёх колонок на стандартном листе формата А4. Удобно предварительно полностью набрать текст, который планируется разбить на колонки. После этого текст следует выделить, а затем обратиться к окну формирования колонок (рисунок 2.12). Чтобы вызвать это окно, нужно на вкладке *Разметка страницы* нажать на кнопку *Колонки*. В появившемся меню выбрать пункт *Другие колонки*.

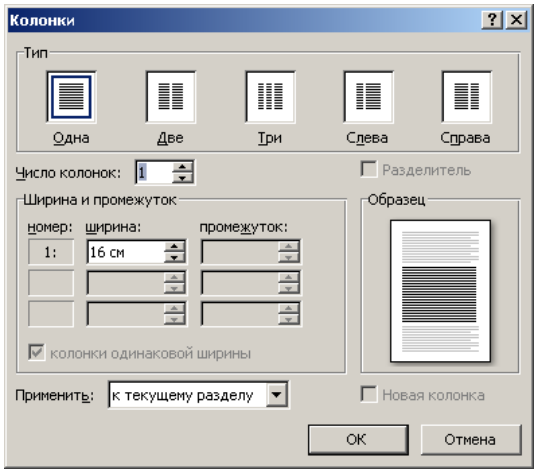


Рисунок 2.12 – Окно форматирования колонок

Число колонок устанавливается в одноименном поле. Область *Ширина* и *Промежуток* служат для установки ширины колонок и интервалов между ними. Для того чтобы сделать колонки различной ширины, необходимо снять отметку в поле *Колонки одинаковой ширины*. Поле *Разделитель* позволяет ввести между колонками разделительную линию. Изменять ширину колонок можно и с помощью линейки форматирования.

Страницы можно рассматривать с различной степенью увеличения; также можно видеть несколько страниц одновременно. Нужный масштаб можно выбрать с помощью команды *Масштаб*, которая находится на вкладке *Вид*.

2.2.12 Работа с колонтитулами. Нумерация страниц

Переход в режим редактирования колонтитулов выполняется с помощью команды *Верхний колонтитул* или *Нижний колонтитул* на вкладке *Вставка* и выбора пункта *Изменить колонтитул*. При переходе в режим редактирования колонтитулов происходит активизация вкладки *Работа с колонтитулами* | *Конструктор* (рисунок 2.13), а весь основной текст документа отходит на второй план.

Рисунок 2.13 – Редактирование верхнего колонтитула

На вкладке *Конструктор* для работы с колонтитулами имеются следующие панели (рисунок 2.14):

– *Параметры* – позволяет установить для титульной страницы особый колонтитул (или его отсутствие), задать различающиеся колонтитулы для четных и нечетных страниц документа, а также временно скрыть текст документа;

– *Положение* – дает возможность задать расстояние верхнего колонтитула от верхнего края страницы, а также расстояние нижнего колонтитула от нижнего края;

– *Закрыть* – позволяет выйти из режима редактирования колонтитула.

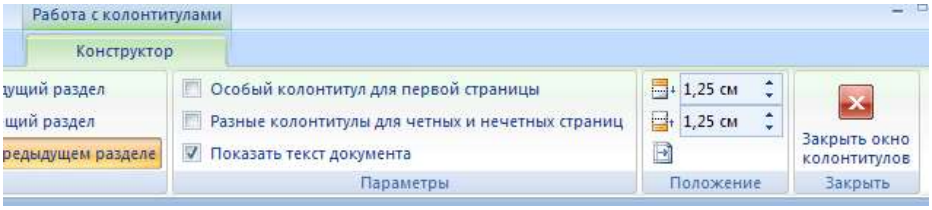


Рисунок 2.14 – Вкладка Конструктор
для работы с колонтитулами

Если в документе уже имеются колонтитулы, то достаточно выполнить двойной щелчок мышью на любом из них.

Редактирование и форматирование колонтитулов выполняются так же, как и для остального документа: в них можно вставлять текст, иллюстрации, таблицы.

Для выхода из режима редактирования колонтитула можно нажать кнопку *Закрыть* в палитре инструментов или выполнить двойной щелчок за пределами колонтитула.

Для управления нумерацией страниц можно использовать команду Номер страницы на вкладке *Вставка*. В появившемся меню можно выбрать положение номера на странице и его внешний вид.

Формат нумерации задается в окне *Формат номера* страницы (рисунок 2.15), вызываемом при выборе пункта *Изменить формат номеров страниц*.

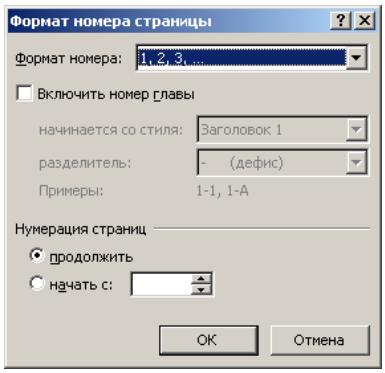


Рисунок 2.15 – Окно форматирования номера страницы

Тип нумерации устанавливается в поле со списком *Формат номера*. Можно использовать арабские и римские цифры, а также буквы латинского алфавита.

Опция *Нумерация страниц* определяет начало нумерации:

– *Продолжить* – нумерация страниц текущего раздела начинается с числа, следующего за номером последней страницы предыдущего раздела;

– *Начать с* – нумерация начинается с числа, указанного в поле справа.

Для включения в номер страницы номера главы или подраздела документа следует включить опцию *Включить номер главы*.

Затем нужно указать, какой стиль форматирования соответствует уровню глав, номера которых нужно использовать. Можно выбрать один из встроенных стилей.

Снятый флажок *Номер на первой странице* не выводит первый номер в разделе (например, на титульном листе).

2.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Данное практическое занятие предполагает выполнение следующих этапов:

1. Изучить методические указания к практическому занятию.

2. Создать документ формата А4, размеры всех полей которого принять 2,5 см. Отступ первой строки задать равным 1,25 см. В качестве шрифта выбрать Times New Roman размером 14.

3. Оформить титульный лист в соответствии с образцом, представленным на рисунке 1.16.

4. Ввести заданный отрывок текста и отформатировать его в соответствии с теоретической частью работы (рисунок 2.17).

5. Создать таблицу заданного вида и отсортировать записи в выбранном столбце по возрастанию (таблица 2.5).

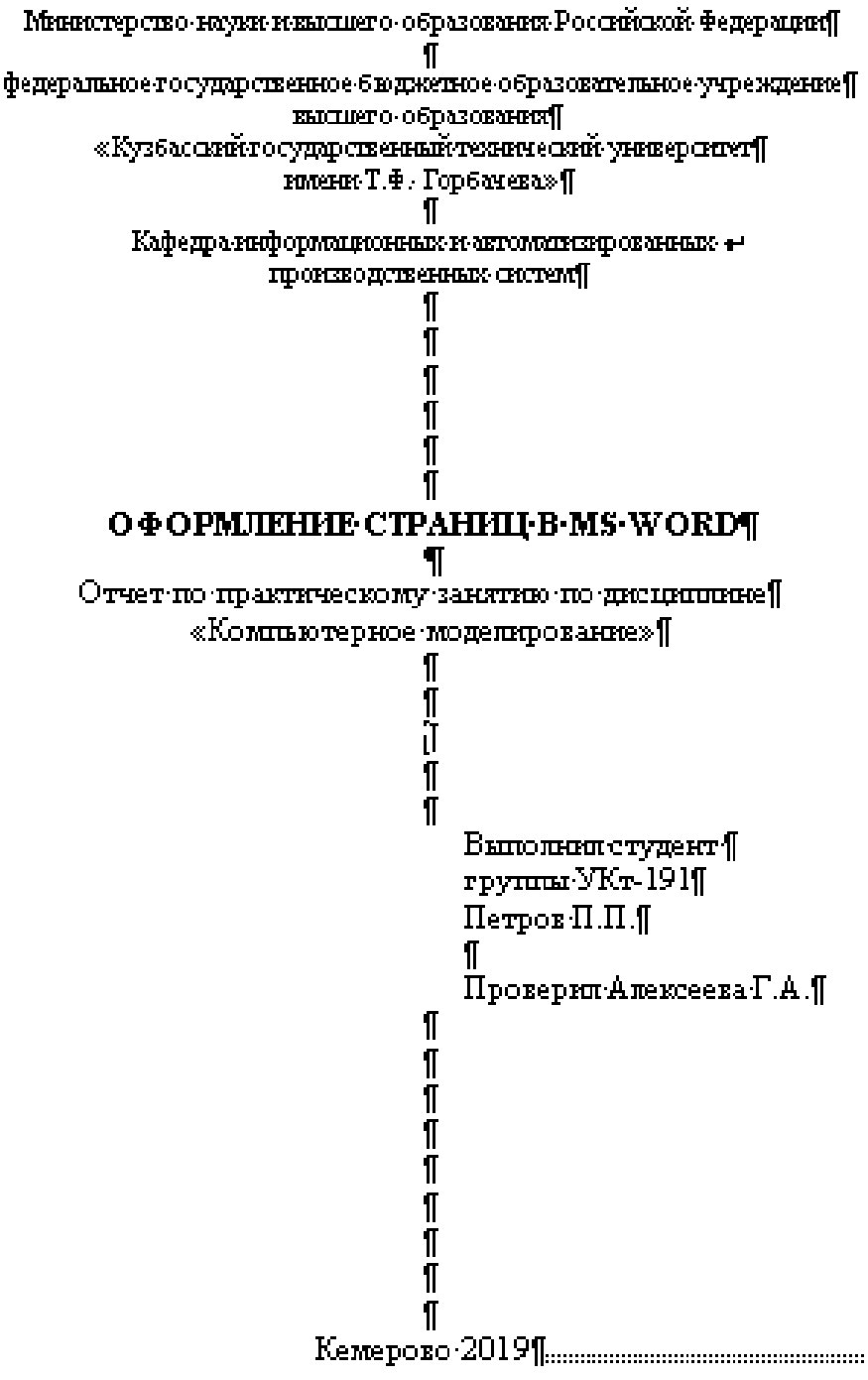
6. Заполнить ячейки таблицы произвольными числовыми данными и с помощью формул определить итоговые значения в столбцах (строка Всего).

7. С помощью редактора формул создать формулы, показанные на рисунке 2.18.

8. Набрать фрагмент текста, показанный на рисунке 2.19, с разбиением его на колонки.

9. Добавить верхний колонтитул с названием учебной дисциплины и номером практического занятия, а также нижний колонтитул с номером страницы (рисунок 2.19).

10. Оформить и защитить отчет по практическому занятию.


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра информационных и автоматизированных
производственных систем

ОФОРМЛЕНИЕ СТРАНИЦ В MS WORD

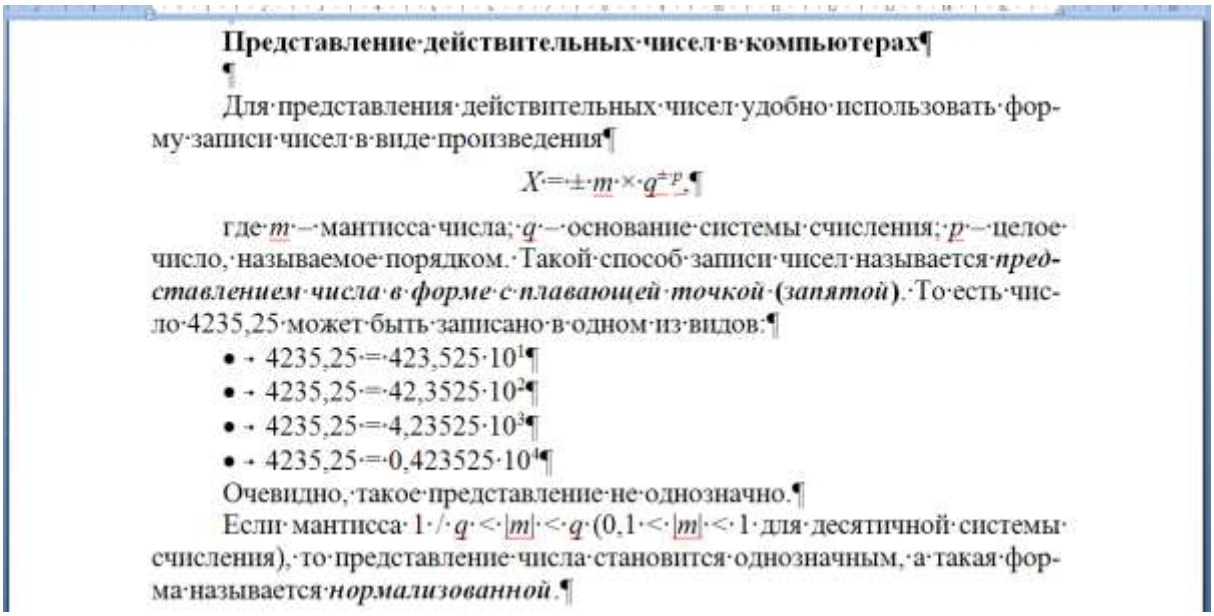
Отчет по практическому занятию по дисциплине
«Компьютерное моделирование»

Выполнил студент
группы УКт-191
Петров П.П.

Проверил Алексеева Г.А.

Кемерово 2019

Рисунок 2.16 – Образец титульного листа



Представление·действительных·чисел·в·компьютерах¶

¶

Для·представления·действительных·чисел·удобно·использовать·форму·записи·чисел·в·виде·произведения¶

$$X = \pm m \times q^{\pm p}$$ ¶

где·*m*·—·мантисса·числа;·*q*·—·основание·системы·счисления;·*p*·—·целое·число,·называемое·порядком.·Такой·способ·записи·чисел·называется·***представлением·числа·в·форме·с·плавающей·точкой·(запятой)***.·То·есть·число·4235,25·может·быть·записано·в·одном·из·видов:¶

- 4235,25·=·423,525·10^{1}¶
- 4235,25·=·42,3525·10^{2}¶
- 4235,25·=·4,23525·10^{3}¶
- 4235,25·=·0,423525·10^{4}¶

Очевидно,·такое·представление·не·однозначно.¶

Если·мантисса·$1 / q \le |m| < q$·(0,1·<·|*m*|·<·1·для·десятичной·системы·счисления),·то·представление·числа·становится·однозначным,·а·такая·форма·называется·***нормализованной***.¶

Рисунок 2.17 – Отрывок текста для ввода и форматирования

Таблица 2.5 – Планирование и анализ местных бюджетов

Районы	**Доходы**			**Расходы**			**Бюджетная обеспеченность**		
	Собственные доходы **Дс**	Дотации вышестоящих бюджетов **Дв**	Всего доходов **До**	Финансирование мандатов МУ **Рм**	Финансирование государственных мандатов **Рг**	Всего расходов **Ро**	Собственными доходами **Обс**	Местных бюджетов в целом **Обо**	Абсолютная **Оба**
Район 4									
Район 2									
Район 5									
Район 7									
Район 3									
Район 1									
Район 6									
Всего									

Построение·математических·формул¶

¶

1.·***Формула·Ньютона-Лейбница***·для·нахождения·определенного·интеграла·(основная·формула·интегрального·исчисления):¶

$$\int_a^b f(x)dx = F(x)\Big|_a^b = F(b) - F(a);$$¶

где·$F(x)$·–·первообразная·функции·$f(x)$;·a·и·b·–·соответственно·нижний·и·верхний·пределы·интегрирования.¶

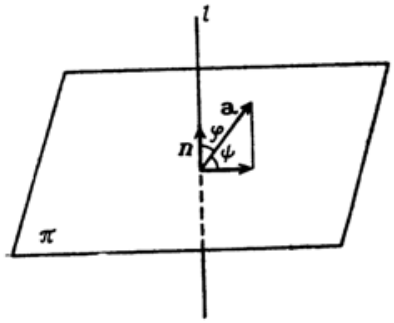
¶

2.·Формула·для·нахождения·угла·ψ·между·вектором·$\vec{a}$·и·плоскостью·$\boldsymbol{\pi}$·(формула·аналитической·геометрии)·(рис.·1.1):¶

$$\sin\psi = \frac{|A\alpha + B\beta + C\gamma|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}\sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2}};$$¶

где·A,·B,·C·–·коэффициенты·общего·уравнения·плоскости·$\boldsymbol{\pi}$;·α,·β,·γ·–·компоненты·вектора·$\vec{a}$.¶

¶



¶

¶

Рис.·1.1.·Нахождение·угла·между·плоскостью·и·вектором¶

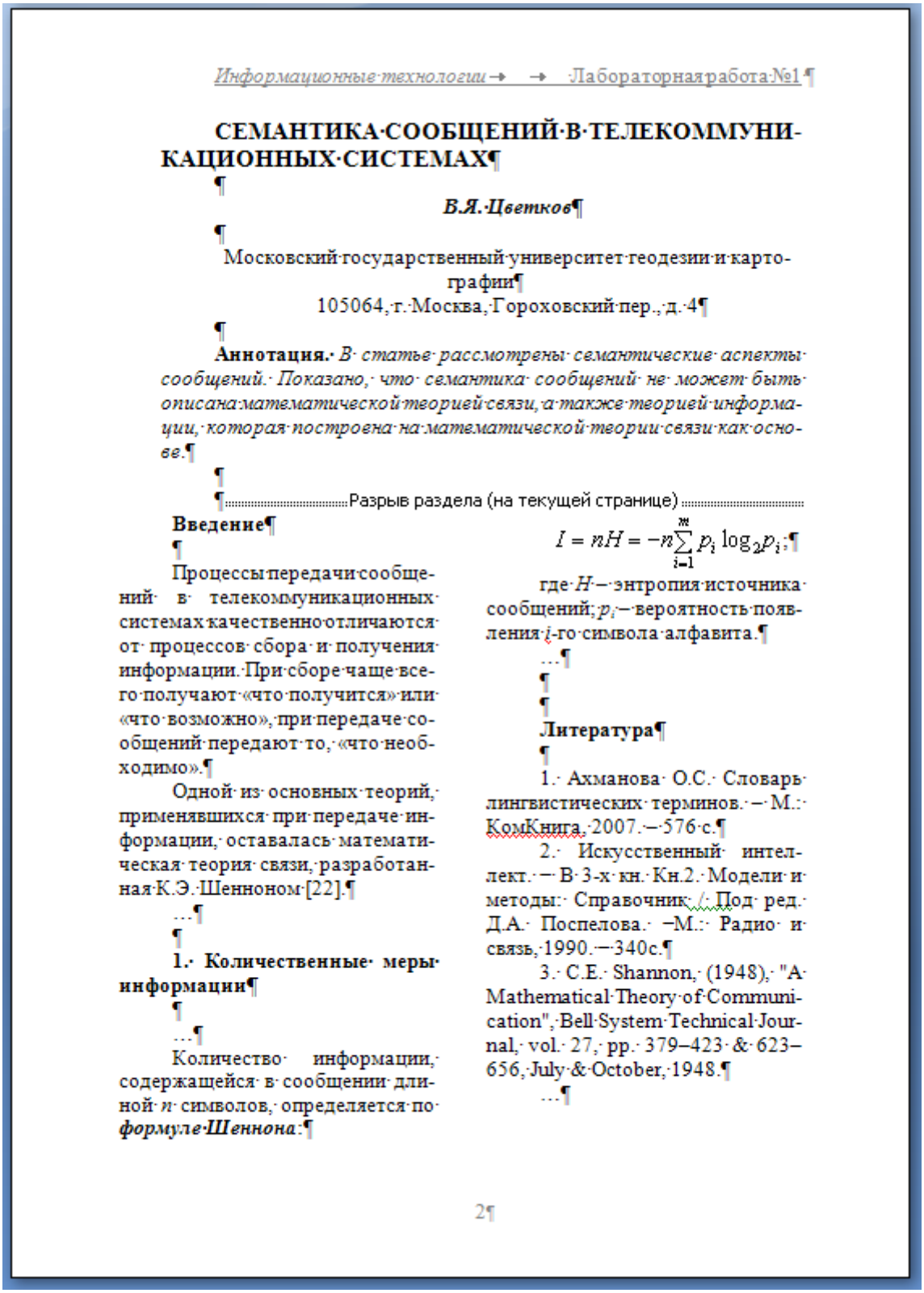
¶

3.· Представление· системы· трех· линейных· уравнений· в· матричной·форме:¶

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}.$$¶

¶ Разрыв раздела (со следующей страницы)

Рисунок 2.18 – Формулы для построения через редактор формул



Информационные технологии → → Лабораторная работа №1

СЕМАНТИКА СООБЩЕНИЙ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В.Я. Цветков

Московский государственный университет геодезии и картографии
105064, г. Москва, Гороховский пер., д. 4

Аннотация. *В статье рассмотрены семантические аспекты сообщений. Показано, что семантика сообщений не может быть описана математической теорией связи, а также теорией информации, которая построена на математической теории связи как основе.*

Разрыв раздела (на текущей странице)

Введение

Процессы передачи сообщений в телекоммуникационных системах качественно отличаются от процессов сбора и получения информации. При сборе чаще всего получают «что получится» или «что возможно», при передаче сообщений передают то, «что необходимо».

Одной из основных теорий, применявшихся при передаче информации, оставалась математическая теория связи, разработанная К.Э. Шенноном [22].

…

1. Количественные меры информации

…

Количество информации, содержащейся в сообщении длиной n символов, определяется по ***формуле Шеннона***:

$$I = nH = -n\sum_{i=1}^{m} p_i \log_2 p_i;$$

где H — энтропия источника сообщений; p_i — вероятность появления i-го символа алфавита.

…

Литература

1. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов. – М.: КомКнига, 2007. – 576 с.

2. Искусственный интеллект. – В 3-х кн. Кн.2. Модели и методы: Справочник. / Под ред. Д.А. Поспелова. –М.: Радио и связь, 1990. – 340с.

3. C.E. Shannon, (1948), "A Mathematical Theory of Communication", Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379–423 & 623–656, July & October, 1948.

…

Рисунок 2.19 – Страница с заданными колонтитулами и колонками

2.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

6. Для чего предназначена программа текстовый процессор?
7. Какими способами производится выделение текста в текстовом процессоре?
8. Каким образом в документе включить режим автоматической расстановки переносов?
9. Как назначить параметры шрифта при форматировании текста?
10. Как изменить параметры форматирования абзаца?
11. Как изменить регистр уже набранного текста без повторного набора?
12. Как добавить нумерованный или маркированный список в документ?
13. С помощью, каких способов может быть создана таблица?
14. Каким образом производится автоматическая сортировка данных в таблице?
15. Как производится оформление текста в виде колонок?
16. Какими командами можно начать определённый фрагмент текста с новой страницы?
17. Как можно задать автоматическую нумерацию страниц документа?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№3.
РАБОТА В ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЕ

3.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – приобрести умение работать с ячейками, формулами и диаграммами в табличном процессоре.

При выполнении работы рассматриваются следующие вопросы: интерфейс Microsoft Excel (MS Excel); создание и оформление таблиц в MS Excel; ввод и использование формул; использование стандартных функций; создание сложных формул с использованием стандартных функций; построение диаграмм и графиков; фильтрация данных; формат ячеек.

3.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.2.1 Назначение, возможности и интерфейс табличного процессора

Термины *«табличный процессор»* и *«электронная таблица»* используются для обозначения простой в использовании компьютерной программы, предназначенной для обработки данных. Обработка включает в себя:

– проведение различных вычислений с использованием мощного аппарата функций и формул;

– исследование влияния различных факторов на данные;

– получение выборки данных, удовлетворяющих определённым критериям;

– построение графиков и диаграмм;

– статистический анализ данных и другие задачи.

В таблицы табличного процессора можно вводить информацию любого типа: текст, числа, даты и время, формулы, рисунки, диаграммы, графики и т.д.

Основным достоинством электронной таблицы является наличие мощного аппарата формул и функций. Любая обработка данных осуществляется при помощи этого аппарата.

При запуске на экране появляется окно табличного процессора, показанное на рисунке 3.1.

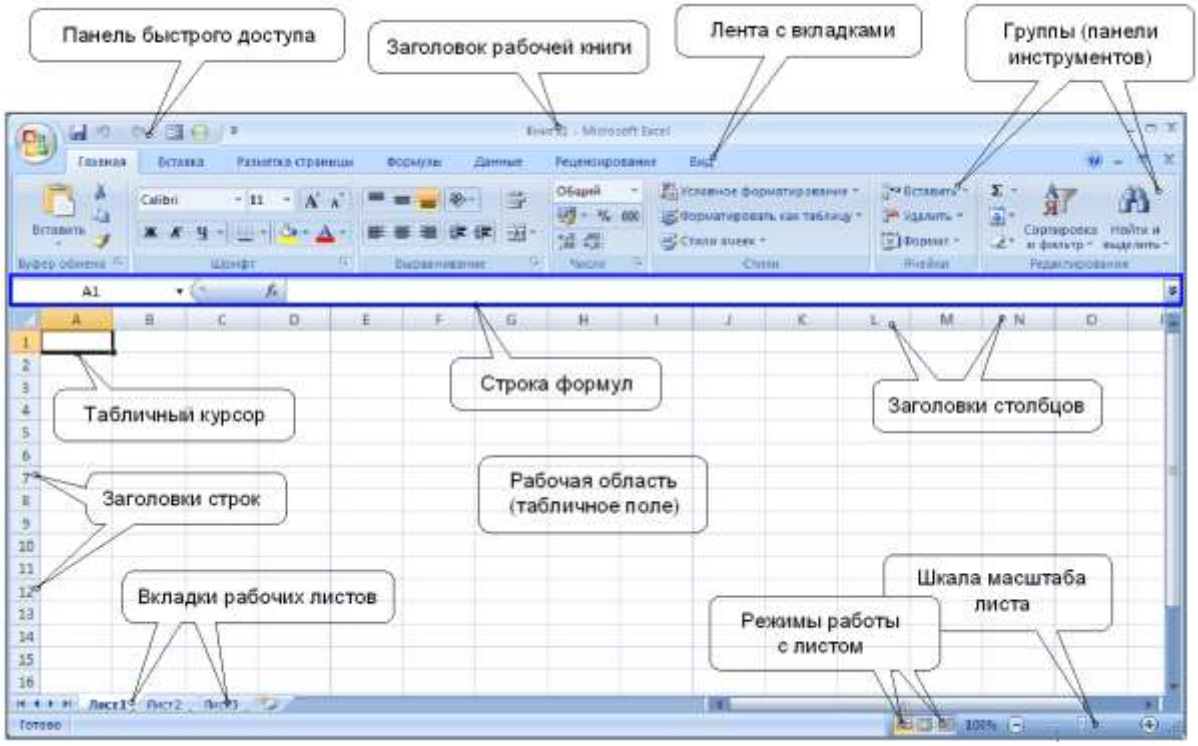


Рисунок 3.1 – Окно электронной таблицы

Документ, создаваемый в табличном процессоре, называется *рабочей книгой* и состоит из вкладок, именуемых *рабочими листами*.

3.2.2 Структура листа табличного процессора

Все пространство каждого листа электронной таблицы представляет собой сетку из 16384 столбцов и 1048576 строк. Строки обозначаются натуральными числами от 1 до 1048576, а столбцы – сочетанием букв латинского алфавита от A до XFD (A, …, Z, AA, AB, …AZ, BA, …). На экране в окне документа видна лишь небольшая часть всего листа.

Линии сетки разделяют лист таблицы на отдельные ячейки. Каждая ячейка имеет свой индивидуальные адрес, состоящий из обозначения столбца и обозначения строки. Например, ячейка, расположенная на пересечении столбца D и строки 9 имеет адрес *D9* (рисунок 3.1). Первая ячейка имеет адрес *A1*, последняя –

XFD1048576. Адреса ячеек используются при проведении вычислений, при построении диаграмм и т. д.

Существует возможность добавлять, удалять, переименовывать рабочие листы. Для этого следует щёлкнуть правой кнопкой мыши на название листа и выбрать нужную команду.

Основными параметрами ячейки являются:

– *адрес* или *имя* (например, *E23* – ячейка, стоящая на пересечении строки *23* и столбца *E*; эта же ячейка может иметь и описательное имя, например Цена);

– *размеры* (ширина и высота);

– *тип данных*: символьный, числовой, логический, дата-время и др.;

– *формат представления данных* (выравнивание, шрифт, рамка, заливка).

Диапазон – группа связанных между собой ячеек, выделенных для одновременной работы с ними. Диапазоны могут быть смежными (прямоугольник) и несмежными. Для ссылки на диапазон используется двоеточие, например *B1:F14* – диапазон ячеек от *B1* до *F14*. К диапазону также можно обращаться по заданному имени.

Несмежные ячейки перечисляются через точку с запятой «;».

Для выделения несмежного диапазона следует держать нажатой клавишу *Ctrl*.

Чтобы выделить столбец, следует щелкнуть мышью на соответствующем номере в заголовке столбца.

Чтобы выделить целую строку, следует щелкнуть мышью на соответствующем номере в заголовке строки.

Содержимое и адрес или имя выделенной ячейки отображаются в строке формул.

3.2.3 Основные операции, производимые над ячейками

Можно выделить следующие основные операции, производимые над выделенной ячейкой или диапазоном:

1) *Ввод данных или расчетных формул*. При введении данных в строке формул появляются две дополнительные кнопки:

кнопка ✕ отменяет ввод, кнопка ✓ вводит набранные данные в активную ячейку.

Ввод формул в ячейки всегда начинается со знака «=«.

Формулы содержат числовые константы, адреса или имена ячеек, знаки математических операций и функции.

Всегда находящаяся в строке формул кнопка f_x дает возможность получить помощь при создании формул.

2) *Копирование.* Для копирования выделенной ячейки или диапазона следует навести курсор на границу ячейки (курсор примет вид стрелки) нажать левую кнопку мыши и клавишу *Ctrl* (к стрелке добавится маленький плюс). Не отпуская клавишу *Ctrl*, установить курсор в нужное место, отпустить кнопку мыши, затем клавишу.

3) *Перенос.* Для переноса содержимого выделенной ячейки или диапазона следует навести курсор на границу ячейки (курсор примет вид стрелки), нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместить курсор в нужное место.

Копирование и перемещение можно выполнить также с помощью буфера обмена.

3.2.4 Ввод чисел, текста, даты и времени

Числовые значения могут содержать только цифры и специальные символы. По умолчанию числа сдвигаются к правой границе ячейки, в качестве разделителя используется десятичная запятая.

