

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Технология машиностроения»

Утверждено на заседании кафедры
«Технология машиностроения»
«22» января 2021г., протокол №8

Заведующий кафедрой

 А.А. Маликов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению лабораторных работ
по дисциплине
«Информатика»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

с профилем
Технология машиностроения

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150305-02-21

Тула 2021 год

Разработчик методических указаний

Хрячкова В.В., доцент, к.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Содержание

1 семестр

| | |
|--|-----|
| Лабораторная работа №1. Системы счисления. | 4 |
| Лабораторная работа №2. Разработка алгоритмов с разветвляющейся структурой. | 9 |
| Лабораторная работа №3. Разработка алгоритмов с циклической структурой. | 25 |
| Лабораторная работа №4. Знакомство с персональной ЭВМ, MS DOS, с оболочкой NC . | 43 |
| Лабораторная работа №5. Организация вычислений на алгоритмическом языке QB. | 61 |
| Лабораторная работа №6. Организация программ с разветвляющейся структурой. | 75 |
| Лабораторная работа №7. Организация программ с циклической структурой. | 80 |
| Лабораторная работа №8. Организация работы с массивами. | 85 |
| Лабораторная работа №9. Работа с различными типами данных. | 90 |
| Лабораторная работа №10. Обработка символьной информации. | 98 |
| Лабораторная работа №11. Организация ввода исходных данных. | 106 |
| Лабораторная работа №12. Организация вывода информации на дисплей и печатающее устройство. | 116 |
| Лабораторная работа №13. Работа с параметрами экрана в текстовых режимах. | 125 |
| Лабораторная работа №14. Работа с параметрами библиотеки пользователя. | 128 |
| Лабораторная работа №15. Работа с файлами в среде BASIC MICROSOFT. | 133 |
| Лабораторная работа №16. Создание исполняемых файлов и библиотек пользователя. | 145 |
| | 148 |

Лабораторная работа №1. Системы счисления.

Введение

1. Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Системой счисления называется совокупность символов, используемых для изображения чисел, т.е. кодирования числовой информации.

Системы счисления делятся на позиционные и непозиционные.

В непозиционной системе счисления местоположение символа определяющего цифру (число) не оказывает влияние на размер числа. Примером такой системы является Римская система счисления.

Символы используемые в Римской системе счисления отображения чисел:

I - 1, V - 5, X - 10, L - 50, C - 100

Правило записи чисел: значение числа определяется суммой всех значений символов, расположенных правее максимального числа за вычетом значений символов, расположенных левее данного символа.

Примеры:

III (3), IV (4), XXII (22), XLI (41), LXXXIII (83)

Количество цифр применяемых в позиционной системе счисления называется основанием системы счисления p . Местоположение символа в числе называется разрядом, каждый разряд имеет свой вес.

В любой системе счисления число можно представить

$$A_n A_{n-1} \dots A_2 A_1 A_0, A_{-1} A_{-2} \dots A_{-m} = A_n * p^n + A_{n-1} * p^{n-1} + \dots + A_2 * p^2 + A_1 * p^1 + A_0 * p^0 + A_{-1} * p^{-1} + A_{-2} * p^{-2} + \dots + A_{-m} * p^{-m}$$

Например:

$$345,16_{(10)} = 3 * 10^2 + 4 * 10^1 + 5 * 10^0 + 1 * 10^{-1} + 6 * 10^{-2},$$

где (10) - основание десятичной системы счисления.

В вычислительной технике при кодировании информации широко используются двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, которые представлены в таблице 1.

Чтобы перевести число из одной системы счисления в другую необходимо разделить его на основание той системы в которую оно переводится, полученный остаток будет младшим разрядом числа в новой системе счисления, частное от деления делится на основание, остаток - следующий разряд и так далее, деление продолжается до тех пор пока не получится частное меньше основания системы в которую мы переводим - это будет старший разряд число в новой системе счисления.

$$351_{(10)} = 101011111_{(2)}$$

Для перевода чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и наоборот можно воспользоваться следующим правилом: группа цифр из 3-х, 4-х двоичной системы заменяется на соответствующую цифру для восьмеричной, шестнадцатеричной системы и наоборот в соответствии с таблицей 2.

Например:

$$110\ 111\ 100\ 001_{(2)} = 6741_{(8)}$$

$$2305_{(8)} = 010\ 011\ 000\ 101_{(2)}$$

$$1111\ 0000\ 1011_{(2)} = F0B_{(16)}$$

$$577_{(16)} = 0101\ 0111\ 0111_{(2)}$$

Таблица 2

| Система счисления | | | |
|-------------------|--------------|----------|-------------------|
| двоичная | восьмиричная | двоичная | шестнадцатеричная |
| 000 | 0 | 0000 | 0 |
| 001 | 1 | 0001 | 1 |
| 010 | 2 | 0010 | 2 |
| 011 | 3 | 0011 | 3 |
| 100 | 4 | 0100 | 4 |
| 101 | 5 | 0101 | 5 |
| 110 | 6 | 0110 | 6 |
| 111 | 7 | 0111 | 7 |
| - | - | 1000 | 8 |
| - | - | 1001 | 9 |
| - | - | 1010 | A |
| - | - | 1011 | B |
| - | - | 1100 | C |
| - | - | 1101 | D |
| - | - | 1110 | E |
| - | - | 1111 | F |

2. Описание практической части работы:

2.1. Цели лабораторной работы:

2.2. Постановка задачи:

2.3. Порядок выполнения работы:

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.
 2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.
 3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.
 4. *Решение поставленной задачи*:
 - 4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.
 - 4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:
 - краткое описание схемы программы,
 - алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
 - краткое описание используемых операторов языка программирования (при необходимости).
 - 4.3. *Описание программы* содержит:
 - название файла, его размер,
 - текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).
 - 4.4. *Результат работы программы*:
 - значения, полученные в результате выполнения программы
 - анализ полученных результатов.
- Выводы* - отвечают на поставленную цель.

2.4. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение системы счисления ?
2. Какие бывают системы счисления ?
3. Как записываются числа в позиционной системе счисления ?
4. Что называется основанием системы счисления ?
5. Как переводится заданное число из одной системы счисления в другую ?
6. Какое число больше $100_{(4)}$ или $4_{(100)}$?
7. Какое число больше $20_{(7)}$ или $30_{(5)}$?
8. Перевести в десятичную систему число $38_{(5)}$?
9. Перевести число $222_{(8)}$ в шестнадцатеричную систему счисления ?
10. Какое число больше $100_{(8)}$ или XCLII ?

Таблица задания:

| nn | Система счисления | | | |
|----|-------------------|--------------|------------|-----------|
| | Двоичная | Восьмиричная | Десятичная | 16-ричная |
| 1 | 1111000111001010 | 131532 | 17523 | 6953 |

| | | | | |
|----|------------------|--------|-------|------|
| 2 | 1110100000101011 | 165624 | 14915 | A4C2 |
| 3 | 1011011111011110 | 153645 | 32133 | 4334 |
| 4 | 1000000011011000 | 114424 | 10251 | A136 |
| 5 | 1001011110101110 | 177141 | 58516 | 9CA9 |
| 6 | 1000011001101111 | 133474 | 44736 | 5BA8 |
| 7 | 1101000000000100 | 153522 | 48255 | 6F89 |
| 8 | 1000101100111110 | 166367 | 25414 | 6663 |
| 9 | 1001110010000101 | 167265 | 14521 | 371A |
| 10 | 1011010100000110 | 121020 | 19816 | A625 |
| 11 | 1010110000001010 | 105150 | 45554 | 0499 |
| 12 | 1011000100111000 | 117621 | 27846 | 9D56 |
| 13 | 1000000010001110 | 152340 | 33457 | 2824 |
| 14 | 1011001010101111 | 157612 | 18633 | 1935 |
| 15 | 1101000000110011 | 164442 | 61627 | 2A71 |
| 16 | 1110011000001001 | 113341 | 48017 | CADA |
| 17 | 1000111110101010 | 155565 | 19827 | CCD9 |
| 18 | 1110110101001000 | 147545 | 29673 | 4EEA |
| 19 | 1011011000101101 | 133364 | 29544 | AB65 |
| 20 | 1000001100001010 | 102162 | 40274 | 1541 |
| 21 | 1000001101010100 | 112643 | 30299 | AAA1 |
| 22 | 1011101010110101 | 111136 | 32455 | 19D2 |
| 23 | 1011110111100100 | 126342 | 43673 | CF1F |
| 24 | 1101001111111111 | 136722 | 35186 | D098 |
| 25 | 1111000000011110 | 110504 | 15165 | D5B3 |
| 26 | 1010001101110110 | 123311 | 33907 | AE66 |
| 27 | 1010110110100001 | 156125 | 37856 | 786B |
| 28 | 1001000000110001 | 131642 | 20644 | B4FA |
| 29 | 1001000110101110 | 115264 | 61033 | BEBD |
| 30 | 1011101111001000 | 130275 | 60055 | 112D |

Лабораторная работа №2

Разработка алгоритмов с разветвляющейся структурой.

1. Правила выполнения изображения схем алгоритмов (ГОСТ 19.701-90) (ИСО 5807-85).

Алгоритм - конечная последовательность точно определенных действий, приводящих к однозначному решению поставленной задачи.

Алгоритм должен обладать такими свойствами как:

- массовость (универсальность);
- определенность (детерминированность);
- правильность (адекватность);
- поэтапность (дискретность).

Алгоритмы могут быть заданы:

- словесно, с помощью слов и предложений естественного языка;
- таблично, в форме таблиц и расчетных формул;
- графически, с помощью специальных символов - блоков.

Описание алгоритмов с помощью блок-схем - наиболее наглядный и распространенный способ задания алгоритмов.

Условные обозначения и правила выполнения изображения схем алгоритмов изложены в ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85).

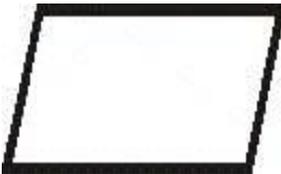
Стандарт не распространяется на форму записей и обозначений, помещаемых внутри символов или рядом с ними и служащих для уточнения выполняемых ими функций.

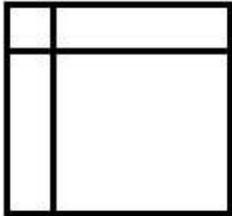
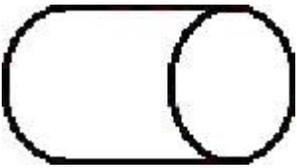
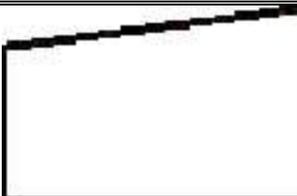
Требования стандарта являются обязательными. Схемы алгоритмов состоят из имеющих заданное значение символов, краткого пояснительного текста и соединяющих линий. Схемы могут использоваться на различных уровнях детализации, причем число уровней зависит от размеров и сложности задачи обработки данных. Уровень детализации должен быть таким, чтобы различные части и взаимосвязь между ними были понятны в целом.

В стандарте используются следующие понятия:

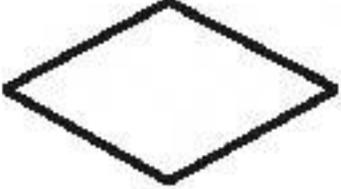
- 1) основной символ - символ, используемый в тех случаях, когда точный тип (вид) процесса или носителя данных неизвестен или отсутствует необходимость в описании фактического носителя данных;
- 2) специфический символ - символ, используемый в тех случаях, когда известен точный тип процесса или носителя данных или когда необходимо описать фактический носитель данных;
- 3) схема - графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения операций, данных, потока, оборудования и т. д.

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ

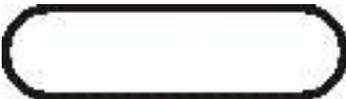
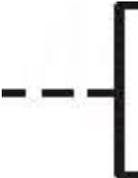
| | |
|---|--|
| | 1. Символы данных |
| | 1.1. Основные символы данных |
|  | 1.1.1. Данные. Символ отображает данные, носитель данных не определен. |
|  | 1.1.2. Запоминаемые данные. Символ отображает хранимые данные в виде, пригодном для обработки, носитель данных не определен. |

| | |
|---|---|
| | |
| | 1.2. Специфические символы данных |
|  | 1.2.1. Оперативное запоминающее устройство. Символ отображает данные, хранящиеся в оперативном запоминающем устройстве. |
|  | 1.2.2. Запоминающее устройство с последовательным доступом. Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с последовательным доступом (магнитная лента, кассета с магнитной лентой, магнитофонная кассета). |
|  | 1.2.3. Запоминающее устройство с прямым доступом. Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с прямым доступом (магнитный диск, магнитный барабан, гибкий магнитный диск). |
|  | 1.2.4. Документ. Символ отображает данные, представленные на носителе в удобочитаемой форме (машинограмма, документ для оптического или магнитного считывания, микрофильм, рулон ленты с итоговыми данными, бланки ввода данных). |
|  | 1.2.5. Ручной ввод. Символ отображает данные, вводимые вручную во время обработки с устройств любого типа (клавиатура, переключатели, кнопки, световое |

| | |
|---|--|
| | перо, полосы со штриховым кодом). |
|  | 1.2.6. Карта. Символ отображает данные, представленные на носителе в виде карты (перфокарты, магнитные карты, карты со считываемыми метками, карты со сканируемыми метками). |
|  | 1.2.7. Бумажная лента. Символ отображает данные, представленные на носителе в виде бумажной ленты. |
|  | 1.2.8. Дисплей. Символ отображает данные, представленные в человекочитаемой форме на носителе в виде отображающего устройства (экран для визуального наблюдения, индикаторы ввода информации). |
| | 2. Символы процесса |
| | 2.1. Основные символы процесса |
|  | 2.1.1. Процесс. Символ отображает функцию обработки данных любого вида (выполнение определенной операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения информации или к определению, по которому из нескольких направлений потока следует двигаться). |
| | 2.2. Специфические символы процесса |
|  | 2.2.1. Предопределенный процесс. Символ отображает предопределенный процесс, состоящий из одной или нескольких операций или шагов программы, |

| | |
|---|--|
| | которые определены в другом месте (в подпрограмме, модуле). |
|  | 2.2.2. Ручная операция. Символ отображает любой процесс, выполняемый человеком. |
|  | 2.2.3. Подготовка. Символ отображает модификацию команды или группы команд с целью воздействия на некоторую последовательную функцию (установка переключателя, модификация индексного регистра или инициализация программы). |
|  | 2.2.4. Решение. Символ отображает решение или функцию переключаемого типа, имеющую один вход и ряд альтернативных выходов, один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определенных внутри этого символа. |
|  | 2.2.5. Параллельные действия. Символ отображает синхронизацию двух или более параллельных операций. |
| | |

| | |
|---|--|
|  | <p>2.2.6. Граница цикла. Символ, состоящий из двух частей, отображает начало и конец цикла. Обе части символа имеют один и тот же идентификатор. Условия для инициализации, приращения, завершения и т.д. помещаются внутри символа в начале или конце в зависимости от расположения операции, проверяющей условие.</p> |
| | <p>3. Символы линий</p> |
| | <p>3.1. Основной символ линий</p> |
|  | <p>3.1.1. Линия. Символ отображает поток данных или управления.</p> |
| | <p>3.2. Специфические символы линий</p> |
|  | <p>3.2.1. Передача управления. Символ отображает непосредственную передачу управления от одного процесса к другому, иногда с возможностью прямого возвращения к иницирующему процессу после того, как иницированный процесс завершит свои функции. Тип передачи управления должен быть назван внутри символа (например, запрос, вызов, событие).</p> |
| | |
|  | <p>3.2.2. Канал связи. Символ отображает передачу данных по каналу связи.</p> |
| | |
|  | <p>3.2.3. Пунктирная линия. Символ отображает альтернативную связь между двумя или более символами. Кроме того, символ используют для обведения аннотированного участка.</p> |

| | |
|---|--|
| | |
| | 4. Специальные символы |
|  | 4.1. Соединитель. Символ отображает выход в часть схемы и вход из другой части этой схемы и используется для обрыва линий и продолжения ее в другом месте. Соответствующие символы-соединители должны содержать одно и то же уникальное обозначение. |
|  | 4.2. Терминатор. Символ отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных). |
|  | 4.3. Комментарий. Символ используют для добавления описательных комментариев или пояснительных записей в целях объяснения или примечаний. |
|  | 4.4. Пропуск. Символ (три точки) используют в схемах для отображения пропуска символа или группы символов, в которых не определены ни тип, ни число символов. Символ используют только в символах линий или между ними. Он применим равным образом в схемах, изображающих общие решения с неизвестным числом повторений. |

Правила применения символов:

- 1) Символ предназначен для графической идентификации функции, которую он отображает, независимо от текста внутри этого символа.

2) Символы в схеме должны быть расположены равномерно. Следует придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий.

3) Формы символов, установленные настоящим стандартом, должны служить руководством для фактически используемых символов. Не должны изменяться углы и другие параметры, влияющие на соответствующую форму символов. Символы должны быть, по возможности, одного размера.

4) Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительной является горизонтальная ориентация.

5) Минимальное количество текста, необходимо для понимания функции данного символа, следует помещать внутри данного символа. Текст для чтения должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока.

6) Если объем текста, помещаемого внутрь символа, превышает его размеры, следует использовать символ комментария.

7) В схемах может использоваться идентификатор символов. Это связанный с данным символом идентификатор, который определяет символ для использования в справочных целях в других элементах документации (например, в листинге программы). Идентификатор символа должен располагаться слева над символом.

8) В качестве первого и последнего символа алгоритма должен быть использован символ указателя конца.

Правила выполнения соединений:

1) Потоки данных или потоки управления в схемах показываются линиями. Направление потока слева на право и сверху вниз считаются стандартным. В случаях, когда необходимо внести большую ясность в схему (например, при соединениях), на линиях используют стрелки. Если поток имеет направление, отличное от стандартного, стрелки должны указывать это направление.

2) В схемах следует избегать пересечение линий. Пересекающиеся линии не имеют логической связи между собой, поэтому изменения направления в точках пересечения не допускаются.

3) Две или более входящие линии могут объединяться одну исходящую линию. Если две или более линий объединяются в одну линию, место объединения должно быть смещено.

4) Линии в схемах должны подходить к символу либо слева, либо сверху, а исходить либо справа, либо снизу. Линии должны быть направлены к центру символа.

5) При необходимости линии в схемах следует разрывать для избежания излишних пересечений или слишком длинных линий, а также, если схема состоит из нескольких страниц. Соединитель в начале разрыва называется внешним соединителем, а соединитель в конце разрыва - внутренним соединителем.

6) Ссылки к страницам могут быть приведены совместно с символом комментария для их соединителей.

ПРИМЕНЕНИЕ СИМВОЛОВ

| Символ | Наименование символа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|-----------------------|---|---|---|---|---|
| Символы данных | | | | | | |
| Основные | Данные | + | + | + | + | + |
| | Запоминаемые данные | + | - | + | + | + |
| | Специфические ОЗУ | + | - | + | + | + |
| | ЗУ с послед. выборкой | + | - | + | + | + |
| | ЗУ с прямым доступом | + | - | + | + | + |
| | Документ | + | - | + | + | + |
| | Ручной ввод | + | - | + | + | + |
| | Карта | + | - | + | + | + |
| | Бумажная лента | + | - | + | + | + |
| | Дисплей | + | - | + | + | + |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|
| Символы процесса | | | | | | |
| Основные | Процесс | + | + | + | + | + |
| Специфические | Предопределенный процесс | - | + | + | + | - |
| | Ручная операция | + | - | + | + | - |
| | Подготовка | + | + | + | + | - |
| | Решение | - | + | + | - | - |
| | Параллельные действия | - | + | + | + | - |
| | Граница цикла | - | + | + | - | - |
| | | | | | | |
| Символы линий | | | | | | |
| Основные | Линия | + | + | + | + | + |
| Специфические | Передача управления | - | - | - | + | - |
| | Канал связи | + | - | + | + | + |
| | Пунктирная линия | + | + | + | + | + |
| Специальные символы | Соединитель | + | + | + | + | + |
| | Терминатор | + | + | + | - | - |
| | Комментарий | + | + | + | + | + |
| | Пропуск | + | + | + | + | + |

Примечание. Знак "+" указывает, что символ используют в данной схеме, знак "-" - не используют.

1 - Схема данных;

2 - Схема программы;

3 - Схема работа системы;

4 - Схема взаимодействия программ;

5 - Схема ресурсов системы;

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство;

ЗУ - запоминающее устройство.

Примеры построения алгоритмов

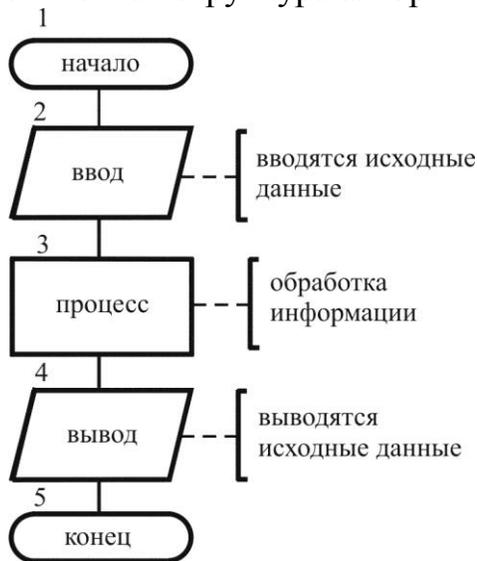
Алгоритмы бывают: линейные, разветвляющиеся, циклические. Линейный алгоритм не содержит логических условий, имеет одну ветвь обработки и изображается линейной последовательностью связанных друг с другом блоков. Разветвляющийся алгоритм содержит одно или несколько логических условий и имеет несколько ветвей обработки. Разветвляющиеся алгоритмы могут иметь несколько структур:

- неполная альтернатива, обработка производится при выполнении условия в противном случае обработка не производится;
- полная альтернатива, обработка производится при выполнении условия по ветви 1, в противном случае по ветви 2;
- конструкция выбора, обработка производится при выполнении одного из нескольких различных условий по соответствующей ему ветви.

Блок - Решение имеет один вход и несколько выходов, которые следует показывать:

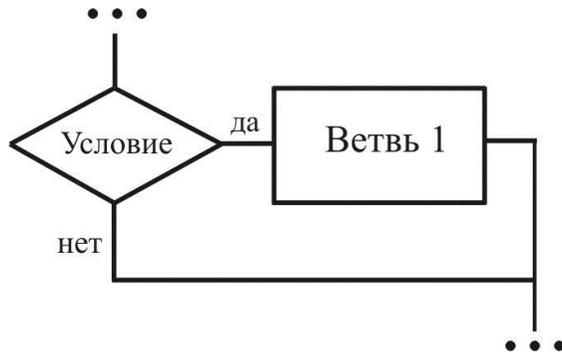
- 1) несколькими линиями от данного символа к другим символам;
- 2) одной линией от данного символа, которая затем разветвляется в соответствующее число линий.
- 3) каждый выход из символа должен сопровождаться соответствующими значениями условий, чтобы показать логический путь, который он представляет, с тем, чтобы эти соответствующие ссылки были идентифицированы.

Линейная структура алгоритма



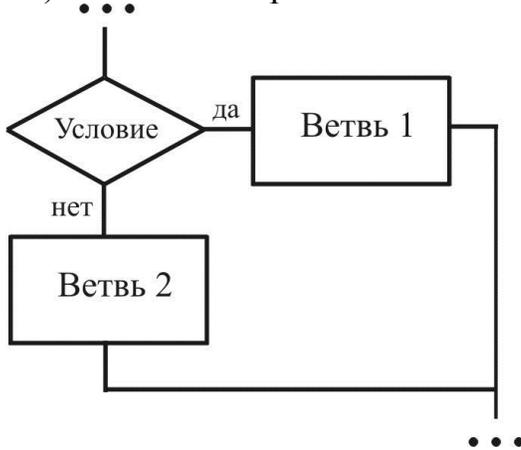
Разветвляющиеся структуры алгоритмов

- a) неполная альтернатива



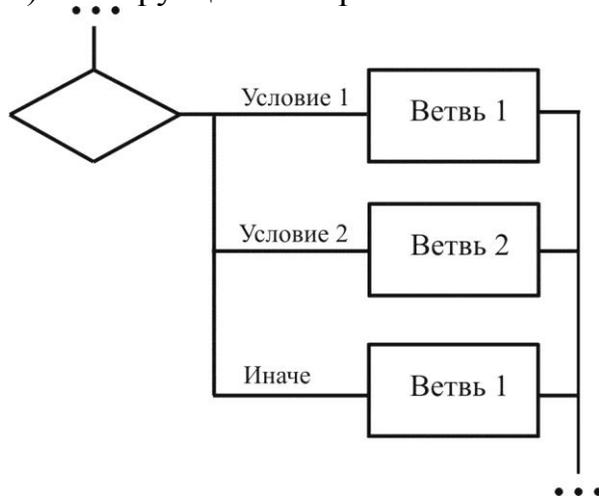
Если условие выполняется выполнить обработку информации по ветви 1.

б) полная альтернатива



Если условие выполняется выполнить обработку информации по ветви 1, иначе по ветви 2.

в) конструкция выбора



Если выполняется условие 1, то выполняется обработка по ветви 1, если выполняется условие 2, то выполняется обработка по ветви 2, если выполняется условие 3, то выполняется обработка по ветви 3, иначе выполняется обработка по ветви 4.

Символы, рекомендованных к использованию в данной работе

Данные. Символ отображает данные, носитель данных не определен.

Процесс. Символ отображает функцию обработки данных любого вида (выполнение определенной операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения информации или к определению, по которому из нескольких направлений потока следует двигаться).

Решение. Символ отображает решение или функцию переключаемого типа, имеющую один вход и ряд альтернативных выходов, один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определенных внутри этого символа.

Линия. Символ отображает поток данных или управления.

Соединитель. Символ отображает выход в часть схемы и вход из другой части этой схемы и используется для обрыва линий и продолжения ее в другом месте. Соответствующие символы-соединители должны содержать одно и то же уникальное обозначение.

Терминатор. Символ отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных).

Комментарий. Символ используют для добавления описательных комментариев или пояснительных записей в целях объяснения или примечаний.

2. Описание практической части работы

2.1. Цели лабораторной работы: Ознакомиться с понятием алгоритм, его свойствами и способами представления. Изучить основные положения ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85), связанные с изображением схем программ (графическим представлением алгоритма). Изучить построение линейных и разветвляющихся алгоритмов.

2.2. Постановка задачи: В соответствии с номером варианта (табл.1, 2) найти значение функции, заданной одним или несколькими математическими выражениями и для дискретной функции, заданной на нескольких интервалах.

Разработать и описать два алгоритма: с линейной и разветвляющейся структурой.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,

- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы*

1 Дайте определение алгоритма ?

2 Назовите свойства алгоритмов?

3 Каким образом можно описать алгоритм решения задачи ?

4 Чем характеризуется линейная структура алгоритма ?

5 Как определяется разветвляющаяся структура алгоритма ?

6 Чем характеризуется полная и неполная альтернатива ?

7 В каких случаях используется конструкция выбора ?

8. Может ли разветвляющаяся структура иметь ветвь, направленную к началу программы ?

9. Если в алгоритме два условия (блока решения) стоят в одной ветви, где заканчивается первое и второе условия ?

10. Сколько условий можно записать в одном блоке решения ?

Задания для составления линейного алгоритма

| n | Функция y(x) | n | Функция y(x) |
|-----------|--|-----------|---|
| 1 | $y = \left(\frac{x^x + \sin^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 16 | $y = \ln \frac{\sqrt[3]{A^2 + ctg^2 x}}{A + \ln^2 x}; A = 6x^x$ |
| 2 | $y = \left(\frac{ x^x - \sqrt{x} }{1 + \sin^3 x} \right)$ | 17 | $y = \sqrt{x + e^x} - \ln^2 x + \sqrt[3]{x}$ |
| 3 | $y = \frac{1 - x^{2.6}}{F^{1.5} - \sin x}; F = \frac{2ctg^2 x}{x^2 + 1}$ | 18 | $y = 0.5 \ln(x+2) \sqrt[3]{ 4-x^2 }$ |
| 4 | $y = \ln \frac{ 2 + tg^2 x }{x^{\sin x}}$ | 19 | $y = 0.6e^{x^2} - \frac{x - \cos^2 x}{\ln x}$ |
| 5 | $y = e^{\frac{x \sin x}{x + \cos x}} + tg^{2.2} x$ | 20 | $y = 2.8 - \frac{F}{\sqrt[3]{F^2 + 1}}; F = e^{\ln^2 x}$ |
| 6 | $y = \frac{2.5tgx - a^{2.1}}{a 1-x }; a = \sqrt{\pi}$ | 21 | $y = 5x^x \ln^2(3 + e^x)$ |
| 7 | $y = \frac{\sqrt{x \sin^2 x - 1}}{x + a^x}; a = \sqrt{\pi}$ | 22 | $y = \frac{\sqrt[3]{x \ln 2x}}{\sqrt{ A^2 - A - 1 }}; A = e^{\sin x}$ |
| 8 | $y = \frac{x^2 - 1.8x + 2.6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 23 | $y = \frac{e^{2x-2} - \sqrt[3]{ x-10 }}{\ln^2 x}$ |
| 9 | $y = \frac{\sqrt{ \sin^2 x + ctgx }}{\ln x}$ | 24 | $y = \frac{ 3 - tg^2 x }{B \ln x - B^2 + 1}; B = e^{2(x+1)}$ |
| 10 | $y = \frac{A + 2ctg^2 x}{\sqrt{A + tgx}}; A = \pi^{\sin x}$ | 25 | $y = \frac{\sqrt{x - \sin^2 x}}{x + 2^{x+1}}$ |
| 11 | $y = \frac{B^2 + \sin^2(0.1x)}{B^3 + 2\sqrt{B} - 1}; B = 10.5^{\ln x}$ | 26 | $y = \left(\frac{x^x + \cos^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ |
| 12 | $y = \frac{ 1 - 2tg^{2.2} x }{e^{x^2} - \ln x}$ | 27 | $y = \frac{\sqrt{ \cos 1.5x + tgx }}{\ln x}$ |

| | | | |
|----|--|----|---|
| 13 | $y = \frac{\sqrt[3]{ A^2 + \ln x }}{x}; A = e^{2x}$ | 28 | $y = \frac{x^3 - 4x + 6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ |
| 14 | $y = A^3 - 10A^2 + 6 ; A = e^{x^2 \operatorname{tg} x}$ | 29 | $y = \ln(x+2) \sqrt[3]{ 2-x^2 }$ |
| 15 | $y = \sqrt[4]{\ln^2 x + C^2 + C}; C = 2.2^{\ln x}$ | 30 | $y = \frac{\operatorname{tg} x - a^3}{a 1-x }; a = \sqrt{\pi}$ |

Таблица 2.

Задания для составления разветвляющегося алгоритма

| n | задание | n | задание |
|----|---|----|---|
| 1 | $y = \begin{cases} (x+1)^4 + 1, & \text{если } x < -1 \\ 1, & \text{если } -1 \leq x < 1 \\ 1 - (x-1)^4, & \text{если } 1 \leq x \end{cases}$ | 2 | $y = \begin{cases} 11 - 7\sqrt{ x-1 }, & \text{если } x < -3 \\ x, & \text{если } -3 \leq x < 3 \\ 7\sqrt{x+1} + 11, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$ |
| 3 | $y = \begin{cases} e^{x-1}, & \text{если } x \leq 1 \\ \lg(x+2), & \text{если } x > 1 \end{cases}$ | 4 | $y = \begin{cases} \ln x, & \text{если } x \geq 3 \\ e^x, & \text{если } 2 \leq x < 3 \\ x, & \text{если } x < 2 \end{cases}$ |
| 5 | $y = \begin{cases} \sin^2(x+0.1), & \text{если } x < 0.2 \\ 1, & \text{если } 0.2 \leq x \leq 0.3 \\ \cos^2(x+0.1), & \text{если } x > 0.3 \end{cases}$ | 6 | $y = \begin{cases} (x+1)^4, & \text{если } x < -1 \\ 1 - \cos(\pi x), & \text{если } -1 \leq x < 1 \\ -(x-1)^2, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ |
| 7 | $y = \begin{cases} 1, & \text{если } x < 0 \\ 2 + \cos(\pi x), & \text{если } 0 \leq x < 0.4 \\ 1, & \text{если } x \geq 0.4 \end{cases}$ | 8 | $y = \begin{cases} 1 + \cos x, & \text{если } x < 0.2 \\ 1, & \text{если } 0.2 \leq x < 0.4 \\ -1, & \text{если } x \geq 0.4 \end{cases}$ |
| 9 | $y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1 \\ x \ln x, & \text{если } 1 < x < 3 \\ x^x, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$ | 10 | $y = \begin{cases} 4x^2 + 2x - 8, & \text{если } x < 3 \\ 1, & \text{если } 3 \leq x < 3.5 \\ x^3 - x + 10, & \text{если } x \geq 3.5 \end{cases}$ |
| 11 | $y = \begin{cases} 1 - 2x^2, & \text{если } x \leq 0 \\ 1, & \text{если } 0 < x < 0.5 \\ 1 + (x - 0.5)^4, & \text{если } x \geq 0.5 \end{cases}$ | 12 | $y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1 \\ 1 + \cos \pi x, & \text{если } -1 < x < 0 \\ 1.5, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$ |
| 13 | $y = \begin{cases} \cos 0.5(x+1), & \text{если } x \leq -1 \\ 0, & \text{если } -1 < x < 1 \\ \sin 0.5\pi x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ | 14 | $y = \begin{cases} \cos 0.5(x+1), & \text{если } x \leq -1 \\ 0, & \text{если } -1 < x < 1 \\ \sin 0.5\pi x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ |

| | | | |
|----|---|----|--|
| 15 | $y = \begin{cases} x + 0.6, & \text{если } x \leq -1 \\ x^3, & \text{если } -1 < x < 1 \\ x - 0.6, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ | 16 | $y = \begin{cases} \sin^3(0.5 + x), & \text{если } x < 0.5 \\ 1, & \text{если } 0.5 \leq x \leq 1 \\ x^2 - 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ |
| 17 | $y = \begin{cases} \sin^2(x + 0.1), & \text{если } x < 0.2 \\ 1, & \text{если } 0.2 \leq x \leq 0.3 \\ \cos^2(x + 0.1), & \text{если } x > 0.3 \end{cases}$ | 18 | $y = \begin{cases} 4x^2 + 2x - 8, & \text{если } x \leq 1 \\ 1, & \text{если } -1 < x \leq 1 \\ x^3 - x + 10, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ |
| 19 | $y = \begin{cases} 1, & \text{если } x < 2 \\ 2 - (x - 2)^2, & \text{если } 2 \leq x < 3 \\ (x - 4)^2, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$ | 20 | $y = \begin{cases} x + 0.8, & \text{если } x \leq -1 \\ x^3, & \text{если } -1 < x \leq 1 \\ 2\sqrt{x} - 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ |
| 21 | $y = \begin{cases} x - 1 , & \text{если } x < 1 \\ x^2, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ | 22 | $y = \begin{cases} e^{x-1}, & \text{если } x \leq 1 \\ \lg(x + 2), & \text{если } x > 1 \end{cases}$ |
| 23 | $y = \begin{cases} e^{x+1}, & \text{если } x \leq 2 \\ 5, & \text{если } x > 2 \end{cases}$ | 24 | $y = \begin{cases} \sin^2 x, & \text{если } x \leq 0.5\pi \\ 1, & \text{если } 0.5\pi < x < \pi \\ 0, & \text{если } x \geq \pi \end{cases}$ |
| 25 | $y = \begin{cases} x - 1 , & \text{если } x < 1 \\ x + e^{2x}, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ | 26 | $y = \begin{cases} \sin 0.5(x + 1), & \text{если } x \geq 0 \\ 0, & \text{если } x \leq -2 \\ \sin \pi x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ |
| 27 | $y = \begin{cases} 3\sqrt{ x+1 } + 5, & \text{если } x < 3 \\ x, & \text{если } 3 \leq x < 1 \\ 3.5 + 3\sqrt{x+1}, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ | 28 | $y = \begin{cases} (x + 1)^4, & \text{если } x < -1 \\ 1 - \cos(\pi x), & \text{если } -1 \leq x < 1 \\ -(x - 1)^2, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ |
| 29 | $y = \begin{cases} 4x^2 - 2x + 8, & \text{если } x < 3 \\ 1, & \text{если } 3 \leq x < 3.5 \\ x^3 + x + 10, & \text{если } x \geq 3.5 \end{cases}$ | 30 | $y = \begin{cases} x + 0.8, & \text{если } x \leq -1 \\ x^3, & \text{если } -1 < x \leq 1 \\ 2\sqrt{x} - 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ |

Лабораторная работа №3
Разработка алгоритмов с циклической структурой.

**1. Правила выполнения изображения схем алгоритмов
(ГОСТ 19.701-90) (ИСО 5807-85).**

Алгоритм - конечная последовательность точно определенных действий, приводящих к однозначному решению поставленной задачи.

Алгоритм должен обладать такими свойствами как:

- массовость (универсальность);
- определенность (детерминированность);
- правильность (адекватность);
- поэтапность (дискретность).

Алгоритмы могут быть заданы:

- словесно, с помощью слов и предложений естественного языка;
- таблично, в форме таблиц и расчетных формул;
- графически, с помощью специальных символов - блоков.

Описание алгоритмов с помощью блок-схем - наиболее наглядный и распространенный способ задания алгоритмов.

Условные обозначения и правила выполнения изображения схем алгоритмов изложены в ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85).

Стандарт не распространяется на форму записей и обозначений, помещаемых внутри символов или рядом с ними и служащих для уточнения выполняемых ими функций.

Требования стандарта являются обязательными. Схемы алгоритмов состоят из имеющих заданное значение символов, краткого пояснительного текста и соединяющих линий. Схемы могут использоваться на различных уровнях детализации, причем число уровней зависит от размеров и сложности задачи обработки данных. Уровень детализации должен быть таким, чтобы различные части и взаимосвязь между ними были понятны в целом.

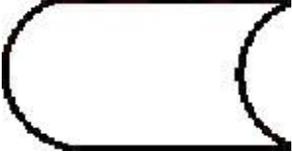
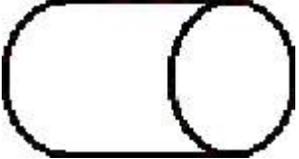
В стандарте используются следующие понятия:

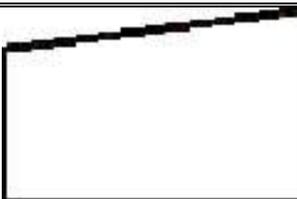
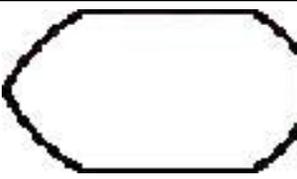
1) основной символ - символ, используемый в тех случаях, когда точный тип (вид) процесса или носителя данных неизвестен или отсутствует необходимость в описании фактического носителя данных;

2) специфический символ - символ, используемый в тех случаях, когда известен точный тип процесса или носителя данных или когда необходимо описать фактический носитель данных;

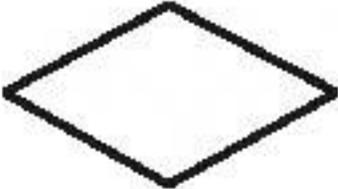
3) схема - графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения операций, данных, потока, оборудования и т. д.

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ

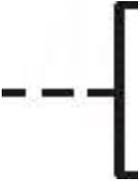
| | |
|---|--|
| | 1. Символы данных |
| | 1.1. Основные символы данных |
|  | 1.1.1. Данные. Символ отображает данные, носитель данных не определен. |
| | |
|  | 1.1.2. Запоминаемые данные. Символ отображает хранимые данные в виде, пригодном для обработки, носитель данных не определен. |
| | |
| | 1.2. Специфические символы данных |
|  | 1.2.1. Оперативное запоминающее устройство. Символ отображает данные, хранящиеся в оперативном запоминающем устройстве. |
| | |
|  | 1.2.2. Запоминающее устройство с последовательным доступом. Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с последовательным доступом (магнитная лента, кассета с магнитной лентой, магнитофонная кассета). |
| | |
|  | 1.2.3. Запоминающее устройство с прямым доступом. Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с прямым доступом (магнитный диск, магнитный барабан, гибкий магнитный диск). |

| | |
|---|--|
| | |
|  | <p>1.2.4. Документ. Символ отображает данные, представленные на носителе в удобочитаемой форме (машинограмма, документ для оптического или магнитного считывания, микрофильм, рулон ленты с итоговыми данными, бланки ввода данных).</p> |
|  | <p>1.2.5. Ручной ввод. Символ отображает данные, вводимые вручную во время обработки с устройств любого типа (клавиатура, переключатели, кнопки, световое перо, полосы со штриховым кодом).</p> |
|  | <p>1.2.6. Карта. Символ отображает данные, представленные на носителе в виде карты (перфокарты, магнитные карты, карты со считываемыми метками, карты со сканируемыми метками).</p> |
|  | <p>1.2.7. Бумажная лента. Символ отображает данные, представленные на носителе в виде бумажной ленты.</p> |
|  | <p>1.2.8. Дисплей. Символ отображает данные, представленные в человекочитаемой форме на носителе в виде отображающего устройства (экран для визуального наблюдения, индикаторы ввода информации).</p> |
| | |
| | <p>2. Символы процесса</p> |

| | |
|---|--|
| | 2.1. Основные символы процесса |
|  | 2.1.1. Процесс. Символ отображает функцию обработки данных любого вида (выполнение определенной операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения информации или к определению, по которому из нескольких направлений потока следует двигаться). |
| | |
| | 2.2. Специфические символы процесса |
|  | 2.2.1. Предопределенный процесс. Символ отображает предопределенный процесс, состоящий из одной или нескольких операций или шагов программы, которые определены в другом месте (в подпрограмме, модуле). |
| | |
|  | 2.2.2. Ручная операция. Символ отображает любой процесс, выполняемый человеком. |
| | |
|  | 2.2.3. Подготовка. Символ отображает модификацию команды или группы команд с целью воздействия на некоторую последовательную функцию (установка переключателя, модификация индексного регистра или инициализация программы). |
| | |

| | |
|---|---|
|  | <p>2.2.4. Решение. Символ отображает решение или функцию переключаемого типа, имеющую один вход и ряд альтернативных выходов, один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определенных внутри этого символа.</p> |
|  | <p>2.2.5. Параллельные действия. Символ отображает синхронизацию двух или более параллельных операций.</p> |
|  | <p>2.2.6. Граница цикла. Символ, состоящий из двух частей, отображает начало и конец цикла. Обе части символа имеют один и тот же идентификатор. Условия для инициализации, приращения, завершения и т.д. помещаются внутри символа в начале или конце в зависимости от расположения операции, проверяющей условие.</p> |
| | <p>3. Символы линий</p> |
| | <p>3.1. Основной символ линий</p> |
|  | <p>3.1.1. Линия. Символ отображает поток данных или управления.</p> |
| | <p>3.2. Специфические символы линий</p> |
|  | <p>3.2.1. Передача управления. Символ отображает непосредственную передачу управления от одного процесса к другому, иногда с</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>возможностью прямого возвращения к инициирующему процессу после того, как инициированный процесс завершит свои функции. Тип передачи управления должен быть назван внутри символа (например, запрос, вызов, событие).</p> |
| | |
|  | <p>3.2.2. Канал связи. Символ отображает передачу данных по каналу связи.</p> |
| | |
|  | <p>3.2.3. Пунктирная линия. Символ отображает альтернативную связь между двумя или более символами. Кроме того, символ используют для обведения аннотированного участка.</p> |
| | |
| | <p>4. Специальные символы</p> |
|  | <p>4.1. Соединитель. Символ отображает выход в часть схемы и вход из другой части этой схемы и используется для обрыва линий и продолжения ее в другом месте. Соответствующие символы-соединители должны содержать одно и то же уникальное обозначение.</p> |
| | |
|  | <p>4.2. Терминатор. Символ отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных).</p> |
| | |

| | |
|---|---|
|  | <p>4.3. Комментарий. Символ используют для добавления описательных комментариев или пояснительных записей в целях объяснения или примечаний.</p> |
| | |
|  | <p>4.4. Пропуск. Символ (три точки) используют в схемах для отображения пропуска символа или группы символов, в которых не определены ни тип, ни число символов. Символ используют только в символах линий или между ними. Он применим равным образом в схемах, изображающих общие решения с неизвестным числом повторений.</p> |

Правила применения символов:

- 1) Символ предназначен для графической идентификации функции, которую он отображает, независимо от текста внутри этого символа.
- 2) Символы в схеме должны быть расположены равномерно. Следует придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий.
- 3) Формы символов, установленные настоящим стандартом, должны служить руководством для фактически используемых символов. Не должны изменяться углы и другие параметры, влияющие на соответствующую форму символов. Символы должны быть, по возможности, одного размера.
- 4) Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительной является горизонтальная ориентация.
- 5) Минимальное количество текста, необходимо для понимания функции данного символа, следует помещать внутри данного символа. Текст для чтения должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока.
- 6) Если объем текста, помещаемого внутрь символа, превышает его размеры, следует использовать символ комментария.
- 7) В схемах может использоваться идентификатор символов. Это связанный с данным символом идентификатор, который определяет символ для использования в справочных целях в других элементах документации (например, в листинге программы). Идентификатор символа должен располагаться слева над символом.

8) В качестве первого и последнего символа алгоритма должен быть использован символ указателя конца.

Правила выполнения соединений:

1) Потоки данных или потоки управления в схемах показываются линиями. Направление потока слева на право и сверху вниз считаются стандартным. В случаях, когда необходимо внести большую ясность в схему (например, при соединениях), на линиях используют стрелки. Если поток имеет направление, отличное от стандартного, стрелки должны указывать это направление.

2) В схемах следует избегать пересечение линий. Пересекающиеся линии не имеют логической связи между собой, поэтому изменения направления в точках пересечения не допускаются.

3) Две или более входящие линии могут объединяться одну исходящую линию. Если две или более линий объединяются в одну линию, место объединения должно быть смещено.

4) Линии в схемах должны подходить к символу либо слева, либо сверху, а исходить либо справа, либо снизу. Линии должны быть направлены к центру символа.

5) При необходимости линии в схемах следует разрывать для избежания излишних пересечений или слишком длинных линий, а также, если схема состоит из нескольких страниц. Соединитель в начале разрыва называется внешним соединителем, а соединитель в конце разрыва - внутренним соединителем.

б) Ссылки к страницам могут быть приведены совместно с символом комментария для их соединителей.

ПРИМЕНЕНИЕ СИМВОЛОВ

| Символ | Наименование символа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|-----------------------|---|---|---|---|---|
| Символы данных | | | | | | |
| Основные | Данные | + | + | + | + | + |
| | Запоминаемые данные | + | - | + | + | + |
| | Специфические ОЗУ | + | - | + | + | + |
| | ЗУ с послед. выборкой | + | - | + | + | + |
| | ЗУ с прямым доступом | + | - | + | + | + |
| | Документ | + | - | + | + | + |
| | Ручной ввод | + | - | + | + | + |
| | Карта | + | - | + | + | + |

| | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|
| | Бумажная лента | + | - | + | + | + |
| | Дисплей | + | - | + | + | + |
| | | | | | | |
| Символы процесса | | | | | | |
| Основные | Процесс | + | + | + | + | + |
| Специфические | Предопределенный процесс | - | + | + | + | - |
| | Ручная операция | + | - | + | + | - |
| | Подготовка | + | + | + | + | - |
| | Решение | - | + | + | - | - |
| | Параллельные действия | - | + | + | + | - |
| | Граница цикла | - | + | + | - | - |
| | | | | | | |
| Символы линий | | | | | | |
| Основные | Линия | + | + | + | + | + |
| Специфические | Передача управления | - | - | - | + | - |
| | Канал связи | + | - | + | + | + |
| | Пунктирная линия | + | + | + | + | + |
| Специальные символы | Соединитель | + | + | + | + | + |
| | Терминатор | + | + | + | - | - |
| | Комментарий | + | + | + | + | + |
| | Пропуск | + | + | + | + | + |

Примечание. Знак "+" указывает, что символ используют в данной схеме, знак "-" - не используют.

1 - Схема данных;

2 - Схема программы;

3 - Схема работа системы;

4 - Схема взаимодействия программ;

5 - Схема ресурсов системы;

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство;

ЗУ - запоминающее устройство.

Примеры построения алгоритмов

Алгоритмы бывают: линейные, разветвляющиеся, циклические.

Символы, рекомендованных к использованию в данной работе

Данные. Символ отображает данные, носитель данных не определен.

Процесс. Символ отображает функцию обработки данных любого вида (выполнение определенной операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения информации или к определению, по которому из нескольких направлений потока следует двигаться).

Подготовка. Символ отображает модификацию команды или группы команд с целью воздействия на некоторую последовательную функцию (установка переключателя, модификация индексного регистра или инициализация программы).

Решение. Символ отображает решение или функцию переключаемого типа, имеющую один вход и ряд альтернативных выходов, один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определенных внутри этого символа.

Граница цикла. Символ, состоящий из двух частей, отображает начало и конец цикла. Обе части символа имеют один и тот же идентификатор. Условия для инициализации, приращения, завершения и т.д. помещаются внутри символа в начале или конце в зависимости от расположения операции, проверяющей условие.

Линия. Символ отображает поток данных или управления.

Терминатор. Символ отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных).

Комментарий. Символ используют для добавления описательных комментариев или пояснительных записей в целях объяснения или примечаний.

Пропуск. Символ (три точки) используют в схемах для отображения пропуска символа или группы символов, в которых не определены ни тип, ни число символов. Символ используют только в символах линий или между ними. Он применим равным образом в схемах, изображающих общие решения с неизвестным числом повторений.

Циклический алгоритм может представлен в виде следующих основных структур:

- цикл - ДО ;

- цикл - ПОКА ;
- цикл с параметром.

Цикл - ДО начинается с выполнения тела цикла, затем проверяется условие окончания цикла, таким образом тело цикла обязательно будет реализовано хотя бы один раз. Такую разновидность цикла еще называют циклом с постусловием. В стандартном виде цикл выполняется до тех пор пока условие не станет истинным.

Словесная запись соответствующего цикла может быть определена как: повторять тело цикла до выполнения заданного условия. Графически данная конструкция может быть представлена:

- а) с использованием блока решение;
- б) с использованием блоков начало и конец цикла

а) Цикл - ДО с блоком решения (устаревшая конструкция алгоритма)



б) Цикл - ДО с блоками начало и конец цикла



Цикл - ПОКА начинается с проверки условие окончания цикла, поэтому такую разновидность цикла называют еще циклом с предусловием. Стандартно цикл выполняется только в том случае, когда условие истинно. В частности, может оказать, что тело цикла не будет выполнено ни разу если с самого начала

условие продолжения цикла не выполнялось. Словесная запись соответствующего цикла может быть определена как: пока выполняется заданное условие выполнять тело цикла.

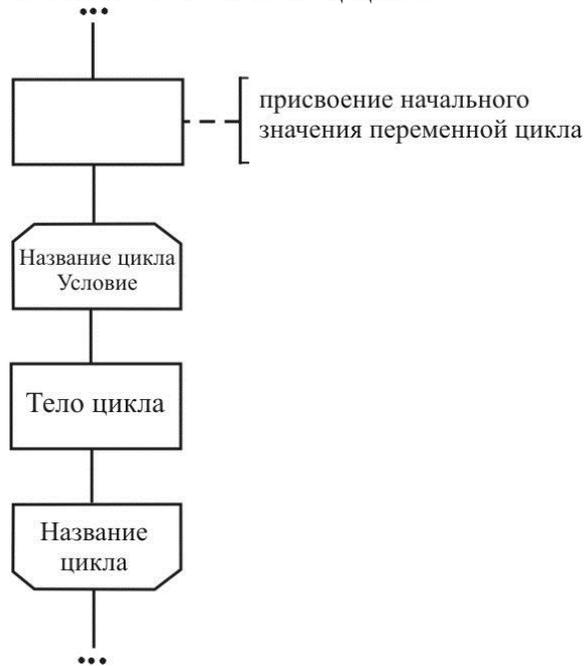
Графически данная конструкция может быть представлена:

- а) с использованием блока решение;
- б) с использованием блоков начало и конец цикла.

а) Цикл - ПОКА с блоком решение



б) Цикл - ПОКА с блоками начало и конец цикла

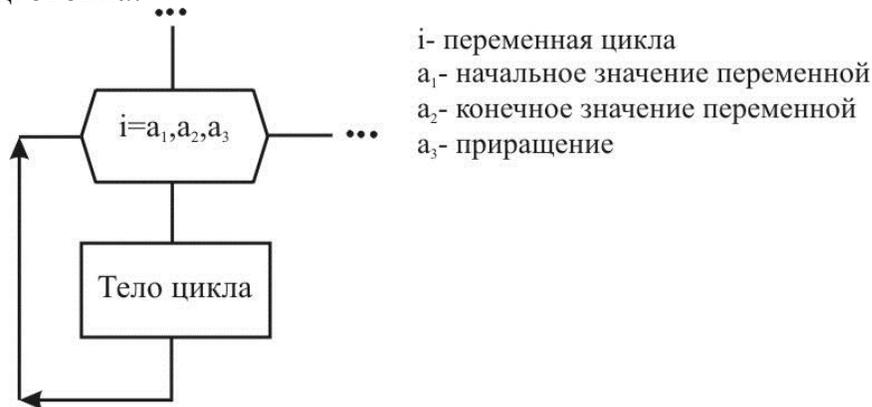


Для того чтобы не происходило "зацикливание" (бесконечное повторение тела цикла), необходимо, чтобы в теле цикла осуществлялись преобразования, приводящие к изменению параметра входящего в условие завершения цикла. Цикл с параметром представляет собой такую управляющую структуру, которая используется в тех случаях, когда тело цикла выполняется при каждом значении некоторого параметра,

изменяющегося в заданных пределах с заданным шагом, т.е. количество циклов заранее известно.

Словесная запись такой структуры может выглядеть так: для каждого параметра i , изменяющегося от A до B с шагом C , выполнять тело цикла.

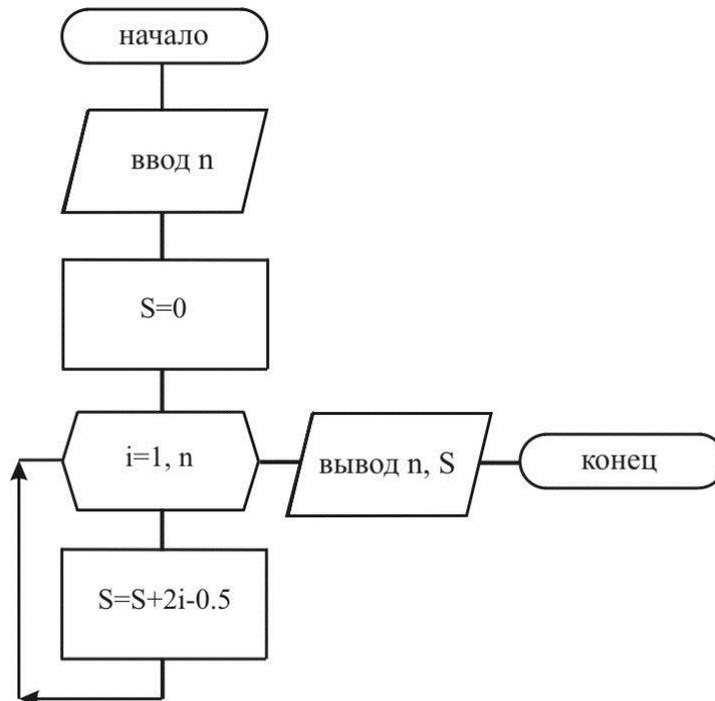
Графически данная конструкция может быть представлена с использованием символа подготовка:



Рассмотренный цикл параметром еще называют арифметическим циклом, если шаг изменения параметра равен единице, то его можно не указывать.

Примеры построения алгоритмов:

Задача 1. Вычислить сумму n первых десяти членов прогрессии $K = 2 \times i - 0,5$, где K и i соответственно значение и номер члена прогрессии.



Задача 2. Определить количество первых членов прогрессии $K = i^2 - B$, сумма которых не превышает заданное число A , где K и i соответственно значение и номер члена прогрессии.



2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Изучить построение циклических алгоритмов, решить задачу с помощью организации арифметических и логических циклов.

2.2. *Постановка задачи:* В соответствии с номером варианта найти значение функции, заданной одним или несколькими математическими выражениями.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования (при необходимости).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер,
- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы
- анализ полученных результатов.

Выводы – отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Дайте определение алгоритма ?
2. Назовите свойства алгоритмов?
3. Каким образом можно описать алгоритм решения задачи ?
4. Чем характеризуется циклическая структура алгоритма ?
5. Каким образом отображается циклическая структура алгоритма на блок-схеме ?
6. Чем отличается цикл ДО от цикла ПОКА ?
7. Как изображается в схеме программы логический цикл ?
8. Какой из циклов эффективнее (быстрее выполняется в программе) логический или арифметический ?
9. Когда предпочтительнее использовать арифметический цикл в программе, написанной на языке Basic Microsoft ?
10. Что такое пустой цикл и зачем он бывает нужен в программе ?

Таблица

Задания для разработки циклических алгоритмов

| n | Функция $y(x)$ | X_{\min} | X_{\max} | ΔX |
|---|---|------------|------------|------------|
| 1 | $y = \left(\frac{x^x + \sin^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 0.1 | 0.5 | 0.02 |

| | | | | |
|----|--|------|-----|------|
| 2 | $y = \frac{\left x^x - \sqrt{x} \right }{1 + \sin^3 x}$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 3 | $y = \frac{1 - x^{2.6}}{F^{1.5} - \sin x}; F = \frac{2ctg^2 x}{x^2 + 1}$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 4 | $y = \ln \frac{\left 2 + tg^2 x \right }{x^{\sin x}}$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
| 5 | $y = e^{\frac{x \sin x}{x + \cos x}} + tg^{2.2} x$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
| 6 | $y = \frac{2.5tgx - a^{2.1}}{a 1-x }; a = \sqrt{\pi}$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 7 | $y = \frac{\sqrt{x \sin^2 x - 1}}{x + a^x}; a = \sqrt{\pi}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 8 | $y = \frac{x^2 - 1.8x + 2.6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 9 | $y = \frac{\sqrt{\left \sin^2 x + ctgx \right }}{\ln x}$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
| 10 | $y = \frac{A + 2ctg^2 x}{\sqrt{A + tgx}}; A = \pi^{\sin x}$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 11 | $y = \frac{B^2 + \sin^2(0.1x)}{B^3 + 2\sqrt{B-1}}; B = 10.5^{\ln x}$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 12 | $y = \frac{\left 1 - 2tg^{2.2} x \right }{e^{x^2} - \ln x}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 13 | $y = \frac{\sqrt[3]{\left A^2 + \ln x \right }}{x}; A = e^{2x}$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
| 14 | $y = \left A^3 - 10A^2 + 6 \right ; A = e^{x^2 tg x}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 15 | $y = \sqrt[4]{\ln^2 x + C^2 + C}; C = 2.2^{\ln x}$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 16 | $y = \ln \frac{\sqrt[3]{\left A^2 + ctg^2 x \right }}{A + \ln^2 x}; A = 6x^x$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 17 | $y = \sqrt{x + e^x} - \ln^2 x + \sqrt[3]{x}$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |

| | | | | |
|----|---|------|-----|------|
| 18 | $y = 0.5 \ln(x+2) \sqrt[3]{ 4-x^2 }$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 19 | $y = 0.6e^{x^2} - \frac{x - \cos^2 x}{\ln x}$ | 0.1 | 0.5 | 0.02 |
| 20 | $y = 2.8 - \frac{F}{\sqrt[3]{F^2+1}}; F = e^{\ln^2 x}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 21 | $y = 5x^x \ln^2(3+e^x)$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
| 22 | $y = \frac{\sqrt[3]{x} \ln 2x}{\sqrt{ A^2 - A - 1 }}; A = e^{\sin x}$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 23 | $y = \frac{e^{2x-2} - \sqrt[3]{ x-10 }}{\ln^2 x}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 24 | $y = \frac{ 3 - \operatorname{tg}^2 x }{B \ln x - B^2 + 1}; B = e^{2(x+1)}$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 25 | $y = \frac{\sqrt{x} - \sin^2 x}{x + 2^{x+1}}$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 26 | $y = \left(\frac{x^x + \cos^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 0.1 | 0.5 | 0.02 |
| 27 | $y = \frac{\sqrt{ \cos 1.5x + \operatorname{tg} x }}{\ln x}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 28 | $y = \frac{x^3 - 4x + 6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 29 | $y = \ln(x+2) \sqrt[3]{ 2-x^2 }$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 30 | $y = \frac{\operatorname{tg} x - a^3}{a 1-x }; a = \sqrt{\pi}$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |

Лабораторная работа №4
Знакомство с персональной ЭВМ, MS DOS, с оболочкой NC .

1.Оболочка Norton Commander

Norton Commander (NC) обеспечивает выполнение следующих функций:

- редактирование файлов;
- упрощение выполнение конкретного набора команд MS DOS.

Достоинством Norton Commander является то, что в нем у вас остается возможность выполнения любых команд MS DOS (кроме PATH и SET).

ВЫЗОВ Norton Commader

[d:] [path] NC

либо [d:] [path] NCSMALL,

где d - диск, path - путь доступа.

На экране появляются панели Norton Commander, внизу экрана -меню функциональных клавиш NC (максимальное количество панелей - 2,одна - активная).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КЛАВИШ

| Клавиша | Назначение |
|----------|---|
| F1 | Помощь (Help) |
| F2 | Вызов созданного пользователем меню |
| F3 | Просмотр (View) указанного файла |
| F4 | Редактирование (Edit) указанного файла |
| F5 | Копирование (Copy) выбранной группы файлов |
| F6 | Переименование или перемещение (Ren/Mov) выбранной группы файлов, переименование каталога |
| F7 | Создание (Mkdir) каталога |
| F8 | Удаление (Delete) выбранной группы файлов или каталога |
| F9 | Удаление (Delete) выбранной группы файлов или каталога |
| F10 | Выход (Quit) в режим команд MS-DOS |
| Shift-F3 | Работает в любом режиме так, как F3 работает в режиме без панелей |
| Shift-F4 | Работает в любом режиме так, как F4 работает в режиме без панелей |

| | |
|----------|---|
| Shift-F5 | Работает в любом режиме так, как F5 работает в режиме без панелей |
| Shift-F6 | Работает в любом режиме так, как F6 работает в режиме без панелей |
| Shift-F7 | Работает в любом режиме так, как F7 работает в режиме без панелей |
| Shift-F8 | Работает в любом режиме так, как F8 работает в режиме без панелей |
| Shift-F9 | Сохранить настройку в файле NC.INI |

Инструкция по Norton Commander

| | |
|---------|--|
| Alt-F1 | Выбрать диск (левая панель) |
| Alt-F2 | Выбрать диск (правая панель) |
| Alt-F3 | Просмотр (View) указанного файла, но для файлов типов dbf и wk? не вызываются программы dbview.exe и 123view.exe |
| Alt-F4 | Редактирование (Edit) указанного файла альтернативным редактором |
| Alt-F5 | Не задействована |
| Alt-F6 | Не задействована |
| Alt-F7 | Поиск файла(ов) по всем каталогам диска |
| Alt-F8 | Выбор команды из стека сохраненных команд |
| Alt-F9 | Переход в 43-строчный режим (для EGA,VGA) |
| Alt-F10 | Создать окно с деревом каталогов активной панели (NCD-Tree) |
| Ctrl-F1 | Зажечь/погасить левую панель |
| Ctrl-F2 | Зажечь/погасить правую панель |

Если вы выполняете команду из меню NC, то прервать работу можно с помощью клавиш F10 или ESC.

УКАЗАНИЕ И ИСПОЛНЕНИЕ ФАЙЛОВ

В данной конструкции встречаются термины - "указанный файл" и "выбранный файл или группа файлов". "Указанный файл" в конкретный момент времени может быть только один и от остальных файлов он визуально отличается (выделен фоновой полосой). "Выбранный файл или группа файлов" визуально отличаются от остальных файлов (выделено цветом, яркостью или вертикальной яркой полоской справа). Исполняется всегда

указанный файл. Для работы в NC используют клавиатуру, "мышь" либо и то и другое.

При использовании клавиатуры:

/УКАЗАТЬ ФАЙЛ/ - использовать клавиши направлений;

/ИСПОЛНИТЬ/ - нажать клавишу ENTER.

При использовании "мыши":

/УКАЗАТЬ ФАЙЛ/ - нажать левую кнопку "мыши";

/ИСПОЛНИТЬ/ - дважды быстро нажать левую кнопку.

ВЫБОР И ОТМЕНА ВЫБОРА ФАЙЛОВ

С использованием клавиатуры выбор и отмена группы файлов производится двумя способами:

1. Нажать серую клавишу (на цифровой клавиатуре) "+" (для выбора) или "-" (для отмены выбора), после чего в диалоговом "окне" указать конкретное имя файла (группы файлов), используя при необходимости символы * и ?;
2. Указать файл. Нажать клавишу INSERT (если файл уже выбран, то эти действия приведут к отмене выбора).

При использовании "мыши":

/ВЫБРАТЬ ФАЙЛ/ - нажать правую кнопку "мыши", повторное нажатие приведет к отмене выбора.

Над выбранными файлами могут производиться групповые операции копирования, удаления, пересылки и переименования.

ПАНЕЛИ Norton Commander

Активна только одна панель. Настройка панелей производится в меню NC (F9) по вашему желанию.

| Комбинации клавиш | Назначение |
|-------------------|---|
| ТАВ или Ctrl+I | Переключение активной панели |
| Ctrl+O | Удаление панелей с экрана |
| Ctrl+P | Удаление неактивной панели |
| Ctrl+U | Обмен панелей местами |
| Ctrl+L | Просмотр статуса активной панели число и суммарный объём файлов текущего каталога, ёмкость ОЗУ, текущего диска, свободное место в них |

Повторное использование указанных комбинаций клавиш имеет обратное действие.

РАБОТА С КАТАЛОГАМИ В ПАНЕЛЯХ Norton Commander.

Войти в указанный каталог: указать его и нажать ENTER или исполнить, используя манипулятор.

Выход в родительский каталог: указать файл(две точ.) и нажать ENTER или исполнить, используя манипулятор, или нажать Ctrl+PgUp без указания каталога.

Повторное чтение каталога - Ctrl+R (выбранные группы файлов при этом не сохраняются), возможен переход на другой диск.

| Комбинации клавиш | Назначение |
|-------------------|----------------------------|
| Ctrl+\ | Переход в корневой каталог |

ПРИМЕЧАНИЕ: используя NC легко удалять каталоги файлов.

Процедура удаления состоит в следующем:

- войти в каталог;
- произвести выбор всех файлов каталога (см.4)
- выполнить F8 (Delete);
- выйти в родительский каталог (при этом каталог, который вы хотите удалить указан полосой);
- выполнить F8 (Delete)

ОПИСАНИЕ КОМАНД Norton Commander.

Команды View (просмотреть) и Edit (редактировать) из меню NC выполняются с указанным файлом.

Команды COPY(копировать), REN/ MOV(заменить имя / переместить),DELETE (удалить)работают либо с указанным файлом, либо с выбранной группой файлов. При этом появляется соответствующее диалоговое "окно". Для команд COPY и REN/ MOV указывают путь и имя файла. Для команды DELETE, подтверждают удаление, выбрав "delete", и отменяют, выбрав "cancel". Возможно удаление файлов с атрибутом только чтение", при этом запрашивается дополнительное подтверждение.

Возможен ввод из командной строки любой команды MS-DOS, при этом введенные команды помещаются в стек и могут быть в последствии извлечены из него в область ввода. При редактировании команды в области ввода используются приведенные в следующей таблице клавиши.

Клавиши редактирования командной строки и вспомогательные клавиши

| Комбинации клавиш | Назначение |
|--------------------|--|
| Ctrl+B | Удалить/зажечь меню клавиш |
| Ctrl+E | Показать в области ввода предыдущую команду из стека |
| Ctrl+X | Показать в области ввода следующую команду из стека |
| Ctrl+ J | Поместить в область ввода наименование указанного файла (курсор должен находиться в конце области ввода и предшествоваться пробелом) |
| Ctrl+ D | Перемещение курсора на символ вправо |
| Ctrl+ S | Перемещение курсора на символ влево |
| Ctrl+ → Ctrl+ F | Перемещение курсора на слово вправо |
| Ctrl+ ← Ctrl+ A | Перемещение курсора на слово влево |
| Ctrl-Home | Перемещение курсора в начало строки |
| Ctrl-End | Перемещение курсора в конец строки |

ПРОСМОТР(View) УКАЗАННОГО файла.

Укажите файл.

Выполните View (F3) из NC меню.

Клавиши, используемые в режиме просмотра файла

| Комбинации клавиш | Назначение |
|-------------------|---|
| F7 | Поиск(Search) цепочки, указанной в диалоговом "окне" (регистр не имеет значения). |
| Shift-F7 | Повторить последний поиск |
| ↑ | Экран перемещается вверх по тексту |
| ↓ | Экран перемещается вниз по тексту |
| → | Экран перемещается вверх по тексту на страницу |
| ← | Экран перемещается вниз по тексту на |

| | |
|-------------|--|
| | страницу |
| → | Текст на экране перемещается влево |
| ← | Текст на экране перемещается вправо |
| Ctrl+ | Текст на экране перемещается влево на 40 символов |
| Ctrl+ ← | Текст на экране перемещается вправо на 40 символов |
| Home | Просмотр начала файла |
| End | Просмотр конца файла |
| F10 или Esc | Выход(Quit) в NC |

- Для просмотра файла используйте клавиши PgUp и PgDn;
 - Для поиска указанной цепочки используйте функциональную клавишу F7.
- В диалоговом "окне" наберите требуемую цепочку (регистр не имеет значения). В результате поиска первая найденная строка с указанной цепочкой перемещается в начало экрана.

РЕДАКТИРОВАНИЕ (Edit) УКАЗАННОГО ФАЙЛА

Укажите файл.

Выполните Edit (F4 или Alt + F4, в зависимости от настройки NC) из NC меню.