Отображение числа определяется форматом. Например, число 100 в различных форматах будет выглядеть так:

100,00р. – в денежном формате;

10000% – в процентном формате;

1,00E+02 – в экспоненциальном формате;

100,0 – в числовом формате с одним десятичным знаком.

Можно изменить формат представления информации в выделенных ячейках с помощью команды *Формат → Формат ячейки*, находящейся на вкладке *Главная*. Предварительно нужно выделить столбец со значениями, формат которых необходимо изменить. Появится окно *Формат ячеек*, в котором нужно выбрать вкладку *Число* (рисунок 3.2).

Количество вводимых цифр зависит от ширины столбца. При нехватке места для отображения числа табличный процессор выводит в ячейку строку символов ####. Проще всего столбец можно расширить до размера введенного текста двойным щелчком по границе столбца в его заголовке.

Текст включает буквы, цифры и специальные символы. По умолчанию текст сдвигается к левой границе ячейки.

Длинный текст всегда хранится в одной ячейке, но может быть выведен полностью, перекрывая соседние незанятые ячейки. Если соседние ячейки заняты, то текст выводится на экран не полностью, только на ширину ячейки.

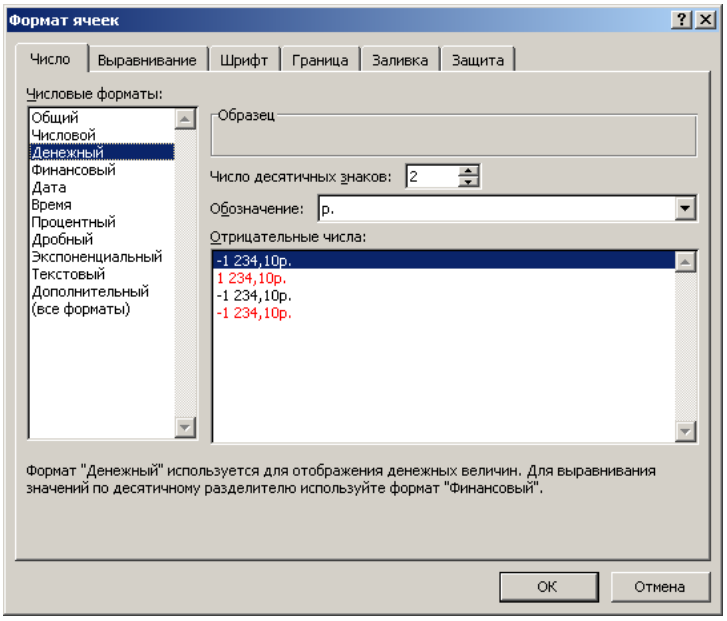


Рисунок 3.2 – Окно Формат ячеек, вкладка Число

Для переноса текста в ячейке на новую строку следует воспользоваться комбинацией клавиш *Alt+Enter* или установить флажок *Переносить по словам* на вкладке *Выравнивание* в окне *Формат ячеек*.

Основная единица времени в табличном процессоре – сутки (целые числа от 1 до 65380). Базовая дата, представляемая значением 1, это 1 января 1900 года. Максимальное значение даты 65380 представляет 31 декабря 2078 года. Вводимая в ячейку дата хранится в виде целого значения, равного количеству дней между базовой датой и заданной датой. Например, 1 апреля 2002 года

представляется значением 37347 (разница в днях между 1 января 1900 г. и 1 апреля 2002 г.).

Время суток – десятичная дробь, которая представляет часть суток между началом (00:00 часов) и заданным временем. Например, 12 часов дня представляется значением 0,5.

Благодаря тому, что табличный процессор преобразует дату и время в число, с ними можно производить те же операции, что и с обычными числами.

3.2.5 Автозаполнение. Последовательности данных

Под *автозаполнением* в табличном процессоре понимается операция ускоренного автоматического заполнения ячеек данными (текстом, числами, формулами) без использования обычных способов ввода. Автозаполнение позволяет:

– быстро вводить некоторые стандартные или созданные пользователем наборы данных (названия месяцев, названия видов товаров и т. п.);

– быстро заполнять ячейки числовыми последовательностями (номерами, датами, часами и т.д.);

– быстро вводить в ячейки одинаковые данные;

– быстро вводить новые формулы, используя уже введенные формулы.

Последовательность данных, вводимых в соседние ячейки, может быть стандартной (изначально заложена в табличный процессор) или может задаваться пользователем.

Последовательности можно вводить двумя способами, используя при этом свойство *Автозаполение*, присущее табличному процессору.

1) *Перетаскивание маркера заполнения мышью*. Маркер заполнения – маленький квадрат в правом нижнем углу выделенной ячейки (рисунок 3.3).

Чтобы создать последовательность, возрастающую с постоянным шагом, следует ввести в две соседние ячейки первые два значения последовательности. Затем, выделив эти две ячейки, перетащить маркер заполнения вниз или направо до конца заполняемой области (курсор при указании на маркер заполнения принимает вид черного крестика).

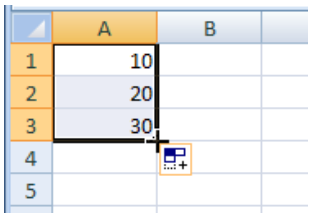


Рисунок 3.3 – Маркер заполнения

При выделении только одной ячейки перетаскивание маркера заполнения приведет к вводу одних и тех же данных, а при нажатой клавише *Ctrl* будет создаваться последовательность с шагом единица.

2) *Использование команды Заполнить*.

Много разных типов последовательностей можно создать, используя вкладку *Прогрессия* (*Правка → Заполнить*). Для этого следует заполнить первую ячейку и выделить диапазон заполняемых ячеек. Затем на вкладке *Прогрессия* задать вид, шаг и предельное значение прогрессии.

Многие последовательности создаются по умолчанию (достаточно просто ввести начальное значение и перетащить маркер заполнения в нужную сторону). В первую очередь это относится к датам, представленным названиями дней недели, месяцев и т.д.

3.2.6 Ввод формул

Выполнение расчетов в таблицах осуществляется при помощи формул.

Формулой в табличном процессоре называется последовательность символов, начинающаяся со знака равенства «=«. Формулы выполняются автоматически сразу же после их ввода.

Формула состоит из констант, знаков операций (+, -, * (умножить), ^ (возвести в степень), / (разделить)), ссылок (адресов или имен ячеек), знаков отношений (<, >, =, <>, <=, <=), функций и круглых скобок.

Ссылки на ячейки, можно набирать на клавиатуре или выбирая мышью требуемые ячейки. При этом ячейки могут находиться как на рабочем, так и на любом другом листе книги.

Результатом работы формулы является новое значение, которое выводится как результат вычисления формулы по уже имеющимся данным. Если значения в ячейках, на которые есть

ссылки в формулах, меняются, то результат изменится автоматически.

Сообщение об ошибках в формулах и причины возникновения ошибок представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Сообщение об ошибках в формулах и причины возникновения ошибок

Сообщение об ошибке	*Описание*
#####	Ячейка содержит число, дату или время, число знаков которого больше ширины ячейки. Следует увеличить ширину столбца (можно дважды щелкнуть на разделителе столбцов в строке заголовка).
#ИМЯ?	В формуле используется имя, отсутствующее в списке имен («*Вставка*» → «*Имя*» → «*Присвоить*»). Текстовые константы в формуле должны быть заключены в двойные кавычки.
#ДЕЛ/0!	Попытка деления на ноль. Делитель в формуле ссылается на пустую ячейку.
#ЗНАЧ!	Введена математическая формула, которая ссылается на текстовое значение.
#ССЫЛКА!	Отсутствует диапазон ячеек, на который ссылается формула.
#Н/Д	Нет данных для вычислений.
#ЧИСЛО!	Задан неправильный аргумент функции или значение формулы слишком велико или мало и не может быть представлено на листе.
#ПУСТО!	В формуле указано пересечение диапазонов, но эти диапазоны не имеют общих ячеек. Возможно пропущена запятая при перечислении диапазонов.

3.2.7 Функции в табличном процессоре

С помощью функций можно быстро выполнять сложные вычисления. В табличном процессоре имеется более 300 встроенных функций, сгруппированных по следующим категориям: Финансовые, Дата и время, Математические, Статистические, Ссылки и массивы, Работа с базой данных, Текстовые, Логические, Проверка свойств и значений.

Функция состоит из имени функции и одного или нескольких аргументов, заключенных в круглые скобки. Имена функций

в русифицированных версиях табличного процессора представляют собой русскоязычное сокращение описания выполняемой операции (исключение составляют латинские названия математических тригонометрических и трансцендентных функций). Аргументы задают значения или ячейки, используемые функцией, при перечислении аргументы разделяются точкой с запятой.

Математические функции позволяют выполнять действия из различных областей математики: арифметики, алгебры, комбинаторики и т.д. Примерами математических функций являются:

ABS(X) – возвращает модуль числа;

COS(X), SIN(X), TAN(X) – возвращает косинус, синус и тангенс числа;

ACOS(X), ASIN(X), ATAN(X) – возвращает арккосинус, арксинус и арктангенс числа;

EXP(X) – возвращает число e, возведённое в степень X;

КОРЕНЬ(X) – возвращает значение квадратного корня;

ПИ() – возвращает число π с точностью до 15-го знака;

СУММ(A;B;C) – возвращает сумму всех чисел, входящих в список аргументов.

Вводить в формулу названия функций и значений входных параметров с клавиатуры не всегда удобно, поэтому целесообразно использовать специальное средство для работы с функциями, которое называется *Мастер функций*, вызываемый нажатием на кнопку f_x рядом со строкой формул (рисунок 3.4).

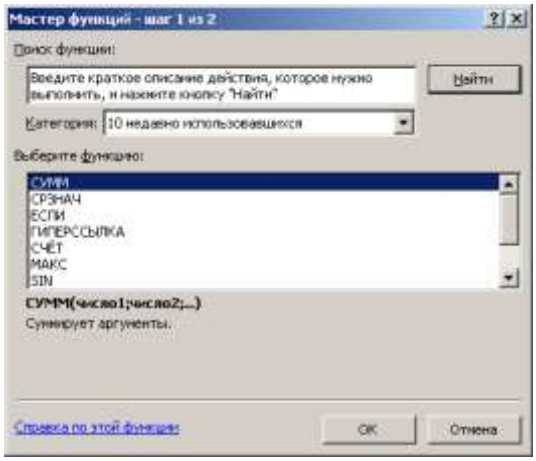


Рисунок 3.4 – Окно Мастер функций (шаг 1)

3.2.8 Работа с логическими функциями

Всякий раз, когда необходимо реализовать те или иные действия, в зависимости от выполнения каких-либо условий, следует использовать логические функции.

Имеются следующие логические функции: *ЕСЛИ*, *И*, *ИЛИ*, *ИСТИНА*, *ЛОЖЬ*, *НЕ*.

Результатом работы логических функций является логическое значение *ИСТИНА* или *ЛОЖЬ*, а результатом работы логической функции *ЕСЛИ* может быть число, текст или ссылка на выполнение каких-либо действий. Функция *НЕ* изменяет логическое значение своего аргумента на противоположное.

Функция *ЕСЛИ(арг_лог;арг1;арг2)* возвращает значение *арг1*, если *арг_лог* при вычислении приобретает значение *ИСТИНА*, и *арг2*, если *арг_лог* принимает значение *ЛОЖЬ*.

Например, пусть в ячейку *B1* введена формула:

```
=ЕСЛИ(A1<0;»отрицательно»;»положительно»)
```

То есть, если в ячейке *A1* будет отрицательное число, то в ячейке *B1* появится слово «отрицательно» и наоборот.

Пример. 3.1. Использование логической функции ЕСЛИ.

Задача 1. Пусть в ячейку *B2* выдаётся результат в зависимости от условия, которое следует проверить. Если число в ячейке *A2* меньше либо равно числу 100, формула отображает строку «Внутри бюджета». В противном случае – строку «Вне бюджета». Окно ввода аргументов показано на рисунке 3.5. Результат представлен на рисунке 3.6.

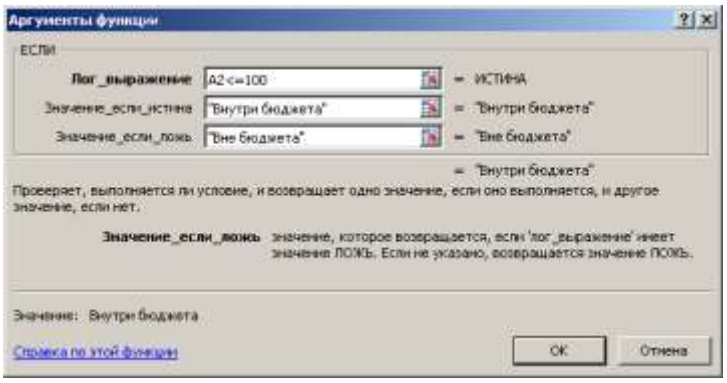


Рисунок 3.5 – Окно ввода аргументов функции ЕСЛИ

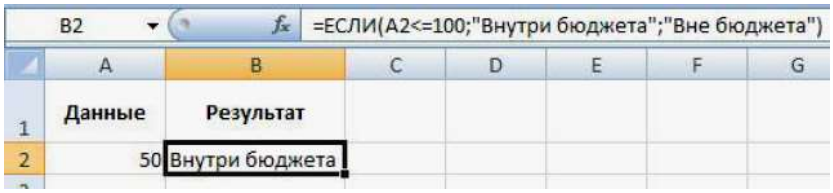


Рисунок 3.6 – Окно табличного процессора
с результатом вычисления

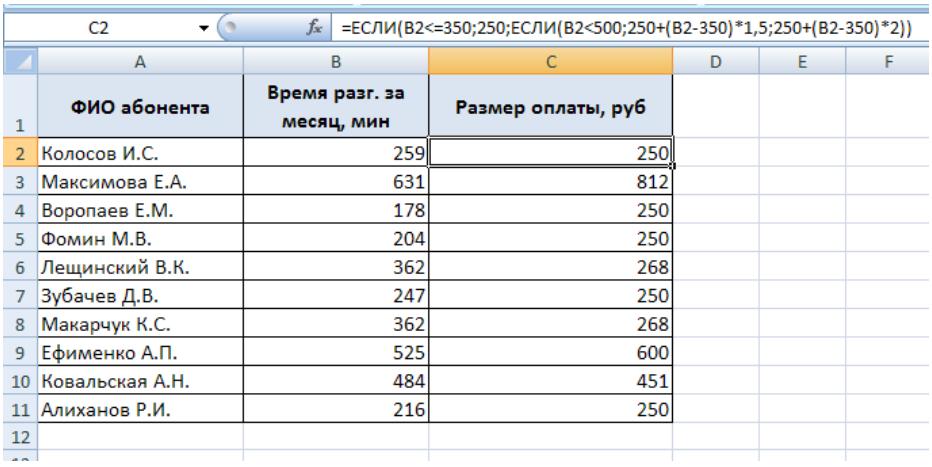
Задача 2. Пусть требуется составить ведомость оплаты телефонной связи для 10 абонентов за один месяц. Телефонная компания взимает плату по следующему тарифу: 350 минут в месяц оплачиваются как абонентская плата, которая составляет 250 руб.; за каждую минуту сверх нормы от 351 до 500 минут необходимо платить по 1,5 руб., а свыше 500 минут – по 2 руб. за минуту.

Для вычисления размера оплаты потребуется использовать следующую формулу с логической функцией *ЕСЛИ*:

```
=ЕСЛИ(M<=350;N;ЕСЛИ(M<500;N+(M-350)*1,5;N+(M-350)*2)
```

где *M* – число минут в месяц, потраченных на разговоры по телефону; *N* – базовый размер абонентской платы.

Окно табличного процессора с заполненной ведомостью оплаты телефонной связи показано рисунок 3.7.



	A	B	C	D	E	F
1	ФИО абонента	Время разг. за месяц, мин	Размер оплаты, руб			
2	Колосов И.С.	259	250			
3	Максимова Е.А.	631	812			
4	Воропаев Е.М.	178	250			
5	Фомин М.В.	204	250			
6	Лещинский В.К.	362	268			
7	Зубачев Д.В.	247	250			
8	Макарчук К.С.	362	268			
9	Ефименко А.П.	525	600			
10	Ковальская А.Н.	484	451			
11	Алиханов Р.И.	216	250			
12						

Рисунок 3.7 – Окно с результатами расчетов

3.2.9 Абсолютные и относительные ссылки

При работе с формулами значение выражения зависит от содержимого ячеек, ссылки на которые используются в формуле.

Основное свойство электронной таблицы: изменение числового значения в ячейке приводит к мгновенному пересчету формул, содержащих ссылку на эту ячейку.

Ссылки могут быть абсолютные, относительные и смешанные.

По умолчанию для указания адресов ячеек создаются относительные ссылки. Это означает, что ссылки на ячейки изменяются при перемещении формулы на новое место.

Относительная ссылка указывает на ячейку, основываясь на ее положении относительно ячейки, в которой находится формула. После копирования формулы относительные ссылки будут указывать на другие ячейки. Например, формула *=A3+B3*, хранящаяся в ячейке *C3*, при перемещении в ячейку *C4* примет вид: *=A4+B4*.

В тех случаях, когда ссылки не должны изменяться при копировании формулы, следует использовать *абсолютные ссылки*. Абсолютные ссылки обозначаются знаком доллара, например *A4*.

Ссылки вида *$A4* или *A$4* называются *смешанными*. Смешанная ссылка содержит либо абсолютный столбец и относительную строку, либо абсолютную строку и относительный столбец. Абсолютная ссылка столбцов приобретает вид *$A4*, *$B4* и т. д. Абсолютная ссылка строки приобретает вид *A$4*, *B$4* и т. д. При изменении позиции ячейки, содержащей формулу, относительная ссылка изменяется, а абсолютная ссылка не изменяется. При копировании формулы вдоль строк и вдоль столбцов относительная ссылка автоматически корректируется, а абсолютная ссылка не корректируется. Например, при копировании смешанной ссылки из ячейки *A2* в ячейку *B3*, она изменяется с *=A$1* на *=B$1*.

Пример 3.2. Табулирование функции двух переменных.

Выполним табулирование следующей функции двух переменных:

$$z = x^2 - y^2;$$

при $x, y = [-1, 1]$ с шагом 0,2.

В диапазон *A2:A12* введем последовательность значений переменной *x*: –1, –0.8, … ,1, а в диапазон ячеек *B1:L1* – аналогичную последовательность значений переменой *y*.

В ячейку *B2* введем формулу *=$A2^2-B$1^2* и скопируем ее в ячейки диапазона *B2:L12*.

Знак *$*, стоящий перед буквой в имени ячейки, дает абсолютную ссылку на столбец с данным именем, а знак *$*, стоящий перед цифрой – абсолютную ссылку на строку с этим именем. Поэтому при копировании формулы из ячейки *B2* в ячейки диапазона *B2:L12* в них будет найдено значение *z* при соответствующих значениях *x* и *y*.

На рисунке 3.8 приведены значения заданной функции в окне .

B2 | =$A2^2-B$1^2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	**x \ y**	**-1**	**-0,8**	**-0,6**	**-0,4**	**-0,2**	**0**	**0,2**	**0,4**	**0,6**	**0,8**	**1**
2	**-1**	0	0,36	0,64	0,84	0,96	1	0,96	0,84	0,64	0,36	0
3	**-0,8**	-0,36	0	0,28	0,48	0,6	0,64	0,6	0,48	0,28	0	-0,36
4	**-0,6**	-0,64	-0,28	0	0,2	0,32	0,36	0,32	0,2	0	-0,28	-0,64
5	**-0,4**	-0,84	-0,48	-0,2	0	0,12	0,16	0,12	0	-0,2	-0,48	-0,84
6	**-0,2**	-0,96	-0,6	-0,32	-0,12	0	0,04	0	-0,12	-0,32	-0,6	-0,96
7	**0**	-1	-0,64	-0,36	-0,16	-0,04	0	-0,04	-0,16	-0,36	-0,64	-1
8	**0,2**	-0,96	-0,6	-0,32	-0,12	0	0,04	0	-0,12	-0,32	-0,6	-0,96
9	**0,4**	-0,84	-0,48	-0,2	0	0,12	0,16	0,12	0	-0,2	-0,48	-0,84
10	**0,6**	-0,64	-0,28	0	0,2	0,32	0,36	0,32	0,2	0	-0,28	-0,64
11	**0,8**	-0,36	0	0,28	0,48	0,6	0,64	0,6	0,48	0,28	0	-0,36
12	**1**	0	0,36	0,64	0,84	0,96	1	0,96	0,84	0,64	0,36	0

Рисунок 3.8 – Таблица значений функции z = x2 – y2

3.2.10 Присвоение имен ячейкам или диапазону ячеек

В табличном процессоре предусмотрена возможность присвоения ячейкам и диапазонам ячеек специальных *имен*, то есть кратких осмысленных обозначений, которые могут участвовать в создании формул вместо адресов ячеек, а также при выделении нужных диапазонов ячеек. По умолчанию имена диапазонов ячеек автоматически считаются абсолютными ссылками.

Имя может содержать до 255 символов, при этом первым символом должна быть буква, знак подчеркивания «_» или обратная косая черта «\». Остальные символы имени могут быть буквами, цифрами, точками и знаками подчеркивания, кроме букв C, c, R и r, которые используются как сокращенное имя

строки и столбца. Имена не могут быть такими же, как ссылки на ячейки, например, *B20*, *CO45* и т.п. Также в имени недопустимо использование пробелов.

Каждое имя имеет собственную область действия, то есть границы, в которых оно распознается без специальных уточнений. При этом в пределах своей области (листа или книги) каждое имя уникально. Это либо конкретный лист книги, то есть локальный уровень листа, либо вся книга – глобальный уровень книги.

Для присвоения имени ячейке или диапазону ячеек требуется выполнить следующие действия:

1) В окне открытого листа делается переход на вкладку *Формулы*.

2) В группе «Определенные имена» открывается меню кнопки «Присвоить имя» и выбирается пункт «Присвоить имя».

3) В открывшемся окне «Создание имени» (рисунок 3.9) в графе «Имя» задается нужное название ячейки или диапазона. При необходимости можно ввести в поле «Примечание» комментарий длиной до 255 символов.

4) Раскрывается список «Область» и выбирается уровень действия имени – на всю книгу или на конкретный лист.

5) В графе «Диапазон» нажимается кнопка «Свернуть диалоговое окно» и производится выделение на табличном поле нужных ячеек. Также адреса ячеек можно ввести вручную.

6) Нажимается кнопка «Развернуть диалоговое окно» и производится закрытие окна кнопкой *ОК*.

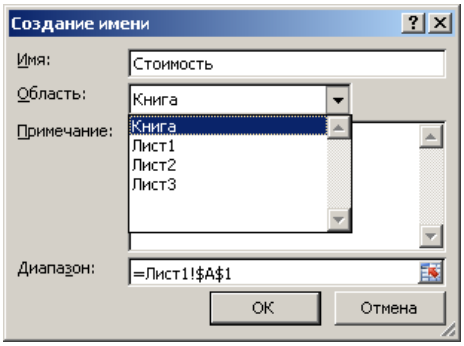


Рисунок 3.9 – Диалоговое окно «Создание имени»

3.2.11 Массивы в табличном процессоре

Под *массивом* в табличном процессоре понимают несколько наборов значений, объединенных общими вычислениями. Можно выделить следующие виды массивов:

– *одномерный горизонтальный массив*, в котором значения находятся в отдельной строке;

– *одномерный вертикальный массив*, в котором значения находятся в отдельном столбце;

– *двумерный массив*, в котором значения находятся в нескольких столбцах и строках.

В табличном процессоре нельзя создавать массивы размерностью больше двух.

Формулой массива называют формулу, в которой производится несколько вычислений над одним или несколькими наборами значений (аргументами массива), а затем отображается один или несколько результатов.

Формула массива создается по тем же правилам, что и обычная формула, только помещается в фигурные скобки {} и закрепляется сочетанием клавиш *Ctrl+Shift+Enter*. При этом, если ввести данные скобки вручную, то формула будет преобразована в строку и перестанет работать.

Если формула массива расположена в нескольких ячейках, то она называется формулой с несколькими ячейками, а в одной ячейке – формула с одной ячейкой.

Константами массива называю компоненты формул массива, которые создаются путем ввода списка элементов внутри фигурных скобок {}. Скобки при этом вводятся вручную. Например, *={1;2;3;4;5}*.

Константы массива могут содержать числа, текст, логические значения (*ИСТИНА* и *ЛОЖЬ*), а также значения ошибок. При этом числа можно использовать в целочисленном, десятичном или экспоненциальном формате. Текст необходимо заключать в двойные кавычки («).

Константы массива *не могут* содержать дополнительные массивы, формулы или функции. Числовые значения *не могут* содержать знаки процента, валюты, запятые или кавычки.

При горизонтальном массиве (строка) элементы списка разделены точкой с запятой. Например, *={1;2;3}*.

При вертикальном массиве (столбец) элементы списка разделены двоеточием. Например, *={1:2:3}*.

При двумерном массиве элементы строк разделены точкой с запятой запятыми, а столбцы – двоеточием. Между собой элементы отделяются пробелом. Например, *={1;2;3: 4;5;6: 7,8,9}*.

3.2.12 Работа с матрицами в табличном процессоре

В табличном процессоре имеются следующие специальные функции для работы с матрицами:

– *МОБР* – обратная матрица

– *МОПРЕД* – определитель матрицы

– *МУМНОЖ* – матричное произведение двух матриц

– *ТРАНСП* – транспонированная матрица.

Во всех случаях при работе с матрицами перед вводом формулы надо выделить область на рабочем листе, куда будет выведен результат вычислений.

Пример 3.4. Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера.

Пусть требуется решить следующую систему линейных уравнений по правилу Крамера:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 11x_3 + 5x_4 = 2; \\ x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1; \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -3; \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -3. \end{cases}$$

Правило Крамера. Пусть задана система n линейных уравнений с n неизвестными вида

$$\left.\begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nn}x_n = b_n \end{array}\right\}; \qquad (3.1)$$

или в матричной форме $AX=B$, где

$$\mathbf{A}=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix},\quad \mathbf{X}=\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix},\quad \mathbf{B}=\begin{pmatrix} b \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{pmatrix};$$

A – матрица, составленная из коэффициентов системы, B – матрица-столбец свободных членов, X – матрица-столбец решений.

Если матрица A имеет обратную A^{-1}, то система (3.1) имеет единственное решение

$$X=A^{-1}B.$$

Решение.

1) Записываем матрицу системы и матрицу-столбец свободных членов в ячейки *A2:D5* и *E1:E5* соответственно (рисунок 3.10).

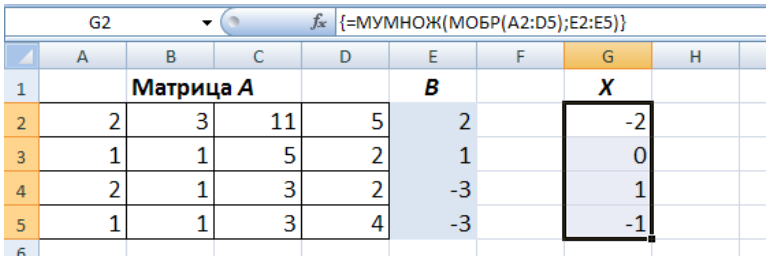


Рисунок 3.10 – Результат решения системы уравнений

2) Выберем диапазон *G1:G5*, куда поместим элементы матрицы-столбца решений, и введем формулу:

```
=МУМНОЖ(МОБР(A2:D5);E2:E5)
```

3) Для получения решения нажимаем клавиши <*Ctrl*> + <*Shift*> + <*Enter*>.

Решением системы уравнений будут значения: –2, 0, 1, –1.

3.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Данное практическое занятие предполагает выполнение следующих этапов:

1. Изучить методические указания к практическому занятию.

2. Пройти собеседование с преподавателем и получить задание для выполнения работы.

3. На листе 1 создать ведомость, образец которой показан в таблице 3.2 (ячейки, в которых значения должны быть найдены через формулы, отмечены серым цветом).

Формулы для нахождения суммарного расхода и прибыли имеют следующий вид:

```
Суммарный расход = Зарплата + Закупка материалов +
Накладные расходы + Налоги
Налоги = 0,2*Выручка от продажи
Прибыль = Выручка от продажи – Суммарный расход
```

Построить на основе полученной таблицы диаграмму заданного вида (таблица 3.3). Диаграмма должна быть снабжена общим названием, легендой, названиями рядов и значениями.

4. На листе 2 составить таблицу, в которой с помощью логических функций необходимо определить требуемые значения. Исходные данные для выполнения задания взять из таблицы 3.4.

5. На заданном отрезке $[-a, a]$ с шагом h вычислить значения функции $y = f(x)$ при $x \geq -b$ и $x \leq b$. В остальных случаях вычислить значения функции $y = g(x)$. Построить для составной функции диаграмму типа *график*. Исходные данные для выполнения задания взять из таблицы 3.5.

6. Составить таблицу значений функции двух переменных $F(x, y)$, заданной в прямоугольной области $[a, b]\times[c, d]$, для аргументов $x_i = a + i\cdot h_x$, $y_j = c + j\cdot h_y$, где $i = 0\ldots N_x$, $j = 0\ldots N_y$,

$$h_x = \frac{b-a}{N_x}, \qquad h_y = \frac{d-c}{N_y}.$$

Для полученной таблицы значений построить диаграмму типа *поверхность*.

Исходные данные для выполнения задания взять из таблицы 3.6.

7. Используя функции для работы с матрицами, решить заданную систему уравнений (таблица 3.7) по правилу Крамера (см. пример 3.4).

8. Дополнительно найти все действительные корни заданного уравнения (таблица 3.8), используя метод последовательных приближений (см. пример 3.3).

9. Оформить и защитить отчет по практическому занятию.

Таблица 3.2 – Таблица для выполнения задания №1

Месяц	Зарплата	Закупка материалов	Накладные расходы	Выручка от продажи	Налоги	Суммарный расход	Прибыль
Январь	326 751р.	148 962р.	58 924р.	890 603р.			
Февраль	335 206р.	154 377р.	49 543р.	996 742р.			
Март	349 142р.	127 805р.	52 729р.	875 039р.			
Апрель	332 675р.	136 710р.	55 346р.	1 006 894р.			
Май	346 750р.	140 914р.	54 628р.	948 506р.			
Июнь	321 238р.	150 372р.	58 920р.	1 012 045р.			
Июль	285 693р.	143 055р.	48 741р.	890 582р.			
Август	319 805р.	144 918р.	50 947р.	961 431р.			
Сентябрь	340 077р.	128 925р.	58 952р.	893 604р.			
Октябрь	294 199р.	141 602р.	60 920р.	798 053р.			
Ноябрь	306 058р.	130 549р.	53 658р.	849 202р.			
Декабрь	346 750р.	158 068р.	58 920р.	907 915р.			
Макс. за год							
Мин. за год							
Сред. за год							
Итого							

Таблица 3.3 – Типы диаграмм и данные на них (задание №1)

№ вар.	*Данные в диаграмме (по месяцам)*	*Тип диаграммы*
1, 16	Заработная плата и затраты на материалы	Гистограмма
2, 17	Закупка материалов и накладные расходы	
3, 18	Выручка и суммарные затраты	
4, 19	Заработная плата и накладные расходы	
5, 20	Выручка и налоговые выплаты	
6, 21	Суммарные затраты и прибыль	Линейчатая
7, 22	Выручка и налоговые выплаты	
8, 23	Закупка материалов и накладные расходы	
9, 24	Выручка и суммарный расход	
10, 25	Заработная плата и затраты на материалы	
11, 26	Выручка от продаж и доход	С областями
12, 27	Зарплата и суммарные затраты	
13, 28	Выручка от продаж и налоги	
14, 29	Суммарные затраты и прибыль	
15, 30	Заработная плата и накладные расходы	

Таблица 3.4 – Исходные данные для выполнения задания №2

№	*Формулировка задания*
1, 8, 15, 22	Билет на пригородном поезде стоит 25 рублей, если расстояние до станции не больше 20км; 54 рубля, если расстояние больше 20 км, но не больше 75 км; 132 рубля, если расстояние больше 75 км. Составить таблицу, содержащую следующие сведения: пункт назначения, расстояние, стоимость билета. Исходные данные для заполнения таблицы подобрать самостоятельно (не менее 10 строк).
2, 9, 12, 16, 23	При температуре воздуха зимой до –20°С потребление угля тепловой станцией составляет 14 тонн в день. При температуре воздуха от –30°С до –20°С дневное потребление увеличивается на 5 тонн, если температура воздуха ниже –30°С, то потребление увеличивается еще на 7 тонн. Составить таблицу потребления угля тепловой станцией за 10 дней. Исходные данные для заполнения таблицы подобрать самостоятельно.
3, 10, 17, 24	Торговый склад производит уценку хранящейся продукции. Если продукция хранится на складе дольше 10 месяцев, то она уценивается в 2 раза, а если срок хранения превысил 6 месяцев, но не достиг 10 месяцев, то – в 1,5 раза. Ведомость уценки товара должна содержать информацию: наименование товара, срок хранения, цена товара до уценки, цена товара после уценки. Исходные данные для заполнения таблицы подобрать самостоятельно (не менее 10 строк).
4, 11, 18, 25	Если количество баллов, полученных при тестировании, не превышает 12, то это соответствует оценке «2»; оценке «3» соответствует количество баллов от 12 до 15; оценке «4» – от 16 до 20; оценке «5» – свыше 20 баллов. Составить ведомость тестирования десяти студентов, содержащую сведения: фамилия, количество баллов, оценка.
5, 12, 19, 26	Покупатели магазина пользуются 10% скидками, если покупка состоит более, чем из пяти наименований товаров или стоимость покупки превышает 6000 рублей. Составить ведомость, учитывающую скидки: покупатель, количество наименований купленных товаров, стоимость покупки, стоимость покупки с учетом скидки. Исходные данные для заполнения таблицы подобрать самостоятельно (не менее 10 строк).

Продолжение таблицы 3.4

№	*Формулировка задания*
6, 13, 20, 27	Продавцы в магазине получают комиссионные в зависимости от объема продаж в месяц по следующей схеме: если объем продаж меньше 50 000 руб., то комиссионные составляют 3,5%; если объем 50 000 руб. или более, но меньше 100 000 руб., то комиссионные увеличиваются до 4%. А если объем достигает 100 000 руб. или более, то выплачивается 5%. Составить ведомость, содержащую следующие сведения: продавец, объем продаж, процентная ставка, комиссионные. Исходные данные для заполнения таблицы подобрать самостоятельно (не менее 10 строк).
7, 14, 21, 28	На автотранспортном предприятии работают 10 водителей, почасовая ставка которых равна 120 руб. Если в месяц отработано 170 или менее часов, то зарплата по тарифу равна произведению почасовой ставки на число отработанных часов. Если за месяц отработано больше часов, то зарплата равна почасовой ставке, умноженной на 170 часов + доплата, равная сверхурочным часам, умноженным на часовую ставку, увеличенную в 1,5 раза. Составить ведомость, содержащую следующие данные: водитель, отработано часов, зарплата.

Таблица 3.5 – Исходные данные для выполнения задания №3

№	*f(x)*	*g(x)*	*a*	*b*	*h*
1	$2x^3 + 8x^2 - 5$	$3 + \sin(x - 1)$	2	1	0,1
2	$\ln(x + 3)$	$x + (x - 8)^{1/3}$	4	2	0,2
3	$\cos(x) + 5x$	$10/(x + 4)$	3	1,5	0,15
4	$2x^3 - 6$	$\sin^2(x) + x$	5	2	0,25
5	$x \cdot \cos(x)$	$e^x - 2x$	4	2	0,2
6	$-x^2 + 5x - 2$	$x + 2\cos(x)$	2	1	0,1
7	$\log_2(x + 2)$	$6 + (x + 5)^{1/2}$	4	2	0,2
8	$3\sin(x) - 4x$	$12/(8 - x)$	3	1,5	0,15
9	$x^2 - 5x$	$2\cos^2(x) - 3$	5	2	0,25
10	$x\sin(x) + 3$	$2^x + x$	4	2	0,2
11	$3x^3 - 4x^2 + 7$	$3 + \sin(x - 1)$	2	1	0,1
12	$\lg(2x+1)$	$5x + x^{1/3}$	4	2	0,2
13	$-\cos(x) + 2x - 1$	$8/(x + 5)$	3	1,5	0,15
14	$x^2 - 4x$	$-\sin^2(x) + 3$	5	2	0,25
15	$(x - 1)\cos(x + 1)$	$e^x - x + 1$	4	2	0,2
16	$4x^2 - 3x + 5$	$2x + \sin(x) - 1$	2	1	0,1
17	$\ln(x + 4) + 2$	$1/x + (x + 4)1/2$	4	2	0,2
18	$\sin(x - 2) + 2x$	$2x/(x + 4)$	3	1,5	0,15

Продолжение таблицы 3.5

№	*f(x)*	*g(x)*	*a*	*b*	*h*
19	$(x-3)^3-2x$	$4\cos^2(x-1)$	5	2	0,25
20	$(x-1)\sin(x)-1$	$2^{x-2}-x$	4	2	0,2
21	$3(x-2)^2+1$	$1/x-\cos(x+1)$	2	1	0,1
22	$x\cdot\log_2(x+3)$	$x+x^{1/3}-4$	4	2	0,2
23	$\cos(2x)+4x$	$x^2/(x-4)$	3	1,5	0,15
24	$x^2-6/(x+3)$	$3x-2\sin^2(x)$	5	2	0,25
25	$\sin(2x)/(x-4)$	$10-e^{x-1}$	4	2	0,2
26	$2x^3-5x^2+6$	$x\cdot\cos(x)+2$	2	1	0,1
27	e^x+x-3	$(x+4)^{1/2}+5$	3	1,5	0,15
28	$\cos^2(x)+x^2$	$\lg(2x+5)$	4	2	0,25
29	$\log_2(2x+1)$	$x^2-2x^{1/3}$	4	2	0,2
30	$2x^2-6x+3$	$5+\cos(x-1)$	2	1	0,1

Таблица 3.6 – Исходные данные для выполнения задания №4

№	*F(x, y)*	*a*	*b*	*c*	*d*	h_x	h_y
1	$xy+5,6(x+y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
2	$\ln(x+y)$	1	3	0	2	0,2	0,2
3	$\cos(x)+\sin(y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
4	$\sin(x)+\cos(y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
5	$\mathrm{tg}(x+y)$	1	3	0	2	0,2	0,2
6	$\sin(x)+xy$	0	1	0	1	0,1	0,1
7	$\cos(x)+5xy$	0	1	0	1	0,1	0,1
8	$y+\mathrm{tg}(x+y)$	1	3	0	2	0,2	0,2
9	$\sin(xy)+\cos(xy)$	0	1	0	1	0,1	0,1
10	$5\sin(\cos(x+y)+3,78)$	0	1	0	1	0,1	0,1
11	$6,4\cos(5,8+\ln(xy))$	1	3	0	2	0,2	0,2
12	$xy+x^2+y^2$	0	1	0	1	0,1	0,1
13	$\sin^2(x+y)+\cos^2(x+y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
14	$x\cdot\sin(y)+y\cos(x)$	1	3	0	2	0,2	0,2
15	$10xy(\sin(xy)+\cos(y))$	0	1	0	1	0,1	0,1
16	$xy-5,6(x-y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
17	$xy\cdot\ln(x+y)$	1	3	0	2	0,2	0,2
18	$xy(\cos(x)+\sin(y))$	0	1	0	1	0,1	0,1
19	$x(\sin(x)+\cos(y))$	0	1	0	1	0,1	0,1
20	$xy\cdot\mathrm{tg}(x+y)$	1	3	0	2	0,2	0,2
21	$\sin(x)+xy-2$	0	1	0	1	0,1	0,1
22	$\cos(x)+5xy-\sin(y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
23	$xy+\mathrm{tg}(x+y)-4$	1	3	0	2	0,2	0,2

Продолжение таблицы 3.6

№	*F(x, y)*	*a*	*b*	*c*	*d*	h_x	h_y
24	$xy(\sin(xy) + \cos(xy))$	0	1	0	1	0,1	0,1
25	$xy \cdot \sin(\cos(x + y) + 3{,}78)$	0	1	0	1	0,1	0,1
26	$\ln(xy) + y^2$	1	3	0	2	0,2	0,2
27	$3x^2 - 2\sin^2(y)$	0	1	0	1	0,1	0,1
28	$2\cos^2(x) - y^2 e^y$	0	1	0	1	0,1	0,1
29	$4{,}8\sin(6{,}2 + \ln(xy))$	1	3	0	2	0,2	0,2
30	$\operatorname{tg}(xy) + x^2 + y^2$	0	1	0	1	0,1	0,1

Таблица 3.7 – Исходные данные для выполнения задания №5

№	*Система уравнений*	*№*	*Система уравнений*
1	$\begin{cases} 5x + 2y + 3z = 1; \\ x + 2y = 1; \\ 3x + 4y + 7z = 1. \end{cases}$	*16*	$\begin{cases} 3x + 3y + 2z = 0; \\ -5x - 4y - 3z = 7; \\ -x + 5y + z = 1. \end{cases}$
2	$\begin{cases} 3x + 4y + 7z = 8; \\ 3x - 4y + 3z = -1; \\ x + 5y + 3z = 0. \end{cases}$	*17*	$\begin{cases} 7x + 2y + 3z = 15; \\ 5x - 3y + 2z = 15; \\ 10x - 11y = 36. \end{cases}$
3	$\begin{cases} 5x + 8y - z = 7; \\ 2x - 3y + 2z = 9; \\ x + 2y + 3z = 1. \end{cases}$	*18*	$\begin{cases} x + y - 2z = 6; \\ 2x + 3y - 7z = 16; \\ 5x + 2y + z = 16. \end{cases}$
4	$\begin{cases} 3x + y + z = 21; \\ x - 4y - 2z = -16; \\ -3x - 5y + 6z = 41. \end{cases}$	*19*	$\begin{cases} 2x - 3y + z = -7; \\ x + 4y + 2z = -1; \\ x - 4y = -5. \end{cases}$
5	$\begin{cases} x + 2y + 2z = 10; \\ x + 2y = 1; \\ 2x - 2y + z = 7. \end{cases}$	*20*	$\begin{cases} 5x + 8y + z = 2; \\ 3x - 2y + 6z = -7; \\ 2x + y - z = -5. \end{cases}$
6	$\begin{cases} x + 2y + 3z = 2; \\ 4x + z = 1; \\ 6x + 2y + 5z = 2. \end{cases}$	*21*	$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5; \\ 2x - y + z = 6; \\ x + y = -3. \end{cases}$
7	$\begin{cases} x + 2y - z = 2; \\ x + 3y - 2z = 3; \\ x + 5y + z = 4. \end{cases}$	*22*	$\begin{cases} x + 2y = 1; \\ 2x - 2y + z = 7; \\ x + 2y + 2z = 10. \end{cases}$

Продолжение таблицы 3.7

№	*Система уравнений*	*№*	*Система уравнений*
8	$\begin{cases} 6x+5y+2z=5; \\ 3x-2y+5z=1; \\ 4x-5y+7z=2. \end{cases}$	*23*	$\begin{cases} 4x+z=1; \\ 6x+2y+5z=2; \\ x+2y+3z=2. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 2x-y+5z=4; \\ 5x+2y+13z=2; \\ 3x+y+5z=0. \end{cases}$	*24*	$\begin{cases} x+3y-2z=3; \\ x+5y+z=4; \\ x+2y-z=2. \end{cases}$
10	$\begin{cases} 2y-z=12; \\ 2x+y-2z=15; \\ -3x+2y+z=0. \end{cases}$	*25*	$\begin{cases} 3x-2y+5z=1; \\ 4x-5y+7z=2; \\ 6x+5y+2z=5. \end{cases}$
11	$\begin{cases} x+y-z=-2; \\ 4x-3y+z=1; \\ 2x+y-z=1. \end{cases}$	*26*	$\begin{cases} 2x+2y+13z=2; \\ 3x+y+5z=0; \\ 2x-y+5z=4. \end{cases}$
12	$\begin{cases} 2x+y-z=5; \\ 3x+y-2z=10; \\ 5x+y+z=5. \end{cases}$	*27*	$\begin{cases} 2x+y-2z=15; \\ -3x+2y+z=0; \\ 2y-z=12. \end{cases}$
13	$\begin{cases} x+3y+2z=-3; \\ 4x+y=5; \\ 6x+5y+2z=3. \end{cases}$	*28*	$\begin{cases} 4x-3y+z=1; \\ 2x+y-z=1; \\ x+y-z=-2. \end{cases}$
14	$\begin{cases} 7x-5y=34; \\ 4x+11y=-36; \\ 2x+3y+4z=-20. \end{cases}$	*29*	$\begin{cases} 3x+y-2z=10; \\ 5x+y+z=5; \\ 2x+y-z=5. \end{cases}$
15	$\begin{cases} -2x+y+z=1; \\ 6x+y+z=1; \\ 5x+3y+2z=3. \end{cases}$	*30*	$\begin{cases} 4x+y=5; \\ 6x+5y+2z=3; \\ x+3y+2z=-3. \end{cases}$

Таблица 3.8. – Исходные данные для выполнения дополнительного задания

№ вар.	*Уравнение*
1, 6, 11, 16, 21, 26	$x^4-5x^3+20x-16=0$
2, 7, 12, 17, 22, 27	$\frac{1-x}{1+x}\sqrt{\frac{1+3x}{1-3x}}=0$

Продолжение таблицы 3.8

№ вар.	*Уравнение*
3, 8, 13, 18, 23, 28	$18x^2+3x+\frac{1}{x}+\frac{2}{x^2}-16=0$
4, 9, 14, 19, 24, 29	$\frac{1}{x+6}+\frac{1}{x+7}-\frac{1}{x+9}-\frac{1}{x+10}-10{,}5=0$
5, 10, 15, 20, 25, 30	$(x^2-1)\sqrt{2x-1}=0$

3.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково назначение программ, называемых электронными таблицами?
2. Что представляет собой адрес ячейки в табличном процессоре?
3. Что понимают под диапазоном ячеек и как диапазон задается в формулах?
4. Какими способами можно вводить последовательности данных, используя свойство *Автозаполнение*?
5. Что представляют собой формулы в табличном процессоре?
6. Как работают логические функции *И*, *ИЛИ*, *НЕ*?
7. Каков формат логической функции *ЕСЛИ*?
8. В чем заключается различие между абсолютными и относительными ссылками в табличном процессоре?
9. Как можно присвоить имя выбранной ячейке или диапазону ячеек?
10. Как можно вставить диаграмму на рабочий лист?
11. Из каких основных элементов состоит диаграмма в табличном процессоре?
12. Что понимают под массивом в табличном процессоре, какие выделяют виды массивов?
13. Как производится создание формулы массива?
14. Как в формуле можно задать константу массива?
15. Какие функции в табличном процессоре применяются для работы с матрицами?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№4.
РАБОТА В РАСТРОВОМ ГРАФИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ

4.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – освоить начальные приемы обработки растровой графики.

Дополнительно в работе рассматриваются вопросы: создание презентации средствами MS Power Point; добавление звука и видео в презентации: настройка анимации; создание электронных образовательных ресурсов по профилю специальности с использованием облачных сервисов; понятие объекта в Corel Draw; создание простых фигур в Corel Draw; основы работы с текстом; преобразование текста в Corel Draw; создание основных фигур в Adobe Photoshop; слои; управление цветом в Adobe Photoshop; средства ретуши; сканирование графических объектов.

4.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Растровая графика представляет изображения в виде массива цифр. Поэтому при большом увеличении все точечные изображения выглядят как мозаика или сетка, состоящая из мельчайших ячеек. Такая сетка имеет название растровой карты (bitmap), ее единичный элемент называется пикселом (рисунок 1).

Рисунок 4.1 – Пример простого пиксельного изображения

В связи со способом отображения информации растровое изображение часто сравнивают с мозаичным панно. Действительно, если рассматривать мозаичное изображение вблизи (при сильном увеличении), то стыки между отдельными деталями хорошо видны; если отойти подальше (что равносильно уменьшению масштаба), то мелкие элементы сливаются, и мы видим картину слитно в целостном восприятии. Так же и с растровой графикой: если пикселы достаточно малы, то границы между ними

незаметны и глаз воспринимает "пиксельную мозаику" как одно целое изображение. При масштабировании растровых изображений возникают характерные искажения – "ступеньки" (aliasing или jaggies). В большинстве растровых редакторов "ступеньки" удается частично убрать за счет специальных приемов (например, anti-aliasing), но качество картинки при этом заметно снижается.

К фундаментальным инструментам растровой графики относятся такие инструменты обработки изображений, как:

– инструменты выделения;
– каналы и маски;
– инструменты ретуширования;
– гистограммы;
– кривые;
– инструменты для цветовой (цветовой баланс) и тоновой коррекции (уровни);
– фильтры (спецэффекты);
– слои.

Кроме перечисленных инструментальных средств в состав растровых редакторов входит большое количество инструментов, названия которых ассоциируются с применением их в традиционной живописи и других приложениях: Аэрограф, Кисть, Карандаш, Ластик, Текст, Перо, Линия, Заливка, Пипетка, Трансформация, Масштаб, Рука, Рамка и т.п. Аналоги этих инструментов также имеются в большинстве векторных редакторов.

Растровое изображение в отличие от векторного не содержит объектов, которые можно легко "расцепить" для выполнения их индивидуального редактирования. Поэтому для создания коллажей (фотомонтажей) из отдельных фрагментов нескольких изображений каждый из них предварительно необходимо выделить. Данный процесс напоминает процедуру вырезание отдельных фрагментов из целостного изображения и называется процессом выделения (или обтравки) изображений.

Выделение (Selection) – это область, ограниченная замкнутой рамкой выделения в виде движущейся пунктирной линии (контура), которая отмечает часть изображения, доступную для копирования, редактирования и выполнения различных типов преобразований.

Маски – это один из базовых инструментов профессиональных растровых редакторов. Концепции маски и выделения тесно связаны, но несмотря на это понятие маски шире. Всякая маска включает в себя два типа областей: непрозрачные и прозрачные. Первые используются для защиты закрываемых ими частей изображений или объектов от нежелательных изменений. Они, собственно, и выполняют функцию маскирования. Прозрачные области можно рассматривать как отверстия в маске. Их используют для выделения фрагментов изображения или объекта, которые собираются модифицировать. Эти области называются выделенной областью, или выделением (обтравкой). Таким образом, маска не представляет собой нечто противоположное выделению. Противоположными свойствами обладают части маски, а именно защищенные и выбранные (выделенные) области. Соотношение между этими частями не является постоянным. В процессе работы над изображением оно может изменяться за счет увеличения доли одной из них и соответственно уменьшения доли другой. Для этой цели в растровых редакторах имеется специальный набор инструментов выделения.

Количество цветовых каналов определяется количеством базовых цветов в используемой цветовой модели. Так, изображение в формате Grayscale имеет один канал, в цветовых моделях RGB и L*a*b – три канала, а в модели CMYK – четыре канала. В растровых редакторах цветовые каналы генерируются автомати-
5 чески при создании или открытии изображения. В Photoshop доступ к ним реализуется с помощью палитры Каналы (рисунок 4.2), для отображения которой необходимо выбрать команду Window?ShowChannels (Окно?Показать каналы). Подобные средства, но под иными названиями используются и в других растровых редакторах. Наряду с цветовыми каналами, число которых жестко определено типом используемой цветовой модели, в растровых редакторах возможно использование дополнительных каналов (альфаканалов), количество которых ограничено только возможностями компьютера. Данная разновидность каналов широко используется для ретуширования, компоновки и локальной коррекции изображений.

Рисунок 4.2 – Палитра, Каналы

Назначение альфа-каналов тесно связано с понятием маски. Более того, фактически каждый такой канал представляет собой маску. Поэтому создание маски приводит к одновременному созданию альфа-канала, в который помещается "серое" изображение маски. Чтобы более четко раскрыть связь этих двух понятий, стоит остановиться на физической природе маски. Внешне маска напоминает трафарет. Говоря техническим языком, маска сама является изображением. Это изображение создается в модели Grayscale (Градации серого) и помещается поверх другого изображения, над фрагментами которого нужно выполнить определенные операции. Для любого пиксела маски значение оттенка серого цвета можно изменять в пределах 256 градаций серого (от 0 до 255). Область маски со значением цвета пикселов, равного 0 (черный), полностью защищает изображение от изменений. Область, пикселы которой имеют значение 255 (белый), полностью открыта для проведения изменений. Как уже отмечалось, такая область называется выбранной (выделенной). Как и цветовые, альфа-каналы хранятся в палитре Каналы.

На приведенном выше рисунке 4.2 отображены три монохромных цветовых канала: красный, зеленый и синий, и один альфа-канал, используемый для хранения соответствующей ему маски. Для работы с альфа-каналами предусмотрен ряд инструментов, доступ к которым осуществляется с помощью набора кнопок, размещенных в нижней части палитры Каналы.

Традиционно применение инструментов ретуширования изображений заключается в ретуши фотографий и восстановлении поврежденных изображений. Ретушь – коррекция изображения с целью устранения мелких дефектов, исправления тонального и цветового балансов. Наиболее часто используемыми сред-

ствами ретуширования являются: инструменты клонирования, инструменты размытия, инструменты Палец и Губка, инструменты Осветлитель и Затемнитель.

Для ретуширования изображений можно использовать некоторые из фильтров, несмотря на то, что большинство из них предназначено для применения к изображению специальных эффектов. В большинстве случаев для получения нужного эффекта их следует применять в совокупности с масками и выделениями. При работе с изображениями чаще всего приходится сталкиваться с дефектами локального характера, такими, как царапины, пятна и другие подобные искажения. В данном случае процесс ретуширования можно осуществить без применения выделений и масок, используя лишь инструментальные средства локального улучшения. Инструменты клонирования (CloningTools) предназначены для копирования деталей из одного места изображения (неповрежденного) в другое (поврежденное). Инструменты размытия (Blur) и повышения резкости (Sharpen) позволяют соответственно локально снижать или усиливать контраст между пикселами изображения. Инструменты Палец (Smudge) и Губка (Sponge) сглаживают различия между соседними оттенками в тех местах, где проходит кисть. Инструменты Осветлитель (Dodge) и Затемнитель (Burn) делают объекты более светлыми или тусклыми.

Инструмент Гистограмма (Histogram) позволяет оценить разброс между минимальной и максимальной яркостью изображения (динамический диапазон). С его помощью становится возможным получить наглядное представление о распределении всех тонов в изображении. Поэтому гистограмма является одним из основных средств, используемых для контроля за тональными и цветовыми настройками изображения. Гистограммой называется график, отображающий распределение пикселов изображения по яркости. При построении этого графика по оси X откладываются значения яркостей в диапазоне от 0 (черный) до 255 (белый), а по оси Y – количество пикселов, имеющих соответствующее значение яркости. Анализ гистограммы позволяет понять, какие тоновые области изображения нуждаются в коррекции и в какой именно. Также с помощью гистограммы можно оценить тоновый диапазон изображения, то есть определить, какие тоно-

вые области доминируют: тени (темные области), света (светлые области) или средние тона. Термины тени (shadows), средние тона (midtones) и света (highlights) используются в графических редакторах для обозначения соответственно темных, средних и светлых тонов изображения.

Смысл тоновой коррекции заключается в придании изображению максимального динамического диапазона. Это напрямую связано с настройкой яркости изображения. Тон – уровень (градация, оттенок) серого цвета. Тоновое изображение имеет непрерывную шкалу градаций серого от белого до черного. Для одного канала число таких градаций равно 256. Для оценки и коррекции яркости и контрастности изображения, то есть для его тоновой коррекции, в профессиональных растровых редакторах имеется широкий набор средств. К ним относятся мощные универсальные инструменты Уровни (Levels) и Кривые (Curves), а также более простые, например Яркость/Контраст (Brightness/Contrast), предназначенные для устранения наиболее грубых дефектов типа недостаточной яркости или повышенной контрастности.

Цветокоррекция – изменение цветовых параметров пикселов (яркости, контрастности, цветового тона, насыщенности) с целью достижения оптимальных результатов. Наиболее распространенными средствами, которые используются для повышения качества цветных изображений, являются такие команды, как Баланс цветов (Colorbalance) и Оттенок/Насыщение (Hue/Saturation). Цветовой баланс – соотношение цветов в изображении. Регулировка цветового баланса позволяет усилить или ослабить один цвет за счет другого дополнительного (комплементарного ему).

В основном фильтры предназначены для создания специальных эффектов, таких, как имитация мозаики или какого-либо живописного стиля. С помощью трехмерных спецэффектов двухмерные графические программы способны преобразовать плоское двухмерное изображение в объемное. Фильтры и спецэффекты представляют собой небольшие программы, выполняющие заранее установленную последовательность команд. Они автоматически вычисляют значения и характеристики каждого пиксела изображения и затем модифицируют их в соответствии с новыми значениями.

Слой (layer) – дополнительный уровень (холст) для рисования, метафора прозрачной кальки. Каждый слой повторяет все параметры основного изображения – размеры, разрешение, цветовую модель, число каналов. При увеличении количества слоев возрастает размер изображения. Слои можно менять местами, де-
10 лать невидимыми, а также можно рисовать только на одном слое, не затрагивая другие. Естественно, что если закрасить какой-либо слой сплошным рисунком или плотным сплошным цветом, то на нижних слоях не будет видно того, что там нарисовано. Однако компьютерная живопись позволяет сделать слой полупрозрачным, что открывает новые возможности в редактировании изображений.

Графический редактор AdobePhotoshop представляет собой профессиональную программу для редактирования компьютерной живописи и фото, создания и обработки полиграфических иллюстраций. Редактор Photoshop использует четыре цветовые модели – HSB, RGB, LAB и CMYK.

Панель инструментов (toolsbar) является основной рабочей панелью Photoshop. Расположенные в ней инструменты делятся на основные и альтернативные (скрытые). Основные инструменты (рисунок 4.3) видны в главном окне программы. Альтернативные инструменты спрятаны за теми иконками, у которых в правом нижнем углу есть маленький треугольник. Для выбора альтернативного инструмента нужно установить курсор на значок основного инструмента, нажать левую кнопку мыши и, удерживая её, перетащить курсор на значок нужного альтернативного инструмента.

Рисунок 4.3 – Инструменты основной палитры

Панель (палитра) параметров (Options) Здесь отображаются все изменяемые настройки инструментов. Данная панель меняет вид в зависимости от выбранного инструмента.

Панель параметров для инструмента Marquee (Прямоугольная область).