Клавиши, используемые в режиме редактирования файла.

| Клавиши | Назначение |
|-------------|--|
| F1 | Помощь(Help) [выход Ctrl+Q или ESC] |
| F2 | Запись(Save) файла на диск |
| F7 | Поиск(Search) цепочки, указанной в диалоговом "окне" (регистр не имеет значения) |
| F10 или Esc | Выход(Quit) в NC с запросом о записи файла на диск |
| Shift-F2 | Записать файл на диск с другим именем |
| Shift-F7 | Повторить последний поиск |
| Shift-F10 | Выход(Quit) в NC с записью файла |

Перемещение курсора в Edit

| | |
|------------------------------|------------|
| Чтобы переместить курсор на: | Выполните: |
|------------------------------|------------|

| | |
|---------------------|--------------------|
| СИМВОЛ влево | Ctrl+S или ← |
| СИМВОЛ вправо | Ctrl+D или → |
| СЛОВО влево | Ctrl+A или Ctrl+ ← |
| СЛОВО вправо | Ctrl+F или Ctrl+ → |
| строку вверх | Ctrl+E или ↑ |
| строку вниз | Ctrl+X или ↓ |
| предыдущую страницу | Ctrl+R или PgUp |
| следующую страницу | Ctrl+C или PgDn |
| в конец строки | <End> |
| в начало строки | <Home> |
| в конец текста | Ctrl + <End> |
| в начало текста | Ctrl + <Home> |

ПРИМЕЧАНИЕ: Чтобы вставить строку, нажмите клавишу ENTER в конце строки, после которой производите вставку.

Удаление слов, символов, строк в Edit и в командной строке

| Чтобы удалить: | Выполните: |
|-------------------------------------|---------------------------|
| строку | Ctrl+Y |
| все от курсора до конца строки | Ctrl+K |
| символ, на который указывает курсор | Delete или Ctrl+G |
| символ слева от курсора | Backspace или Ctrl+H |
| слово слева от курсора | Ctrl+W или Ctrl+Backspace |
| слово справа от курсора | Ctrl+T |

НАСТРОЙКА Norton Commander

Меню настройки Norton Commander вызывается нажатием клавиши F9 или клавиш Ctrl+N или с помощью "мыши" (см. следующий раздел). Оно расположено в верхней строке экрана и содержит следующие опции: "Left", "Files", "Commands", "Options", "Right". Для выбора опции необходимо либо нажать клавишу с первой буквой опции, либо подвести клавишами с горизонтальными стрелками к опции курсор и нажать на ввод, либо использовать "мышь". когда опция выбрана, под ней открывается вертикальное подменю, выбор из которого производится так же, как из

главного меню, с тем только отличием, что курсор перемещается клавишами с вертикальными стрелками. Некоторые из опций этих подменю в свою очередь открывают подменю или же окна ввода.

Опции "Left" и "Right" управляют состоянием соответственно левой и правой панелей. Их подменю содержат три группы опций:

- первая включает опции задающие тип панели: "Brief", "Full", "Info", "Tree" и "On/Off". Панель типа "Brief" содержит только имена файлов, "Full" - имена, размер и дату создания (коррекции) файлов, "Info" - информацию о версии Norton Commander, общем и свободном объеме ОЗУ, общем и свободном пространстве на текущем диске, числе и суммарном объеме файлов текущего каталога, "Tree" - содержит дерево каталогов текущего диска и позволяет быстро путешествовать по нему. Опция "On/Off" зажигает/гасит панель (аналогично Ctrl+F1/Ctrl+F2).

- вторая включает опции, задающие способ сортировки файлов в панели:

"Name", "eXt", "tiMe", "Size", "Unsorted" - по именам, расширениям, дате/времени создания, размеру, не сортируя, соответственно.

- третья включает одну опцию, задающую считывание диска (аналогично

Alt+F1/Alt+F2).

Подменю опции "Files" содержит опции по своему действию полностью аналогичные функциональным клавишам F1 - F8, F10.

Подменю опции "Commands" содержит три группы опций. Опции первой группы по своему действию полностью аналогичны функциональным клавишам Alt+F7 - Alt+F10. Из опций второй группы две эквивалентны комбинациям клавиш Ctrl+U, Ctrl+O, а третья - "**Compare directory**" - осуществляет сравнение оглавлений левой и правой панелей, выбирая в каждом из них те файлы, которые в другом либо отсутствуют либо имеют более раннюю дату создания (коррекции). Третья содержит две опции - "Menu file edit" и "**eXtension file edit**" - реализующие наиболее мощные и удобные функции Norton Commander.

"**Menu file edit**" позволяет пользователю создавать или изменять собственные меню (файлы с именами pc.mnu), вызываемые нажатием клавиши F2. При этом в каждом каталоге может быть создано локальное меню. Там, где локальных меню нет, используется главное меню, расположенное в корневом каталоге диска, с которого берется COMMAND.COM. В принципе меню может быть создано любым текстовым редактором, но режим "Menu file edit" удобен тем, что в нем в нижней части экрана находится описание структуры меню.

Структура меню такова:

' Комментарий

M: Имя первой строки меню

```

Первая команда
.....
Последняя команда
' Комментарий
N: Имя второй строки меню
Первая команда
.....
Последняя команда
' Комментарий
Z: Имя последней строки меню
Первая команда
.....
Последняя команда
' Комментарий

```

Здесь:

Комментарий - любая последовательность символов, Norton Commander его игнорирует.

M,N,Z - клавиши, выбирающие соответствующую строку меню (функциональные клавиши обозначаются F1, ..., F10).

Имя строки меню - текст, появляющийся в меню у обозначения соответствующей клавиши.

Первая команда, ..., последняя команда - команды MS-DOS, выполняемые при выборе строки меню, ими могут быть любые команды MS-DOS. Следует иметь ввиду, что Первая команда должна начинаться в той же колонке, что и Имя строки меню.

"eXtension file edit" - позволяет создать в каталоге из которого был запущен Norton Commander файл расширений nc.ext, указывающий Norton Commander что делать с файлом при "исполнении", в зависимости от расширения имени файла. В принципе файл расширений может быть создан любым текстовым редактором, но режим "eXtension file edit" удобен тем, что в нем в нижней части экрана находится описание структуры файла расширений.

Эта структура такова:

```
ex1: Команда Параметры
```

```
.....
```

```
exn: Команда Параметры
```

Здесь:

ex1, ...,exn - расширения имен файлов (допустимо использование в них символов шаблона * и ?).

Команда - команда MS-DOS, выполняемая при "исполнении" файлов с соответствующим расширением.

Параметры - параметры выполняемой команды, символ ! имеет следующие специальные значения: ! - имя "исполняемого" файла (без расширения), !! - имя "исполняемого" файла (с расширением), !\ - текущий путь, !: - текущий диск.

Следует иметь ввиду, что число строк файла ps.ext не должно превышать 15, так как шестнадцатая строка обрабатывается не полностью, а последующие просто игнорируются.

Подменю опции "Options" содержит опции "Colors...", "Auto menus", "Path prompt", "Key bars", "Full screen", "Mini status", "Ins moves down", "cLock", "Editor...", задающие режимы работы Norton Commander.

Опции "Auto menus", "Path prompt", "Key bars", "Full screen", "Mini status", "Ins moves down", "cLock" работают как двоичные переключатели, включая и выключая:

"**Auto menus**" - автоматическое появление пользовательского меню при старте Norton Commander и после завершения выполнения выбранной строки меню;

"**Path prompt**" - высвечивание в приглашении текущего пути;

"**Key bars**" - высвечивание в нижней строке экрана назначения функциональных клавиш;

"**Full screen**" - полноэкранный режим панелей;

"**Mini status**" наличие строки статуса (имя, размер, дата создания/коррекции) "указанного" файла в нижней строке панелей;

"**Ins moves down**" - сдвиг курсора на следующую строку панели при нажатии клавиши Ins для выбора/отмены файлов;

"**cLock**" - высвечивание часов в правом верхнем углу экрана.

Опция "**Colors...**" открывает подменю с тремя режимами работы экрана: "B&W" (черно-белый), "Color"(цветной), "Lap-top" (для переносных компьютеров). Следует заметить, что последний режим удобен для всех типов экранов.

Опция "**Editor...**" открывает подменю с двумя опциями - "Built-in" и "External". Выбор опции из этого подменю указывает Norton Commander какой редактор использовать для редактирования "указанного" файла по нажатию клавиши F4 - внутренний ("Built-in") или внешний ("External"). если выбирается "External", то открывается окно для ввода его имени (включая диск и путь). Заметим, что какой бы из них не был выбран, другой остается доступен через нажатие Alt+F4.

Использование "мыши" при работе с Norton Commander

При работе с Norton Commander "мышь" может использоваться пятью различными способами:

- в панелях для указания, выбора, отмены и исполнения файлов, прокрутки содержимого панелей;
- в командах View и Edit для позиционирования курсора и прокрутки текста в окне;
- вместо функциональных клавиш;
- в окне запроса для подтверждения или отказа от действия;
- в режиме настройки Norton Commander.

В панели для:

- указания файла - подвести к нему курсор "мыши" и нажать левую кнопку "мыши";
- исполнения файла - подвести к нему курсор "мыши" и быстро нажать левую кнопку "мыши" дважды;
- выбора файла - подвести к нему курсор "мыши" и нажать правую кнопку "мыши";
- отмены выбранного файла - подвести к нему курсор "мыши" и нажать правую кнопку "мыши";
- прокрутки файлов - подвести к началу (концу) панели курсор "мыши" и нажать левую кнопку "мыши", если вместо левой нажать правую кнопку - прокручиваемые файлы будут выбираться.

В командах View и Edit для:

- позиционирования курсора подвести к нужному месту курсор "мыши" и нажать левую кнопку "мыши";
- прокрутки текста - подвести к краю экрана курсор "мыши" и нажать левую кнопку "мыши".

Вместо функциональных клавиш - подвести курсор "мыши" к подсказке в нижней строке экрана и нажать левую кнопку "мыши", нажатие правой кнопки "мыши" эквивалентно нажатию функциональной клавиши с Shift.

В ответ на запрос Norton Commander на подтверждение действия нажатие правой кнопки "мыши" подтверждает действие, левой - отменяет. На двухкнопочной "мыши" действие отменяется одновременным нажатием

кнопок. Можно также выбрать подтверждение или отмену установив курсор

"мыши" на соответствующую подсказку в окне запроса и дважды быстро нажав левую кнопку "мыши".

Для настройки Norton Commander необходимо либо поместить курсор в поле подсказки клавиши F9, либо в верхнюю строку экрана и нажать левую кнопку "мыши" - появится меню настройки, затем подвести курсор "мыши" к нужной опции и нажать левую кнопку "мыши" для подтверждения или правую для отмены.

Устройство персонального компьютера (ПК)

Все персональные ПК состоят из четырех основных частей: системного блока, монитора, клавиатуры и мыши. Кроме того ПК может включать ряд дополнительных устройств: блок бесперебойного питания, акустические системы (колонки), принтер, сканер, и т.д.

Системный блок состоит из корпуса, в котором размещаются: материнская плата, блок питания, устройства для записи и чтения информации (дисководы, CD-ROM и т.д.).

Клавишное устройство является основным устройством ввода информации, оно обеспечивает диалоговое общение пользователя с ПЭВМ. Клавишное устройство выполняет следующие функции:

- ввод команд пользователя, обеспечивающих доступ к ресурсам ПЭВМ в различных режимах;

- запись, корректировку и отладку программ пользователя;

- ввод данных и команд в процессе решения задач на ПЭВМ.

Клавишное устройство включает в себя клавиатуру и электронный блок кодирования символов клавиатуры. Клавиатура состоит из клавиш, которые можно разбить на следующие группы:

- 1) алфавитно-цифровые и знаковые клавиши;

- 2) функциональные клавиши;

- 3) служебные клавиши для управления перемещения курсором, для управления редактированием текстов, смены и фиксации регистров, модификации кодов клавиш.

Монитор относится к классу внешних устройств оперативного вывода данных на экран электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). В ПЭВМ символьный дисплей осуществляет:

- вывод содержимого текстовых файлов, например, исходных модулей программ на языке высокого уровня (Бейсик, Паскаль и т.д.);

- информационное взаимодействие с пользователем при диалоговой обработке данных.

Мышь - это самое распространенное сегодня устройства для дистанционного управления графическими изображениями на экране. Набирать какие-либо команды не нужно, достаточно при работе в программе указать мышкой нужную операцию меню или иконку в окне на экране, а затем щелкнуть кнопкой. Вот и все, что требуется, а остальное сделает программа.

Печатающее устройство (принтер) предназначен для вывода результатов обработки информации на бумажный бланк, т.е. для документального оформления итоговых данных.

Сканер позволяет оптическим путем вводить черно-белую или цветную печатную графическую информацию с листа бумаги. Отсканировав рисунок и сохранив его в виде файла на диске, можно затем вставить его изображение в любое место в документе с помощью программы текстового процессора.

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Изучить основные команды и функции, выполняемые в среде MS DOS с помощью оболочки Norton Commander..

2.2. *Постановка задачи:* Ознакомиться с размещением файлов на жестком магнитном диске и в соответствии с заданием выполнить несколько команд, связанных с просмотром каталогов и файлов. Отразить указанные действия в отчете.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:* Отразить последовательность команд и действий, необходимых для выполнения заданных функций.

Выводы - отвечают на поставленную цель и отражают результаты проделанной работы.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Как в Norton Commander запускаются команды MS DOS ?

2. Укажите назначение операционной системы ?

3. Какие действия позволяет совершать пользователю операционная система?

4. Для чего предназначена программа NC.exe ?

5. Что такое дерево каталогов ?

6. Назначение команды REM ?

7. Что такое панель и сколько их в NC ?

8. Какие устройства ввода используются для выполнения команд в NC ?

9. Для чего предназначена клавиша F1 в NC ?

10. Как узнать на какой версии Вы работаете ?

Таблица

Задания

| п | задание | п | задание |
|---|---|----|---|
| 1 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с именем (Gxxxxxx.txt). Удалить созданный файл и каталог. | 16 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него скопировать любой файл из другого каталога, просмотреть содержимое этого файла. Удалить созданный файл и каталог. |
| 2 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него скопировать любой файл из другого каталога, отредактировать содержимое файла. Удалить созданный файл и каталог. | 17 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него перенести любой файл из другого каталога, просмотреть содержимое этого файла. Перенести его назад. Удалить созданный каталог. |
| 3 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с именем (Gxxxxxx.txt). Переименовать этот файл (в Readme.txt) Удалить созданный файл и каталог. | 18 | Зайти в рабочий каталог на двух панелях, выбрать два подкаталога и сравнить их содержимое, произвести сортировку файлов по имени. |
| 4 | Зайти в рабочий каталог на двух панелях, выбрать два подкаталога и сравнить их содержимое, произвести сортировку файлов по дате | 19 | Зайти в рабочий каталог, выбрать подкаталог и произвести сортировку файлов по расширению. Просмотреть содержимое |

| | | | |
|---|--|----|---|
| | создания. Просмотреть содержимое последнего в списке файла. | | файла с расширением .bas. |
| 5 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с именем (Gxxxxxx.txt), установить на него атрибут «только чтение». Удалить созданный файл и каталог. | 20 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с именем (Gxxxxxx.txt), установить на него атрибут «архивный». Удалить созданный файл и каталог. |
| 6 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), просмотреть дерево каталогов на диске, занести в протокол путь к созданному подкаталогу. | 21 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), поменять панели местами, погасить левую панель. |
| 7 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), погасить панели, включить левую панель. Отсортировать файлы по размеру. Просмотреть последний файл. Если файл просмотреть не удастся, обосновать это. | 22 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), сделать левую панель информационной, выбрать средний режим панели файлов. |
| 8 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с | 23 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), зайти в рабочий каталог на двух панелях, выбрать два подкаталога, на левой |

| | | | |
|----|---|----|---|
| | именем (Gxxxxxx.txt). Раскрасить название файла в красный цвет. Удалить созданный файл и каталог. | | панели выбрать средний режим панели файлов, чем он отличается от краткого и полного. |
| 9 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), зайти в рабочий каталог на двух панелях, выбрать два подкаталога, на левой панели выбрать широкий режим панели файлов, чем он отличается от среднего и полного. | 24 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с именем (Gxxxxxx.txt). Раскрасить название файла в желтый цвет. На левой панели перейти на другой диск. Удалить созданный файл (Gxxxxxx.txt). |
| 10 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), зайти в рабочий каталог на двух панелях, выбрать два подкаталога, на левой панели выбрать краткий режим панели файлов, чем он отличается от среднего и полного. | 25 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), зайти в рабочий каталог на двух панелях, выбрать два подкаталога, на левой панели выбрать полный режим панели файлов, чем он отличается от альтернативного полного. |
| 11 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него копировать любой файл из другого каталога с расширением .txt, просмотреть содержимое этого файла. Переименовать данный файл. Удалить созданный | 26 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), зайти в рабочий каталог на двух панелях, выбрать два подкаталога, на левой панели выбрать детальный режим панели файлов, описать его особенности |

| | | | |
|----|---|----|---|
| | каталог. | | |
| 12 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри создать файл с расширением .ftr, внутри него написать сведения о лабораторной работе, на другой панели войти в этот же каталог, выбрать режим быстрого просмотра. Какие сведения дает данный режим. | 27 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с именем (Gxxxxxx.txt). На левой панели сменить диск. Поменять панели местами. Удалить созданный файл и каталог. |
| 13 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с именем (Gxxxxxx.txt). Просмотреть историю папок. Какую информацию она дает. | 28 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутрь него перенести любой файл из другого каталога, просмотреть содержимое этого файла. Перенести его назад. Удалить созданный каталог. |
| 14 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с именем (Gxxxxxx.txt). Выйти из своей папки. При помощи «Поиска папки» найти свою папку на диске. Зарисовать ее местоположение. | 29 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с номером группы (Gxxxxxx), погасить панели, включить левую панель. Отсортировать файлы по размеру. Просмотреть последний файл. Если файл просмотреть не удастся, обосновать это. |
| 15 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с | 30 | Зайти в рабочий каталог, в нем создать подкаталог с |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с именем (Gxxxxxx.txt), установить на него атрибут «только чтение». Удалить созданный файл и каталог.</p> | | <p>номером группы (Gxxxxxx), внутри него создать подкаталог с именем temp, внутри которого создать файл с именем (Gxxxxxx.txt), установить на него атрибут «архивный». Удалить созданный файл и каталог.</p> |
|--|---|--|--|

Лабораторная работа №5
Организация вычислений на алгоритмическом языке QB.

1. Запуск среды программирования QuickBasic 4.xx и 7.xx.

Для запуска среды QuickBasic 4.xx необходимо найти на диске исполняемый файл qb.exe или qbx.exe. После этого необходимо набрать на клавиатуре команду < qb [/ключи] > (или < qbx [/ключи] >) и нажать клавишу <ENTER>.

| | |
|----------------------|--|
| [] | необязательный параметр |
| /b | режим работы с черно-белым монитором |
| /h | режим максимально возможного разрешения экрана для используемого оборудования |
| /ah | позволяет динамическим массивам, переменным и константам быть больше 64 К |
| /c:<размер буфера> | устанавливает размер буфера для обмена данными |
| /cmd <строка> | используется как установка для функции COMMAND\$ (должен быть последним в командной строке DOS) |
| /G | установка режима максимально возможной скорости для графики (обычно для мониторов типа А CGA) |
| /l<имя библиотеки> | загружается указанная библиотека |
| /mdf | указывается системе на преобразование чисел из формата IEEE в двоичный формат Microsoft |
| /run <исходный файл> | загрузка, компиляция и запуск на счет исходного файла |
| <исходный файл> | загрузка исходного файла |

Допускается использовать любые комбинации ключей и в любом порядке за исключением команды: /cmd < строка > она должна следовать последней. После запуска программы на дисплее появляется следующее изображение (рис. 1).

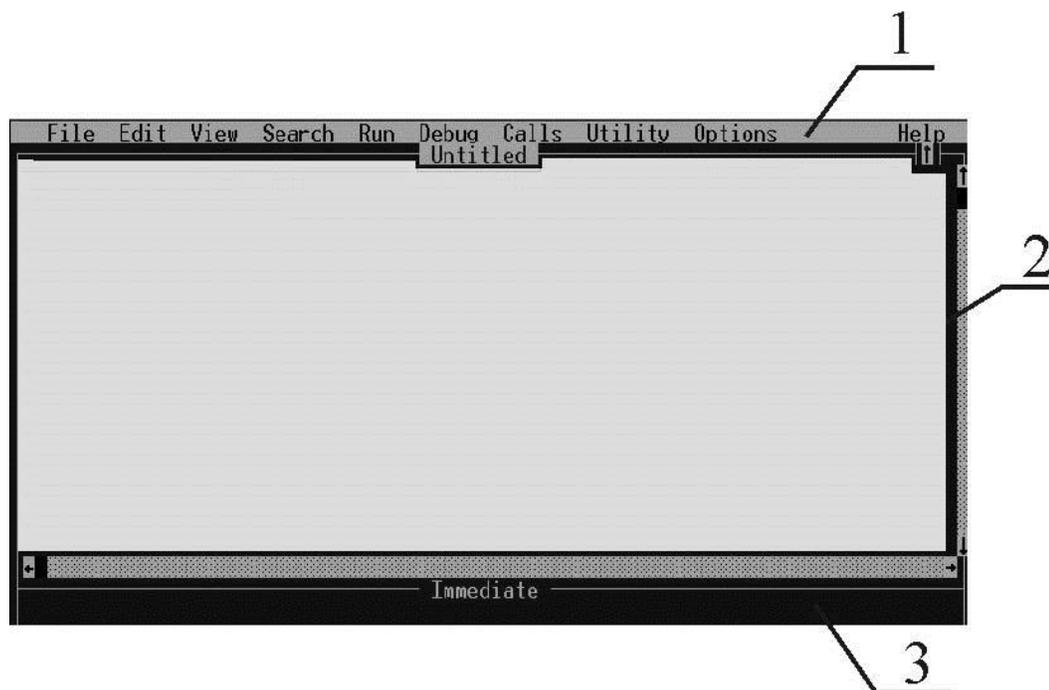


Рис.1.

На данном рисунке можно выделить 3 зоны:

1- зона главного меню;

2- зона (окно) текстового редактора (Untitled);

3- зона (окно) непосредственного выполнения (Immediate).

В зоне меню имеются следующие ключевые слова:

File команды работы с файлами;

Edit команды работы с редактором;

View команды просмотра;

Search команды поиска, поиска и замены фрагментов текста;

Run команды выполнения программы;

Debug команды облегчающие отладку;

Calls команды вызова процедур;

Help команды помощи пользователю.

Организация диалога в среде программирования QuickBASIC

В среде программирования QuickBASIC используется оконная технология организации диалога, рассчитанная на использование в качестве устройств ввода клавиатуры и специального манипулятора мышь. Маркер курсора клавиатуры или мыши позиционируется в одном из окон и нажимается клавиша <ENTER> или соответствующая кнопка мыши для выполнения выбранного действия связанного с этим окном.

Рассмотрим подробнее технологию организации диалога с использованием клавиатуры. Для выбора какого либо пункта меню необходимо нажать клавишу <ALT> фон слова File изменится и среда ожидает выбора

конкретного раздела меню. Управляя курсором клавишами стрелки выбрать нужный раздел, после этого необходимо нажать клавишу <ENTER>. Под выбранным пунктом меню появится подменю. Управляя курсором клавишами <стрелки > выбрать нужный раздела подменю ,после этого необходимо нажать клавишу <ENTER>. В случае необходимости отмены исполнения выбранного пункта меню достаточно нажать клавишу <ESC>. Рассмотрим подробнее каждый из этих пунктов.

Работа с файлами

Подменю состоит из следующих команд:

| | |
|-----------------|---|
| New program | создание новой программы при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Open program... | вызов ранее созданной и сохраненной программы при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Merge... | выбрана файл вставляется в текущий ниже места положения курсора при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Save | запись текущего модуля в текущий катало с именем по умолчанию |
| Save As .. | запись текущего модуля с выбором каталога и заданием имени при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Save All | запись всех модулей находящихся в памяти сохранением информации в специализированном файле. Файлы помещаются в текущий каталог с именами по умолчанию. |
| Create File | создание нового файла с указанием его типа (в виде отдельного файла, включаемого файла, текстового документа) при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Load File | команда аналогичная Open program с добавлением возможности указания типа файла (в виде отдельного файла, включаемого файла, текстового документа) при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Unload File | вывод каталога файлов находящихся в памяти для выбора файлов и удаления их из памяти при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |

| | |
|-----------|--|
| Print | вывод на печатающее устройство текста программы при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Dos Shell | возможность кратковременного выхода в DOS без выгрузки системы QuickBasic. Для возвращения надо набрать EXIT и нажать клавишу <ENTER> |
| Exit | выход из системы QuickBasic, если имеются не сохраненные изменения текстов в файлах система запросит разрешение сохранить их перед выходом |

Редактирование

| | | |
|-----------------|---|--|
| Undo | <ALT>+<BACK SPASE> | восстановление первоначального вида редактируемой строки |
| Cut | <SHIFT>+ | удаление выбранного фрагмента текста с сохранением его в буфере |
| Copy | <CTRL>+<INS> | копирование выбранного фрагмента текста в буфер |
| Paste | <SHIFT>+<INS> | копирование содержимого буфера в текущий текст. Место вставки определяется текущим положением курсора. |
| Clear | | удаление выбранного фрагмента текста без сохранения его в буфере, если такового нет то стирается символ над маркером |
| New Sub... | страницы с новой процедурой | |
| New FUNCTION... | страницы с новой процедурой-функцией | |
| Sintax Checking | включение/отключение автоматической проверки правильности написания слов qb | |

Команды просмотра

| | | |
|---------|------|---|
| SUBs... | <F2> | вывод каталога модулей и страниц с возможностью выхода для редактирования в любую страницу любого модуля. Имеется возможность |
|---------|------|---|

| | | |
|----------------|--------------|--|
| | | передвижения выбранной страницы из одного модуля в другой или ее удаления при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Next SUBs | <SHIFT>+<F2> | переход на следующую страницу в каталоге |
| Split | | разделение окна редактирования на две части: верхнюю и нижнюю. Переход осуществляется нажатием клавиш <F6> / <SHIFT>+<F6> |
| Next Statement | | после прерывания программы устанавливает маркер на следующий оператор за последним выполненным |
| Output Screen | <F4> | просмотр полученной информации. Повторение команды все возвращает в исходное состояние |
| Include File | | при позиционировании маркера на строке с командой \$INCLUDE '< имя файла >' происходит загрузка в память данного файла, как отдельного модуля и позиционирование маркера в его тексте. Если файл был загружен ранее, то происходит просто позиционирование маркера в его тексте. |
| Include Lines | | включает режим показа содержимого включаемых файлов по месту положения команд \$INCLUDE. В данном режиме редактирование текста невозможно |
| Options | | выбор параметров экрана с возможностью их сохранения |

Поиск, поиск и замена фрагментов текста

| | | |
|---------------|------------|--|
| Find | | режим поиска с заданием фрагмента текста при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Selected Text | <CTRL>+<\> | режим поиска заранее выбранного текста |

| | | |
|------------------|--------------|---|
| Repeat Last Find | <F3> | режим повтора поиска с параметрами заданными в предыдущих командах |
| Change... | | режим поиска и замены с параметрами заданными в предыдущих командах при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Label | | поиск алфавитно-цифровой метки при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Run | | команды выполнения программы |
| Start | <SHIFT>+<F5> | запуск программы из главного модуля |
| Restart | | запуск программы из главного модуля на пошаговое исполнение. Движение по шагам осуществляется при нажатии на клавишу <F8> |
| Continue | <F5> | продолжение работы программы запущенной командой Start с места ее останова |
| Modify Comands.. | | устанавливает строку возвращаемую функцией COMMAND\$ |
| Make EXE File... | | создание выполняемого файла с именем главного модуля |
| Make Library... | | преобразование главного модуля вместе с процедурами в файлы QUICK LIBRARY |
| Set Main Module | | режим объявления любого из модулей расположенных в памяти главным |
| Debug | | команды облегчающие отладку |
| Add Watch | | внесение выражений и имен переменных в окно контроля при выборе данного пункта меню |

| | | |
|----------------------|--------------|---|
| | | появляется диалоговое окно |
| Watchpoint | | внесение выражений и имен переменных приостанавливающих выполнение программ при достижении условия TRUE или nonTRUE |
| Delete Watch | | выборочное удаление контрольных точек при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Delete All Watch | | удаление всех контрольных точек |
| Trase On | | отслеживание операторов при запуске программы |
| Histore On | | включение и отключение режима за поминания последних 20 выполненных строк |
| Toggle Breakpoint | <F9> | включение или отключение выделенной точки прерывания |
| Clear All Breakpoint | | отключение всех выделенных точек прерывания |
| Set Next Statement | | пропуск ряда операторов до указанного |
| Calls | | команда вызова процедур |
| Help | | команды помощи пользователю |
| General | <F1> | основная помощь при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Topic | <SHIFT>+<F1> | помощь для правильного написания оператора при выборе данного пункта меню появляется диалоговое окно |
| Close Help | | выход из подменю помощи |

Порядок записи арифметических операций

Порядок выполнения арифметических операций прежде всего определяется скобками. При их отсутствии операции выполняются согласно приоритету. При равнозначности приоритетов они выполняются слева направо.

Все операции должны быть указаны явно. Символы операций не могут следовать друг за другом. Этому правила целесообразно придерживаться, используя для отделения соседних операций скобки.

Тем не менее в языке Microsoft Basic допускаются следующие последовательности знаков операций: *-, *+, ^+, ^-, где (+) и (-) – операции присвоения знака числу.

Функциональные операции

ABS – абсолютное значение числа;
 ATN – арктангенс числа;
 CDBL – преобразование числа к удвоенной точности (8 байт);
 CINT – преобразование вещественного числа или выражения в целое путем округления;
 COS – косинус угла;
 CSNG – преобразование числа к обычной точности (4 байт);
 EXP – экспонента числа;
 FIX – целая часть дробного числа;
 INT – наибольшее целое число, меньшее или равное аргументу;
 LOG – натуральный логарифм числа;
 RND – случайное число между 0 и 1 с равномерным законом распределения;
 SGN – знак числа;
 SIN – синус угла;
 SQR – квадратный корень числа;
 TAN – тангенс угла.

Вычисление тригонометрических функций

$\arcsin x$: $\text{ARCSIN}(x) = \text{ATN}(x/\text{SQR}(1-x*x))$;
 $\arccos x$: $\text{ARCCOS}(x) = 1.570796 - \text{ATN}(x/\text{SQR}(1-x*x))$;
 $\text{arcctg } x$: $\text{ARCCOT}(x) = 1.57096 - \text{ATN}(x)$.

Оператор комментария - REM

Назначение: Включение в программу поясняющих записей-комментариев.

Синтаксис:

REM <комментарий>
 ‘ <комментарий>

Оператор присваивания - LET

Назначение: Присваивание переменной значения некоторого числового или строкового выражения.

Синтаксис:

[LET] <переменная> = <выражение>

Оператор ввода данных с клавиатуры - INPUT

Назначение: Создает условия для ввода данных с клавиатуры в процессе выполнения программы.

Синтаксис:

INPUT[;][<"<строка приглашения>" {; |,}>] <список переменных>

| Аргумент | Описание |
|----------------------|--|
| ; | Точка с запятой после ключевого слова INPUT предписывает курсору оставаться на той же самой строке после нажатия клавиши ENTER |
| <строка приглашения> | Текстовая константа или текстовая переменная, заключённая в кавычки и выводимая на экран в качестве приглашения |
| ; | Точка с запятой после строки приглашения выводит на экран вопросительный знак. |
| , | Запятая отменяет вывод вопросительного знака после строки приглашения |
| <список переменных> | Список разделенных запятыми переменных, которым присваиваются вводимые значения |

В ответ на приглашение пользователь вводит данные в соответствии со списком переменных.

При несоответствии числа или типа вводимых данных числу и типу переменных списка выдается следующее сообщение об ошибке: Redo from start - повторить сначала. Присваивание входных значений переменным не производится до тех пор, пока не будут введены все данные в соответствии со списком переменных. До нажатия клавиши ENTER допускается внесение исправлений в набираемую строку ввода.

Редактирующие комбинации клавиш, предназначенные для перемещения курсора, удаления и вставки символов текста во входную строку, описаны в табл. 9.1.

Примечание: знак "+" указывает на одновременное нажатие двух клавиш.

Таблица 9.1.

Редактирующие комбинации клавиш

| Клавиши | Действия |
|------------------|---|
| CTRL+\ или RIGHT | Перемещение курсора на один символ вправо |
| CTRL+] или LEFT | Перемещение курсора на один символ влево |

| | | |
|----------------------|-----|---|
| CTRL+F CTRL+RIGHT | или | Перемещение курсора на одно слово вправо |
| CTRL+B CTRL+LEFT | или | Перемещение курсора на одно слово влево |
| CTRL+K или HOME | | Перемещение курсора в начало вводимой строки |
| CTRL+N или END | | Перемещение курсора в конец вводимой строки |
| CTRL+R или INS | | Переключение режимов вставки и замены. В режиме вставки по мере ввода новых символов символы над курсором и справа от него сдвигаются вправо; в режиме замены просто заменяются |
| CTRL+I или TAB | | Перемещает курсор к ближайшей позиции табуляции. В режиме вставки символы над курсором и справа от него сдвигаются вправо |
| DEL | | Удаление символа над курсором CTRL+H или BACKSPACE Удаление символа слева от курсора. При достижении курсором начала строки удаляются символы над курсором |
| CTRL+E CTRL+END | или | Удаление символов от курсора до конца строки |
| CTRL+U или ESC | | Удаление всей строки независимо от положения курсора; |
| CTRL+M RETURN | или | Запись входной строки в память |
| CTRL+T | | Переключение режима отображения наименования функциональной клавиши в нижней части экрана |
| CTRL+BREAK CTRL+C | или | Отказ от ввода данных и принудительное завершение программы |

Оператор вывода данных на терминал - PRINT

Назначение: Вывод данных на экран.

Синтаксис:

PRINT [<список выражений>] [{, | ;}]

Если аргумент <список выражений> опущен, то на экран выводится пустая строка. При наличии <списка выражений> значения выражений выводятся на экран. Выражения в списке могут быть числовыми или строковыми. Строковые константы должны быть заключены в кавычки. За выводимыми числами всегда следует пробел; положительным числам всегда предшествует пробел, а отрицательным - знак минус.

Расположение каждого выводимого на экран элемента определяется знаками препинания, используемыми для разделения элементов списка. BASIC разделяет строку на зоны по 14 символов. Запятая в списке выражений определяет вывод каждого очередного значения с начала следующей зоны. Переменные, разделенные точкой с запятой, печатаются непосредственно друг за другом. Один или несколько пробелов или символов табуляции между выражениями действуют аналогично точке с запятой.

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цель работы:* Изучить основные команды и функции, выполняемые в среде qbх.exe (qb.exe), последовательность составления программ с линейной структурой и запуска программ в среде.

2.2 *Постановка задачи:* В среде программирования QB набрать несколько строк на русском языке, используя операторы REM (номер группы, фамилию разработчика, номер и название лабораторной работы); в соответствии с вариантом осуществить ввод переменной, рассчитать значение функции и вывести его на экран монитора; осуществить запись программы в файл (имя файла должно содержать не более 8 символов на английском языке).

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы:

- порядок запуска среды программирования;
- последовательность набора текста программы;
- последовательность записи файла на диск.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования: REM, INPUT, LET, PRINT, STOP, END (и других при необходимости).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер;
- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы
- анализ полученных результатов.

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Укажите последовательности действий при выполнении арифметических выражений в Basic Microsoft?

2. Как обозначается функция вычисления квадратного корня в языке Basic Microsoft? (SQR)

3. Какие скобки применяются при записи арифметических выражений в Basic Microsoft?

4. Как записывается в языке Basic Microsoft e^x ?

5. Как можно вычислить $\arcsin(x)$ в Basic Microsoft?

6. Какое действие имеет более высокий приоритет при выполнении операций: возведение в степень (^) или умножение (*)?

7. Какое действие имеет более высокий приоритет при выполнении операций: сложение(+) или деление (/)?

8. Какое действие имеет более высокий приоритет при выполнении операций: деление(/) или целочисленное деление(\)?

9. Какое значение возвращает функция MOD, укажите результат: $A\% = 10 \text{ MOD } 3$

10. Можно ли в арифметическом выражении использовать функцию RND (x)?

Таблица

Варианты заданий

| п варианта | Функция $y(x)$ | п варианта | Функция $y(x)$ |
|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | | | |

| | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | $y = \left(\frac{x^x + \sin^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 16 | $y = \ln \frac{\sqrt[3]{A^2 + ctg^2 x}}{A + \ln^2 x}; A = 6x^x$ |
| 2 | $y = \left(\frac{ x^x - \sqrt{x} }{1 + \sin^3 x} \right)$ | 17 | $y = \sqrt{x + e^x} - \ln^2 x + \sqrt[3]{x}$ |
| 3 | $y = \frac{1 - x^{2.6}}{F^{1.5} - \sin x}; F = \frac{2ctg^2 x}{x^2 + 1}$ | 18 | $y = 0.5 \ln(x+2) \sqrt[3]{ 4-x^2 }$ |
| 4 | $y = \ln \frac{ 2 + tg^2 x }{x^{\sin x}}$ | 19 | $y = 0.6e^{x^2} - \frac{x - \cos^2 x}{\ln x}$ |
| 5 | $y = e^{\frac{x \sin x}{x + \cos x}} + tg^{2.2} x$ | 20 | $y = 2.8 - \frac{F}{\sqrt[3]{F^2 + 1}}; F = e^{\ln^2 x}$ |
| 6 | $y = \frac{2.5tgx - a^{2.1}}{a 1-x }; a = \sqrt{\pi}$ | 21 | $y = 5x^x \ln^2(3 + e^x)$ |
| 7 | $y = \frac{\sqrt{x \sin^2 x - 1}}{x + a^x}; a = \sqrt{\pi}$ | 22 | $y = \frac{\sqrt[3]{x} \ln 2x}{\sqrt{ A^2 - A - 1 }}; A = e^{\sin x}$ |
| 8 | $y = \frac{x^2 - 1.8x + 2.6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 23 | $y = \frac{e^{2x-2} - \sqrt[3]{ x-10 }}{\ln^2 x}$ |
| 9 | $y = \frac{\sqrt{ \sin^2 x + ctgx }}{\ln x}$ | 24 | $y = \frac{ 3 - tg^2 x }{B \ln x - B^2 + 1}; B = e^{2(x+1)}$ |
| 10 | $y = \frac{A + 2ctg^2 x}{\sqrt{A + tgx}}; A = \pi^{\sin x}$ | 25 | $y = \frac{\sqrt{x - \sin^2 x}}{x + 2^{x+1}}$ |
| 11 | $y = \frac{B^2 + \sin^2(0.1x)}{B^3 + 2\sqrt{B} - 1}; B = 10.5^{\ln x}$ | 26 | $y = \left(\frac{x^x + \cos^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ |
| 12 | $y = \frac{ 1 - 2tg^{2.2} x }{e^{x^2} - \ln x}$ | 27 | $y = \frac{\sqrt{ \cos 1.5x + tgx }}{\ln x}$ |
| 13 | $y = \frac{\sqrt[3]{ A^2 + \ln x }}{x}; A = e^{2x}$ | 28 | $y = \frac{x^3 - 4x + 6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ |
| 14 | $y = A^3 - 10A^2 + 6 ; A = e^{x^2 tgx}$ | 29 | $y = \ln(x+2) \sqrt[3]{ 2-x^2 }$ |
| 15 | $y = \sqrt[4]{\ln^2 x + C^2 + C}; C = 2.2^{\ln x}$ | 30 | $y = \frac{tgx - a^3}{a 1-x }; a = \sqrt{\pi}$ |

Лабораторная работа №6
Организация программ с разветвляющейся структурой.

1. Описание операторов, применяющихся при организации программ с разветвляющейся структурой.

Оператор условного перехода - IF...THEN...ELSE

Назначение: Позволяет передавать управление программой в зависимости от результата проверки условия. Имеет две разновидности.

Синтаксис:

Первая форма представляет собой оператор, записываемый в одну строку:

IF <условие> THEN <выражение 1> [ELSE <выражение 2>]

| Аргумент | Описание |
|---------------|--|
| <условие> | Логическое выражение, принимающее значение TRUE (истина) <- ненулевое значение, - или FALSE (ложь) - нулевое значение; |
| <выражение 1> | Вычисляется, если условие принимает значение TRUE, и пропускается в противном случае; |
| <выражение 2> | Вычисляется, если условие принимает значение FALSE. |

Если ELSE-часть отсутствует, а <условие> имеет значение FALSE, управление передается следующему оператору.

Вторая (блоковая) форма оператора условного перехода имеет вид:

```
IF <условие 1> THEN
[<блок 1>]
[ELSEIF <условие 2> THEN
[<блок 2> ] ]
.....
[ELSE
[<блок N>] ]
END IF
```

| Аргумент | Описание |
|-----------------------|--|
| <условие 1> | Логическое выражение, принимающее значение TRUE (ненулевое) или FALSE (нулевое) (i = 1...N). |
| <блок 1>, ...<блок N> | Последовательность операторов, занимающих одну или несколько строк. |
| ELSEIF | Проверка дополнительного условия (<условие 2>). |
| ELSE | Определяет блок операторов, получающих управление в случае, если ни одно из вышеперечисленных условий не выполнится. |

Оператор выбора - SELECT CASE

Назначение: Выбор и выполнение одного из нескольких блоков в зависимости от значения ключевого слова.

Синтаксис:

SELECT CASE <ключевое слово>

CASE [<ключ 1>]

[операторный блок 1>]

[CASE [<ключ 2>]

[<операторный блок 2>]]

[CASE [<ключ N-1>

[операторный блок N-1>]]

[CASE ELSE

[<операторный блок N>]]

END SELECT

| <i>Аргумент</i> | <i>Описание</i> |
|--|--|
| <ключевое слово> | Любое числовое или строковое выражение |
| <Операторный блок 1>, ...<операторный блок N> | Операторный блок - это любое число операторов на одной или более строках |

Синтаксис аргумента <ключ 1>:

В качестве ключа (I = 1...N) используется одна из следующих форм:

1. <выражение> [, <выражение>...]
2. <выражение> ТО <выражение>...
3. IS <операция отношения> <выражение> [, ...]

| | |
|----------------------|--|
| <выражение> | Любое числовое или строковое выражение. Тип выражения должен соответствовать типу текущего ключевого слова |
| <операция отношения> | < меньше <= меньше или равно > больше >= больше или равно <> не равно = равно |

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Изучить последовательность написания программ с разветвляющейся структурой на алгоритмическом языке (Basic) и структуру линейного и блочного оператора IF.

2.2. *Постановка задачи:* В соответствии с заданием лабораторной работы №2 разработать программы с линейной и разветвляющейся структурой для нахождения заданной функции.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования: IF (строчная и блочная формы) (при необходимости SELECT CASE).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер,
- текст программы без комментариев (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы
- анализ полученных результатов.

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Каким блоком изображается в алгоритме <условие>?

2. В чем отличие разветвляющихся структур с полной и неполной альтернативой выбора?
3. Назначение конструкции выбора, реализуемой оператором SELECT CASE?
4. Укажите синтаксис линейного оператора IF?
5. Укажите синтаксис блочного оператора IF?
6. Можно ли выйти из блочного оператора IF (из одного из выполняемых блоков) с помощью оператора GOTO?
7. Укажите виды условий, используемых в операторе IF?
8. Какое действие выполняется в операторе IF: IF A NOT B THEN PRINT 'A' ELSE PRINT 'B', если A=B?
9. Можно ли использовать оператор IF для возврата на начало программы?
10. Как изображается конструкция выбора в схемах программы?

Таблица

Задания для написания программы с разветвляющимся алгоритмом

| п | задание | п | задание |
|---|---|----|---|
| 1 | $y = \begin{cases} (x+1)^4 + 1, & \text{если } x < -1 \\ 1, & \text{если } -1 \leq x < 1 \\ 1 - (x-1)^4, & \text{если } 1 \leq x \end{cases}$ | 2 | $y = \begin{cases} 11 - 7\sqrt{ x-1 }, & \text{если } x < -3 \\ x, & \text{если } -3 \leq x < 3 \\ 7\sqrt{x+1} + 11, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$ |
| 3 | $y = \begin{cases} e^{x-1}, & \text{если } x \leq 1 \\ \lg(x+2), & \text{если } x > 1 \end{cases}$ | 4 | $y = \begin{cases} \ln x, & \text{если } x \geq 3 \\ e^x, & \text{если } 2 \leq x < 3 \\ x, & \text{если } x < 2 \end{cases}$ |
| 5 | $y = \begin{cases} \sin^2(x+0.1), & \text{если } x < 0.2 \\ 1, & \text{если } 0.2 \leq x \leq 0.3 \\ \cos^2(x+0.1), & \text{если } x > 0.3 \end{cases}$ | 6 | $y = \begin{cases} (x+1)^4, & \text{если } x < -1 \\ 1 - \cos(\pi x), & \text{если } -1 \leq x < 1 \\ -(x-1)^2, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ |
| 7 | $y = \begin{cases} 1, & \text{если } x < 0 \\ 2 + \cos(\pi x), & \text{если } 0 \leq x < 0.4 \\ 1, & \text{если } x \geq 0.4 \end{cases}$ | 8 | $y = \begin{cases} 1 + \cos x, & \text{если } x < 0.2 \\ 1, & \text{если } 0.2 \leq x < 0.4 \\ -1, & \text{если } x \geq 0.4 \end{cases}$ |
| 9 | $y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1 \\ x \ln x, & \text{если } 1 < x < 3 \\ x^x, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$ | 10 | $y = \begin{cases} 4x^2 + 2x - 8, & \text{если } x < 3 \\ 1, & \text{если } 3 \leq x < 3.5 \\ x^3 - x + 10, & \text{если } x \geq 3.5 \end{cases}$ |

| | | | |
|----|---|----|--|
| 11 | $y = \begin{cases} 1 - 2x^2, & \text{если } x \leq 0 \\ 1, & \text{если } 0 < x < 0.5 \\ 1 + (x - 0.5)^4, & \text{если } x \geq 0.5 \end{cases}$ | 12 | $y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1 \\ 1 + \cos \pi x, & \text{если } -1 < x < 0 \\ 1.5, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$ |
| 13 | $y = \begin{cases} \cos 0.5(x + 1), & \text{если } x \leq -1 \\ 0, & \text{если } -1 < x < 1 \\ \sin 0.5\pi x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ | 14 | $y = \begin{cases} \cos 0.5(x + 1), & \text{если } x \leq -1 \\ 0, & \text{если } -1 < x < 1 \\ \sin 0.5\pi x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ |
| 15 | $y = \begin{cases} x + 0.6, & \text{если } x \leq -1 \\ x^3, & \text{если } -1 < x < 1 \\ x - 0.6, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ | 16 | $y = \begin{cases} \sin^3(0.5 + x), & \text{если } x < 0.5 \\ 1, & \text{если } 0.5 \leq x \leq 1 \\ x^2 - 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ |
| 17 | $y = \begin{cases} \sin^2(x + 0.1), & \text{если } x < 0.2 \\ 1, & \text{если } 0.2 \leq x \leq 0.3 \\ \cos^2(x + 0.1), & \text{если } x > 0.3 \end{cases}$ | 18 | $y = \begin{cases} 4x^2 + 2x - 8, & \text{если } x \leq 1 \\ 1, & \text{если } -1 < x \leq 1 \\ x^3 - x + 10, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ |
| 19 | $y = \begin{cases} 1, & \text{если } x < 2 \\ 2 - (x - 2)^2, & \text{если } 2 \leq x < 3 \\ (x - 4)^2, & \text{если } x \geq 3 \end{cases}$ | 20 | $y = \begin{cases} x + 0.8, & \text{если } x \leq -1 \\ x^3, & \text{если } -1 < x \leq 1 \\ 2\sqrt{x} - 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ |
| 21 | $y = \begin{cases} x - 1 , & \text{если } x < 1 \\ x^2, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ | 22 | $y = \begin{cases} e^{x-1}, & \text{если } x \leq 1 \\ \lg(x + 2), & \text{если } x > 1 \end{cases}$ |
| 23 | $y = \begin{cases} e^{x+1}, & \text{если } x \leq 2 \\ 5, & \text{если } x > 2 \end{cases}$ | 24 | $y = \begin{cases} \sin^2 x, & \text{если } x \leq 0.5\pi \\ 1, & \text{если } 0.5\pi < x < \pi \\ 0, & \text{если } x \geq \pi \end{cases}$ |
| 25 | $y = \begin{cases} x - 1 , & \text{если } x < 1 \\ x + e^{2x}, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ | 26 | $y = \begin{cases} \sin 0.5(x + 1), & \text{если } x \geq 0 \\ 0, & \text{если } x \leq -2 \\ \sin \pi x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ |
| 27 | $y = \begin{cases} 3\sqrt{ x+1 } + 5, & \text{если } x < 3 \\ x, & \text{если } 3 \leq x < 1 \\ 3.5 + 3\sqrt{x+1}, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ | 28 | $y = \begin{cases} (x+1)^4, & \text{если } x < -1 \\ 1 - \cos(\pi x), & \text{если } -1 \leq x < 1 \\ -(x-1)^2, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ |
| 29 | $y = \begin{cases} 4x^2 - 2x + 8, & \text{если } x < 3 \\ 1, & \text{если } 3 \leq x < 3.5 \\ x^3 + x + 10, & \text{если } x \geq 3.5 \end{cases}$ | 30 | $y = \begin{cases} x + 0.8, & \text{если } x \leq -1 \\ x^3, & \text{если } -1 < x \leq 1 \\ 2\sqrt{x} - 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ |

Организация программ с циклической структурой.

1. Описание операторов, используемых для организации программ с циклической структурой

Оператор цикла FOR ... NEXT

Назначение: Применяется для циклического выполнения определенной группы операторов заданное число раз.

Синтаксис: FOR <счетчик> = <начальное значение> TO

<конечное значение> [STEP <приращение>]

NEXT [<счетчик 1>[, <счетчик 2>...]

| <i>Аргумент</i> | <i>Описание</i> |
|----------------------|---|
| <счетчик> | Внутренняя числовая переменная счетчика циклов. Переменная не может быть элементом записи или элементом массива |
| <начальное значение> | Начальное значение счетчика циклов |
| <конечное значение> | Конечное значение счетчика циклов |
| <приращение> | Приращение счетчика циклов; может иметь отрицательное значение |

Оператор цикла - DO...LOOP

Назначение: Оператор обеспечивает циклическое выполнение группы операторов, пока <условие> в конструкции WHILE истинно (TRUE) или до тех пор, пока <условие> в конструкции UNTIL не станет истинным. Имеет две разновидности, в зависимости от того, проверяются ли условия в начале или конце цикла.

Синтаксис:

1. DO

[<блок операторов>]

LOOP [(WHILE | UNTIL) <условие>]

2. DO [(WHILE | UNTIL) <условие>]

[<блок операторов>]

LOOP

| <i>Аргумент</i> | <i>Описание</i> |
|-------------------|---|
| <блок операторов> | Один или несколько операторов языка BASIC, которые будут циклически выполняться ; |
| <условие> | Любое выражение, принимающее значение либо TRUE (не ноль), либо FALSE (ноль). |

Оператор цикла – WHILE...WEND

Назначение: Выполнение совокупности операторов пока условие истинно.

Синтаксис:

WHILE <условие>
 [<операторы>]
 WEND

Если условие истинно, то выполняются все операторы до ключевого слова WEND. Затем происходит возврат на проверку условия. Если оно по-прежнему истинно, то процесс продолжается. Если ложно, то управление передается следующему за WEND оператору.

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Изучить построение циклических программ с использованием оператора FOR и DO.

2.2. *Постановка задачи:* В соответствии со схемами программ лабораторной работы №3 рассчитать значения функции с равномерно изменяющимся аргументом.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,

- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,

- краткое описание используемых операторов языка программирования: FOR, DO (при необходимости WHILE... WEND).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер,

- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы

- анализ полученных результатов.

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. Контрольные вопросы:

1. Можно ли выйти из цикла FOR до его завершения и если можно то как?
2. В каких случаях следует использовать цикл FOR, а каких DO...LOOP?
3. Чем отличаются логические циклы «До» и «Пока»?
4. Можно ли выйти из цикла DO до его полного выполнения по дополнительному условию оператором GOTO<метка>?
5. Можно ли закончить цикл FOR до завершения цикла DO, если цикл DO находится внутри цикла FOR?
6. Сколько конструкций имеет цикл DO в языке Basic Microsoft?
7. Назначение логического цикла WHILE....WEND?
8. Какова максимальная глубина вложения циклов в BASIC?
9. Как изображаются логические циклы в схемах программ?
10. Как изображаются арифметические циклы в схемах программ?

Таблица

Задания для написания программы с циклическим алгоритмом

| n | Функция $y(x)$ | X_{\min} | X_{\max} | ΔX |
|---|--|------------|------------|------------|
| 1 | $y = \left(\frac{x^x + \sin^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 0.1 | 0.5 | 0.02 |
| 2 | $y = \left(\frac{ x^x - \sqrt{x} }{1 + \sin^3 x} \right)$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 3 | $y = \frac{1-x^{2.6}}{F^{1.5} - \sin x}; F = \frac{2ctg^2 x}{x^2 + 1}$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 4 | $y = \ln \frac{ 2 + tg^2 x }{x^{\sin x}}$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
| 5 | $y = e^{\frac{x \sin x}{x + \cos x}} + tg^{2.2} x$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
| 6 | $y = \frac{2.5tgx - a^{2.1}}{a 1-x }; a = \sqrt{\pi}$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 7 | $y = \frac{\sqrt{x \sin^2 x - 1}}{x + a^x}; a = \sqrt{\pi}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 8 | $y = \frac{x^2 - 1.8x + 2.6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 9 | $y = \frac{\sqrt{ \sin^2 x + ctgx }}{\ln x}$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |

| | | | | |
|----|---|------|-----|------|
| 10 | $y = \frac{A + 2ctg^2 x}{\sqrt{A + tgx}}; A = \pi^{\sin x}$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 11 | $y = \frac{B^2 + \sin^2(0.1x)}{B^3 + 2\sqrt{B-1}}; B = 10.5^{\ln x}$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 12 | $y = \frac{ 1 - 2tg^{2.2} x }{e^{x^2} - \ln x}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 13 | $y = \frac{\sqrt[3]{A^2 + \ln x}}{x}; A = e^{2x}$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
| 14 | $y = A^3 - 10A^2 + 6 ; A = e^{x^2 t g x}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 15 | $y = \sqrt[4]{\ln^2 x + C^2 + C}; C = 2.2^{\ln x}$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 16 | $y = \ln \frac{\sqrt[3]{A^2 + ctg^2 x}}{A + \ln^2 x}; A = 6x^x$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 17 | $y = \sqrt{x + e^x} - \ln^2 x + \sqrt[3]{x}$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
| 18 | $y = 0.5 \ln(x+2) \sqrt[3]{ 4-x^2 }$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 19 | $y = 0.6e^{x^2} - \frac{x - \cos^2 x}{\ln x}$ | 0.1 | 0.5 | 0.02 |
| 20 | $y = 2.8 - \frac{F}{\sqrt[3]{F^2 + 1}}; F = e^{\ln^2 x}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 21 | $y = 5x^x \ln^2(3 + e^x)$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
| 22 | $y = \frac{\sqrt[3]{x} \ln 2x}{\sqrt{ A^2 - A - 1 }}; A = e^{\sin x}$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 23 | $y = \frac{e^{2x-2} - \sqrt[3]{ x-10 }}{\ln^2 x}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 24 | $y = \frac{ 3 - tg^2 x }{B \ln x - B^2 + 1}; B = e^{2(x+1)}$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |
| 25 | $y = \frac{\sqrt{x} - \sin^2 x}{x + 2^{x+1}}$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 26 | $y = \left(\frac{x^x + \cos^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 0.1 | 0.5 | 0.02 |
| 27 | $y = \frac{\sqrt{ \cos 1.5x + t g x }}{\ln x}$ | 0.25 | 0.2 | 0.02 |
| 28 | $y = \frac{x^3 - 4x + 6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 0.1 | 0.6 | 0.05 |
| 29 | $y = \ln(x+2) \sqrt[3]{ 2-x^2 }$ | 0.4 | 0.8 | 0.04 |

| | | | | |
|----|--|-----|-----|------|
| 30 | $y = \frac{tgx - a^3}{a 1-x }; a = \sqrt{\pi}$ | 0.3 | 0.7 | 0.05 |
|----|--|-----|-----|------|

Лабораторная работа №8

Организация работы с массивами.

1. Описание операторов, используемых для организации работы с массивами

Оператор объявления переменных - DIM

Назначение: Объявление переменных и резервирование для них памяти.

Синтаксис: DIM [SHARED] <переменная> [(<индексы>) [AS <тип>]
[, <переменная> [(<индексы>)] [AS <тип>]]...

| <i>Аргумент</i> | <i>Описание</i> |
|-----------------|---|
| SHARED | Атрибут, указывающий на совместное использование переменных всеми процедурами модуля |
| <переменная> | Имя простой или индексной переменной |
| <индекс> | Размерность переменной с индексом; максимальное число индексов – 8 |
| <тип> | Указатель типа описываемой переменной; тип выбирается из следующего списка: INTEGER, LONG, SINGLE, DOUBLE, STRING или <имя структуры> |

Запись индекса в общем виде :

[<нижняя граница> TO] <верхняя граница> [, [<нижняя граница> TO] <верхняя граница>]...

Оператор изменения начала отсчета индексов -OPTION BASE

Назначение: Установка нижней границы индексов массивов.

Синтаксис: OPTION BASE <нижняя граница>

Нижняя граница индекса равна либо 0, либо 1. По умолчанию, устанавливается значение 0; для установки значения 1 необходимо выполнить оператор OPTION BASE 1.

Использование оператора OPTION BASE не является обязательным

Оператор инициализации массива - ERASE

Назначение: Инициализация элементов статических массивов; освобождение памяти под динамическими массивами.

Синтаксис: ERASE <имя массива>[, <имя массива>. .]

Аргументы <имя массива> являются именами массивов, которые необходимо переопределить. Оператор ERASE дает различный результат для массивов, описанных в метакомандах \$STATIC и \$DYNAMIC. Оператор ERASE устанавливает элементы статических массивов равными нулю в случае числовых массивов или заполняет их пустыми строками в случае строковых массивов. Если массив представляет собой массив записей, то оператор ERASE

устанавливает нулевые значения для элементов каждой записи, включая строковые элементы.

Применение оператора ERASE к динамическим массивам освобождает занимаемую ими память.

Оператор переопределения параметров массивов - REDIM

Назначение: Переопределение параметров массивов, объявленных метакондой \$DYNAMIC.

Синтаксис: REDIM [SHARED] <переменная> (<список индексов>) [AS <тип>] [, <переменная> (<список индексов>) [AS <тип>]]...

| Аргумент | Описание |
|-------------------|---|
| SHARED | Необязательный атрибут SHARED обеспечивает доступность описанных переменных во всех процедурах модуля, может использоваться в операторе REDIM только в программе на уровне модуля |
| <переменная> | Имя переменной языка Microsoft BASIC |
| <список индексов> | Перечень индексов с указанием их границ: определяет размерность массива. Правила записи индексов описаны ниже |
| AS <тип> | Объявляет тип элементов массива: INTEGER, LONG, SINGLE, DOUBLE, STRING, или тип, определяемый пользователем (структура) |

Аргумент <список индексов> в операторах REDIM имеет следующий формат: [<нижняя граница> TO] <верхняя граница> [, [<нижняя граница> TO] <верхняя граница>]...

Наличие ключевого слова TO указывает на то, что устанавливаются пределы, как на верхнюю границу индекса массива, так и на нижнюю. Аргументы <нижняя граница> и <верхняя граница> являются числовыми выражениями.

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Закрепить навыки по разработке циклических и разветвляющихся структур алгоритмов на примере обработки массивов.

2.2. *Постановка задачи:* В соответствии с вариантом задания произвести обработку одномерного массива, состоящего из более десяти элементов.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.
 2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования: DIM, OPTION BASE (при необходимости ERASE, REDIM).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер,
- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы
- анализ полученных результатов.

Выводы – отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Допускается ли совпадение имени простой переменной с именем массива?

2. Сколько элементов в массиве, если он объявлен в оператором DIM a (10)?

3. Какой массив занимает больше места в памяти ЭВМ: a или b, если эти массивы заданы следующим образом: DIM a%(15), DIM b#(10).

4. Могут ли в одном массиве находиться числовые и символьные данные?

5. Сколько элементов массива резервирует среда программирования qb.exe, если массив не объявлен оператором DIM?

6. Сколько циклов надо выполнить, чтобы найти минимальное (или максимальное) значение одномерного числового массива A()?

7. Сколько циклов надо выполнить, чтобы рассортировать одномерный массив A()?

8. Можно ли использовать оператор REDIM до использования оператора DIM?

9. Можно ли присваивать элементам числового массива символьные значения?

10. Можно ли после работы программы освободить память занимаемую массивом?

11. Чем отличаются динамические и статические массивы в языке Basic Microsoft?

12. Можно ли при обозначении элементов массива использовать отрицательные числа?

Таблица

Задания

| n | задание | n | задание |
|---|---|----|---|
| 1 | Найти минимальное значение в одномерном массиве A() | 16 | Найти номера элементов массива A(), значения которых совпадают с заданным |
| 2 | Найти максимальное значение в одномерном массиве A() | 17 | Найти номера элементов массива A(), значения которых меньше заданного. |
| 3 | Найти минимальное значение в двухмерном числовом массиве A() | 18 | Найти номера элементов массива A(), значения которых больше заданного. |
| 4 | Найти максимальное значение в двухмерном числовом массиве A() | 19 | В массиве A() найти все числа меньше заданного значения |
| 5 | Сформировать массив B(), состоящий из положительных элементов массива A() | 20 | В массиве A() найти все числа больше заданного значения |
| 6 | Сформировать массив B(), состоящий из отрицательных элементов массива A() | 21 | В массиве A() найти все числа, находящиеся в диапазоне от a до b |
| 7 | Сформировать массив B(), состоящий из четных чисел массива A() | 22 | В массиве A() найти количество элементов, сумма которых меньше заданного |
| 8 | Сформировать массив B(), состоящий из нечетных чисел массива A() | 23 | В массиве A() найти количество элементов, сумма которых больше заданного |

| | | | |
|----|---|----|---|
| 9 | Найти сумму положительных элементов массива A() | 24 | В массиве A() найти все суммы соседних пар элементов |
| 10 | Найти сумму отрицательных элементов массива A() | 25 | Сформировать массив A() из элементов, являющихся средним значением соседних пар чисел |
| 11 | Найти среднее значение всех элементов массива A() | 26 | Сортировать одномерный числовой массив A() по убыванию методом минимального элемента |
| 12 | Найти номер минимального элемента в массиве A() | 27 | Определить количество одинаковых элементов в целочисленном массиве A() |
| 13 | Найти номер максимального элемента в массиве A() | 28 | Определить сколько раз в массиве A() встречается заданное число |
| 14 | Найти количество минимальных элементов в массиве A() | 29 | Найти номера элементов массива A(), значения которых равны заданному числу. |
| 15 | Найти количество максимальных элементов в массиве A() | 30 | Найти сколько элементов массива A() встречаются в массиве B(). |

Лабораторная работа №9

Работа с различными типами данных.

1. Типы данных, используемые в языке QuickBASIC

Программа, написанная на любом алгоритмическом языке, представляет собой последовательность операций выполняемых над некоторыми данными. По сути дела, один алгоритмический язык отличается от другого множеством допустимых данных и наборов операций над ними.

Основными данными языка QuickBASIC являются числовые и символьные данные, присутствующие в программах в виде констант и переменных.

Константы - это предварительно определенные величины, которые не изменяются в процессе выполнения программы.

Переменные - это элемент языка программирования, имеющий имя и тип.

Константы используемые в Бейсике можно разделить на две группы:

- литерные константы, представляющие собой последовательность знаков (литер) и выражаемые в виде чисел и строк;

- именованные константы, переменные особого рода, значения которых не могут быть изменены в программе.

Числовые константы могут быть целыми или вещественными с фиксированной и плавающей точкой со знаком, причем указание знака "+" не обязательно.

Типы числовых констант и их представление сведены в таблицу 1

Таблица 1.

| Тип констант характеристика | Десятичная | Шестнадцатиричная | Восьмиричная |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Целый | | | |
| Литеры | 0-9 | 0-9, A-F (a-f) | 0-7 |
| Число байт | 2 | 2 | 2 |
| Диапазон | от -32768 до 32767 | от &H0 до &HFFFF | от &O0 до &O177777 |
| Маркер типа | % | % | % |
| Целый удвоенной точности | | | |
| Литеры | 0-9 | 0-9, A-F (a-f) | 0-7 |
| Число байт | 4 | 4 | 4 |
| Диапазон | от 2147483648 до 2147483647 | от &H0& до &HFFFFFFF& | от &O0 до &O37777777777& |

| | | | |
|--|------------------------------------|---|---|
| Маркер типа | & | & | & |
| Вещественный с фиксированной точкой обычной точности | | | |
| Литеры | 0 - 9 , (.) | | |
| Число байт | 4 | | |
| Диапазон | от до | | |
| Маркер типа | ! | | |
| Вещественный с фиксированной точкой двойной точности | | | |
| Литеры | 0 - 9 , (.) | | |
| Число байт | 8 | | |
| Диапазон | от до | | |
| Маркер типа | # | | |
| Вещественный с плавающей точкой обычной точности | | | |
| Литеры | 0 - 9 , (.) , E | | |
| Число байт | 4 | | |
| Диапазон | от -3.37E+38 до 3.37E+38 | | |
| Маркер типа | ! | | |
| Вещественный с плавающей точкой двойной точности | | | |
| Литеры | 0 - 9 , (.) , D | | |
| Число байт | 8 | | |
| Диапазон | от 1.67D+308 до 1.67D+308 | | |
| Маркер типа | # | | |

Строковые константы - это последовательность не более 32767 литер кода ASCII (за исключением символа (") и кодов управления, заключенных в кавычки .

Оператор объявления констант - CONST

Назначение: Объявление символьных констант, используемых вместо численных или символьных значений.

Синтаксис: CONST <имя константы> = <выражение 1>

[, <имя константы> = <выражение 2>]...

| Аргумент | Описание |
|----------|--|
| <имя> | Определяется по правилам формирования имен |

| | |
|---------------|--|
| константы> | переменных (до 40 символов). Можно добавлять к имени маркеры (%,&!,#,\$), задающие тип и не являющиеся частью имени. |
| <выражение 1> | Выражение может включать символы, другие константы или любые операции, за исключением операции возведения в степень 0. В составе выражения нельзя использовать конкатенацию строк, определяемые пользователем переменные и функции, а также встроенные функции (1=1, 2,...). |

Оператор задания списка констант - DATA

Назначение: Содержит числовые и строковые данные для оператора READ.

Синтаксис: DATA <константа 1> [, <константа 2>]...,

где <константа i> - числовая или строковая константа (i=1, 2, ...).

Оператор объявления типа переменных - DEF

Назначение: Устанавливает тип данных для переменных и для функций, определяемых операторами DEF FN и FUNCTION.

Синтаксис:

DEFINT <интервал букв> [, <интервал букв>]...

DEFSNG <интервал букв> [, <интервал букв>]...

DEFDBL <интервал букв> [, <интервал букв>]...

DEFLNG <интервал букв> [, <интервал букв>]...

DEFSTR <интервал букв> [, <интервал букв>]...,

где <интервал букв> = <буква 1>- <буква 2>, <буква 3>, <буква 4>.

Оператор объявления общих переменных – COMMON

Назначение: Определяет глобальные переменные, совместно используемые в различных модулях или программах.

Синтаксис: COMMON [SHARED] [/<имя блока>/] <список переменных>

| <i>Аргумент</i> | <i>Описание</i> |
|---------------------|---|
| SHARED | Атрибут, указывающий на совместное использование переменных всеми процедурами модуля |
| <имя блока> | Имя (до 40 символов), объединяющее группу переменных по определенному признаку. Такие группы часто называют COMMON -блоками |
| <список переменных> | Список переменных, совместно используемых в модулях или связанных программах. |

Общий вид списка переменных:

<имя переменной>[()] [AS <тип>]

[, <имя переменной>[()] [AS <тип>]...

<имя переменной> - Обычное имя переменной или массива в языке

BASIC

<тип> - Один из следующих типов: INTEGER, LONG, SINGLE, DOUBLE, STRING или <имя структуры>

Оператор объявления локальных переменных - **STATIC**

Назначение: Обеспечивает локализацию простых переменных и массивов внутри функций, процедур-функций и процедур (DEF FN, FUNCTION или SUB) и сохранение **их** значений между вызовами процедур.

Синтаксис: STATIC <список переменных>,

где <список переменных>:

<имя переменной> [()] [AS <тип>]

[, <имя переменной> [()] [AS <тип>]]...

| <i>Аргумент</i> | <i>Описание</i> |
|------------------|--|
| <имя переменной> | Имя переменной или массива в языке BASIC |
| <тип> | Один из следующих типов: INTEGER, LONG, SINGLE, DOUBLE, STRING или <имя структуры> |

Оператор объявления глобальных переменных - **SHARED**

Назначение: Обеспечивает процедурам SUB и FUNCTION доступ к переменным головного модуля без передачи **их** в качестве параметров процедуры.

Синтаксис: SHARED <имя переменной>[()] [AS <тип>]

[, <имя переменной> [()] [AS <тип>]...

| <i>Аргумент</i> | <i>Описание</i> |
|------------------|--|
| <имя переменной> | Имя переменной или массива; за именем массива должны следовать "(" |
| <тип> | Один из следующих типов: INTEGER, LONG, SINGLE, DOUBLE, STRING или <имя структуры> |

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Изучить способы задания типов данных в Quick Basic Qbx.exe и их использование при организации вычислений.

2.2. *Постановка задачи*

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования (при необходимости).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер;
- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы занести в таблицу:

| n | целое | | действительное | |
|-----|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| | одинарной точности | двойной точности | одинарной точности | двойной точности |
| ... | ... | ... | ... | ... |

- анализ полученных результатов.