Инструменты выделения, перемещения и обрезки Данная группа представляет собой инструменты, которые осуществляют геометрическое выделение: Marquee – Прямоугольная область выделяет области прямоугольной формы. Ellipticalmarquee – Овальная область – выделяет области овальной формы. Singlerowmarquee – Область (горизонтальная строка) – производит выделение горизонтальной полосы толщиной в 1 пиксел. Singlecolumnmarquee – Область (вертикальная строка) производит выделение вертикальной полосы толщиной в 1 пиксел. Группа свободного выделения. Lasso – Лассо – выделяет всю обведенную область. Polygonallasso – Многоугольное лассо – строит границу выделения мелкими шагами в виде прямых отрезков. Magneticlasso – Магнитное лассо – строит выделение на основе цветовой разности. Magicwand – Волшебная палочка – выделяет область пикселов по их цветовой схожести. Основным параметром является Tolerance (Допуск), задает степень близости цвета пикселов, необходимую для добавления их в выделение. Crop – Рамка – обрезает изображение до указанной области. Slice – Фрагмент – применяется для разрезания изображения на куски и последующей оптимизации для использования в Интернете. Инструменты рисования и ретуширования Группа инструментов предназначена для ретуширования изображений. HealingBrush – Лечащая кисть – осуществляет текстурную коррекцию с учетом подложки. PatchTool – Заплатка – сочетание произвольного выделения и заливки. Brush – Кисть – прямое рисование активным цветом. Группа инструментов предназначена для фотомонтажа. CloneStamp – Штамп – незаменимый инструмент при фотомонтаже. Действует следующим образом: укажите мышью (с нажатой клавишей Alt), из какого места на изображении перерисовывать, затем просто водите кистью в том месте, где необходимо повторить выбранный фрагмент. PatternStamp – Фигурный штамп – позволяет рисовать текстурой. HistoryBrush – Кисть состояния – позволяет рисовать из любого места истории. ArtHistoryBrush –

Художественная восстанавливающая кисть – восстанавливает состояние изображения из снимка истории и позволяет применять различные художественные эффекты. Eraser – Ластик – позволяет удалять кусочки изображения. BackgroundEraser – Фоновый ластик – ластик, предназначенный для отделения объекта от фона. MagicEraser – Волшебный ластик – выделяет область, а затем удаляет ее. Инструменты заливки Gradient – Градиент – создает заливку с плавным переходом между двумя или несколькими цветами. PaintBucket – Заливка – заливает изображение цветом или текстурой. Инструменты коррекции изображения Blur – Размытие – инструмент для размытия участка изображения. Sharpen – Резкость – увеличивает контрастность области. Smudge – Палец – создает эффект, похожий на размазывание пальцем еще не высохшей краски на полотне. Dodge – Осветлитель – изменение яркости пикселов в сторону увеличения, что приводит к осветлению изображения. Burn – Затемнитель – изменение яркости пикселов в сторону уменьшения, что приводит к затемнению изображения. Sponge – Губка – изменяет насыщенность цвета в редактируемой области. Инструменты ввода текста, создания контуров и фигур Type – Текст – горизонтальный текст, цвет которого определяется цветом переднего плана (ForegroundColor). VerticalTypeTool – текст в вертикальном направлении. HorizontalTypeMaskTool – писать выделением. VerticalTypeMaskTool – текст как выделение в вертикальном направлении. Pen – Перо – инструмент, который создает контуры. FreeformPen – Свободное Перо – инструмент, ближайшим аналогом которого является Lasso (Лассо), однако данный инструмент создает контур, а не выделение. AddAnchorPoint – Перо+ – добавить опорную точку контура. DeleteAnchorPoint – Перо- – удалить опорную точку. ConvertPoint – Угол – инструмент для модификации контура. Данная группа позволяет быстро и легко создавать двухмерные геометрические фигуры. Rectangle – Прямоугольник RoundedRectangle – Скругленный прямоугольник Ellipse – Эллипс Polygon – Многоугольник Line – Линия CustomShape – Пользовательская фигура. В данном списке содержатся фигуры, созданные вручную. При помощи команды Edit ->DefineCustomShape (Редактирование> Определить новую фигуру) пользователь может сохранить любой контур как фигуру

и использовать ее в дальнейшем. PathSelection – Перемещение фигур – применяется для перемещения фигур. DirectSelection – Модификация фигур – инструмент, при помощи которого можно менять вид фигуры путем воздействия на точки и линии контура, ограничивающего фигуру. Инструменты для вставки пометок Notes – Пометка – инструмент, предназначенный для создания текстовых пометок в работах. AudioAnnotation – Аудиозапись – инструмент, предназначенный для создания звуковых пометок в работах. Измерительные инструменты Eyedropper – Пипетка – позволяет сделать цветом переднего плана (ForegroundColor) цвет того пиксела, по которому пользрватель щелкает этим инструментом в данный момент. ColorSampler – Выбор цветов – позволяет делать активными не один, а несколько цветов. Measure – Линейка – используется для измерения расстояний и углов. Инструменты управления просмотром Hand – Рука – позволяет двигать изображение в пределах экрана. Zoom – Масштаб – масштабирование изображения.

4.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить основы теории растровой графики.
2. Изучить основы работы в редакторе растровой графики.
3. Разобрать способ выполнения коллажа.
4. Выбрать произвольные изображения и построить свой коллаж.

4.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите основные особенности растровых файлов.
2. Опишите основные возможности по работе с масками.
3. Опишите основные возможности по работе с заливками.
4. Опишите основные возможности, позволяющие делать коллажи.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№5. ОСНОВЫ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

5.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – приобрести умение создавать многотабличные базы данных с помощью системы управления базами данных (СУБД).

В работе рассматриваются следующие вопросы: создание и заполнение базы данных; связи между таблицами и ввод данных; использование мастера подстановок; сортировка данных; формирование отчетов; запросы базы данных; принципы поиска информации в СПС Консультант Плюс.

5.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Компьютерные базы данных являются основой большинства автоматизированных информационных систем и служат средством рационального и эффективного хранения информации. Базы данных обеспечивают надежную защиту данных от случайной потери или порчи, экономно используют ресурсы (людские и технические) и снабжаются механизмами поиска информации.

В широком смысле под *базой данных* понимают совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области. В узком смысле *база данных* – это именованная и определённым образом организованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области.

Под *предметной областью* принято понимать часть реального мира, подлежащая изучению. Поскольку предметная область обычно неупорядочена и имеет очень сложную структуру, то для создания баз данных используют упрощенные описания предметной области в виде модели данных.

Модель данных – формально определённая структура, которая используется для представления данных. Модели данных разделяют на иерархические, сетевые и реляционные. Иерархическая модель данных организует данные в виде древовидной

структуры, сетевая – в виде сетевой, реляционная модель – в виде таблиц (отношений).

Сущностью (*информационным объектом*) называют элемент предметной области, информация о котором интересует пользователя. Каждый информационный объект описывается рядом основных свойств – атрибутов. *Атрибутом* называют именованную характеристику объекта. Он показывает, какая информация об объекте интересует пользователя и должна храниться в базе данных.

Например, предметная область – высшее учебное заведение; сущности – студент и преподаватель; атрибуты – фамилия студента, его адрес проживания, группа, фамилия преподавателя, дисциплина, по которой он проводит занятия, учёное звание и учёная степень.

Для централизованного управления массивами данных в базе используют систему управления базой данных. *Системой управления базой данных* (СУБД) называют комплекс программных и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и совместного применения базы данных любыми пользователями. Иначе говоря, СУБД выступает в качестве интерфейса между пользователями и базой данных. Существующие СУБД по типам моделей данных делятся на реляционные, иерархические и сетевые.

В последнее время в большинстве СУБД используется реляционная модель данных, в которой данные представляются в виде совокупности взаимосвязанных таблиц. Такое взаимоотношение между таблицами называется связью.

Между записями двух таблиц (например, таблиц A и B) могут существовать следующие виды связей:

1) связь «один к одному» ($1 \leftrightarrow 1$), при которой каждой записи из A соответствует одна определённая запись из B (например, в каждом государстве существует одна политическая столица);

2) связь «один ко многим» ($1 \leftrightarrow \infty$), при которой каждой записи из A соответствует несколько записей из B, (например, на станке осуществляется обработка несколькими инструментами);

3) связь «многие к одному» ($\infty \leftrightarrow 1$), при которой множеству записей из A соответствует одна определённая запись из B (например, несколько жильцов живут в одном доме);

4) связь «многие ко многим» ($\infty \leftrightarrow \infty$), при которой множеству записей из A соответствует множество записей из B, (например, у нескольких студентов занятия ведут разные преподаватели).

Связи устанавливаются посредством ключевых полей или ключей. *Первичным ключом* называется поле, содержащее только уникальные записи. *Внешний ключ* – это поле, содержащее значения ключевого поля другой таблицы. Внешние ключи используются для установления логических связей между таблицами. Связь между таблицами устанавливается путём присваивания значений внешнего ключа одной таблицы значениям ключа другой таблицы.

Разработка информационно-логической модели базы данных «Университет».

Пусть требуется разработать базу данных для предметной области «Университет».

Структура реляционной базы данных всегда разрабатывается таким образом, чтобы каждая таблица, которая в ней находится, не содержала избыточной информации. Например, в базе данных «Университет» необходимо хранить данные об оценках, которые получил каждый студент по той или иной учебной дисциплине. Также, нужно каким-то образом хранить названия дисциплин, по которым эти оценки ставятся. Кроме того, необходимо хранить фамилию, имя и отчество преподавателей с указанием дисциплины, которые ведёт каждый из них. Если эта информация будет храниться в одной таблице, то очевидно нерациональное использование памяти компьютера, так как для каждого студента придётся хранить в соответствующей записи названия дисциплин и фамилии преподавателей, которые будут повторяться много раз. Поэтому информацию необходимо разбить на несколько таблиц, взаимосвязанных между собой, а именно:

– таблица «Студенты», содержащая информацию о студенте, в частности уникальный код, который будет использоваться при хранении оценок;

– таблица «Преподаватели», содержащая информацию о преподавателе, в частности уникальный код, используемый при хранении учебных дисциплин;

– таблица «Дисциплины», содержащая информацию о учебной дисциплине, в частности уникальный код преподавателя, который ведет занятия по этой дисциплине, а также уникальный код дисциплины, используемый при хранении оценок;

– таблица «Успеваемость», содержащая информацию об оценках студентов, в частности уникальный код для каждой записи с оценкой, код студента, код дисциплины и оценка, которая получена данным студентом по этой дисциплине.

Таким образом, структура таблиц, используемых в базе данных «Университет», будет выглядеть следующим образом (таблицы 5.1 – 5.4):

Таблица 5.1 – Структура таблицы «Студенты»

Поле	Описание
Код Студента	Счётчик (первичный ключ)
Фамилия	Текстовый (20 символов)
Имя	Текстовый (10 символов)
Отчество	Текстовый (15 символов)

Таблица 5.2 – Структура таблицы «Преподаватели»

Поле	Описание
Код Преподавателя	Счётчик (первичный ключ)
Фамилия	Текстовый (20 символов)
Имя	Текстовый (10 символов)
Отчество	Текстовый (15 символов)

Таблица 5.3 – Структура таблицы «Дисциплины»

Поле	Описание
Код Предмета	Счётчик (первичный ключ)
Код Преподавателя	Числовой (длинное целое)
Название	Текстовый (20 символов)
Количество часов	Числовой (целое)

Таблица 5.4 – Структура таблицы «Успеваемость»

Поле	Описание
Код Оценки	Счётчик (первичный ключ)
Код Предмета	Числовой (длинное целое)
Код Студента	Числовой (длинное целое)
Оценка	Числовой (байт)
Дата сдачи	Дата/время (краткий формат даты)

Для созданных таблиц необходимо установить связи, чтобы, например, по фамилии студента в таблице «Студенты» отобрать все записи с его оценками из таблицы «Успеваемость». Как видно из таблиц 5.1–5.4, в разрабатываемой структуре данных существуют следующие взаимосвязи:

1) таблица «Студенты», поле Код Студента → таблица «Успеваемость», поле Код Студента;

2) таблица «Преподаватели», поле Код Преподавателя → таблица «Дисциплины», поле Код Преподавателя;

3) таблица «Дисциплины», поле Код Дисциплины → таблица «Успеваемость», поле Код Дисциплины.

Модель базы данных «Университет» представлена на рисунке 5.1. Таблицы «Студенты» и «Преподаватели» являются главными. Таблица «Дисциплины» является подчинённой по отношению к таблице «Преподаватели», так как содержит внешний ключ «Код преподавателя». Таблица «Успеваемость» является подчинённой как по отношению к таблице «Дисциплины», так и по отношению к таблице «Студенты», так как в ней содержатся внешние ключи «Код студента» и «Код дисциплины».

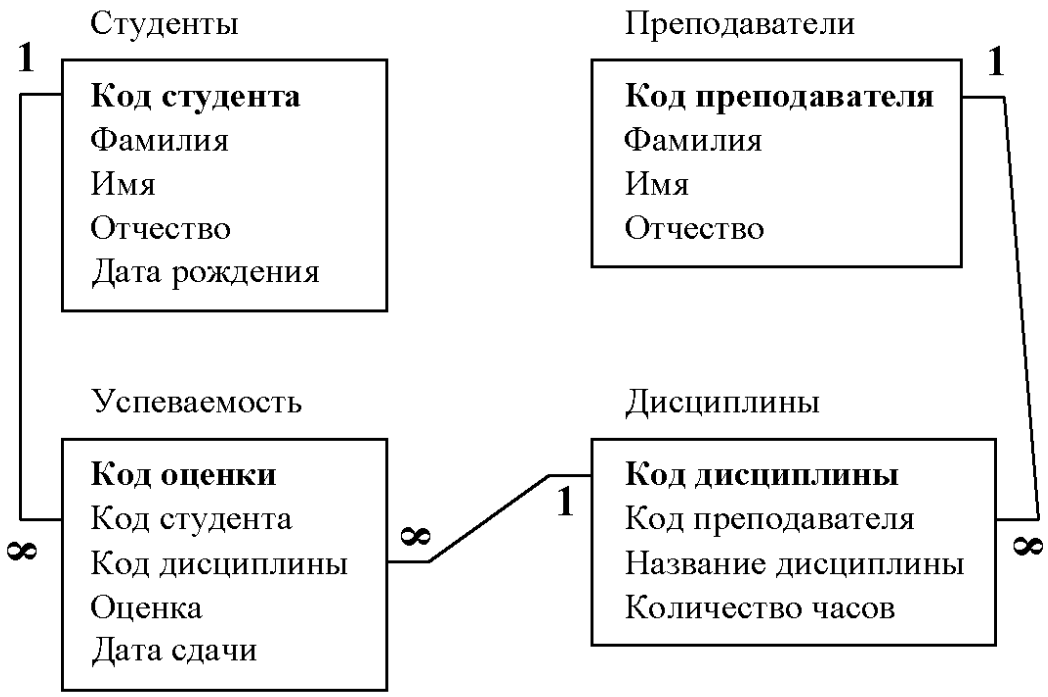


Рисунок 5.1 – Модель базы данных «Университет»

Основными функциями Access являются:

– определение данных, то есть определение структуры и типа данных, а также указание, как эти данные связаны между собой;

– обработка данных, включающая поиск, фильтрацию, сортировку, вычисление;

– управление данными, то есть указание, кому разрешено пользоваться базой данных, а также определение правил коллективного пользования данными.

СУБД Access при обработке информации рассматривает базу данных как набор нескольких структурных элементов, каждый из которых может включать один или несколько объектов. Среди основных составляющих базы данных с точки зрения Access можно выделить следующие объекты:

1. *Таблицы*, представляющие собой объекты, которые создаются пользователем для хранения информации о сущностях предметной области в определённой структуре. Любая таблица состоит из полей (столбцов) и записей (строк).

2. *Запросы*, являющиеся объектами, которые предназначены для получения требуемых данных из имеющихся в базе данных

таблиц. При помощи запросов можно создавать выборки данных, добавлять или удалять информацию в определённой таблице. Кроме того, с помощью запроса возможно также создание новых таблиц на основании одной или нескольких имеющихся в базе данных.

3. *Формы*, представляющие собой объекты, которые используются для разработки интерфейса, при помощи которого происходит ввод данных пользователем, а также отображение на экране имеющейся в базе данных информации.

4. *Отчеты*, являющиеся объектами, которые используются для подведения каких-либо итогов на основании имеющихся данных, и вывода этих итогов в определённом формате на печать.

5. *Макросы*, являющиеся объектами, которые предназначены для автоматического выполнения определенных действий при возникновении того или иного события. Например, с помощью макросов можно создавать запросы, формировать отчеты, открывать таблицы, обрабатывать формы и т.д.

6. *Модули*, представляющие собой объекты, которые используются для хранения программ, написанных на VBA. Модули позволяют использовать процедуры обработки событий.

После запуска Access отображает диалоговое окно, которое позволяет создавать новую базу данных или открывать уже существующую (рисунок 5.2).

В Access поддерживается два способа создания базы данных:

– создать пустую базу данных, а затем добавить в нее таблицы, формы, запросы и другие объекты, которые будут нужны;

– использовать один из имеющихся шаблонов баз данных, которые поставляются вместе с Access.

Рисунок 5.2 – Диалоговое окно MS Access

Для создания новой базы данных необходимо выполнить следующие действия:

– на странице «Приступая к работе с Microsoft Office Access» в разделе Новая пустая база данных выбрать команду Новая база данных;

– в области Новая база данных (на рисунке 5.2 справа) в поле имя файла ввести название файла; если имя файла задано без расширения, то расширение будет добавлено автоматически; чтобы сохранить файл в другой папке, отличной от используемой по умолчанию, нажать кнопку Открыть (рядом с полем Имя файла), перейти к нужной папке и нажать кнопку OK;

– нажать кнопку Создать.

В Access базы данных сохраняются в специальном формате с расширением .accdb. В более ранних версиях используются файлы с расширением .mdb.

Таблица – объект базы данных, в котором данные хранятся в виде записей (строк) и полей (столбцов). *Поля* таблицы служат для хранения различных характеристик объектов, а каждая *запись* содержит сведения о конкретном объекте.

В режиме таблицы данные из таблицы, формы или запроса выводятся в формате строк и столбцов. Режим таблицы позволяет

изменять поля, добавлять или изменять данные и выполнять их поиск. В Access в этом режиме также можно изменять и добавлять поля таблицы.

Структура таблицы создается при вводе данных – при каждом добавлении нового столбца в таблицу определяется новое поле. Access автоматически задает тип данных (текстовый, числовой, дата/время и др.) для каждого поля на основе введенных данных. Например, при вводе даты «15.01.2010» Access распознает, что введена именно дата, и задает для этого поля тип данных дата/время. Если на основе введенных данных Access не может точно определить тип данных, то задается тип данных текстовый.

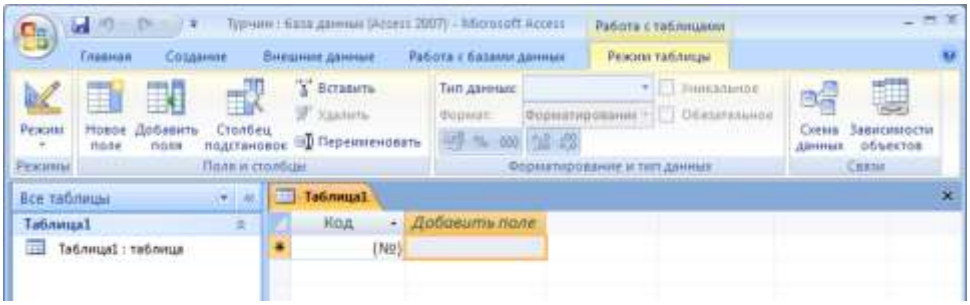


Рисунок 5.3 – Окно базы данных в режиме таблицы

Режим конструктора (конструктор) предназначен для задания и изменения структуры таблицы. Для перехода в режим конструктора необходимо на вкладке Создание выбрать команду Конструктор таблиц , расположенную в группе Таблицы. Окно Access в режиме конструктора таблиц показано на рисунке 5.5.

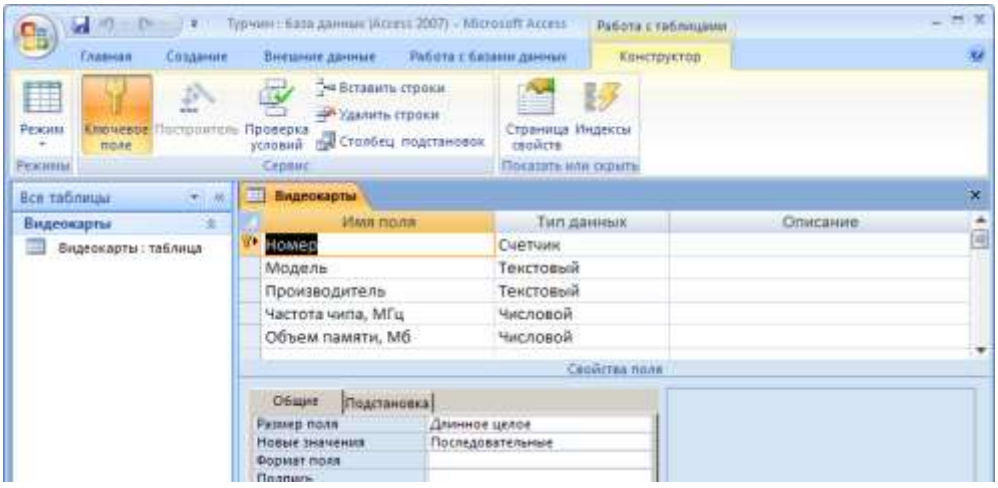


Рисунок 5.5 – Работа с таблицей в режиме конструктора

При создании структуры таблицы необходимо задать типы полей, которые будут в ней использоваться. Тип поля определяется типом данных, которые в нем хранятся. Можно выделить следующие типы полей в Access:

1) *Текстовый* – используется для хранения строковых данных с длиной до 255 символов;

2) *Поле МЕМО* – тоже поле текстового типа, которое может содержать до 65535 символов и предназначено для хранения комментариев (не может быть ключевым полем);

3) *Числовой* – хранит числовую информацию, длина поля зависит от значения свойства Размер поля;

4) *Дата/время* – хранит значение времени и даты, с помощью свойства Формат поля задаётся способ представления значения;

5) *Денежный* – используется для проведения денежных расчётов с точностью до 15 знаков в целой и 4 знаков в дробной частях;

6) *Счётчик* – по умолчанию значения поля уникальные целые числа, последовательно возрастающие на единицу; значение этого поля нельзя изменить или удалить (ввести); используется в качестве первичного ключа таблицы;

7) *Логический* – хранит логические данные, имеющие одно из двух возможных значений: да/нет, истина/ложь, вкл./выкл.;

8) *Поле объекта OLE* – используется для вставки объекта другого приложения, например, рисунка, фотографии, звука и т.д. (меню Вставка, Объект);

9) *Гиперссылка* – можно указать путь к файлу на жёстком диске или адрес (универсальный указатель ресурса) Web-страницы в сети Интернет;

10) *Мастер подстановки* – выбор этого типа данных запускает Мастер подстановок, обычно используется для внешних ключей, реализует первый способ создания поля подстановки (поле с раскрывающимся списком) в режиме конструктора таблиц.

Пример. Создание таблиц базы данных «Университет» в Access.

Создавать структуру таблиц удобнее всего с помощью конструктора. Для этого необходимо:

1. В окне базы данных открыть вкладку «Таблицы» и дважды щёлкнуть по команде «Создание таблицы в режиме конструктора» (рисунок 5.6).

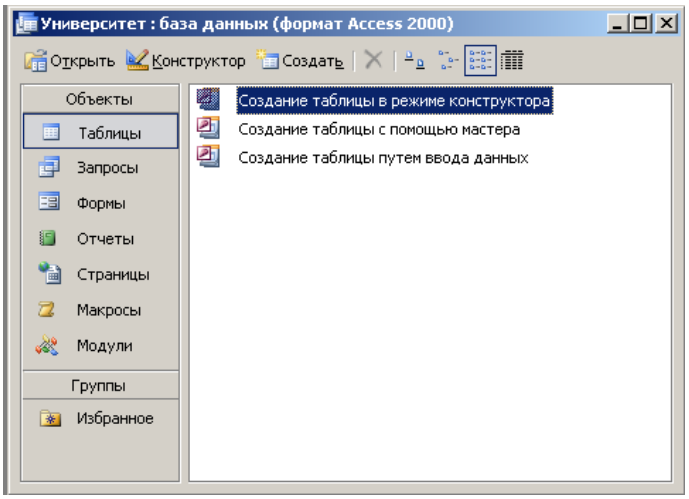


Рисунок 5.6 – Окно базы данных «Университет»

В окне конструктора необходимо ввести структуру таблицы «Студенты» (рисунок 5.7).

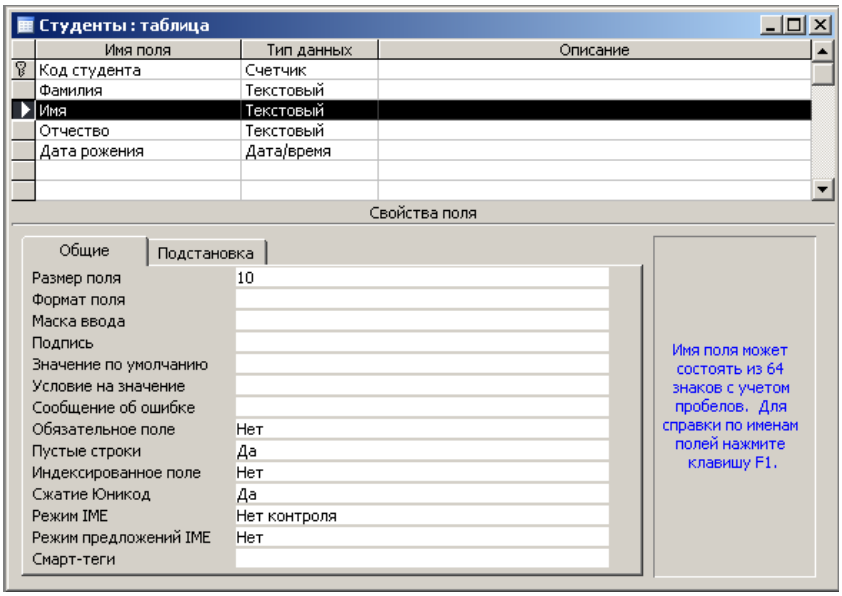


Рисунок 5.7 – Окно конструктора таблицы «Студенты»

В графу «Имя поля» вводятся названия полей, а в графу «Тип данных» – соответствующий тип данных. В нижней части окна конструктора находится раздел «Свойства поля». Здесь можно задать размер поля, формат и маску ввода.

В соответствии с таблицами 5.1–5.4 необходимо создать структуру таблиц в базе данных, с учётом того, что поля «Код студента» таблицы «Студенты», «Код преподавателя» таблицы «Преподаватели», «Код дисциплины» таблицы «Дисциплины» и «Код оценки» таблицы «Успеваемость» являются ключевыми. Ключевое поле задаётся следующим образом: поместить курсор на нужное поле и нажать на кнопку на панели инструментов. Слева от имени поля появится изображение ключа.

Далее определяются реляционные связи между таблицами, для чего открывается окно Схема данных нажатием кнопки , расположенной на вкладке Работа с базами данных. В окне «Добавление таблицы» выбираем таблицы, которые следует связать. Затем методом перетаскивания указываем связываемые поля, после чего появляется окно «Изменение связей» (рисунок 5.8), в котором указываем тип обеспечения целостности. Завершается этот этап нажатием кнопки «Создать».

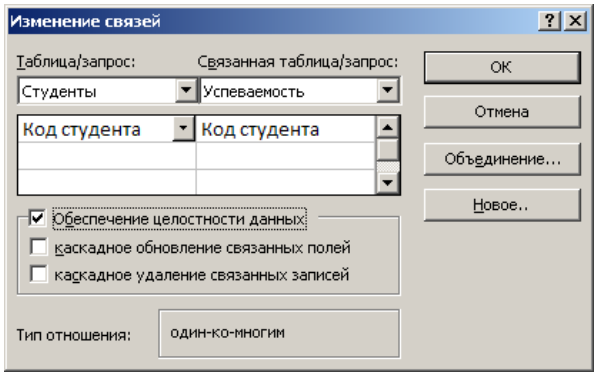


Рисунок 5.8 – Окно Изменение связей

Обеспечение целостности данных означает анализ связанных таблиц на соблюдение следующих правил:

– каждой записи главной таблицы соответствует нуль или более записей подчиненной таблицы;

– в подчиненной таблице нет записей, которые не соответствуют записям главной таблицы;

– каждая запись подчиненной таблицы соответствует только одной записи главной таблицы.

Включение флажка Каскадное обновление связанных полей приведет к тому, что при изменении данных в таблице автоматически изменятся соответствующие данные в связанных таблицах.

Установка флажка Каскадное удаление связанных записей позволит при удалении записи в таблице « « автоматически удалить соответствующие записи из таблицы « «.

Пример. Установление связей между таблицами базы данных «Университет»

После создания структуры таблиц необходимо установить связи между таблицами. Лучше это сделать с помощью Мастера подстановок. Рассмотрим создание связи между таблицами «Преподаватели» и «Дисциплины». Для этого нужно:

1) Открыть подчинённую таблицу «Дисциплины» в конструкторе и поставить курсор на поле, являющееся внешним ключом («Код преподавателя»). В качестве типа данных выбрать «Мастер подстановок». Появится окно «Создание подстановки» (рисунок 5.9).

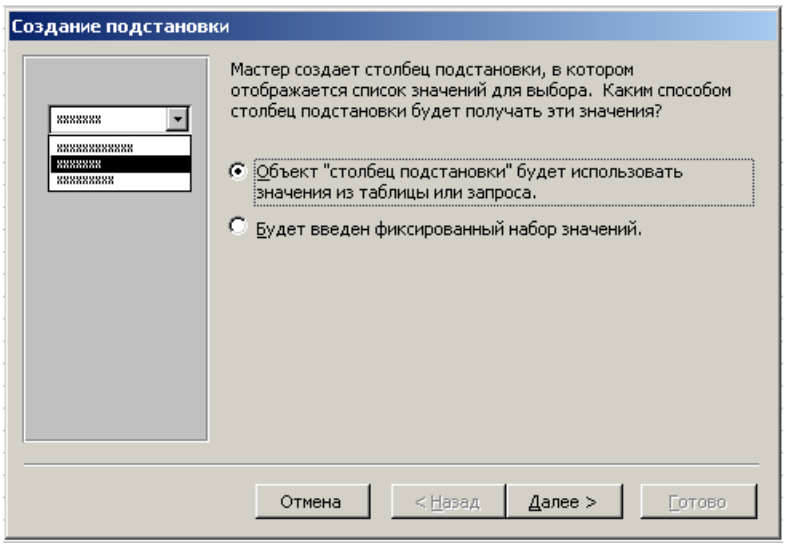


Рисунок 5.9 – Окно Мастера подстановок

На первом шаге по умолчанию выбрана опция «Объект «столбец подстановки» будет использовать значения из таблицы или запроса». Не изменяя ничего, нажать кнопку «Далее».

На втором шаге необходимо выбрать таблицу, с которой необходимо связать текущую таблицу, в данном случае – «Преподаватели» и нажать на кнопку «Далее».

На третьем шаге нужно указать имя ключевого поля таблицы, с которой устанавливается связь. В таблице «Преподаватели» ключевым является поле «Код преподавателя». Необходимо выделить имя этого поля и нажать на кнопку . Если по ошибке было

выделено другое имя поля, выбор можно отменить, нажав кнопку < . После этого нажать на кнопку «Далее».

На четвёртом шаге можно выбрать порядок сортировки поля. Нажать на кнопку «Далее».

На пятом шаге можно нажать на кнопку «Готово». Появится окно сообщения о сохранении таблицы «Дисциплины». Нужно нажать на кнопку «Да», после чего будет создана связь «один ко многим» между таблицами «Преподаватели» и «Дисциплины».

Аналогичным образом необходимо установить связи между таблицами «Дисциплины» – «Успеваемость» и «Студенты» – «Успеваемость».

После создания всех связей в схеме данных нужно включить опцию «Обеспечение целостности данных». Для этого нужно щёлкнуть по значку «Схема данных» , находящемуся в панели инструментов. Откроется одноимённое окно. Правой кнопкой мыши щёлкнуть по связи и выбрать в появившемся меню «изменить связь». В открывшемся окне «Изменение связей» поставить галочку около пункта «Обеспечение целостности данных», и нажать «ОК». Рядом с таблицами должны появиться «1» и «∞». После редактирования всех связей, окно «Схема данных» (рисунок 5.10) можно закрыть и сохранить изменения.

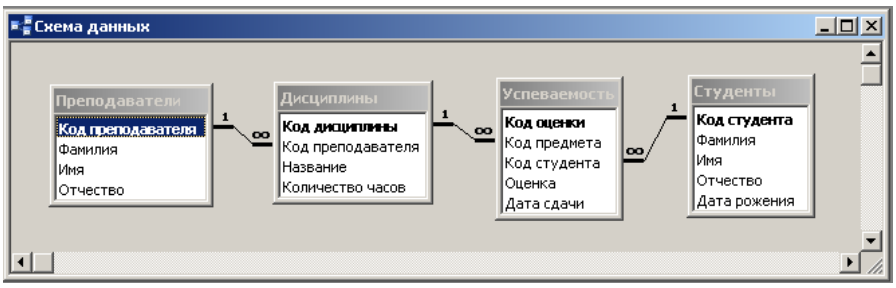


Рисунок 5.10 – Окно Схема данных

Пример. Создание форм для базы данных «Университет».

Формы можно создавать тремя способами:

– с помощью мастера;
– с помощью конструктора;
– используя автоформы.

Самый простой способ – это использование автоформ. Чтобы создать автоформу, нужно выделить одну из главных таблиц и выбрать пункт «Автоформа» в меню «Вставка». Появится со-

ставная форма, с помощью которой можно заполнять сразу две таблицы. Например, можно создать две составные формы по таблицам «Студенты» и «Преподаватели».

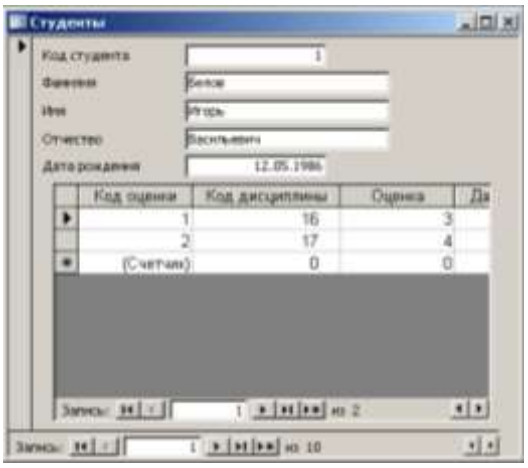


Рисунок 5.11 – Составная форма по таблице «Студенты»

А для таблицы «Дисциплины» можно создать простую форму. Для этого, в разделе «Таблицы» окна базы данных выделяем таблицу «Дисциплины» и выбираем пункт «Форма» в меню «Вставка». Таким образом, будет создано три формы: «Дисциплины», «Преподаватели» и «Студенты».

С помощью форм требуется заполнить все таблицы базы данных, а именно, главные таблицы «Преподаватели» и «Студенты» должны содержать по десять записей, а подчинённые «Дисциплины» и «Успеваемость» – по двадцать записей.

5.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Данная лабораторная работа предполагает выполнение следующих этапов:

1. Изучить методические указания к лабораторной работе.
2. Разработать структуру таблиц и модель базы данных и согласовать их с преподавателем.
3. Создать таблицы в режиме конструктора.
5. Установить связи между таблицами.
6. Включить «Обеспечение целостности данных» для всех связей.
7. Создать формы для заполнения таблиц.
8. Заполнить таблицы.

9. Оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

В качестве задания на лабораторную работу необходимо создать базу данных, содержащую не менее трех таблиц, по предложенной предметной области (таблица 5.5). Главные таблицы базы данных должны содержать не менее 10 записей, а подчиненные – не менее 20. Каждая таблица должна иметь не менее четырех полей, причем, хотя в двух таблицах должны присутствовать числовые поля или поля дата/время.

Таблица 5.5 – Варианты задания на разработку базы данных

№ вар.	Формулировка задания
1, 16	Разработать базу данных «Оборудование и рабочие», содержащую сведения о станках механического цеха, инструментах и рабочих, обслуживающих станки.
2, 17	Разработать базу данных «Автотранспортное предприятие», содержащую информацию об автотранспортных средствах и работающих на них водителях, а также о заказах на перевозку грузов.
3, 18	Разработать базу данных «Производственное предприятие», хранящую сведения о продукции, которая изготавливается на данном предприятии из компонентов, поставляемых различными фирмами-поставщиками.
4, 19	Создать базу данных «Оборудование и продукция», содержащую сведения о технологическом оборудовании, задействованном в изготовлении продукции, производимой различными подразделениями предприятия.
5, 20	Создать базу данных «Сборка изделий», содержащую сведения об изделиях, собираемых из различных компонентов рабочими сборочного цеха.
6, 21	Создать базу данных «Сварочный цех», содержащую сведения о сварных конструкциях, изготавливаемых из различных компонентов, а также о рабочих сварочного цеха, задействованных в изготовлении этих конструкций.
7, 22	Разработать базу данных «Ремонт цехового оборудования», которая содержит информацию о физическом износе оборудования, расположенного в различных цехах предприятия, и о рабочих, осуществляющих ремонт данного оборудования.
8, 23	Создать базу данных «Персонал цеха», содержащую информацию о рабочих и начальниках различных участков цеха.
9, 24	Разработать базу данных «Кадровое агентство», содержащую сведения о работодателях, вакансиях и соискателях.
10, 25	Разработать базу данных «Покупка и продажа квартир», содер-

№ вар.	Формулировка задания
	жащую сведения о квартирах, их владельцах и покупателях.
11, 26	Разработать базу данных «Курьерская служба», содержащую информацию о посылках, курьерах, доставляющих посылки, и адресатах (получателях посылок).
12, 27	Разработать базу данных «Переподготовка кадров», содержащую сведения о персонале предприятия, образовательных организациях, в которых производится переподготовка персонала, а также о курсах, которые изучаются в процессе переподготовки.
13, 28	Разработать базу данных «Автосервис», содержащую сведения об автомобилях, операциях ремонта и технического обслуживания, а также о работниках, выполняющих эти операции.
14, 29	Разработать базу данных «Склад готовой продукции», содержащую сведения о хранимой на складе предприятия продукции, складском оборудовании, используемом для работы с этой продукцией, а также о рабочих данного склада.
15, 30	Разработать базу данных «Конструкторское бюро», содержащую сведения о проектировщиках, разрабатываемых ими проектах, а также о заказчиках проектов.

5.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что понимают под базой данных?
2. Что такое модель данных, какие выделяют виды моделей данных?
3. Что называют системой управления баз данных (СУБД)?
4. Какие виды связей можно установить между таблицами реляционной базы данных?
5. Что такое первичный ключ и внешний ключ таблицы базы данных?
6. С какими объектами может работать СУБД Access?
7. Каким образом можно установить связь между таблицами в Access с помощью мастера подстановок?

Как включить обеспечение целостности данных для созданной связи?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№6.
СОЗДАНИЕ 2D ЧЕРТЕЖА ИЗДЕЛИЯ

6.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Данная лабораторная работа определяет основные приёмы работы с инструментами, необходимыми для использования средств параметризации при создании и редактировании чертежей.

В работе рассматриваются системы автоматизированного проектирования, в том числе Компас - 3D и реализуется построение чертежа опоры.

6.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Система использует при создании чертежа несколько типов элементов.

1. Элементы построения формируют каркас чертежа. С ними связаны элементы изображения, которые и являются тем реальным изображением, которое мы хотим в итоге получить. К элементам построения относятся линии построения и узлы. Линии построения и узлы – основные элементы, формирующие параметрическую модель чертежа. По аналогии с черчением их можно сравнить с тонкими карандашными линиями, которые затем обводятся тушью. С помощью задания различных типов линий построения и узлов устанавливается взаимосвязь элементов построения и определяется порядок расчета их положения при параметрическом изменении чертежа. Они присутствуют только на экране и не выводятся на принтер или плоттер.

Линии построения – это прямые, окружности, эллипсы, кривые (сплайны), эквидистанты и кривые, заданные функцией. Это базовые элементы параметрической модели. Они представляют собой тонкие конструкционные линии, с помощью которых создается параметрический каркас чертежа.

Узлы – точки пересечения линий построения. Узлы являются базовым элементом создания параметрической модели в . Уз-

лы напрямую участвуют в построении параметрической модели при задании типов линий построения.

«Свободный» узел – узел, положение которого определяется абсолютными координатами.

«Узел с фрагмента» – узел, который определяется положением фрагмента на чертеже.

2. Элементы изображения формируют чертеж. К элементам изображения относятся линии изображения, размеры, тексты, штриховки, допуски формы и расположения поверхностей, надписи, шероховатости. Они могут «привязываться» к элементам построения. В этом случае, при изменении положения линий построения и узлов, элементы изображения изменяют свое положение, что и является основной идеей параметризации в . Эти элементы составляют изображение чертежа при выводе на принтер и плоттер.

Линии изображения – отрезки, дуги окружностей, окружности, дуги эллипсов, эллипсы, кривые. Могут быть различных типов (сплошные основные, сплошные тонкие, штриховые, штрихпунктирные и т.д.). Они привязываются к узлам и линиям построения.

Штриховки, заливки, штриховки по образцу – замкнутые одноконтурные или многоконтурные области, заполненные различными способами. Контуры штриховок привязываются к узлам и линиям построения. При изменении положения узлов изменяются контуры штриховок. При этом автоматически изменяется заполнение штриховок в соответствии с изменением контуров.

Тексты – однострочная и многострочная текстовая информация, задаваемая в текстовом редакторе и отображаемая на экране различными шрифтами. Положение текстов может быть задано в абсолютных координатах, то есть независимо от элементов построения. Тексты могут быть привязаны к линиям построения и узлам.

Размеры – стандартный элемент оформления чертежей. Состоит из совокупности линий и текстовой информации. Может быть построен только при наличии линий построения и узлов. Система поддерживает простановку размеров нескольких стандартов: ЕСКД, ANSI, архитектурный ANSI. Размеры автоматически перестраиваются при параметрическом изменении чертежа.

Шероховатости – стандартный элемент оформления чертежей. Состоит из совокупности линий и текстовой информации. Шероховатость может быть привязана в абсолютных координатах, к узлу, к линии построения и к размеру.

Допуски формы и расположения поверхностей – стандартный элемент оформления чертежей. Состоит из совокупности линий и текстовой информации. Привязывается только к узлу.

Надписи – стандартный элемент оформления чертежей. Состоит из совокупности линий и текстовой информации. Надпись может быть привязана в абсолютных координатах, к узлу, к линии построения.

К сложным элементам изображения относятся фрагменты и картинки.

Фрагменты – чертежи системы, которые могут использоваться в других чертежах, для получения составных (сборочных) чертежей. Фрагментом может быть любой чертеж системы. Под параметрическим фрагментом системы понимается чертеж, при нанесении которого на другой чертеж вы можете задать его положение и параметры, от которых зависит его изображение. При создании параметрических фрагментов необходимо соблюдать определенные правила

Картинки – графические изображения чертежей системы и других систем, сохраненные в различных форматах. Картинки, как и фрагменты, можно использовать в других чертежах. При этом изображение картинок будет неизменным, вы можете только задать его положение и масштаб изображения

3. К вспомогательным элементам относятся переменные, поля, базы данных, отчеты, а также некоторые другие служебные данные.

Переменные – элементы системы, имеющие имя и значение. Значения переменных можно изменять. Основное назначение переменных – это использование их значений в качестве параметров линий построения. Например, в качестве параметра прямой, параллельной заданной и расположенной от нее на каком-то расстоянии, можно использовать не только число, но и переменную.

Базы данных – таблицы, содержащие информацию в упорядоченном виде. Базы данных используются для хранения информации, необходимой для чертежа.

Отчеты – текстовые документы, которые создаются с помощью текстового редактора системы и могут включать в себя переменные системы. Служат для создания разнообразных текстовых документов.

6.3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Построить первый вид (главный или вид сверху).
2. Построить параметрически зависимый второй вид (вид сверху или вид спереди).
3. Построить параметрически зависимый вид слева.
4. Нанести штриховку.
5. Нанести осевые линии.

6.4 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

На рисунке 6.1 представлен чертеж, который необходимо создать. Это – плита со сквозным коническим отверстием. Чертеж будет представлен в параметрическом виде, поэтому любые модификации будут автоматически отображаться на всех проекциях.

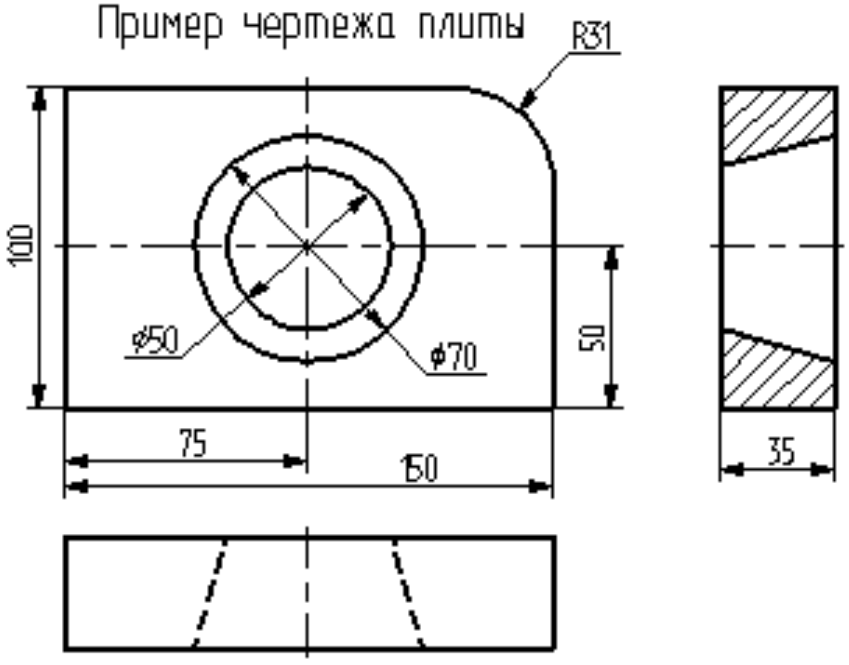


Рисунок 6.1 –Чертеж детали

Вначале выполняются построения в тонких линиях (линиях построения), делается обводка линиями изображения. Далее, используя линии построения основного вида, достраиваются две проекции, с тем, чтобы они изменялись при изменении основного вида. Используя отношения между линиями построения, связываются проекции между собой. Затем наносится текст и размеры.

Начинаются построения с помощью команды Line: (рис. 6.2). Построить прямую.

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<L>	«Построить|Прямую»	

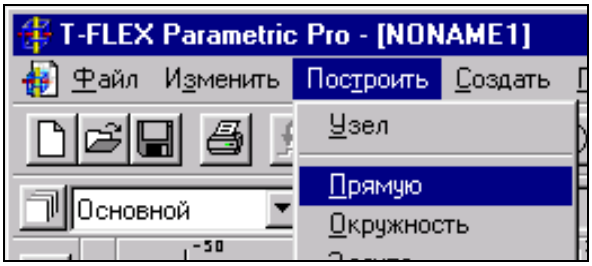


Рисунок 6.2 – Вызов команды Line

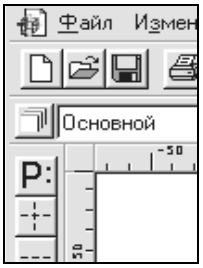


Рисунок 6.3 – Автоменю

1 шаг. Выбрать пиктограмму в верхней части автоматического меню, которое расположено в левой части экрана (рис. 6.3). По полю чертежа наблюдается перемещение перекрестья при движении курсора. Подвести курсор к нижней части поля чертежа около центра и нажать . Будут созданы пересекающиеся прямые построения и узел в месте их пересечения. В команда остается активной до тех пор, пока она не будет отменена или не будет выбрана другая команда.

Отменить команду необходимо одним нажатием . Изображение перекрестья уберется, но команда по-прежнему остается активной.

2 шаг. После отмены режима построения двух пересекающихся прямых подвести курсор к созданной вертикальной линии и нажать (рис. 6.4). Высветится линия. Это означает, что будет построена параллельная линия относительно вертикальной линии. Это очень важный аспект системы – задание отношений между элементами построений. Расположить новую линию слева от помеченной вертикальной линии при помощи . Это будет левая грань детали. Одно нажатие отменит режим построения параллельных линий, но команда построения прямых по-прежнему остается активной. Если это не так, то можно повторить команду Line (возможно где-то совершена ошибка).

3 шаг. Подвести курсор к горизонтальной прямой и нажать . Выберется прямая для построения относительно нее параллельной прямой; переместить курсор вверх и нажать для задания верхней грани детали (рисунок 6.5).

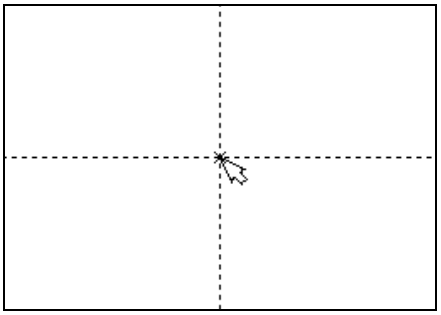


Рисунок 6.4 – Две пересекающиеся

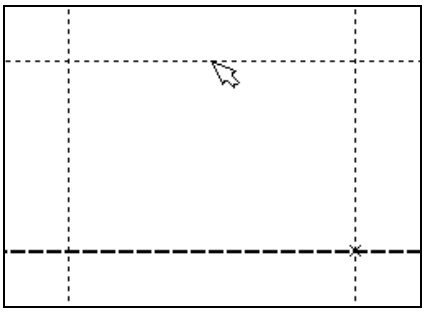


Рисунок 6.5 – Верхняя граница детали прямые

Скруглить угол плиты можно воспользовавшись командой Circle: Построить окружность.

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<C>	«Построить|Окружность»	

Для изображения скругления верхнего правого угла плиты нужно построить окружность, касательную к верхней и правой прямым.

4 шаг. Переместить курсор к верхней прямой и нажать <L>. При этом появится окружность, радиус которой будет динамически изменяться вместе с изменением положения курсора, но при этом она будет касательной к выбранной прямой. Это означает, что будет построена окружность, касательная к верхней прямой. Как бы в дальнейшем не изменялось положение верхней прямой, окружность будет сохранять касание

5 шаг. Переместить курсор к правой прямой и снова нажать <L>. Сейчас окружность «привязана» к двум линиям построения и сохраняет касание при перемещениях курсора. Нажатие зафиксирует текущий радиус окружности (рисунок 6.6).

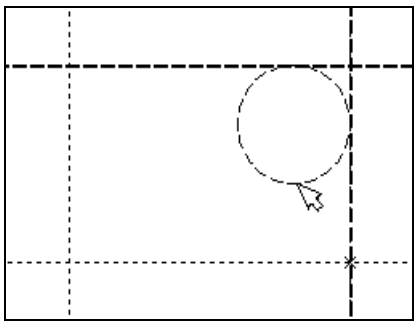


Рисунок 6.6. Окружность, касательная к двум прямым

Отменить изменение. Вызывая эту команду, можно последовательно возвращаться на один шаг назад в своих действиях.

Клавиатура Функциональная клавиша	Текстовое меню	Пиктограмма
<U> <Alt><BackSpace>	«Изменить|Отменить»	

Возвратить изменение. Если команда Undo вызвана лишний раз, то можно вызвать команду REDo, при этом возвращается действие, которое было ошибочно отменено:

Клавиатура Функциональная клавиша	Текстовое меню	Пиктограмма

<R><E><D> <Ctrl><BackSpace>	«Изменить|Повторить»	

Удалить лишние построения. Удалить все линии построения и вернуться к началу создания чертежа можно, вызвав команду PUrge:

Клавиатура	ТЕКСТОВОЕ МЕНЮ	Пиктограмма
<P><U>	«Изменить|Удалить лишние построения»	

Это действие удалит все элементы построения, и можно будет повторить построения.

Изменить построения Можно удалить отдельный элемент построения, используя команду EConstruction:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<E><C>	«Изменить|Построения»	

После вызова команды необходимо выбрать элемент и удалить его с помощью клавиши <Delete> на клавиатуре или пиктограммы в автоменю.

Теперь можно обвести построенную часть чертежа. Для этого создаются линии изображения в команде Graphics: Нанести изображение.

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<G>	«Создать|Изображение»	

6 шаг. Обводка начинается с верхнего левого угла плиты. Линии изображения автоматически привязываются к ближайшему пересечению линий построения. Поэтому достаточно переместить курсор к пересечению и нажать . Курсор при нанесении линии изображения работает по принципу «резиновой нити» (Рисунок 7). Требуется лишь с помощью курсора выбирать узлы или пересечения линий построения. При пересечении в одной точке более двух линий построения не рекомендуется использовать для выбора узла клавишу <Enter> или . Рекомендуется сначала создавать узлы в точках пересечения линий построения, а затем наносить изображение, используя клавишу <N>. При использовании клавиши <Enter> в режиме «свободного рисования» будет создаваться «свободный» узел (не связанный с линиями построения).

7 шаг. Переместить курсор к точке касания верхней линии и окружности и нажать (рисунок 6.8). Система автоматически ставит узлы в конечные точки линий изображения, если они еще не были там созданы. Теперь для того чтобы направить линию изображения вдоль окружности для построения дуги между двумя точками касания, нужно переместите курсор к окружности, и нажать <C>. При этом выделится окружность. Направление дуги будет зависеть от того, в каком месте указывается мышью вблизи второй точки дуги.

8 шаг. Поставить курсор чуть выше и правее второй точки касания (рисунок 6.9). Затем нажать , и линия изображения будет построена в направлении по часовой стрелке до второй точки касания, как на рисунке 6.10.

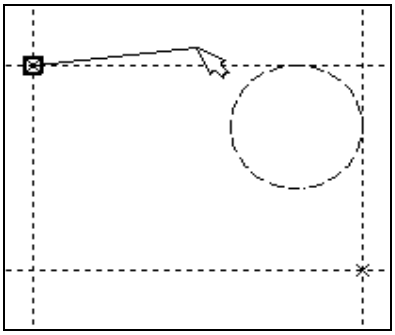


Рисунок 6.7 – Резиновая нить

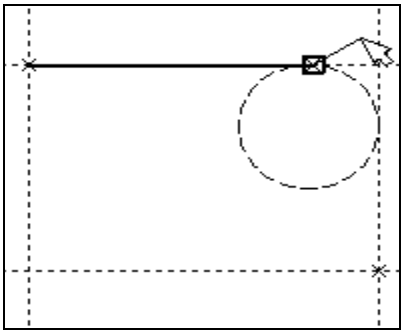


Рисунок 6.8 – Узел на пересечении построений

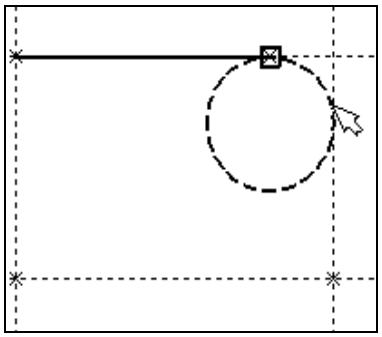


Рисунок 6.9 – Направление обвода

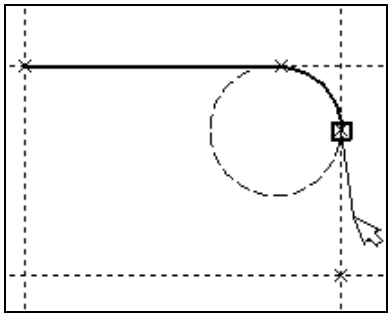


Рисунок 6.10 – Дуга

9 шаг. Указать на правый нижний угол плиты, на левый нижний, и завершаются построения в левом верхнем углу, с которого начиналась обводку. Завершить команду нажатием . Чертеж должен выглядеть как на рисунке 6.11.

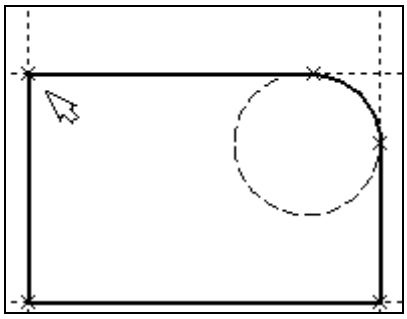


Рисунок 6.11 – Обводка

Если обводка не получилась, то отредактировать линии изображения можно с помощью команды EGraphics: Изменить изображение.

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<E><G>	«Изменить|Изображение»	

Переместить курсор к неверно созданной линии и нажать . При этом линия изображения выделится и ее можно удалить кла-

вишей <Delete> или пиктограммой в автоменю. Если неверно построена целая область, то можно воспользоваться выбором линий изображения с помощью окна. Для этого необходимо нажать левую кнопку мыши в одном из углов предполагаемого окна и, не отпуская ее, переместить в другой угол. Затем отпустить кнопку мыши. При перемещении курсора вслед за ним должен тянуться прямоугольник из точечных линий. После этого будут помечены линии изображения, попадающие в окно, и можно удалить их.

После получения нужного изображения, его необходимо сохранить, и перейти к следующему разделу. Сохраняется чертеж с помощью вызова команды SAVE: Сохранить чертеж.

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<S><A>	«Файл|Сохранить»	

Сейчас на чертеже использованы 5 элементов построения, определяющих форму и размеры детали: левый край, правый край, вверх, низ и радиус скругления. Для изменения элементов построения можно вызвать команду EConstruction: Изменить построения.

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<E><C>	«Изменить|Построения»	

10 шаг. Переместить курсор к левой вертикальной прямой и нажать . При этом прямая будет выделена цветом. Перемещая курсор слева направо, наблюдается, как вместе с курсором перемещается и выделенная прямая. Если указывается мышью новое положение прямой, то при этом изменится ширина плиты.

Внимание! Изменение положений элементов построений влечет мгновенное изменение «привязанных» к ним линий изображения. Если попробовать изменить положение правой части плиты, то вся плита будет перемещаться. Это происходит потому, что левая часть детали построена относительно правой, поэтому при изменениях правой части сохраняется установленное отношение. Но левая часть может двигаться независимо от правой.

После проверки возможности модификации детали, нужно вернуть чертеж в приблизительно исходное состояние, показанное на рисунке 6.11.

Создание конического отверстия

1 шаг. Вызвать команду Line. Выбрать пиктограмму в автоматическом меню, подвести курсор к правой границе плиты и выбрать с помощью нажатия вертикальную прямую. После этого новая параллельная прямая будет перемещаться вместе с курсором. Зафиксировать ее положение нажатием приблизительно посередине между правой и левой границей плиты. Нажать для отмены режима построения параллельной прямой.

2 шаг. Аналогично строится прямая, параллельную нижней границе и располагается она также приблизительно посередине. Для создания узла в точке пересечения новых линий подводится курсор к их пересечению и нажимается <Пробел>. После проведения новых построений на экране должно получиться изображение, аналогичное приведенному на рисунке 6.12.

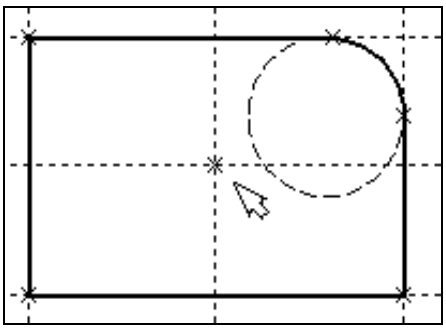


Рисунок 6.12 – Центр отверстия

3 шаг. Вызвать команду Circle, подвести курсор к узлу на пересечении построенных перекрестных прямых и нажать . Появится окружность, радиус которой будет изменяться в зависимости от положения курсора. Зафиксировать левой клавишей мыши окружность так, чтобы ее диаметр был примерно равен половине высоты детали.

4 шаг. Нажать на пиктограмму построения концентрической окружности или на клавишу <O> для построения концентрической окружности. Курсор должен быть при этом рядом с первой окружностью. Сделать вторую окружность немного больше первой и зафиксировать ее. Чертеж должен выглядеть как на рисунке 6.13.

5 шаг. Вызвать команду Graphics, расположить курсор рядом с большой окружностью, и нажмите клавишу <C>. Окружность будет обведена сплошной основной линией. Затем расположить курсор около меньшей окружности и вновь нажать <C>. Обе окружности обведены.

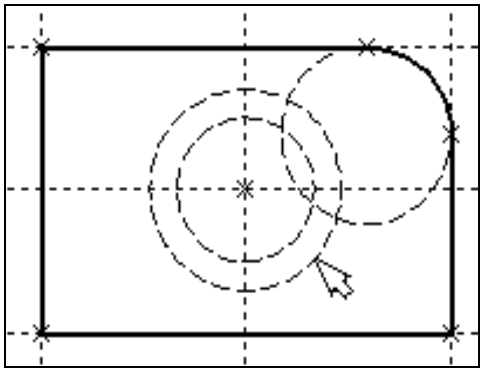


Рисунок 6.13 – Концентричные окружности

Построение вида слева

Поскольку прямые имеют бесконечную длину, можно видеть, что другие виды уже частично созданы (боковой вид, вид сверху).

1 шаг. Войти в команду Line и переместить курсор к линии построения, соответствующей правой границе плиты. Нажать . При этом выделится вертикальная линия построения, и новая параллельная вертикальная линия будет перемещаться за курсором. Это будет правая граница вида справа (рисунок 6.14). Зафиксировать ее в нужном месте нажатием . Эта линия построена относительно правой границы плиты, поэтому если правая граница будет передвинута, то новая линия переместится на такое же расстояние. Для переноса новой линии на другое расстояние следует воспользоваться командой редактирования линий и передвинуть линию. Но теперь вновь зафиксированное расстояние между видами будет сохраняться при изменении правой границы основного вида плиты. Нажать один раз для возврата на шаг назад в команде Line.

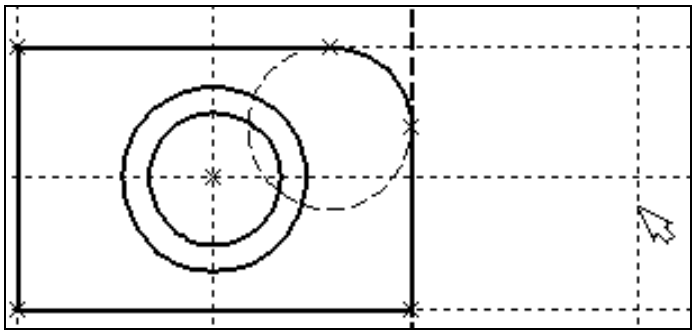


Рисунок 6.14 – Правая граница вида слева

2 шаг. Переместить курсор к прямой, построенной в шаге 1. Нажать <L> или просто указать курсором рядом. Создаваемая прямая будет построена относительно правой прямой вида спереди. Зафиксировать ее нажатием . Рекомендуется использовать правый край детали как базовую линию, а остальные вертикальные линии построения строить относительно нее.