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. Контрольные вопросы:

1. Укажите какое логическое значение примет условие $A\# = B\%$ TRUE или FALSE, если $A\# = 2$, $B\% = 2$?
2. Какое число занимает больше места в памяти ЭВМ: целое одинарной точности или действительное одинарной точности?
3. Какое число занимает больше места в памяти ЭВМ: целое двойной точности или действительное одинарной точности?
4. Какое число занимает больше места в памяти ЭВМ: целое двойной точности или действительное удвоенной точности?
5. Можно ли складывать числа разных типов и какой результат при этом получится?
6. Назовите способы задания типов данных, используемых в Basic Microsoft?
7. Какого типа будет число D, если в программе указано: DEFINT A-F?
8. Какого типа будет число i, если в программе не использован оператор DEF?
9. Можно ли в Basic Microsoft использовать смешанный тип данных (состоящий из нескольких типов),
10. Назначение оператора TYPE?

Таблица

Задания

| п | задание | п | задание |
|---|--|----|--|
| 1 | Вычислить максимальное значение $(n-c)!$, $c=\text{const}$ | 16 | Вычислить максимальное значение $\sin n^* n^c$, $c=7$ |
| 2 | Вычислить максимальное значение c^n , $c=\text{const}$ | 17 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда 1.5^{i+2} , где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . |
| 3 | Вычислить максимальное значение $\text{tg } x$ | 18 | Вычислить максимальное значение |
| 4 | Вычислить максимальное значение $\cos n^* c^n$, $c=\text{const}$ | 19 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда 2^i , где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . |
| 5 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $i+3^{0.5i}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного | 20 | Вычислить максимальное значение $n!$ |

| | | | |
|----|---|----|---|
| | значения n . | | |
| 6 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $i+3^{2i}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . | 21 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $1.5i^{i+1}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . |
| 7 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{2.5^{i-1}}{3^i}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . | 22 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{2^i + 0.5^{i+1}}{2^i}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . |
| 8 | Вычислить максимальное значение $\frac{n!}{c^n}$, $c = \text{const}$ | 23 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{3^{0.5i}}{2^i}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . |
| 9 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{2^i + 0.5}{3^{0.5i}}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . | 24 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{2^{i-1}}{0.5^{i+1}}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . |
| 10 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда 2^{i+1} , где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . | 25 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{0.5^{i+1} + 2^{2i-1}}{3^i}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . |
| 11 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $2^i + 3^{0.5i}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного значения n . | 26 | Вычислить максимальное значение $\frac{(n+c)!}{(n-c)!}$, $c=1, 2, 3$ |
| 12 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{2^i}{3^{0.5i}}$, где i изменяется от 1 до n , для заданного значения | 27 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{i+1+2^{i-1}}{0.5^{i+1}}$, где i изменяется от 1 до n , для |

| | п. | | заданного значения п. |
|----|---|----|--|
| 13 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{0.5^{i+1.5}}{i^{0.5i}}$, где i изменяется от 1 до п, для заданного значения п. | 28 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{i+1+2^{2i+1}}{2^{i+1.5}}$, где i изменяется от 1 до п, для заданного значения п. |
| 14 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{0.5^{i-1}}{2^{0.5i+1}}$, где i изменяется от 1 до п, для заданного значения п. | 29 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{i^{i+1}+0.5^{i+1}}{3^{i-1}}$, где i изменяется от 1 до п, для заданного значения п. |
| 15 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{i+1}{3^{0.5i}}$, где i изменяется от 1 до п, для заданного значения п. | 30 | Вычислить максимальное значение суммы элементов ряда $\frac{0.5^{i-1}+2i+1}{i-2}$, где i изменяется от 1 до п, для заданного значения п. |

Лабораторная работа №10

Обработка символьной информации.

1. Обработка текстовой информации.

Символьные константы, переменные и массивы:

Символьные константы, используемые в качестве литеральных констант в тексте исходной программы, представляют собой последовательность произвольных знаков алфавита, окаймляемую двойными кавычками.

Версия Quick BASIC допускает употребление именованных констант символьного типа :

```
CONST RUS$ = "Россия"
```

Идентификаторы текстовых переменных распознаются либо по последнему символу имени (\$), либо по первой букве, если эта буква была указана в списке оператора DEFSTR :

```
DEFSTR D-F, Q
```

Quick BASIC позволяет вводить объекты символьного типа с помощью описателя AS STRING , который может встретиться в одном из декларативных операторов: COMMON, DECLARE, DEF, DIM, FUNCTION, SHARED, STATIC, SUB, TYPE,

```
REDIM.
```

```
Например : DIM fio(40) AS STRING, address AS STRING *40
```

```
TYPE anketa
```

```
fam AS STRING *20
```

```
name AS STRING *10
```

```
otech AS STRING *10
```

```
datar AS STRING *10
```

```
END TYPE
```

В операторах DIM и REDIM имеется возможность объявления не только символьных массивов, но и скалярных переменных. Указание о длине символьного объекта после описателя AS STRING причисляет его к разряду статических.

```
DEFSTR D-F, Q
```

```
DIM группа AS STRING *4
```

Максимальная длина текстовой переменной не может превышать 32767 символов.

Ввод строки символов

При помощи оператора LINE INPUT программа может выдать запрос на ввод символьного значения с клавиатуры или из последовательного файла данных.

```
LINE INPUT [;] ["текст";] <имя переменной>
```

```
LINE INPUT#n, <имя переменной>
```

<имя переменной> - имя единственной переменной, в которую водятся все набираемые символы до появления управляющего кода "возврат каретки". Среди них могут быть и пробелы, и запяты.

Оператор LINE INPUT# не выдает приглашение ко вводу в виде вопросительного знака, но все остальные атрибуты (точка с запятой вначале, текстовая подсказка) имеют тот же смысл, что и в операторе INPUT.

Ввод данных с клавиатуры по операторам INPUT и LINE INPUT сопровождается отображением поступающих значений на экране дисплея.

Операции, применяемые к символьным переменным

В символьном выражении операции производятся над символьными операндами, представляющими собой символьные константы, переменные, элементы символьных массивов, а также функций обработки символьных данных и другие символьные выражения.

В символьных выражениях может использоваться операция конкатенации (сцепления), которая обозначается знаком плюс:

```
A$= "Quick"
```

```
B$="BASIC"
```

```
C$=A$+B$
```

В результате выполнения операции значение C равно "QuickBASIC"

Операция конкатенации сводится к приписыванию значения очередного "слагаемого" в хвост к предыдущей строке.

В качестве операндов символьного выражения наряду с текстовыми константами и переменными могут выступать стандартные или нестандартные функции символьного типа.

Функция MID\$, используемая для выделения внутренней подстроки, может применяться и как оператор для замены внутренней подстроки новым значением. В этом случае в качестве первого аргумента может выступать только идентификатор символьной переменной :

```
A$ = "Turbo BASIC"
```

```
MID$ (A$,1,5) = "Quick"
```

Длина заменяемой подстроки при таком присвоении не меняется. Если заменяющее значение имеет меньшую длину, то недостающие символы справа

дополняются пробелами. В противном случае используются первые *n* символов замещающего выражения.

Кроме стандартных функций, перечисленных в качестве операндов символьных выражений могут выступать служебные переменные текстового типа, а также символьные функции пользователя.

Стандартные процедуры обработки текстовой информации:

Функция INSTR

Назначение: Осуществляет поиск первого вхождения одной строки в другую строку и возвращает позицию начала вхождения найденной подстроки.

Синтаксис: INSTR ([начало,] строка 1, строка2)

Необязательный аргумент *начало* устанавливает позицию начала поиска в диапазоне от 1 до 32767. По умолчанию начальная позиция равна 1. Если величина этого аргумента выйдет за допустимый диапазон, то появится сообщение «Illegal Function Call» (недопустимый вызов функции).

Аргумент *строка1* является строкой для поиска. Аргумент *строка2* является искомой подстрокой. Оба аргумента могут быть строковыми переменными, строковыми выражениями или литералами.

Функция INSTR возвращает значение 0, если: аргумент *начало* превышает длину строки1; *строка1* — нулевая (пустая) строка; *строка2* не найдена.

Если *строка2* - пустая строка, то функция возвращает значение начальной позиции для поиска.

Функция LEFT\$

Назначение: Возвращает подстроку, содержащую указанное число символов в левой части заданной строки.

Синтаксис: LEFT\$(x\$,n)

Аргумент *x\$* — исходная строка для выделения подстроки. Аргумент *n* задает число символов искомой подстроки и должен находиться в диапазоне от 1 до 32767. Если *n* превышает длину строки, то возвращается исходная строка *x\$*. Если *n* равно 0, то возвращается нулевая (пустая) строка.

Функция RIGHT\$

Назначение: Возвращает заданное число крайних правых символов исходной строки.

Синтаксис: RIGHT\$ (.строка, число)

Аргумент *число* задает число символов, выделяемых в правой части исходной строки, заданной аргументом *строка*.

Если число символов больше длины или равно длине исходной строки, то функция возвращает всю строку. Если число выделяемых символов равно 0, то возвращается пустая строка.

Функция LEN

Назначение: Возвращает длину строки в байтах.

Синтаксис: LEN(x\$)

Функция LTRIM\$

Назначение: Возвращает копию строки с удаленными лидирующими пробелами.

Синтаксис: LTRIM\$(строка)

Аргумент *строка* — исходное строковое выражение. Аналогичную операцию с хвостовыми пробелами выполняет функция RTRIM\$.

Функция MID\$

Назначение: Возвращает подстроку заданной длины исходной строки, начиная с указанного символа.

Синтаксис: MID\$(строка, начало[, длина])

Аргумент *строка* представляет собой исходное строковое выражение. Аргументы *начало* и *длина* устанавливают начало выделения и длину искомой подстроки соответственно. Эти аргументы должны иметь целый тип и находиться в диапазоне от 1 (*начало*) или от 0 (*длина*) до 32767.

Если аргумент *длина* опущен или с начала выделения подстроки до конца исходной строки осталось менее символов, чем это установлено аргументом *длина*, то возвращаются все символы исходной строки, начиная с указанного.

Если аргумент *начало* превышает длину исходной строки, то результатом вызова функции будет нулевая (пустая) строка.

При установке нулевой длины подстроки функция возвращает также нулевую подстроку.

В случае выхода числовых аргументов за пределы указанных диапазонов произойдет ошибка «Illegal function call» (недопустимый вызов функции).

Оператор MID\$

Назначение: Заменяет символы одной строки символами другой строки.

Синтаксис: MID\$(переменная, начало[,длина])=выражение

Параметр *переменная* - строковая переменная, которая должна быть изменена. Параметр *выражение* - строковое выражение, замещающее часть строковой переменной. Параметры *начало* - числовые выражения целого типа, указывающие начало замещения и число заменяемых символов в строковой переменной.

Результатом выполнения оператора является замещение указанного числа символов строковой переменной, начиная с заданной позиции, символами строкового выражения.

Если необязательный параметр *длина* опущен, то используются все символы строкового выражения. Замещение символов всегда происходит в пределах длины исходной строковой переменной.

Функция STR\$

Назначение: Возвращает строковое представление указанного аргумента.

Синтаксис: STR\$ (выражение)

Аргумент *выражение* является числовым выражением целого типа. Если аргумент положителен, то функция возвращает строку с лидирующим пробелом.

Функция VAL

Назначение: Возвращает числовое представление строки.

Синтаксис: VAL (строка)

Функция VAL ликвидирует лидирующие пробелы, символы табуляции и перевода строки в аргументе *строка*.

Функция VAL является обратной по назначению функции STR\$. Если первый символ аргумента — не числовой, то функция VAL возвращает 0.

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Ознакомиться с основными функциями и операторами обработки символьной информации, используемыми в языке Quick Basic.

2.2. *Постановка задачи:* В соответствии с вариантом в заданной строке определить количество слов, все слова записать в одномерный массив.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.2. Выполнить работу.

2.3.3. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования (при необходимости).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер,
- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы
- анализ полученных результатов.

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Что такое символьная информация ?
2. Какие символы при работе на ЭВМ Вы знаете ?
3. Что такое основная кодовая страница ?
4. Какие действия можно производить с символьными переменными?
5. Можно ли сложить две символьные переменные и что произойдет если слагаемые поменять местами ?
6. Как определить длину символьной переменной произвольной длины ?
7. Что является разделителем при вводе символьных переменных с клавиатуры ?
8. Можно ли определить встречается ли в переменной искомый набор символов ?
9. Может ли символьная переменная не содержать ни одного символа?
10. Какова длина переменной, не содержащей ни одного символа ?.

Задания

| п | задание | п | задание |
|----|---|----|--|
| 1 | В заданном предложении определить количество слов | 16 | В заданном предложении определить встречается ли в нем заданное слово |
| 2 | В заданном предложении добавить пробелы, чтобы получить требуемую длину строки | 17 | Переписать заданное предложение в обратной последовательности |
| 3 | В заданном предложении определить количество раз встречается заданная буква | 18 | В заданном предложении к каждому слову подписать в конце специальный знак |
| 4 | В заданном предложении заменить одно слово на другое | 19 | В заданном предложении определить все встречающиеся цифры |
| 5 | В заданном предложении заменить один символ на другой | 20 | В заданном предложении определить все встречающиеся знаки препинания |
| 6 | В заданном предложении удалить лишние пробелы (оставив между словами один пробел) | 21 | В заданном предложении удалить символы, заключенные в круглые скобки |
| 7 | В заданном предложении заменить прописные буквы на строчные | 22 | В заданном предложении поменять местами слова, заключенные в круглые скобки |
| 8 | Определить сколько символов (букв) встречается в заданном предложении | 23 | В заданном предложении определить встречаются ли числа в квадратных скобках |
| 9 | В заданном предложении определить все слова меньше заданной длины | 24 | Определить сколько раз встречается в предложении заданное сочетание букв |
| 10 | В заданном предложении поменять местами слова | 25 | В заданном предложении определить все слова, начинающиеся и заканчивающиеся на одну и ту |

| | | | |
|----|---|----|---|
| | | | же букву |
| 11 | В заданном предложении к каждому слову подписать спереди специальный знак | 26 | В заданном предложении определить все слова, начинающиеся и заканчивающиеся на заданные буквы |
| 12 | В заданном предложении каждое слово написать с заглавной буквы | 27 | В заданном предложении определить все слова, имеющие заданную длину |
| 13 | В заданном наборе символов определить количество предложений | 28 | В заданном предложении определить все слова больше заданной длины |
| 14 | В заданном предложении определить встречаются ли числа | 29 | В заданном предложении определить все числа в квадратных скобках |
| 15 | В заданном предложении определить все встречающиеся числа | 30 | В заданном предложении определить встречается ли знаки арифметических действий |

Лабораторная работа №11. Организация ввода исходных данных.

1. Операторы, используемые для организации ввода исходных данных

Оператор задания списка констант – DATA

Назначение: Содержит числовые и строковые данные для оператора

Синтаксис: DATA <константа 1> [, <константа 2>]...,

где <константа i> - числовая или строковая константа (i=1, 2...)

Оператор ввода данных с клавиатуры - INPUT

Назначение: Создает условия для ввода данных с клавиатуры в процессе выполнения программы.

Синтаксис: INPUT[;]["<строка приглашения>" { ; | , }] <список переменных>

| <i>Аргумент</i> | <i>Описание</i> |
|----------------------|--|
| ; | Точка с запятой после ключевого слова INPUT предписывает курсору оставаться на той же самой строке после нажатия клавиши ENTER |
| <строка приглашения> | Текстовая константа или текстовая переменная, заключённая в кавычки и выводимая на экран в качестве приглашения |
| ; | Точка с запятой после строки приглашения выводит на экран вопросительный знак. |
| , | Запятая отменяет вывод вопросительного знака после строки приглашения |
| <список переменных> | Список разделённых запятыми переменных, которым присваиваются вводимые значения |

В ответ на приглашение пользователь вводит данные в соответствии со списком переменных.

При несоответствии числа или типа вводимых данных числу и типу переменных списка выдается следующее сообщение об ошибке: Redo from start - повторить сначала. Присваивание входных значений переменным не производится до тех пор, пока не будут введены все данные в соответствии со списком переменных. До нажатия клавиши ENTER допускается внесение исправлений в набираемую строку ввода.

Редактирующие комбинации клавиш, предназначенные для перемещения курсора, удаления и вставки символов текста во входную строку, описаны в табл. 1.

Таблица 1.

Редактирующие комбинации клавиш

| <i>Клавиши</i> | <i>Действие</i> |
|-----------------------|---|
| CTRL+\ или RIGHT | Перемещение курсора на один символ вправо |
| CTRL+] или LEFT | Перемещение курсора на один символ влево |
| CTRL+F или CTRL+RIGHT | Перемещение курсора на одно слово вправо |
| CTRL+B или CTRL+LEFT | Перемещение курсора на одно слово влево |
| CTRL+K или HOME | Перемещение курсора в начало вводимой строки |
| CTRL+N или END | Перемещение курсора в конец вводимой строки |
| CTRL+R или INS | Переключение режимов вставки и замены. В режиме вставки по мере ввода новых символов символы над курсором и справа от него сдвигаются вправо; в режиме замены просто заменяются |
| CTRL+I или TAB | Перемещает курсор к ближайшей позиции табуляции. В режиме вставки символы над курсором и справа от него сдвигаются вправо |
| DEL | Удаление символа над курсором |
| CTRL+H или BACKSPACE | Удаление символа слева от курсора. При достижении курсором начала строки удаляются символы над курсором |
| CTRL+E или CTRL+END | Удаление символов от курсора до конца строки; |
| CTRL+U или ESC | Удаление всей строки независимо от положения курсора |
| CTRL+M или RETURN | Запись входной строки в память |
| CTRL+T | Переключение режима отображения наименования |

| | |
|-----------------------|---|
| | функциональной клавиши в нижней части экрана |
| CTRL+BREAK или CTRL+C | Отказ от ввода данных и принудительное завершение программы |

Примечание: знак "+" указывает на одновременное нажатие двух клавиш.

Оператор ввода данных из файла - INPUT #

Назначение: Считывание элементов данных с устройства последовательного доступа или из файла и присваивание их переменным

Синтаксис:

INPUT# <номер файла>, <список переменных>

<Номер файла> соответствует файлу, уже открытому для чтения.

<Список переменных> содержит имена переменных, которым присваиваются считываемые из файла значения. Тип считываемых элементов данных должен соответствовать типам переменных списка.

В отличие от оператора INPUT оператор INPUT# не выводит на экран вопросительный знак.

Элементы данных в файле должны быть записаны таким образом, как если бы они вводились в ответ на приглашение оператора INPUT. Для числовых значений начальные пробелы, символы «возврат каретки» и «перевод строки» игнорируются. Первый символ, не являющийся пробелом, символом «возврат каретки» и «перевод строки», рассматривается как начало числа. Число завершается пробелом, запятой или символами «возврат каретки», «перевод строки».

Если BASIC осуществляет поиск строкового элемента данных в последовательном файле, он также игнорирует начальные пробелы и символы «возврат каретки», «перевод строки». Если при вводе очередного числового или строкового элемента данных достигнут конец файла, то ввод прекращается.

Оператор считывания входных констант - READ

Назначение: Считывание данных из оператора DATA и присваивание их переменным.

Синтаксис: READ <список переменных>

Аргумент <список переменных> представляет собой последовательность переменных языка BASIC, разделенных запятыми. Оператор READ всегда используется совместно с операторами DATA. Оператор READ устанавливает однозначное соответствие между <списком переменных> и данными, содержащимися в операторе DATA. Эти переменные могут быть как числовыми, так и строковыми. Попытка присвоить строковое значение числовой переменной вызывает синтаксическую ошибку на этапе выполнения.

Считывание числового значения в строковую переменную не порождает ошибки и формирует ее значение как строку цифр.

Считываемые в переменные целого типа значения округляются перед присваиванием. Если считываемое значение выходит за допустимый диапазон изменения переменной, то возникает ошибка выполнения.

При считывании строковых значений в строковые переменные фиксированной длины лишние символы отбрасываются справа. Если строковые значения короче строковых переменных, то они выравниваются по левой границе, а оставшиеся позиции заполняются пробелами.

В операторе READ можно использовать только отдельные элементы записей.

Отдельный оператор READ может иметь доступ к одному или нескольким операторам DATA, или несколько операторов READ могут использовать один и тот же оператор DATA. Если число переменных в <списке переменных> оператора READ превышает количество значений в операторах DATA, то появляется сообщение об ошибке: Out of DATA - ошибка в данных.

Если число переменных в операторе READ меньше числа элементов одного или нескольких операторов DATA, то следующий оператор READ начнет чтение данных с первого непрочитанного элемента в операторах DATA. Если операторов READ больше нет, то лишние данные не используются.

Для того чтобы заново прочитать операторы DATA, используется оператор RESTORE.

Оператор ввода строки символов – LINE INPUT

Назначение: Ввод строки длиной до 256 символов в строковую переменную без использования разделителей.

Синтаксис: LINE INPUT[,] ["<строка приглашения>"] <строковая переменная>

Аргумент <строка приглашения> является строковой константой и выводится на экран в качестве подсказки. Вопросительный знак в конце <строки приглашения> не выводится. Все символы, введенные в ответ на приглашение присваиваются, <строковой переменной>.

Точка с запятой, указанная непосредственно после оператора LINE INPUT, оставляет курсор на прежней строке после нажатия клавиши ENTER.

Оператор LINE- INPUT использует те же редактирующие комбинации клавиш, что и оператор INPUT.

Оператор установки флажка считывания в начало входного потока - RESTORE

Назначение: Установка флажка считывания на выбранный оператор DATA.

Синтаксис: RESTORE [[<номер строки> или <метка строки>]]

После выполнения оператора RESTORE без указания <номера строки> или <метки строки> следующий оператор READ будет считывать первый элемент из первого оператора DATA программы.

Если <номер строки> или <метка строки> заданы, то следующий оператор READ обратится к первому элементу выбранного оператора DATA, причем номер или метка строки должны относиться к программе уровня модуля. Отметим, что в среде QuickBASIC операторы DATA автоматически переносятся в программу уровня модуля.

Оператор открытия файла или устройства ввода-вывода -OPEN

Назначение: Позволяет определить файл или устройство для ввода или вывода данных.

Синтаксис:

1. OPEN <файл> [FOR <тип организации 1>]
[ACCESS <режим доступа>] [<статус доступа>]
AS [#]<номер файла> [LEN = <длина записи>]
2. OPEN <тип организации 2>,[#]<номер файла>, <файл> [, <длина записи>]

Аргумент <файл> - строковое выражение, которое содержит либо зарезервированное слово, определяющее устройство, либо имя файла или маршрут к файлу, аналогично маршруту, определяемому в среде DOS.

Аргумент <тип организации 1> определяет способ организации данных в файле и указывает направление передачи данных.

| <i>Аргумент <тип организации 1></i> | <i>Описание</i> |
|---|---|
| OUTPUT | Последовательный файл вывода |
| INPUT | Последовательный файл ввода |
| APPEND | Последовательный расширяемый файл вывода. Указатель позиции в файле устанавливается на конец файла, а указатель номера записи - на последнюю запись. Операторы PRINT # и WRITE # будут записывать данные в конец файла |
| RANDOM | Файл произвольного доступа. Этот режим устанавливается по умолчанию. Если не указана опция ACCESS в этом режиме, то при выполнении оператора OPEN, осуществляются три попытки открыть файл. Попытки установить доступ к файлу выполняются в следующем |

| | |
|--------|--|
| | <p>порядке:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) чтение/запись; 2) только запись; 3) только чтение |
| BINARY | <p>Двоичный файл. Для чтения и записи информации в любой байт файла используются операторы GET и PUT. Если не определена опция ACCESS, то осуществляются три попытки открыть файл; они следуют в том же порядке, как и для файла произвольного доступа</p> |

Аргумент <режим доступа> - выражение, определяющее тип операции, выполняемой над открываемым файлом.

| <i>Аргумент <режим доступа></i> | <i>Описание</i> |
|---|---|
| READ | Файл открывается только для чтения; |
| WRITE | Файл открывается только для записи; |
| READ WRITE | Файл открывается как для чтения, так и для записи. Этот режим возможен только для файлов произвольного доступа, двоичных файлов и файлов, открываемых для работы с опцией APPEND; |

Опция <статус доступа> используется в многозадачном режиме для ограничения доступа других процессов (задач) к открытому файлу. Тип защиты может быть следующим:

| <i>Опция <статус доступа></i> | <i>Описание</i> |
|---|---|
| Отсутствует (По умолчанию) | Если статус доступа не указан, файл может быть открыт для чтения и записи любое число раз в этом процессе, но другим процессам запрещен доступ до тех пор, пока файл открыт |
| SHARED | Любой процесс на любой машине может читать из файла или записывать в него |
| LOCK READ | Другим процессам запрещается чтение из файла. Этот статус допустим только тогда, когда нет других процессов с режимом доступа READ |
| LOCK WRITE | Другим процессам запрещается записывать в файл. Данный статус допускается только при |

| | |
|--------------------|--|
| | условии, что нет процессов у которых уже установлен режим доступа WRITE |
| LOCK READ WRITE | Другим процессам запрещается как читать из файла, так и записывать в него. Этот статус допустим при отсутствии процессов, имеющих режимы доступа READ или WRITE, а также если ранее не были установлены статусы LOCK READ или LOCK WRITE |

Аргумент <номер файла> - числовое выражение целого типа, значение которого должно быть в диапазоне от 1 до 255. Когда выполняется оператор, номер ассоциируется с самим открываемым файлом.

Аргумент <длина записи> - числовое выражение целого типа.

Вторая синтаксическая форма оператора OPEN

Аргумент <тип организации 2> - строковое выражение, единственный символ которого должен быть одним из следующих:

| <i>Аргумент <тип организации 2></i> | <i>Описание</i> |
|---|---|
| O | Последовательный выводной файл |
| I | Последовательный вводной файл |
| R | Файл произвольного доступа для ввода-вывода |
| B | Двоичный файл |
| A | Последовательный расширяемый файл вывода. Указатель позиции в файле устанавливается на конец файла, а указатель номера записи - на последнюю запись. Операторы PRINT # и WRITE # будут записывать данные в конец файла. |

Оператор закрытия файла или устройства ввода-вывода - CLOSE

Назначение: Завершение работы с файлами или устройствами ввода-вывода.

Синтаксис: CLOSE [[#]<номер файла>[, [#]<номер файла>]...]

Аргумент <номер файла> - номер, под которым был открыт файл. В операторе нет аргумента, с помощью которого было бы возможно сразу закрыть все открытые файлы и устройства.

Оператор CLOSE выполняет функцию, противоположную оператору OPEN.

Оператор закрытия всех файлов - RESET

Назначение: Закрывает все дисковые файлы.

Синтаксис: RESET

2.Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Организовать ввод данных с клавиатуры и файла и вывод результатов на экран.

2.2. *Постановка задачи:* При решении задачи в соответствии с индивидуальным заданием организовать ввод исходных данных с клавиатуры, файла и тела программы.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования (при необходимости).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер,
- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы
- анализ полученных результатов.

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Сколько видов ввода исходных данных Вы знаете?
2. Укажите назначение и синтаксис оператора INPUT?
3. Назовите операторы ввода данных с клавиатуры?
4. Назовите операторы ввода данных с файла?
5. Организация и назначение ввода с тела программы?
6. Сколько файлов можно открыть для ввода информации?
7. Назовите особенности ввода информации с файла по сравнению с вводом с клавиатуры?
8. Назовите отличительную особенность операторов CLOSE и RESET?
9. Укажите последовательность ввода данных с файла?
10. Как происходит восстановление данных при повторном считывании с оператора DATA?

Таблица
Задания

| n | задание | n | задание |
|---|---|----|---|
| 1 | Найти минимальное значение в одномерном массиве A() | 16 | Найти номера элементов массива A(), значения которых совпадают с заданным |
| 2 | Найти максимальное значение в одномерном массиве A() | 17 | Найти номера элементов массива A(), значения которых меньше заданного. |
| 3 | Найти минимальное значение в двухмерном числовом массиве A() | 18 | Найти номера элементов массива A(), значения которых больше заданного. |
| 4 | Найти максимальное значение в двухмерном числовом массиве A() | 19 | В массиве A() найти все числа меньше заданного значения |
| 5 | Сформировать массив B(), состоящий из положительных элементов | 20 | В массиве A() найти все числа больше заданного значения |

| | | | |
|----|---|----|---|
| | массива A() | | |
| 6 | Сформировать массив B(), состоящий из отрицательных элементов массива A() | 21 | В массиве A() найти все числа, находящиеся в диапазоне от a до b |
| 7 | Сформировать массив B(), состоящий из четных чисел массива A() | 22 | В массиве A() найти количество элементов, сумма которых меньше заданного |
| 8 | Сформировать массив B(), состоящий из нечетных чисел массива A() | 23 | В массиве A() найти количество элементов, сумма которых больше заданного |
| 9 | Найти сумму положительных элементов массива A() | 24 | В массиве A() найти все суммы соседних пар элементов |
| 10 | Найти сумму отрицательных элементов массива A() | 25 | Сформировать массив A() из элементов, являющихся средним значением соседних пар чисел |
| 11 | Найти среднее значение всех элементов массива A() | 26 | Сортировать одномерный числовой массив A() по убыванию методом минимального элемента |
| 12 | Найти номер минимального элемента в массиве A() | 27 | Определить количество одинаковых элементов в целочисленном массиве A() |
| 13 | Найти номер максимального элемента в массиве A() | 28 | Определить сколько раз в массиве A() встречается заданное число |
| 14 | Найти количество минимальных элементов в массиве A() | 29 | Найти номера элементов массива A(), значения которых равны заданному числу. |
| 15 | Найти количество максимальных элементов в массиве A() | 30 | Найти сколько элементов массива A() встречаются в массиве B(). |

Лабораторная работа №12.

Организация вывода информации на дисплей и печатающее устройство.

1. Операторы, используемые для организации вывода информации на дисплей и печатающее устройство

Оператор вывода данных на терминал - PRINT

Назначение: Вывод данных на экран.

Синтаксис: PRINT [<список выражений>] [{, | ;}]

Если аргумент <список выражений> опущен, то на экран выводится пустая строка. При наличии <списка выражений> значения выражений выводятся на экран. Выражения в списке могут быть числовыми или строковыми. Строковые константы должны быть заключены в кавычки. За выводимыми числами всегда следует пробел; положительным числам всегда предшествует пробел, а отрицательным - знак минус.

Расположение каждого выводимого на экран элемента определяется знаками препинания, используемыми для разделения элементов списка. BASIC разделяет строку на зоны по 14 символов. Запятая в списке выражений определяет вывод каждого очередного значения с начала следующей зоны. Переменные, разделенные точкой с запятой, печатаются непосредственно друг за другом. Один или несколько пробелов или символов табуляции между выражениями действуют аналогично точке с запятой.

Оператор вывода данных на терминал в заданном формате - PRINT USING

Назначение: Вывод строк и чисел в заданном формате в соответствии с шаблоном.

Синтаксис: PRINT USING <шаблон>, <список выражений> [{, | ;}]

Аргумент <шаблон> представляет собой символьную константу или переменную, содержащую специальные форматирующие символы. Эти форматирующие символы определяют поля для вывода и формат печатаемых строк и чисел.

Аргумент <список выражений> содержит строковые и числовые выражения, разделенные точкой с запятой.

Вывод строк символов: При выводе строк с помощью оператора PRINT USING можно использовать один из следующих форматирующих символов:

| <i>Символ</i> | <i>Описание</i> |
|---------------|--|
| ! | Выводит только первый символ заданной строки |
| \ \ | Выводит 2+n символов строки, где n - число пробелов между двумя символами (обратные слешы). Если обратные слешы не разделены пробелами, то печатается два символа. Если строка длиннее задаваемого поля, то избыточные символы игнорируются. |

| | |
|---|--|
| | Если поле длиннее строки, то строка выравнивается по левой границе поля, а свободные позиции заполняются пробелами |
| & | Определяет символьное поле переменной длины. В поле, описанном знаком &, строка выводится без преобразования |

Вывод чисел: При выводе чисел с помощью оператора PRINT USING для форматирования полей используются следующие символы:

| <i>Символ</i> | <i>Описание</i> |
|---------------|---|
| # | Указывает цифровую позицию, которая заполняется при выводе. Если число содержит десятичных знаков меньше, чем число заданных позиций, то оно выравнивается по правой границе поля, а незадействованные позиции заполняются пробелами |
| . | Задаёт местоположение десятичной точки; слева располагается целая часть числа, а справа дробная. Если в шаблоне указано, что десятичной точке предшествует цифра, то эта цифра всегда выводится. Числа при необходимости округляются |
| + | Включает режим вывода знака числа (плюса или минуса) перед числом, если символ указан в шаблоне первым, или после числа, если символ указан в шаблоне последним |
| - | Задаёт знаковую позицию числа и может быть только последним символом в шаблоне. При выводе отрицательного числа в эту позицию помещается знак минус, а при выводе положительного числа – пробел |
| * | Включает режим заполнения начальных пробелов звездочками. Двойная звездочка, кроме того, резервирует позиции для двух дополнительных цифр |
| \$ | Выводит знак денежной единицы непосредственно перед форматировемым числом. Символы \$\$ резервируют две дополнительные цифровые позиции, одна из которых используется под знак денежной единицы |
| *\$ | Объединяет действие символов * и \$\$. Начальные пробелы заполняются звездочками, а перед числом выводится знак денежной единицы. Символы **\$ резервируют три дополнительных цифровых позиции, одна из которых используется под знак денежной единицы. При выводе отрицательных чисел знак минус появляется перед знаком денежной единицы |

| | |
|----------|--|
| , | Если запятая указана слева от десятичной точки, то она включает режим вывода запятой перед каждой третьей цифрой слева от десятичной точки. Если запятая указана в конце шаблона, то она является разделителем и резервирует дополнительную цифровую позицию. Действие запятой не распространяется на экспоненциальный формат (^^^или^^^^) |
| ^ ^^^ | Задаёт экспоненциальный формат. Можно также использовать пять символов ("") для вывода очень больших чисел в формате E+xxx. Десятичная точка может занимать любое положение. Значащие цифры выравниваются по левой границе, а после них указывается экспоненциальный порядок. При отсутствии в шаблоне знака числа положительному числу предшествует пробел, отрицательному - знак минус |
| _ | Символ подчеркивания указывает, что символ, следующий за ним в шаблоне должен быть помещен в поле вывода без изменений. Для вывода самого символа подчеркивания его необходимо указать в форматной строке дважды () |

Если длина выводимого числа превышает длину заданного числового поля в шаблоне, то перед числом печатается знак %. Подобная ситуация может возникнуть при округлении. Если поле вывода числа содержит более 24 позиций, то появляется сообщение об ошибке: Illegal function call - неверный вызов функции

Оператор вывода данных с символами-разделителями на экран монитора - WRITE

Назначение: Вывод данных на экран монитора.

Синтаксис: WRITE [<список выражений>]

Если <список выражений> опущен, то на экран выводится пустая строка. Если <список выражений> задан, то значения выражений выводятся на экран дисплея. Выражения в списке могут быть числовыми и строковыми и должны быть разделены запятыми. При выводе на экран каждый печатаемый элемент отделяется от предыдущего запятой.

Операторы вывода данных на принтер -LPRINT, LPRINT USING

Назначение: Вывод данных на принтер LPT1.

Синтаксис 1: LPRINT [<список выражений>][{ ; | ,}]

Синтаксис 2: LPRINT USING <шаблон>, <список выражений>[{ ; | ,}]

Эти операторы по своему действию аналогичны операторам PRINT и PRINT USING и отличаются от них только тем, что информация выводится на печатающее устройство. Оператор LPRINT предполагает использование

принтера с длиной строки 80 символов. Эта характеристика может быть изменена оператором WIDTH LPRINT.

Оператор задания длины строки при выводе на принтер - WIDTH LPRINT

Назначение: Задаёт или изменяет длину строки при выводе информации на печать с помощью принтера.

Синтаксис: WIDTH LPRINT <длина строки>

Аргумент <длина строки> может принимать значения от 1 до 255. Вывод данных на устройство печати с использованием стандартного файла аналогично выводу информации на монитор. Если в программе, подготовленной для вывода информации на экран монитора, оператор PRINT заменить на LPRINT, программа будет выполнена правильно и вся информация, предназначенная для вывода на монитор, будет передана на принтер.

Оператор вывода данных на терминал - PRINT

Назначение: Вывод данных на экран.

Синтаксис: PRINT [<список выражений>] [{, | ;}]

Если аргумент <список выражений> опущен, то на экран выводится пустая строка. При наличии <списка выражений> значения выражений выводятся на экран. Выражения в списке могут быть числовыми или строковыми. Строковые константы должны быть заключены в кавычки. За выводимыми числами всегда следует пробел; положительным числам всегда предшествует пробел, а отрицательным - знак минус.

Расположение каждого выводимого на экран элемента определяется знаками препинания, используемыми для разделения элементов списка. BASIC разделяет строку на зоны по 14 символов. Запятая в списке выражений определяет вывод каждого очередного значения с начала следующей зоны. Переменные, разделенные точкой с запятой, печатаются непосредственно друг за другом. Один или несколько пробелов или символов табуляции между выражениями действуют аналогично точке с запятой.

Оператор вывода данных на терминал в заданном формате - PRINT USING

Назначение: Вывод строк и чисел в заданном формате в соответствии с шаблоном.

Синтаксис: PRINT USING <шаблон>, <список выражений> [{, | ;}]

Аргумент <шаблон> представляет собой символьную константу или переменную, содержащую специальные форматирующие символы. Эти форматирующие символы определяют поля для вывода и формат печатаемых строк и чисел.

Аргумент <список выражений> содержит строковые и числовые выражения, разделенные точкой с запятой.

Вывод строк символов: При выводе строк с помощью оператора PRINT USING можно использовать один из следующих форматирующих символов:

| <i>Символ</i> | <i>Описание</i> |
|---------------|---|
| ! | Выводит только первый символ заданной строки |
| \ \ | Выводит 2+n символов строки, где n - число пробелов между двумя символами (обратные слешы). Если обратные слешы не разделены пробелами, то печатается два символа. Если строка длиннее задаваемого поля, то избыточные символы игнорируются. Если поле длиннее строки, то строка выравнивается по левой границе поля, а свободные позиции заполняются пробелами |
| & | Определяет символьное поле переменной длины. В поле, описанном знаком &, строка выводится без преобразования |

Вывод чисел: При выводе чисел с помощью оператора PRINT USING для форматирования полей используются следующие символы:

| <i>Символ</i> | <i>Описание</i> |
|---------------|--|
| # | Указывает цифровую позицию, которая заполняется при выводе. Если число содержит десятичных знаков меньше, чем число заданных позиций, то оно выравнивается по правой границе поля, а незадействованные позиции заполняются пробелами |
| . | Задаёт местоположение десятичной точки; слева располагается целая часть числа, а справа дробная. Если в шаблоне указано, что десятичной точке предшествует цифра, то эта цифра всегда выводится. Числа при необходимости округляются |
| + | Включает режим вывода знака числа (плюса или минуса) перед числом, если символ указан в шаблоне первым, или после числа, если символ указан в шаблоне последним |
| - | Задаёт знаковую позицию числа и может быть только последним символом в шаблоне. При выводе отрицательного числа в эту позицию помещается знак минус, а при выводе положительного числа - пробел |
| * | Включает режим заполнения начальных пробелов звездочками. Двойная звездочка, кроме того, резервирует позиции для двух дополнительных цифр |

| | |
|----------|--|
| \$ | Выводит знак денежной единицы непосредственно перед форматированным числом. Символы \$\$ резервируют две дополнительные цифровые позиции, одна из которых используется под знак денежной единицы |
| *\$ | Объединяет действие символов * и \$\$\$. Начальные пробелы заполняются звездочками, а перед числом выводится знак денежной единицы. Символы **\$ резервируют три дополнительных цифровых позиции, одна из которых используется под знак денежной единицы. При выводе отрицательных чисел знак минус появляется перед знаком денежной единицы |
| , | Если запятая указана слева от десятичной точки, то она включает режим вывода запятой перед каждой третьей цифрой слева от десятичной точки. Если запятая указана в конце шаблона, то она является разделителем и резервирует дополнительную цифровую позицию. Действие запятой не распространяется на экспоненциальный формат (^^^или^^^^) |
| ^ ^^^ | Задаёт экспоненциальный формат. Можно также использовать пять символов ("") для вывода очень больших чисел в формате E+xxx. Десятичная точка может занимать любое положение. Значащие цифры выравниваются по левой границе, а после них указывается экспоненциальный порядок. При отсутствии в шаблоне знака числа положительному числу предшествует пробел, отрицательному - знак минус |
| _ | Символ подчеркивания указывает, что символ, следующий за ним в шаблоне должен быть помещен в поле вывода без изменений. Для вывода самого символа подчеркивания его необходимо указать в форматной строке дважды () |

Если длина выводимого числа превышает длину заданного числового поля в шаблоне, то перед числом печатается знак %. Подобная ситуация может возникнуть при округлении. Если поле вывода числа содержит более 24 позиций, то появляется сообщение об ошибке: Illegal function call - неверный вызов функции

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Организовать ввод данных с клавиатуры и файла и вывод результатов на экран монитора и в файл (принтер).

2.2. *Постановка задачи:* При решении задачи в соответствии с индивидуальным заданием организовать вывод исходных данных и результатов расчета на экран монитора, печатающее устройство и в файл.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования (при необходимости).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер,
- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы
- анализ полученных результатов.

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Какими операторами осуществляется вывод информации на экран монитора?

2. Какими операторами осуществляется вывод информации на печатающее устройство?

3. Можно ли с помощью одних и тех же операторов вывести информацию на печать и экран?

4. Можно ли с помощью оператора PRINT выводить данные в разные зоны экрана?
5. Чем отличается форматный вывод информации от бесформатного?
6. Чем ограничивается количество выводимой информации на экран монитора?
7. Чем ограничивается количество выводимой информации на печатающее устройство?
8. Что произойдет с программой если принтер не включен?
9. Могут ли одни и те же данные при выводе на экран и печать иметь различный вид?
10. Что произойдет если при выводе по формату выводимое число окажется больше, чем под него отведено позиций?

**Таблица
Задания**

| n | задание | n | задание |
|---|---|----|---|
| 1 | Найти минимальное значение в одномерном массиве A() | 16 | Найти номера элементов массива A(), значения которых совпадают с заданным |
| 2 | Найти максимальное значение в одномерном массиве A() | 17 | Найти номера элементов массива A(), значения которых меньше заданного. |
| 3 | Найти минимальное значение в двумерном числовом массиве A() | 18 | Найти номера элементов массива A(), значения которых больше заданного. |
| 4 | Найти максимальное значение в двумерном числовом массиве A() | 19 | В массиве A() найти все числа меньше заданного значения |
| 5 | Сформировать массив B(), состоящий из положительных элементов массива A() | 20 | В массиве A() найти все числа больше заданного значения |
| 6 | Сформировать массив B(), состоящий из отрицательных элементов массива A() | 21 | В массиве A() найти все числа, находящиеся в диапазоне от a до b |
| 7 | Сформировать массив B(), состоящий из четных чисел массива A() | 22 | В массиве A() найти количество элементов, сумма которых меньше заданного |
| 8 | Сформировать массив B(), состоящий из нечетных | 23 | В массиве A() найти количество элементов, сумма |

| | чисел массива A() | | которых больше заданного |
|----|---|----|---|
| 9 | Найти сумму положительных элементов массива A() | 24 | В массиве A() найти все суммы соседних пар элементов |
| 10 | Найти сумму отрицательных элементов массива A() | 25 | Сформировать массив A() из элементов, являющихся средним значением соседних пар чисел |
| 11 | Найти среднее значение всех элементов массива A() | 26 | Сортировать одномерный числовой массив A() по убыванию методом минимального элемента |
| 12 | Найти номер минимального элемента в массиве A() | 27 | Определить количество одинаковых элементов в целочисленном массиве A() |
| 13 | Найти номер максимального элемента в массиве A() | 28 | Определить сколько раз в массиве A() встречается заданное число |
| 14 | Найти количество минимальных элементов в массиве A() | 29 | Найти номера элементов массива A(), значения которых равны заданному числу. |
| 15 | Найти количество максимальных элементов в массиве A() | 30 | Найти сколько элементов массива A() встречаются в массиве B(). |

Лабораторная работа №13.
Работа с параметрами экрана в текстовых режимах.

1. Оператор задания поля для вывода информации на экран монитора - WIDTH

Назначение: Задает число строк и число позиций в строке при выводе данных на экран монитора.

Синтаксис: WIDTH <длина строки> [, <число строк>]

Аргумент <длина строки> позволяет установить ширину экрана, при выводе информации на монитор; при этом изменяется размер символов; допустимо только два возможных значения этого аргумента - 40 и 80, по умолчанию принимается значение 80.

Аргумент <число строк> может принимать значения 25, 30, 43, 50 или 60 строк, и это зависит от типа используемого адаптера (EGA, VGA, MCGA) и режима вывода на экран, заданного оператором SCREEN.

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Изучить возможность изменения параметров экрана при выводе текстовой информации.

2.2. *Постановка задачи:* В соответствии с вариантом задания организовать вывод значений функции в виде таблицы с максимально возможным числом строк с использованием символов псевдографики, выделив миганием и цветом максимальное и минимальное значения функции.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования (при необходимости).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер,
- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы
- анализ полученных результатов.

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Что такое текстовый режим ?
2. Какой оператор устанавливает текстовый вывод на экран монитора?
3. Сколько строк и столбцов стандартно принято в текстовом режиме в языке Basic Microsoft ?
4. Каким оператором можно поменять число строк, одновременно выводимых на экран ?
5. Сколько экранов можно использовать для вывода информации ?
6. Что такое активная страница ?
7. Можно ли с помощью оператора PRINT выводить информацию на экран и при этом не видеть текста ?
8. Что произойдет с выведенной информацией на экране монитора, если изменить параметры вывода на экран ?
9. Каким оператором можно очистить экран для вывода новой информации ?
10. Что произойдет если на экран монитора вывести строк больше, чем на нем размещается ?

Таблица

Задания

| n | Функция $y(x)$ | X_{\min} | X_{\max} | n | Функция $y(x)$ | X_{\min} | X_{\max} |
|---|---|------------|------------|----|---|------------|------------|
| 1 | $y = \left(\frac{x^x + \sin^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 0.1 | 0.5 | 16 | $y = \ln \sqrt[3]{\frac{A^2 + \operatorname{ctg}^2 x}{A + \ln^2 x}}$; $A = 6x^x$ | 0.1 | 0.6 |

| | | | | | | | |
|----|--|------|-----|----|---|----------|-----|
| 2 | $y = \left(\frac{ x^x - \sqrt{x} }{1 + \sin^3 x} \right)$ | 0.4 | 0.8 | 17 | $y = \sqrt{x + e^x} - \ln^2 x + \sqrt[3]{x}$ | 0.3 | 0.7 |
| 3 | $y = \frac{1 - x^{2.6}}{F^{1.5} - \sin x}; F = \frac{2ctg^2 x}{x^2 + 1}$ | 0.1 | 0.6 | 18 | $y = 0.5 \ln(x + 2) \sqrt[3]{ 4 - x^2 }$ | 0.4 | 0.8 |
| 4 | $y = \ln \frac{ 2 + tg^2 x }{x^{\sin x}}$ | 0.3 | 0.7 | 19 | $y = 0.6e^{x^2} - \frac{x - \cos^2 x}{\ln x}$ | 0.1 | 0.5 |
| 5 | $y = e^{\frac{x \sin x}{x + \cos x}} + tg^{2.2} x$ | 0.3 | 0.7 | 20 | $y = 2.8 - \frac{F}{\sqrt[3]{F^2 + 1}}; F = e^{\ln^2 x}$ | 0.2 5 | 0.2 |
| 6 | $y = \frac{2.5tgx - a^{2.1}}{a 1 - x }; a = \sqrt{\pi}$ | 0.4 | 0.8 | 21 | $y = 5x^x \ln^2(3 + e^x)$ | 0.3 | 0.7 |
| 7 | $y = \frac{\sqrt{x \sin^2 x - 1}}{x + a^x}; a = \sqrt{\pi}$ | 0.25 | 0.2 | 22 | $y = \frac{\sqrt[3]{x} \ln 2x}{\sqrt{ A^2 - A - 1 }}; A = e^{\sin x}$ | 0.4 | 0.8 |
| 8 | $y = \frac{x^2 - 1.8x + 2.6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 0.1 | 0.6 | 23 | $y = \frac{e^{2x-2} - \sqrt[3]{ x-10 }}{\ln^2 x}$ | 0.2 5 | 0.2 |
| 9 | $y = \frac{\sqrt{ \sin^2 x + ctgx }}{\ln x}$ | 0.3 | 0.7 | 24 | $y = \frac{ 3 - tg^2 x }{B \ln x - B^2 + 1}; B = e^{2(x+1)}$ | 0.4 | 0.8 |
| 10 | $y = \frac{A + 2ctg^2 x}{\sqrt{A + tgx}}; A = \pi^{\sin x}$ | 0.1 | 0.6 | 25 | $y = \frac{\sqrt{x} - \sin^2 x}{x + 2^{x+1}}$ | 0.1 | 0.6 |
| 11 | $y = \frac{B^2 + \sin^2(0.1x)}{B^3 + 2\sqrt{B} - 1}; B = 10.5^{\ln x}$ | 0.1 | 0.6 | 26 | $y = \left(\frac{x^x + \cos^2 x}{ 2 - x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 0.1 | 0.5 |
| 12 | $y = \frac{ 1 - 2tg^{2.2} x }{e^{x^2} - \ln x}$ | 0.25 | 0.2 | 27 | $y = \frac{\sqrt{ \cos 1.5x + tgx }}{\ln x}$ | 0.2 5 | 0.2 |
| 13 | $y = \frac{\sqrt[3]{ A^2 + \ln x }}{x}; A = e^{2x}$ | 0.3 | 0.7 | 28 | $y = \frac{x^3 - 4x + 6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 0.1 | 0.6 |
| 14 | $y = A^3 - 10A^2 + 6 ; A = e^{x^2 tgx}$ | 0.25 | 0.2 | 29 | $y = \ln(x + 2) \sqrt[3]{ 2 - x^2 }$ | 0.4 | 0.8 |
| 15 | $y = \sqrt[4]{\ln^2 x + C^2 + C}; C = 2.2^{\ln x}$ | 0.4 | 0.8 | 30 | $y = \frac{tgx - a^3}{a 1 - x }; a = \sqrt{\pi}$ | 0.3 | 0.7 |

Лабораторная работа №14.
Работа с параметрами библиотеки пользователя.

1. Операторы работы с библиотеками пользователя.

Оператор объявления BASIC-процедур - DECLARE (BASIC)

Назначение: *Объявляет ссылки к BASIC-процедурам и вызывает проверку типов аргументов.*

Синтаксис:

DECLARE {FUNCTION | SUB} <имя> [([<список параметров>])]

| Аргумент | Описание |
|---------------------|--|
| <имя> | Имя процедуры; оно ограничено 40 символами. Имя процедуры-функции FUNCTION может сопровождаться маркером типа (% , & , ! , # , \$) для возвращаемой величины |
| <список параметров> | Список параметров используется при вызове процедуры, определяет только количество и тип аргументов |

Оператор объявления процедур на языках семейства Microsoft - DECLARE

Назначение: *Объявляет вызываемые последовательности внешних процедур, написанных на других языках программирования семейства Microsoft.*

Синтаксис 1:

DECLARE FUNCTION <имя> [CDECL] [ALIAS "<альтернативное имя>"]
[([<список параметров>])]

Синтаксис 2

DECLARE SUB <имя> [CDECL] [ALIAS "<альтернативное имя>"] [([<список параметров>])]

| Элемент | Описание |
|--------------|--|
| FUNC TION | Указывает, что внешняя процедура возвращает значение; может использоваться в составе арифметических выражений |
| SUB | Указывает, что внешняя процедура вызывается аналогично BASIC-процедуре |
| <имя> | Имя, используемое в BASIC-программе для вызова процедуры; длина до 40 символов; имя процедуры-функции может включать маркер типа (% , & , ! , # , \$) для возвращаемой величины. |

| | |
|-----------|--|
| L CDEC | Указывает, что процедура использует порядок размещения аргументов, свойственный языку C; ключевое слово CDECL указывает на передачу аргументов справа налево, а не слева направо, как принято в среде языка BASIC |
| ALIAS | Указывает, что процедура имеет другое имя в .OBJ-файле или библиотеке; если отсутствует ключ ALIAS, то имя процедуры отображается строчными буквами, маркер типа удаляется, а в начале имени добавляется символ подчеркивания, и именно это имя используется при поиске библиотек и внешних файлов; если за ключом CDECL следует ключ ALIAS, то используется указанное альтернативное имя. |

Синтаксис аргумента <список параметров>

[{BYVAL SEG}] <переменная> [AS <тип>]

[, [{BYVAL SEG}] <переменная> [AS <тип>]] ...

| <i>Элемент</i> | <i>Описание</i> |
|----------------|---|
| BYVAL | Указывает, что параметр передается значением, а не ссылкой; передача ссылкой принята по умолчанию; ключ можно применять только для числовых параметров типа INTEGER, LONG, SINGLE, DOUBLE; при использовании BYVAL текущий аргумент преобразуется к типу, указанному в операторе DECLARE, непосредственно перед передачей параметра |
| SEG | Указывает, что параметр передается адресом сегмента |
| <переменная> | Имя, допустимое для переменных языка BASIC; существенным является тип переменной; если переменная - массив, то в скобках можно указать его размерность (в частности, чтобы обеспечить совместимость с прежними версиями языка) |
| AS <тип> | Указывает тип переменной: INTEGER, LONG, SINGLE, DOUBLE, STRING, ANY - или имя структуры; можно указывать также и маркер типа (% , & , ! , # , \$) или принимать его по умолчанию; при объявлении внешних процедур, написанных на других языках, можно указать тип ANY, и это приведет к тому, что проверка типа не выполняется; нельзя использовать тип ANY для аргумента, передаваемого значением |

Если не используются ключи BYVAL и SEG, то аргументы передаются смещением.

Оператор вызова BASIC-процедур - CALL

Назначение: Передает управление подпрограмме SUB на языке BASIC.

Синтаксис 1: CALL <имя> [(<список аргументов>)]

Синтаксис 2: <имя> [(<список аргументов>)]

| <i>Аргумент</i> | <i>Описание</i> |
|---------------------|---|
| <имя> | Имя ограничено длиной в 40 символов. Имя должно быть объявлено в операторе SUB, если процедура размещается в этом же модуле |
| <список аргументов> | Переменные или константы, передаваемые в процедуру. Аргументы в списке отделяются запятыми. Аргументы, передаваемые ссылкой, могут быть изменены при выполнении процедуры |

Если <список аргументов> включает переменную массива, то массив указывается именем, за которым следуют пустые скобки.

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Изучить возможность подключения библиотек пользователя, работающих в среде qbx.exe.

2.2. *Постановка задачи:* В соответствии с вариантом задания рассчитать значение функции на интервале x от 0 до 360 град., используя возможность подключения функций из библиотеки пользователя.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования (при необходимости).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер,
- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы
- анализ полученных результатов.

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Какие программы помещают в библиотеки ?
2. Есть ли в языке Basic Microsoft стандартные библиотеки и что в них содержится ?
3. Для чего нужна библиотека пользователя ?
4. Можно ли в Basic Microsoft использовать одновременно несколько библиотек ?
5. Как вызываются функции и подпрограммы из библиотеки пользователя ?
6. Может ли имя переменной совпадать с именем процедуры, размещенной в подключенной библиотеки ?
7. Каким оператором вызывается подпрограмма из библиотеки ?
8. Может ли библиотечный файл быть в виде текстового файла, написанного на языке Basic Microsoft и как его подключить ?
9. Что содержит файл с расширением .mak ?
10. можно ли объединить несколько библиотек в одну ?

Таблица

Задания

| n | Функция $y(x)$ | n | Функция $y(x)$ |
|---|---|----|---|
| 1 | $y = \left(\frac{x^x + \sin^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 16 | $y = \ln \frac{\sqrt[3]{A^2 + ctg^2 x}}{A + \ln^2 x}; A = 6x^x$ |

| | | | |
|----|--|----|--|
| 2 | $y = \left(\frac{ x^x - \sqrt{x} }{1 + \sin^3 x} \right)$ | 17 | $y = \sqrt{x + e^x} - \cos x + \sqrt[3]{x}$ |
| 3 | $y = \frac{1 - x^{2.6}}{F^{1.5} - \sin x}; F = \frac{2ctg^2 x}{x^2 + 1}$ | 18 | $y = \cos x \sqrt[3]{ 4 - x^2 }$ |
| 4 | $y = \ln \frac{ 2 + tg^2 x }{x^{\sin x}}$ | 19 | $y = 0.6e^{x^2} - \frac{x - \cos^2 x}{\ln x}$ |
| 5 | $y = e^{\frac{x \sin x}{x + \cos x}} + tg^{2.2} x$ | 20 | $y = 2.8 - \frac{F}{\sqrt[3]{F^2 + 1}}; F = e^{\sin^2 x}$ |
| 6 | $y = \frac{2.5tgx - a^{2.1}}{a 1 - x }; a = \sqrt{\pi}$ | 21 | $y = 5x^x \cos x (3 + e^x)$ |
| 7 | $y = \frac{\sqrt{x \sin^2 x} - 1}{x + a^x}; a = \sqrt{\pi}$ | 22 | $y = \frac{\sqrt[3]{x} \cos 2x}{\sqrt{ A^2 - A - 1 }}; A = e^{\sin x}$ |
| 8 | $y = \frac{x^2 - 1.8x + 2.6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 23 | $y = \frac{\sin x - \sqrt[3]{ x - 10 }}{\ln^2 x}$ |
| 9 | $y = \frac{\sqrt{ \sin^2 x + ctgx }}{\ln x}$ | 24 | $y = \frac{ 3 - tg^2 x }{B \ln x - B^2 + 1}; B = e^{2(x+1)}$ |
| 10 | $y = \frac{A + 2ctg^2 x}{\sqrt{A + tgx}}; A = \pi^{\sin x}$ | 25 | $y = \frac{\sqrt{x - \sin^2 x}}{x + 2^{x+1}}$ |
| 11 | $y = \frac{B^2 + \sin^2(0.1x)}{B^3 + 2\sqrt{B} - 1}; B = 10.5^{\ln x}$ | 26 | $y = \left(\frac{x^x + \cos^2 x}{ 2 - x } \right)^{\frac{1}{3}}$ |
| 12 | $y = \frac{ 1 - 2tg^{2.2} x }{e^{x^2} - \ln x}$ | 27 | $y = \frac{\sqrt{ \cos 1.5x + tgx }}{\ln x}$ |
| 13 | $y = \frac{\sqrt[3]{ A^2 + \sin x }}{x}; A = e^{2x}$ | 28 | $y = \frac{x^3 - 4x + 6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ |
| 14 | $y = A^3 - 10A^2 + 6 ; A = e^{x^2 tg x}$ | 29 | $y = \cos(x + 2) \sqrt[3]{ 2 - x^2 }$ |
| 15 | $y = \sqrt[4]{\cos x + C^2 + C}; C = 2.2^{\ln x}$ | 30 | $y = \frac{tgx - a^3}{a 1 - x }; a = \sqrt{\pi}$ |

Лабораторная работа №15.
Работа с файлами в среде BASIC MICROSOFT.

1. Операторы, применяемые в среде BASIC MICROSOFT.

Оператор открытия файла или устройства ввода-вывода -OPEN

Назначение: Позволяет определить файл или устройство для ввода или вывода данных.

Синтаксис:

2. OPEN <файл> [FOR <тип организации 1>]

[ACCESS <режим доступа>] [<статус доступа>]

AS [#]<номер файла> [LEN = <длина записи>]

2. OPEN <тип организации 2>,[#]<номер файла>, <файл> [, <длина записи>]

Аргумент <файл> - строковое выражение, которое содержит либо зарезервированное слово, определяющее устройство, либо имя файла или маршрут к файлу, аналогично маршруту, определяемому в среде DOS.

Аргумент <тип организации 1> определяет способ организации данных в файле и указывает направление передачи данных.

| <i>Аргумент <тип организации 1></i> | <i>Описание</i> |
|---|--|
| OUTPUT | Последовательный файл вывода |
| INPUT | Последовательный файл ввода |
| APPEND | Последовательный расширяемый файл вывода. Указатель позиции в файле устанавливается на конец файла, а указатель номера записи - на последнюю запись. Операторы PRINT # и WRITE # будут записывать данные в конец файла |
| RANDOM | Файл произвольного доступа. Этот режим устанавливается по умолчанию. Если не указана опция ACCESS в этом режиме, то при выполнении оператора OPEN, осуществляются три попытки открыть файл. Попытки установить доступ к файлу выполняются в следующем порядке: 1) чтение/запись; 2) только запись; 3) только чтение |
| BINARY | Двоичный файл. Для чтения и записи информации в любой байт файла используются |

| | |
|--|---|
| | операторы GET и PUT. Если не определена опция ACCESS, то осуществляются три попытки открыть файл; они следуют в том же порядке, как и для файла произвольного доступа |
|--|---|

Аргумент <режим доступа> - выражение, определяющее тип операции, выполняемой над открываемым файлом.

| <i>Аргумент <режим доступа></i> | <i>Описание</i> |
|---|---|
| READ | Файл открывается только для чтения; |
| WRITE | Файл открывается только для записи; |
| READ WRITE | Файл открывается как для чтения, так и для записи. Этот режим возможен только для файлов произвольного доступа, двоичных файлов и файлов, открываемых для работы с опцией APPEND; |

Опция <статус доступа> используется в многозадачном режиме для ограничения доступа других процессов (задач) к открытому файлу. Тип защиты может быть следующим:

| <i>Опция <статус доступа></i> | <i>Описание</i> |
|---|---|
| Отсутствует (По умолчанию) | Если статус доступа не указан, файл может быть открыт для чтения и записи любое число раз в этом процессе, но другим процессам запрещен доступ до тех пор, пока файл открыт |
| SHARED | Любой процесс на любой машине может читать из файла или записывать в него |
| LOCK READ | Другим процессам запрещается чтение из файла. Этот статус допустим только тогда, когда нет других процессов с режимом доступа READ |
| LOCK WRITE | Другим процессам запрещается записывать в файл. Данный статус допускается только при условии, что нет процессов у которых уже установлен режим доступа WRITE |
| LOCK READ WRITE | Другим процессам запрещается как читать из файла, так и записывать в него. Этот статус допустим при отсутствии процессов, имеющих режимы доступа READ или WRITE, а также если ранее не были |

| | |
|--|--|
| | установлены статусы LOCK READ или LOCK WRITE |
|--|--|

Аргумент <номер файла> - числовое выражение целого типа, значение которого должно быть в диапазоне от 1 до 255. Когда выполняется оператор, номер ассоциируется с самим открываемым файлом.

Аргумент <длина записи> - числовое выражение целого типа.

Вторая синтаксическая форма оператора OPEN

Аргумент <тип организации 2> - строковое выражение, единственный символ которого должен быть одним из следующих:

| <i>Аргумент <тип организации 2></i> | <i>Описание</i> |
|---|---|
| O | Последовательный выводной файл |
| I | Последовательный вводной файл |
| R | Файл произвольного доступа для ввода-вывода |
| B | Двоичный файл |
| A | Последовательный расширяемый файл вывода. Указатель позиции в файле устанавливается на конец файла, а указатель номера записи - на последнюю запись. Операторы PRINT # и WRITE # будут записывать данные в конец файла. |

Операторы вывода данных в файл -PRINT #, PRINT USING

Назначение: Запись данных в последовательный файл.

Синтаксис: PRINT #<номер файла>, [USING <шаблон>:] <список выражений>[(, | ;)]

Аргумент <номер файла> соответствует номеру, присвоенному при открытии файла. Аргумент <шаблон> состоит из форматирующих символов введенных при описании оператора PRINT USING. Выражения из <списка выражений> могут быть числовыми или строковыми, и их значения предназначены для записи в файл. Если <список выражений> отсутствует, то оператор PRINT # помещает в файл пустую строку.

Оператор PRINT # записывает данные в файл точно так же, как оператор PRINT выводит данные на экран.

Оператор записи данных в последовательный файл WRITE #

Назначение: Запись данных в последовательный файл.

Синтаксис: WRITE #<номер файла>, <список выражений>

Неформатированная запись данных в файл с разделителем - запятой.

<номер файла> - номер файла, открытого оператором OPEN

<список выражений> - <выражение> { , | ; } <выражение> { , | ; } ...

Оператор закрытия файла или устройства ввода-вывода - CLOSE

Назначение: Завершение работы с файлами или устройствами ввода-вывода.

Синтаксис: CLOSE [[#]<номер файла> [, [#]<номер файла>]...]

Аргумент <номер файла> - номер, под которым был открыт файл. В операторе нет аргумента, с помощью которого было бы возможно сразу закрыть все открытые файлы и устройства.

Оператор закрытия всех файлов - RESET

Назначение: Закрывает все дисковые файлы.

Синтаксис: RESET

Функция определения длины файла - LOF

Назначение: Определяет длину указанного файла в байтах.

Синтаксис: LOF(<Номер файла>)

Аргумент <номер файла> должен соответствовать присвоенному в операторе OPEN. Выдается длина файла любого типа организации. Функцию LOF нельзя использовать при работе с устройствами SCRn, KYBD, CONS и LPTn. Если устройство открывается как файл с помощью оператора OPEN COM, то функция LOF выдает число свободных байтов в его выходном буфере.

Функция определения текущей позиции файла – LOC

Назначение: Определяет текущую позицию файл.

Синтаксис: LOC(<номер файла>)

Аргумент <номер файла> должен соответствовать присвоенному в операторе OPEN. При работе с файлами произвольного доступа функция LOC выдает номер последней записи, прочитанной или записанной в файл. При работе с файлами последовательного доступа LOC выдает номер последнего записанного или прочитанного 128-байтного блока. При работе с двоичными файлами LOC выдает позицию последнего прочитанного или записанного байта.

При работе с портами ввода-вывода (COM:) функция LOC выдает число символов во входной очереди, подлежащих считыванию. Получаемое значение зависит от того, для какого режима открыто устройство - текстового или двоичного. В текстовом режиме процедуры нижнего уровня прекращают постановку символов в очередь, как только встречается символ конца файла. Сам этот символ в очередь не включается, и его нельзя считать. В двоичном режиме символ конца файла игнорируется, и можно считать файл целиком. Функцию LOC нельзя применять при работе с устройствами SCRn, KYBD и LPTn.

Функция проверки признака конца файла - EOF

Назначение: Проверяет условие конца файла.

Синтаксис: EOF(<номер файла>)

Функция EOF возвращает значение -1 (TRUE), если обнаруживается признак конца последовательного файла (символ с кодом 26). Функцию EOF используют для проверки этого признака при вводе данных. Это дает возможность избежать появления сообщений об ошибке при попытке чтения из закончившегося файла.

Если функция EOF применяется при работе с двоичными файлами или файлами произвольного доступа, она выдает значение "TRUE", когда последний оператор GET не обеспечивает считывания полной записи. Это происходит, когда файл считан целиком.

Функцию нельзя применять при работе с устройствами SCRn, KYBD, CONS и LPTn.

Если EOF используется при работе с устройством COM, условие окончания файла зависит от режима, для которого открыто устройство (текстовый или двоичный). В текстовом режиме функция EOF выдает значение 0 (FALSE) до тех пор, пока не встретится код 26, после чего до закрытия устройства она выдает значение 1 (TRUE). В двоичном режиме значение "TRUE" (-1) выдается, когда входная очередь пуста (LOC(n) = 0). Если очередь не пуста, EOF генерирует значение "FALSE" (0).

Оператор вывода списка имен файлов - FILES

Назначение: Выводит на экран имена файлов, расположенных в текущем или указанном каталоге.

Синтаксис: FILES [<файл>]

Аргумент <файл> - строковая переменная или константа, содержащая имя файла или маршрут к файлу. В аргументе можно указывать и имя дисководов. Если аргумент <файл> опущен, оператор выдает поименный список всех файлов текущего каталога. В аргументе можно использовать символы-заменители: знаки вопроса (?) или звездочки (*) (так же как в команде DIR среды DOS). Знак вопроса соответствует любому символу в имени файла или расширении. Звездочка определяет один или более символов, подставляемых вместо нее.

Оператор изменения имени файла - NAME

Назначение: Изменение имени файла на диске.

Синтаксис: NAME <старое имя> AS <новое имя>

Аргументы <старое имя> и <новое имя> - строковые выражения, содержащие имена файлов, а если требуется, то и маршруты к файлам. Оператор может работать только с одним дисководом.

Оператор записи управляющей строки в драйвер - IOCTL

Назначение: Передает строку с управляющими данными в драйвер устройства.

Синтаксис: IOCTL [#]<номер файла>, <строка>

Аргумент <номер файла> - номер, который был присвоен устройству при его открытии. Аргумент <строка> содержит команду, посылаемую устройству. Команда определяется спецификой драйвера устройства. Длина строки управляющих данных не более 32767 байт.

Оператор работает только тогда, когда все следующие условия будут удовлетворены:

- Драйвер устройства установлен.
- Драйвер устройства в состоянии поддерживать работу со строками управляющих данных, посылаемых оператором IOCTL. Можно проверить возможность такой поддержки с помощью функции DOS - &H44, используя прерывания &H21 и системную процедуру CALL INTERRUPT.

- Выполнен оператор OPEN для данного устройства, и в данный момент оно открыто.

Оператор пересылки содержимого области памяти в файл или на устройство - BSAVE

Назначение: Пересылает содержимое области памяти в файл или на выходное устройство. При этом запись производится побайтно и называется обр. памяти, этот файл может быть использован оператором BLOAD для считывания и загрузки в оперативную память.

Синтаксис: BSAVE <файл>, <смещение>, <длина>

| Аргумент | Описание |
|------------|--|
| <файл> | Строковое выражение, содержащее имя файла или устройства. Оператор поддерживает л>с выходные устройства, кроме консоли (SCRICONS:) |
| <смещение> | Задаёт начальный адрес сохраняемой области памяти |
| <длина> | Задаёт число байт сохраняемой памяти. Аргумент - числовое выражение, приведена целому типу без знака, и его значение ограничено диапазоном 0 - 65535 |

Оператор загрузки образа памяти из файла или устройства - BLOAD

Назначение: Загружает в оперативную память содержимое файла, сохраненное оператором BSAVE, из файла или устройства ввода.

Синтаксис: BLOAD <файл>, [<смещение>]

| Аргумент | Описание |
|------------|--|
| <файл> | Строковое выражение, содержащее спецификацию файла. Оператор поддерживает любые устройства ввода, кроме клавиатуры (KYBD:) |
| <смещение> | Смещение адреса начала загрузки |

Оператор установки начальной позиции в файле - SEEK

Назначение: Установка позиции в файле для последующего чтения или записи.

Синтаксис: SEEK [#]<номер файла>, <позиция>

Аргумент <номер файла> - целое число, которое использовалось в операторе OPEN при открытии файла.

Аргумент <позиция> - числовое выражение, указывающее, в каком месте файла осуществлять последующее чтение или запись. Значение аргумента в интервале от 1 до 231 - 1. Для файлов прямого доступа аргумент <позиция> задает номер записи в файле.

Операторы захвата и освобождения файла - LOCK, UNLOCK

Назначение: Осуществляют захват и освобождение всего или части открытого файла для обеспечения доступа к нему нескольких процессов.

Синтаксис: LOCK [#]<номер файла>[, {<запись>|[<начало>] TO <конец>}]

UNLOCK [#]<номер файла>[, [<запись>|[<начало>] TO <конец>}]

Эти операторы применяются в сетевом режиме, когда несколько процессов требуют доступа к одному файлу. Операторы имеют следующие аргументы:

| Аргумент | Описание |
|---------------|--|
| <номер файла> | Номер, соответствующий моменту открытия файла |
| <запись> | Номер защищаемой записи или байта; любой номер в интервале от 1 до 231 - 1. Длина записи не более 32767 байт |
| <начало> | Номер первой защищаемой записи или байта |
| <конец> | Sk>Мер последней защищаемой записи или байта |

Операторы LOCK и UNLOCK всегда используются совместно.

Оператор выделения памяти (для файлов произвольного доступа) - FIELD

Назначение: Выделяет память под переменные в буфере файла произвольного доступа.

Синтаксис: FIELD [#]<номер файла>, <длина поля> AS <имя переменной> . . .

| Аргумент | Описание |
|------------------|--|
| <номер файла> | Номер файла при его открытии |
| <длина поля> | Ширина поля записи в файле |
| <имя переменной> | Имя строковой переменной, которая содержит или считанные данные, или данные, присвоенные переменной, для записи в файл |

Операторы записи информации в файл и считывания из файла - PUT, GET

Назначение: Записывают содержимое переменной или буфера (при произвольном доступе) в файл на диске.

Синтаксис:

PUT [#]<номер файла> [, [<номер записи>] [, <переменная>]]

GET [#]<номер файла> [, [<номер записи>] [, <переменная>]]

| Аргумент | Описание |
|----------------|--|
| <номер файла> | Номер файла при его открытии |
| <номер записи> | Для файлов произвольного доступа определяет номер записываемой записи, а для двоичных файлов - номер байта, с которого начинается запись. Начальная запись или байт размещается в файле под номером 1. Если аргумент опущен, то в файл помещается та запись (байт), которая является следующей после последнего выполненного оператора PUT (GET), или та запись (байт), на которую установлен указатель последним оператором SEEK. Наибольшее возможное значение аргумента 231-1 |
| <переменная> | Переменная, содержащая выходные данные для записи в файл. Оператор записывает столько байт в файл, сколько байт отведено под переменную. Если используется переменная, то не требуется применять функции MKI\$, MKL\$, MKS\$ или MKD\$ для преобразования числовых полей, предназначенных для записи. В этом случае можно не использовать оператор |

| |
|---|
| FIELD. Для файлов произвольного доступа можно использовать любую переменную, длина которой меньше или равна длине записи. Обычно тип и длина переменной определяются в соответствии с полем записи. Для двоичных файлов можно использовать любую переменную. Длина записи не более 32767 байт |
|---|

Оператор изменения текущего каталога – CHDIR

Назначение: Изменяет имя текущего каталога и имя дисковогода.

Синтаксис: CHDIR <маршрут>

Аргумент <маршрут> - строковое выражение, которое определяет имена дисковогода и каталога в следующем виде:

[<имя дисковогода>[/]<имя каталога> [<имя каталога>]...

Строковое выражение длиной не более 64 символов определяет <маршрут>.

Оператор создания нового каталога - MKDIR

Назначение: Создает новый каталог.

Синтаксис: MKDIR <маршрут>

Аргумент <маршрут> - строковое выражение, задающее имя создаваемого каталога, длиной не более 128 символов. Оператор MKDIR аналогичен команде MKDIR дисковой операционной системы, однако в языке BASIC недопустимо сокращение MD, принятое в DOS.

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Изучить возможности работы с файлами среде BASIC MICROSOFT при решении заданной задачи.

2.2. *Постановка задачи:* В соответствии с заданием организовать создание новой директории, внутри которой создать временные файлы для значений функции, вычисленных с разным шагом. В программе организовать просмотр файлов с помощью оператора LINE INPUT# с целью выбора наиболее удачного расчета. После окончания работы удалить временные файлы, сохранив выбранный, перенеся его в рабочую директорию. Удалить рабочую директорию.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.
 2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.
 3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.
 4. *Решение поставленной задачи*:
 - 4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.
 - 4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:
 - краткое описание схемы программы,
 - алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
 - краткое описание используемых операторов языка программирования (при необходимости).
 - 4.3. *Описание программы* содержит:
 - название файла, его размер,
 - текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).
 - 4.4. *Результат работы программы*:
 - значения, полученные в результате выполнения программы
 - анализ полученных результатов.
- Выводы* - отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы*:

1. Что такое файл?
2. Можно ли открыть один и тот же файл одновременно для считывания и записи?
3. Какие файлы данных Вы знаете?
4. Чем отличаются бинарный файл и файл последовательного доступа?
5. Можно ли дописать информацию в имеющийся файл?
6. Можно ли удалить файл из программы, написанной на языке Basic Microsoft?
7. Каким образом можно создать и удалить каталог из программы, написанной на языке Basic Microsoft?
8. Что такое путь к файлу?
9. Что такое расширение файла?
10. Сколько символов может иметь файл, создаваемый в среде Basic Microsoft?

Таблица

Задания

| n | Функция $y(x)$ | X_{\min} | X_{\max} |
|----|--|------------|------------|
| 1 | $y = \left(\frac{x^x + \sin^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 0.1 | 0.5 |
| 2 | $y = \left(\frac{ x^x - \sqrt{x} }{1 + \sin^3 x} \right)$ | 0.4 | 0.8 |
| 3 | $y = \frac{1-x^{2.6}}{F^{1.5} - \sin x}; F = \frac{2ctg^2 x}{x^2+1}$ | 0.1 | 0.6 |
| 4 | $y = \ln \frac{ 2+tg^2 x }{x^{\sin x}}$ | 0.3 | 0.7 |
| 5 | $y = e^{\frac{x \sin x}{x+\cos x}} + tg^{2.2} x$ | 0.3 | 0.7 |
| 6 | $y = \frac{2.5tgx - a^{2.1}}{a 1-x }; a = \sqrt{\pi}$ | 0.4 | 0.8 |
| 7 | $y = \frac{\sqrt{x \sin^2 x - 1}}{x+a^x}; a = \sqrt{\pi}$ | 0.25 | 0.2 |
| 8 | $y = \frac{x^2 - 1.8x + 2.6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 0.1 | 0.6 |
| 9 | $y = \frac{\sqrt{ \sin^2 x + ctgx }}{\ln x}$ | 0.3 | 0.7 |
| 10 | $y = \frac{A + 2ctg^2 x}{\sqrt{A + tgx}}; A = \pi^{\sin x}$ | 0.1 | 0.6 |
| 11 | $y = \frac{B^2 + \sin^2(0.1x)}{B^3 + 2\sqrt{B} - 1}; B = 10.5^{\ln x}$ | 0.1 | 0.6 |
| 12 | $y = \frac{ 1 - 2tg^{2.2} x }{e^{x^2} - \ln x}$ | 0.25 | 0.2 |
| 13 | $y = \frac{\sqrt[3]{ A^2 + \ln x }}{x}; A = e^{2x}$ | 0.3 | 0.7 |
| 14 | $y = A^3 - 10A^2 + 6 ; A = e^{x^2 tg x}$ | 0.25 | 0.2 |
| 15 | $y = \sqrt[4]{\ln^2 x + C^2 + C}; C = 2.2^{\ln x}$ | 0.4 | 0.8 |
| 16 | $y = \ln \frac{\sqrt[3]{ A^2 + ctg^2 x }}{A + \ln^2 x}; A = 6x^x$ | 0.1 | 0.6 |
| 17 | $y = \sqrt{x + e^x} - \ln^2 x + \sqrt[3]{x}$ | 0.3 | 0.7 |

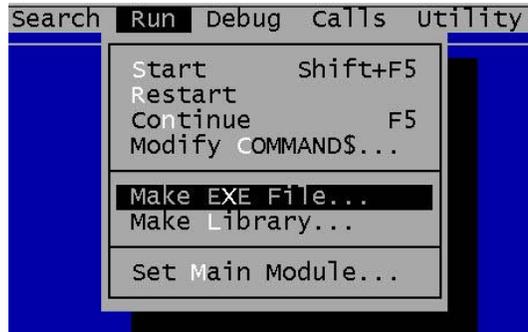
| | | | |
|----|---|------|-----|
| 18 | $y = 0.5 \ln(x+2) \sqrt[3]{ 4-x^2 }$ | 0.4 | 0.8 |
| 19 | $y = 0.6e^{x^2} - \frac{x - \cos^2 x}{\ln x}$ | 0.1 | 0.5 |
| 20 | $y = 2.8 - \frac{F}{\sqrt[3]{F^2+1}}; F = e^{\ln^2 x}$ | 0.25 | 0.2 |
| 21 | $y = 5x^x \ln^2(3+e^x)$ | 0.3 | 0.7 |
| 22 | $y = \frac{\sqrt[3]{x} \ln 2x}{\sqrt{ A^2 - A - 1 }}; A = e^{\sin x}$ | 0.4 | 0.8 |
| 23 | $y = \frac{e^{2x-2} - \sqrt[3]{ x-10 }}{\ln^2 x}$ | 0.25 | 0.2 |
| 24 | $y = \frac{ 3 - tg^2 x }{B \ln x - B^2 + 1}; B = e^{2(x+1)}$ | 0.4 | 0.8 |
| 25 | $y = \frac{\sqrt{x - \sin^2 x}}{x + 2^{x+1}}$ | 0.1 | 0.6 |
| 26 | $y = \left(\frac{x^x + \cos^2 x}{ 2-x } \right)^{\frac{1}{3}}$ | 0.1 | 0.5 |
| 27 | $y = \frac{\sqrt{ \cos 1.5x + tgx }}{\ln x}$ | 0.25 | 0.2 |
| 28 | $y = \frac{x^3 - 4x + 6}{ax + \sin x \times \cos x}; a = \pi^3$ | 0.1 | 0.6 |
| 29 | $y = \ln(x+2) \sqrt[3]{ 2-x^2 }$ | 0.4 | 0.8 |
| 30 | $y = \frac{tgx - a^3}{a 1-x }; a = \sqrt{\pi}$ | 0.3 | 0.7 |

Лабораторная работа №16

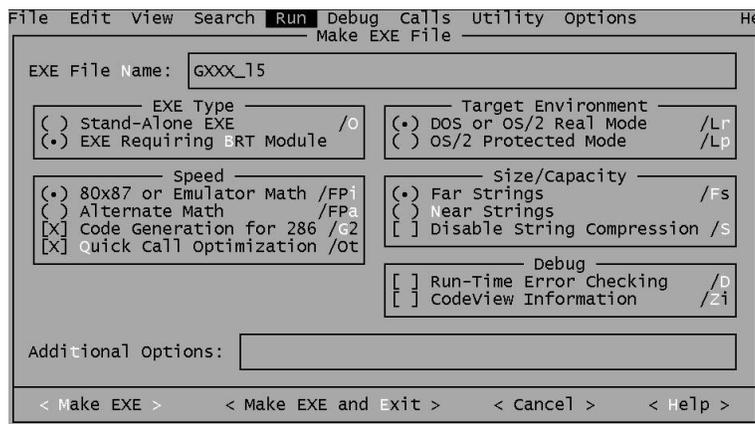
Создание исполняемых файлов и библиотек пользователя.

1. Создание исполняемых файлов и библиотек пользователя

В среде Basic Microsoft исполняемые файлы создаются при помощи меню «Run» «Make EXE File».

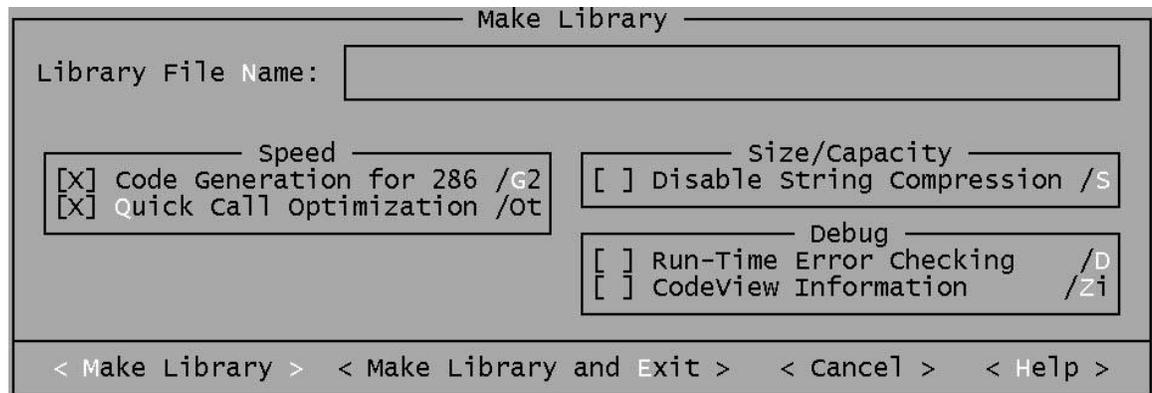


Меню «Run»



Меню «Make EXE File»

Библиотеки пользователя создаются при помощи меню «Make Library».



Меню «Make Library»

2. Описание практической части работы:

2.1. *Цели лабораторной работы:* Ознакомиться с принципом создания исполняемых файлов и библиотек пользователя.

2.2. *Постановка задачи:* Описать последовательность создания библиотек пользователя (своей библиотеки) и создать исполняемые файлы: работающий самостоятельно и с поддержкой библиотек среды программирования Basic Microsoft (BC7). Указать отличия между созданными файлами, дать рекомендации по их использованию.

2.3. *Порядок выполнения работы:*

2.3.1. Ознакомиться с теоретической частью.

2.3.2. Получить задание у преподавателя.

2.3.3. Выполнить работу.

2.3.4. Оформить отчет:

2.3.4.1. Содержание отчета:

1. *Цель работы* - краткая формулировка поставленной цели.

2. *Порядок выполнения* - определяются действия, необходимые для выполнения данной работы.

3. *Постановка задачи* - формулирование задачи в соответствии с индивидуальным заданием.

4. *Решение поставленной задачи:*

4.1. *Математическое описание решения поставленной задачи* содержит описание связей между параметрами с использованием принятых в математике обозначений.

4.2. *Описание логической структуры программы (алгоритм решения)* содержит:

- краткое описание схемы программы,
- алгоритм решения (по ГОСТ) - рисунок,
- краткое описание используемых операторов языка программирования (при необходимости).

4.3. *Описание программы* содержит:

- название файла, его размер,
- текст программы (или фрагмент для решения конкретной, наиболее важной части задания).

4.4. *Результат работы программы:*

- значения, полученные в результате выполнения программы
- анализ полученных результатов.

Выводы - отвечают на поставленную цель.

2.4. *Контрольные вопросы:*

1. Можно ли создать исполняемый файл в среде Basic Microsoft ?

2. Зачем нужно создавать исполняемые файлы с поддержкой библиотеки ?

3. Какой файл занимает больше памяти на жестком диске откомпилированный с библиотекой или без нее ?
4. Какие файлы создаются при компиляции текстового файла, написанного на языке Basic Microsoft ?
5. Какие программы, входящие в пакет среды программирования Basic Microsoft версии 4.0, 4.5 и BC.7, нужны для создания исполняемого файла?
- 6 . Что такое компилирование программы ?
7. Можно ли откомпилировать текстовый файл Basic Microsoft не из среды программирования ?
8. Может ли библиотечный файл быть в виде текстового файла, написанного на языке Basic Microsoft и как его подключить ?
9. Что содержит файл с расширением .mak ?
10. Можно ли объединить несколько библиотек в одну ?

Задание

Произвести компиляцию программы одной из ранее сделанных лабораторных работ (5...15).

Урок № 1.

Общие сведения

В этом разделе приводятся самые общие сведения о системе КОМПАС-3D, основные понятия и терминология.

В этом уроке рассматривается

- ▼ Основные компоненты системы.
- ▼ Основные элементы интерфейса.
- ▼ Основные типы документов.
- ▼ Управление отображением документов.
- ▼ Управление окнами документов.
- ▼ Единицы измерения и системы координат.
- ▼ Компактная панель. Основные инструменты системы.

1.1. Основные компоненты системы

Основные компоненты КОМПАС-3D — система трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор, система проектирования спецификаций и текстовый редактор. Все модули тесно интегрированы друг с другом. Справочники и прикладные библиотеки подключаются к системе по мере необходимости. На данном рабочем месте будут выполняться только оплаченные модули. В этом учебнике рассматривается работа в чертежном редакторе КОМПАС-График, в Системе проектирования спецификаций и в некоторых библиотеках.

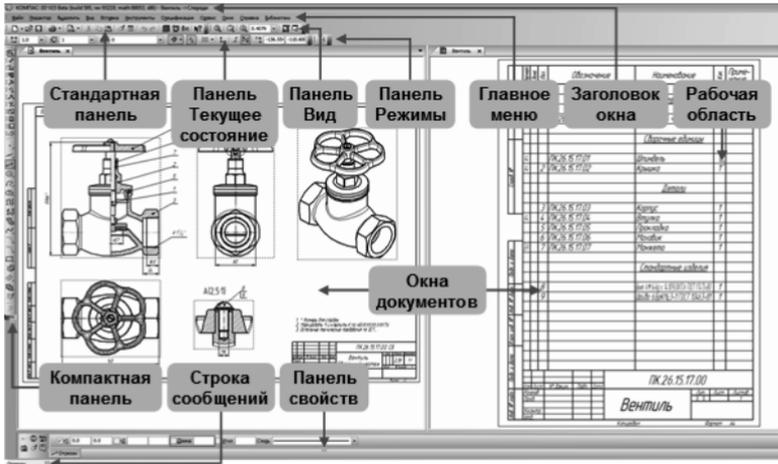


Название КОМПАС-3D относится как ко всей системе целиком, так и к одному из ее основных модулей — модулю трехмерного моделирования. В этом учебнике название КОМПАС-3D используется, как правило, для обозначения всей системы.

1.2. Основные элементы интерфейса

КОМПАС-3D — это программа для операционной системы Windows. Поэтому ее окно имеет те же элементы управления, что и другие Windows-приложения.

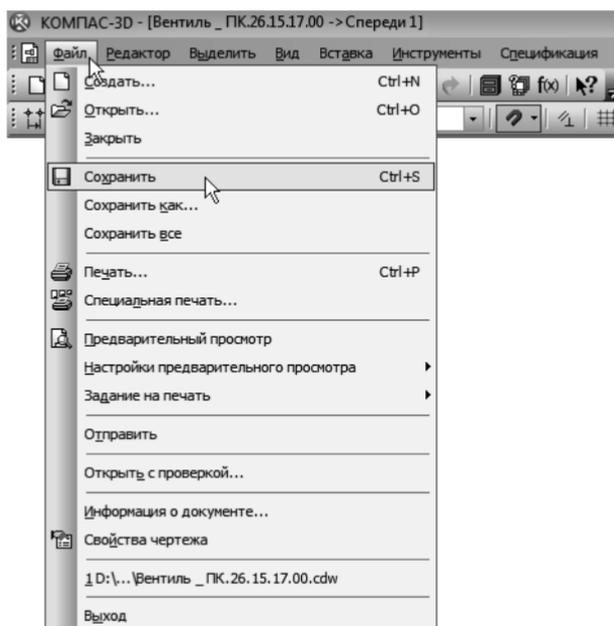
Главное окно системы



Заголовок главного окна и Главное меню

Заголовок расположен в самой верхней части окна. В нем отображается название программы, номер ее версии и имя текущего документа.

Главное меню расположено в верхней части программного окна, сразу под заголовком. В нем расположены все основные меню системы. В каждом из меню хранятся связанные с ним команды.



В этом учебнике под такими фразами, как «Вызовите команду **Файл — Создать**», следует понимать выполнение последовательности действий: откройте меню **Файл** и вызовите из него команду **Создать**.

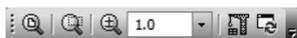
Стандартная панель

Стандартная панель расположена в верхней части окна системы под Главным меню. На этой панели расположены кнопки вызова стандартных команд операций с файлами и объектами.



Панель Вид

На панели **Вид** расположены кнопки, которые позволяют управлять изображением: изменять масштаб и перемещать изображение.



Панель Текущее состояние

Панель **Текущее состояние** находится в верхней части окна сразу над окном документа. Состав панели определяется режимом работы системы. Например, в режиме работы с чертежом или фрагментом на ней расположены средства управления курсором, слоями, привязками и т.д.



Панель Режимы

Панель, на которой расположены кнопки включения/отключения специальных режимов работы с документами. Набор режимов зависит от типа текущего документа. На рисунке панель показана в режиме работы со спецификацией.

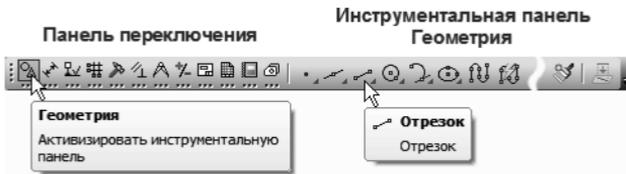


Рабочая область

В **рабочей области** располагаются окна открытых документов: чертежей, спецификаций, фрагментов и т.д.

Компактная панель

Компактная панель находится в левой части окна системы и состоит из **Панели переключения** и **инструментальных панелей**. Каждой кнопке на Панели переключения соответствует одноименная инструментальная панель. Инструментальные панели содержат набор кнопок, сгруппированных по функциональному признаку. Состав панели зависит от типа активного документа.



В этом учебнике **Компактная панель** для удобства показана в горизонтальном положении.

Панель свойств, Панель специального управления и Строка сообщений

Панель свойств служит для управления процессом выполнения команды. На ней расположены одна или несколько вкладок и **Панель специального управления**.



Строка сообщений располагается в нижней части программного окна. В ней появляются различные сообщения и запросы системы. Это может быть: краткая информация о том элементе

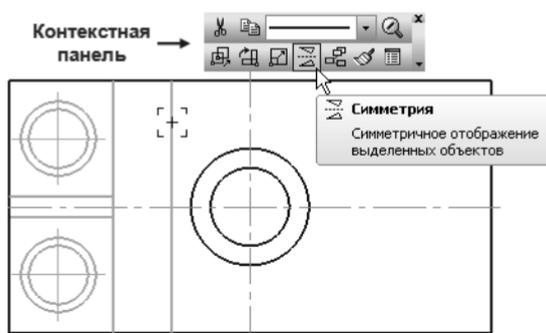
экрана, к которому подведен курсор; сообщение о том, ввода каких данных ожидает система в данный момент; краткая информация по текущему действию, выполняемому системой.



Внимательно следите за состоянием Строки сообщений. Это поможет правильно реагировать на запросы и сообщения системы и избежать ошибок при выполнении построений.

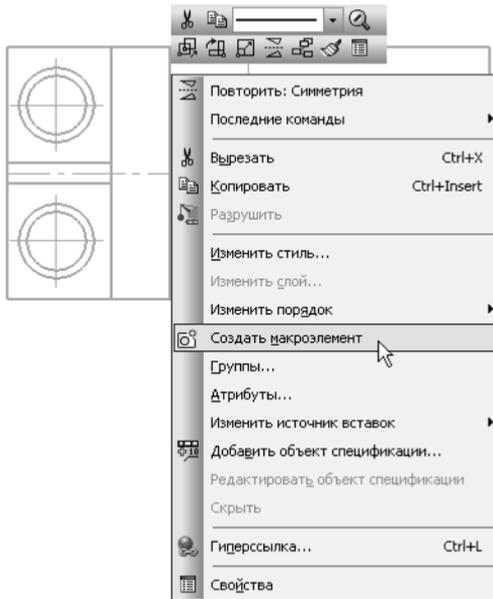
Контекстная панель

Контекстная панель отображается на экране при выделении объектов документа и содержит кнопки вызова наиболее часто используемых команд редактирования. Набор команд на панели зависит от типа выделенного объекта и типа документа.



Контекстное меню

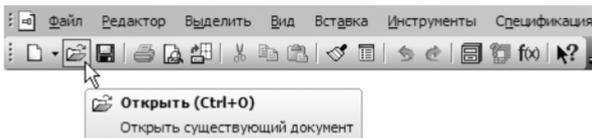
Контекстное меню — меню, состав команд в котором зависит от совершаемого пользователем действия. В нем находятся те команды, выполнение которых возможно в данный момент. Вызов контекстного меню осуществляется щелчком правой кнопки мыши на поле документа, элементе модели или интерфейса системы в любой момент работы.



1.3. Основные типы документов

Графические документы

- ▼ Нажмите кнопку **Открыть** на панели **Стандартная**.



Чертежи

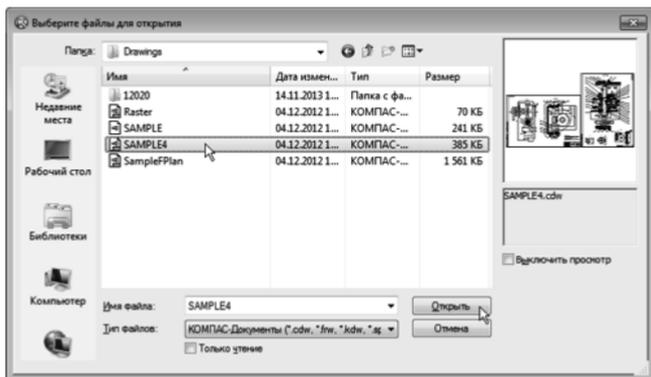
Чертеж — основной тип графического документа в КОМПАС-3D. Чертеж содержит один или несколько **видов** с графическим изображением изделия, основную надпись, рамку, иногда — дополнительные элементы оформления (знак неуказанной шероховатости, технические требования и т.д.). Чертеж может содержать один или несколько листов. Для каждого листа можно задать формат, кратность, ориентацию и другие свойства. Файл чертежа имеет расширение *cdw* и в списках документов представлен значком чертежа (иконкой).



- ▼ Откройте чертеж *SAMPLE4.cdw* в папке *\Samples\Drawings* основного каталога системы.

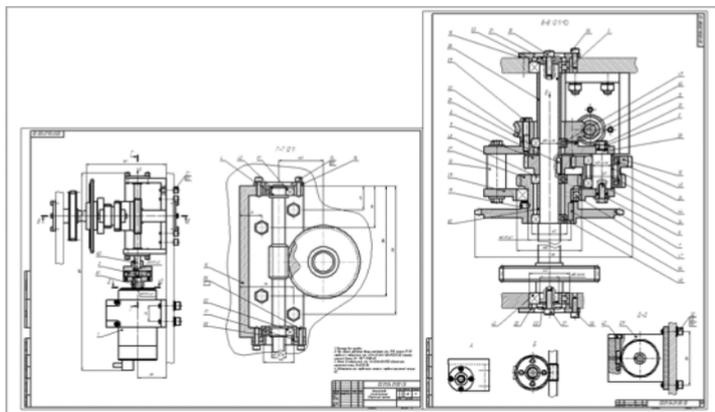
Основным каталогом является каталог *C:\Program Files\ASCON\KOMPAS-3D V14*, в который устанавливается си-

стема по умолчанию. В этом каталоге находятся несколько вложенных каталогов (папок). Например, папка *Samples* содержит примеры документов. В папке *Tutorials* хранятся учебные материалы, в том числе и этот учебник. В прочих папках хранятся компоненты самой системы.



В системе КОМПАС-3D чертежи можно создать двумя способами.

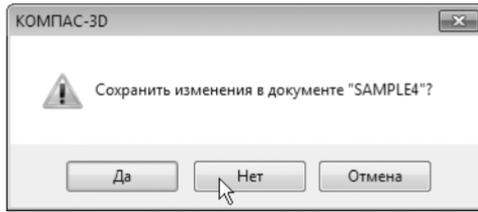
1. Чертеж может быть начерчен вручную средствами чертежного редактора КОМПАС-График. В данном учебнике *Азбука КОМПАС-График* рассматривается этот способ.
2. Чертеж может быть создан автоматически по трехмерной модели, построенной средствами системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Этот способ рассматривается в учебнике *Азбука КОМПАС-3D*.



▼ Закройте чертеж щелчком на кнопке **Закреть** закладки окна документа.



Если в документ случайно были внесены изменения и при закрытии документов система выдаст запрос относительно сохранения этих изменений, отвечайте отрицательно.

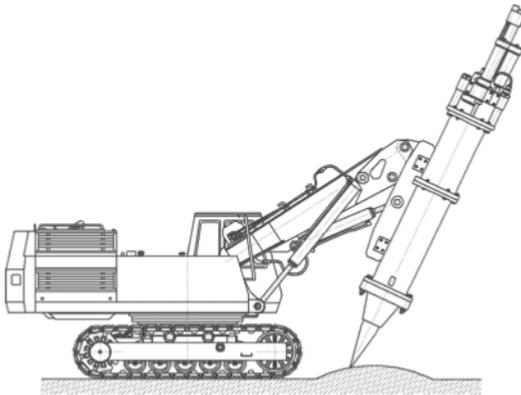


Фрагменты

Фрагмент — вспомогательный тип графического документа в КОМПАС-3D (*.frw). Фрагмент отличается от чертежа отсутствием рамки, основной надписи и других объектов оформления. Он используется для хранения изображений, которые не нужно оформлять как отдельный лист (эскизные прорисовки, разработки и т.д.). Кроме того, во фрагментах можно хранить созданные типовые решения для последующего использования в других документах.



▼ Откройте документ *SAMPLE.frw*.



▼ Закройте фрагмент щелчком на кнопке **Закреть**.



Текстовые документы

Спецификации

Спецификация — документ (*.spw), содержащий информацию о составе сборки, представленную в виде таблицы. Спецификация оформляется рамкой и основной надписью. Она часто бывает многостраничной.



▼ В папке *Reducer* откройте документ *078.505.9.0100.00.spw*.

Система открывает спецификации в нормальном режиме. Для просмотра воспользуйтесь более наглядным режимом разметки страниц.

Нормальный режим — основной режим работы со спецификацией. На экране отображается только ее стандартная таблица. Основная надпись документа-спецификации в нормальном режиме не видна и не доступна для редактирования. В этом режиме выполняются все основные операции: ввод и редактирование данных (объектов спецификации), к объектам подключаются позиционные линии-выноски и документы, производится сортировка, простановка позиций и т.д.

В **режиме разметки страниц** спецификации показываются так, как они будут выводиться на печать. Видны и доступны для редактирования таблицы основной надписи документа-спецификации. Объекты спецификации, напротив, являются недоступными для редактирования.



▼ Нажмите кнопки **Разметка страниц** на панели **Режимы** и **Масштаб по высоте листа** на панели **Вид**.

▼ Для просмотра всех страниц спецификации вращайте колесо мыши.

| № | Обозначение | Наименование | Мат. | Примечание |
|----------------------------|----------------------|---------------------------------|------|------------|
| <i>Документация</i> | | | | |
| 11 | 078.505.9.0100.00.СБ | Сборочный чертеж | | |
| <i>Ветаны</i> | | | | |
| 1 | 078.505.0.0101.00 | Вал | Т | * 1) А3,2 |
| 2 | 078.505.0.0102.00 | Шестерня | Т | |
| 3 | 078.505.0.0103.00 | Колесо | Т | * 1) А4,2 |
| 4 | 078.505.0.0104.00 | Корпус | Т | |
| 5 | 078.505.0.0105.00 | Клиновик | Т | * 1) А4,2 |
| 6 | 078.505.0.0106.00 | Клиновик | Т | |
| 7 | 078.505.0.0107.00 | Шпунтик | Т | |
| 8 | 078.505.0.0108.00 | Шпунтик | Т | |
| 9 | 078.505.0.0109.00 | Сальник | Т | |
| 10 | 078.505.0.0110.00 | Шайба | Т | |
| <i>Стандартные изделия</i> | | | | |
| 13 | | Шайба М8-ш x 25.92 ГОСТ 1796-70 | Ш | |
| 14 | | Шайба М8-ш x 42.91 ГОСТ 1796-70 | Ш | |
| 15 | | Шайба М8-ш x 63.91 ГОСТ 1796-70 | Ш | |
| 16 | | Шайба М8-ш x 92.91 ГОСТ 1796-70 | Ш | |
| 078.505.9.0100.00 | | | | |
| <i>Редуктор</i> | | | | |

| № | Обозначение | Наименование | Мат. | Примечание |
|----------------------------------|-------------|---|------|------------|
| 17 | | Кольцо Б50 Хиткос-спр | Т | |
| ГОСТ 13940-86 | | | | |
| 18 | | Подшипник 401 ГОСТ 8328-75 | Т | |
| 19 | | Подшипник 411 ГОСТ 8328-75 | Т | |
| 20 | | Шайба 8.65 ГОСТ 1071 6402-70 | Ш | |
| 21 | | Шайба 0.65 ГОСТ 1071 6402-70 | Ш | |
| 22 | | Шайба 1-В x 42 ГОСТ 1396-70 | Т | |
| 23 | | Шайба 2.10 ш x 26 хиткос-спр | Т | |
| ГОСТ 1396-70 | | | | |
| * 415 - 30.5 мм, ш x 107.15-30.5 | | | | |
| <i>Другие изделия</i> | | | | |
| 26 | | Платф. гидравлической аппаратуры ПНТ 315.00.001 | Т | |
| Тр 23.2.15.98-82 | | | | |
| 078.505.9.0100.00 | | | | |



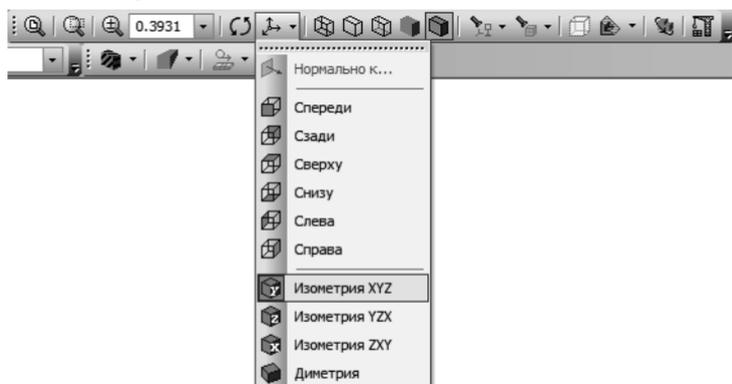
▼ Закройте спецификацию щелчком на кнопке **Закрыть**.

Текстовые документы



Текстовый документ — документ (*.kdw), содержащий преимущественно текстовую информацию. В документ можно вставить фрагмент КОМПАС, растровое изображение различных форматов, таблицы. Текстовый документ оформляется рамкой и основной надписью. Он часто бывает многостра-

- ▼ Для вращения детали поместите курсор рядом с моделью, нажмите колесо мыши до щелчка и, удерживая его в нажатом состоянии, перемещайте мышь.
- ▼ Для того чтобы вернуться в исходную ориентацию, на панели **Вид** нажмите кнопку списка справа от кнопки **Ориентация** и укажите вариант **Изометрия XYZ**.



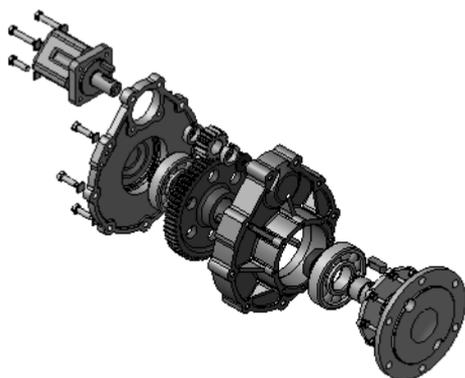
- ▼ Закройте документ.

Сборки

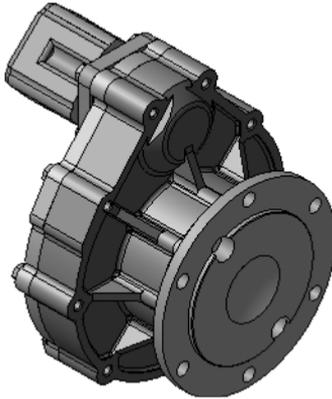


Сборка — модель изделия (*.*a3d*), состоящего из нескольких деталей с заданным взаимным положением. В состав сборки могут также входить другие сборки (подсборки) и стандартные изделия.

- ▼ Откройте документ *078.505.9.0100.00.m3d*.



- ▼ Для отображения сборки в «собранном» состоянии отключите кнопку **Разнести компоненты** на панели **Режимы**.

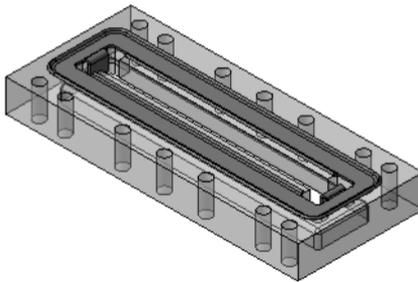


- ▼ Для возвращения модели в исходное состояние вновь включите кнопку **Разнести компоненты**.
- ▼ Закройте документ.



Технологические сборки

Технологическая сборка — сборка (*.t3d), содержащая технологические данные, например, результат пересчета размеров модели с учетом допусков, технологические объекты (центровые отверстия, отверстия для крепления и т.п.), технологические модели (люнеты, центры, инструменты и прочая оснастка).

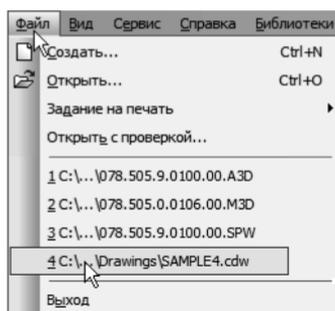


1.4. Управление отображением документов

- ▼ Откройте чертёж *SAMPLE4.cdw* в папке *\Samples\Drawings* основного каталога системы.

В меню **Файл** отображается список документов, с которыми велась работа ранее. Чтобы быстро открыть документ, выберите его имя из списка.

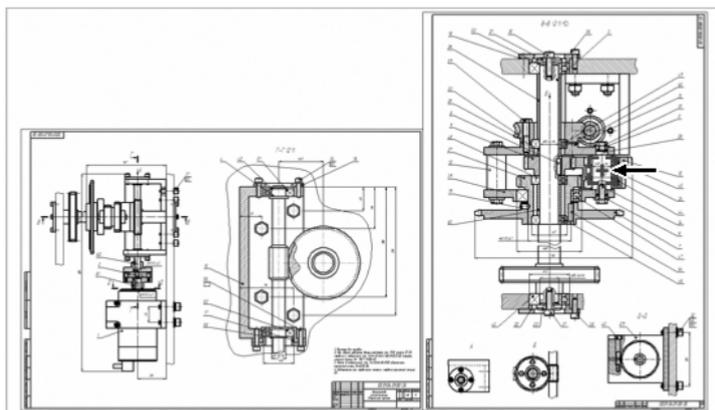




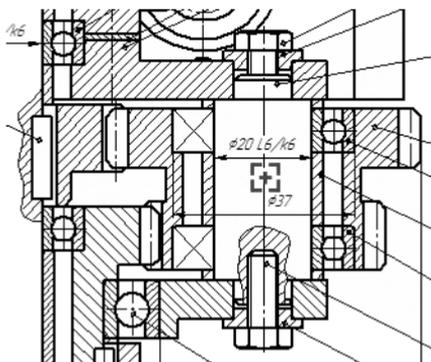
Изменение масштаба изображения

Основным средством управления масштабом изображения документов является мышь. За центр масштабирования принимается точка, в которой расположен курсор.

- ▼ Не выполняя щелчков, поместите курсор в нужную точку чертежа, например, указанную стрелкой.



- ▼ Вращайте колесо мыши «от себя» — изображение будет увеличиваться.



Всегда старайтесь создавать комфортные условия для работы, увеличивая нужный участок чертежа при просмотре, черчении или редактировании изображения.



- ▼ Вращайте колесо мыши «на себя» — изображение будет уменьшаться.

Отображение документа целиком

- ▼ Нажмите кнопку **Показать все** на панели **Вид** — чертеж вновь будет показан целиком в максимально возможном масштабе.



Сдвиг изображения

Сдвиг (прокрутка) изображения — перемещение изображения документа в окне без изменения масштаба отображения.

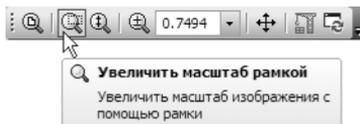
- ▼ Увеличьте любой участок чертежа вращением колеса мыши.
- ▼ Нажмите колесо мыши до щелчка и не отпускайте его — курсор изменит свою форму.
- ▼ Перемещайте курсор, удерживая колесо мыши нажатым. Достигнув края экрана, отпустите колесо, переместите курсор в середину экрана, а затем вновь нажмите колесо и перемещайте мышью.
- ▼ Нажмите кнопку **Показать все** на панели **Вид**.



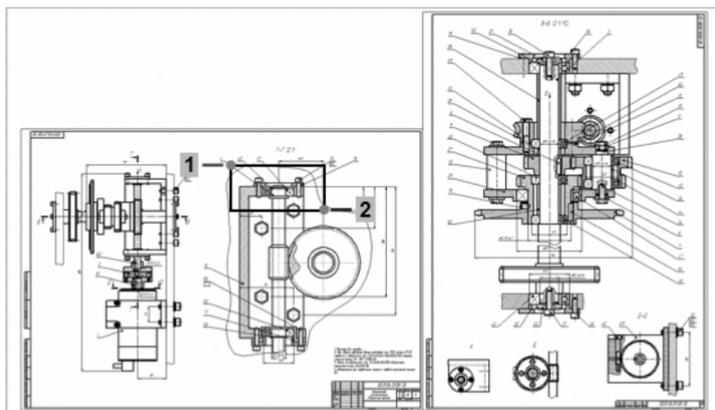
Увеличение масштаба произвольного участка изображения

Можно явно указать участок чертежа для увеличения, заключив его в прямоугольную рамку увеличения.

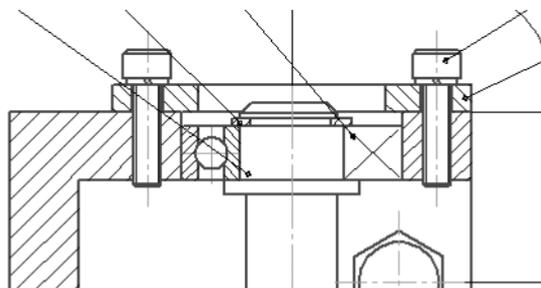
- ▼ Чтобы увеличить произвольный участок изображения, нажмите кнопку **Увеличить масштаб рамкой** на панели **Вид**.



- ▼ Щелкните мышью в точке первого угла рамки, которая должна охватить увеличиваемую область. Затем перемещайте курсор для достижения нужного размера рамки. При этом на экране будет отображаться фантом рамки.



После указания второго угла рамки изображение будет увеличено таким образом, чтобы область документа, ограниченная рамкой, занимала всю площадь окна.



- ▼ Нажмите кнопку **Показать все** на панели **Вид**.

Обновление изображения

В процессе выполнения различных команд ввода и редактирования объектов на экране может появляться постороннее изображение. Кроме того, изображение некоторых объектов на чертеже может быть повреждено. В таких ситуациях для устранения временных дефектов нужно обновить изображение.



- ▼ Нажмите кнопку **Обновить изображение** на панели **Вид** — изображение чертежа будет обновлено.



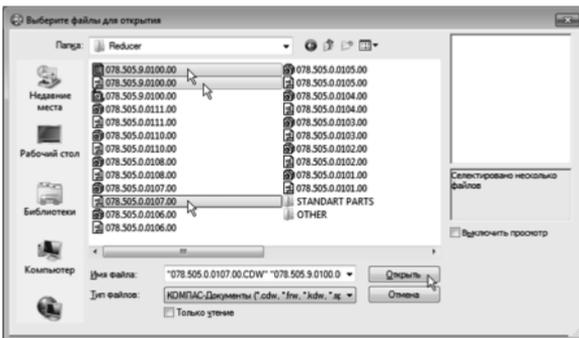
- ▼ Закройте документ.

1.5. Управление окнами документов

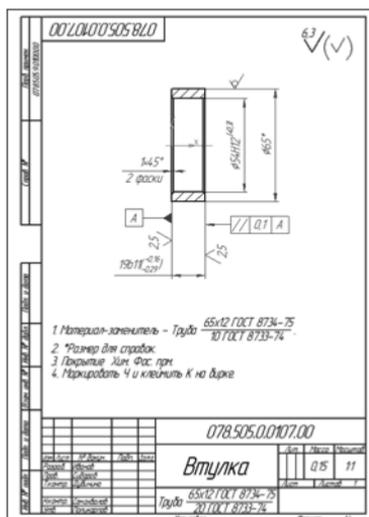
При работе над проектом система позволяет одновременно работать с несколькими документами. Например, можно открыть сборочный чертеж, спецификацию, несколько рабочих чертежей и оперативно переключаться между ними.

Открытие нескольких документов

- ▼ Нажмите кнопку **Открыть** на панели **Стандартная**. 
- ▼ Откройте папку `\Samples\Reducer` основного каталога системы.
- ▼ В списке документов укажите документ `078.505.9.0100.00.cdw` — сборочный чертеж редуктора.
- ▼ Нажмите клавишу `<Shift>` на клавиатуре.
- ▼ Удерживая клавишу нажатой, укажите документ `078.505.9.0100.00.spw` — спецификацию редуктора. Так можно выделить несколько документов, расположенных в списке подряд.
- ▼ Отпустите клавишу `<Shift>` и нажмите клавишу `<Ctrl>`.
- ▼ Удерживая клавишу нажатой, укажите документ `078.505.0.0107.00.cdw` — рабочий чертеж детали *Втулка*. Такой прием позволяет выделить несколько документов, расположенных в списке произвольно.
- ▼ Отпустите клавишу и нажмите кнопку **Открыть**.



Будут открыты указанные документы. Каждый документ открывается в отдельном окне. Одно окно из числа открытых станет активным (текущим).

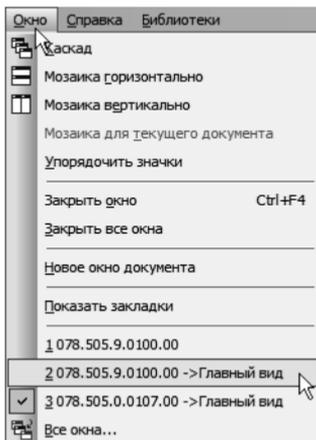


Меню Окно

▼ Для просмотра прочих открытых документов откройте меню **Окно**.

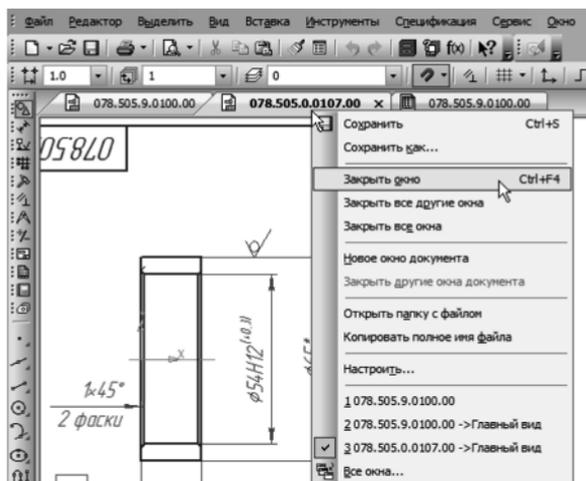
Обратите внимание на список в его нижней части. В этом списке отображаются названия открытых в данный момент документов. Название активного документа отмечено в этом списке «галочкой». Щелчок мышью на названии любого документа в списке делает этот документ активным.

▼ Для просмотра другого документа укажите его имя в списке.



Закладки можно использовать не только для переключения между документами, но и как дополнительное средство управления окнами.

- ▼ Выполните щелчок правой кнопкой мыши на закладке документа *078.505.0.0107.00.cdw* — рабочего чертежа детали *Втулка*.
- ▼ Из появившегося контекстного меню вызовите команду **Закреть окно** — окно документа будет закрыто.

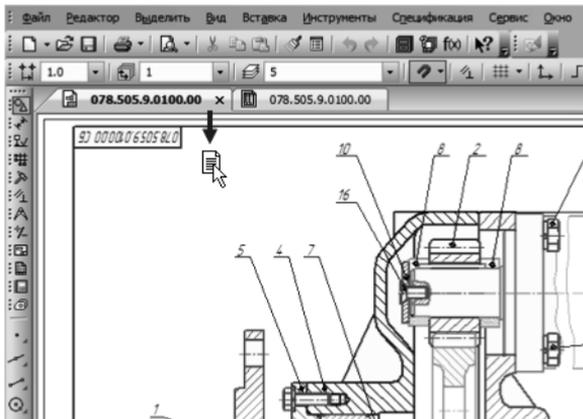


Окно документа можно закрыть щелчком на кнопке **Закреть** закладки документа, либо двойным щелчком мыши на самой закладке.

Разделение рабочей области

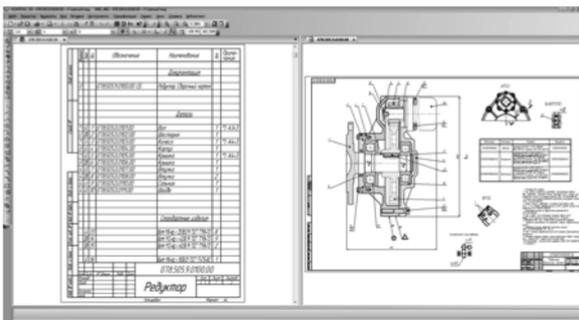
Можно разделить рабочую область главного окна системы на несколько частей. В каждой из них может находиться одно или несколько окон документов. Сейчас в системе осталось открытыми два документа: сборочный чертеж редуктора и его спецификация. Над рабочей областью отображаются их закладки. Предположим, нужно разделить рабочую область таким образом, чтобы слева оказалось окно спецификации, а справа — окно сборочного чертежа.

- ▼ Захватите левой кнопкой мыши закладку сборочного чертежа и «перетащите» ее в окно документа.



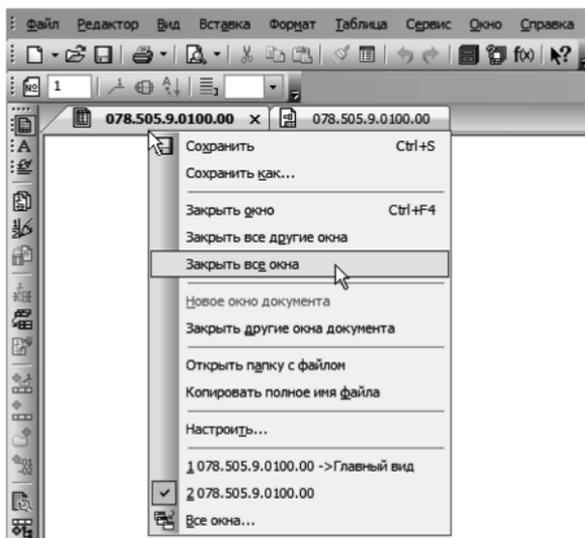
Рабочая область будет разделена по вертикали на две части. В правой части будет находиться окно документа, закладка которого была перемещена (сборочного чертежа), а в левой — окно спецификации.

- ▼ Сделайте текущим окно спецификации. Для этого щелкните мышью на его заголовке.
- ▼ Нажмите кнопки **Разметка страниц** на панели **Режимы** и **Масштаб по высоте листа** на панели **Вид**.
- ▼ Сделайте текущим окно сборочного чертежа.
- ▼ Нажмите кнопку **Показать все** на панели **Вид**.

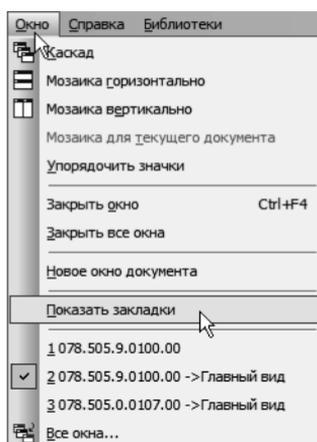


- ▼ Чтобы вернуться к первоначальному виду рабочей области, «перетащите», закладку окна сборочного чертежа в окно спецификации. Текущим останется то окно, закладка которого была перемещена — окно сборочного чертежа.

- ▼ Чтобы закрыть окна всех документов, щелкните на любой из закладок правой кнопкой мыши и вызовите из контекстного меню команду **Закрыть все окна**.



Можно отказаться от использования закладок. Для этого нужно открыть меню **Окно** и отключить режим **Показать закладки**.



1.6. Единицы измерения и системы координат

Единицы измерения длины

В КОМПАС-График используется стандартная метрическая система мер. По умолчанию единица измерения длины — миллиметр.

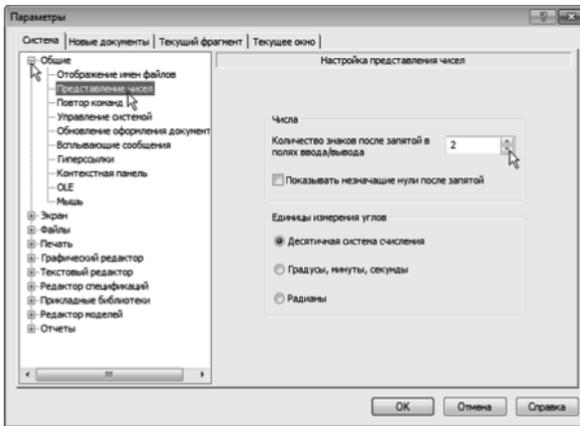
Единицы измерения углов

В качестве единиц измерения углов по умолчанию используются градусы и минуты. В качестве положительного направления отсчета углов принято направление против часовой стрелки.

Представление чисел

По умолчанию числа (координаты точек, размеры объектов, значения переменных и т.п.) отображаются с точностью до четырех знаков после запятой.

Представления чисел можно настроить, выполнив команду **Сервис — Параметры — Система — Общие — Представления чисел**.

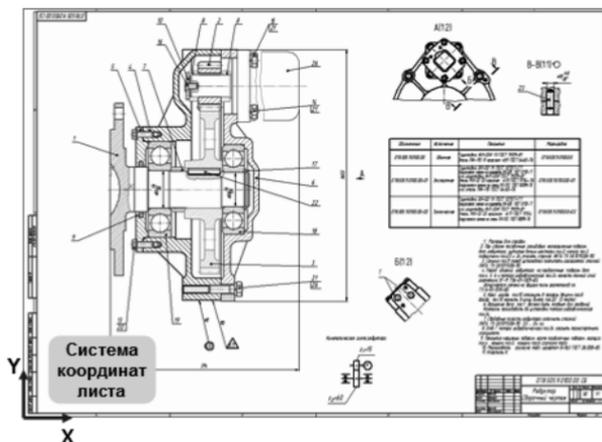


Системы координат

В КОМПАС-График используются стандартные правые декартовы системы координат. В графическом документе могут быть несколько систем координат. Все они лежат в плоскости, параллельной экрану, и отображаются в виде двух ортогональных стрелок.

Система координат чертежа

Начало абсолютной системы координат чертежа всегда находится в левой нижней точке его габаритной рамки. Абсолютная система координат автоматически становится текущей сразу после создания нового чертежа.

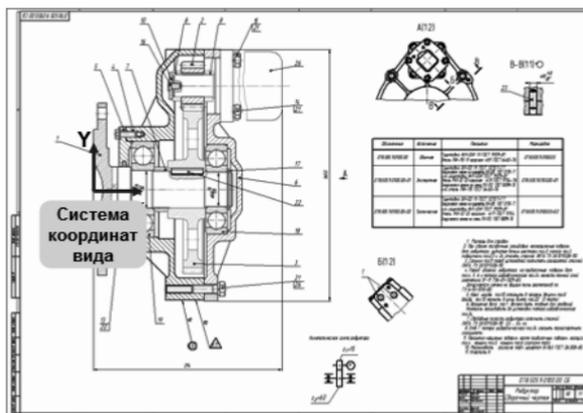


Система координат вида

Чертеж КОМПАС-График может содержать один или несколько видов.

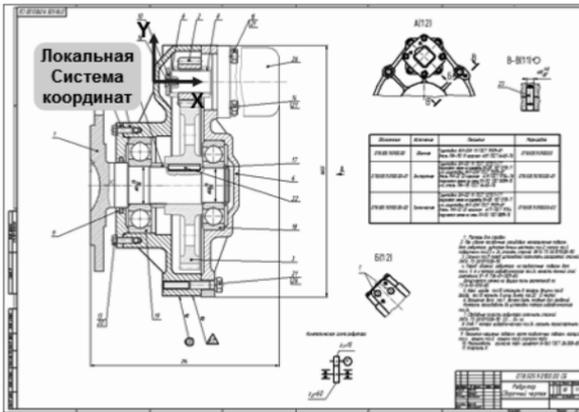
Вид чертежа — составная часть чертежа системы КОМПАС-3D, «контейнер» для объектов чертежа, а также сами объекты, находящиеся в этом «контейнере». Основными характеристиками вида являются масштаб и положение. Основное назначение видов — черчение в масштабе.

У каждого вида есть своя система координат. Система координат вида автоматически становится текущей сразу после создания нового вида или после того, как вид чертежа становится текущим (см. раздел *Как сделать вид текущим* на с. 133).

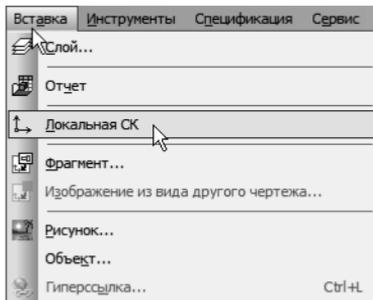


Локальные системы координат

Графический документ может содержать любое количество дополнительных (локальных) систем координат.



Локальные системы координат создает, делает текущими и удаляет пользователь с помощью команды **Вставка — Локальная СК**.



1.7. Компактная панель.

Основные инструменты системы

- ▼ Откройте любой чертеж из папки *\Samples* основного каталога системы. Это нужно сделать, чтобы в окне системы отображались все элементы интерфейса.

Интерфейс системы (то есть набор меню, панелей и их состав) в значительной степени определяется типом активного документа. Например, при работе со спецификацией или с текстовым документом на экране не показываются панели, отвечающие за черчение, редактирование и оформление графических документов.

- ▼ Последовательно нажимая кнопки на Панели переключения, просмотрите состав Компактной панели, в которой расположены все основные инструменты системы для работы с документами разных типов.



Напомним, что Компактная панель по умолчанию расположена вертикально в левой части программного окна системы. В этом учебнике для удобства панель показана в горизонтальном положении.



Панель Геометрия

При работе с графическими документами на Панели переключения по умолчанию активна кнопка **Геометрия** и открыта одноименная инструментальная панель. На этой панели расположены команды, с помощью которых можно создавать графические объекты: точки, вспомогательные прямые, отрезки, окружности и т.д.



Панель Размеры

На панели **Размеры** расположены команды, с помощью которых в графических документах можно проставлять размеры: линейные, диаметральные, радиальные и т.д.



Панель Обозначения

На панели **Обозначения** расположены кнопки команд, позволяющих оформить графический документ: сделать текстовые надписи, создать таблицы, проставить знаки шероховатости поверхностей, обозначения баз и т.д.



Панель Обозначения для строительства

На панели **Обозначения для строительства** расположены кнопки дополнительных команд, которые используются при оформлении строительных чертежей.



Панель Редактирование

Команды инструментальной панели **Редактирование** позволяют изменять графическое изображение: перемещать, вращать, копировать, делать зеркальные копии и т.д.



Панель Параметризация

Команды инструментальной панели **Параметризация** используются в параметрическом режиме черчения. Этот специальный режим не рассматривается в данном учебнике. О нем подробно рассказано в учебнике *Азбука КОМПАС-3D*.

Панель Измерения (2D)



Команды панели **Измерения (2D)** выполняют различные сервисные функции: измеряют координаты точек, расстояния между точками, углы наклона отрезков, площади, периметры и т.д.

Панель Выделение



В системе КОМПАС-График действует следующее правило: прежде чем выполнить на объекте операцию редактирования (удалить, переместить и т.д.), его необходимо выделить. На панели **Выделение** представлены различные команды выделения объектов.

Панель Виды



Команды панели **Виды** используются для автоматического создания чертежей при наличии трехмерной модели. При создании чертежа в ручном режиме они позволяют создавать новые (пустые) виды, создавать разрывы видов, просматривать и менять параметры существующих видов.

Панель Спецификация



Команды панели **Спецификация** используются в режиме создания спецификаций. При работе с чертежами используются лишь некоторые команды, связанные с созданием и редактированием объектов спецификации и описанием спецификаций.

Панель Отчеты



Команды панели **Отчеты** используются для создания и настройки отчетов — специальных таблиц, содержащих значения определенных свойств объектов, составляющих документ.

Панель Вставки и макроэлементы



Команды панели **Вставки и макроэлементы** позволяют вставлять в документ виды с других чертежей, внешние фрагменты, создавать в документе локальные фрагменты и макроэлементы, а также выполнить различные действия над этими объектами.

▼ Закройте чертеж.



Урок № 2. Создание и настройка чертежа

В этом уроке говорится о создании, сохранении, настройке и об основных параметрах чертежей системы КОМПАС-График.

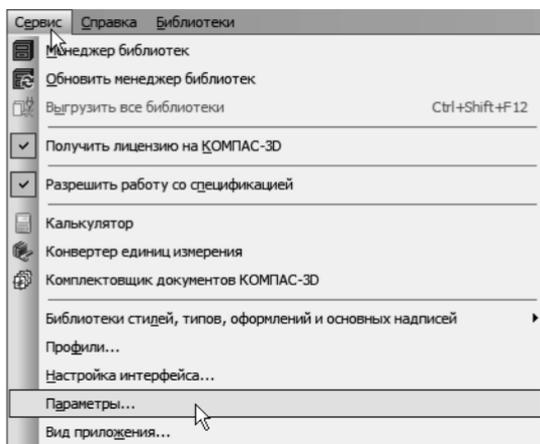
В этом уроке рассматривается

- ▼ Настройка новых документов.
- ▼ Создание и сохранение чертежа.
- ▼ Управление чертежом. Менеджер документа.
- ▼ Как добавить новые листы.
- ▼ Как удалить листы.
- ▼ Как изменить стиль оформления листа.
- ▼ Прочие настройки чертежа.

2.1. Настройка новых документов

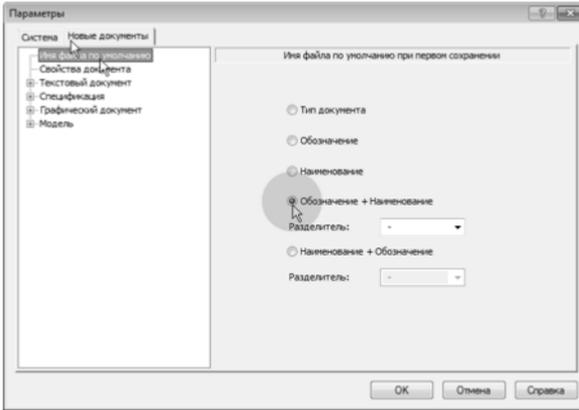
Для документов КОМПАС в качестве имен файлов удобно использовать сочетание **Обозначение — Наименование**. Эти данные конструктор должен записать в основную надпись чертежа, а система может автоматически составить из них имя файла. Для этого нужно выполнить настройку.

- ▼ Вызовите команду **Сервис — Параметры**.



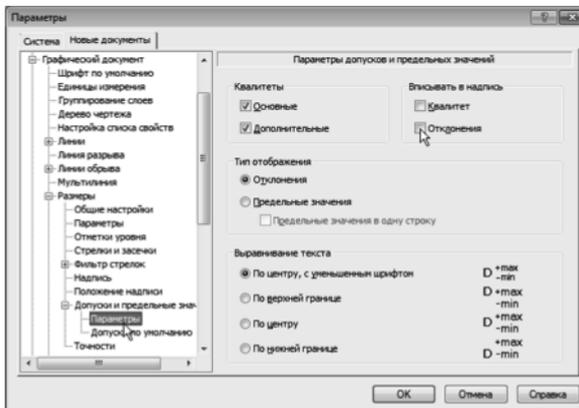
- ▼ В окне **Параметры** откройте вкладку **Новые документы**.
- ▼ В Дереве настройки укажите «ветвь» *Имя файла по умолчанию*.

- ▼ В правой части окна включите кнопку **Обозначение + Наименование**.



- ▼ Откройте «ветви» *Графический документ* — *Размеры* — *Допуски и предельные значения* — *Параметры*.

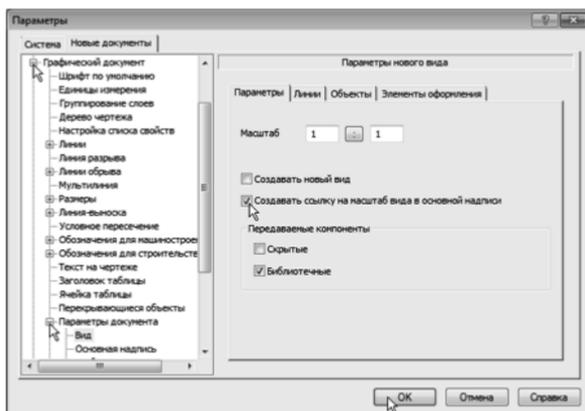
- ▼ Отключите опцию **Отклонения** в группе **Вписывать в надпись**.



Графа *Масштаб* основной надписи графических документов (чертежей) по умолчанию содержит значение масштаба — 1:1. Его можно изменить, вручную отредактировав текст в ячейке или сделав в основной надписи ссылку на масштаб нужного вида. Можно настроить систему таким образом, чтобы графа *Масштаб* основной надписи заполнялась автоматически.

- ▼ Откройте «ветви» *Графический документ* — *Параметры документа* — *Вид*.

- ▼ Включите опцию **Создавать ссылку на масштаб** в **основной надписи**.



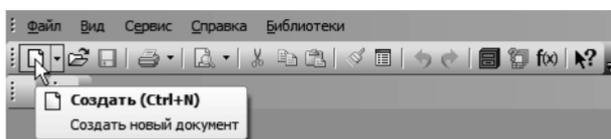
- ▼ Нажмите кнопку **ОК**.

2.2. Создание и сохранение чертежа

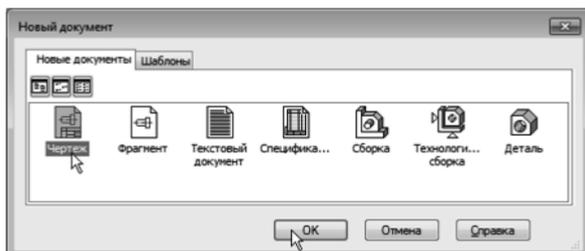
Создание чертежа



- ▼ Для создания нового чертежа вызовите команду **Файл — Создать** или нажмите кнопку **Создать** на панели **Стандартная**.

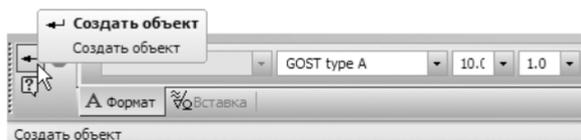


- ▼ В диалоге **Новый документ** укажите тип создаваемого документа **Чертеж** и нажмите кнопку **ОК**.

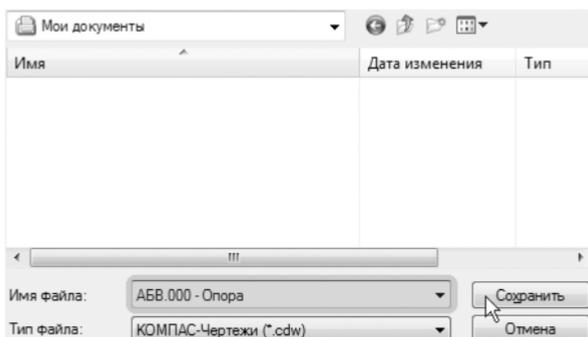




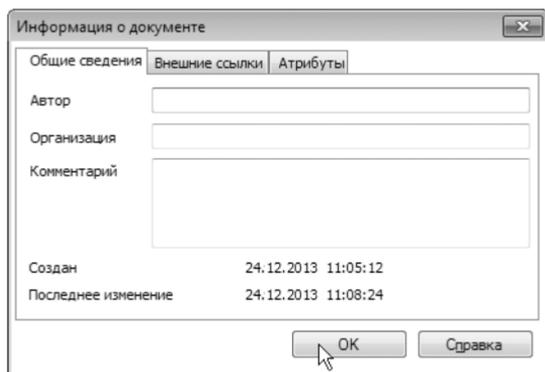
- ▼ Остальные ячейки можно не заполнять — нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления. После этого основная надпись будет закрыта.



- ▼ Нажмите кнопку **Сохранить** на панели **Стандартная**.
- ▼ Убедитесь, что поле **Имя файла** заполнено данными из основной надписи чертежа.
- ▼ Нажмите кнопку **Сохранить** — документ будет записан на диск.



- ▼ В окне **Информация о документе** нажмите кнопку **ОК**. Поля этого окна заполнять необязательно.



Обратите внимание на то, как изменился заголовок окна — теперь в нем показано определенное имя чертежа.