Задача создания конического отверстия сводится к построению двух прямых, которые были бы параллельны горизонтальной прямой, проходящей через центр окружности (рисунок 6.15). При этом они должны соответствовать размерам окружностей.

3 шаг. Нажать один раз для возврата на шаг назад в команде Line, поместить курсор рядом с горизонтальной прямой, проходящей через центр окружности и нажать <L>. Прямая выделится цветом. Отвести курсор вверх к точке касания с первой окружностью и нажать <C> (рисунок 6.16), затем ко второй точке касания окружности и нажать <C> (рисунок 6.17). Проделав описанную последовательность команд четыре раза – для верхних и нижних точек касания каждой окружности, получим нужные линии построения для обводки на боковом виде (рисунок 6.18).

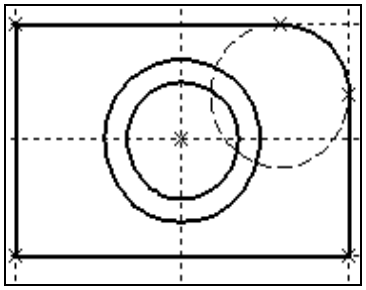


Рисунок 6.15 – Окружности

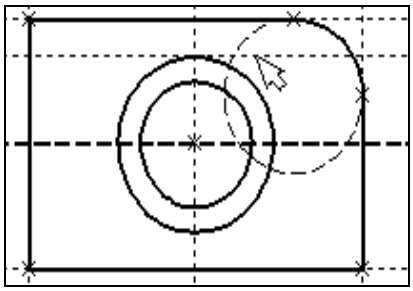


Рисунок 6.16 – Прямые

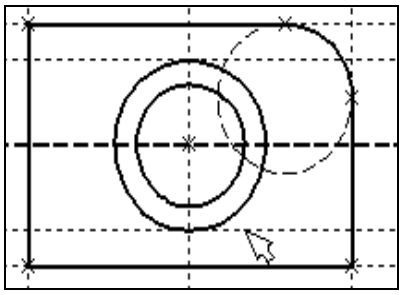


Рисунок 6.17 – Прямые, касательные к окружности

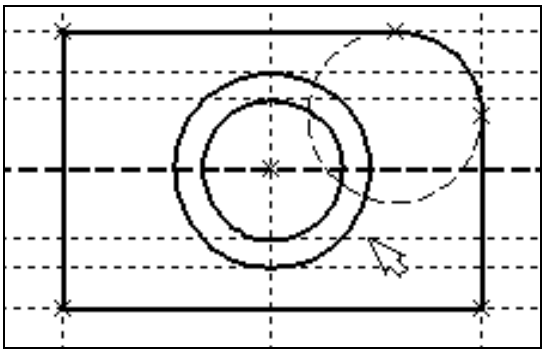


Рисунок 6.18 – Линии построения для обводки на боковом виде

4 шаг. Воспользовавшись командой Graphics и обвести 4 угла (рисунок 6.19). Для этого нужно подвести курсор к каждому из углов и нажать . Затем нажать для отмены выбора узла.

5 шаг. Нанести две линии, изображающие коническое отверстие (рисунок 6.20).

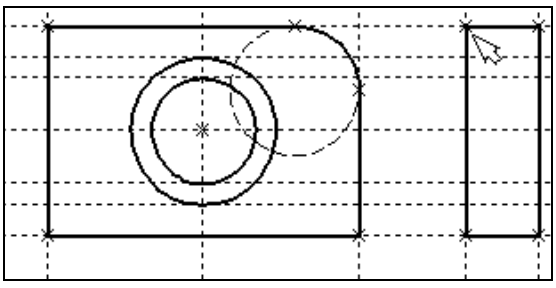


Рисунок 6.19 – Обвод вида слева

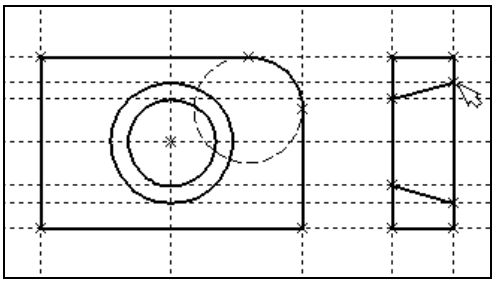


Рисунок 6.20 – Коническое отверстие

Создание штриховки

Вызовите команду Hatch: Нанести штриховку

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<H>	«Создать|Штриховку»	

Затем переместить курсор к любому узлу в верхней половине вида справа и нажать <N> или . При этом должен выделиться указанный узел. Последовательно выбрать узлы по контуру верхней половины плиты, который должен быть заштрихован. Когда выбор вернется к начальному узлу, необходимо воспользоваться клавишей <P> для вызова диалогового окна параметров штриховки. Это позволит выбрать тип и масштаб штриховки. После нажатия графической кнопки [OK] или <Enter> на клавиатуре, выделенная область будет заштрихована (рисунок 6.21).

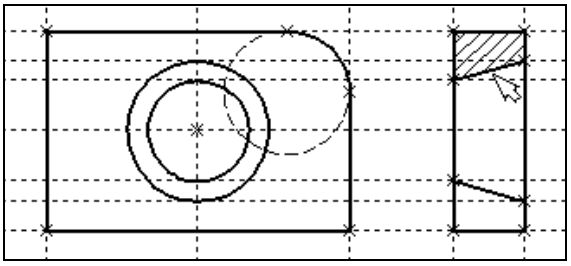


Рисунок 6.21 – Заштрихованная область

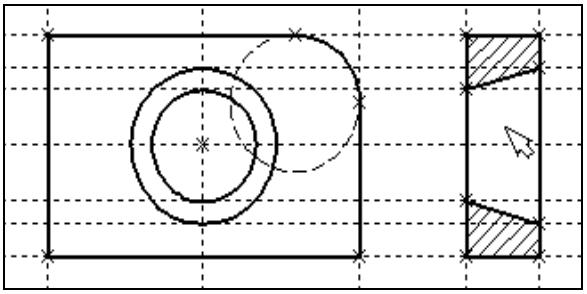


Рисунок 6.22 – Заштриховка второго контура

Если параметры штриховки были установлены ранее и вам не требуется их изменять, то воспользуйтесь клавишей <End> или пиктограммой для штриховки выделенной области.

Проделайте те же действия для штриховки нижней части плиты (рис. 22). В принципе можно было создать не две отдельные штриховки, а одну, состоящую из двух контуров. Для этого нужно было задать второй контур сразу после завершения первого, а затем уже нажать <End> или пиктограмму в автоменю.

После создания штриховки можно переходить к виду сверху.

1 шаг. Вызвать команду Line. Выбрать нижнюю прямую главного вида для привязки положения вида сверху к главному (рисунок 6.23). Переместить вновь создаваемую прямую и зафиксировать нажатием под главным видом. Это будет нижняя линия вида сверху. Для отмены режима построения параллельных линий нажать .

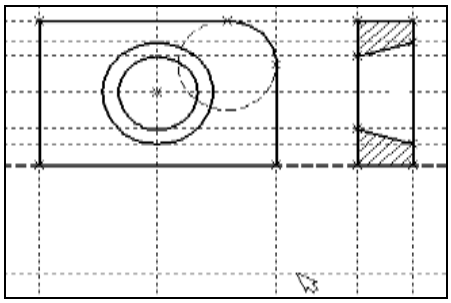


Рисунок 6.23 – Нижняя линия вида сверху

Вид сверху должен быть создан так, чтобы он был связан с другими видами, то есть модификации других видов приводили бы к изменениям на виде сверху. Простейший способ в проекционном черчении связать проекции – построить прямую под углом 45 градусов к граничным линиям вида слева и вида сверху. Остальные вспомогательные линии строятся относительно данной прямой.

Одна из полезных комбинаций в команде Line – <L>,<L>. Когда в команде Line, указываются по очереди две прямые (опция <L>), то в результате будет создана новая прямая, которая является осью симметрии двух выбранных. Если указанные прямые пересекаются, то новая прямая будет биссектрисой угла, образуемого выбранными прямыми. Если использовать эту команду для па-

раллельных прямых, то будет создана параллельная прямая, располагающаяся посередине.

Поскольку проекционные прямые вида слева и вида сверху пересекаются под прямым углом, то новая линия пройдет под требуемым углом 45 градусов.

2 шаг. В команде Line указать на крайнюю правую прямую вида слева и нажмите клавишу <L>. Прямая выделится. Затем сделать то же самое для нижней прямой вида сверху. Возникнет новая прямая, которая проходит через точку пересечения под углом 45 градусов (рисунок 6.24).

3 шаг. Пока система находится в команде Line, можно расставить узлы в любых точках пересечения. Для нас важны те точки пересечения линий построения, которые формируют правую границу вида справа и линию под углом 45 градусов.

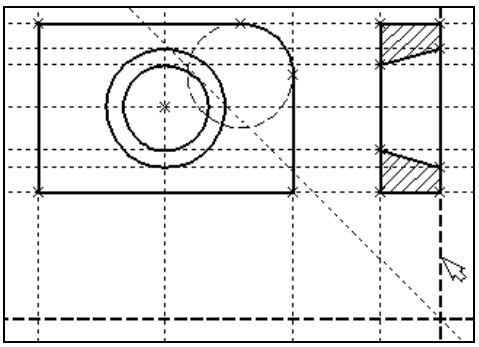


Рисунок 6.24 – Прямая под углом 450

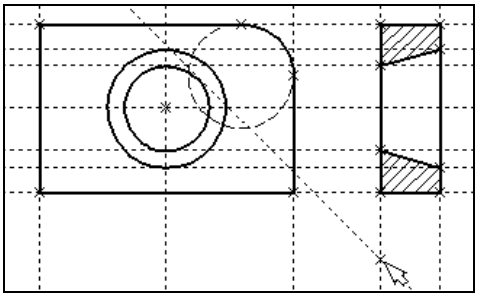


Рисунок 6.25 – Простановка узлов

Для построения узлов можно также использовать команду Node: Построить узел.

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<N>	«Построить|Узел»	

Поставить курсор в точке пересечения и нажать клавишу <Пробел> (рисунок 6.25). Система по-прежнему должны находиться в команде Line.

4 шаг. Поставить курсор и выбрать прямую нижней границы вида сверху (рисунок 6.26). Это позволит построить прямую, параллельную нижней границе. Переместить курсор к только что построенному узлу и нажать клавишу <N>. При этом создастся прямая, параллельная выбранной и проходящая через указанный узел. Теперь вид сверху и вид справа будут параметрически связаны. Для проверки этого можно войти в команду редактирования линий построения EConstruction. Поменять положение левой прямой вида слева. При этом изменяется положение соответствующей прямой на виде сверху.

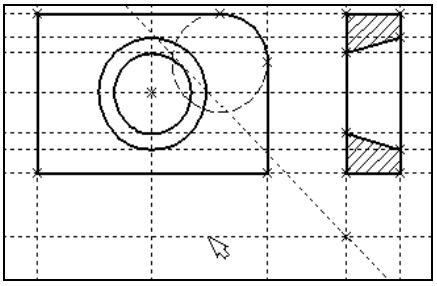


Рисунок 6.26 – Параметрическая связь

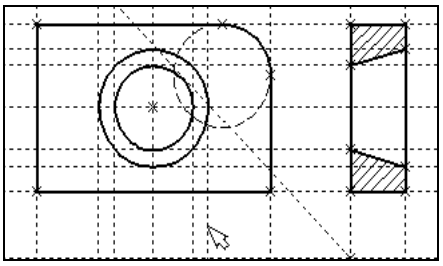


Рисунок 6.27 – Вертикальные прямые,
касательные к окружностям

5 шаг. Создание линий построения для конического отверстия на виде сверху будет происходить так же, как в шаге 3 создания бокового вида. В команде Line выбрать вертикальную прямую, а затем с помощью клавиши <C> постройте 4 прямых, параллельные выбранной и касательные окружностям (рисунок 6.27).

6 шаг. Построить все линии изображения на виде сверху. С помощью команды Graphics обвести вид сверху по периметру (рисунок 6.28).

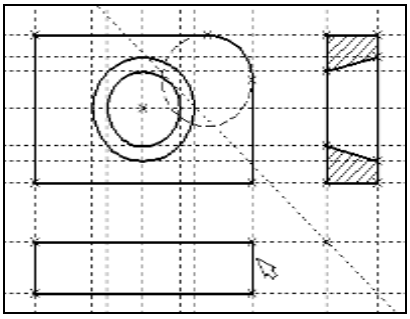


Рисунок 6.28 – Обводка вида сверху

7 шаг. Необходимо нанести две штриховые линии, соответствующие коническому отверстию. В команде Graphics нажать клавишу <P> или пиктограмму P: в автоматическом меню. На экране появится диалоговое окно параметров линий изображения (рисунок 6.29). Выбрать мышкой штриховую линию в меню типов линий. Нажать кнопку [OK] для выхода из диалогового окна и создать две штриховые линии конического отверстия (рисунок 6.30).

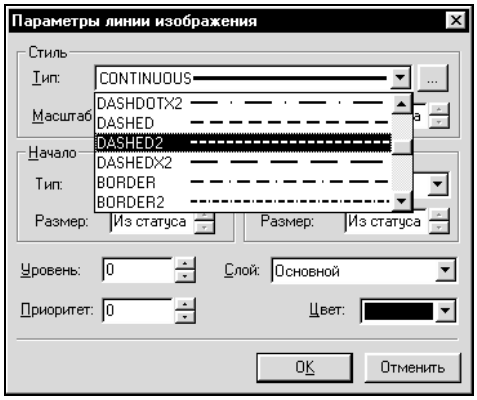


Рисунок 6.29 – Параметры линии изображения

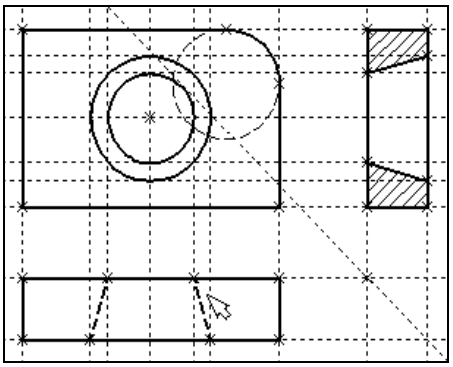


Рисунок 6.30 –Коническое отверстие

Создать штрих-пунктирные осевые линии, можно еще раз нажав <P> в команде Graphics. Нажать на кнопку справа от меню типов линий и выбрать тип линии с названием «Осевая» (рисунок 6.31). Тем самым задается не только штрих-пунктирный тип создаваемых линий, но и устанавливаются требуемые типы начала и конца линий. Создать 4 осевые линии, как показано на рисунке 6.32.

Для удобства работы линии построения можно «обрезать» до крайних узлов. Для этого в команде EConsrtuction используется опция обрезки. Войти в команду EConstruction. Далее возможны случаи:

- если выбрать одну прямую и нажать <T> или , то обрежется только эта выбранная прямая;

- если использовать опцию , то обрежутся все прямые;

- если необходимо вернуться обратно к бесконечной длине прямых, то нужно вызвать команду STatus: Задать параметры чертежа

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<S><T>	«Сервис|Статус…»	

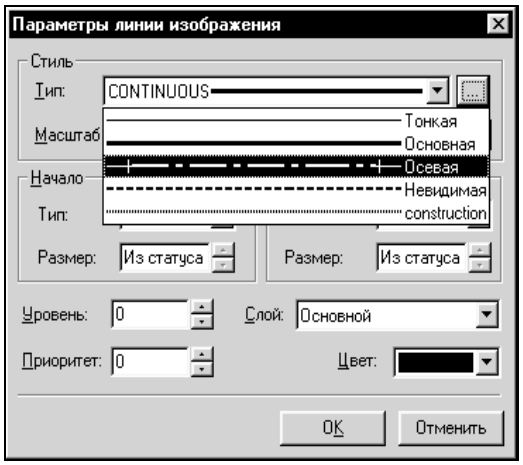


Рисунок 6.31 – Параметры линии изображения

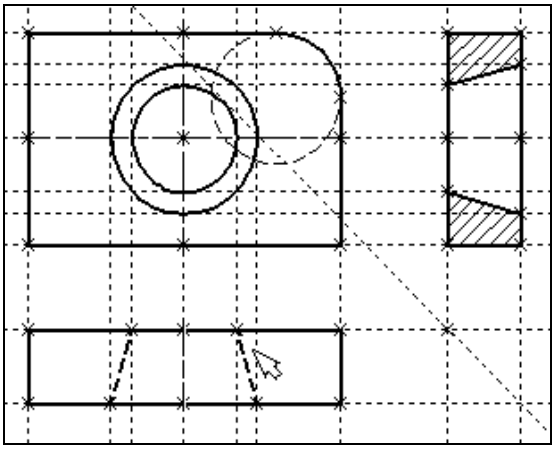


Рисунок 6.32 – Осевые линии

Выбрать параметр «Экран|Линии построения|Длина» и задать значение «По умолчанию в бесконечности».

Либо можно в команде EConstruction выбрать нужные линии, нажать клавишу <P> и установить соответствующее значение.

На рисунке 6.33 представлен чертеж с обрезанными линиями построения. Он менее насыщен, хотя все необходимые элементы построения на нем присутствуют. Линии построения никогда не выводятся на принтер или плоттер, независимо от их длины.

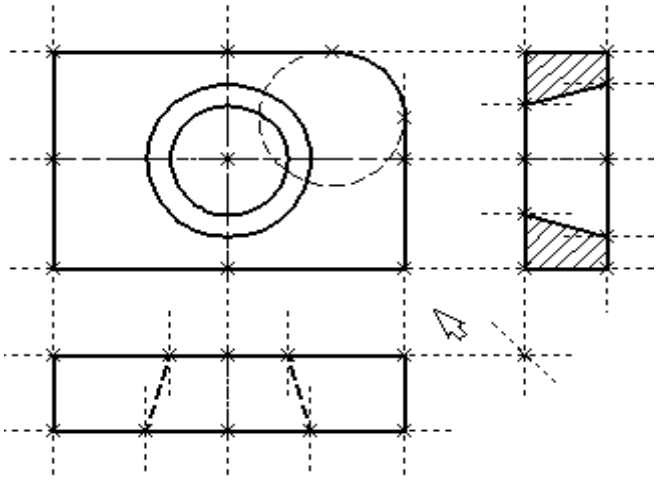


Рисунок 6.33 – Чертеж с обрезанными линиями

После того, как основные построения завершены, можно все элементы построения «спрятать» с помощью команды SHow: Задать уровни отображения

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<S><H>	«Сервис|Уровни…»	

Эта команда управляет видимостью различных элементов. Видимость элемента зависит от «уровня», на котором он находится. Легче всего представить себе уровни как прозрачные пленки, на которых нанесены изображения и из которых складывается целостная картинка. В системе существует возможность сделать невидимыми один или несколько уровней. После вызова команды на экране появится диалоговое окно, в котором вы можете установить диапазон видимых уровней для каждого типа элементов модели (рисунок 6.34).

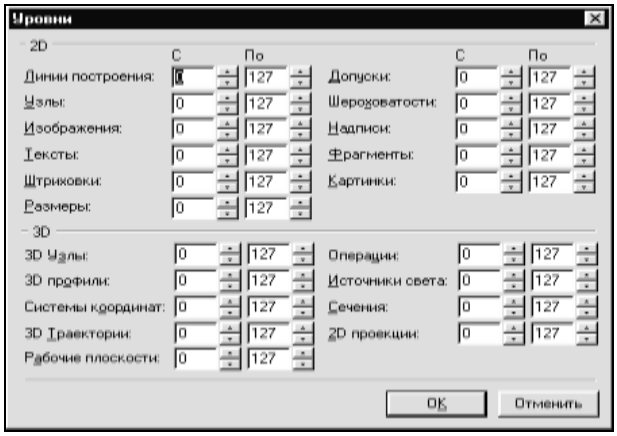


Рисунок 6.34 – Окно управления уровнями

В настоящий момент видимыми являются все элементы, уровень которых находится в диапазоне от 0 до 127. Установив значения нижнего уровня для линий построения и узлов в значение 1, на чертеже будут отсутствовать линии построения и узлы, поскольку они располагаются на уровне 0.

Более простым способом погасить линии построения и узлы является использование специальной команды, которая убирает или показывает все элементы построения из текущего окна. Вызов команды:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<Ctrl><Shift><C>	«Вид|Погасить построения»	

Выполнить:

В соответствии с выданным номером варианта задания выполнить параметрический чертеж.

Размеры не проставлять.

Выполненный эскиз сохранить в каталоге:

Мои документы\<Код группы>\<Фамилия И. О.>

Файл должен храниться для последующей с ним работы в следующей лабораторной работе.

6.5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие типы элементов использует система для построения параметрических чертежей?
2. Перечислите и дайте определения основных элементов построения.
3. Перечислите и дайте определения основных элементов изображения.
4. Перечислите и дайте определения вспомогательных элементов изображения.
5. Какими способами может быть вызвана команда в системе?
6. Что такое отношения между элементами построения, как они проявляются?
7. Как построить прямую?
8. Как задать прямую, параллельную заданной на определенном расстоянии?

9. Как построить окружность касательную к двум прямым определенного радиуса?

10. Как обвести часть окружности вдоль выбранного направления?

11. Как построить окружность с заданным центром и диаметром?

12. Как построить окружность концентрическую заданной окружности?

13. Как нанести штриховку с нужными параметрами в определенную область?

14. Как установить требуемые тип линии и виды начала и конца линии?

15. Как обрезать линии построения до крайних узлов и восстановить их прежнюю длину?

16. Как управлять видимостью элементов различных типов на экране?

17. Как быстро скрыть или отобразить все элементы построения?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№7.
СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ ПО ЧЕРТЕЖУ

7.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы – изучить порядок создания твердотельной модели по существующему электронному чертежу средствами системы автоматизированного проектирования.

В работе рассматриваются системы автоматизированного проектирования, в том числе Компас - 3D, и реализуется построение пространственной модели опора.

7.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Изначально САПР были предназначены для автоматизации черчения. Но уже более 20 лет назад на сцену вышли трехмерные системы твердотельного моделирования, основу которых составляет не чертеж, а объемная компьютерная модель. Недостаток 2D-проектирования состоит в том, что по чертежам бывает трудно представить, как изделие выглядит в пространстве. Поэтому предприятиям зачастую приходилось сопровождать чертежи реальными прототипами, в роли которых выступает первое выпущенное изделие или первая партия. Ошибки в чертежах приходится исправлять на уже созданном изделии, что замедляет выпуск продукции и приводит к дополнительным затратам.

3D-системы, напротив, позволяют смоделировать изделие до создания чертежей или опытных образцов. Основным документом в этом случае является объемная компьютерная модель. В объемности и состоит одно из главных ее преимуществ. Если правда, что изображение стоит тысячи слов, то 3D-модель стоит тысячи чертежей. Неслучайно визуализация изделия занимает первое место в длинном списке преимуществ трехмерного моделирования. Ведь плоский чертеж статичен, а модель можно поворачивать и изучать с любой точки, меняя масштаб просмотра по своему усмотрению. При этом несложно заметить ошибки и нестыковки в проекте и оценить степень его соответствия исходному замыслу, а также выполнить проверку будущего изделия на

собираемость, что крайне важно для последующего изготовления.

Система допускает разные способы создания 3D-модели:

– проектирование от 2D к 3D;
– проектирование от 3D к 2D;
– комбинация методов «от 2D к 3D» и «от 3D к 2D».

При создании модели от 2D к 3D трехмерная модель строится на основе готовых 2D-чертежей или вспомогательных 2D-построений. Метод «от 3D к 2D» подразумевает, что большинство построений модели осуществляется прямо в 3D-окне с использованием 3D-элементов построения. Оба метода можно комбинировать.

При любом способе создания модели можно применять следующие возможности:

– многотельное моделирование;
– булевы операции;
– параметрическое моделирование;
– комбинирование поверхностного и твердотельного моделирования.

Метод «От чертежа к 3D модели» позволяет предприятиям , использовать чертежи изделий для получения твердотельных моделей.

В системе для создания трехмерной модели на основе 2D, в общем случае необходимо выполнить построения в несколько этапов:

– создание рабочих плоскостей, при помощи которых создаются все 3D элементы;
– создание вспомогательных 3D элементов;
– получение первого объемного тела, любым методом твердотельного моделирования (выталкивание, вращение и т.д.);
– получение следующего объемного тела, любым методом твердотельного моделирования (выталкивание, вращение и т.д.);
– получения окончательной трехмерной модели с использованием булевой операции.

Рабочие плоскости – плоскости, ориентированные определенным образом в трехмерном пространстве. Без создания рабо-

чих плоскостей в 3D невозможно построить трехмерную модель. Рабочие плоскости позволяют разделить двумерный чертеж на стандартные и дополнительные виды, применяемые в черчении. Следует отметить, что при построении рабочих плоскостей необходимо обеспечить проекционную связь между видами. Для построения трехмерной модели обычно достаточно построить две рабочие плоскости.

3D узлы – трехмерные точки. 3D узлы определяются в пространстве тремя координатами: по оси X, по оси Y, по оси Z. 3D узлы могут создаваться с использованием узлов двумерного чертежа и рабочих плоскостей. Для создания 3D узла достаточно указать один узел на одной рабочей плоскости или два узла на разных рабочих плоскостях. Во втором случае два узла должны находиться в проекционной связи между собой, поскольку являются двумерными проекциями на рабочие плоскости создаваемого 3D узла.

3D профиль – контур, который ориентирован в трехмерном пространстве в соответствии с ориентацией какой-либо рабочей плоскости. 3D профиль создается на основе двумерной штриховки.

7.3 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

На рисунке 7.1 Приведен пример детали для создания трехмерной модели на основе 2D построений.

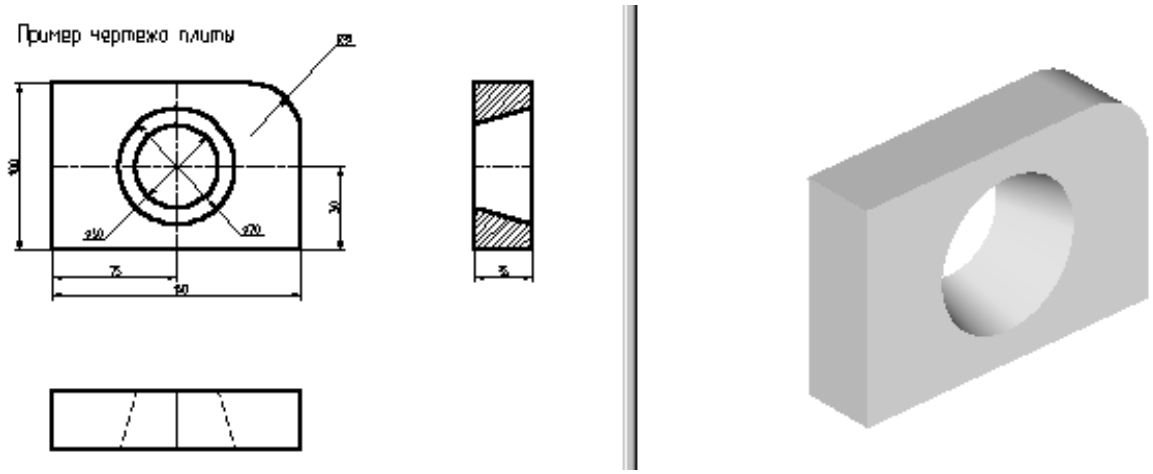


Рисунок 7.1 – 2D чертеж и 3D модель плиты,
созданная на основе чертежа

Построение рабочих плоскостей

Шаг 1. На 2D чертеже построить две перпендикулярные прямые так, как показано на рисунке 7.2. Точка пересечения этих прямых является узлом привязки рабочих плоскостей.

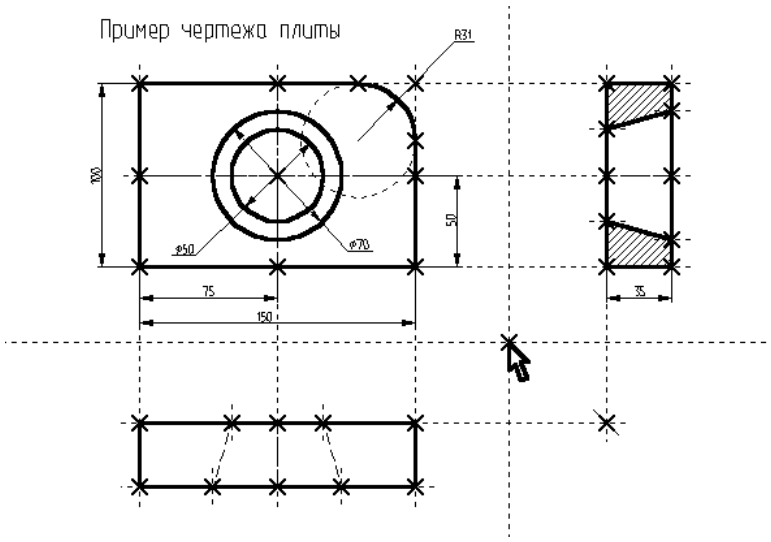


Рисунок 7.2 – Построение перпендикулярных прямых

Шаг 2. Вызвать команду:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<*3W*>	“Построения|Рабочая плоскость”	

Выбрать в автоменю опцию:

	<*S*>	Создать стандартную рабочую плоскость

В появившемся диалоговом окне (рисунок 7.3) нажать кнопку «Спереди и слева»

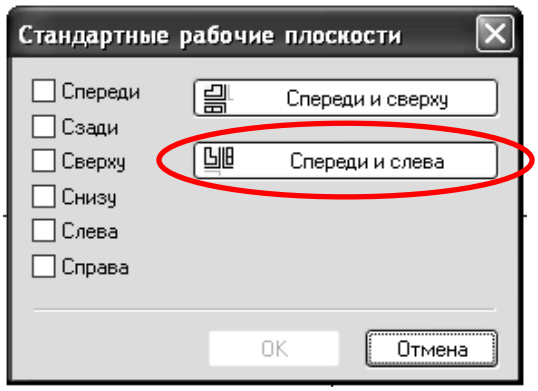


Рисунок 7.3 – Выбор стандартных рабочих плоскостей

На экране появится курсор со знаком узла (наличие знака у курсора говорит о том, что система находится в стадии выбора). Переместить курсор к созданному узлу привязки рабочих плоскостей и нажать . На экране появятся две горизонтальные рабочие плоскости (вид спереди и вид слева) (рисунок 7.4).