КОМПАС-3D - [АБВ.000 - Опора -> Системный вид]

По умолчанию система сохраняет документы в папке *Мои документы*. Вы можете сделать рабочей другую папку на носителе данных, изменив настройку системы. Для хранения файлов, относящихся к конкретному проекту, следует создать в рабочем каталоге отдельную папку.



2.3. Управление чертежом. Менеджер документа

Чертеж КОМПАС-График может состоять из произвольного количества **листов**. На листах можно создать произвольное количество **видов**. В каждом виде можно создать произвольное количество **слоев**. При создании нового чертежа система автоматически создает в нем один лист, на этом листе создается один вид, а в виде — единственный слой. Это то, что вы сейчас видите на экране (на схеме соответствующие элементы взяты в рамку). В чертеж можно добавлять новые листы, виды и слои, усложняя структуру документа.



Изменение параметров листа

Для управления листами, видами и слоями служит специальный элемент интерфейса — **Менеджер документа**.

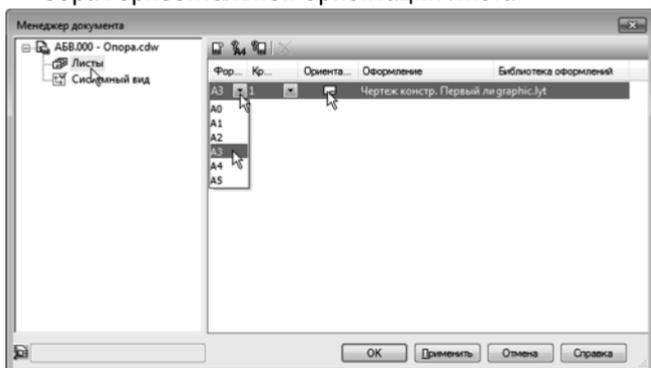
- ▼ Нажмите кнопку **Менеджер документа** на панели **Стандартная** — на экране появится окно Менеджера документа.
- ▼ Убедитесь, что в Дереве листов, видов и слоев (левая часть окна Менеджера документа) текущей является «ветвь» *Листы*.



В правой части окна отображается список объектов текущей «ветви» — в данном случае это список листов. Сейчас в списке одна строка, соответствующая единственному листу чертежа.

- ▼ Щелкните мышью на строке параметров листа в правой части окна Менеджера документа.
- ▼ Раскройте список форматов и укажите **A3**.

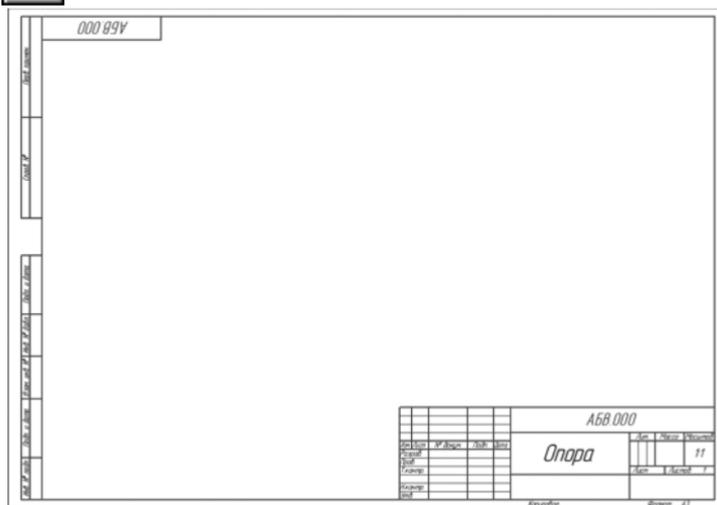
- ▼ Щелкните на пиктограмме **Ориентация** для выбора горизонтальной ориентации листа.



- ▼ Нажмите кнопку **ОК**. После этого лист чертежа изменит формат и ориентацию.



- ▼ Нажмите кнопку **Показать все** на панели **Вид**.



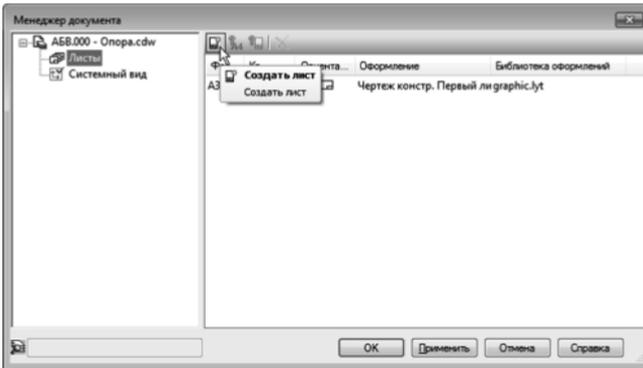
2.4. Как добавить новые листы



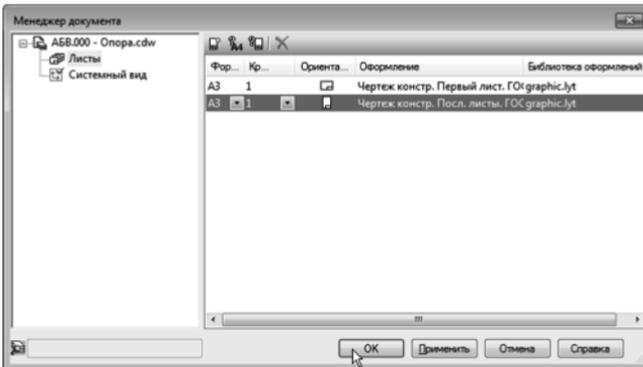
- ▼ Нажмите кнопку **Менеджер документа** на панели **Стандартная** — на экране появится окно Менеджера документа.



- ▼ Для добавления нового листа нажмите кнопку **Создать лист** на Панели инструментов окна Менеджера документа.



- ▼ Задайте для нового листа формат **A3** и **вертикальную** ориентацию.
- ▼ Нажмите кнопку **OK**.



Обратите внимание, что для второго листа система автоматически установила новое оформление: *Чертеж конструкторский. Последующие листы*. Содержимое ячеек **Обозначение** и **Наименование** было автоматически передано в ячейки штампа второго листа. Листы пронумерованы и подсчитано их общее количество.



- ▼ Самостоятельно создайте в чертеже третий лист с параметрами по умолчанию: формат А4 вертикальной ориентации.



2.5. Как удалить листы



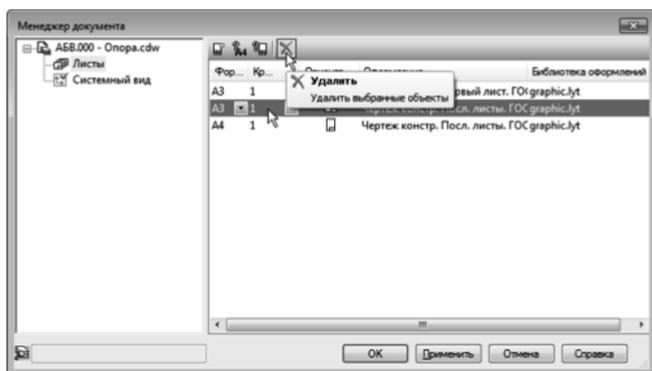
- ▼ Вызовите **Менеджер документа**.

- ▼ В списке листов щелчком мыши выделите строку того листа, который нужно удалить, например, второго.



- ▼ Нажмите кнопку **Удалить** на Панели инструментов окна Менеджера документа — строка будет удалена из списка.

- ▼ Нажмите кнопку **ОК**.



В окне документа из чертежа будет удален второй лист.



Изменение формата и ориентации листа, добавление или удаление листов не оказывает никакого влияние на содержимое чертежа, то есть на уже имеющееся в нем изображение: виды, сечения, разрезы и т.д. В процессе работы на документе можно выполнять эти операции многократно. Возможно, придется заново скомпоновать чертеж: например, переместить виды на листах для их равномерного заполнения.



2.6. Как изменить стиль оформления листа

Система автоматически настраивает стиль оформления первого и последующих листов чертежей, располагая в них нужный тип основной надписи.

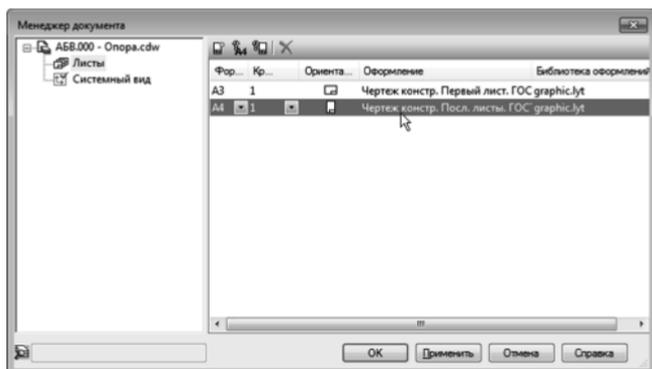


При необходимости можно выбрать стиль оформления любого листа вручную. Предположим, по каким-то причинам на втором листе чертежа тоже нужен большой штамп.

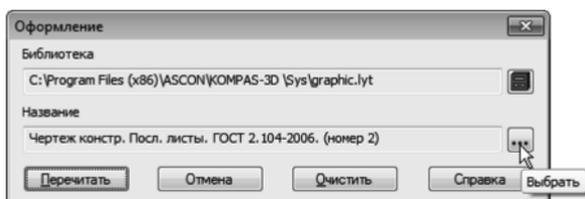
- ▼ Вызовите **Менеджер документа**.
- ▼ Щелкните мышью в строке параметров второго листа — строка станет активной и будет выделена цветом.



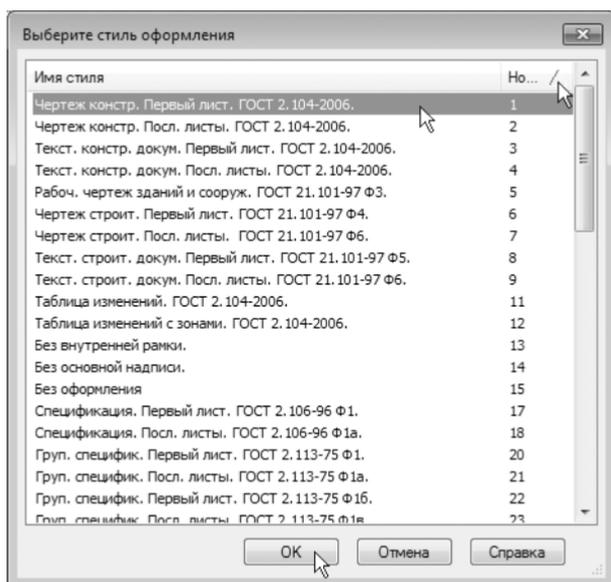
- ▼ Щелкните мышью в графе **Оформление**.



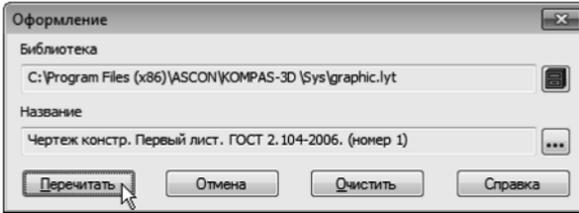
- ▼ В окне **Оформление** нажмите кнопку **Выбрать**.



- ▼ В появившемся на экране окне отсортируйте список стилей оформлений щелчком на кнопке **Номер**. Сортировка может выполняться в порядке возрастания и убывания номеров.
- ▼ Укажите стиль с номером *1* — *Чертеж конструкторский. Первый лист. ГОСТ 2.104–2006.*



- ▼ Нажмите **ОК**.
- ▼ В окне **Оформление** нажмите кнопку **Перечитать**.



- ▼ В окне **Менеджера документа** нажмите **ОК** — на чертеже система изменит стиль оформления второго листа чертежа.



Стиль оформления листа документа полностью определяет его вид и свойства. Например, создав новый чертеж с параметрами по умолчанию и применив к нему стиль с номером 47, вы получите совершенно другой документ — *Извещение об изменении. Первый лист ГОСТ 2.503-90 Ф1*. В КОМПАС-3D предусмотрено большое количество стандартных стилей документов, которые хранятся в специальных *библиотеках стилей*. Кроме того, можно создавать свои собственные стили.

2.7. Прочие настройки чертежа

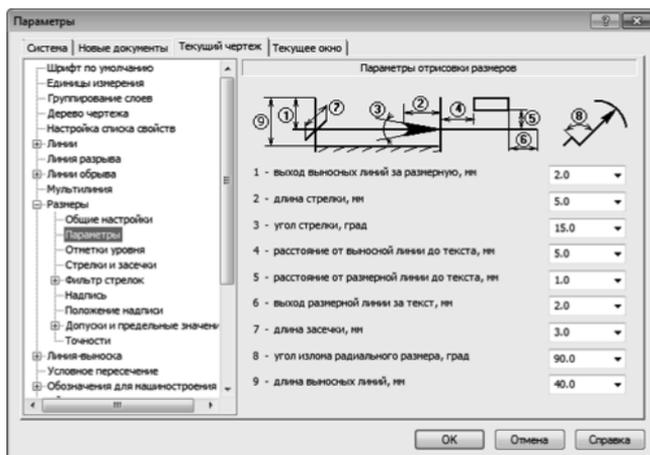
Кроме самых важных параметров чертежа — количества листов, их формата, ориентации и оформления — чертеж обладает многими другими настройками. Доступ к ним осуществляется через меню **Сервис**. Просмотрите основные из них.

- ▼ Вызовите команду **Сервис — Параметры**.

На экране появится диалог **Параметры**. Текущей вкладкой в диалоге будет вкладка **Текущий чертеж**.

▼ В Дереве параметров чертежа откройте «ветви» *Размеры — Параметры.*

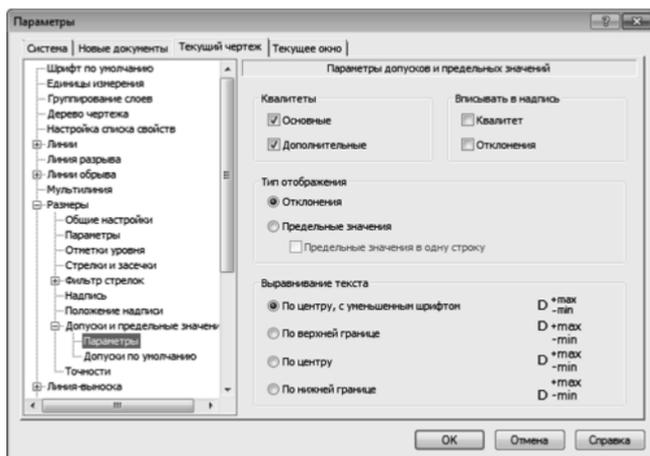
В насыщенных чертежах с большим количеством размеров можно уменьшить геометрические параметры: выход выносной линии за размерную, длину и угол стрелки, расстояние от выносной линии до текста и т.п. Изменения влияют сразу на все размеры на чертеже.



При простановке линейных размеров к размерной надписи автоматически добавляется значение предельных отклонений. Этот режим можно отключить.

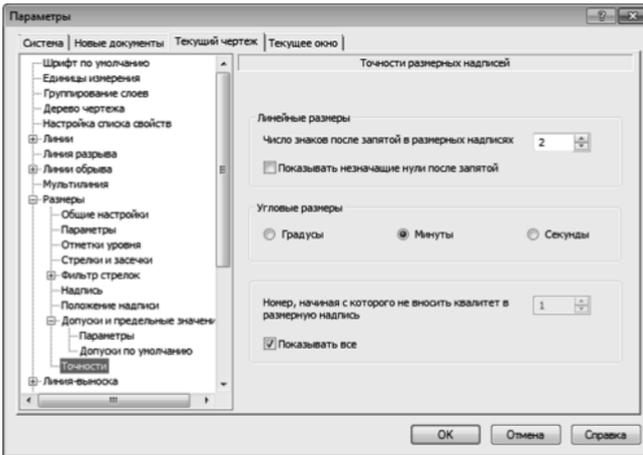
▼ Откройте «ветви» *Допуски и предельные значения — Параметры.*

▼ Отключите опцию **Отклонения** в группе **Вписывать в надпись.**

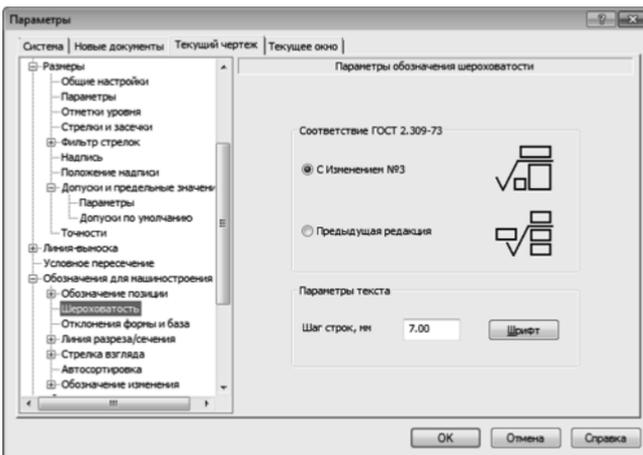


▼ Откройте «ветвь» *Точности.*

Здесь можно настроить точности размерных надписей линейных и угловых размеров. Например, на чертеже много линейных размеров, размерные надписи которых по каким-то причинам (неточное черчение, импорт чертежей из других систем, сканирование чертежей) имеют дробное значение. Установив для параметра **Число знаков после запятой** значение 0, можно округлить все размеры на чертеже до ближайшего целого значения.

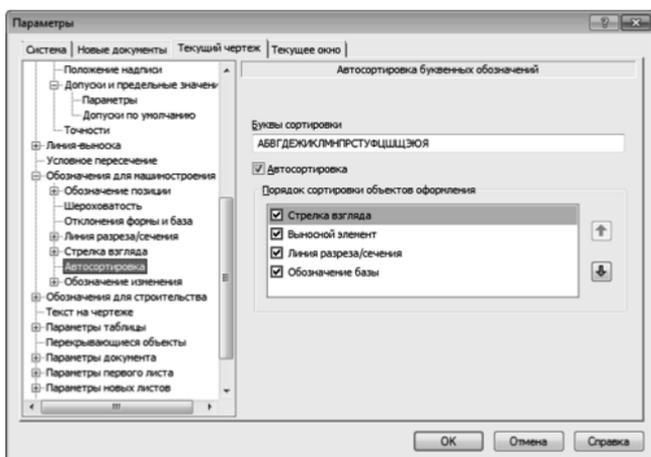


На «ветви» *Обозначения для машиностроения — Шероховатость* можно принять изменение № 3 к ГОСТ 2.309–73 или отказаться от него. Например, чтобы отредактировать чертеж, обозначения шероховатости в котором соответствуют предыдущей редакции ГОСТ 2.309–73, необходимо открыть этот чертеж и изменить настройку обозначений шероховатости.

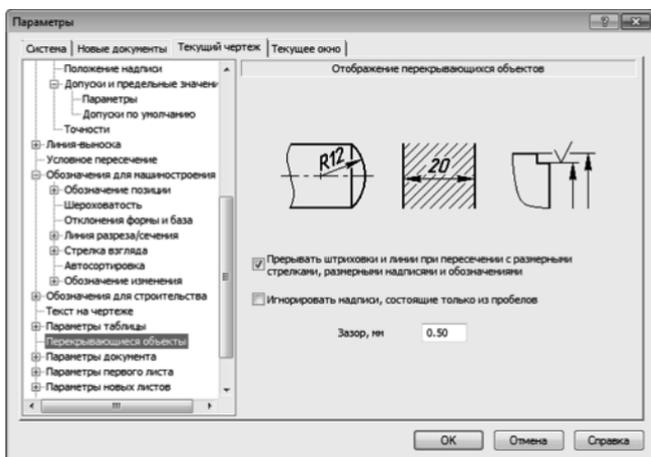


На «ветви» *Автосортировка* можно включать и выключать режим автоматической сортировки буквенных обозначений,

которые используют некоторые обозначения на чертеже: стрелки взгляда, выносные элементы и т.д. Если режим активен, то в первую очередь буквы получают те обозначения, которые имеют более высокий приоритет в списке.

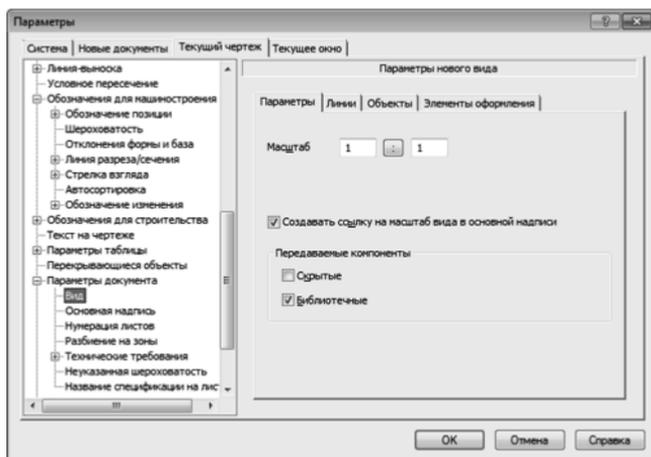


На «ветви» *Перекрывающиеся объекты* можно включать и выключать режим автоматического прерывания штриховок и линий при пересечении их с различными обозначениями на чертеже.



▼ Откройте «ветвь» *Параметры документа*. Она представляет особый интерес.

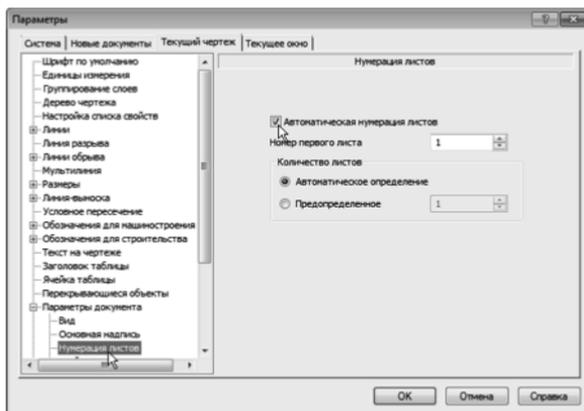
- ▼ На «ветви» *Вид* включите опцию **Создавать ссылку на масштаб вида в основной надписи**.



Это позволит автоматизировать заполнение ячейки *Масштаб* основной надписи чертежа — система будет автоматически вставлять в эту ячейку ссылку на масштаб первого созданного пользователем вида.

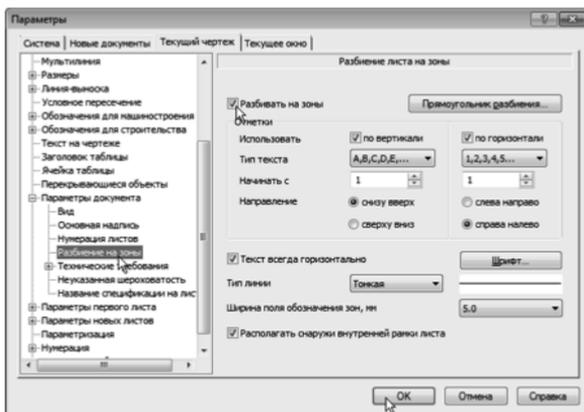
- ▼ Укажите «ветвь» *Нумерация листов*.

По умолчанию нумерация листов чертежа и определение их количества выполняется автоматически. Попытки заполнить графы основной надписи **Номер листа** и **Количество листов** вручную будут заблокированы. Если отключить опцию **Автоматическая нумерация листов**, можно ввести произвольный номер для каждого листа и произвольное значение общего числа листов.



- ▼ Укажите «ветвь» *Разбиение на зоны*.

Опция **Разбивать на зоны** включает разбиение листов на зоны и позволяет настроить параметры разбиения.



▼ Закройте диалог **Параметры** щелчком на кнопке **OK**.



▼ Нажмите кнопку **Сохранить** на панели **Стандартная** и закройте чертёж.

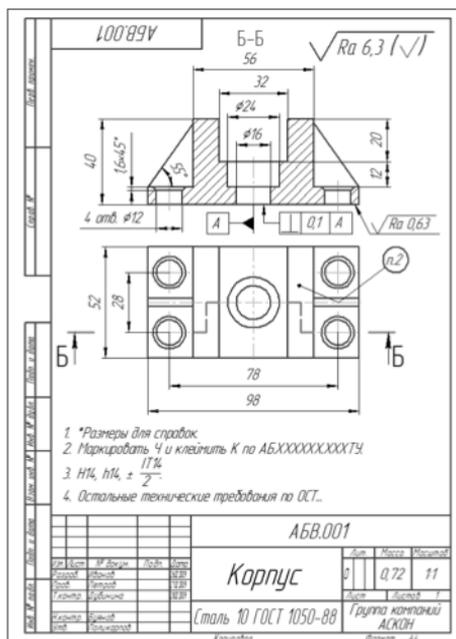


Урок № 3. Чертеж детали Корпус

В этом уроке на примере детали *Корпус* показан весь процесс работы над чертежом: от создания нового документа до вывода на печать полностью оформленного изображения.



Все чертежи в этом руководстве создаются в демонстрационных целях.



В этом уроке рассматривается

- ▼ Создание чертежа.
- ▼ Панель свойств и параметры объектов.
- ▼ Построение прямоугольника.
- ▼ Использование привязок. Построение осевой линии.
- ▼ Вспомогательные прямые.
- ▼ Усечение, выделение и удаление объектов.
- ▼ Построение проточки и отверстия.
- ▼ Удаление всех вспомогательных прямых.
- ▼ Редактирование характерных точек.
- ▼ Построение боковых пазов.
- ▼ Наклонные отрезки. Построение ребер жесткости.
- ▼ Построение отверстий. Использование прикладных библиотек.

- ▼ Штриховка.
- ▼ Построение вида сверху. Проекционные связи.
- ▼ Построение окружностей.
- ▼ Построение отрезков.
- ▼ Выделение объектов рамкой. Симметрия. Повтор команд.
- ▼ Расчет массы детали.
- ▼ Простановка размеров.
- ▼ Построение линии разреза.
- ▼ Текст на чертеже. Текстовые ссылки.
- ▼ Обозначение базы.
- ▼ Обозначение допуска формы и расположения поверхностей.
- ▼ Шероховатость поверхностей.
- ▼ Компоновка чертежа.
- ▼ Неуказанная шероховатость поверхностей.
- ▼ Ввод технических требований.
- ▼ Обозначение маркировки.
- ▼ Проверка автосортировки и текстовых ссылок.
- ▼ Заполнение основной надписи.
- ▼ Проверка документа.
- ▼ Вывод документа на печать.

3.1. Создание чертежа

- ▼ Для создания нового чертежа вызовите команду **Файл — Создать** или нажмите кнопку **Создать** на панели **Стандартная**.
- ▼ В диалоге **Новый документ** укажите тип создаваемого документа **Чертеж** и нажмите кнопку **ОК**.

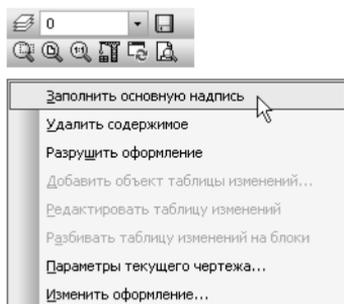


В КОМПАС-График активно используется **правая кнопка мыши**. При ее нажатии на экране появляется контекстное меню. Состав меню зависит от объекта, на который указывал курсор во время нажатия кнопки, и от выполняемого действия. В меню собраны команды, наиболее типичные для данного момента работы. Старайтесь чаще использовать правую кнопку.



Для автоматического формирования имени файла необходимо заполнить основную надпись. Как было показано в предыдущем уроке, для активации основной надписи можно вызвать команду **Вставка — Основная надпись** или сделать двойной щелчок мышью в штампе чертежа.

- ▼ Щелкните в любом месте штампа правой кнопкой мыши и вызовите из контекстного меню команду **Заполнить основную надпись** — штамп будет открыт.



- ▼ Заполните графы *Обозначение* и *Наименование*.

| | | | | | | | |
|----------|----------|-------|------|--------|---------|--------|---------|
| | | | | | АБВ.001 | | |
| Имя/Лист | № докум. | Подп. | Дата | Корпус | Лист | Масса | Масштаб |
| Разработ | | | | | | | 1:1 |
| Проб | | | | | Лист | Листов | 1 |
| И контр. | | | | | | | |
| Имя | | | | | | | |



- ▼ Остальные ячейки пока можно не заполнять — нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления. После этого штамп будет закрыт.

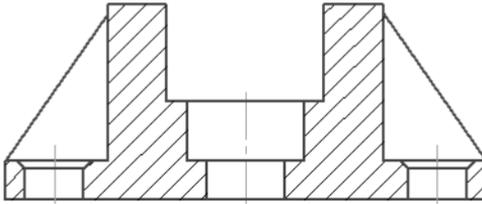


- ▼ Нажмите кнопку **Сохранить** на панели **Стандартная**.
- ▼ Убедитесь, что поле **Имя файла** окна записи документа заполнено данными из штампа чертежа.
- ▼ Нажмите кнопку **Сохранить** диалога.
- ▼ В окне **Информация о документе** нажмите кнопку **ОК** — документ будет записан на диск.

3.2. Панель свойств и параметры объектов

В уроке № 2 были показаны основные настройки чертежа. Во всех остальных чертежах этого руководства никаких настроек выполнять не нужно. Можно сразу приступать к черчению. На первом чертеже нужно построить два вида детали *Корпус*, проставить размеры, ввести технологические обозначения, рассчитать массу детали и полностью оформить чертеж: заполнить основную надпись, ввести технические требования и

значение неуказанной шероховатости поверхностей. В качестве главного вида детали нужно построить такое изображение.



Создание разреза удобнее начать с построения прямоугольника, соответствующего внешним габаритам детали, а потом добавить к нему прочие элементы: пазы, отверстия и ребра.

- ▼ Нажмите кнопку **Прямоугольник** на инструментальной панели **Геометрия**.



Панель свойств

После включения команды **Прямоугольник** в нижней части окна системы открывается Панель свойств. Отдельные элементы этой панели (поля, списки, опции, кнопки) позволяют определить свойства создаваемого объекта. Состав Панели свойств определяется типом создаваемого объекта. Посмотрите, какими свойствами может обладать прямоугольник в системе КОМПАС–График.

| | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> r1 | 0.0 | 0.0 | Координаты первой вершины прямоугольника. |
| <input type="checkbox"/> r2 | | | Координаты второй вершины прямоугольника. |
| Высота | | | Высота прямоугольника. |
| Ширина | | | Ширина прямоугольника. |
| Угол | 0.0 | ▼ | Угол наклона. |
| | | | Способ построения. |
| Оси | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Наличие или отсутствие осей симметрии. |
| Стиль | | ▼ | Текущий стиль линии. |

Два режима создания объектов

Для того чтобы правильно создать объект, нужно определить его свойства на Панели свойств.

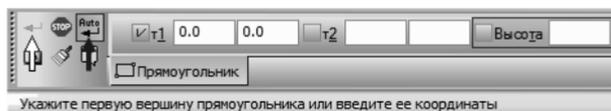
Автоматический режим

По умолчанию в системе работает **автоматический режим создания объектов**. Обратите внимание на кнопку **Автосоздание объекта** на Панели специального управления (черная



стрелка) — она находится во включенном состоянии. В этом режиме система автоматически создает объект после ввода минимально необходимого набора его параметров.

Для прямоугольника — это либо координаты двух его угловых вершин, либо координата первой вершины, высота и ширина.



Укажите первую вершину прямоугольника или введите ее координаты

Ручной режим



Автоматический режим можно отключить. В таком случае объект придется создавать вручную щелчком на кнопке **Создать объект** (белая стрелка).



Для некоторых объектов (Штриховка, Эквидистанта к кривой и т.д.) режим автоматического создания вообще не предусмотрен. Это, как правило, сложные объекты с большим количеством параметров. Они создаются только в ручном режиме.

Параметры объектов

Параметры объектов разделяются на **числовые** и **нечисловые**. Например, для прямоугольника числовые параметры — это координаты его вершин, высота и ширина. Нечисловые параметры прямоугольника — наличие или отсутствие осей симметрии и текущий стиль линии.

Как задаются параметры объектов

Нечисловые параметры объекта можно задать только одним способом — выбрав нужный вариант на Панели свойств. Числовые параметры можно задавать тремя способами.

- ▼ Первый способ — **указание нужных точек в окне документа**. Это наиболее простой и наглядный способ, однако применять его удобно не всегда. В основном он используется в тех случаях, когда объект нужно «привязать» к другим объектам, уже существующим на чертеже.
- ▼ Второй способ — **ввод параметров в предопределенном порядке** — позволяет задавать параметры объектов в порядке, который определен заранее и хранится в системе. Число или текст, введенный с клавиатуры, сразу воспринимается системой как значение определенного параметра и заносится в соответствующее поле. Этот способ активен по умолчанию. Его нельзя использовать для ввода координат точек.

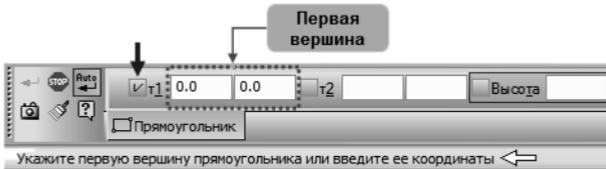
- ▼ Третий способ — **задание значений параметров в произвольном порядке** — менее нагляден и удобен, но более универсален. Пользователь сам решает, в какое именно поле должно попасть введенное с клавиатуры значение. Переключаться между полями для ввода числовых параметров можно с помощью клавиши $\langle Tab \rangle$ в прямом направлении и сочетания клавиш $\langle Shift \rangle + \langle Tab \rangle$ в обратном.

В процессе создания объекта все эти способы можно произвольно комбинировать. Это самый распространенный на практике метод работы.



3.3. Построение прямоугольника

В Строке сообщений отображается запрос системы относительно указания координат первой вершины прямоугольника (белая стрелка). Построение прямоугольника можно начать с указания на чертеже его первой вершины (первый способ ввода параметров). Обратите внимание на переключатель полей координат первой вершины (черная стрелка).

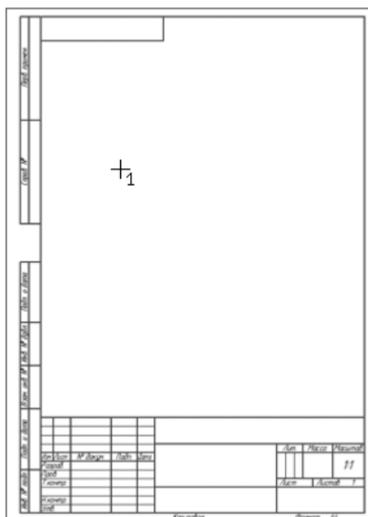


Этот значок показывает состояние соответствующего параметра и может принимать одно из трех состояний.

- ▼ «Галочка» — система ожидает, что значение этого параметра будет введено путем указания точки мышью в окне документа. Активными могут быть только параметры, представляющие собой координаты точек. 
- ▼ Перекрестье — значение параметра принято системой и зафиксировано. Оно остается постоянным при изменении остальных параметров и отображается на фантоме объекта. Зафиксированными могут быть любые числовые параметры. 
- ▼ Пустой — это вспомогательный параметр. Его значение либо не еще задано, либо зависит от значений других параметров. Вспомогательный параметр можно в любой момент задать и зафиксировать. Вспомогательными могут быть любые числовые параметры. 
- ▼ Укажите точку на чертеже несколько левее и выше его центра. В любой момент изображение на чертеже можно передвинуть, поэтому сейчас точку

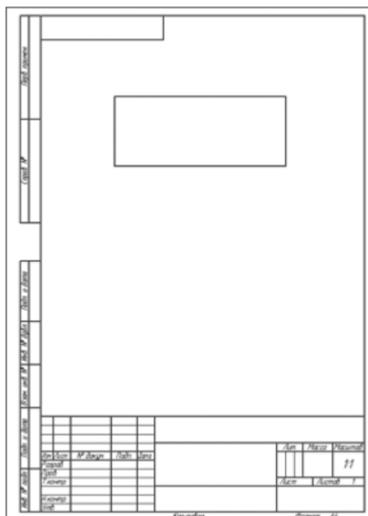


можно указать «на глаз». На Панели свойств переключатель поля будет зафиксирован.



Для ввода остальных параметров прямоугольника можно воспользоваться способом predetermined input of parameters. Обратите внимание на поле **Высота** на Панели свойств — оно активно (выделено цветом).

- ▼ Введите с клавиатуры значение *40 мм*. Число попадет именно в поле **Высота**. Для фиксации значения нажмите клавишу *<Enter>* на клавиатуре.
- ▼ Теперь активным стало поле **Ширина**. Введите значение *98 мм* и нажмите *<Enter>* — прямоугольник построен.



3.4. Использование привязок. Построение осевой линии

Что можно сделать сразу после построения объекта

- ▼ После построения прямоугольника поля Панели свойств очищаются, команда остается в активном состоянии — можно построить другой прямоугольник с другими параметрами.
- ▼ Можно перейти к выполнению другой команды, просто нажав ее кнопку — текущая команда будет выключена автоматически.
- ▼ Можно прекратить выполнение текущей команды, нажав кнопку **Прервать команду** на Панели специального управления или клавишу <Esc> на клавиатуре.
- ▼ Прекратите выполнение текущей команды.



- ▼ Увеличьте изображение прямоугольника вращением колеса мыши.



Теперь нужно построить вертикальную осевую линию. Она должна пройти точно через середины горизонтальных отрезков прямоугольника.

Использование привязок

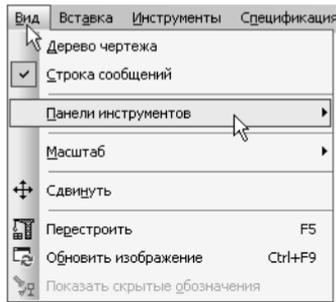
Привязки — механизм, позволяющий точно задать положение курсора, выбрав условие его позиционирования (например, в ближайшей характерной точке объекта, в его середине, на пересечении двух объектов и т.д.).

В КОМПАС-3D есть две группы привязок: **глобальные** и **локальные**.

Глобальные привязки постоянно включены во время черчения. Просмотреть привязки, разрешить или запретить действие определенных из них можно с помощью списка кнопки **Привязки** на панели **Текущее состояние**.



- ▼ Вызовите команду **Вид — Панели инструментов**.



- ▼ В Меню панелей укажите **Глобальные привязки**. На экране появится панель **Глобальные привязки**.

- ▼ «Перетащите» панель мышью за заголовок на свободное место над окном документа.



- ▼ На панели **Глобальные привязки** отключите привязку **Выравнивание**, включите привязки **Середина** и **Угловая**.



- ▼ Нажмите кнопку **Осевая линия по двум точкам** на инструментальной панели **Обозначения**.

- ▼ С помощью привязки **Ближайшая точка** укажите две средние точки горизонтальных отрезков. Для этого подведите курсор к середине верхнего отрезка. На экране отобразится название привязки, а в средней точке отрезка появится значок, свидетельствующий о срабатывании привязки. Нажмите левую кнопку мыши и точка, отмеченная значком, будет зафиксирована. Аналогично укажите среднюю точку нижнего отрезка.



3.5. Вспомогательные прямые

В системе КОМПАС-График активно используются **вспомогательные построения**. Вспомогательные прямые являются аналогом тонких линий, которые конструктор использует при черчении на кульмане. Они нужны для предварительных построений, по которым затем формируется окончательный контур детали, а иногда — для задания проекционной связи между видами. Вспомогательные прямые не выводятся на бумагу при печати документов. Ниже с помощью серии вспомогательных построений будут начерчены паз, проточка и отверстие.

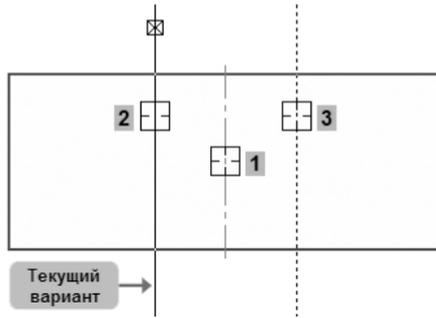


- ▼ Нажмите кнопку **Параллельная прямая** на Расширенной панели команд построения вспомогательных прямых.
- ▼ Укажите курсором базовый объект — осевую линию в любой ее точке (курсор 1 на рисунке).
- ▼ Введите с клавиатуры значение *16 мм* — расстояние от базового объекта до параллельной прямой. Значение попадет в поле **Расстояние** на Панели свойств.
- ▼ Нажмите клавишу *<Enter>* для фиксации значения — система предлагает фантомы двух прямых, расположенных на заданном расстоянии по обе стороны от базового объекта.



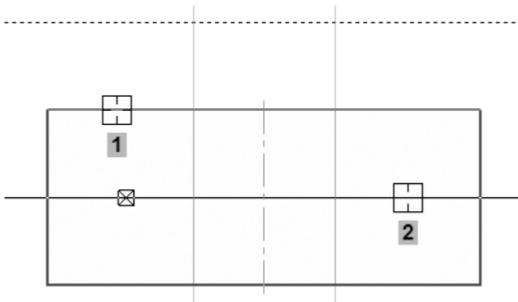
Если возможно построение нескольких вариантов объектов, КОМПАС-График предлагает все возможные варианты. Один из вариантов считается **текущим**. Он оформляется сплошной линией и помечается системным символом в виде перечеркнутого квадрата. Остальные варианты показаны пунктирной линией. Если нужен текущий вариант, он создается щелчком мыши в любой его части или нажатием клавиши *<Enter>*. Далее текущим становится очередной вариант из возможных. Если нужен другой вариант, то его сначала надо сделать текущим щелчком на любой его части, а затем создать.

- ▼ Укажите курсором текущий вариант, затем второй (курсоры 2 и 3 на рисунке).



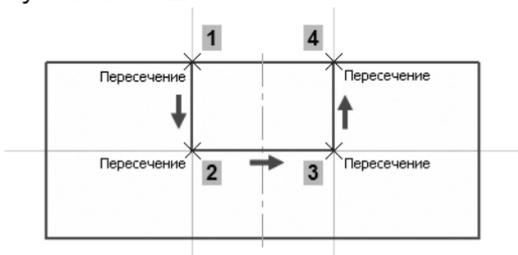
Построенные прямые определяют ширину паза. Точно так же можно определить положение дна паза. Для этого достаточно одной параллельной линии.

- ▼ Укажите курсором верхний горизонтальный отрезок (курсор 1 на рисунке).
- ▼ Введите с клавиатуры значение *20 мм* и нажмите клавишу *<Enter>*.
- ▼ Создайте нижний вариант вспомогательной прямой.



Верхний вариант создавать не нужно. Можно сразу перейти к следующему построению.

- ▼ Нажмите кнопку **Непрерывный ввод объектов** на панели **Геометрия**.
- ▼ С помощью привязки **Пересечение** постройте ломаную линию 1-2-3-4.



3.6. Усечение, выделение и удаление объектов

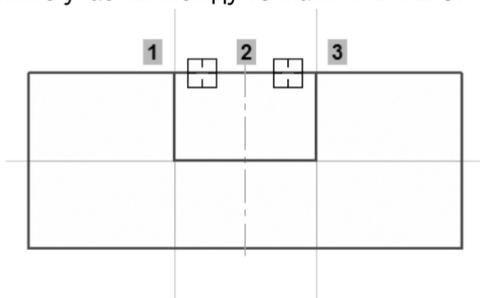
Усечение геометрических объектов

Участок прямоугольника, заключенный между вертикальными отрезками паза, нужно удалить. Можно усекать геометрические объекты, указывая мышью лишние участки. Границы усечения определяются автоматически.



▼ Нажмите кнопку **Усечь кривую** на панели **Редактирование**.

▼ Укажите участки между точками **1-2** и **2-3**.



Удаление объектов

После построения контура паза вспомогательные прямые можно удалить, чтобы они не загромождали чертеж.

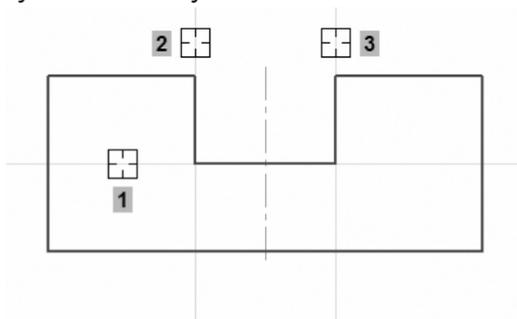


▼ Прекратите выполнение текущей команды.

▼ Перед удалением объекты нужно выделить. Один объект можно выделить щелчком мыши. Щелкните на горизонтальной линии — она будет выделена цветом.

▼ Нажмите клавишу **<Shift>**. Удерживая ее нажатой, укажите вертикальные прямые. Они тоже будут выделены цветом.

▼ Отпустите клавишу **<Shift>**.



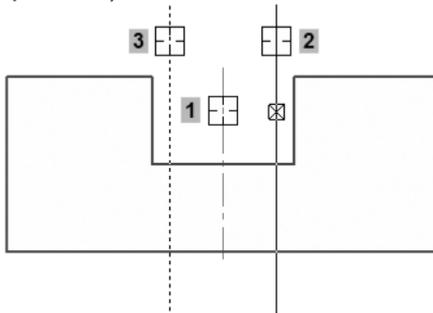
- ▼ Нажмите клавишу *<Delete>* — выделенные объекты будут удалены с чертежа.
- ▼ Нажмите кнопку **Обновить изображение** на панели **Вид**.



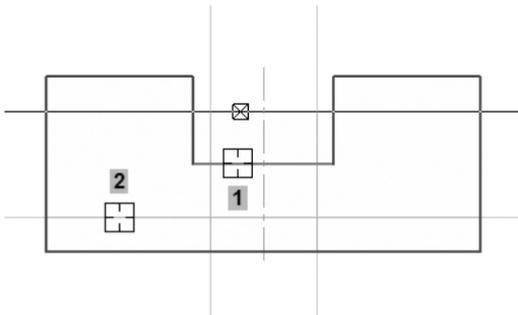
3.7. Построение проточки и отверстия

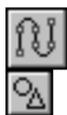
Теперь нужно добавить проточку. Ее построение выполняется точно так же, как построение паза.

- ▼ Нажмите кнопку **Параллельная прямая**.
- ▼ Укажите курсором осевую линию в любой ее точке (курсор 1 на рисунке).
- ▼ Введите значение *12 мм* и нажмите клавишу *<Enter>* для его фиксации.
- ▼ Создайте оба варианта вспомогательных прямых (курсоры 2 и 3).

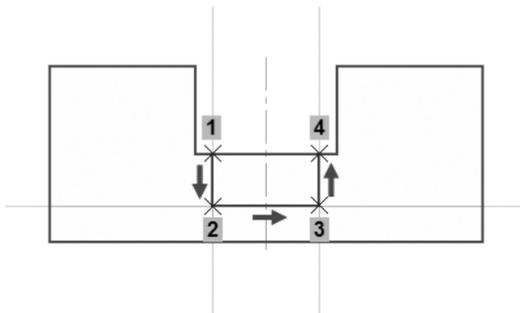


- ▼ Затем укажите горизонтальный отрезок на дне паза (курсор 1).
- ▼ Введите с клавиатуры значение *12 мм* и нажмите клавишу *<Enter>*.
- ▼ Создайте только нижний вариант вспомогательной прямой (курсор 2).

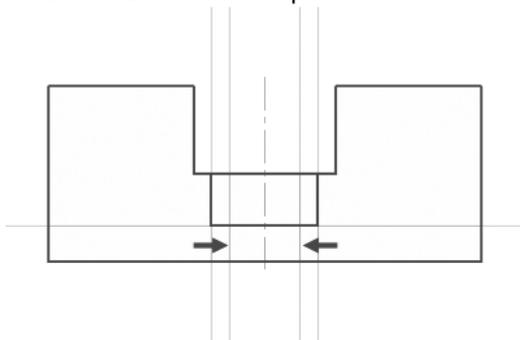




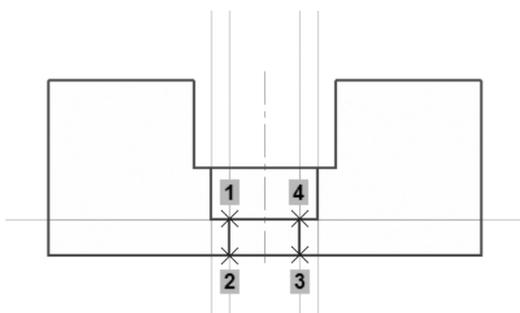
- ▼ Нажмите кнопку **Непрерывный ввод объектов** на панели **Геометрия** и постройте ломаную линию 1-2-3-4.



- ▼ Постройте две вспомогательные прямые, параллельные осевой линии на расстоянии 8 мм от нее.



- ▼ Нажмите кнопку **Отрезок** на панели **Геометрия**.
- ▼ С помощью привязки **Пересечение** постройте два отрезка 1-2 и 3-4.

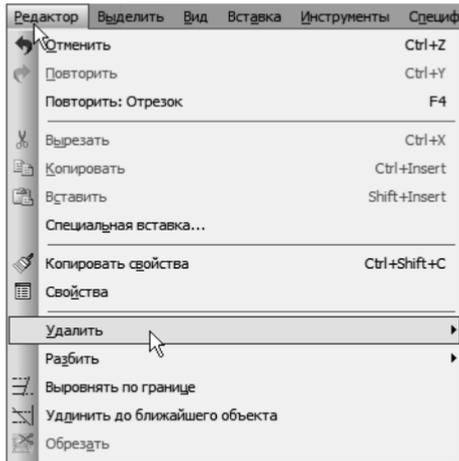


- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.

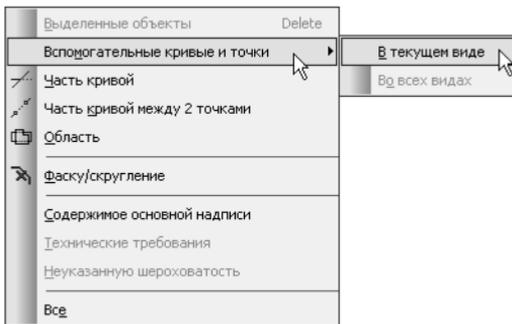
3.8. Удаление всех вспомогательных прямых

Можно удалить все вспомогательные построения сразу.

▼ Откройте меню **Редактор**.



▼ Вызовите команду **Удалить — Вспомогательные кривые и точки — В текущем виде**.



Удалять вспомогательные линии приходится довольно часто, поэтому для выполнения этой операции целесообразно создать специальную клавиатурную команду, или добавить кнопку команды на существующую инструментальную панель, или создать собственную панель. О том, как это сделать, сказано в справочной документации системы КОМПАС-3D.

3.9. Редактирование характерных точек

После построения паза осевую линию детали можно сделать короче. В КОМПАС-График используется несколько методов редактирования объектов. Самым простым из них является метод редактирования **характерных точек**.

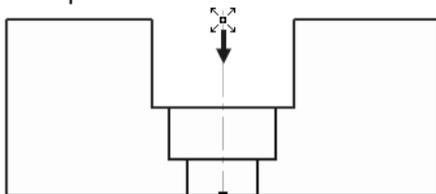
▼ Прекратите выполнение текущей команды, если она запущена.



- ▼ Для перехода в режим редактирования характерных точек объекта нужно щелкнуть по нему мышью — укажите осевую линию.

После этого объект выделяется, а характерные точки отображаются в виде маленьких черных квадратов.

- ▼ Установите курсор на верхнюю точку. После того как курсор изменит свою форму, нажмите и не отпускайте левую кнопку мыши.
- ▼ Переместите курсор вертикально вниз на горизонтальный отрезок паза.



- ▼ После срабатывания привязки **Ближайшая точка** отпустите кнопку мыши.



- ▼ Щелкните в любом пустом месте чертежа для отмены выделения объекта.



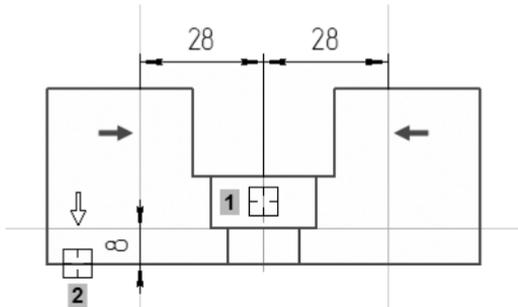
У каждого геометрического объекта имеется свой набор характерных точек. Каждая точка связана с определенным параметром объекта. Одновременно можно перемещать только одну точку.

3.10. Построение боковых пазов

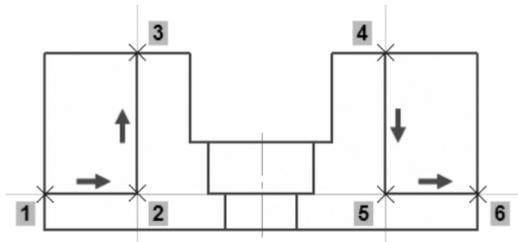
Слева и справа на виде нужно построить отрезки, которые соответствуют боковым пазам детали.



- ▼ Постройте две вспомогательные прямые, параллельные осевой линии, на расстоянии *28 мм* от нее (курсор *1* и черные стрелки).
- ▼ Постройте вспомогательную прямую, параллельную нижнему отрезку детали, на расстоянии *8 мм* (курсор *2* и белая стрелка).

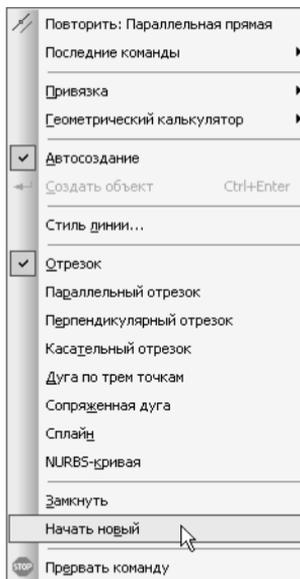


- ▼ Нажмите кнопку **Непрерывный ввод объектов** на панели **Геометрия** и постройте ломаную линию 1-2-3.



Для того чтобы построить такую же линию справа, нужно указать новую начальную точку.

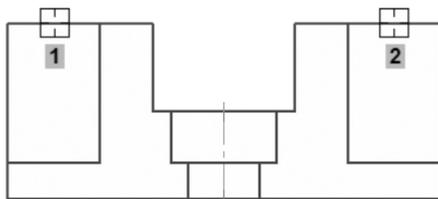
- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши и выполните из контекстного меню команду **Начать новый**.



- ▼ Постройте ломаную линию 4-5-6.
- ▼ Удалите вспомогательные прямые.

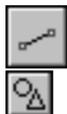
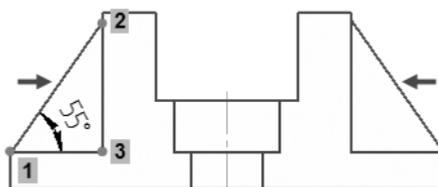


- ▼ Нажмите кнопку **Усечь кривую** на панели **Редактирование**.
- ▼ Удалите участки внешнего контура детали слева и справа (курсоры 1 и 2).

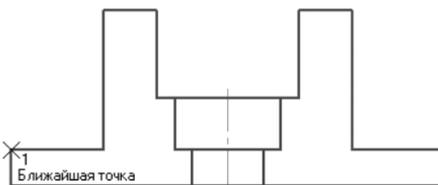


3.11. Наклонные отрезки. Построение ребер жесткости

Нужно построить два наклонных отрезка, соответствующих ребрам жесткости. Построение начнем с левого отрезка 1-2. Про него известны: его начальная точка 1, угол наклона 55° и то, что его конечная точка должна лежать на вертикальном отрезке 2-3. Этих данных вполне достаточно для построения.



- ▼ Нажмите кнопку **Отрезок** на панели **Геометрия**.
- ▼ Укажите начальную точку 1 отрезка.



- ▼ На Панели свойств текущим является поле **Длина** — система ожидает ввода именно этого параметра (выполняется предопределенный ввод параметров). Длина отрезка неизвестна, нужно перейти к вводу угла наклона.
- ▼ Нажмите клавишу $\langle Tab \rangle$ на клавиатуре. Активным станет поле **Угол**. Теперь любое число, введенное с клавиатуры, будет принято именно этим полем

(способ задания параметров в произвольном порядке).

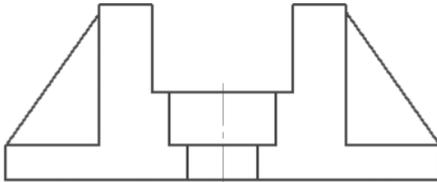
Для перемещения между predeterminedенными полями в прямом направлении служит клавиша *<Tab>*, в обратном — комбинация клавиш *<Shift>+<Tab>*.



- ▼ Введите значение *55* и зафиксируйте его.
- ▼ Перемещайте курсор вправо и вверх до пересечения с вертикальным отрезком. После срабатывания привязки **Пересечение** зафиксируйте точку щелчком мыши. Информация о параметрах отрезка и привязке отображается рядом с курсором.



- ▼ Таким же образом постройте отрезок справа. При вводе угла наклона используйте отрицательное значение -55° , так как отсчет угла ведется в направлении по часовой стрелке.

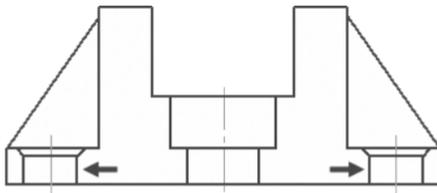


- ▼ Прекратите выполнение команды.



3.12. Построение отверстий. Использование прикладных библиотек

В основании детали нужно построить крепежные отверстия.



Типовые изображения (крепежные изделия, подшипники, шпонки, канавки, трубопроводную арматуру и прочее) не нужно вычерчивать вручную. Они хранятся в библиотеках и справочниках системы.

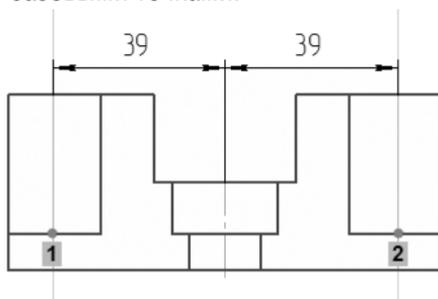
Библиотека — это приложение, созданное для расширения стандартных возможностей КОМПАС-3D и работающее в его среде. Библиотеки содержат типовые и стандартизованные детали, функции построения и расчетные модули (крепеж, пружины, подшипники, отверстия, канавки, элементы электросхем, строительные конструкции и т.п) и предназначены для упрощения и ускорения разработки чертежей, деталей и сборок.

Библиотеки и справочники являются платными и для их использования нужно приобрести лицензии. Есть несколько бесплатных библиотек. Одной из них является библиотека Сервисные инструменты. В ней представлены некоторые простые элементы и дополнительные функции.

Для точного размещения типового изображения на чертеже необходима точка привязки. Если такой точки нет, то ее нужно создать заранее.



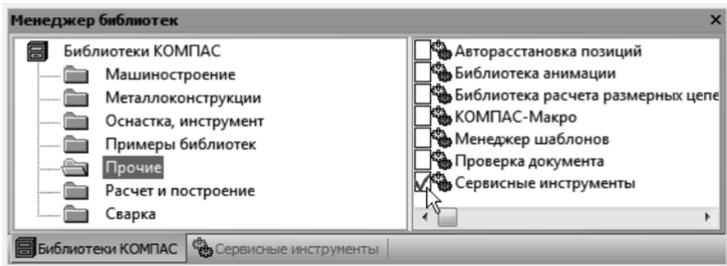
- ▼ Постройте две вспомогательные прямые, параллельные осевой линии на расстоянии *39 мм* от нее. Точки *1* и *2* пересечения прямых и контура детали будут базовыми точками.



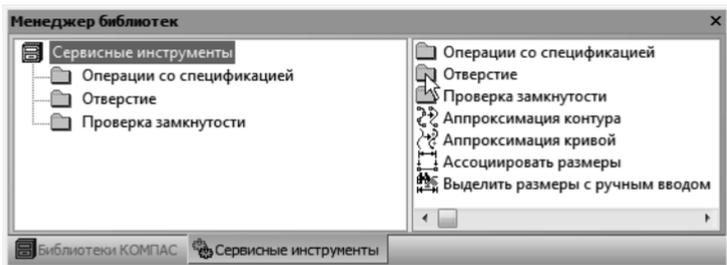
Перед использованием библиотеки ее необходимо подключить к системе. Доступ к библиотекам осуществляется с помощью Менеджера библиотек.



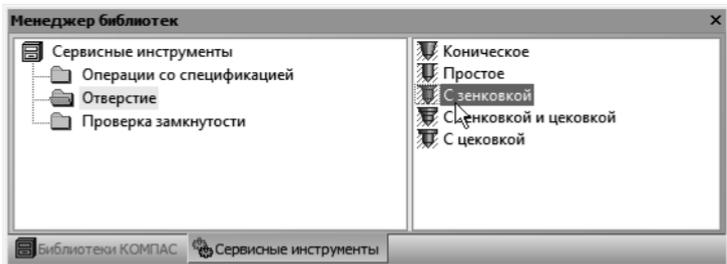
- ▼ Нажмите кнопку **Менеджер библиотек** на панели **Стандартная**. В нижней части экрана откроется окно Менеджера библиотек.
- ▼ Слева, в Дереве библиотек, откройте папку *Прочие*.
- ▼ Щелкните мышью в прямоугольнике слева от имени библиотеки **Сервисные инструменты** — библиотека будет подключена к системе.



- ▼ В окне библиотеки откройте папку *Отверстие*.

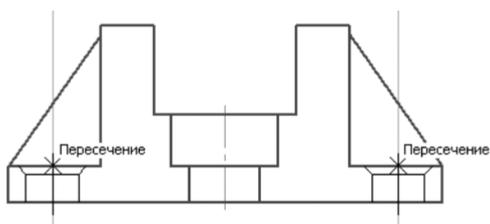


- ▼ Двойным щелчком мыши запустите команду **С зенковкой**.



- ▼ Задайте параметры отверстия:
 угол — -90° ,
 глубина — 8 мм ,
 вариант отрисовки отверстия — **Вид сбоку с осью**,
 диаметр — 12 мм ,
 диаметр зенковки — $15,2\text{ мм}$,
 форма дна — **Сквозное, выход без обработки**.

На экране появится фантом отверстия с заданными размерами. С помощью привязки **Пересечение** укажите положение отверстий.



▼ Прекратите выполнение команды.



▼ Закройте окно Менеджера библиотек. Для этого нажмите кнопку **Менеджер библиотек** еще раз.

▼ Удалите вспомогательные прямые.

3.13. Штриховка

Система позволяет автоматически штриховать замкнутые области.

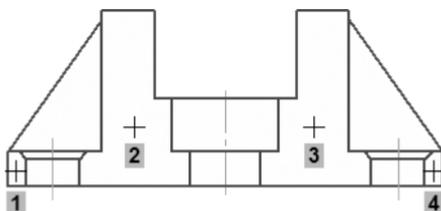


▼ Нажмите кнопку **Штриховка** на панели **Геометрия**.

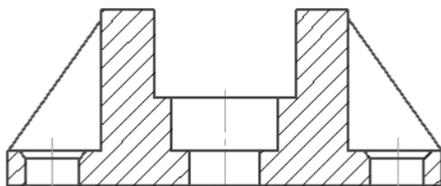


▼ Укажите четыре точки в областях, которые нужно заштриховать.

По мере указания точек система будет строить фантом штриховки.



▼ Для штриховки не предусмотрен режим автоматического создания — нажмите кнопку **Создать объект**.

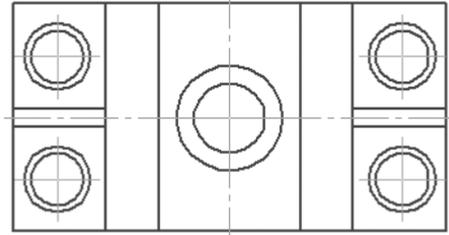


▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.

На этом построение главного вида детали закончено. Можно приступить к построению вида сверху.

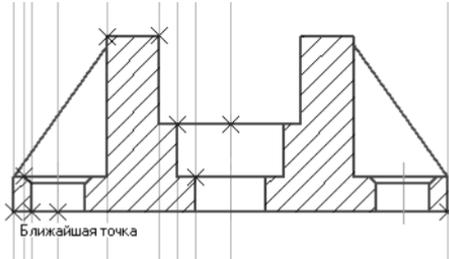
3.14. Построение вида сверху. Проекционные связи

На виде сверху нужно построить такое изображение. Поскольку вид симметричен относительно осей, достаточно построить его левую часть. Правая половина вида будет построена как симметричное изображение.



Для того чтобы выдержать проекционные связи между видами, на главном виде нужно построить серию вертикальных вспомогательных линий. Они помогут быстро и точно построить вид сверху.

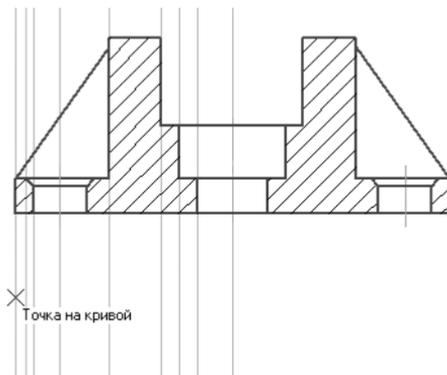
- ▼ Нажмите кнопку **Вертикальная прямая** на Расширенной панели команд построения вспомогательных прямых.
- ▼ На главном виде постройте вертикальные линии, указав точки, через которые они проходят.



- ▼ Нажмите кнопку **Прямоугольник** на панели Геометрия.



- ▼ С помощью привязки **Точка на кривой** укажите первую вершину прямоугольника на крайней левой вспомогательной прямой.



Поскольку изображение на чертеже можно передвинуть в любой момент, положение первой вершины прямоугольника в вертикальном направлении можно указать приблизительно.

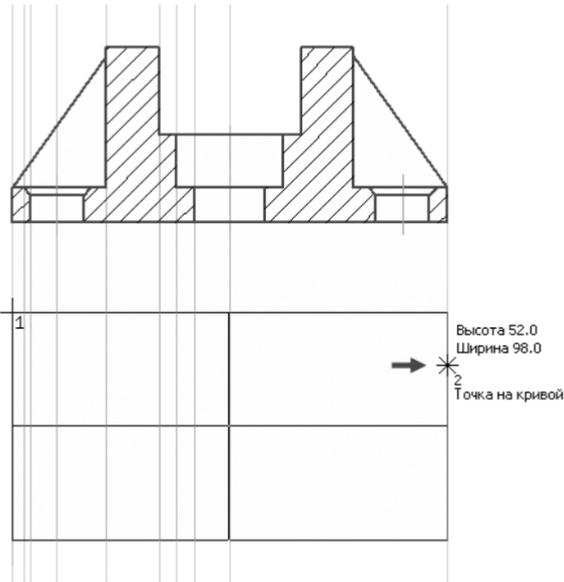
- ▼ В поле **Высота** введите и зафиксируйте значение *-52 мм*.



▼ Прямоугольник нужно построить с осями симметрии — нажмите кнопку **С осями** в группе **Оси** на Панели свойств.



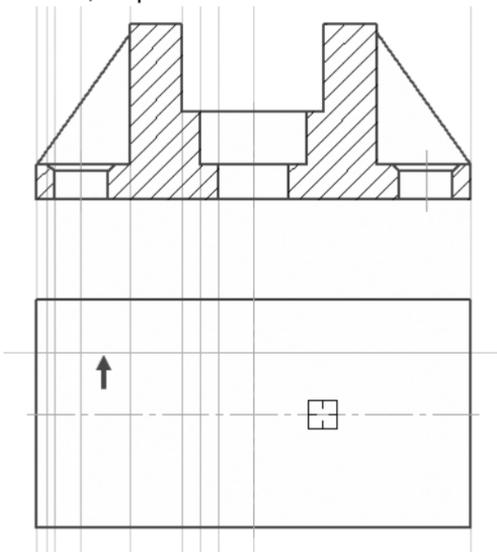
- ▼ Ширину прямоугольника можно задать с помощью мыши. Перемещайте курсор вправо до крайней правой вспомогательной прямой. После срабатывания привязки **Точка на кривой** зафиксируйте точку щелчком мыши.



3.15. Построение окружностей

На виде сверху нужно построить несколько окружностей, которые соответствуют отверстиям и проточке.

- ▼ Для точного размещения левого верхнего крепежного отверстия постройте вспомогательную прямую, параллельную горизонтальной оси прямоугольника, на расстоянии *14 мм*.



- ▼ Нажмите кнопку **Окружность** на панели **Геометрия**.

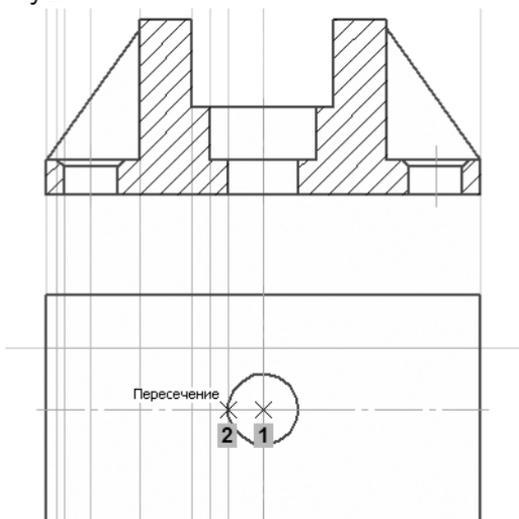


- ▼ Для построения центрального отверстия укажите точку *1* (привязка **Ближайшая точка**) центра окружности.



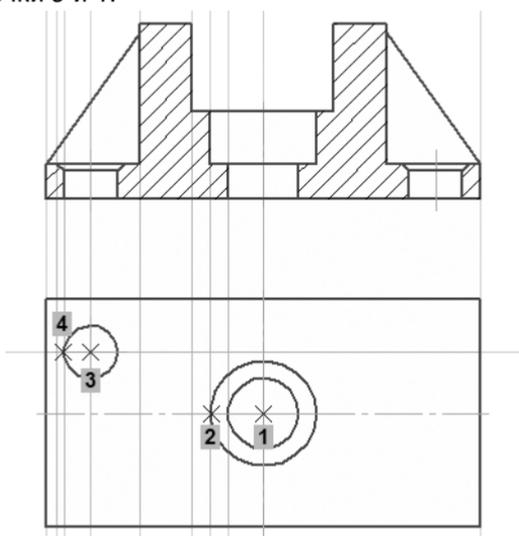
- ▼ Поскольку оси симметрии на виде уже есть, нажмите кнопку **Без осей** в группе **Оси** на Панели свойств.