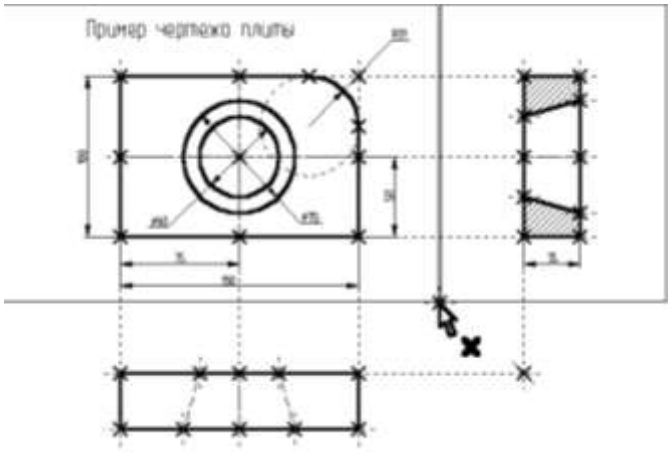


Рисунок 7.4 – Рабочие плоскости

Создание вспомогательных 3D элементов для основания

Шаг 1. Открыть 3D окно системы 3D. 3D вид открывается с помощью кнопок со стрелками, которые располагаются в левом нижнем и правом верхнем углу окна текущего чертежа рядом с полосами прокрутки. Необходимо нажать кнопку, показанную на рисунке 7.5.

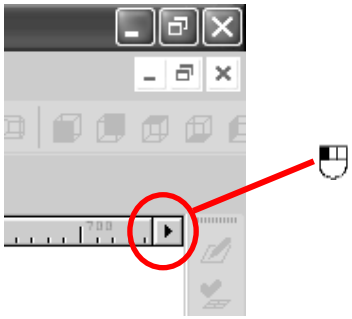


Рисунок 7.5 – Кнопка перехода к 3D окну

Окно текущего чертежа будет разделено на два окна по вертикали. В первом окне будет отображаться двумерный чертеж, а во втором в процессе построения 3D модели будут отображаться 3D элементы и трехмерные тела.

Для того чтобы создать операцию выталкивания, необходи-

мо построить вспомогательные 3D элементы: 3D профиль и 3D узлы.

Шаг 2. Построить 3D узел. Вызвать команду:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<*3N*>	“Построения|3D Узел”	

Переместить курсор к узлу, который будет задавать первую проекцию 3D узла, как показано на рисунке 7.6, и нажать . 2D узел и рабочая плоскость подсветятся. Переместить курсор ко второму узлу, который будет определять вторую проекцию 3D узла, и нажать . 2D узел и рабочая плоскость подсветятся.

Подтвердить создание 3D узла, нажав пиктограмму . Построенная 3D точка появится в 3D виде окна текущего чертежа.

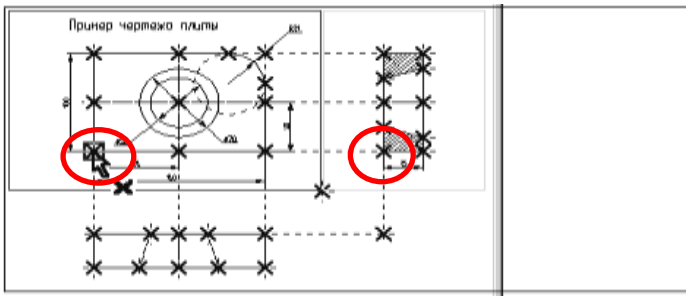


Рисунок 7.6 – Проекции первого узла

Шаг 3. Построить вторую 3D точку. Для этого необходимо выбрать два узла, которые показаны на рисунке 7.7.

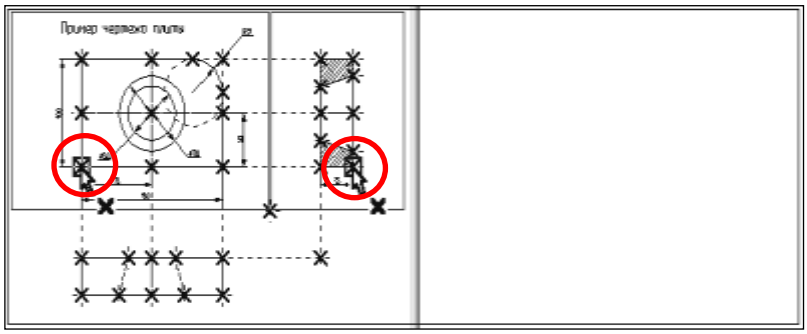


Рисунок 7.7 – Проекции второго узла

Подтвердить создание 3D узла, нажав пиктограмму . В 3D окне появится изображение двух 3D узлов как на рисунке 7.8.

Шаг 4. Построение 3D профиля. На виде спереди чертежа создать штриховку А. Штриховку можно сделать невидимой

(установить параметр «Метод заполнения» в состояние «Невидимая» в параметрах создаваемой штриховки). Это необходимо сделать для того, чтобы не изменять чертежа детали (рисунок 7.9).

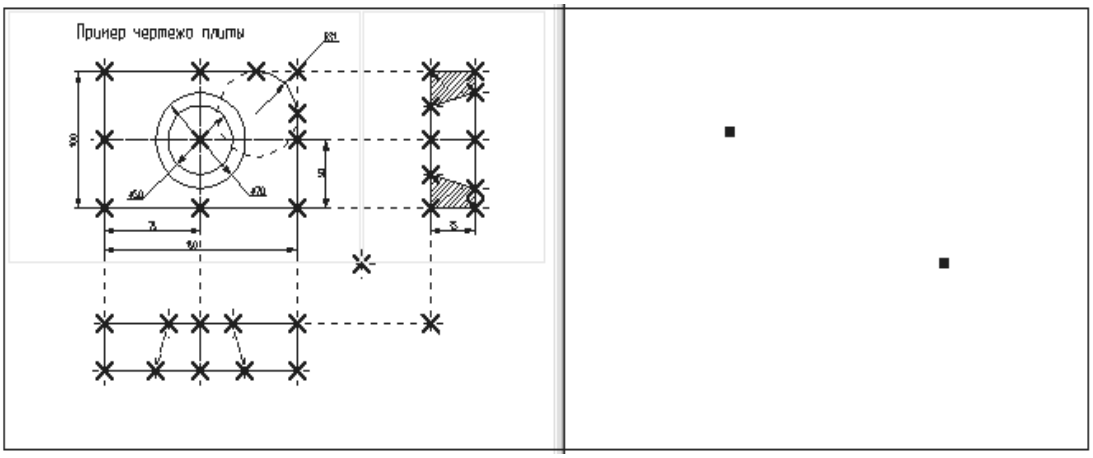


Рисунок 7.8 – Результат построения двух 3D узлов

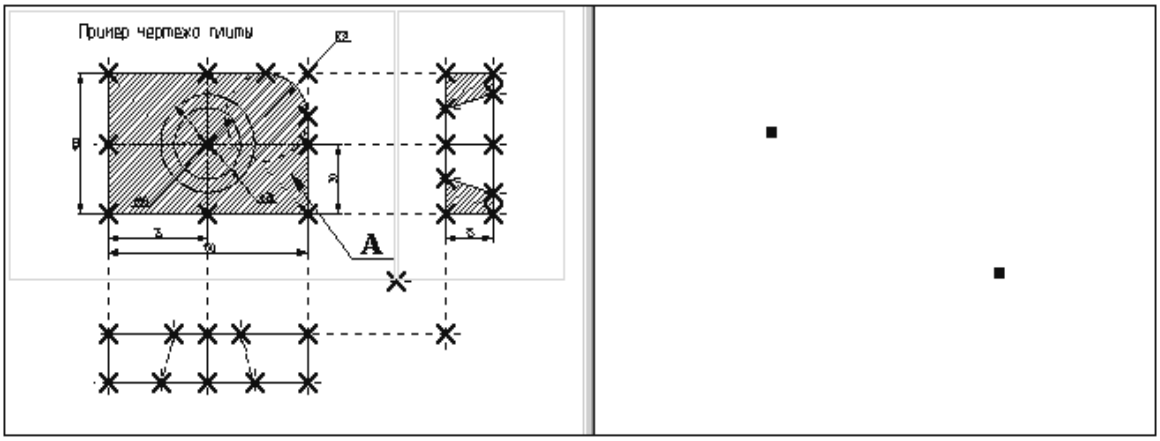


Рисунок 7.9 – Штриховка А

Вызвать команду:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<3PR>	“Построения|3D Профиль”	

В 2D окне выбрать штриховку А. Контур выбранной штриховки и рабочая плоскость подсветятся, а в окне 3D вида появится 3D профиль (рисунок 7.10).

Рядом с курсором появится знак 3D узла . При помощи курсора в окне 3D вида выбрать один из 3D узлов. Профиль переместится в выбранный 3D узел, а сам узел и все 2D и 3D элементы, при помощи которых он был построен, подсветятся

(рисунок 7.11).

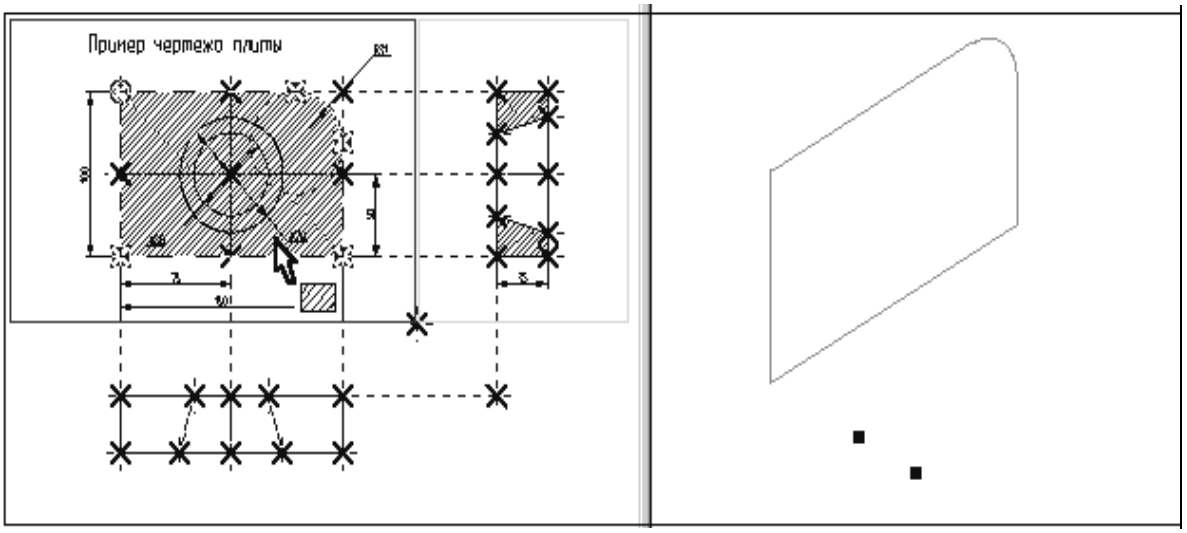


Рисунок 7.10 – Результат выбора штриховки А

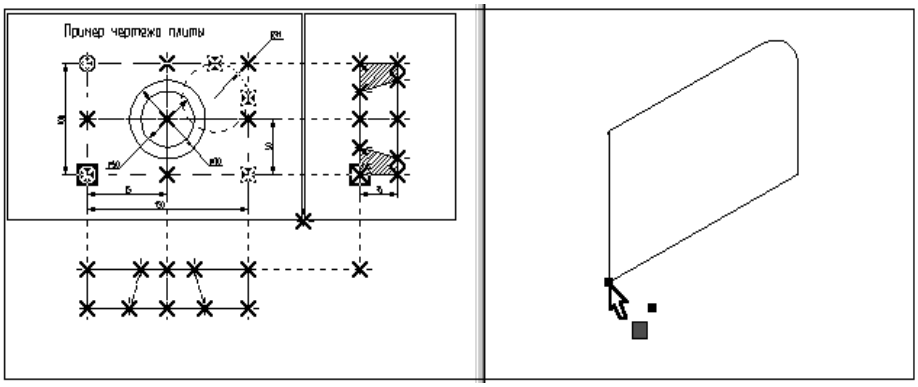


Рисунок 7.11 – Результат выбора одного из 3D узла

Для подтверждения построения 3D профиля необходимо нажать пиктограмму в автоматическом меню.

Построение основного тела

Для того чтобы получить основное тело трехмерной модели плиты необходимо вытолкнуть образующий контур на толщину плиты.

Операция выталкивания. Для создания объемной модели путем выталкивания 3D контура необходимо вызвать команду:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<*3X*>	“Операции|Выталкивание”	

Выбрать 3D профиль и щелкнуть (рисунок 7.12).

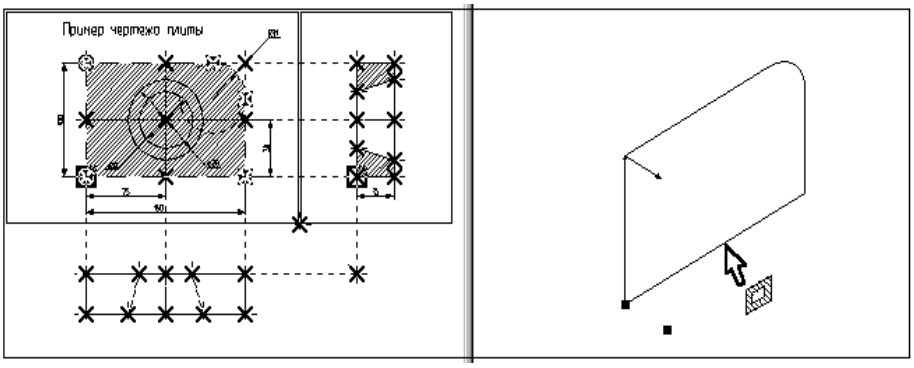


Рисунок 7.12 – Выбор 3D профиля

При помощи курсора в окне 3D вида выбрать 3D узел, через который проходит плоскость 3D профиля и щелкнуть (рисунок 7.13).

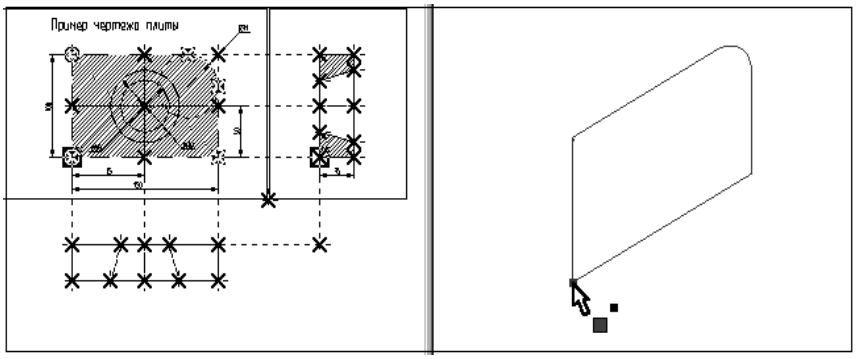


Рисунок 7.13 – Выбор первого 3D узла

При помощи курсора выбрать второй 3D узел и нажать . (рисунок 7.14).

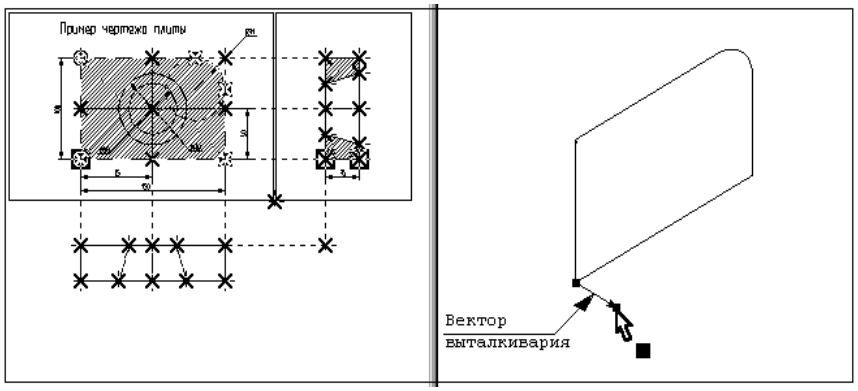


Рисунок 7.14 – Выбор второго 3D узла

Нажать пиктограмму , и операция выталкивания завершится. В окне 3D вида появится следующее трехмерное изобра-

жение (рисунок 7.15).

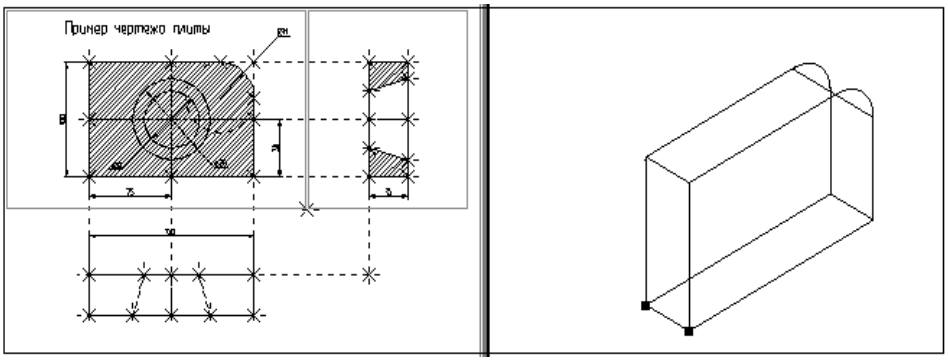


Рисунок 7.15 – Результат выталкивания

Создание вспомогательных 3D элементов для отверстия

Для получения отверстия в трехмерной модели плиты необходимо создать второе объемное тело, которое на следующем этапе при помощи булевой операции будет вычтено из первого тела. Объемную модель для получения отверстия проще всего создать при помощи операции вращения.

Шаг 1. Аналогично шагу 1 из пункта 3.2 построить последовательно два 3D узла, выбирая 2D узлы, как показано на рисунках 7.16 и 7.17.

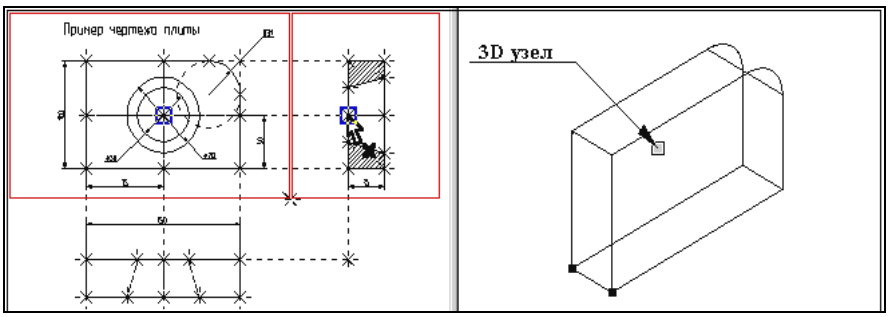


Рисунок 7.16 – Проекции первого 3D узла

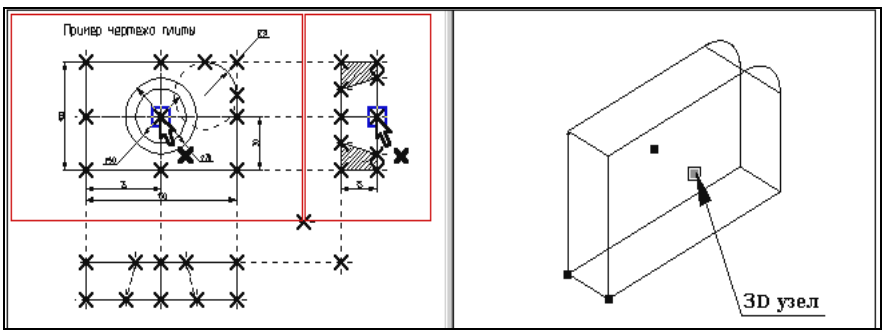


Рисунок 7.17 – Проекции второго 3D узла

Шаг 2. Построение 3D профиля. Создать штриховку В на виде слева 2D чертежа. Штриховку необходимо сделать невидимой, чтобы не загромождать основной чертеж. Аналогично шагу 4 из пункта 3.2 создать и привязать к узлу 3D профиль (рисунок 7.18).

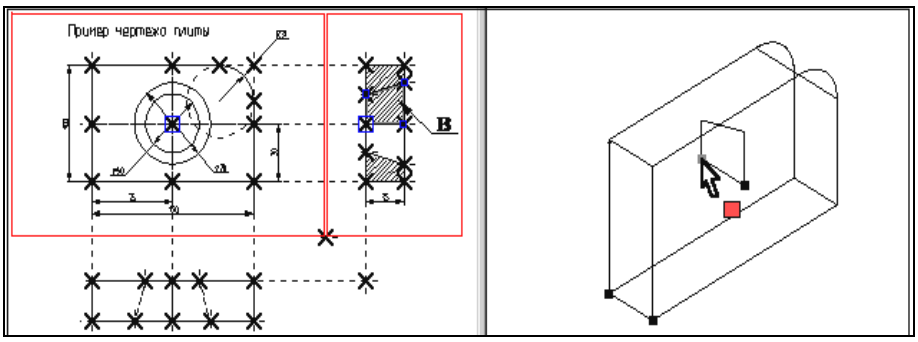
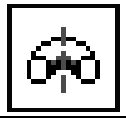


Рисунок 7.18 – Штриховка В и 3D профиль

Для подтверждения построения 3D профиля необходимо нажать пиктограмму в автоматическом меню.

Создание отверстия

Шаг 1. Операция вращения. Вызвать команду:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<3RO>	“Операции|Вращение”	

Переместить курсор в 3D окно, подвести его к 3D профилю так, чтобы курсор показывал на ребро профиля, и нажать . Профиль в 3D окне подсветится, а также подсветятся все 3D и 2D элементы, при помощи которых был построен этот профиль (рисунок 7.19).

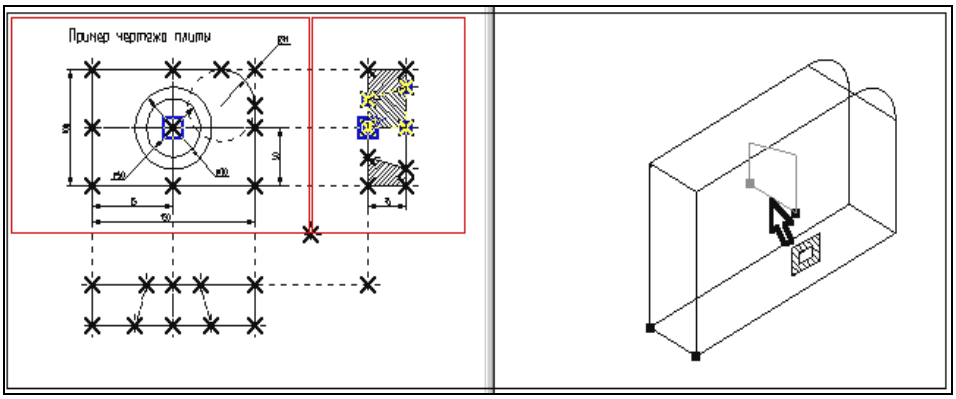


Рисунок 7.19 – Выбор профиля

После этого необходимо задать ось вращения с помощью выбора двух 3D узлов.

Нажать пиктограмму , и операция вращения завершится. В окне 3D вида появится следующее трехмерное изображение (рисунок 7.21).

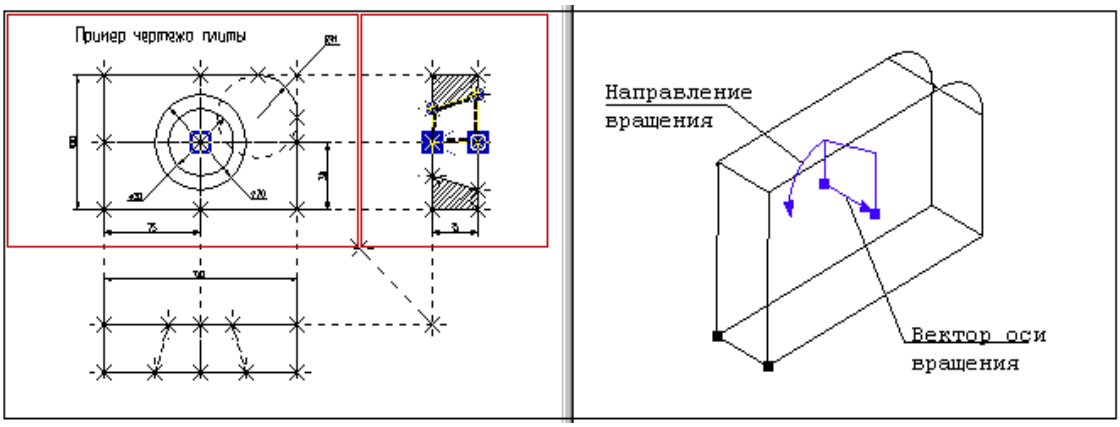


Рисунок 7.20 – Ось вращения

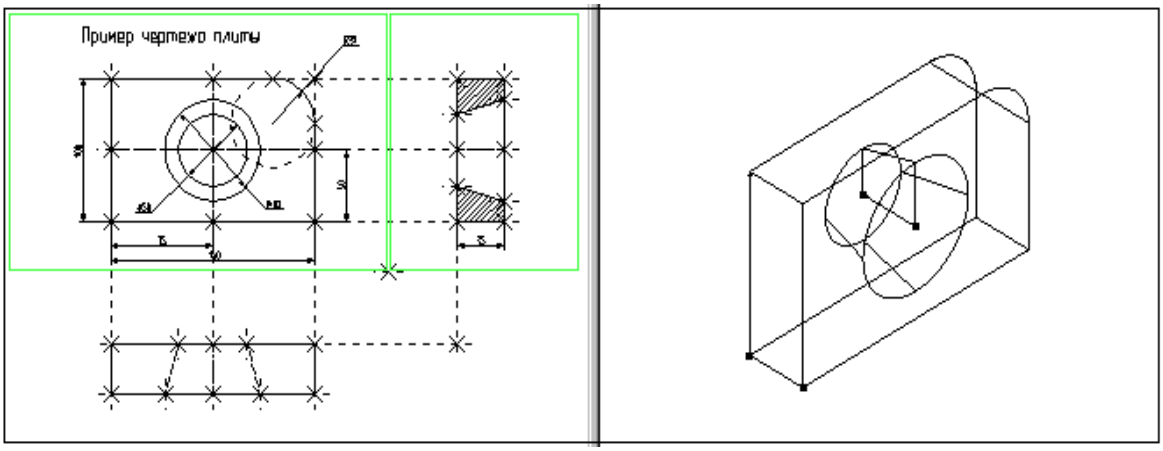
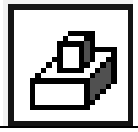


Рисунок 7.21 – Операция вращения

Использование булевых операций

Чтобы получить желаемую модель необходимо воспользоваться булевой операцией, которая позволит вычесть из объема первого тела, объем второго. Для создания трехмерного тела с помощью булевой операции необходимо воспользоваться командой:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<*3B*>	“Операции|Булева операция”	

В окне 3D вида выбрать первое тело для булевой операции – тело выталкивания, из которого будет производиться вычитание. Указав курсором на ребро, принадлежащее данному телу, нажать . Выбранное тело в 3D окне подсветится (рисунок 7.22).

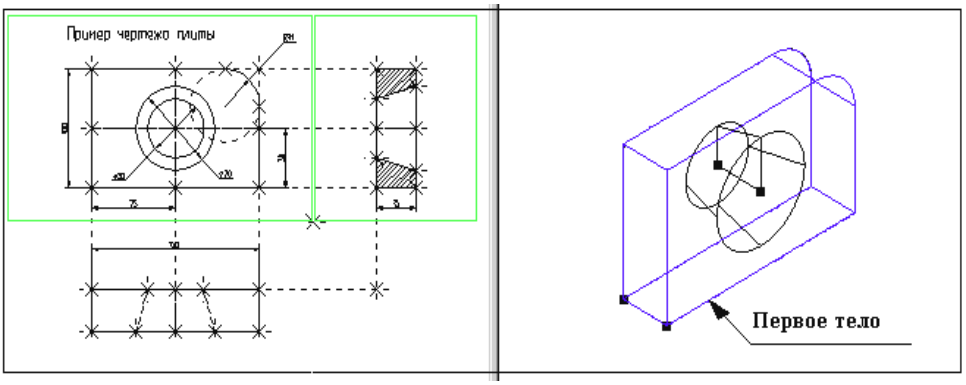


Рисунок 7.22 – Выбор первого тела

Теперь необходимо выбрать второе тело для булевой операции.

Далее необходимо выбрать тип булевой операции (в данном случае вычитание) и нажать на пиктограмму (рисунок 7.23).

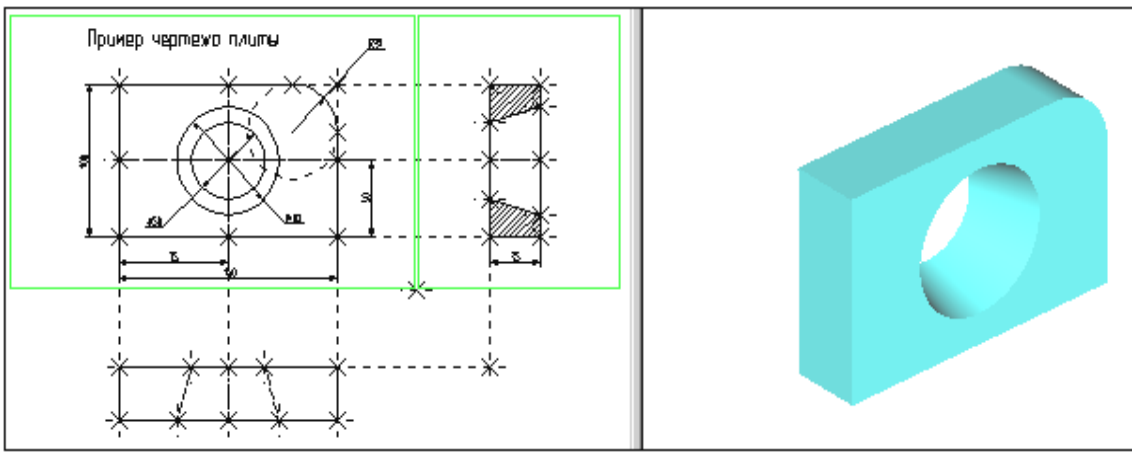


Рисунок 7.23 – Результат построения

Изменение модели

Когда создавалась трехмерная модель, то построения привязывались к двумерным параметрическим элементам системы . В соответствии с этим параметрическое изменение двумерного чертежа будет приводить к параметрическому изменению трехмерной модели.