- ▼ С помощью привязки **Пересечение** укажите точку *2*.

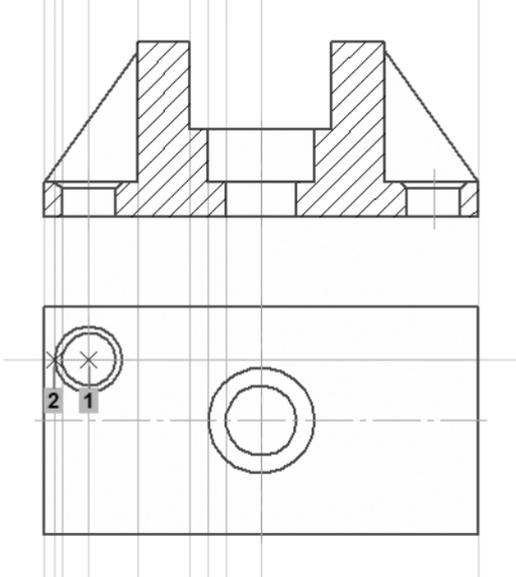


- ▼ Для построения окружности проточки укажите точку *1* центра окружности и точку *2* на окружности.

- ▼ Для построения крепежного отверстия укажите точки *3* и *4*.



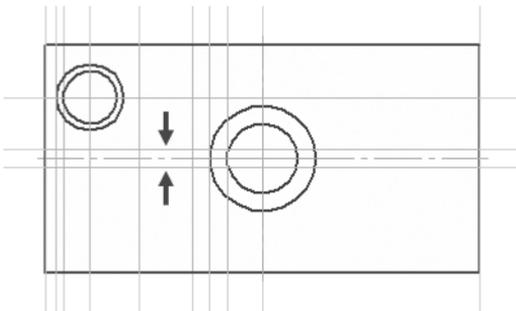
- ▼ Перед построением последней окружности, которая соответствует фаске на крепежном отверстии, вновь нажмите кнопку **С осями** в группе **Оси** на Панели свойств.
- ▼ Для построения окружности укажите точки **1** и **2**.



3.16. Построение отрезков

Теперь на виде сверху нужно построить несколько отрезков.

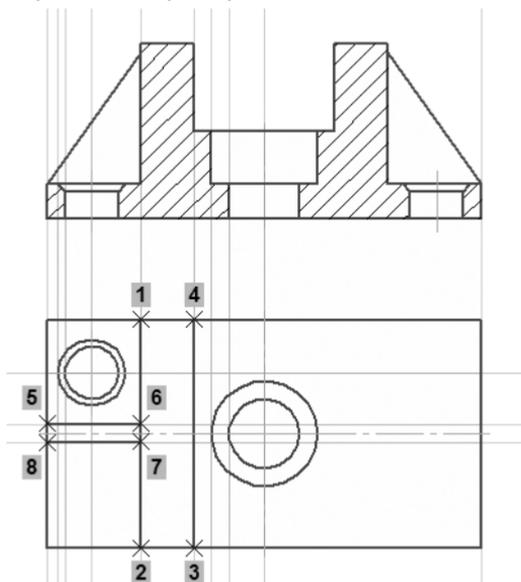
- ▼ Сначала постройте две вспомогательные прямые, параллельные горизонтальной оси прямоугольника на расстоянии **2 мм**. Они нужны для построения ребра жесткости.



- ▼ Нажмите кнопку **Отрезок** на панели **Геометрия**.



- ▼ Постройте четыре отрезка: 1-2, 3-4, 5-6 и 7-8.



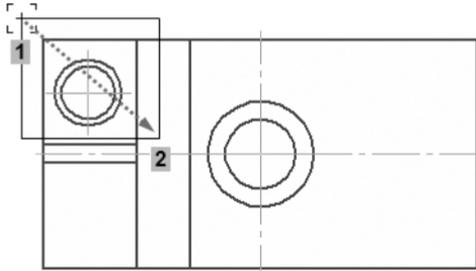
- ▼ Удалите вспомогательные построения.

3.17. Выделение объектов рамкой. Симметрия. Повтор команд

Следующий шаг — построение зеркальной копии крепежного отверстия относительно горизонтальной оси симметрии детали. Перед копированием исходные объекты нужно выделить. Отверстие состоит из нескольких элементов: двух окружностей и значка обозначения центра. Группу объектов удобно выделять рамкой.



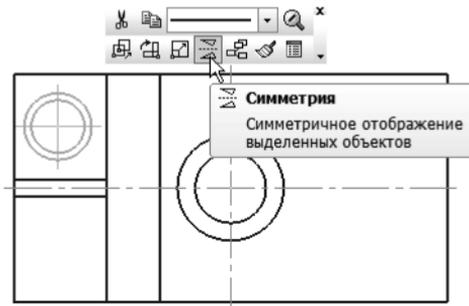
- ▼ Прекратите выполнение текущей команды, если она запущена.
- ▼ Поместите курсор в пустое место чертежа правее и выше отверстия (курсор 1). Будьте внимательны — внутри курсора не должно быть никаких объектов.
- ▼ Нажмите и не отпускайте левую кнопку мыши.
- ▼ Удерживая ее нажатой, перемещайте курсор вниз и вправо — система будет формировать рамку выделения. После того как рамка охватит отверстие, отпустите кнопку мыши (точка 2).



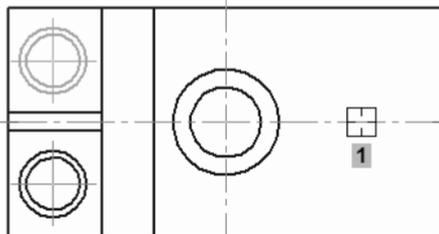
- ▼ Нажмите кнопку **Симметрия** на панели **Редактирование**.



Вместо кнопок на инструментальных панелях удобнее использовать аналогичные кнопки на Контекстной панели.



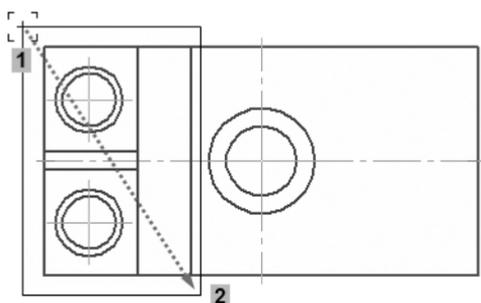
- ▼ Нажмите кнопку **Выбор базового объекта** на Панели специального управления.
- ▼ Укажите горизонтальную осевую линию — система построит симметричное отверстие.



- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.



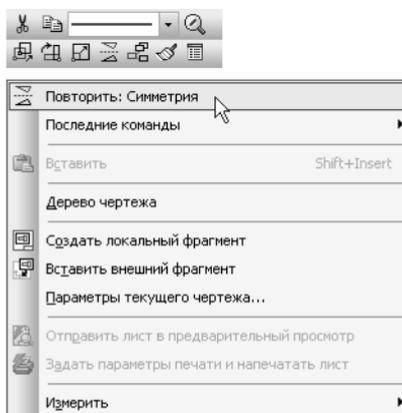
- ▼ Сформируйте еще одну рамку выделения так, чтобы она захватила все объекты в левой части детали.



Повтор последних команд

Последняя выполненная команда может быть повторно вызвана из контекстного меню или нажатием клавиши <F4>. В контекстном меню доступны также несколько предыдущих команд.

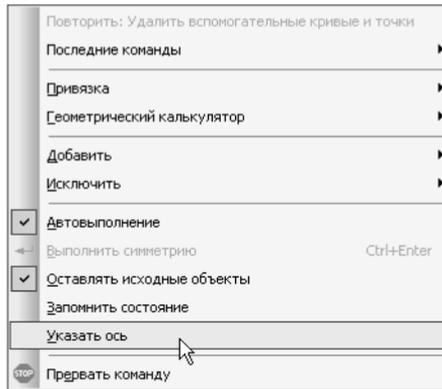
- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте чертежа и выполните из контекстного меню команду **Повторить: Симметрия**.



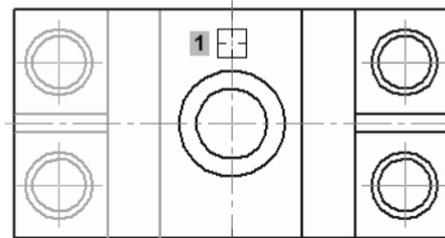
Вместо кнопки **Выбор базового объекта** на Панели специального управления можно использовать команду **Указать ось** из контекстного меню.



- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте чертежа и выполните из контекстного меню команду **Указать ось**.



- ▼ Укажите вертикальную осевую линию — в правой части детали будет построено симметричное изображение.



- ▼ Прекратите выполнение команды.
- ▼ Щелчком в пустом месте чертежа отмените выделение объектов.



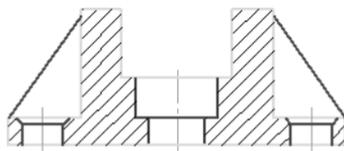
3.18. Расчет массы детали

Геометрическая часть чертежа готова. Теперь можно рассчитать массу детали. Система не может сделать расчет автоматически, так как плоские чертежи не содержат необходимых для этого исходных данных. Однако КОМПАС-График может значительно облегчить решение задачи, заменяя аналитический метод расчета геометрическим: деталь разбивается на отдельные контуры, которые система рассматривает как объемные тела выдавливания или вращения. Одни контуры добавляют массу, другие вычитают ее. Пользователь определяет тип контура, указывает его на чертеже и задает его основной геометрический параметр (расстояние для тел выдавливания или угол поворота для тел вращения), а все расчеты выполняет система.

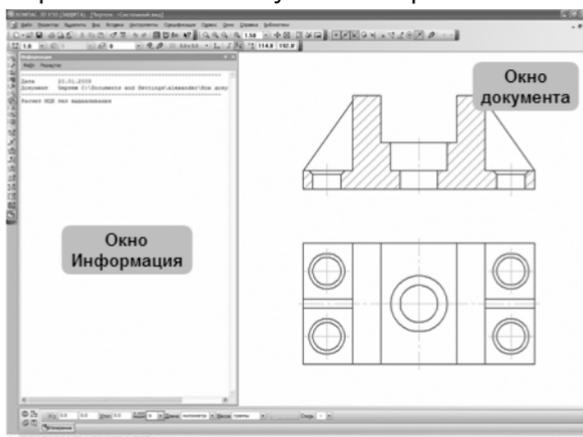


При работе в модуле трехмерного моделирования КОМПАС-3D расчет массо-центровочных характеристик деталей и сборок и передача результата в основную надпись чертежа выполняется автоматически.

Основную часть детали *Корпус* можно рассматривать как объемное тело, образованное выдавливанием выделенного на рисунке контура на расстояние, равное ширине детали. Затем к результатам расчета следует добавить массу ребер жесткости и вычесть массу проточки и отверстий.



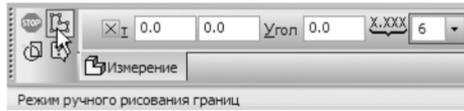
- ▼ Нажмите кнопку **МЦХ тел выдавливания** на Расширенной панели команд расчета МЦХ инструментальной панели **Измерения (2D)**. На экране появится окно **Информация**.
- ▼ Увеличьте масштаб чертежа и переместите изображение в правую часть экрана.
- ▼ Увеличьте окно **Информация** по ширине и высоте, переместите его в левую часть экрана.



Можно выполнить двойной щелчок мышью на заголовке окна **Информация** — окно будет автоматически расположено вдоль правой границы экрана.

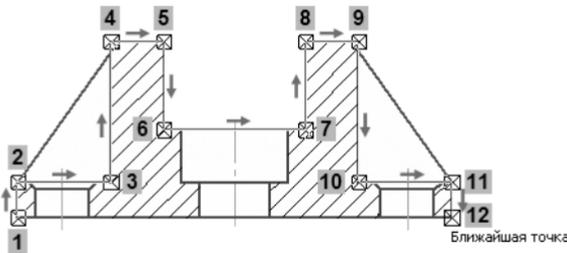
Внешний контур детали состоит из нескольких объектов, то есть не является непрерывной линией, поэтому его придется указать вручную.

- ▼ Нажмите кнопку **Ручное рисование границ** на Панели специального управления.

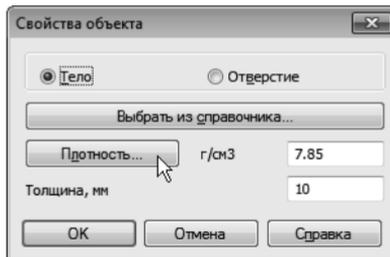


- ▼ Начиная от точки **1**, с помощью привязки **Ближайшая точка** укажите точки **1, 2, 3, ... 12**.

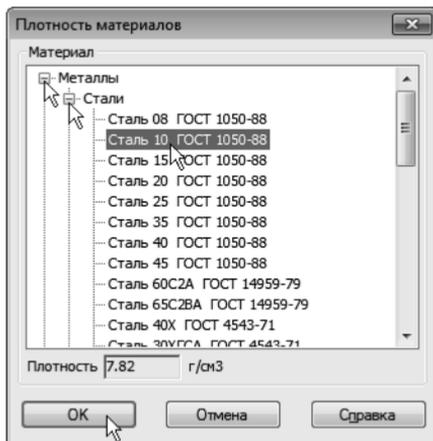
По мере указания точек система будет формировать временную ломаную линию. Линия всегда замыкается автоматически, поэтому не нужно возвращаться в точку **1** начала контура. Последней нужно указать именно точку **12**.



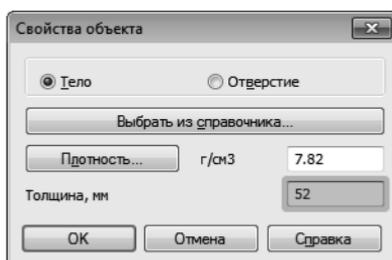
- ▼ После указания точки **12** нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления.
- ▼ На экране появится окно **Свойства объекта**. Обратите внимание на включенную по умолчанию опцию **Тело** — контур будет добавлять материал.
- ▼ Для выбора материала нажмите кнопку **Плотность**.



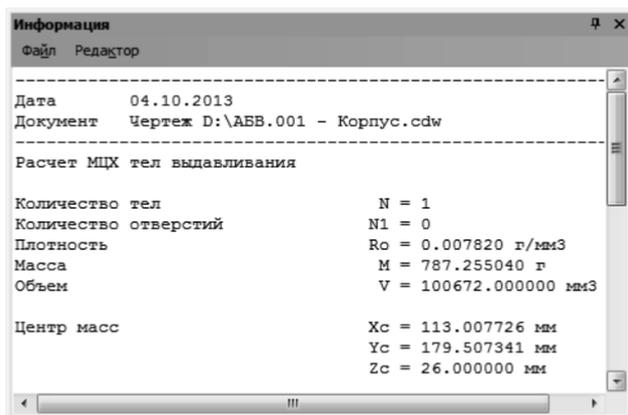
- ▼ В дереве **Справочника плотностей материалов** раскройте «ветви» *Металлы* — *Стали* и укажите материал **Сталь 10 ГОСТ 1050–88**. Нажмите **ОК**.



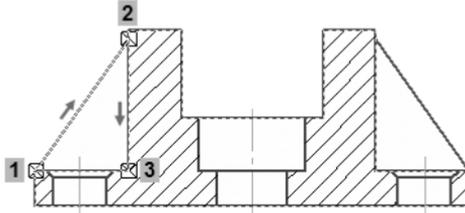
- ▼ В поле **Толщина** введите значение **52 мм** и нажмите **ОК**.



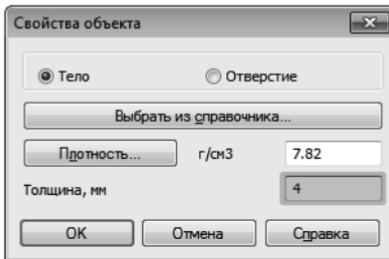
В окне **Информация** появятся результаты расчета. Это масса детали без учета ребер жесткости, проточки и отверстий.



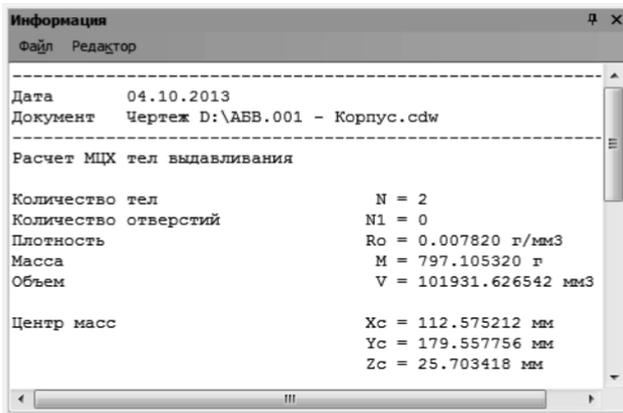
- ▼ Теперь нужно добавить массу левого ребра жесткости. Вновь нажмите кнопку **Ручное рисование границ** на Панели специального управления.
- ▼ Укажите контур ребра — точки 1, 2, 3.



- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления.
- ▼ В поле **Толщина** введите значение **4 мм** и нажмите **ОК**.



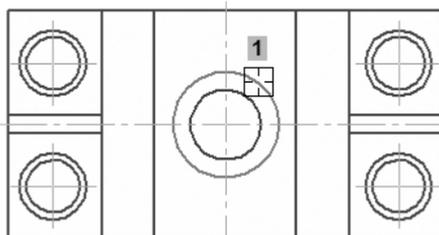
В окне **Информация** появятся новые результаты — система добавила массу ребра. Обратите внимание на строку *Количество тел*. В настоящее время обработаны контуры двух тел.



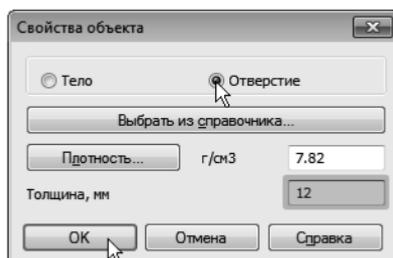
- ▼ Точно так же добавьте к расчетам массу правого ребра жесткости. Толщину ребра повторно задавать не нужно — система автоматически подставляет предыдущее значение.

Теперь нужно вычесть массу проточки и отверстий. Контуры этих элементов следует показать на виде сверху. Здесь они представлены окружностями, то есть непрерывными кривыми. В этом случае нет необходимости в ручном рисовании контуров, достаточно указать объекты.

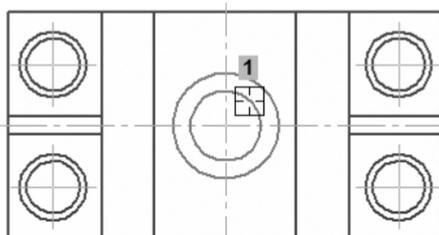
- ▼ Укажите окружность проточки.



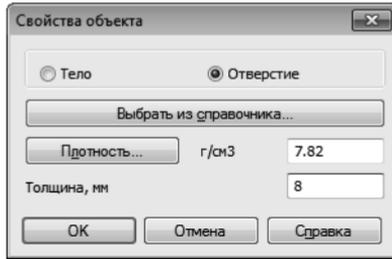
- ▼ В окне **Свойства объекта** включите опцию **Отверстие** — контур будет вычитать материал.
- ▼ В поле **Толщина** введите значение **12 мм** и нажмите **ОК**.



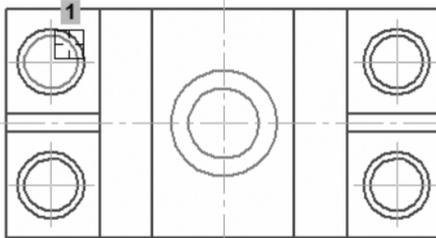
- ▼ Теперь укажите окружность центрального отверстия.



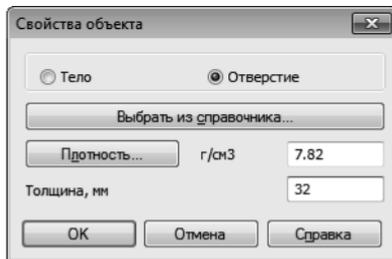
- ▼ Его глубина 8 мм. Введите значение в поле **Толщина**.



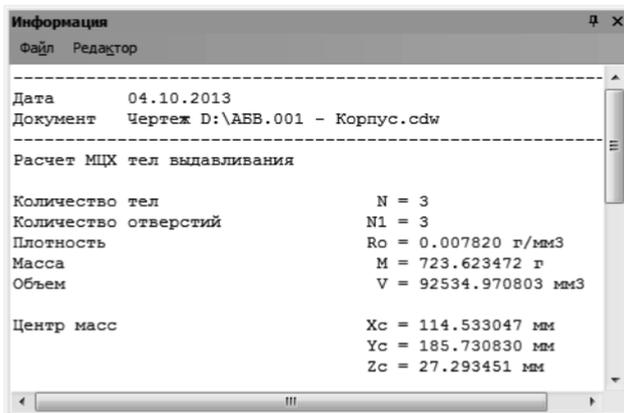
- ▼ Наконiec, укажите любое из крепежных отверстий.



- ▼ Для сокращения расчетов в поле **Толщина** введите общую глубину 32 мм всех четырех отверстий.



В окне **Информация** будут показаны окончательные результаты расчета.





Массой фасок на крепежных отверстиях можно пренебречь.

Результаты расчета массы можно представить в виде, в котором они должны записываться в штамп чертежа.

- ▼ Раскройте список **Количество значащих цифр** на Панели свойств и укажите вариант **2**.
- ▼ Из списка **Единицы измерения массы** выберите вариант **килограммы**.



Передача результатов расчета из окна **Информация** в основную надпись чертежа не предусмотрена. Для вставки значения в ячейку *Масса* можно воспользоваться буфером обмена.



- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.

3.19. Простановка размеров

Команды простановки линейных, диаметральных, радиальных и угловых размеров находятся на инструментальной панели **Размеры**.



Особый интерес представляет универсальная команда **Авторамер**. Она позволяет создавать размеры всех типов в зависимости от того, какие объекты, точки на объектах или комбинации объектов и точек указаны на чертеже. Большинство размеров создаются именно этой командой.

Создание линейных размеров

- ▼ Нажмите кнопку **Авторамер** на инструментальной панели **Размеры**.
- ▼ Для простановки горизонтального межосевого размера укажите базовые точки *1* и *2* с помощью привязки **Ближайшая точка**.
- ▼ Опустите курсор вертикально вниз и укажите положение размерной линии.

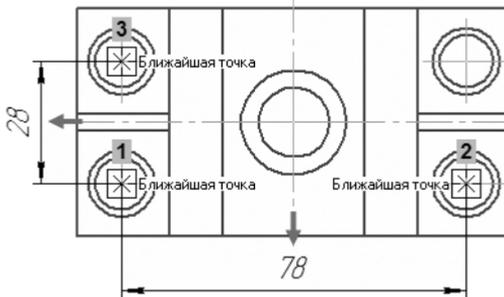


При перемещении курсора вправо/влево выполняется переключение между ручным и автоматическим размещением размерной надписи. Размерная надпись при этом размещается так, чтобы не пересекаться с выносными линиями и не оказываться над стрелками.

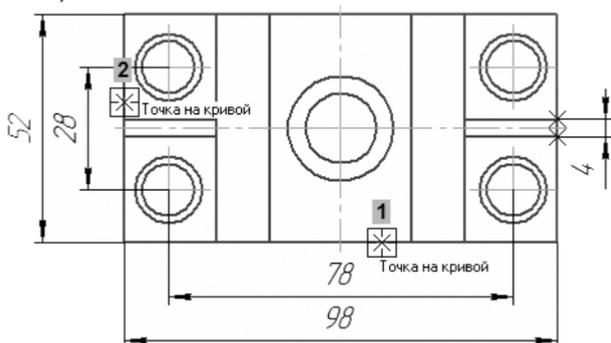
Номинальное значение размера система определяет автоматически.



- ▼ Таким же образом создайте вертикальный размер.

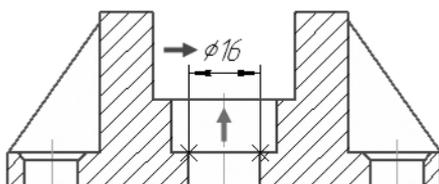


- ▼ Для простановки габаритных размеров детали укажите не точки, а отрезки. Базовые точки размеров будут определены автоматически (курсоры 1 и 2).

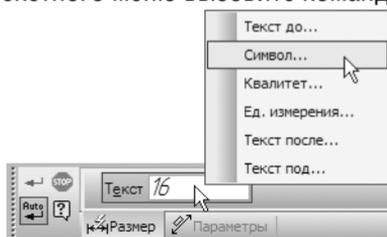


Управление размерной надписью

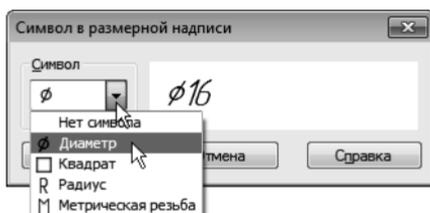
- ▼ Для простановки размера центрального отверстия укажите его базовые точки.



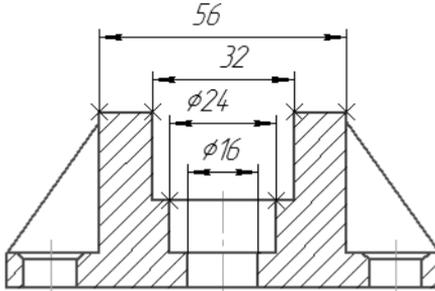
- ▼ К размерной надписи нужно добавить значок диаметра. Для этого щелкните правой кнопкой мыши в поле **Текст** на Панели свойств.
- ▼ Из контекстного меню вызовите команду **Символ**.



- ▼ В окне **Символ в размерной надписи** в списке **Символ** укажите **Диаметр** и нажмите **ОК**.



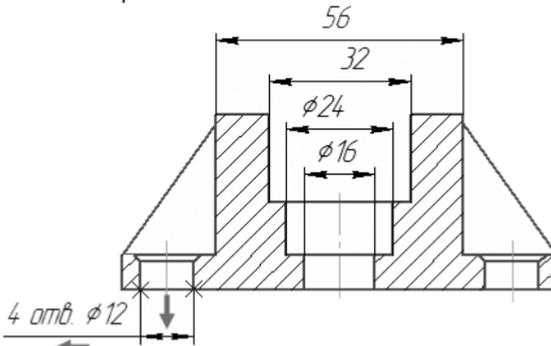
- ▼ Поднимите курсор вертикально вверх и укажите положение размерной линии.
- ▼ Проставьте остальные размеры, указывая их базовые точки и положения размерных линий. К размерной надписи размера проточки добавьте значок диаметра.



Чтобы проставлять надпись над размерной линией абсолютно произвольно, перемещайте курсор при нажатой клавише <Alt>. Можно выбрать другие варианты размещения из списка **Размещение размерной надписи** на вкладке **Параметры** Панели свойств.

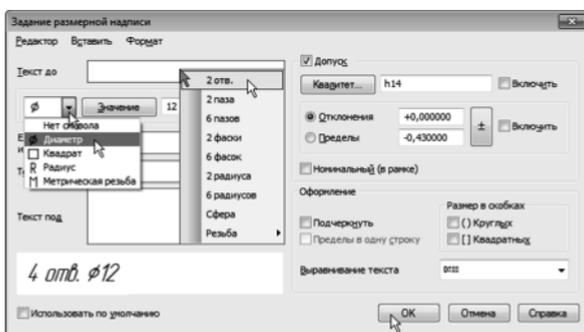


При проставке размера крепежного отверстия к тексту размерной надписи нужно добавить значок диаметра и данные о количестве отверстий.



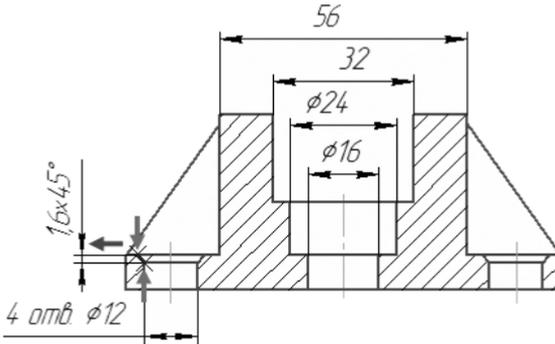
- ▼ Укажите базовые точки размера и щелкните в поле **Текст** левой кнопкой мыши.

- ▼ На экране появится окно **Задание размерной надписи**. Его средства позволяют отредактировать состав размерной надписи, например, добавить знак диаметра или радиуса, обозначение качества, заключить размер в скобки и т.д.
- ▼ Раскройте список **Символ** и укажите **Диаметр**.
В поле **Текст до** можно ввести вручную любую запись. В то же время поле связано с определенным меню из файла пользовательских меню.
- Файл пользовательских меню** — файл, описывающий меню, команды которых предназначены для вставки текстовых фрагментов в различные надписи. Этот файл называется *Graphic.pmn* и располагается в подкаталоге \Sys основного каталога системы.
- ▼ Выполните двойной щелчок мышью в поле **Текст до**. Выберите из появившегося меню подходящую строку — она будет скопирована в поле.
- ▼ Отредактируйте скопированное значение: замените количество отверстий с 2 на 4.
- ▼ Нажмите кнопку **ОК**.

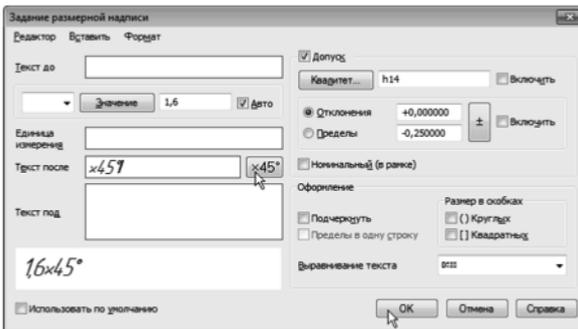


- ▼ Для определения положения размерной линии и надписи перемещайте курсор вниз и влево от базовых точек.
При простановке размера фаски к размерной надписи нужно добавить значение угла наклона.

- ▼ Укажите базовые точки размера и щелкните в поле **Текст** левой кнопкой мыши.



- ▼ В окне **Задание размерной надписи** включите кнопку **x45°** — к размерной надписи будет добавлен соответствующий текст.
- ▼ Нажмите кнопку **OK**.



- ▼ Перемещайте курсор влево от базовых точек и укажите положение размерной линии.

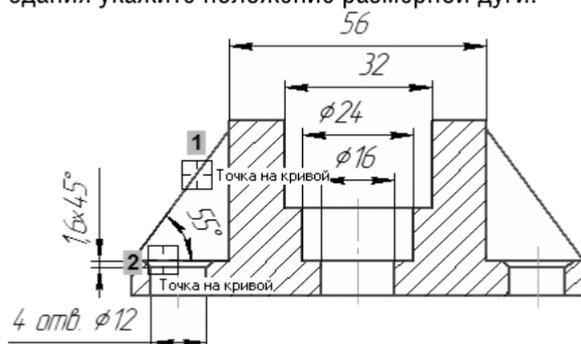
Создание углового размера

- ▼ Для простановки углового размера укажите два отрезка (курсоры 1 и 2).

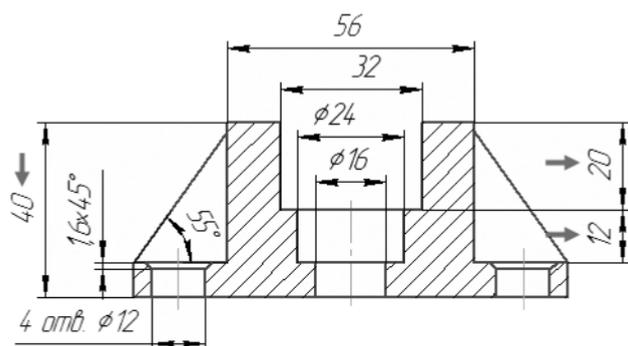
Нужно указывать именно объекты, а не точки, то есть должна выполняться привязка **Точка на кривой** и никакая другая. Если вы испытываете трудности при указании объектов, увеличьте масштаб отображения чертежа вращением колеса мыши.

Можно также временно отключить привязки. Для этого при указании объектов следует удерживать нажатой клавишу **<Alt>**.

- ▼ После указания отрезков команда перейдет в режим построения углового размера. Для его создания укажите положение размерной дуги.

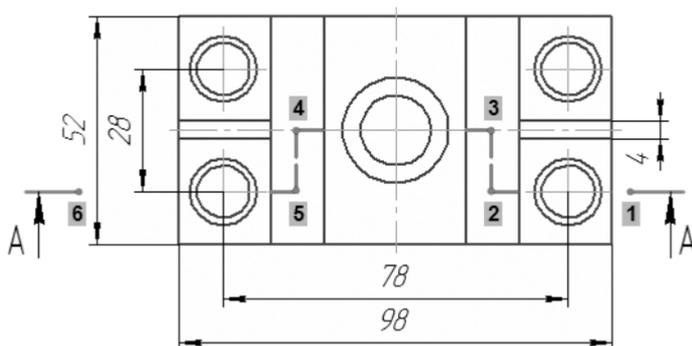


- ▼ Самостоятельно проставьте остальные размеры.



3.20. Построение линии разреза

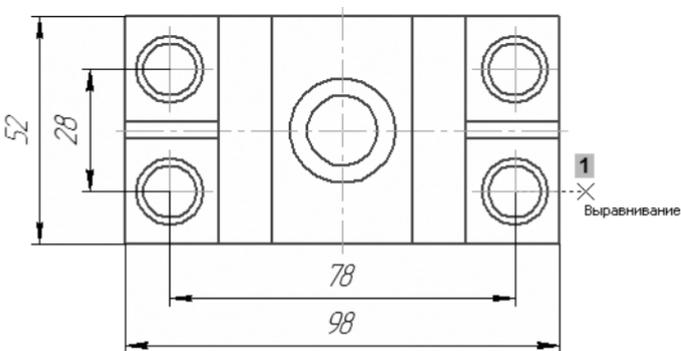
На виде сверху нужно построить линию сложного ступенчатого разреза А-А, которая должна пройти через определенные точки вида. Точно выполнить построение поможет привязка **Выравнивание**.



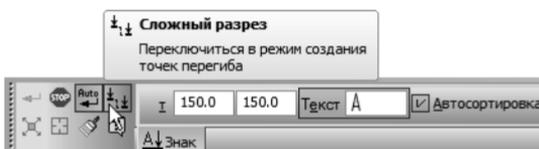
- ▼ Включите привязку **Выравнивание** на панели **Глобальные привязки**. Эта привязка позволяет выравнивать указываемую точку по характерным точкам других объектов, которые уже есть на чертеже.



- ▼ Нажмите кнопку **Линия разреза/сечения** на инструментальной панели **Обозначения**.
- ▼ Поместите курсор приблизительно в точку 1 начала линии разреза.
- ▼ Перемещая курсор, добейтесь, чтобы точка в горизонтальном направлении была выровнена по центральной точке крепежного отверстия. Точку и направление выравнивания система показывает пунктирными линиями.
- ▼ После срабатывания привязки зафиксируйте точку щелчком мыши.

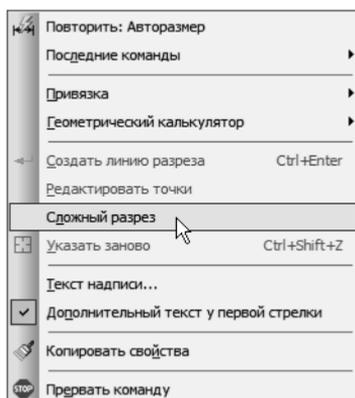


- ▼ По умолчанию система выполняет построение простого разреза, то есть вторая точка линии разреза будет воспринята как последняя. Чтобы перейти в режим построения сложного разреза, нажмите кнопку **Сложный разрез** на Панели специального управления.

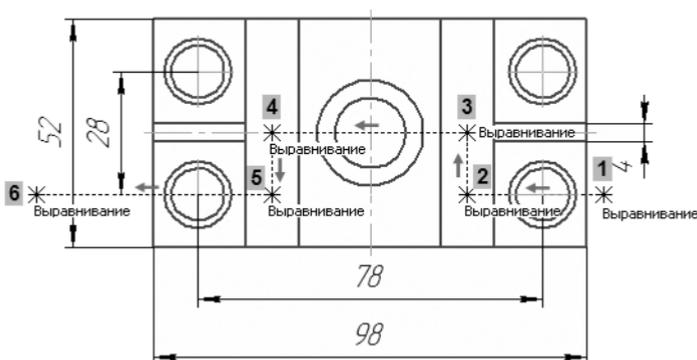




Команда **Сложный разрез** доступна также в контекстном меню.



- ▼ Отслеживая выполнение привязки **Выравнивание**, укажите точки перелома линии разреза.



- ▼ После указания последней точки **6** отключите кнопку **Сложный разрез** на Панели специального управления.

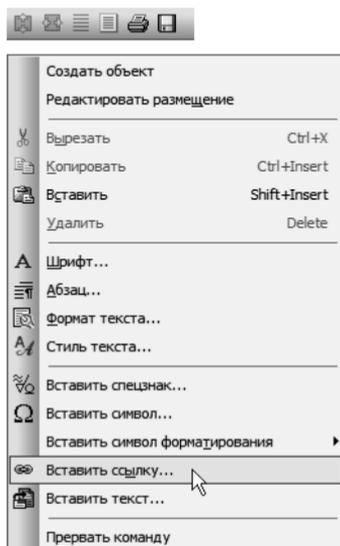
- ▼ Чтобы выбрать, с какой стороны от линии разреза должны располагаться стрелки, перемещайте курсор. Щелкните левой кнопкой мыши с той стороны от линии, где должны располагаться стрелки.

- ▼ Сразу после указания направления стрелок объект будет построен, а система перейдет в режим создания нового вида. Сейчас в этом нет необходимости — нажмите кнопку **Прервать команду**.

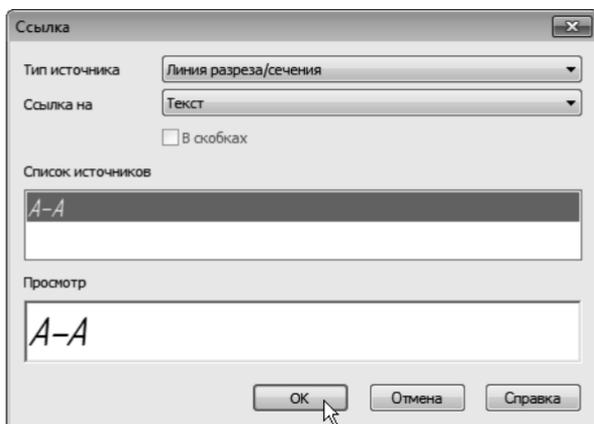


- ▼ Отключите привязку **Выравнивание** на панели **Глобальные привязки**.

- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши внутри рамки текстовой надписи и вызовите из контекстного меню команду **Вставить ссылку**.

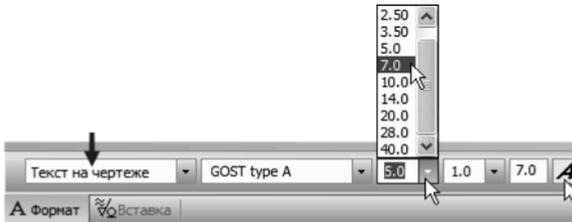


- ▼ В **Списке источников** система предложит единственную линию разреза на чертеже — нажмите кнопку **ОК**.

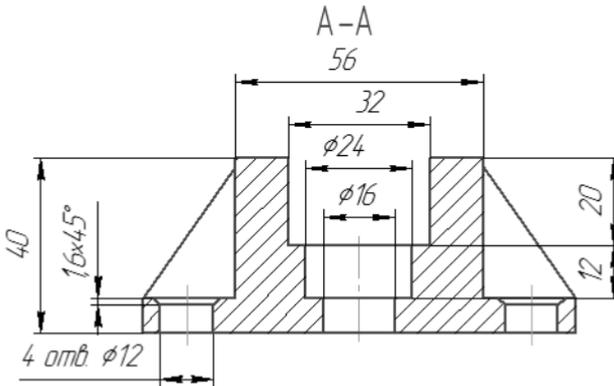


На чертеже появится текстовая ссылка. Для того чтобы можно было визуально отличить ссылки от текста, введенного вручную, они оформляются разными цветами. Простой текст имеет черный цвет, а текстовые ссылки — синий. По умолчанию строки оформляются специальным стилем **Текст на чертеже**. Можно изменить любые параметры и атрибуты текста.

- ▼ Выделите текст целиком, проведя по нему курсор при нажатой левой кнопке мыши, или выполните клавиатурную команду $\langle Ctrl \rangle + \langle A \rangle$. Ссылка будет выделена цветом.
- ▼ Откройте список **Высота символов** на Панели свойств и укажите значение *7 мм*.
- ▼ Отключите кнопку **Курсив**, чтобы установить прямое начертание символов текстовой ссылки.



- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект**.
- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.



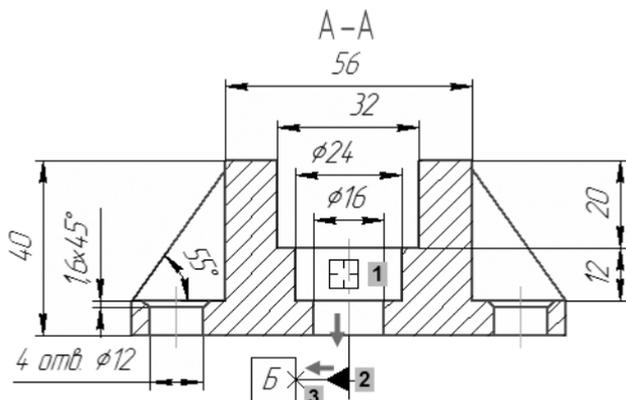
3.22. Обозначение базы

К осевой линии главного вида нужно проставить обозначение базовой поверхности. Позднее на это обозначение будет ссылаться допуск расположения поверхностей.

- ▼ Нажмите кнопку **База** на инструментальной панели **Обозначения**.



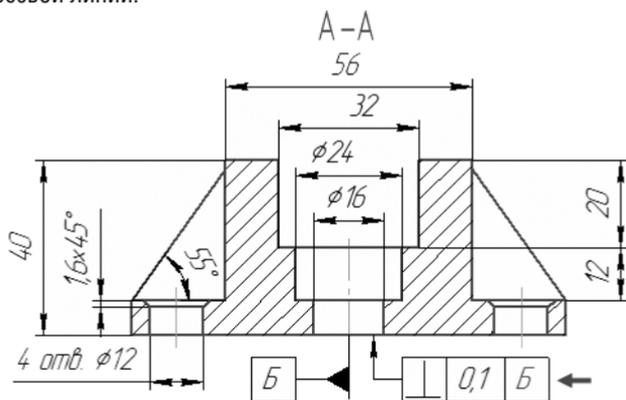
- ▼ Укажите осевую линию в любой ее точке (курсор 1).



- ▼ Переместите курсор вниз и укажите точку 2 основания треугольника, обозначающего базу.
 - ▼ Переместите курсор влево и укажите положение рамки (точка 3). Очередная буква Б будет присвоена обозначению автоматически.
- 
 ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.

3.23. Обозначение допуска формы и расположения поверхностей

К нижней поверхности детали нужно проставить обозначение допуска расположения поверхности относительно базы Б — осевой линии.



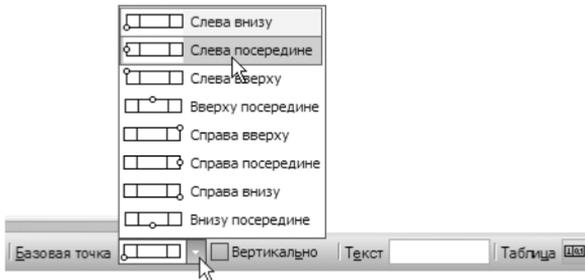
- ▼ Нажмите кнопку **Допуск формы** на инструментальной панели **Обозначения**.



На экране появится фантом будущей таблицы обозначения допуска в виде единственной ячейки. Базовой точкой таблицы является ее левый нижний угол. Нужно изменить базовую

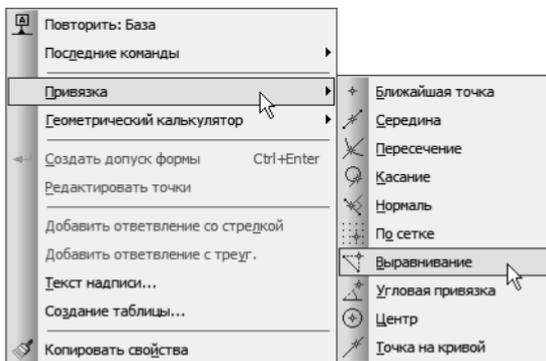
точку — так будет удобнее указать положение таблицы на чертеже.

- ▼ Раскройте список **Базовая точка** на Панели свойств и укажите вариант **Слева посередине**.

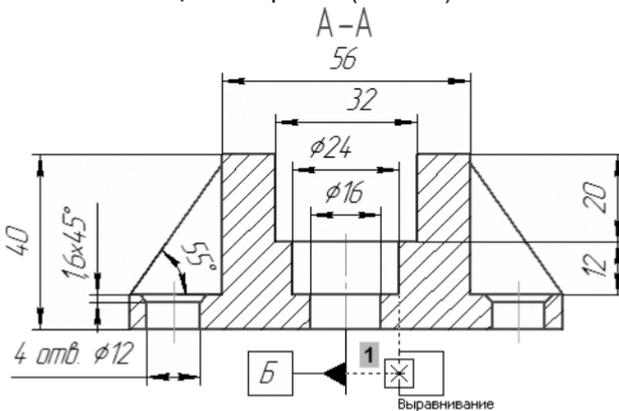


Для размещения таблицы на чертеже удобно воспользоваться локальной привязкой **Выравнивание** (см. раздел *Использование привязок* на с. 61).

- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши в свободном месте чертежа и вызовите из контекстного меню команду **Привязка — Выравнивание**.



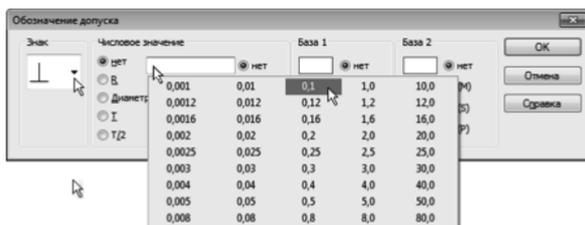
- ▼ С помощью привязки укажите положение базовой точки таблицы на чертеже (точка 1).



Теперь нужно сформировать таблицу и наполнить ее данными.



- ▼ Нажмите кнопку **Таблица** на Панели свойств.
- ▼ В окне **Обозначение допуска** раскройте список **Знак** и укажите значок **Перпендикулярность**.
- ▼ Поле **Числовое значение** связано с определенным меню из **файла пользовательских меню**. Выполните двойной щелчок мышью в поле и укажите в таблице значение *0,1*.

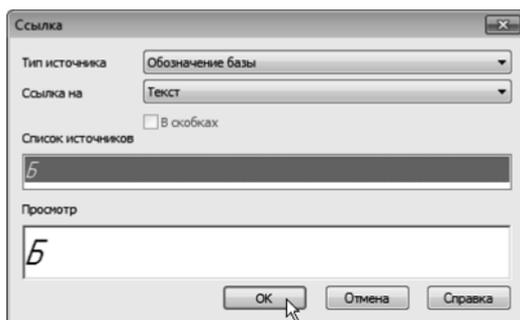


- ▼ Для формирования текстовой ссылки на базу Б нажмите кнопку **Ссылка**.



Система автоматически предложит в качестве типа источника **Обозначение базы**. В списке источников будет отображаться единственная база **Б**, имеющаяся на чертеже.

- ▼ Нажмите кнопку **ОК**.

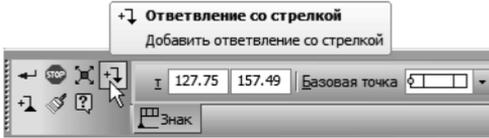


- ▼ Нажатием на кнопку **ОК** завершите диалог создания таблицы.

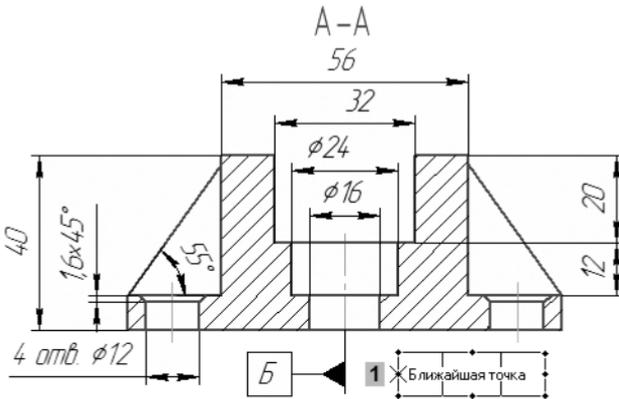


Теперь нужно определить, чем будет заканчиваться соединительная линия между таблицей обозначения допуска и поверностью.

- ▼ Нажмите кнопку **Ответвление со стрелкой** на Панели специального управления.



- ▼ На таблице допуска появятся точки, из которых можно начать ответвление. Укажите левую среднюю точку (точка 1).



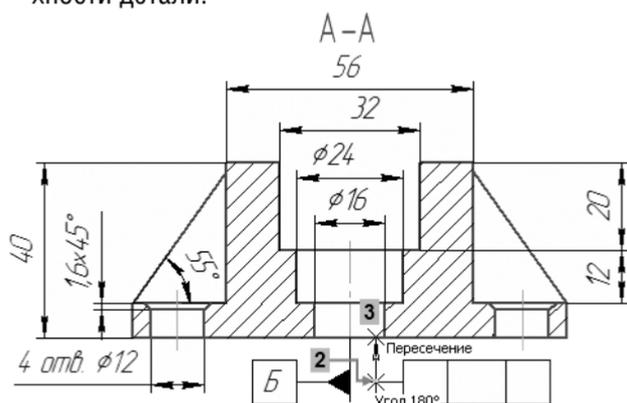
- ▼ Для того чтобы сегменты ответвления были перпендикулярны друг другу, перейдите в режим ортогонального черчения.

Режим ортогонального черчения используется при черчении горизонтальных и вертикальных отрезков, обозначений ступенчатых разрезов, перпендикулярных друг к другу участков ответвлений допусков формы и в других случаях.

Включение и отключение этого режима производится кнопкой **Ортогональное черчение** на панели **Текущее состояние** или нажатием клавиши <F8>. Если в процессе построения объекта требуется временно отключить (или включить) этот режим, нажмите и удерживайте клавишу <Shift>.



- ▼ Укажите промежуточную точку 2 и точку 3 на поверхности детали.

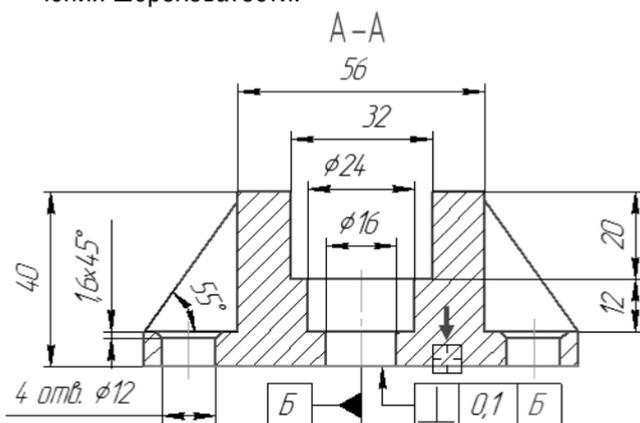


- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект** — построение объекта закончено.
- ▼ Прекратите выполнение команды и отключите режим ортогонального черчения.

3.24. Шероховатость поверхностей

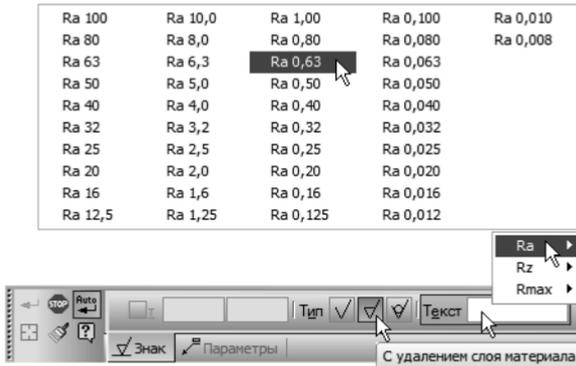


- ▼ Нажмите кнопку **Шероховатость** на панели **Обозначения**.
- ▼ Укажите нижний горизонтальный отрезок главного вида — базовый объект для нанесения обозначения шероховатости.

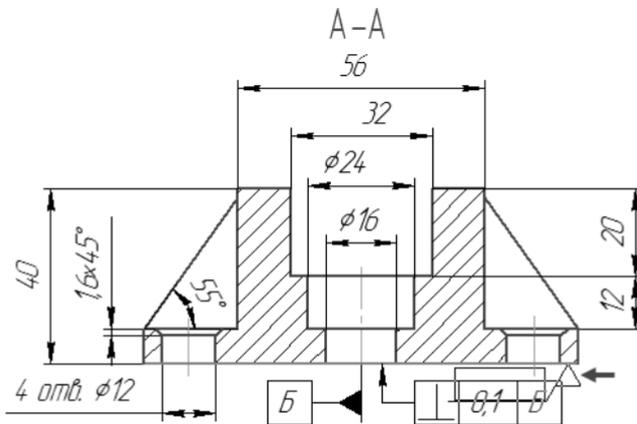


- ▼ Включите кнопку **С удалением слоя материала** в группе **Тип** на Панели свойств.
- ▼ Для ввода значения шероховатости щелкните правой кнопкой мыши в поле **Текст** на Панели свойств.

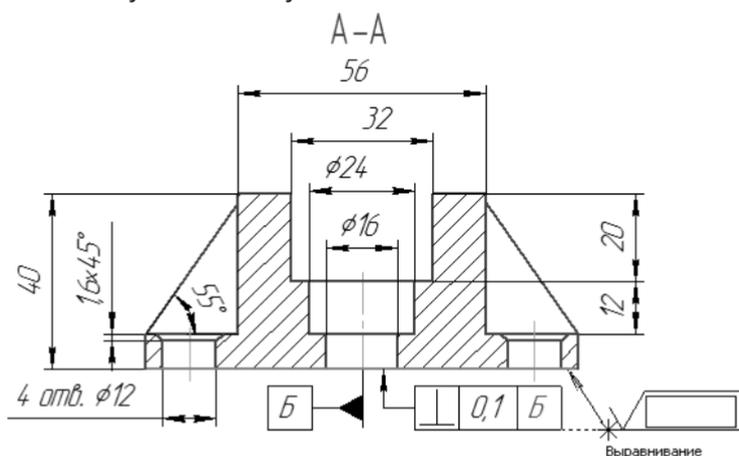
- ▼ Из появившегося меню выберите критерий и значение шероховатости.



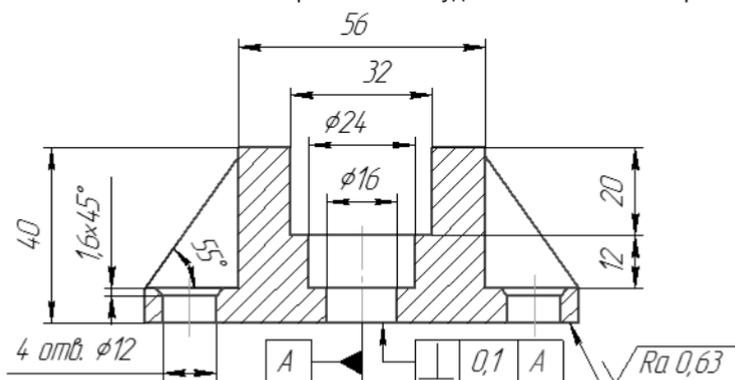
- ▼ Затем, не выполняя щелчков мышью, переместите фантом знака вправо. Для того чтобы привязки не мешали размещению фантома, их действие можно временно отключить. Для этого удерживайте нажатой клавишу <Alt>. После того как фантом займет нужное положение, клавишу <Alt> нужно отпустить.



- ▼ Для того чтобы расположить знак на полке, нажмите клавишу <Ctrl>. Удерживая ее нажатой, переместите курсор вниз. Отпустите клавишу <Ctrl> и укажите точку начала полки.



После этого знак шероховатости будет окончательно построен.

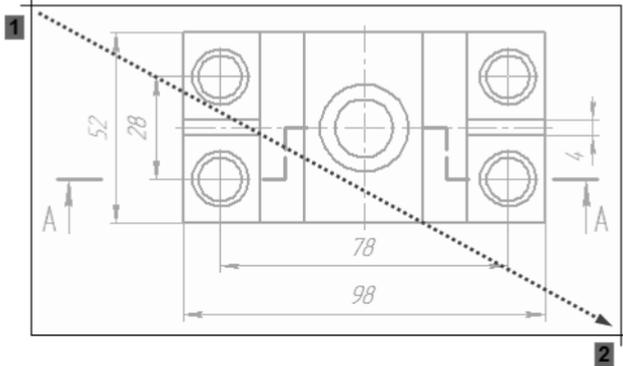


- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.

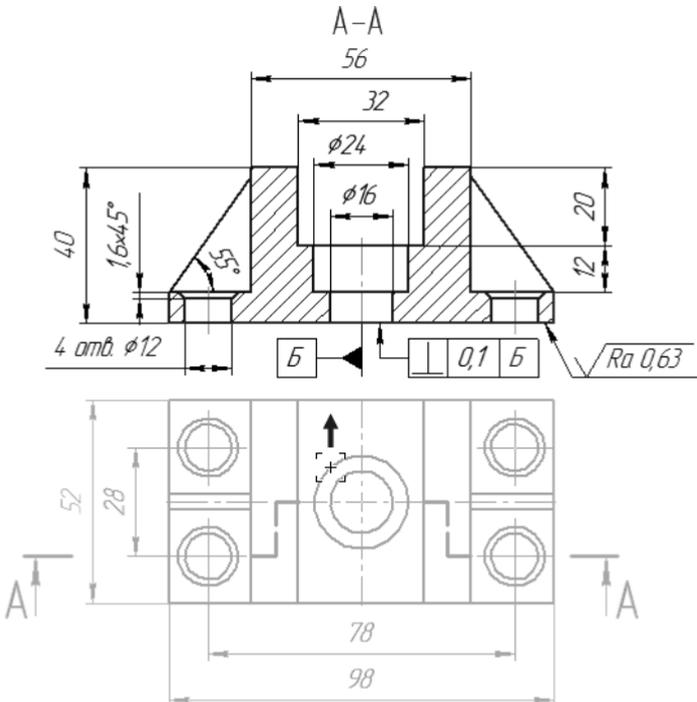
3.25. Компоновка чертежа

Можно перемещать виды по листу чертежа для его равномерного заполнения. Сейчас нужно переместить все изображение в верхнюю часть чертежа максимально близко к его верхней границе, чтобы освободить место над основной надписью для размещения технических требований.

- ▼ Выделите рамкой вид сверху.



- ▼ Чтобы не нарушить проекционные связи между видами, нажмите кнопку **Ортогональное черчение** на панели **Текущее состояние**. Это позволит перемещать объекты мышью только в горизонтальном или вертикальном направлениях.
- ▼ Установите курсор на любой из выделенных объектов, нажмите и не отпускайте левую кнопку мыши.
- ▼ Переместите вид сверху в вертикальном направлении ближе к главному виду.



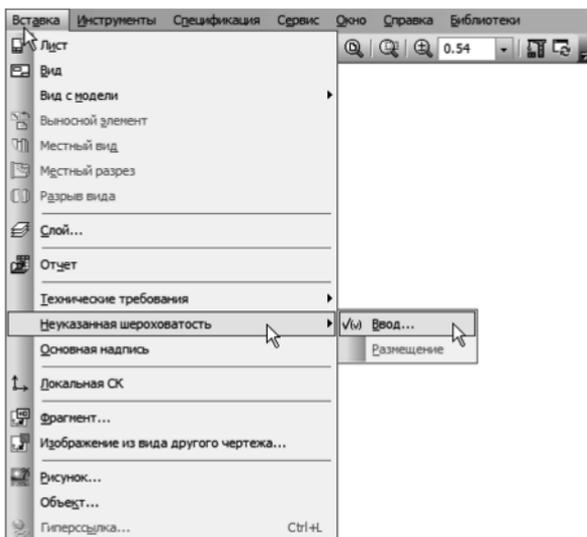


- ▼ Отпустите кнопку мыши.
- ▼ Отключите кнопку **Ортогональное черчение**.
- ▼ Выполните клавиатурную команду *<Ctrl>+<A>* — на чертеже будет выделено все изображение.
- ▼ Переместите оба вида в верхнюю часть документа.
- ▼ Щелкните мышью в пустом месте чертежа, чтобы снять выделение с объектов.

3.26. Неуказанная шероховатость поверхностей

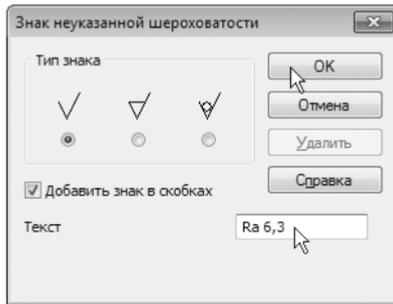
Для окончательного оформления чертежа осталось проставить знак неуказанной шероховатости поверхностей, ввести технические требования и заполнить основную надпись.

- ▼ Вызовите команду **Вставка — Неуказанная шероховатость — Ввод**.



- ▼ В окне **Знак неуказанной шероховатости** выполните двойной щелчок мышью в поле **Текст**, выберите из появившегося меню критерий и значение шероховатости.

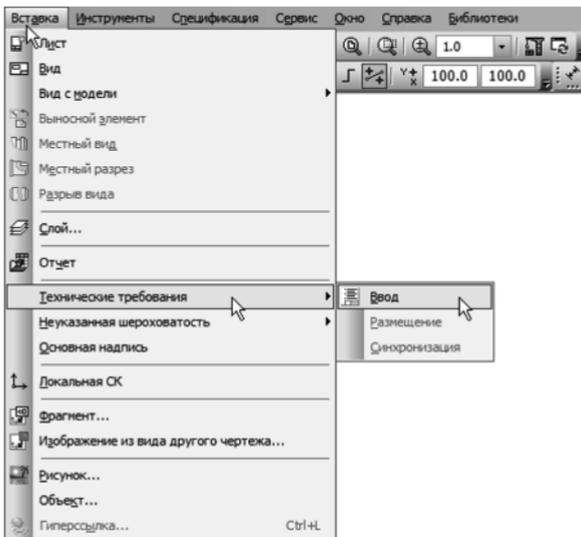
- ▼ Щелчком на кнопке **ОК** закройте окно.



Обозначение неуказанной шероховатости будет автоматически размещено в правом верхнем углу документа.

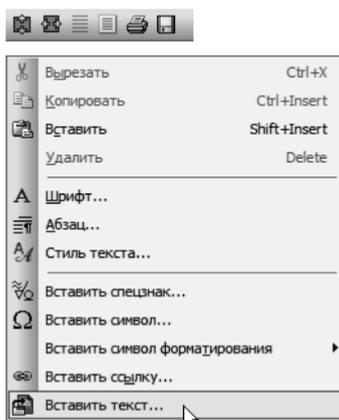
3.27. Ввод технических требований

- ▼ Вызовите команду **Вставка — Технические требования — Ввод**.



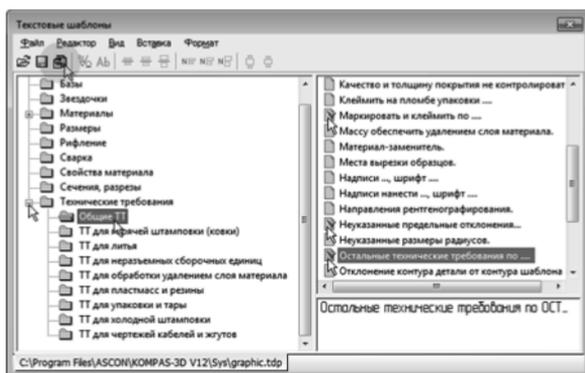
Система перейдет в режим текстового редактора, в котором можно ввести технические требования, используя обычные средства ввода и редактирования текста. Кроме того, в технические требования можно вставлять заранее составленные пункты из **файла текстовых шаблонов**.

- ▼ Чтобы открыть файл текстовых шаблонов, щелкните на поле ввода правой кнопкой мыши и вызовите из контекстного меню команду **Вставить текст**.



На экране появится окно Библиотекаря текстовых шаблонов.

- ▼ В дереве разделов в левой части окна раскройте «ветви» *Технические требования — Общие ТТ*.
- ▼ Отметьте нужные пункты шаблона, щелкнув мышью на значке рядом с названием пункта. Выбранные пункты будут отмечены «галочкой».
- ▼ Чтобы скопировать выбранные пункты в текст, нажмите кнопку **Вставить в документ** на инструментальной панели окна.



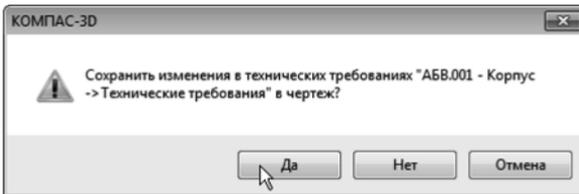
Выбранные пункты будут скопированы в текст технических требований и пронумерованы.

- 1 Маркировать Ч и клеить К по АБ.ХХХХХХ.ХХХТУ;
 2 Н14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.
 3 Остальные технические требования по ОСТ...

Для эффективного использования текстовых шаблонов нужно добавить в библиотеку свои тексты.

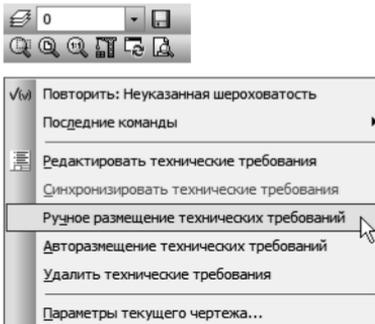


- ▼ Закройте окно технических требований и ответьте **Да** на запрос относительно сохранения изменений в технических требованиях в чертеж.



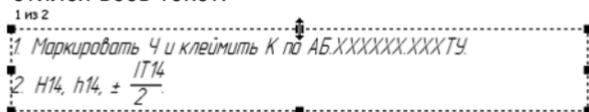
Технические требования автоматически размещаются над основной надписью чертежа. Если места над штампом недостаточно, технические требования разбиваются на страницы. Первая страница размещается над штампом, а вторая — слева от него. Можно выполнить компоновку технических требований: определить размеры и положение страниц вручную.

- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши на любой строке технических требований и вызовите из контекстного меню команду **Ручное размещение технических требований**.



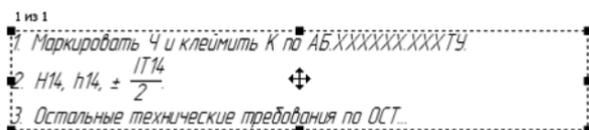
Страницы технических требований будут оформлены пунктирными линиями с характерными точками.

- ▼ Перемещая мышью характерные точки, увеличьте размер первой страницы так, чтобы в ней разместился весь текст.



Если поместить курсор внутрь страницы, можно перемещать саму страницу.

- ▼ Расположите страницу между видом сверху и штампом чертежа.



- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.

3.28. Обозначение маркировки

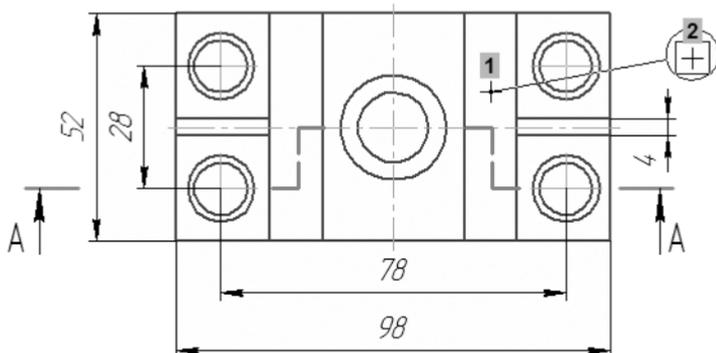
На виде сверху нужно создать последний элемент оформления — линию-выноску для обозначения маркировки. При оформлении вида этот значок был пропущен специально, так как он должен ссылаться на пункт технических требований, которые на тот момент еще не были созданы.



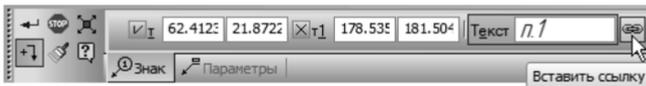
- ▼ Нажмите кнопку **Знак маркировки** на панели **Обозначения**.



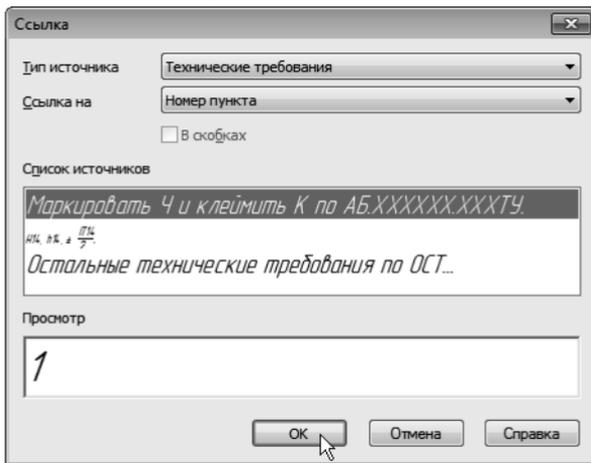
- ▼ Укажите точку **1**, на которую указывает выноска, и точку **2** размещения знака.



- ▼ Для создания текстовой ссылки на пункт технических требований нажмите кнопку **Вставить ссылку** на Панели свойств. 