Шаг 1. Изменить 2D модель (рисунок 7.24).

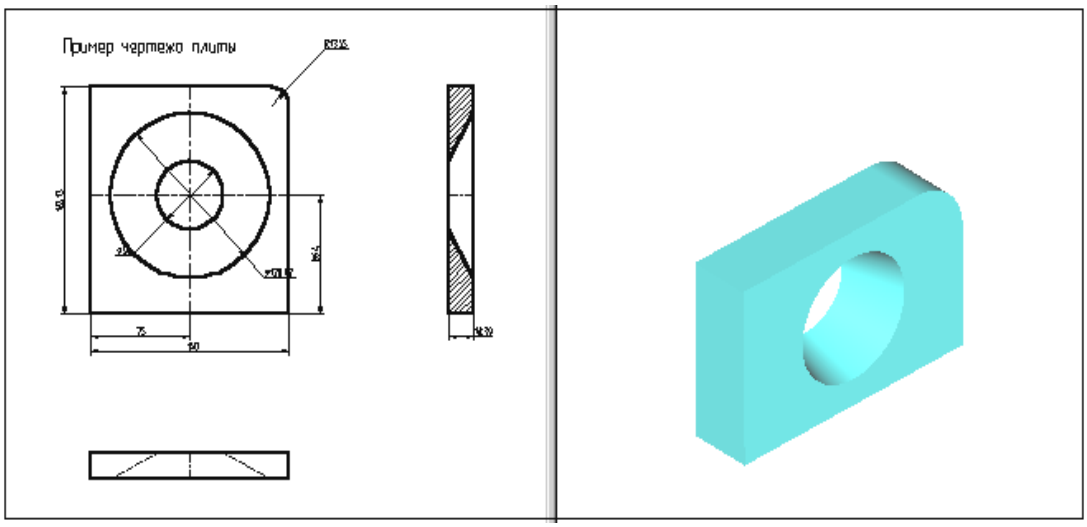


Рисунок 7.24 – Изменение 2D чертежа

Шаг 2. Обновить 3D модель. Вызвать команду 3G: Обновить трехмерную модель. После этого произойдет пересчет трехмерной модели, и 3D модель изменится в соответствии с последними изменениями, сделанными на 2D чертеже (рисунок 7.25).

Пересчет трехмерной модели после изменения параметров двумерного чертежа может производиться автоматически, если установлен соответствующий параметр на закладке 3D команды SO: Задать установки системы.

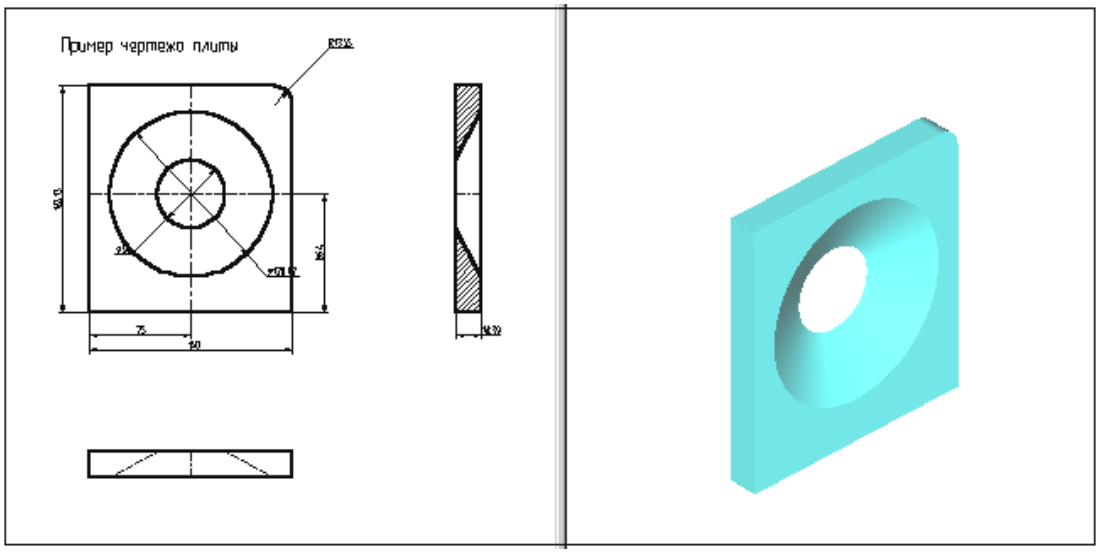


Рисунок 7.25 – Пересчет 3D модели

7.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Цель работы.
2. Необходимость в получение 3D моделей из чертежей.
3. Рабочая плоскость.
4. 3D узел.
5. 3D профиль.
6. Порядок создания 3D узлов.
7. Порядок создания 3D профиля.
8. Этапы получения твердотельной модели из чертежа.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ№8.
СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО 3D МОДЕЛЯМ

8.1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Научится создавать 2D чертежи, а так же разрезы, сечения, местные виды и разрывы.

В работе рассматриваются системы автоматизированного проектирования, в том числе Компас 3D и реализуется построение чертежа по пространственной модели опора.

8.2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2D проекция – это двухмерное изображение, расположенное в 2D окне, полученное путем проецирования трёхмерной модели или отдельной её части на заданную плоскость. Проекции можно использовать для создания необходимых видов 2D чертежа, с последующим их оформлением, а так же для получения разрезов и сечений. Можно проецировать как целые тела или даже группу тел, так и отдельные элементы модели (например, грани или рёбра).

Перед тем как создавать чертежи с помощью проекций, желательно определиться, на каком формате будет выполняться чертёж, на скольких их листах, какой общий масштаб на каждом листе. Все эти параметры устанавливаются в диалоге «Параметры документа» команда Настройка|Статус). Для каждой страницы свои настройки. Эти настройки можно поменять в любой момент.

Общий алгоритм построения 2D проекции состоит из нескольких обязательных и необязательных действий:

1. Определить направление проецирования (обязательное действие) одним из способов:

- Можно использовать одну из опций для построения стандартных видов (опции , ,).

- При создании сечения или разреза (опция) направление проецирования определяется автоматически.

- С помощью элемента оформления можно создать вид по стрелке (опция).

- При создании местного разреза (опция) направление проецирования определяется автоматически.

- С помощью рабочей плоскости (опция).

- С помощью набора дополнительных опций можно определить произвольное направление по элементам 3D модели (по плоской грани).

- Задать вектор направления проецирования и угол поворота в параметрах проекции.

2. Задать точку привязки в 2D окне (необязательное действие). Часто требуется указать место на чертеже (2D узел или свободная точка), в котором следует построить проекцию. При этом будущая проекция показывается в виде рамки, обозначающей габариты проекции.

3. Выбрать сечение для применения на проекции (необязательное действие). Данное действие следует выполнить, если строится разрез или сечение.

4. Выбрать тела, к которым будет применяться сечение (необязательное действие). Данное действие следует выполнить, если строится разрез или сечение, причём сечение должно применяться к отдельным элементам.

5. Выбрать элементы модели для проецирования (необязательное действие). По умолчанию проецируется вся 3D сцена, но можно проецировать и отдельные тела или части тел.

6. Задать параметры проекции (необязательное действие). Можно задать некоторые свойства (например, масштаб) в диалоге «Параметры проекции».

7. Подтвердить ввод (обязательное действие). Как в любой 3D команде, после определения всех параметров необходимо подтвердить создание элемента. Это действие возможно, когда в автоменю становится доступна опция:

	<*Y*>	Закончить ввод

8.3 ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ 2D ПРОЕКЦИИ

1. Открыть 2D окно. Для этого необходимо подвести курсор к левому нижнему углу 3D окна. При приближении к специальной кнопке курсор изменит свой вид. Нажать и вести курсор вправо примерно до середины окна. Отпустить нажатую кнопку (рисунок 8.1).

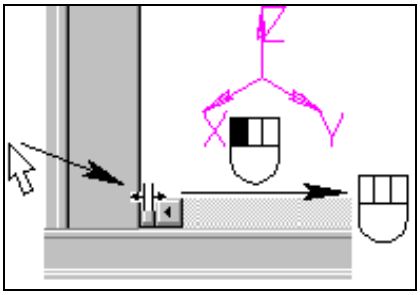


Рисунок 8.1 – Открытие нового окна

Рисунок 8.2 – Выбор вида окна

Система предложит выбрать вид создаваемого окна (рисунок 8.2). Поставить метку напротив 2D окна и нажать [ОК]. При этом 2D и 3D окно будут разделены по вертикали.

2. Получить проекции и разрезы. Вызвать команду создания проекций:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<*3J*>	“Чертеж|2D проекция”	

В автоменю выбрать следующую опцию:

	<*4*>	Создать стандартный вид

В появившемся диалоговом окне выбрать требуемый тип стандартной проекции и нажать [ОК] (рисунок 8.3).

3. Указать в центр 2D окна и нажать для привязки проекции в абсолютных координатах. Нажмите в автоменю для подтверждения создания элемента.

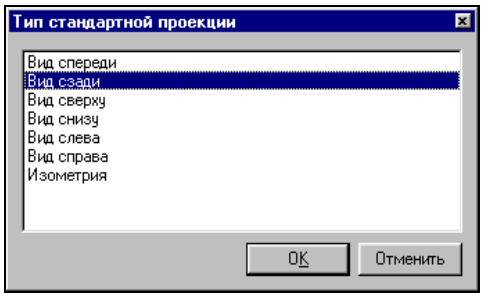


Рисунок 8.3 – Типы стандартных проекций

Линия сечения требуется для обозначения плоскости (плоскостей) сечения детали в команде построения разрезов, на основе созданной 2D проекции. Предварительно необходимо сделать вспомогательные построения.

1. Вызвать команду построения линии.

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<*L*>	“Построения|Прямая”	

2. Выбрать в автоменю опцию построения вертикальной прямой:

	<*V*>	Создать вертикальную прямую

3. Указать в центр окружности и нажать для построения линии, проходящей по оси симметрии проекции (рисунок 8.4).

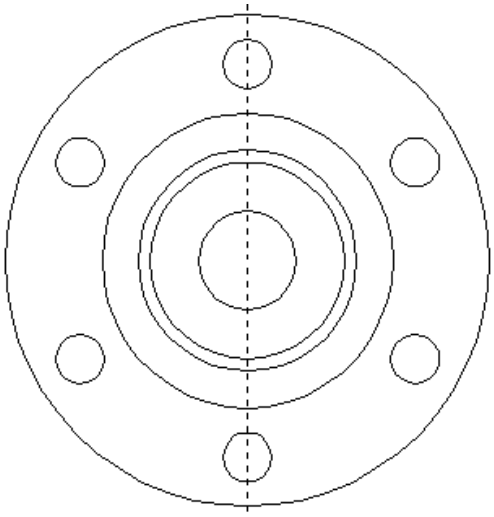


Рисунок 8.4 – Построение линии оси симметрии

4. Вызвать команду создания окружности:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<*C*>	“Построения|Окружность”	

Сейчас стоит обратная задача: на базе внешней окружности-линии изображения, принадлежащей проекции, построить линию построения – окружность.

5. Подвести курсор к линии изображения и нажмите (рисунок 8.5).

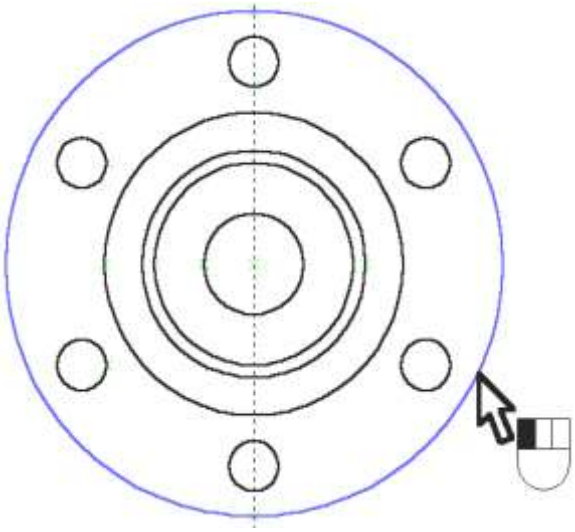


Рисунок 8.5 – Построение линии окружности

Теперь к местам пересечения линий построения можно привязать точки сечения.

6. Вызвать команду создания сечения:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<*SE*>	“Чертеж|Обозначение вида ”	

7. Выбрать последовательно две точки – пересечения линии и окружности. Для подтверждения создания сечения нажмите в автоменю (рисунок 8.6).

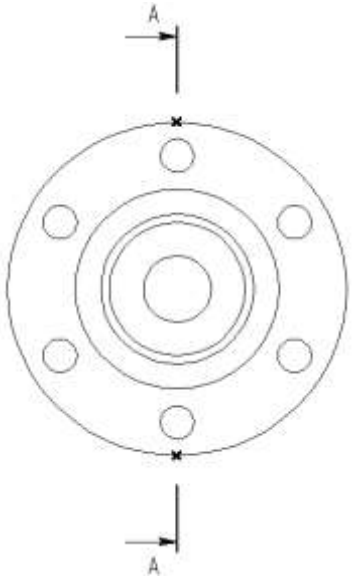


Рисунок 8.6 – Создание сечения

Получение разреза на основе созданного 2D сечения

1. Вызвать команду создания 2D проекции:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<*3J*>	“Чертеж|2D проекция”	

2. В автоменю последовательно выбрать следующие опции:

	<*2*>	Создать разрез или сечение

	<*M*>	Создать 2D проекцию на основе 2D сечения

Указать курсором на созданную линию сечения и нажать . К курсору теперь привязано быстрое изображение разреза. Двигая курсором, вы перемещаете проекцию, причем сохраняется проекционная связь. Для фиксации положения нажмите .

3. Вызвать диалоговое окно «Параметры проекции».

	<*P*>	Установить параметры 2D проекции

На закладке «Вид» установить тип проекции с применением сечения – разрез (рисунок 8.7).

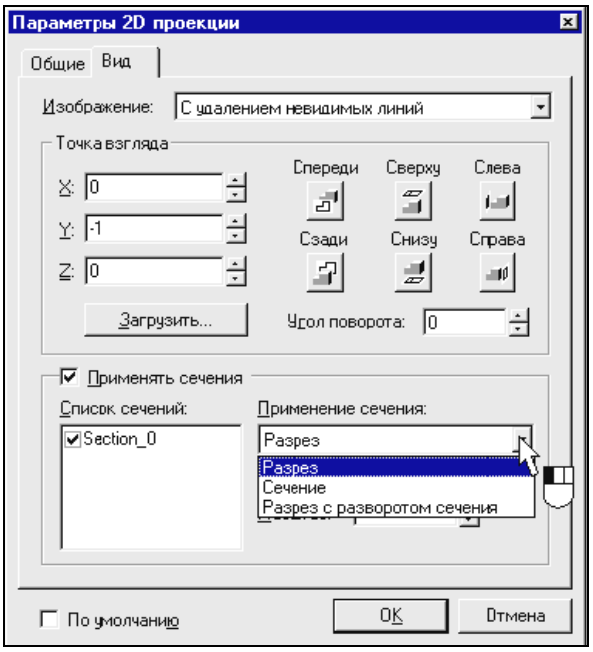


Рисунок 8.7 – Установка типа проекции

Для завершения создания проекции нажмите в автоменю (рисунок 8.8).

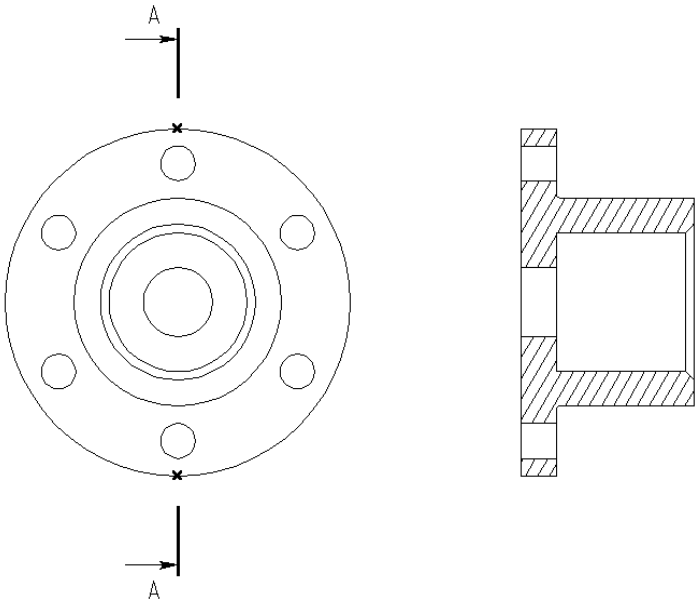


Рисунок 8.8 – Создание проекции

Создание местного разреза на основе созданной 2D проекции

Данная команда позволяет создавать местные разрезы на существующей проекции.

1. Перед тем как создать местный разрез необходимо задать его границы, которые определяются по контуру штриховки (рисунок 8.9).

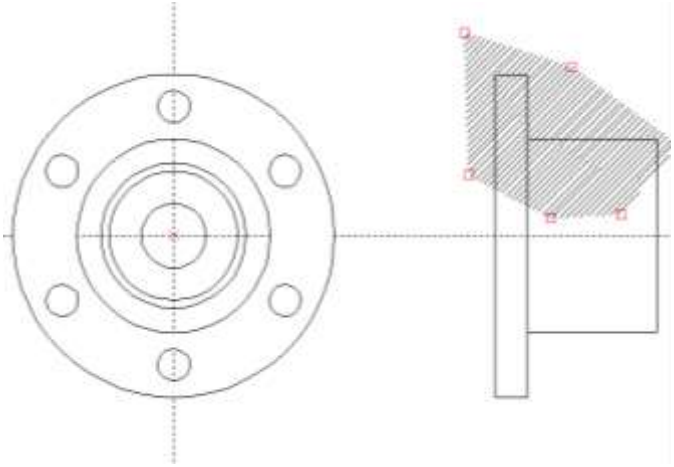


Рисунок 8.9 – Создание штриховки

2. Вызвать команду создания 2D проекции:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<3J>	“Чертеж|2D проекция”	

3. В автоменю последовательно выбрать следующие опции:

	<4>	Создать местный разрез
	<H>	Выбрать штриховку для определения формы разреза

4. Подвести курсор к штриховке и нажать (рисунок 8.10).

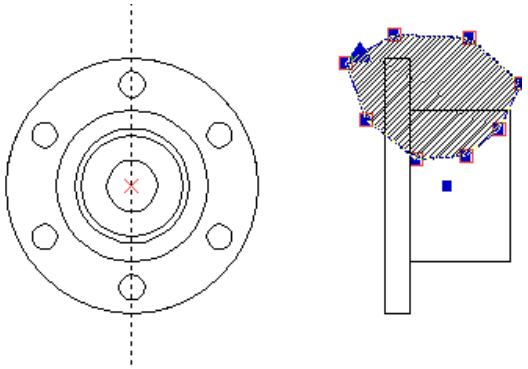


Рисунок 8.10 – Выделение контура штриховки

4. Далее необходимо определить положение плоскости разреза. Нормаль плоскости автоматически совпадает с направлением взгляда основной проекции – той, на которой строится местный разрез.

Далее позиционировать плоскость разреза можно либо по 3D узлу, либо по 2D узлу на другой проекции. Например, если вы строите местный разрез на виде слева, то 2D узел можно указать на одном из соседних стандартных видов – спереди, сверху, снизу, сзади.

2D или 3D узел можно выбрать с помощью опций: , , (рисунок 8.11).

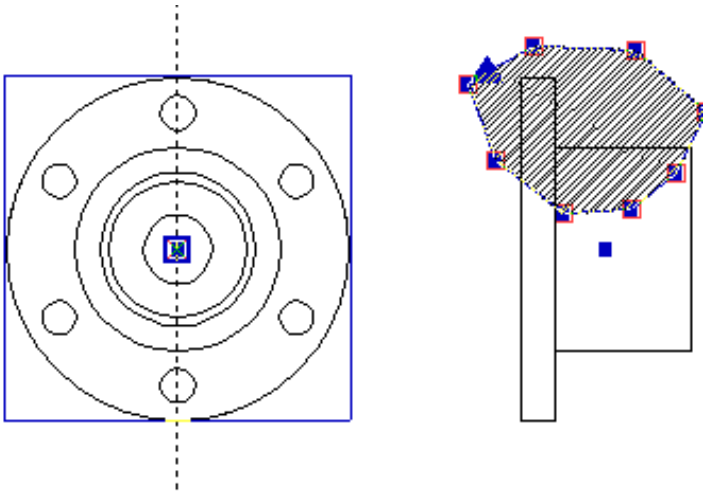


Рисунок 8.11 – Выбор узла

5. Местный разрез автоматически привязан к проекции, на которой он построен. Но иногда может потребоваться разорвать эту связь и привязать местный разрез к чертежу в другом месте. Разрывает связь опция .

При разорванной связи доступны опции для привязки проекции к чертежу (либо свободная привязка, либо 2D узлу).

При создании местного разреза рекомендуется выбирать элементы модели для проецирования. Если выбрать только те элементы, которые попадают в область разреза, то проекция будет пересчитываться быстрее.

6. Для завершения создания проекции нажмите в автоменю (рисунок 8.12).

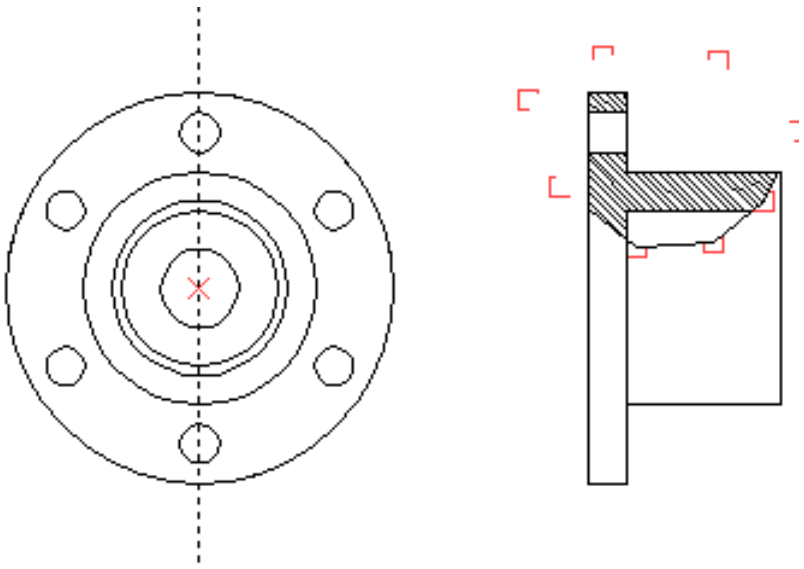


Рисунок 8.12 – Создание проекции

Создание местного вида на базе 2 проекции

Данная команда позволяет создавать местный вид на существующей проекции.

1. Вызвать команду создания 2D проекции:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<*3J*>	“Чертеж|2D проекция”	

2. В автоменю выбрать следующую опцию:

	<*4*>	Создать стандартный вид

В появившемся диалоговом окне выбрать требуемый тип стандартной проекции и нажать [ОК] (рисунок 8.13).

3. Выбрать опцию:

	<*T*>	Задать точку привязки в абсолютных координатах

Эта функция позволяет перемещать созданный вид в необходимое место.

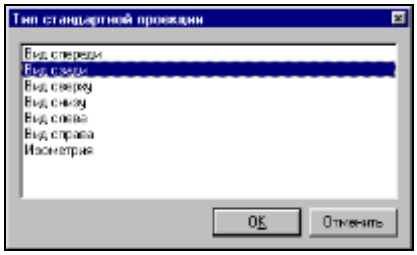


Рисунок 8.13 – Типы стандартных проекций

4. Подвести курсор на созданный вид и нажать правую кнопку мыши, выбрать «Редактировать проекцию».

5. В появившемся автоменю выбрать опцию:

	<*B*>	Вид с разрывом

6. Для создания границ местного вида доступны следующие опции, с их помощью необходимо ограничить местный вид (рисунок 8.14).

	<*V*>	Добавить вертикальный разрыв
	<*H*>	Добавить горизонтальный разрыв

7. Вызвать диалоговое окно «Параметры проекции».

P:	<*P*>	Задать параметры элемента

На закладке «разрыв», установить вид линии разрыва – волнистая (рисунок 8.15).

8. Для завершения создания местного вида нажмите в автоменю (рисунок 8.16).

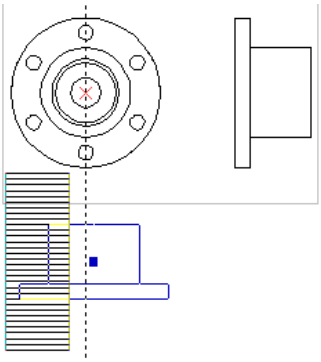


Рисунок 8.14 – Ограничение местного вида

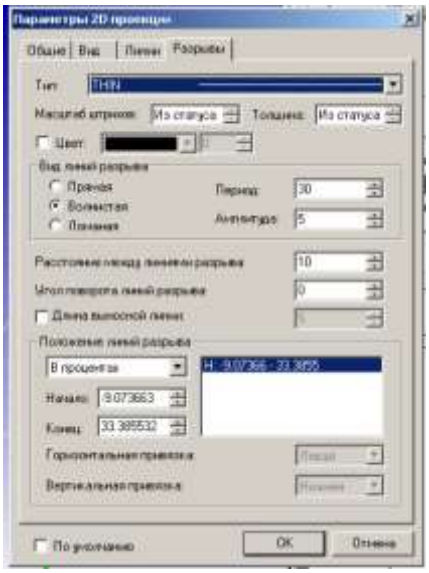


Рисунок 8.15 – Установка вида линии разрыва

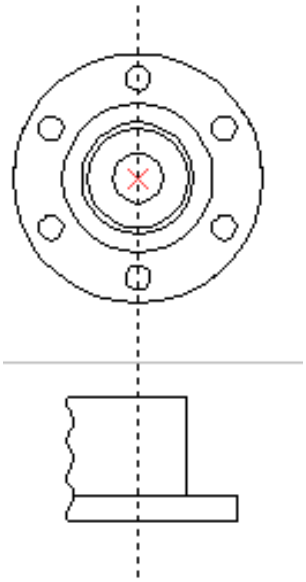


Рисунок 8.16 – Создание местного вида

Создание разрыва на проекции.

Часто при создании чертежей длинномерных деталей приходится вырезать некоторый участок вида детали для обеспечения компактности чертежа.

1. Для этого необходимо на созданной 2D проекций выбрать «Редактировать проекцию».

2. В появившемся автоменю выбрать опции:

	<*B*>	Вид с разрывом

Для создания границ разрыва использовать опцию (рисунок 8.17):

	<*V*>	Добавить вертикальный разрыв

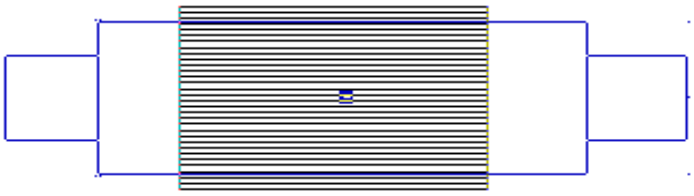


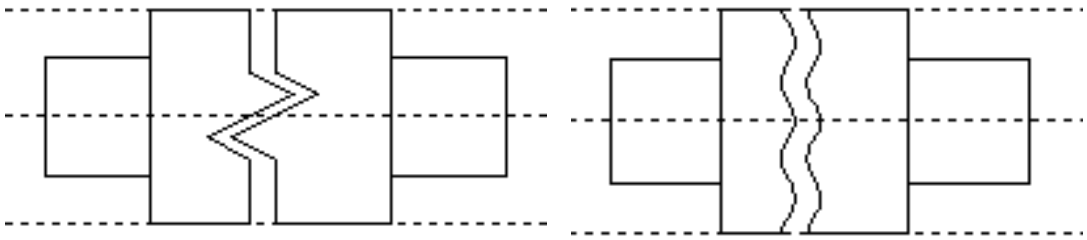
Рисунок 8.17 – Создание границ разрыва

3. Вызвать диалоговое окно «Параметры проекции».

	<*P*>	Задать параметры элемента

На закладке «разрыв», установить вид линии разрыва – волнистая.

4. Для завершения создания разрыва нажмите в автоменю (рисунок 8.18 а, б).



а) б)

Рисунок 8.18 – Создание разрыва

8.4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое 2D проекция?
2. Для чего используются проекции?
3. Что можно проецировать?
4. Что нужно сделать перед тем, как создать чертеж?
5. Общий алгоритм построения 2D проекции.
6. Как задать точку привязки?
7. Как задать параметры проекции?
8. Алгоритм создания нескольких проекций.
9. Алгоритм получения линии сечения.
10. Алгоритм получение разреза на основе созданного 2D сечения.
11. Что необходимо сделать перед созданием местного разреза на существующей проекции?
12. Алгоритм создания местного вида на базе 2D проекции.
13. С помощью каких опций можно ограничить местный вид?
14. Для каких деталей используется «разрыв на проекции»?
15. Какой опцией завершается создание элемента?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Голицына, О. Л. Информационные системы и технологии [Текст]: учебное пособие для студентов [СПО], обучающихся по направлениям подготовки «Прикладная информатика (по областям применения)», «Информационные системы», «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. – Москва: Форум, 2019. – 400 с.

2. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии. – 4-е изд., пер. и доп. [электронный ресурс]. – Москва: Юрайт, 2018. – 383 с. – Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/informatika-iinformacionnye-tehnologii-413451. – Загл. с экрана.

3. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 542 с. – Режим доступа: http://new.znanium.com/go.php?id=999615. – Загл. с экрана.