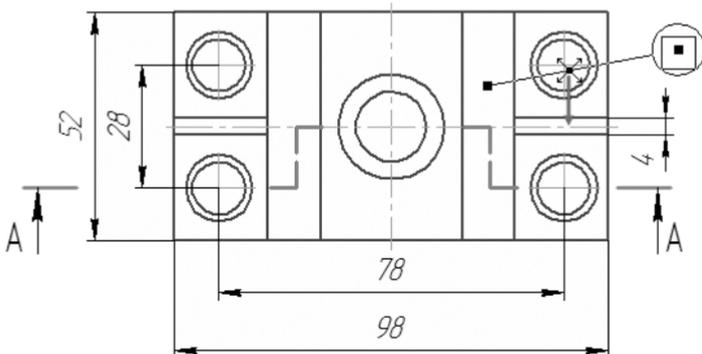


- ▼ В окне **Ссылка** укажите пункт *1* технических требований и нажмите **ОК**.

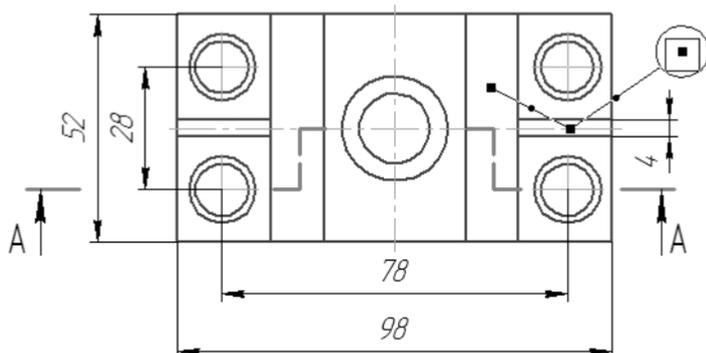


- ▼ Чтобы изменить форму ответвления, нажмите кнопку **Редактировать точки** на Панели специального управления. 

- ▼ Захватите мышью центральную характерную точку ответвления и «перетащите» ее вниз.



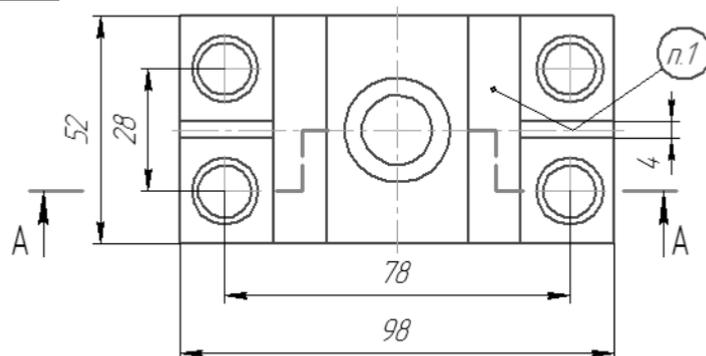
- ▼ После того как точка займет нужное положение, отпустите кнопку мыши.



- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект**.



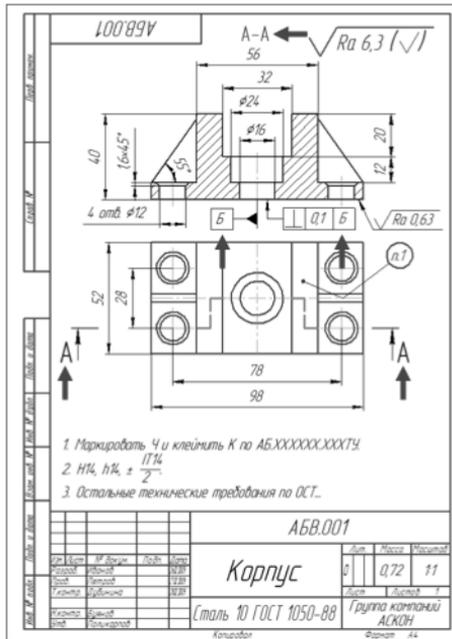
- ▼ Прекратите выполнение команды.



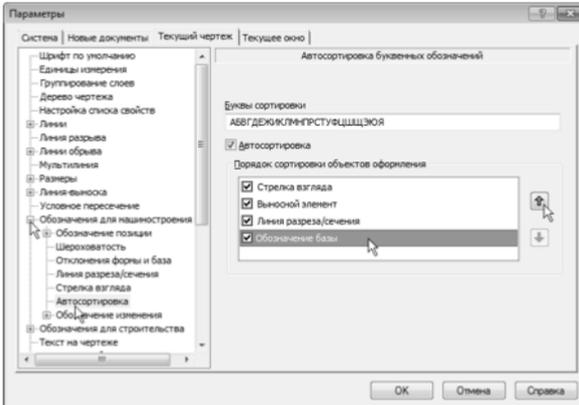
3.29. Проверка автосортировки и текстовых ссылок

Чтобы увидеть, как работает автосортировка и текстовые ссылки, нужно внести изменения в настройку документа.

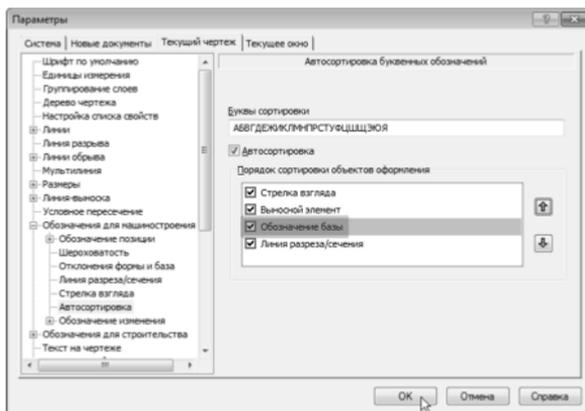
- ▼ Посмотрите на чертеж и обратите внимание на все объекты оформления, в которых используются буквы.



- ▼ Вызовите команду **Сервис — Параметры**.
- ▼ На вкладке **Текущий чертёж** окна **Параметры** откройте «ветви» **Обозначения для машиностроения — Автосортировка**.
- ▼ Измените порядок сортировки. Для этого в списке объектов сортировки укажите строку **Обозначение базы** и нажмите кнопку **Переместить вверх**.

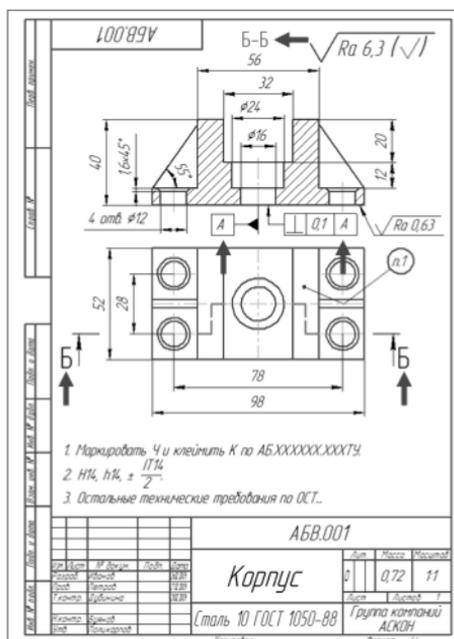


Теперь объект **Обозначение базы** расположен в списке выше объекта **Линия разреза/сечения**, то есть имеет более высокий приоритет и будет получать буквы в первую очередь.



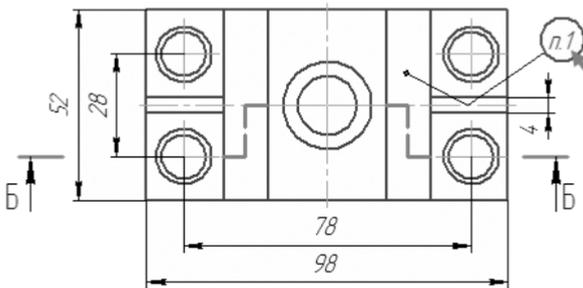
▼ Нажмите кнопку **OK**.

▼ Посмотрите, как изменилась ситуация на чертеже.



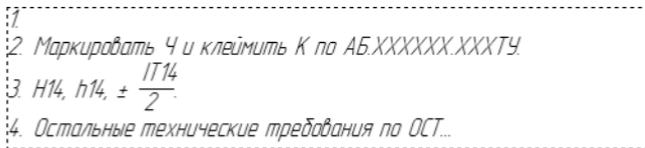
Чтобы увидеть, как работает ссылка в знаке **Обозначение маркировки**, нужно изменить порядок следования пунктов в технических требованиях. Например, можно поменять местами первый и второй пункты или вставить еще один пункт перед первым.

- ▼ Выполните двойной щелчок мышью на любой строке технических требований — система перейдет в режим их редактирования.

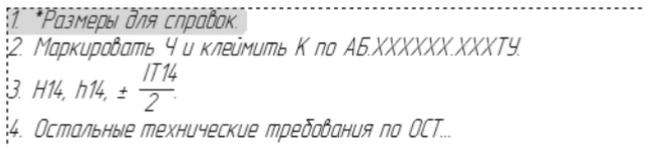


- 1 Маркировать Ч и клеймить К по АБ.ХХХХ^{п.1}ХХХХТУ
- 2 Н14, h14, ± $\frac{IT14}{2}$.
- 3 Остальные технические требования по ОСТ...

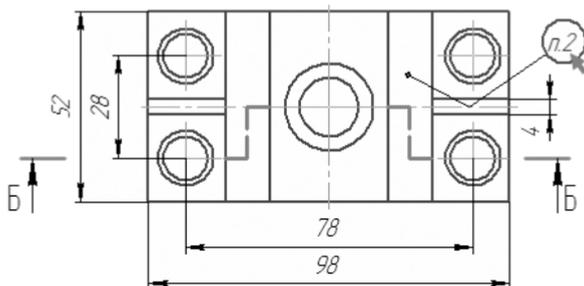
- ▼ Поставьте курсор в начало первой строки и нажмите клавишу <Enter> — в технические требования будет добавлен новый пункт, а все имеющиеся пункты изменят номера.



- ▼ Введите текст нового пункта.



-  ▼ Закройте окно технических требований и ответьте **Да** на запрос относительно сохранения изменений.



1. *Размеры для справок
2. Маркировать Ч и клеить К по АБ.ХХХХХХ.ХХХХТУ.
3. Н14, h14, ± $\frac{IT14}{2}$.
4. Остальные технические требования по ОСТ...

- ▼ Если технические требования были разбиты на страницы, выполните их размещение заново.



Если технические требования не удастся разместить на листе данного формата, нужно увеличить формат чертежа с помощью Менеджера документа.

3.30. Заполнение основной надписи

В основной надписи можно заполнять только свободные графы. Графы со стандартным содержимым недоступны для ввода и редактирования.

Любую пустую графу можно заполнить вручную. Для этого нужно сделать ее текущей и ввести текст. Если при заполнении графы текст нужно расположить на нескольких строках, нажмите клавишу <Enter> — в графу будет добавлена новая строка.

Предусмотрен режим полуавтоматического заполнения ячеек данными из файла пользовательских меню, файла текстовых шаблонов, календаря и Библиотеки Материалы и Сортаменты.

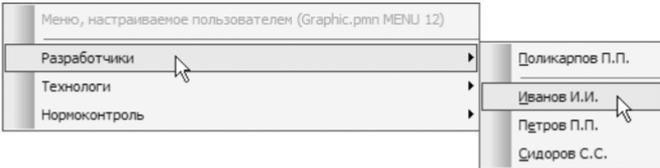
Графы *Лист* и *Листов* заполняются автоматически. После настройки, сделанной в уроке № 2, графа *Масштаб* также заполняется автоматически.

- ▼ Выполните двойной щелчок на основной надписи чертежа, чтобы сделать ее доступной для редактирования.

- ▼ Выполните двойной щелчок в ячейке, предназначенной для записи фамилии лица, разработавшего документ.



- ▼ Укажите раздел и фамилию.

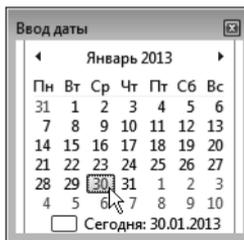


Пользовательские меню хранятся в файле *Graphic.pmn* подкаталога *\Sys* основного каталога системы. Файл пользовательских меню — это текстовый файл, доступный для редактирования пользователем. Вы можете внести в него свои данные.

- ▼ Графы *Дата* связаны с системным календарем, который вызывается двойным щелчком мыши.



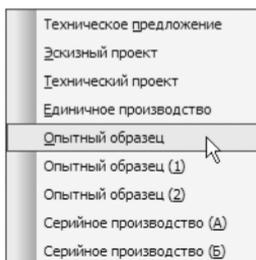
- ▼ Двойным щелчком выберите дату.



- ▼ Щелкните дважды в графе *Литера*.



- ▼ Выберите стадию проектирования документа.

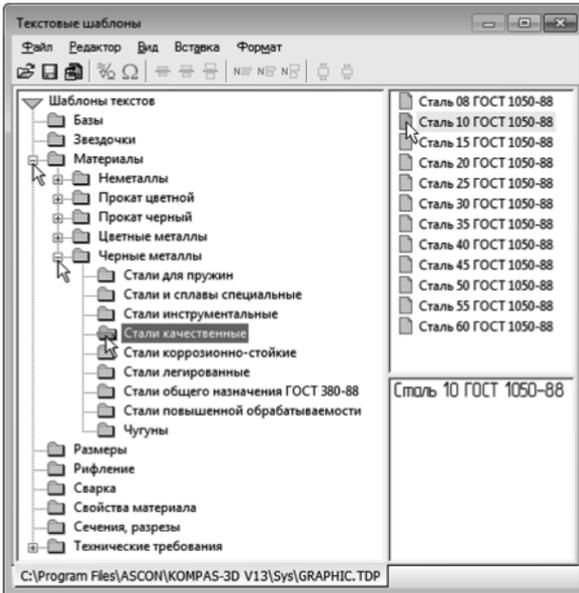


- ▼ В графу *Масса* введите вычисленное ранее значение массы детали.

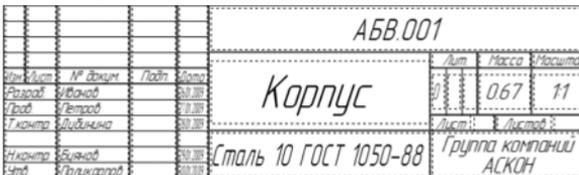
Графу *Материал* можно заполнить двумя способами: взять обозначение материала из файла текстовых шаблонов или из Библиотеки Материалы и Сортаменты. Воспользуйтесь первым вариантом.

- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши в ячейке *Материал* и вызовите из контекстного меню команду **Вставить текст**.
- ▼ Откройте «ветви» *Материалы* — *Черные металлы* — *Стали качественные*.

- ▼ Выполните двойной щелчок на строке *Сталь 10 ГОСТ 1050-88*. Окно файла текстовых шаблонов будет закрыто, а указанное значение будет передано в основную надпись.



- ▼ Графу *Наименование предприятия* заполните вручную.



- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект** — основная надпись чертежа будет закрыта с сохранением введенных в нее данных.



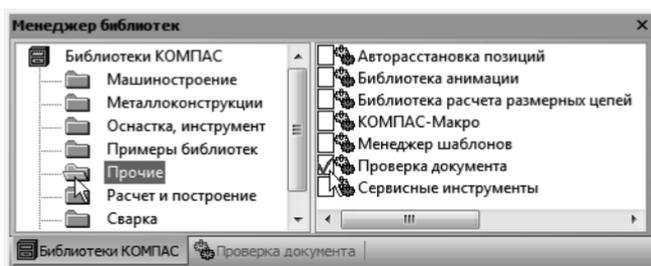
3.31. Проверка документа

Можно проверить чертеж (наличие пересечений размерных линий с другими линиями чертежа, слишком маленькие расстояния между параллельными размерными линиями и т.д.). Эти функции реализованы в библиотеке **Проверка документа**.

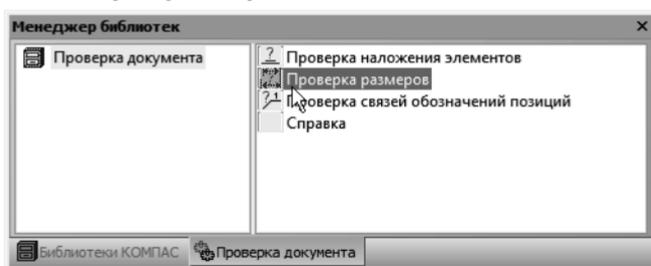
- ▼ Вызовите **Менеджер библиотек**.



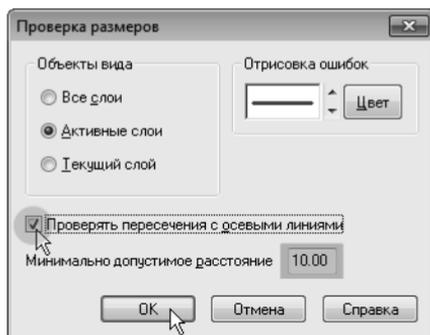
- ▼ Откройте папку *Прочие* и подключите библиотеку **Проверка документа**.



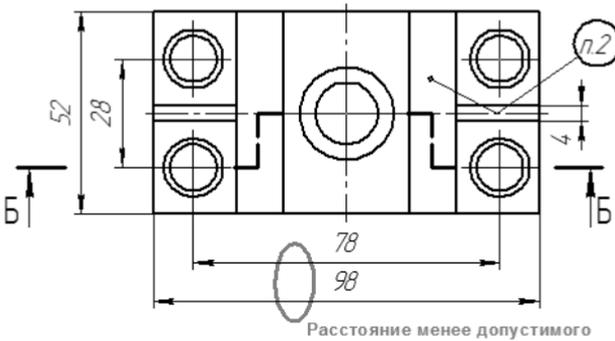
- ▼ Двойным щелчком активизируйте функцию **Проверка размеров**.



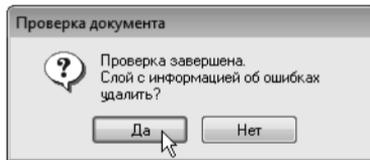
- ▼ В окне **Проверка размеров** включите опцию проверки пересечения с осевыми линиями. Обратите внимание на значение поля **Минимально допустимое расстояние** — размещение параллельных размерных линий на меньшем расстоянии будет считаться ошибкой. Нажмите кнопку **ОК**.



Для отображения ошибок в чертеже может быть создан специальный слой **Ошибки размерных линий**. В этом слое размещаются обозначения ошибок — знак в виде эллипса с пояснительной надписью.



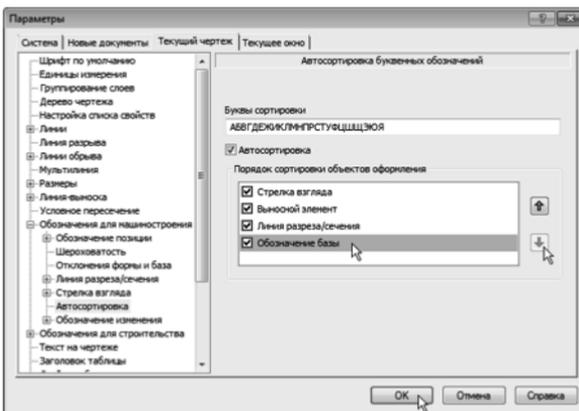
- ▼ Если ошибок не слишком много, можно отказаться от создания этого слоя — нажмите кнопку **Да**.



- ▼ Для исправления ошибок увеличьте расстояние между размерными линиями, перемещая характерные точки размеров.

Подключенные библиотеки можно отключить с помощью команды **Сервис — Выгрузить все библиотеки**.

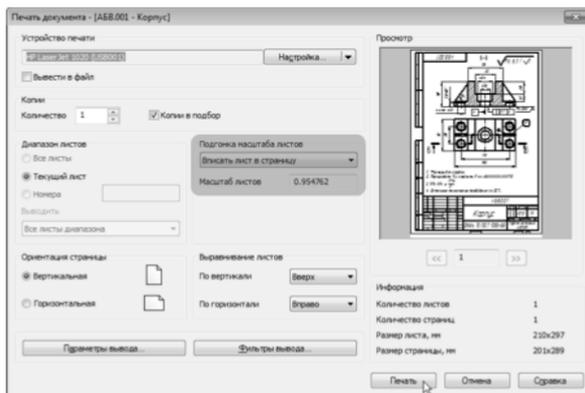
- ▼ Вновь выполните команду **Сервис — Параметры** и откройте «ветви» *Обозначения для машиностроения — Автосортировка*.
- ▼ Установите умолчательный порядок автосортировки буквенных обозначений.



3.32. Вывод документа на печать

▼ Выполните команду **Файл — Печать**.

На экране откроется окно **Печать документа**. Система автоматически подберет масштаб печати таким образом, чтобы лист был распечатан целиком.



▼ Нажмите кнопку **Печать**.



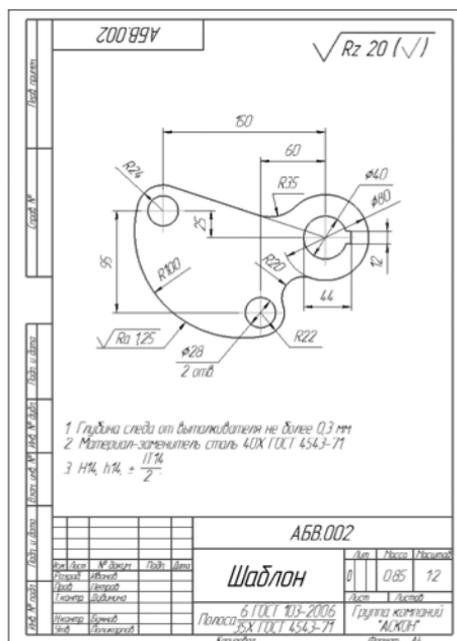
▼ Нажмите кнопку **Сохранить** на панели **Стандартная**.



▼ Закройте чертеж.

Урок № 4. Чертеж детали Шаблон

В этом уроке на примере детали *Шаблон* показано создание чертежа детали со сложным внешним контуром. Кроме того, показано, как чертить в масштабе.



В этом уроке рассматривается

- ▼ Создание нового вида. Черчение в масштабе.
- ▼ Ввод абсолютных координат.
- ▼ Построение касательного отрезка.
- ▼ Построение скруглений.
- ▼ Усечение окружностей.
- ▼ Построение шпоночного паза.
- ▼ Расчет массы и положения центра масс.
- ▼ Окончательное оформление чертежа.
- ▼ Библиотека Материалы и Сортаменты.

4.1. Создание нового вида.

Черчение в масштабе

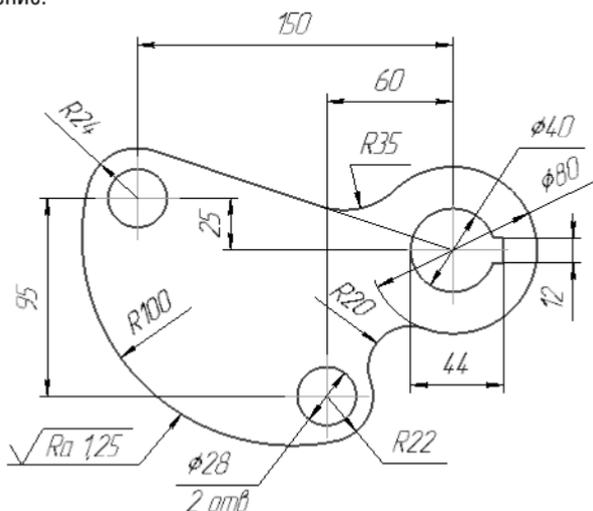
- ▼ Создайте новый чертеж формата A4 с параметрами по умолчанию.
- ▼ Войдите в режим редактирования основной надписи и заполните графы *Обозначение* и *Наименование*.

| | | | | | | | |
|-----------|------|----------|-------|------|---------|--------|---------|
| | | | | | АБВ.002 | | |
| Вид | Лист | № докум. | Разр. | Дата | Шаблон | | |
| Разработ. | | | | | | | |
| Провер. | | | | | Лист | Масса | Масштаб |
| Утвержд. | | | | | | | 11 |
| Исполнит. | | | | | Лист | Листов | 1 |
| Исполн. | | | | | | | |

- ▼ Сохраните чертеж на диске.

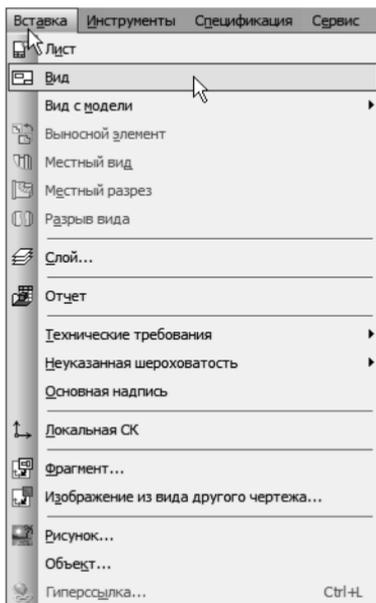


На единственном виде детали нужно построить такое изображение.



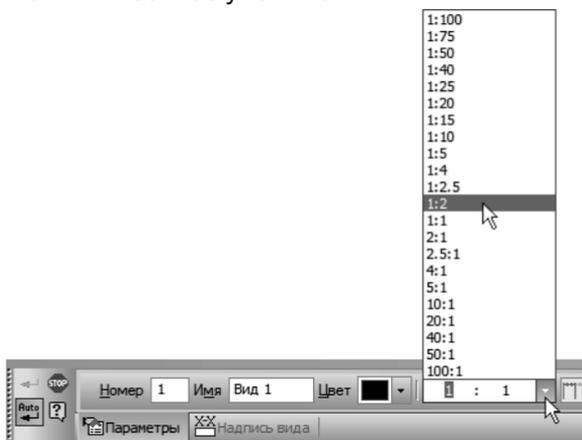
Размеры детали с учетом элементов оформления не позволяют начертить ее на листе формата A4 в масштабе 1:1. Ее изображение в документе нужно уменьшить вдвое. Для этого на чертеже нужно создать вид.

▼ Вызовите команду **Вставка — Вид**.



На Панели свойств отображаются параметры нового вида по умолчанию: номер вида, его имя, масштаб и т.д.

▼ Откройте список **Масштаб вида** и укажите ближайший масштаб уменьшения **1:2**.



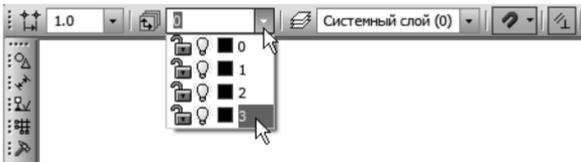
Масштаб вида можно изменить в любой момент. Для этого нужно сделать его **текущим**. Затем нужно выполнить команду **Сервис — Параметры текущего вида** и выбрать новый масштаб из списка на Панели свойств. После нажатия кнопки **Создать объект** масштаб вида будет изменен.



Как сделать вид текущим

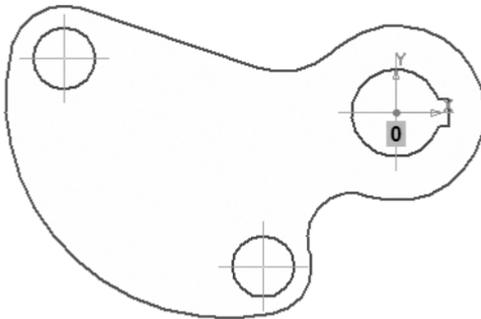
Чертеж КОМПАС-График может содержать сколько угодно видов. Один из видов чертежа является текущим. Все новые объекты создаются в текущем виде и далее принадлежат именно этому виду. Если нужно работать с каким-то определенным видом (изменить его параметры, чертить в нем, проставлять размеры, добавлять обозначения и т.д.), необходимо сделать его текущим.

- ▼ На панели **Текущее состояние** раскройте список **Управление видами**.
- ▼ Перемещайте курсор по списку — виды будут подсвечиваться на чертеже.
- ▼ Укажите вид с нужным номером.



- ▼ Посмотрите на Строку сообщений. В ней отображается запрос **Укажите точку привязки вида** — нужно указать положение точки начала координат нового вида относительно точки начала координат листа чертежа. В окне документа курсор изменил свою форму на символ начала координат.

Чтобы выполнить запрос, можно в самых общих чертах представить будущую деталь и определить, какую ее точку удобно принять за точку начала координат. На детали *Шаблон* такой точкой может быть центр отверстия со шпоночным пазом (точка *O*). От этой точки удобно начинать построение вида и от нее же должны быть проставлены основные размеры, определяющие геометрию детали.



Таким образом, сейчас нужно указать положение этой точки на чертеже. Поскольку от точки *O* основная часть детали расположена левее, то на чертеже нужно указать точку, распо-

женную ближе к правой границе листа. Это точку достаточно указать «на глаз». Если впоследствии окажется, что положение точки указано неудачно, то ее можно легко переместить вместе с изображением детали.

- ▼ Укажите положение точки начала координат вида, (черная стрелка).



После этого система создаст новый вид и сделает его **текущим**. Можно начинать черчение, вводя истинные размеры детали. КОМПАС-График будет автоматически уменьшать экранные размеры всех геометрических объектов в два раза.



В КОМПАС-График пользователь **всегда** работает с **реальными размерами объектов**, а размер изображения на чертеже определяется путем выбора подходящего масштаба вида. Объекты оформления чертежа (размеры, обозначения баз, шероховатостей поверхностей и т.д.) не подвергаются масштабированию. Номинальные значения размеров рассчитываются с учетом масштабного коэффициента вида, то есть система всегда возвращает **реальные** размеры объектов.

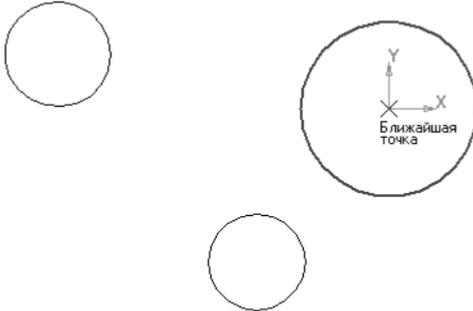
4.2. Ввод абсолютных координат

Внешний контур детали представляет собой последовательность дуг и отрезков, которые гладко сопряжены между собой. Сначала в опорных точках контура нужно построить три окружности и провести касательный отрезок. Затем следует сопрячь отрезок и окружности дугами и удалить лишние участки окружностей, получив плавный контур.

- ▼ Нажмите кнопку **Окружность** на панели **Геометрия**.
- ▼ Нажмите кнопку **Без осей** в группе **Оси** на Панели свойств.
- ▼ С помощью привязки **Ближайшая точка** укажите центр окружности в точке начала координат вида.
- ▼ В поле **Диаметр** на Панели свойств введите значение *80 мм*.
- ▼ Нажмите клавишу *<Enter>* для фиксации значения — окружность построена.



Теперь нужно построить две окружности слева (тонкие линии). Точки их центров отсутствуют на чертеже в явном виде и их нельзя указать мышью. Можно определить положение этих точек с помощью вспомогательных построений, но проще указать их абсолютные координаты в системе координат вида.



- ▼ Для построения левой верхней окружности выполните двойной щелчок мышью в поле **Координата X** группы **Центр** на Панели свойств — поле станет активным и будет выделено цветом.
- ▼ Введите значение *-150 мм* (координата X центра окружности).
- ▼ Нажмите клавишу *<Tab>* на клавиатуре — текущим станет соседнее поле **Координата Y**.
- ▼ Введите значение *25 мм* (координата Y центра окружности) и нажатием клавиши *<Enter>* зафиксируйте значения обоих полей.

Не перемещайте мышью, пока координаты не будут зафиксированы, иначе введенные значения будут заменены координатами текущего положения курсора.





- ▼ Размеры окружностей удобнее задать определением не диаметра, а радиуса. Нажмите кнопку **Радиус** на Панели свойств.

После этого поле **Диаметр** на Панели свойств будет заменено полем **Радиус**. Однако это поле не будет выделено цветом, то есть не будет активным.

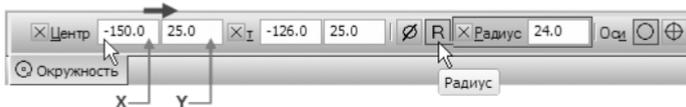


После задания нечисловых параметров объекта с помощью кнопок или списков на Панели свойств механизм предопределенного ввода параметров приостанавливает свою работу. Чтобы включить его вновь, нужно нажать клавишу $\langle \text{Enter} \rangle$ на клавиатуре.

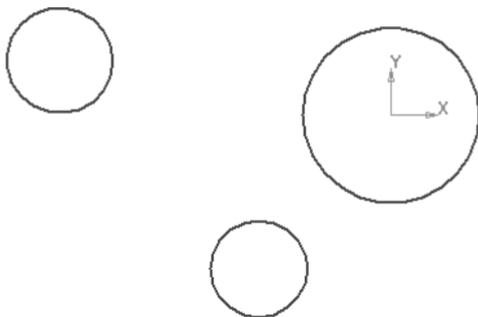
- ▼ Нажмите клавишу $\langle \text{Enter} \rangle$ на клавиатуре — поле **Радиус** станет активным и готовым к приему данных.

- ▼ Введите и зафиксируйте значение радиуса окружности *24 мм*.

Клавиша $\langle \text{Tab} \rangle$



- ▼ Таким же образом постройте левую нижнюю окружность. Введите координаты ее центра по оси X — *-60 мм*, по оси Y — *-70 мм* и радиус — *22 мм*.



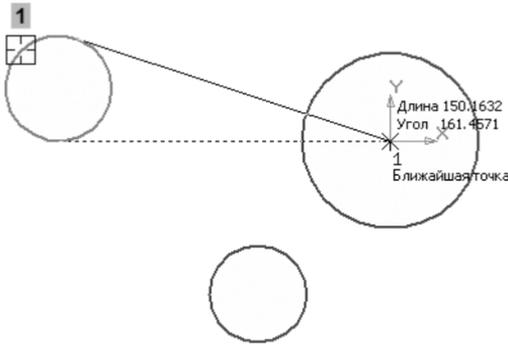
4.3. Построение касательного отрезка

Теперь нужно построить отрезок, который должен пройти касательно к левой верхней окружности через точку начала координат вида.

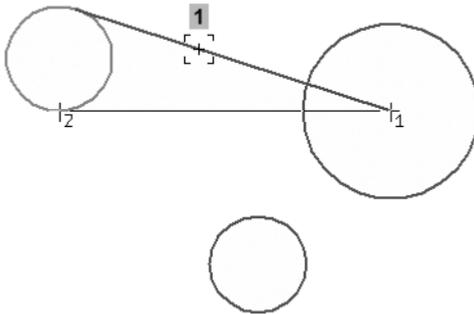


- ▼ Нажмите кнопку **Касательный отрезок через внешнюю точку** на Расширенной панели команд построения отрезков инструментальной панели **Геометрия**.

- ▼ Укажите курсором левую окружность (курсор 1), затем с помощью привязки **Ближайшая точка** укажите точку начала координат.



- ▼ Система предложит два варианта касания. Верхний вариант, нужный для построения, является текущим (он оформлен сплошной тонкой линией). Создайте его щелчком мыши.



- ▼ Откажитесь от создания нижнего варианта, прервав работу команды.

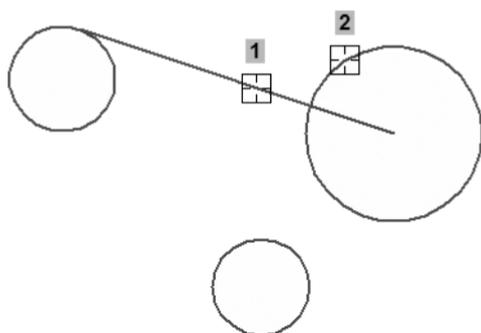


4.4. Построение скруглений

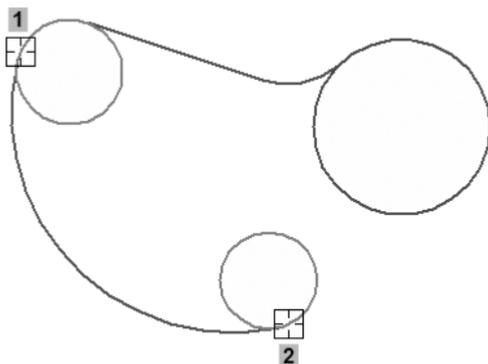
Окружности и отрезок нужно сопрячь дугами.

- ▼ Нажмите кнопку **Скругление** на панели **Геометрия**.
- ▼ В поле **Радиус** на Панели свойств введите значение **35 мм**.
- ▼ Укажите курсором отрезок и окружность, между которыми нужно построить сопряжение. Окружность нужно указать в той ее части, которая расположена выше отрезка. От этого зависит направление дуги.





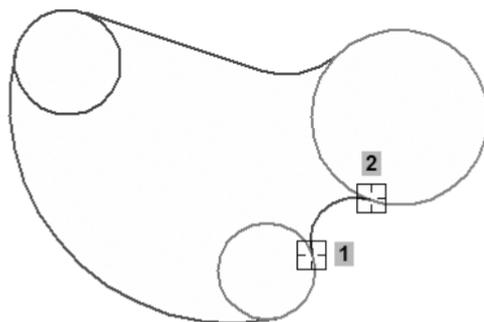
- ▼ В поле **Радиус** на Панели свойств введите значение *100 мм*.
- ▼ Для двух окружностей можно построить несколько вариантов сопряжений дугой заданного радиуса. Для построения нужного варианта укажите окружности приблизительно в точках касания.



Если система построила не тот вариант сопряжения, нажмите кнопку **Отменить** на панели **Стандартная** и повторите попытку.

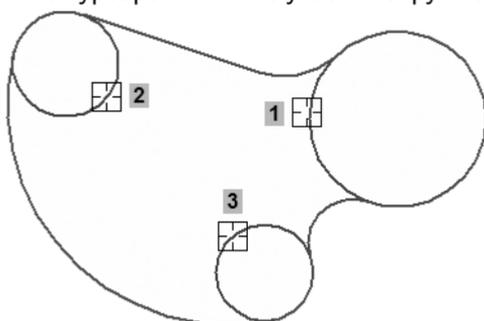


- ▼ Для построения последнего сопряжения введите значение радиуса *20 мм* и укажите окружности.

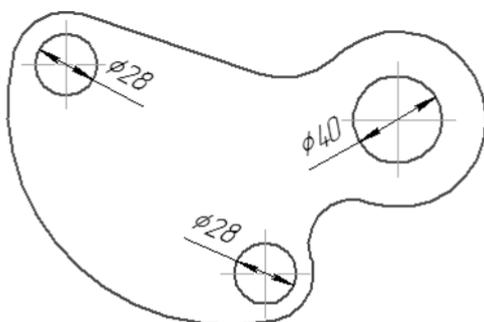


4.5. Усечение окружностей

- ▼ Нажмите кнопку **Усечь кривую** на панели **Редактирование**.
- ▼ Укажите курсором лишние участки окружностей.



- ▼ Нажмите кнопку **Окружность** на панели **Геометрия**.
- ▼ Нажмите кнопку **С осями** в группе **Оси** на Панели свойств.
- ▼ Постройте три окружности с размерами, показанными на рисунке. Центры окружностей укажите с помощью привязки **Ближайшая точка** в центрах соответствующих дуг.



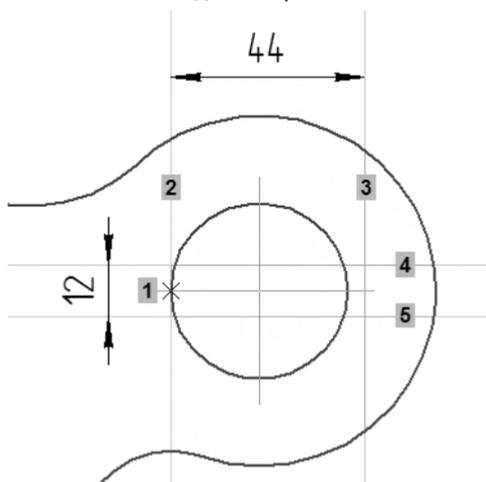
4.6. Построение шпоночного паза

Перед построением паза нужно создать разметку из вспомогательных прямых.

- ▼ Увеличьте участок детали, как показано на рисунке.
- ▼ Через точку **1** окружности постройте вертикальную вспомогательную прямую **2**.
- ▼ Используя прямую **2** в качестве базового объекта, постройте с правой стороны от нее параллельную прямую **3** на расстоянии **44 мм**.



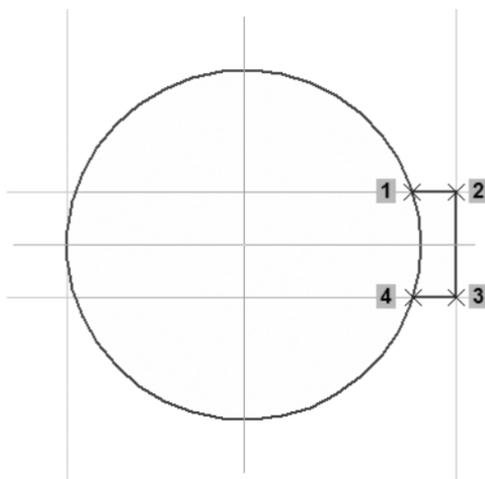
- ▼ Относительно горизонтальной осевой линии отверстия постройте параллельные прямые 4 и 5 на расстоянии 6 мм с каждой стороны.



- ▼ Еще больше увеличьте масштаб отображения.



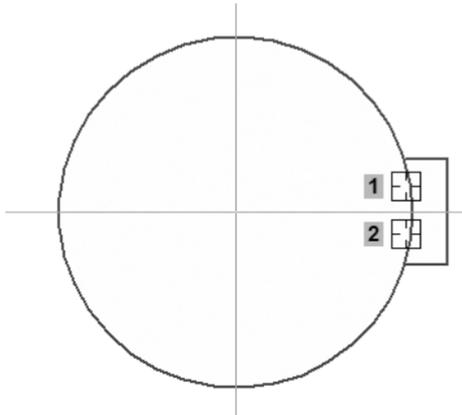
- ▼ Нажмите кнопку **Непрерывный ввод объектов** на панели **Геометрия** и постройте ломаную линию 1-2-3-4.



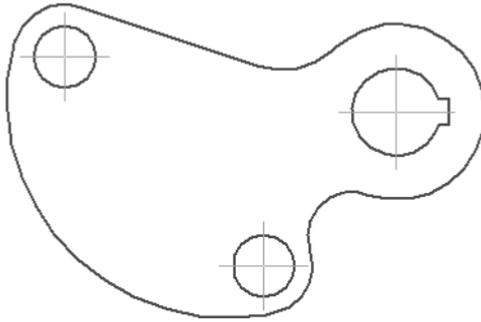
- ▼ Удалите вспомогательные построения.



- ▼ Удалите два участка окружности между горизонтальными линиями паза.



- ▼ Прекратите выполнение команды и вновь отобразите деталь целиком. Построение геометрии детали закончено.



4.7. Расчет массы и положения центра масс

Расчет массы

Массу детали *Шаблон* можно подсчитать так же, как была рассчитана масса детали *Корпус* в уроке № 3. Но есть некоторые отличия, о которых говорится ниже.

- ▼ Нажмите кнопку **МЦХ тел выдавливания** на Расширенной панели команд расчета МЦХ инструментальной панели **Измерения (2D)**.
- ▼ Увеличьте масштаб чертежа. Переместите изображение детали в правую часть экрана, а окно **Информация** — в левую.



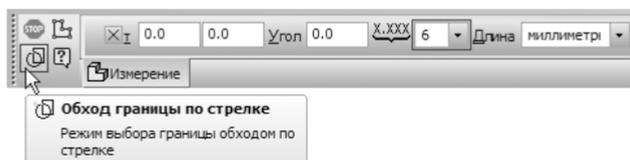
Внешний контур детали образован дугами и отрезком, поэтому его не удастся указать способом **Ручное рисование границ**, который позволяет создавать временные контуры, состоящие



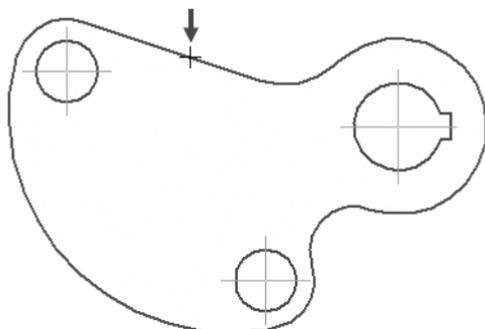
из прямых участков. В таком случае следует воспользоваться методом обхода границ по стрелке.



- ▼ Нажмите кнопку **Обход границы по стрелке** на Панели специального управления.

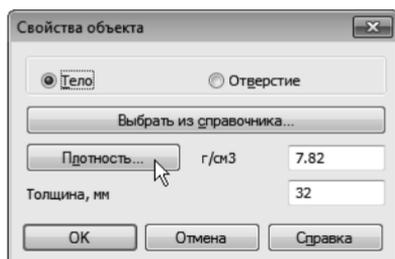


- ▼ Укажите курсором любой участок внешнего контура детали, например, отрезок.

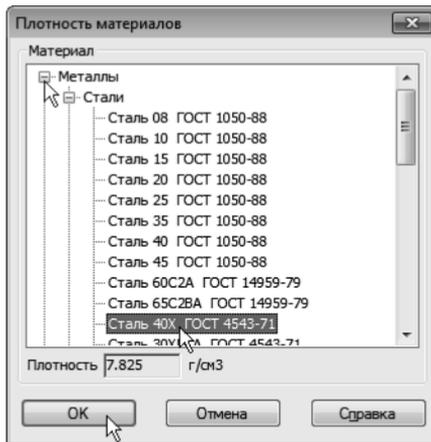


Система выполнит проверку замкнутости контура. Если контур начерчен правильно и ошибок не обнаружено, то на экране появится окно **Свойства объекта**.

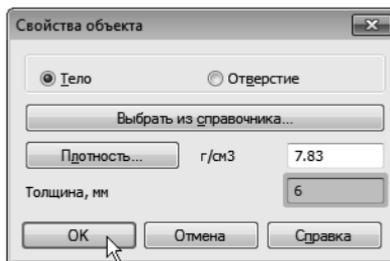
- ▼ Для выбора материала нажмите кнопку **Плотность**.



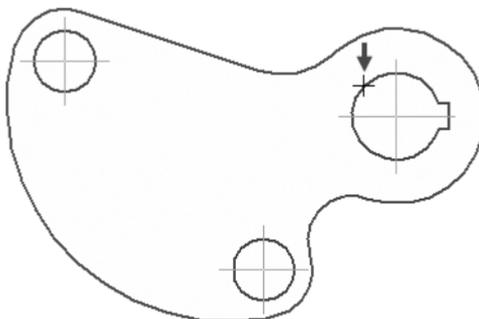
- ▼ В **Справочнике плотностей материалов** укажите материал.



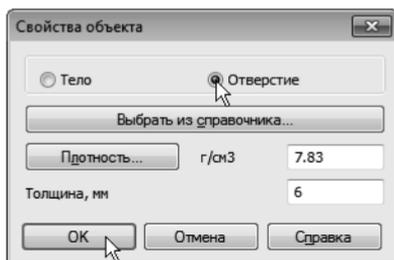
- ▼ В поле **Толщина** введите значение *6 мм* и нажмите **OK** — система определит массу детали без учета отверстий.



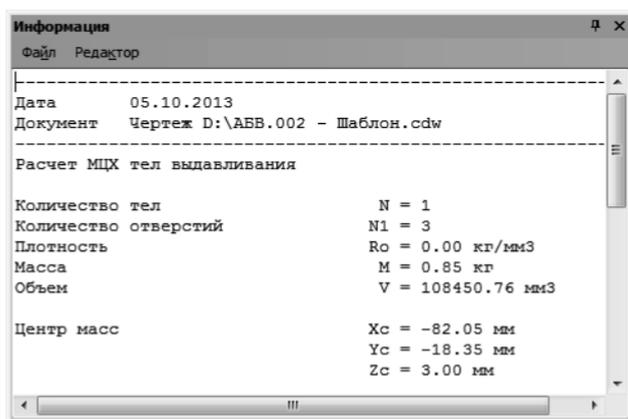
- ▼ Для вычитания массы отверстия со шпоночным пазом вновь нажмите кнопку **Обход границы по стрелке** и укажите любой объект контура отверстия. 



- ▼ В окне **Свойства объекта** включите опцию **Отверстие** и нажмите **ОК**.

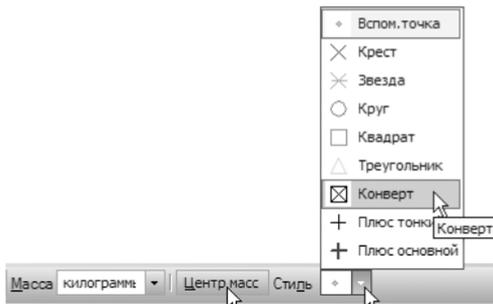


- ▼ Для вычитания массы остальных отверстий просто укажите их окружности.
- ▼ После указания всех контуров установите на Панели свойств **Количество значащих цифр** равным **2**.
- ▼ В качестве **Единицы измерения массы** установите **килограммы**.
- ▼ Запомните значение массы детали.

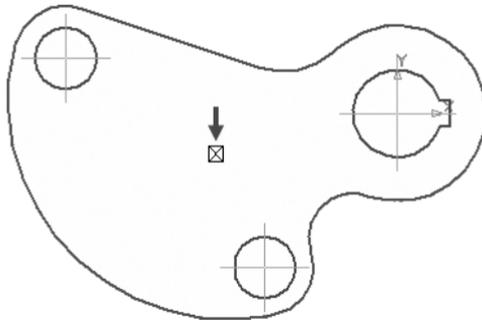


Определение положения центра масс

- ▼ Раскройте список **Стиль** на Панели свойств и укажите **Конверт**.
- ▼ Нажмите кнопку **Центр масс**.



На чертеже детали положение центра масс будет помечено объектом **Вспомогательная точка** с заданным стилем.



- ▼ Прекратите выполнение команды.



4.8. Окончательное оформление чертежа

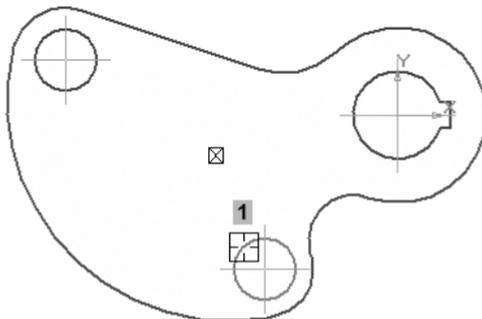
Ниже описаны дополнительные приемы простановки размеров на чертежах.

- ▼ Нажмите кнопку **Авторазмер** на инструментальной панели **Размеры**.



Диаметральные размеры

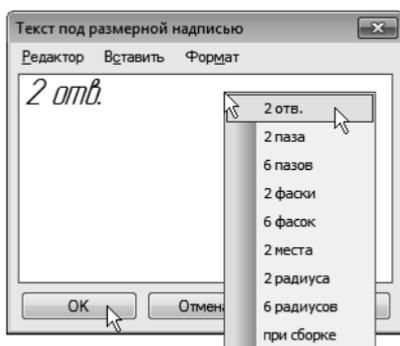
- ▼ Для простановки диаметрального размера укажите окружность.



- ▼ Для того чтобы добавить данные о количестве отверстий и расположить их под размерной линией, щелкните правой кнопкой мыши в поле **Текст** на Панели свойств и выберите из меню команду **Текст под**.



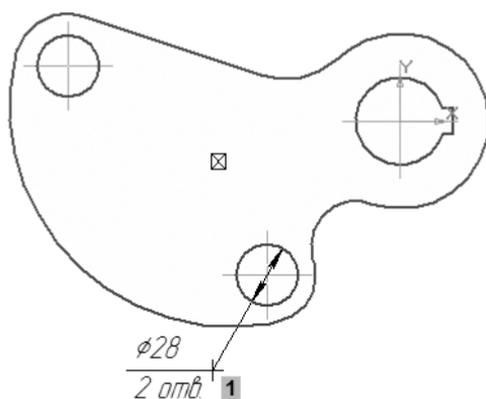
- ▼ В окне **Текст под размерной надписью** выполните двойной щелчок мышью в поле ввода текста и выберите из меню нужный текст.
- ▼ Нажмите **ОК**.



- ▼ Для того чтобы расположить размер на полке, откройте вкладку **Параметры** на Панели свойств.
- ▼ Далее откройте список **Размещение текста** и укажите **На полке, влево**.

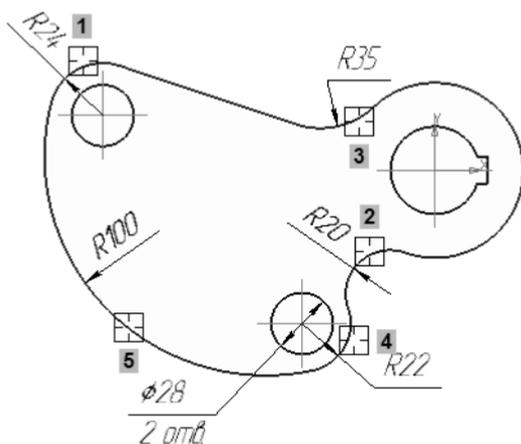


- ▼ Для окончательного создания размера укажите точку **1** начала полки.



Радиальные размеры

- ▼ Для простановки обычных радиальных размеров указывайте дуги и положение размерной надписи (курсор 1).
- ▼ Для размещения размерной надписи на полке (курсоры 2 и 3) укажите дугу, нажмите клавишу <Ctrl> и перемещайте курсор.
- ▼ Для простановки размера $R100$ укажите дугу и нажмите кнопку **Радиальный размер не от центра** в группе **Тип** на Панели свойств (курсор 4).
- ▼ Для простановки размера $R20$ укажите дугу и дополнительно нажмите кнопку **Стрелки снаружи** на вкладке **Параметры** (курсор 5).

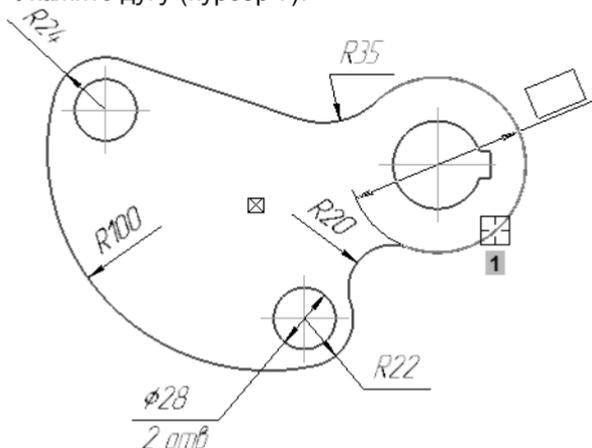


Диаметральные размеры для дуг

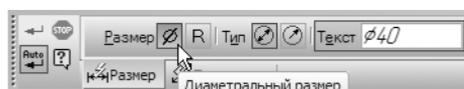


По умолчанию при указании дуги команда **Авторазмер** создает радиальный размер. При необходимости можно создать диаметральный размер.

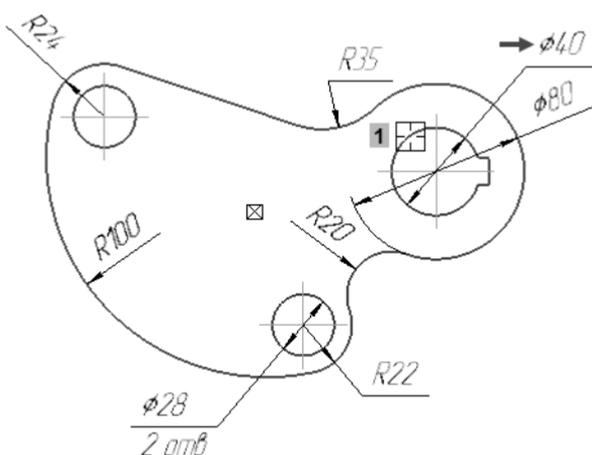
- ▼ Укажите дугу (курсор 1).



- ▼ На Панели свойств включите кнопку **Диаметральный размер** и укажите положение размерной надписи.



- ▼ Таким же образом создайте диаметральный размер для внутренней дуги (курсор 1). Размерную надпись расположите на полке.



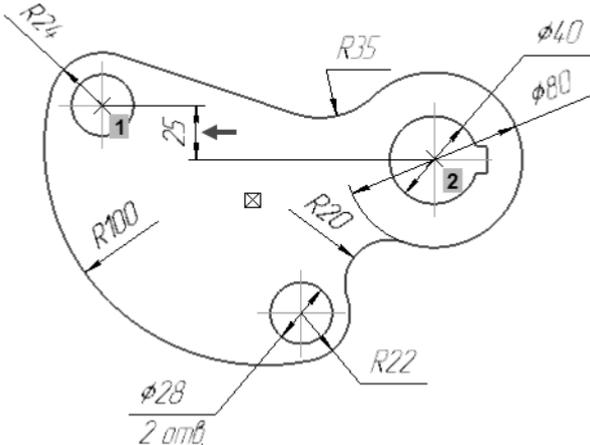
Команда Линейный размер

В отдельных случаях вместо универсальной команды **Авто-размер** целесообразно использовать специальные команды простановки размеров. Например, при простановке вертикального межосевого размера для верхних окружностей не удастся сразу указать нужное положение и ориентацию размерной линии.

- ▼ Нажмите кнопку **Линейный размер** на инструментальной панели **Размеры**.
- ▼ Укажите базовые точки **1** и **2** размера.
- ▼ Для придания размеру нужной ориентации нажмите кнопку **Вертикальный** в группе **Тип** на Панели свойств.



- ▼ Укажите положение размерной линии.



- ▼ Используя рисунок в начале урока в качестве образца (см.с. 130), самостоятельно закончите оформление документа. Заполните все графы основной надписи, кроме графы *Материал*.

4.9. Библиотека Материалы и Сортаменты

При создании чертежа детали *Корпус* в уроке № 2 при заполнении графы *Материал* использовался **файл текстовых шаблонов**. Это самый простой способ ввода данных о материалах с минимальным сервисом. Основным источником сведений о материалах является **Библиотека Материалы и Сорта-**

менты, которая обслуживает работу всех модулей системы КОМПАС-3D.



Если у вас нет лицензии на использование приложения **Библиотека Материалы и Сортаменты**, пропустите остальную часть этого раздела.

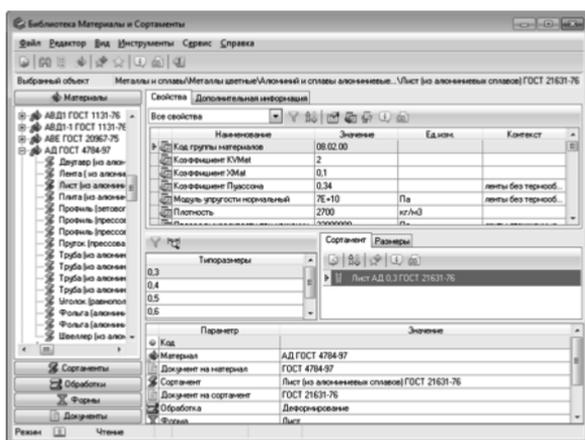
- ▼ Войдите в режим заполнения основной надписи чертежа.
- ▼ Выполните двойной щелчок мышью в графе *Материал* и вызовите из меню команду **Выбрать материал**.



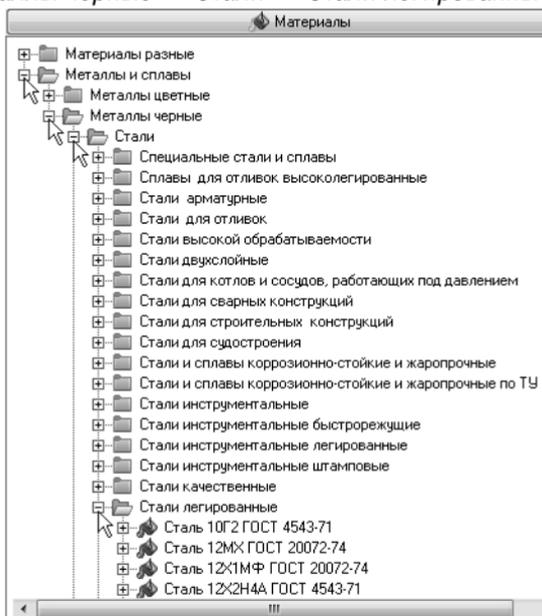
На экране откроется окно **Библиотека Материалы и Сортаменты**.



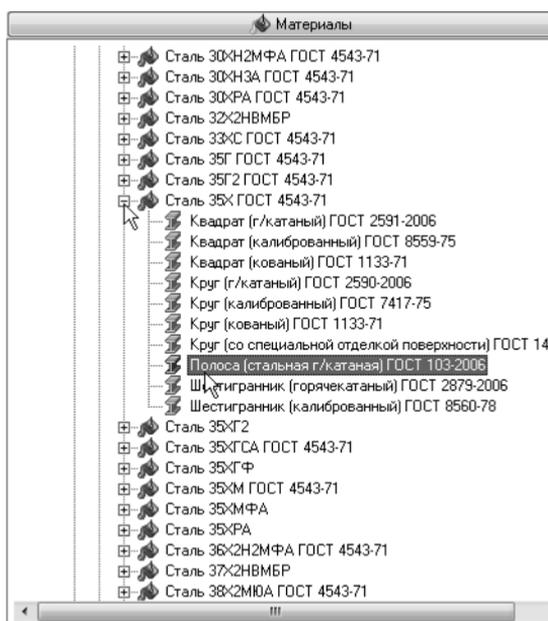
Если ранее в процессе работы производился выбор материалов из Справочника, то на экране появляется диалог **Выбор объекта**, в котором можно указать использованный материал или сортament. Чтобы добавить в список новый объект, следует нажать кнопку **Добавить объект из справочника** панели инструментов диалога. На экране откроется окно **Библиотека Материалы и Сортаменты**.



- ▼ На Панели выбора в левой части окна последовательно откройте «ветви» *Металлы и сплавы — Металлы черные — Стали — Стали легированные*.



- ▼ Далее откройте «ветвь» *Сталь 35Х ГОСТ 4543-71*. В перечне наименований сортаментов этого материала укажите *Полоса (стальная г/катаная) ГОСТ 103-2006*.





- ▼ Щелкните мышью в поле окна **Типоразмеры**.
- ▼ Отключите кнопку **Показать типоразмеры с учетом применяемости** на Панели инструментов данного окна. Это позволит просмотреть все типоразмеры выбранного сортамента.

Свойства **Дополнительная информация**

Все свойства

| Наименование | Значение | Ед. изм. | Контекст |
|-----------------------|----------|----------|-----------------|
| Вид заготовки | Прокат | | |
| Код группы материалов | 01.03.01 | | |
| Коэффициент KShI | 0,9 | | |
| Коэффициент KVMet | 0,85 | | |
| Коэффициент XMat | 0,1 | | |
| Коэффициент Пуассона | 0,3 | | улучшенная, ... |

Типоразмеры

- 4
- 4x12
- 4x16
- 4x18
- 4x35

Сортамент **Размеры**

4 ГОСТ 103-2006
35x ГОСТ 4543-71

| Параметр | Значение |
|-----------------------|---|
| Код | |
| Материал | Сталь 35x ГОСТ 4543-71 |
| Документ на материал | ГОСТ 4543-71 |
| Сортамент | Полоса (стальная г/катаная) ГОСТ 103-2006 |
| Документ на сортамент | ГОСТ 103-2006 |

- ▼ В списке **Типоразмеры** укажите типоразмер **6**, соответствующий толщине полосы **6 мм**.

Для этого типоразмера не создано ни одного экземпляра сортамента — окно **Сортамент** не содержит никаких данных.

Типоразмеры

- 5x75
- 5x80
- 5x90
- 5x100
- 6**
- 6x12
- 6x14
- 6x15
- 6x16
- 6x18
- 6x20

Сортамент **Размеры**

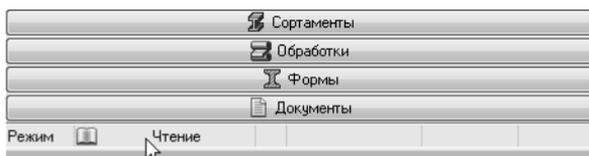
Полоса (стальная г/катаная) ГОСТ 103-2006

| Параметр | Значение |
|-----------------------|---|
| Код | |
| Материал | Сталь 35x ГОСТ 4543-71 |
| Документ на материал | ГОСТ 4543-71 |
| Сортамент | Полоса (стальная г/катаная) ГОСТ 103-2006 |
| Документ на сортамент | ГОСТ 103-2006 |

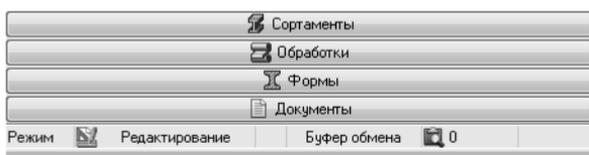
Для создания нового экземпляра сортамента нужно переключить библиотеку в режим редактирования.

Для редактирования базы данных приложения **Библиотека Материалы и Сортаменты** нужно обладать соответствующими правами доступа. При необходимости обратитесь к системному администратору.

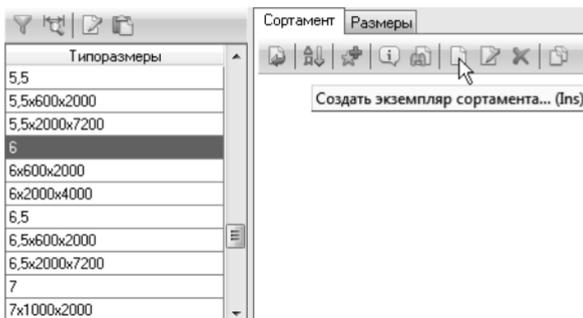
- ▼ Нажмите кнопку **Чтение** в нижнем левом углу окна библиотеки.



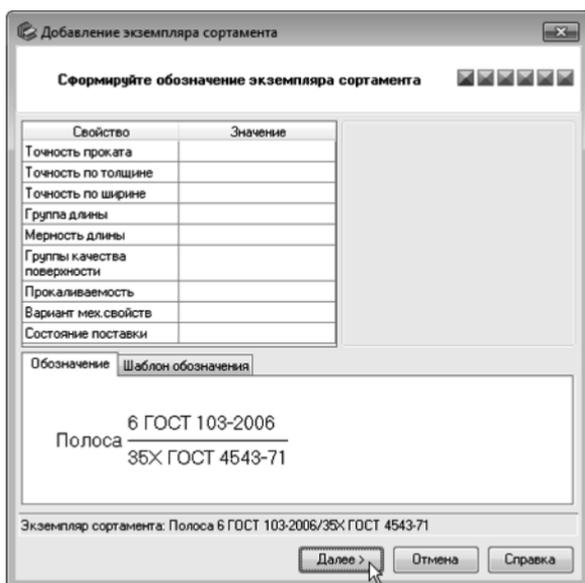
Библиотека перейдет в режим редактирования.



- ▼ Активизируйте окно **Сортамент**, щелкнув по его полю мышью.
- ▼ На панели инструментов окна **Сортамент** нажмите кнопку **Создать экземпляр сортамента**.



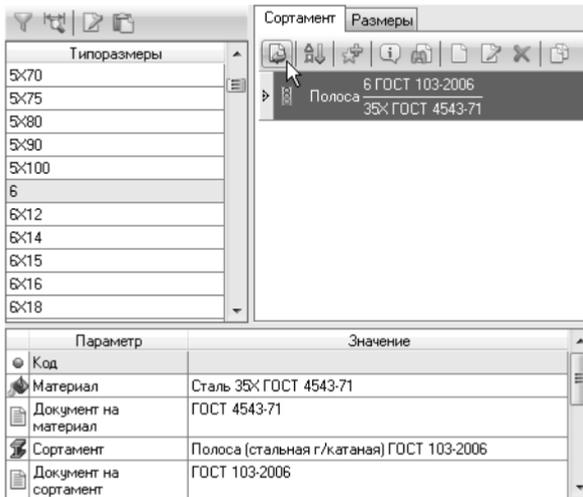
На экране появится мастер **Добавление экземпляра сортамента**.



- ▼ В текущем упражнении требуется создать экземпляр сортамента с умолчательными настройками, поэтому переходите к каждому последующему окну мастера, не внося никаких изменений. Для перехода нажимайте кнопку **Далее**. В последнем окне мастера нажмите кнопку **ОК**.

Библиотека создаст экземпляр сортамента для указанного типоразмера, а в окне **Сортамент** появится его обозначение. Ниже списка **Типоразмеры** и окна **Сортамент** будут отображены параметры созданного экземпляра сортамента.

- ▼ Для того чтобы вставить созданное обозначение в основную надпись чертежа, нажмите кнопку **Вы-брать** на Панели инструментов окна **Сортамент**.



- Окно **Библиотека Материалы и Сортаменты** закрывается, а в ячейку *Материал* будет скопировано обозначение материала.

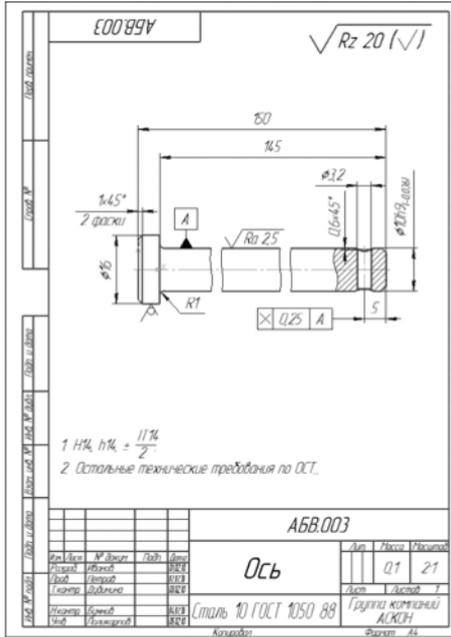
| | | | | АБВ.002 | | | |
|-------------------------|------|-----------|-------|----------|-------------------------|-------|---------|
| Имя | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Лист | Масса | Масштаб |
| Разработ | | Иванов | | 01.12.08 | 0 | 0,85 | 1:2 |
| Проб | | Петров | | 01.11.08 | | | |
| Техник | | Дудиничев | | 08.12.08 | | | |
| Исполн | | Бунин | | 01.11.08 | | | |
| Чел | | Полужанов | | 08.12.08 | | | |
| Шаблон | | | | | Лист / Листов | | |
| 6 ГОСТ 103-2006 | | | | | Группа компаний "АСКОН" | | |
| Полоса 35Х ГОСТ 4543-71 | | | | | | | |

- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект** — основная надпись чертежа будет закрыта с сохранением данных.
- ▼ Нажмите кнопку **Сохранить** на панели **Стандартная**.
- ▼ Закройте окно документа.



Урок № 5. Чертеж детали Ось

В этом уроке на примере детали *Ось* показано создание чертежа несложной детали, представляющей собой тело вращения. Кроме того, показан процесс создания на чертеже вида с разрывом.



В этом уроке рассматривается

- ▼ Создание чертежа.
- ▼ Режим округления линейных величин.
- ▼ Построение фасок и скругления.
- ▼ Расчет массы тела вращения.
- ▼ Выравнивание объектов.
- ▼ Фаски. Управление усечением объектов.
- ▼ Выделение объектов секущей рамкой. Симметрия.
- ▼ Оформление местного разреза.
- ▼ Разрыв вида.
- ▼ Окончательное оформление чертежа.

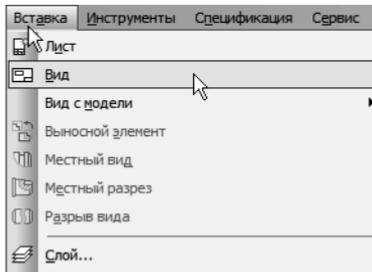
5.1. Создание чертежа

Деталь имеет небольшие размеры в диаметральном направлении, поэтому ее нужно вычерчивать в увеличенном масштабе. Однако она вытянута в длину и не поместится на листе формата А4. В такой ситуации деталь следует начертить целиком, а затем скрыть лишние участки, создав разрыв вида.

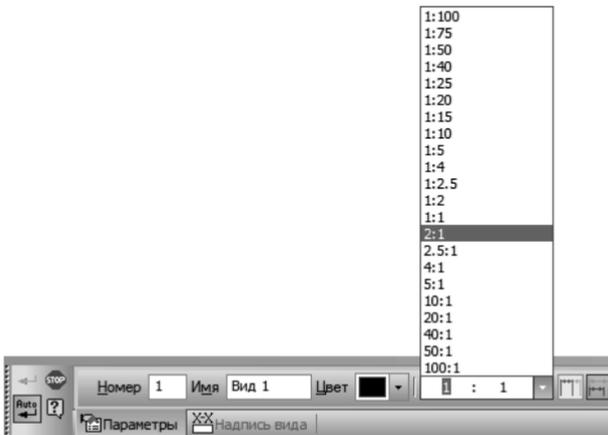
- ▼ Создайте новый чертеж формата А4 с параметрами по умолчанию.
- ▼ Войдите в режим редактирования основной надписи, заполните графы *Обозначение* и *Наименование*.

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|----------|------|------|-----|-----------------------|--------|---------|
| | | | | | | АБВ.003 | | |
| Имя | Авт. | № докум. | Лист | Дата | Ось | Лист | Масш. | Масштаб |
| Разработ. | Исполн. | Изд. | Изм. | | | | | 1:1 |
| Утверд. | Соблюдено | | | | | Лист | Листов | ? |
| Исполн. | Колосов | | | | | Группа компаний АСКОН | | |
| Изд. | Утвержден | | | | | | | |

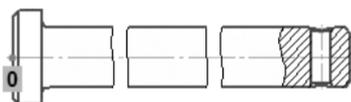
- ▼ Сохраните чертеж на диске.
- ▼ Вызовите команду **Вставка — Вид**.



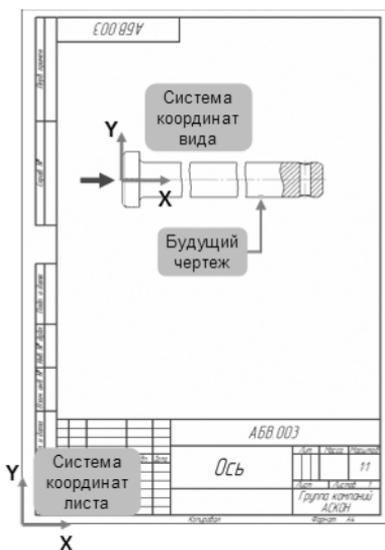
- ▼ На Панели свойств откройте список **Масштаб вида** и укажите масштаб увеличения 2:1.



- ▼ В детали *Ось* за точку начала координат удобно принять среднюю точку на левом торце.



- ▼ Укажите на листе положение точки начала координат вида.



5.2. Режим округления линейных величин

Деталь представляет собой тело вращения с горизонтальной осью симметрии. Можно начертить только одну ее половину, а вторую половину построить как зеркальное изображение. Кроме того, так проще рассчитать массу детали.

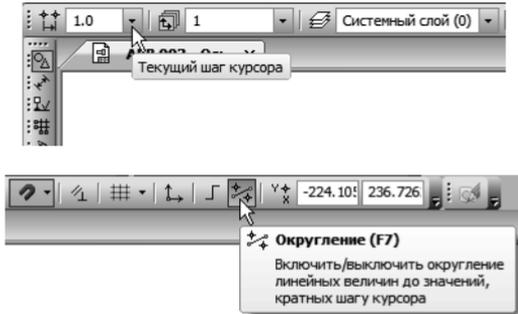
Контур будет располагаться справа от точки начала координат вида. Для того чтобы на экране было больше места для черчения, можно сдвинуть изображение влево.

- ▼ Нажмите колесо мыши до щелчка и, не отпуская его, «перетащите» символ начала координат в левую часть экрана.
- ▼ Отпустите колесо мыши.
- ▼ Нажмите кнопку **Непрерывный ввод объектов** на панели **Геометрия**.



- ▼ Из точки начала координат постройте ломаную линию.

Для построения контура можно воспользоваться **режимом округления линейных величин**. При включенном режиме значения параметров округляются до ближайшего значения, кратного текущему шагу курсора. Поле **Текущий шаг курсора** и кнопка **Округление** расположены на панели **Текущее состояние**.



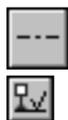
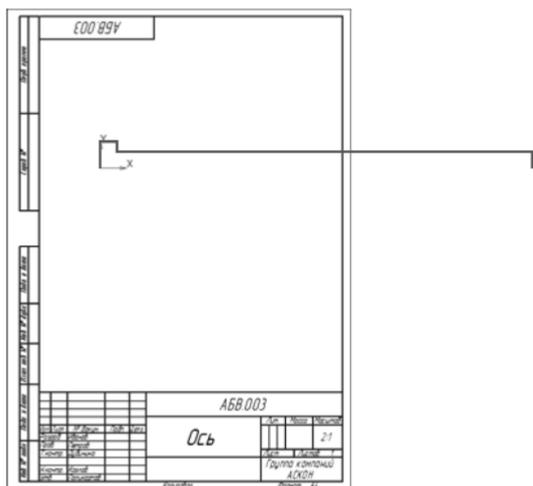
Углы наклона и длины отрезков показаны на рисунке. Выбрать горизонтальное или вертикальное направление отрезков поможет привязка **Выравнивание**. Параметры очередного отрезка отображаются в процессе черчения рядом с курсором.

Длину 145 мм и угол наклона 0° длинного отрезка (черная стрелка) удобнее ввести вручную в поля на Панели свойств. При построении объектов можно произвольно комбинировать любые способы задания их параметров.

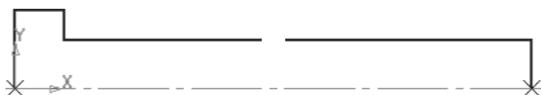
Здесь и далее контур условно показан разорванным.



Контур не поместится на листе чертежа выбранного формата.
Продолжайте построения.



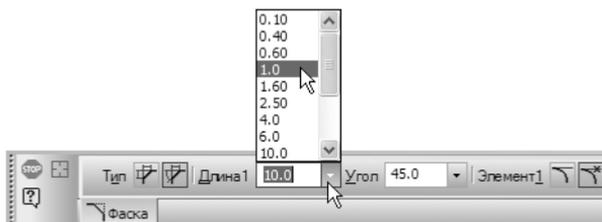
- ▼ С помощью команды **Осевая линия по двум точкам** на инструментальной панели **Обозначения** постройте осевую линию.



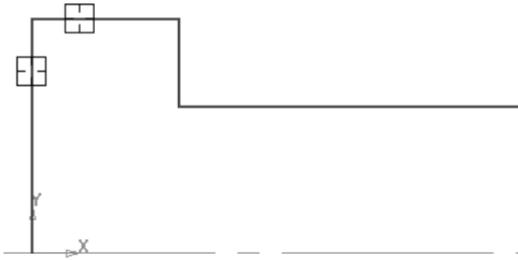
5.3. Построение фасок и скругления



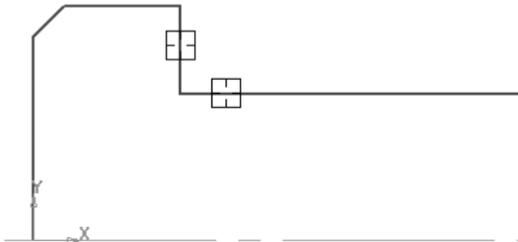
- ▼ Увеличьте левую часть детали.
- ▼ Нажмите кнопку **Фаска** на панели **Геометрия**.
- ▼ Раскройте список **Длина фаски** на Панели свойств и укажите значение **1 мм**.



- ▼ Укажите два отрезка — фаска будет построена.



- ▼ Нажмите кнопку **Скругление** на панели **Геометрия**.
- ▼ Раскройте список **Радиус скругления** на Панели свойств и укажите значение *1 мм*.
- ▼ Укажите два отрезка — скругление будет построено.



- ▼ Постройте фаску длиной *1 мм* в правой части детали.



5.4. Расчет массы тела вращения

На данном этапе можно определить предварительную массу детали без учета отверстия.

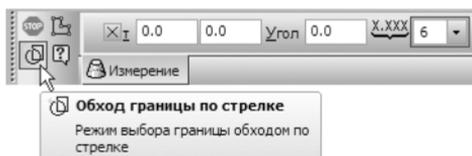
- ▼ Нажмите кнопку **МЦХ тел вращения** на расширенной панели команд расчета МЦХ инструментальной панели **Измерения (2D)**.



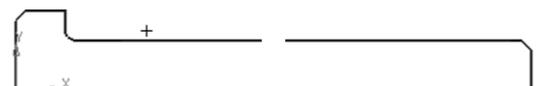
Контур детали состоит из нескольких объектов: отрезков и дуги. В такой ситуации следует воспользоваться способом построения расчетного контура с обходом границы по стрелке.



- ▼ Нажмите кнопку **Обход границы по стрелке** на Панели специального управления.

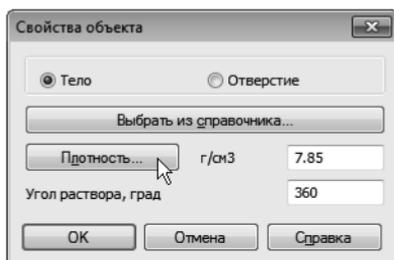


- ▼ Укажите точку на любом из элементов контура.

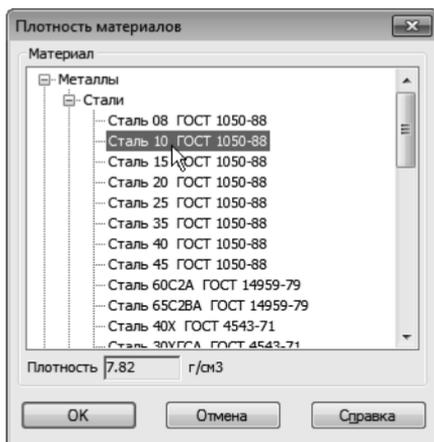


Если контур не содержит ошибок, расчетный контур будет построен автоматически и на экране появится окно **Свойства объекта**.

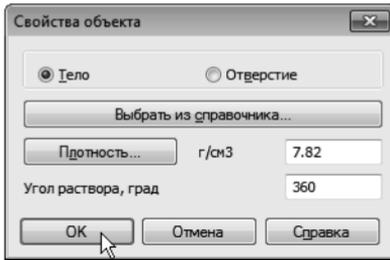
- ▼ Нажмите кнопку **Плотность**.



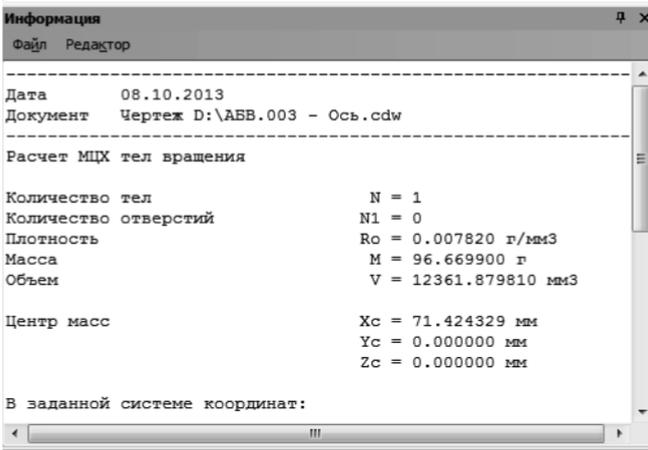
- ▼ В дереве **Справочника плотностей материалов** укажите материал *Сталь 10 ГОСТ 1050–88*. Нажмите **ОК**.



- ▼ В окне **Свойства объекта** нажмите **ОК**.



В окне **Информация** появятся результаты расчета. Это масса детали без учета отверстия.



- ▼ На Панели свойств установите количество значащих цифр **2** и единицу измерения массы **килограммы**.
- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.



5.5. Выравнивание объектов

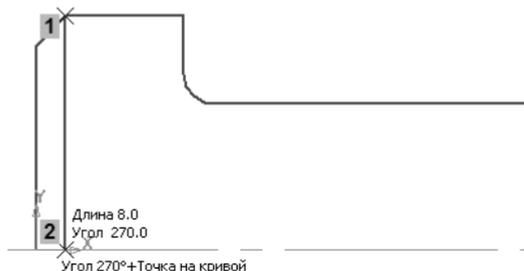
После определения массы детали нужно закончить построение контура.

- ▼ Включите режим ортогонального черчения. Для этого нажмите кнопку **Ортогональное черчение** на панели **Текущее состояние** (см. с. 107).





- ▼ Постройте отрезок 1–2.

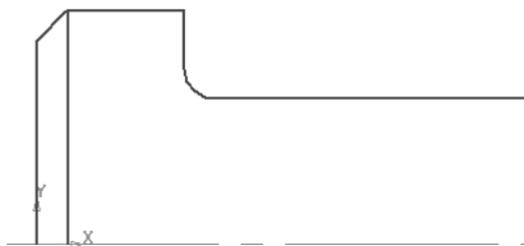


- ▼ Отключите режим ортогонального черчения.

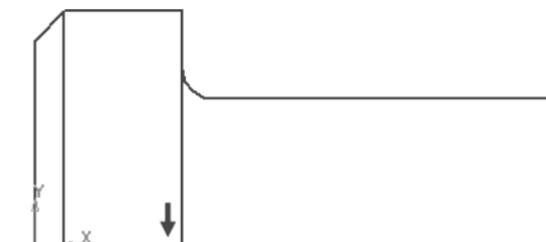


- ▼ Нажмите кнопку **Удлинить до ближайшего объекта** на панели **Редактирование**.

- ▼ Укажите вертикальный отрезок в той его части, которая расположена ближе к осевой линии.



Система продлит отрезок до пересечения с осевой линией.



5.6. Фаски.

Управление усечением объектов

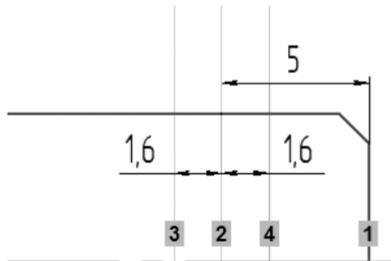
В правой части детали нужно построить отверстие под шплинт.



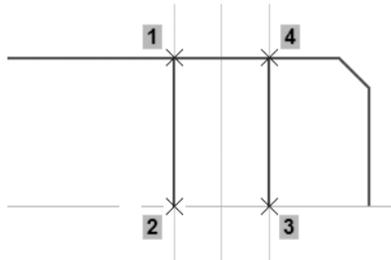
- ▼ Увеличьте участок детали справа.

- ▼ Постройте параллельную прямую 2 на расстоянии 5 мм справа от отрезка 1.

- ▼ Постройте параллельные прямые 3 и 4 на расстоянии 1,6 мм по обе стороны от прямой 2.



- ▼ Постройте отрезки 1–2 и 3–4. Удалите вспомогательные прямые.



- ▼ Нажмите кнопку **Фаска** на панели **Геометрия**.
- ▼ Раскройте список **Длина фаски** на Панели свойств и укажите значение *0,6 мм*.

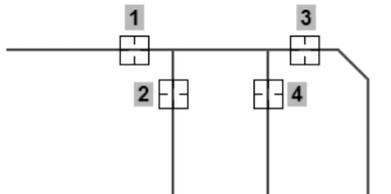


Предположим, что при построении фасок первым будет указан горизонтальный отрезок. Он не должен подвергаться усечению. Затем будут указаны вертикальные отрезки. Они должны усекаться.

- ▼ Включите опцию **Не усекать первый элемент** в группе **Элемент 1**. В группе **Элемент 2** оставьте включенной опцию **Усечь второй элемент**.



- ▼ Укажите отрезки в последовательности, показанной на рисунке.

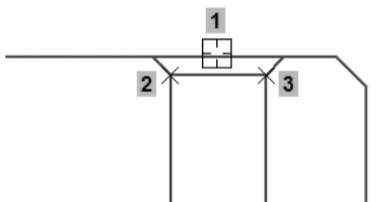


- ▼ С помощью команды **Усечь кривую** удалите участок горизонтального отрезка (курсор 1).

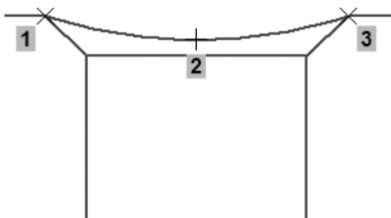




- ▼ Постройте отрезок 2–3.



- ▼ Нажмите кнопку **Дуга по трем точкам** на расширенной панели построения дуг.
- ▼ Постройте дугу, указав точки 1, 2 и 3. Положение средней точки 2 достаточно указать «на глаз».



5.7. Выделение объектов секущей рамкой. Симметрия

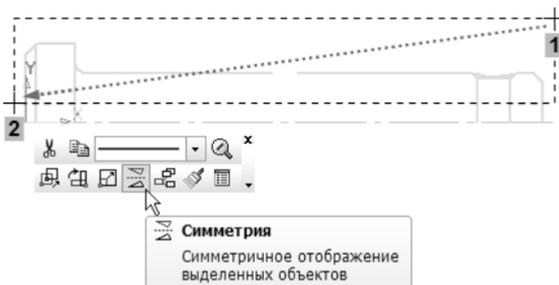
Теперь можно построить нижнюю половину детали.



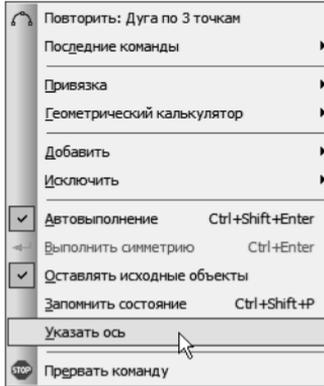
- ▼ Прекратите выполнение текущей команды, если она активна.
- ▼ Выделите рамкой все объекты, подлежащие копированию.



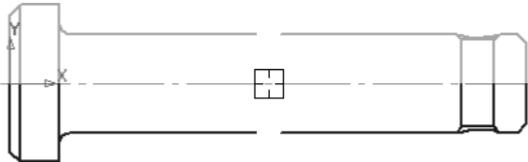
Рамку выделения сформируйте перемещением мыши от точки 1 к точке 2, то есть справа налево. При этом формируется секущая рамка. Такая рамка выделяет объекты, попавшие в нее даже частично. Нужно выделить все объекты, кроме оси симметрии детали.



- ▼ Нажмите кнопку **Симметрия** на контекстной панели. 
- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте чертежа и вызовите из контекстного меню команду **Указать ось**.



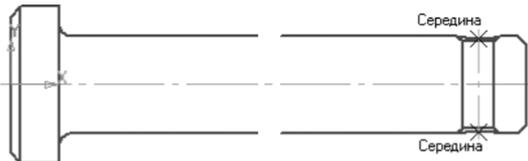
- ▼ Укажите курсором горизонтальную осевую линию — будет построено симметричное изображение.



- ▼ Прекратите выполнение команды. 
- ▼ Щелчком в пустом месте чертежа отмените выделение объектов.

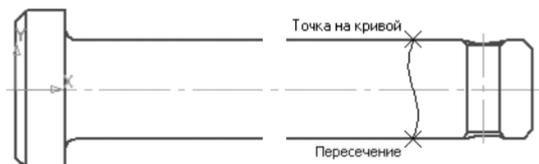
5.8. Оформление местного разреза

- ▼ С помощью команды **Осевая линия по двум точкам** на инструментальной панели **Обозначения** постройте осевую линию отверстия. 

- ▼ Нажмите кнопку **Волнистая линия** на панели **Обозначения**. 

- ▼ С помощью привязок укажите две точки на детали, через которые должна пройти линия.



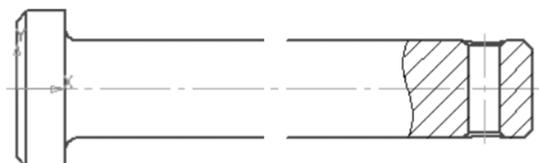
- ▼ Нажмите кнопку **Штриховка** на панели **Геометрия**.



- ▼ Укажите точки внутри областей, которые нужно заштриховать.



- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект**.

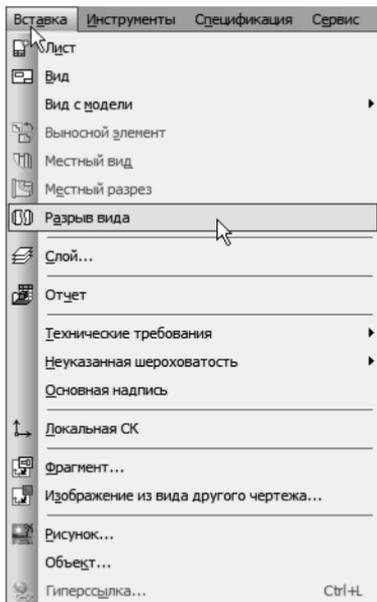


- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.

5.9. Разрыв вида

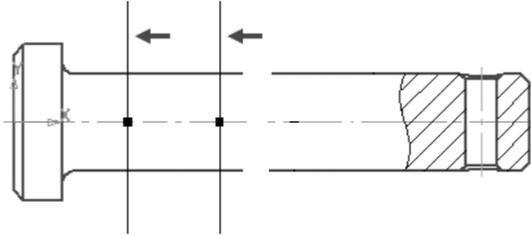
Можно изменить изображение в виде: условно удалить часть изображения, а оставшиеся части придвинуть друг к другу.

- ▼ Вызовите команду **Вставка — Разрыв вида**.



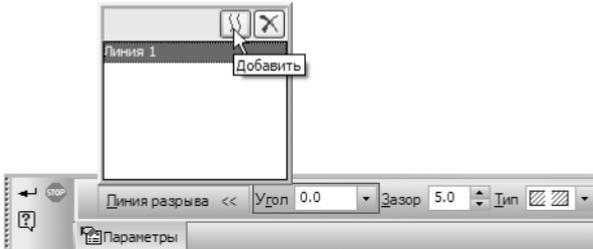
На экране появятся две параллельные линии — границы разрыва.

- ▼ Перемещая мышью характерные точки границ разрыва, «перетащите» их в левую часть детали, ограничив часть изображения, которую нужно удалить.



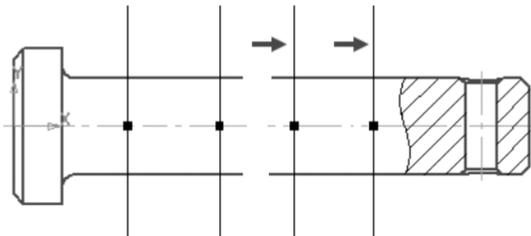
Можно создать несколько линий разрыва.

- ▼ Нажмите кнопку **Добавить** на панели списка линий разрыва.



На экране появятся две параллельные линии — границы разрыва.

- ▼ Переместите их в правую часть детали.

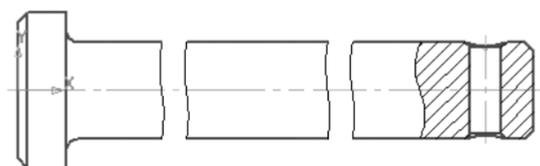


- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект**.



Разрыв будет создан. Все геометрические объекты текущего вида, находившиеся между границами разрыва, перестанут

отображаться на экране. Видимые части изображения будут ограничены линиями обрыва и придвинуты друг к другу.

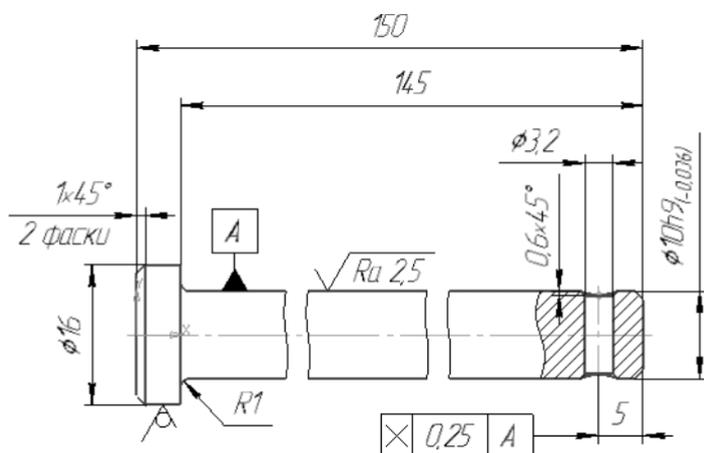


Можно изменить параметры разрывов, заново выполнив команду **Вставка — Разрыв вида**.

5.10. Окончательное оформление чертежа

Оформление чертежа, содержащего вид с разрывом, ничем не отличается от оформления обычного чертежа. Можно про- ставлять размеры, выполнять расчеты — система будет воз- вращать реальные результаты.

- ▼ Используя приведенный ниже рисунок и рисунок в начале урока, самостоятельно оформите чертеж.



Сборочные чертежи. Детализировки. Спецификации

Конечным итогом проектирования изделия является выпуск комплекта конструкторских документов: сборочных чертежей и спецификаций самого изделия и входящих в него сборочных единиц, рабочих чертежей деталей и т.д.

- ▼ Сборочные чертежи и детализировки создаются в системе КОМПАС-График с помощью буфера обмена. Кроме того, новые документы можно создавать непосредственно из спецификаций. Таким образом, поддерживаются способы проектирования «сверху вниз» и «снизу вверх». Виды обеспечивают автоматическое масштабирование изображения при передаче графических объектов между чертежами, выполненными в разных масштабах.
- ▼ Исходные данные, необходимые для полуавтоматического создания спецификаций, можно создавать и хранить непосредственно в графических документах. Объекты спецификации для деталей и сборочных единиц создает конструктор в процессе работы над чертежом. Информация о стандартных элементах, вставленных в сборочные чертежи из прикладных библиотек, формируется автоматически. Объекты спецификации для внешних и библиотечных фрагментов, вставленных в сборочный чертеж из файлов и пользовательских библиотек документов, также могут быть созданы автоматически.

Объект спецификации (ОС) — это информационный объект, относящийся к определенному компоненту изделия (детали, сборочной единице, стандартному изделию и т.д.). ОС могут создаваться автоматически или вручную в документах различных типов (3D-модели, чертежи, спецификации, фрагменты) и автоматически передаваться из документа в документ. По аналогии с «бумажной» спецификацией можно сказать, что объект спецификации — это строка (или несколько строк) с данными об одном предмете. ОС может включать в себя **текстовую часть** (обозначение, наименование, номер позиции и т.д.) и **графическую часть** (изображение объекта на чертеже и его позиционную линию-выноску).

- ▼ Спецификации и прочие табличные документы создаются с помощью Системы проектирования спецификаций. Спецификация может быть связана со сборочным чертежом и рабочими чертежами деталей. За счет связей документы могут обмениваться данными. Из спецификации в сборочный чертеж передаются номера позиций компонентов сборки. Из чертежей в спецификацию передаются данные о форматах документов, номерах зон. Обозначение, наименование, масса и другие данные передаются в обоих направлениях.

Таким образом, система позволяет создать связанный комплект конструкторских документов и значительно сократить объем вводимых конструктором данных.



При создании комплекта документов система не накладывает каких-либо жестких ограничений на пользователя. Большинство операций можно выполнять в любой последовательности. Типовая последовательность действий может быть, например, такой.

1. Создайте сборочный чертеж изделия, используя методы проектирования «сверху вниз» и «снизу вверх».
2. Проставьте в чертеже позиционные линии-выноски.
3. Создайте в чертеже объекты спецификации (ОС). В процессе создания:
 - 3.1. Обязательно включайте в их состав позиционные линии-выноски.
 - 3.2. По возможности включайте в их состав геометрические объекты.
 - 3.3. Если на данный ОС уже есть документ (чертеж или спецификация), подключайте эти документы к объекту. Это позволит автоматически формировать текстовую часть объекта на основе данных из основных надписей документов. К объектам раздела *Детали* подключайте их рабочие чертежи. К объектам раздела *Сборочные единицы* подключайте в начале спецификации, а затем сборочные чертежи.
 - 3.4. Если на данный ОС документы еще не созданы, создайте текстовую часть объекта вручную.
4. Создайте новый документ — спецификацию на изделие.
5. Подключите к спецификации сборочный чертеж изделия. При этом ОС из сборочного чертежа будут переданы в спецификацию, автоматически разнесены по разделам и отсортированы.
6. Непосредственно из спецификации либо с использованием буфера обмена создайте чертежи на те ОС, для которых они отсутствовали.
7. Закончите оформление спецификации на изделие: создайте раздел *Документация* и другие необходимые разделы.
8. Заполните в спецификации те графы основной надписи, которые не были заполнены автоматически.
9. Выполните в спецификации процедуру автоматической простановки позиций.

10. Выполните процедуру синхронизации документов.

11. Сохраните документы на диске.

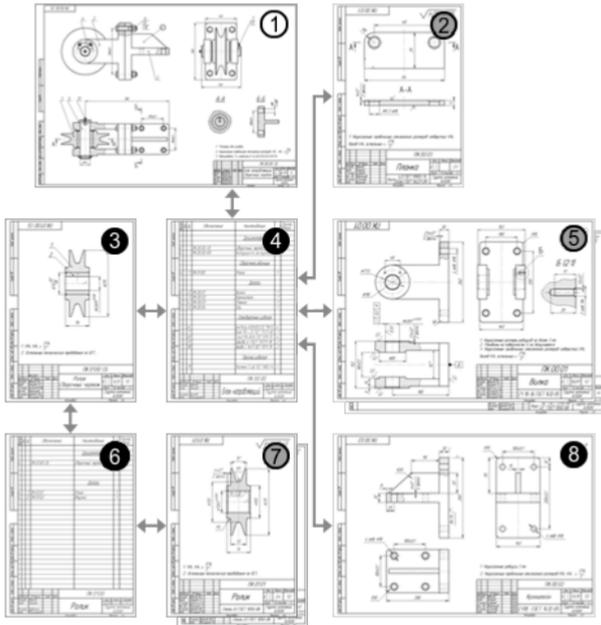
Создание комплекта конструкторских документов

В следующих уроках будет показан процесс создания комплекта документов на изделие *Блок направляющий*. Документы, помеченные на рисунке цифрой на белом фоне, нуждаются в доработке. Документы, которые нужно создать, помечены цифрами на черном фоне. Готовые документы помечены цифрами на сером фоне. Все документы, входящие в изделие, хранятся в папке `\Tutorials\Блок направляющий 2D` основного каталога системы. В эту же папку нужно поместить новые документы.

Перед началом работы над проектом нужно тщательно продумать структуру папок для хранения создаваемых документов. Обычно для нового проекта создается отдельная папка. Внутри нее создается структура папок, соответствующая структуре изделия. В каждой папке хранятся документы, относящиеся к определенному узлу. Перемещение уже существующих документов из папки в папку может привести к ошибкам, так как документы могут быть связаны друг с другом ссылками. В этом уроке документы проекта для простоты хранятся в одной папке.



При изучении следующих уроков вам придется открывать и модифицировать заранее подготовленные документы. Функция контроля учетных записей пользователей операционной системы Windows может препятствовать изменению файлов в системных каталогах компьютера. Можно предварительно скопировать файлы из папки `\Tutorials` в папку *Мои документы* или любую другую удобную для работы папку.



○ Документ нужно доработать.

● Документ готов.

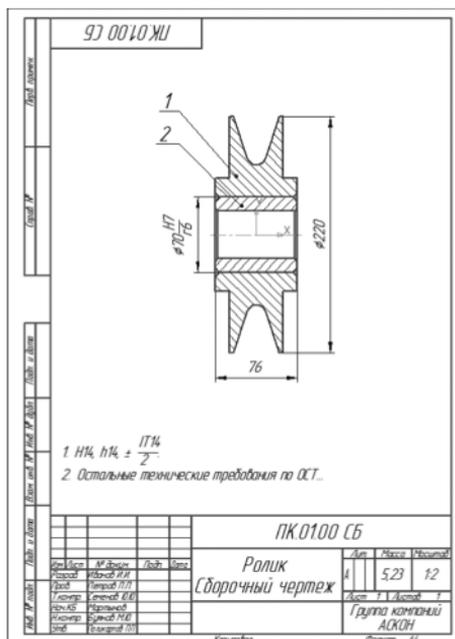
● Документ нужно создать.

Информация о документах проекта:

1. Сборочный чертеж изделия *Блок направляющий*. Документ необходимо доработать: вставить в него изображение сборочной единицы *Ролик* и пакета крепежных деталей.
2. Готовый чертеж детали *Планка*.
3. Чертеж сборочной единицы *Ролик*. Документ нужно создать.
4. Спецификация на изделие *Блок направляющий*. Документ нужно создать.
5. Готовые чертежи деталей *Вилка* и *Ось*, входящих в изделие.
6. Спецификация сборочной единицы *Ролик*. Документ нужно создать.
7. Готовые чертежи деталей *Ролик* и *Втулка*, входящих в сборочную единицу *Ролик*.
8. Чертеж детали *Кронштейн*. Документ нужно создать. На его примере будет показано, как можно создать чертеж непосредственно из спецификации.

Урок № 6. Чертеж сборочной единицы Ролик

В этом уроке на примере сборочной единицы *Ролик* показано создание сборочного чертежа методом «снизу вверх». Кроме того, рассматривается создание объектов спецификации.



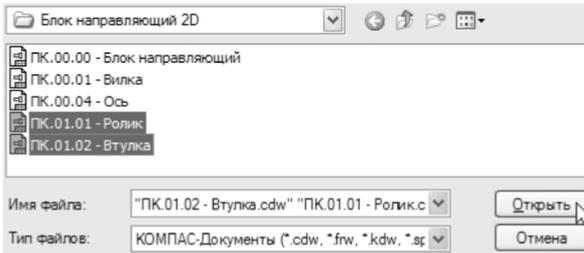
В этом уроке рассматривается

- ▼ Чертежи деталей.
- ▼ Использование Справочника кодов и наименований.
- ▼ Выделение объектов по типу. Макроэлементы.
- ▼ Копирование и вставка объектов.
- ▼ Редактирование макроэлемента.
- ▼ Простановка позиционных линий-выносок.
- ▼ Простановка обозначений посадок.
- ▼ Дополнительная настройка системы.
- ▼ Создание объектов спецификации.
- ▼ Просмотр объектов спецификации.

6.1. Чертежи деталей

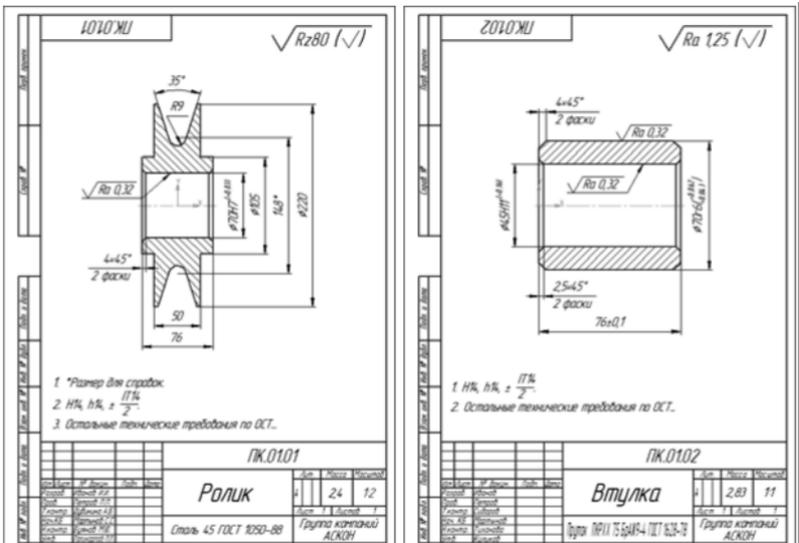
Создание сборочного чертежа заключается в создании нового документа и копировании в него изображения из чертежей деталей.

- ▼ Откройте чертежи деталей *ПК.01.01 - Ролик* и *ПК.01.02 - Втулка* из папки *\Tutorials\Блок направляющий 2D* основного каталога системы.



- ▼ Просмотрите документы. Обратите внимание на то, что они выполнены в разных масштабах.

Для удобного переключения между документами включите режим отображения закладок.



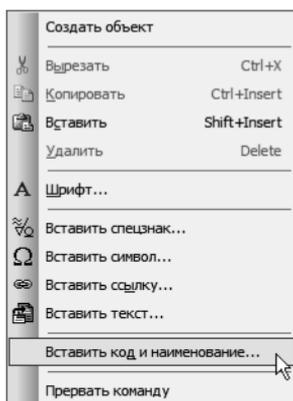
6.2. Использование Справочника кодов и наименований

- ▼ Создайте новый чертеж формата А4.

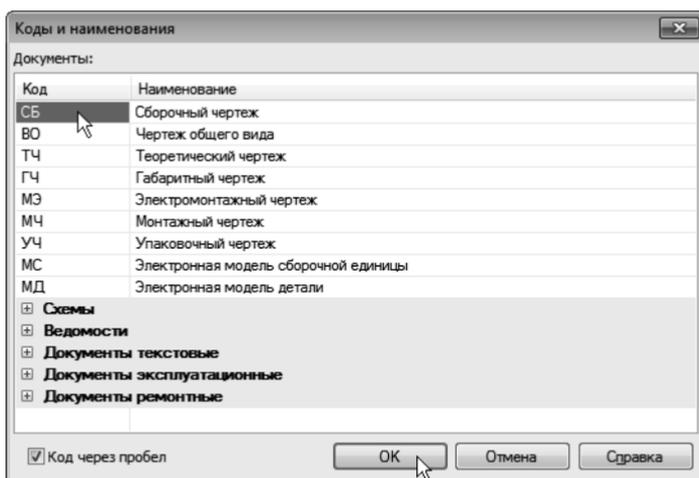
- ▼ Войдите в режим заполнения его основной надписи.
- ▼ Заполните графы *Обозначение* и *Наименование*.

| | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------------|-------------|-----------------|-------------|------------------------|
| | | | | <i>ПК.01.00</i> | | |
| <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум</i> | <i>Лист</i> | <i>Дата</i> | <i>Лист</i> | <i>Масштаб</i> |
| <i>Разработ</i> | | | | | | <i>1:1</i> |
| <i>Проект</i> | | | | | | |
| <i>Технича</i> | | | | | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> <i>1</i> |
| <i>Исполн</i> | | | | | | |
| <i>Служ</i> | | | | | | |

- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши в любом месте штампа.
- ▼ Вызовите из контекстного меню команду **Вставить код и наименование**.



- ▼ В окне Справочника кодов и наименований укажите **Сборочный чертёж** и нажмите **ОК**.

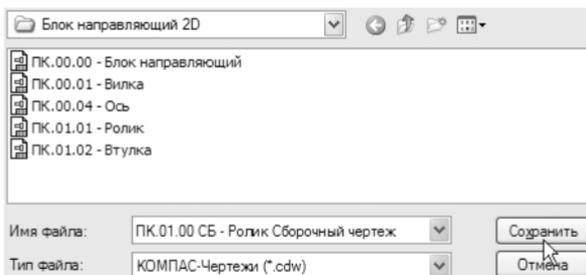


В основную надпись чертежа будут добавлены код и наименование документа.

- ▼ Заполните остальные графы.

| | | | | | ПК.01.00 СБ | | |
|----------|------------|---------|------|------|---------------------------|--------|---------|
| Изм | Лист | № докум | Лист | Дата | Ролик Сборочный чертеж | | |
| Разработ | Иванов | | | | Лист | Масса | Масштаб |
| Проект | Петров | | | | | 5,23 | 1:1 |
| Технича | Дубинина | | | | Лист | Листов | 1 |
| Исполн | Козлов | | | | Группа компаний АСКОН | | |
| Этап | Мельникова | | | | | | |

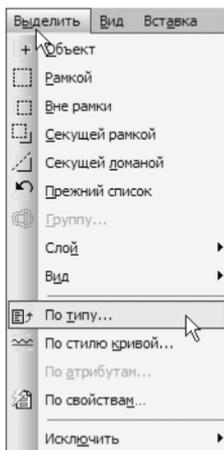
- ▼ Сохраните документ в папку `\Tutorials\Блок направляющий 2D` основного каталога системы. Перед сохранением убедитесь, что система правильно сформировала имя файла.



- ▼ Создайте в чертеже новый вид с масштабом уменьшения $1:2$. В качестве точки начала координат вида укажите точку чуть выше центра листа.

6.3. Выделение объектов по типу. Макроэлементы

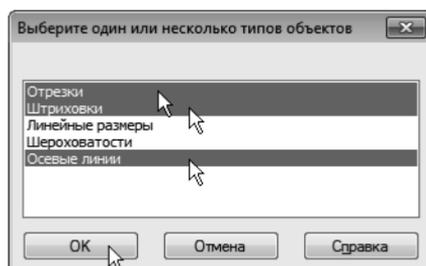
- ▼ Сделайте текущим окно документа `ПК.01.02 - Втулка`.
- ▼ Вызовите команду **Выделить — По типу**.



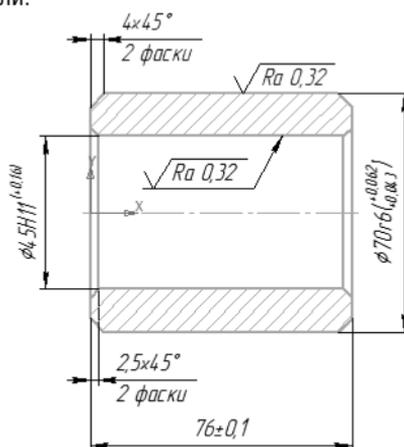
- ▼ Выделите строки списка: **Отрезки**, **Штриховки**, **Осевые линии**. Нажмите кнопку **ОК**.



Чтобы выделить несколько строк, нажмите клавишу **<Ctrl>** и, удерживая ее, указывайте строки.



На чертеже будут выделены объекты, составляющие изображение детали.

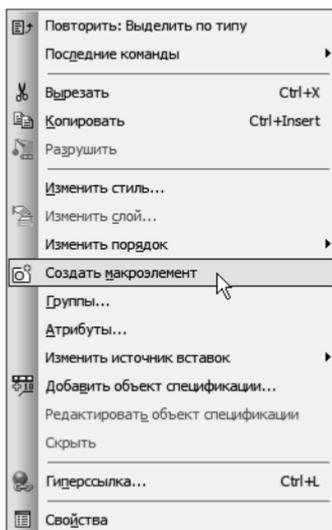


Выделенные объекты можно объединить в графический макроэлемент.

Макроэлемент — это объект, состоящий из нескольких простых объектов. Макроэлемент воспринимается системой (выделяется, перемещается, удаляется) как единое целое. Макроэлементы могут быть вложенными, то есть в один макроэлемент можно включить другой. Макроэлемент можно разрушить.

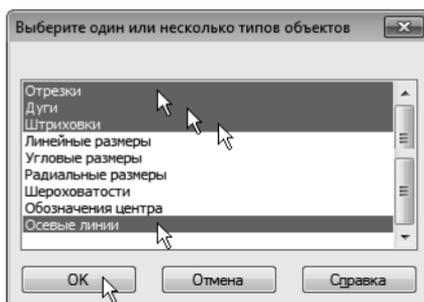
- ▼ Выполните щелчок правой кнопкой мыши на любом из выделенных объектов.

- ▼ Из контекстного меню вызовите команду **Создать макроэлемент**.

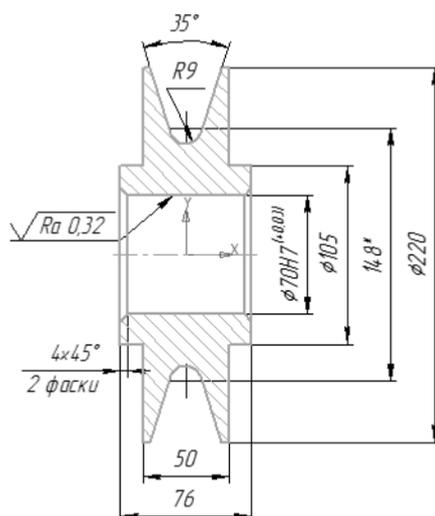


Объединение деталей в макроэлементы перед созданием сборочного чертежа не является обязательным, но может упростить управление чертежом и создание спецификации. 

- ▼ Сделайте текущим окно документа *ПК.01.01 - Ролик*.
- ▼ Выделите геометрические объекты, составляющие изображение *Ролика*.



- ▼ Объедините выделенные объекты в макроэлемент.



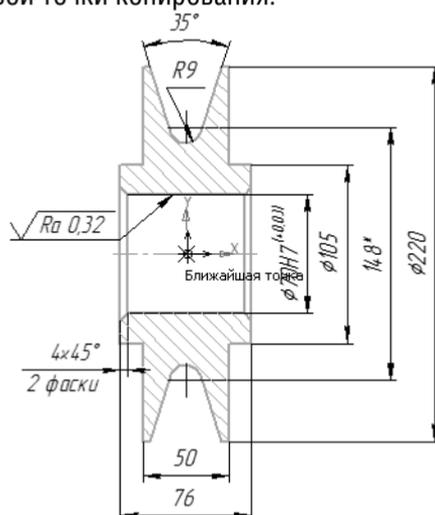
6.4. Копирование и вставка объектов

- ▼ Вновь выделите на чертеже изображение *Ролика*. Поскольку деталь теперь является макроэлементом, для этого достаточно щелкнуть мышью на любом из ее элементов.

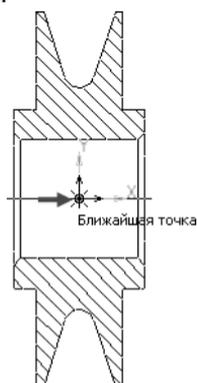
Выделив объекты, можно скопировать их в буфер обмена, откуда потом вставить в другой документ.



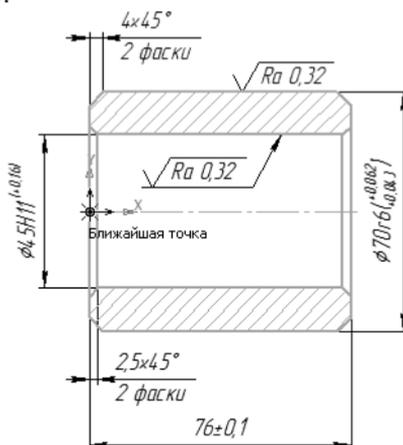
- ▼ Нажмите кнопку **Копировать** на панели **Стандартная**.
- ▼ Укажите точку начала координат вида в качестве базовой точки копирования.



- ▼ Сделайте текущим окно документа *ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертёж*.
- ▼ Нажмите кнопку **Вставить** на панели **Стандартная**.
- ▼ Укажите положение базовой точки в точке начала координат вида.



- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.
- ▼ Сделайте текущим окно документа *ПК.01.02 - Втулка*.
- ▼ Простым щелчком мыши выделите объекты, составляющие *Втулку*.
- ▼ Скопируйте выделенные объекты в буфер обмена, указав в качестве базовой точку на левом торце *Втулки*.



- ▼ Вновь сделайте текущим окно документа *ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертёж*.



▼ Нажмите кнопку **Вставить** на панели **Стандартная**.

▼ Укажите положение базовой точки.

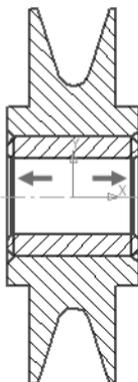


▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.

6.5. Редактирование макроэлемента

Система КОМПАС-График — векторная система. Изображение формируется из графических примитивов: отрезков, окружностей, прямоугольников и т.д. При наложении детали не закрывают друг друга, то есть выглядят «прозрачными».

Созданное изображение нуждается в доработке — нужно удалить два отрезка *Ролика*, которые «закрывает» *Втулка* (на рисунке отрезки показаны стрелками).

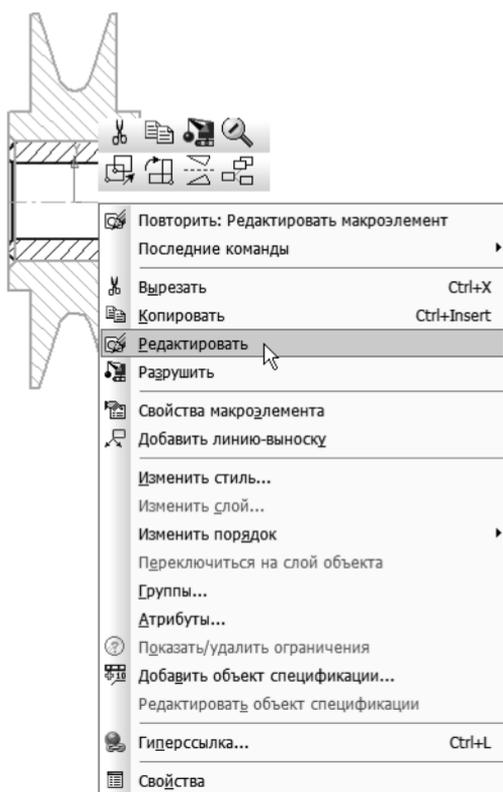


Поскольку изображение детали *Ролик* является макроэлементом, предварительно нужно войти в режим его редактирования.

▼ Щелчком мыши выделите изображение *Ролика*.

▼ Щелкните правой кнопкой мыши на выделенном изображении и вызовите из контекстного меню команду **Редактировать**.

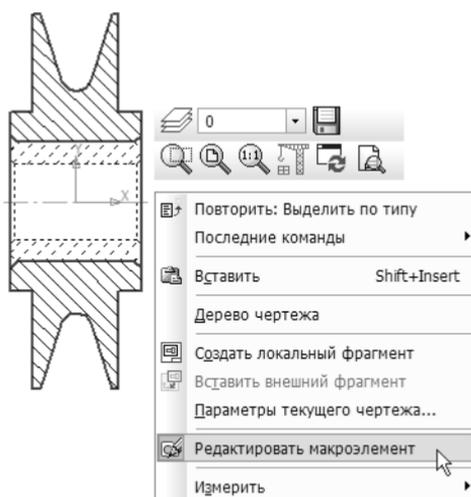




Чтобы перейти в режим редактирования макроэлемента, можно дважды щелкнуть по нему мышью.

- ▼ Удалите отрезки.
- ▼ Чтобы выйти из режима редактирования макроэлемента, щелкните на чертеже правой кнопкой мыши и повторно вызовите из контекстного меню команду **Редактировать макроэлемент**.



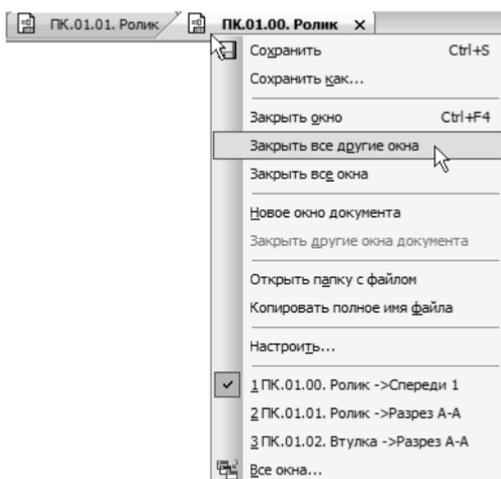


Кнопка **Редактировать макроэлемент**, с помощью которой можно включать/выключать режим редактирования макроэлемента, доступна также на панели **Текущее состояние** и на инструментальной панели **Вставки и макроэлементы**.



В уроке № 8 на с. 208 будет показано, как можно сделать изображение «непрозрачным», то есть использовать аппликации. При наложении таких изображений одна деталь будет закрывать другую и доработка чертежа не потребуется.

- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши на закладке документа *ПК.01.00 - Ролик* и выполните из контекстного меню команду **Закреть все другие окна**.



- ▼ Сохраните изменения, внесенные в документы ПК.01.01 - Ролик и ПК.01.02 - Втулка. Открытым останется единственное окно сборочного чертежа.

6.6. Простановка позиционных линий-выносок

Сборочный чертеж необходимо оформить. Далее рассказывается о том, как проставить обозначения позиций и создать размер с обозначением посадки.

- ▼ Нажмите кнопку **Обозначение позиций** на инструментальной панели **Обозначения**.
- ▼ Проставьте позиционную линию-выноску 1 к детали *Втулка*.



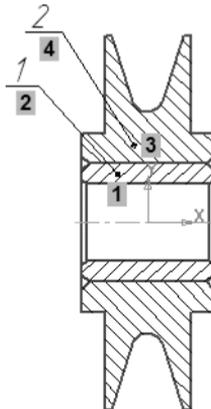
Построение начинается с указания точки, на которую указывает выноска. Затем нужно указать точку начала полки. Очередной номер позиции присваивается автоматически. Построение объекта заканчивается щелчком на кнопке **Создать объект**.



Если вы испытываете трудности при указании точек, увеличьте масштаб изображения или отключите кнопку **Привязки** на панели **Текущее состояние**. После указания точек кнопку **Привязки** нужно включить.



- ▼ Проставьте позиционную линию-выноску 2 к детали *Ролик*.
- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.



Линии-выноски нумеруются по порядку. Очередность их простановки не имеет значения. Номера позиций будут автоматически изменены после создания спецификации, о чем говорится ниже.



Выравнивание позиционных линий-выносок

- ▼ Выделите обе линии-выноски.

Выделение объектов мышью

Это самый простой способ выделения одного или нескольких объектов на чертежах. Для этого:



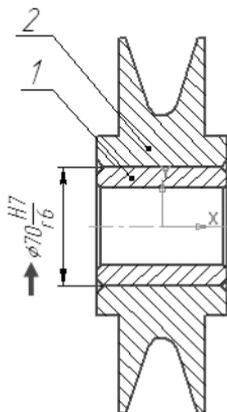
- ▼ Если выполняется какая-либо команда, прекратите ее работу щелчком на кнопке **Прервать команду** на Панели специального управления.
- ▼ Если нужно выделить один объект, щелкните мышью в любой его части.
- ▼ Если нужно выделить более одного объекта, нажмите и удерживайте нажатой клавишу *<Shift>* на клавиатуре. Затем выполняйте щелчки на объектах. После того как все нужные объекты будут выделены, клавишу *<Shift>* следует отпустить.



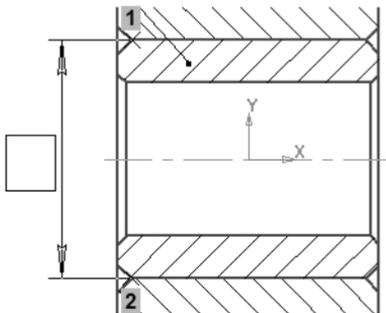
- ▼ Нажмите кнопку **Выровнять позиции по вертикали** на расширенной панели команд простановки позиционных линий-выносок.
- ▼ Укажите точку, по которой требуется выровнять выноски, например, точку начала полки любой из линий-выносок.
- ▼ Щелчком мыши в любом свободном месте чертежа отмените выделение объектов.

6.7. Простановка обозначений посадок

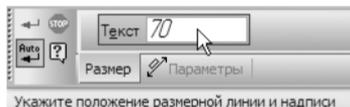
При простановке размера, по которому сопрягаются детали *Ролик* и *Втулка*, к тексту размерной надписи нужно добавить обозначение посадки.



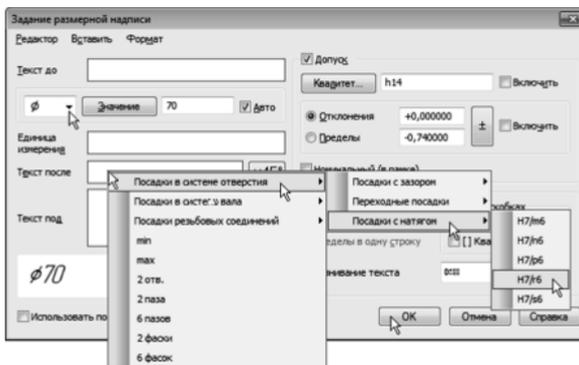
- ▼ Нажмите кнопку **Авторазмер** на инструментальной панели **Размеры**.
- ▼ Укажите точки **1** и **2** привязки размера.



- ▼ Щелкните мышью в поле **Текст** на Панели свойств.

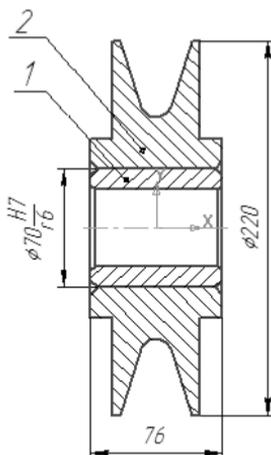


- ▼ В диалоге **Задание размерной надписи** раскройте список **Символ** и укажите **Диаметр**.
- ▼ Затем выполните двойной щелчок мышью в поле **Текст после**.
- ▼ Из серии вложенных меню выберите посадку.



- ▼ Нажмите кнопку **OK** и укажите положение размерной линии.
- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.
- ▼ Дополнительно проставьте габаритные размеры сборочной единицы.



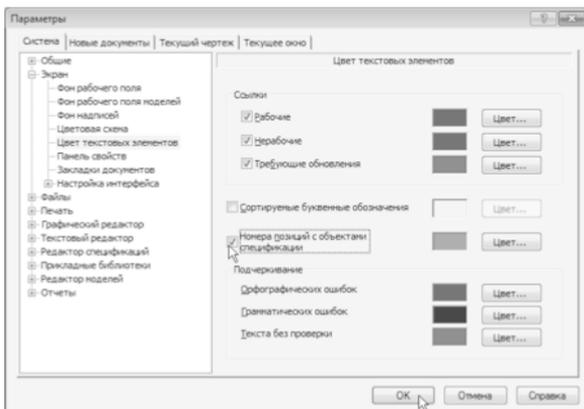


Обозначения посадок хранятся в файле пользовательских меню *Graphic.pmn* подкаталога *\Sys* главного каталога КОМПАС-3D. **Файл пользовательских меню** — это текстовый файл, доступный для редактирования. Вы можете внести в него свои данные.

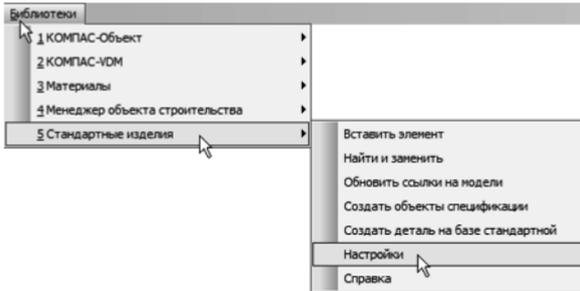
6.8. Дополнительная настройка системы

Перед созданием в документе объектов спецификации выполните дополнительную настройку системы.

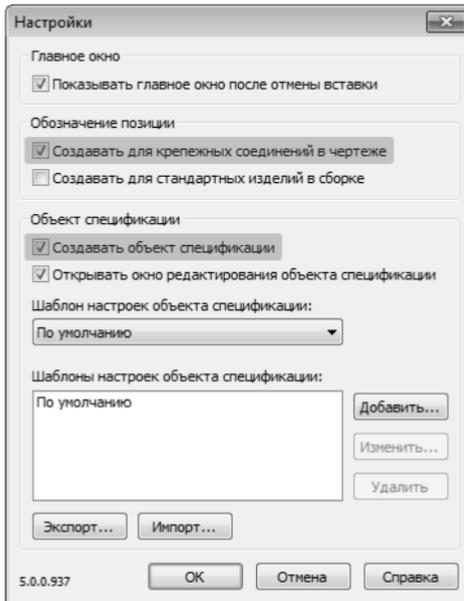
- ▼ Выполните команду **Сервис — Параметры — Система — Экран — Цвет текстовых элементов**.
- ▼ Включите опцию **Номера позиций с объектами спецификации** и нажмите кнопку **ОК**.



- ▼ Выполните команду **Библиотеки – Стандартные изделия – Настройки**.



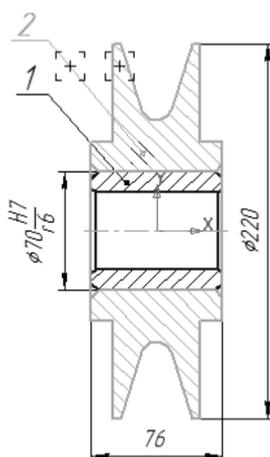
- ▼ Проверьте состояние опций **Создавать для крепежных изделий в чертеже** и **Создавать объект спецификации** — они должны быть во включенном состоянии. Если это не так, то включите опции.



6.9. Создание объектов спецификации

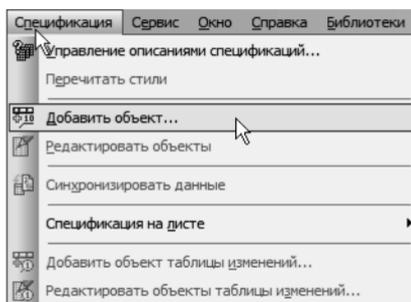
Теперь нужно описать состав сборочной единицы, создав в ней объекты спецификации. Описание можно начать с любой детали.

- ▼ Выделите *Ролик* и указывающую на него позиционную линию-выноску.

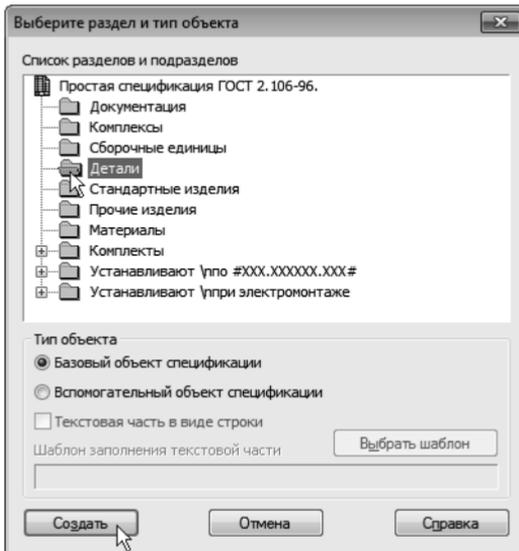


Включение в состав объекта спецификации графических объектов, составляющих его изображение, не является строго обязательным. Однако настоятельно рекомендуется включать в геометрию объекта позиционную линию-выноску.

- ▼ Для создания объекта спецификации откройте меню **Спецификация** и вызовите команду **Добавить объект**.



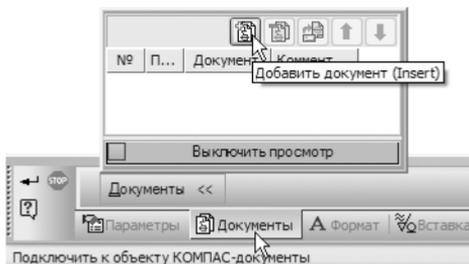
- ▼ Укажите раздел **Детали** и нажмите кнопку **Создать**.



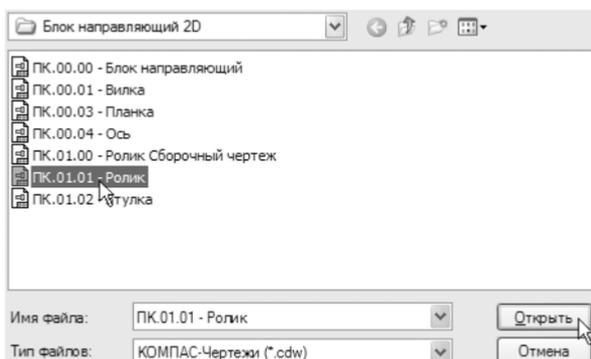
На экране появится окно **Объект спецификации**. В графы нужно ввести текстовую часть объекта спецификации: формат документа, его обозначение, наименование и количество. Поскольку рабочий чертеж детали *Ролик* уже существует, нет необходимости в ручном вводе — данные можно взять из основной надписи документа.



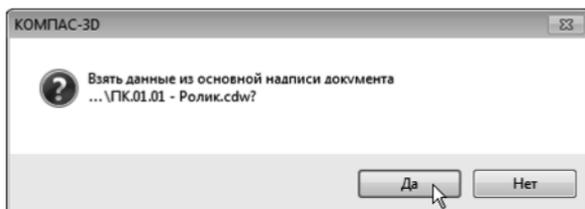
- ▼ Откройте вкладку **Документы** на Панели свойств.
- ▼ На инструментальной панели окна подключенных документов нажмите кнопку **Добавить документ**.



- ▼ В диалоге открытия файлов, в папке *\Tutorials\Блок направляющий 2D*, укажите чертеж *ПК.01.01 - Ролик* и нажмите кнопку **Открыть**.



- ▼ Подтвердите передачу данных из основной надписи документа.



Система возьмет данные из основной надписи документа и составит из них текстовую часть объекта спецификации.

- ▼ Обратите внимание на номер *1* позиции объекта. Щелчком на кнопке **OK** завершите создание объекта.



- ▼ Посмотрите, как изменилась позиционная выноска на чертеже.

- ▼ Она поменяла свой номер с *2* на *1* — в нее был передан номер позиции объекта спецификации.

- ▼ Кроме того, номер позиции изменил цвет — таким образом система показывает, что теперь номер позиции на чертеже связан с номером позиции объекта спецификации.

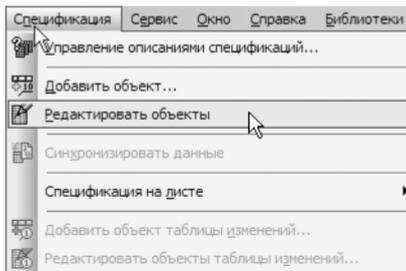
- ▼ Самостоятельно создайте объект спецификации для детали *Втулка*.

- ▼ Выделите *Втулку* и указывающую на нее позиционную линию-выноску.
- ▼ Подключите к объекту чертеж *ПК.01.02 - Втулка*.
- ▼ Позиционная линия-выноска поменяет свой номер с *1* на *2*.

6.10. Просмотр объектов спецификации

В любой момент можно просмотреть или отредактировать объекты спецификации, созданные в документе.

- ▼ Вызовите команду **Спецификация — Редактировать объекты**.



На экране откроется окно Подчиненного режима спецификации.

Подчиненный режим спецификации — режим просмотра и редактирования объектов спецификации непосредственно в графическом документе или модели. Для работы с объектами спецификации в графическом документе открывается специальное окно с колонками и разделами, идентичными колонкам и разделам спецификации. Это окно практически не отличается от окна редактирования документа-спецификации. Только в его заголовке показывается не имя документа-спецификации, а имя документа, в котором находятся объекты спецификации, и ремарка «> Объекты спецификации». В подчиненном режиме доступны все приемы работы с объектами спецификации. Единственным исключением является невозможность вызова команды простановки позиций. Созданные и отредактированные в подчиненном режиме объекты постоянно хранятся в графическом документе. Их можно в любой момент перетащить в спецификацию, связанную с документом.

| Код | Знак | Лин | Обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
|-----|------|-----|-------------|---------------|-----|------------|
| | | | | <i>Детали</i> | | |
| И | 1 | | ПК 01 01 | Ролик | 1 | |
| И | 2 | | ПК 01 02 | Втулка | 1 | |



В этом режиме можно не только просматривать, но и редактировать объекты спецификации. Редактирование выполняется по тем же правилам, что и в отдельном документе-спецификации, и будет подробно показано в следующем уроке.



▼ Закройте окно Подчиненного режима спецификации.



▼ Нажмите кнопку **Сохранить** на панели **Стандартная**.

Урок № 7. Создание спецификации

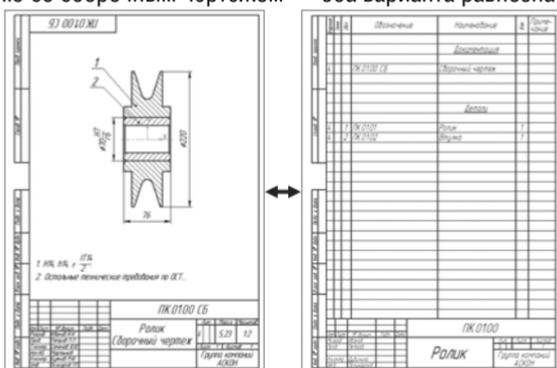
В этом уроке показаны основные приемы создания спецификаций в системе КОМПАС-3D. Спецификация создается на чертеж *ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж*, полученный на предыдущем уроке.

| Код | Обозначение | Наименование | Ед. | Примечание |
|-----------------------|-------------------|-------------------------|-----|------------|
| | | <i>Документация</i> | | |
| 41 | <i>ПК.0100 СБ</i> | <i>Сборочный чертеж</i> | | |
| | | <i>Детали</i> | | |
| 41 | 1 <i>ПК.0101</i> | <i>Ролик</i> | 1 | |
| 41 | 2 <i>ПК.0102</i> | <i>Втулка</i> | 1 | |
| <i>ПК.0100</i> | | | | |
| <i>Ролик</i> | | | | |
| Группа компаний АСКОН | | | | |

В этом уроке рассматривается

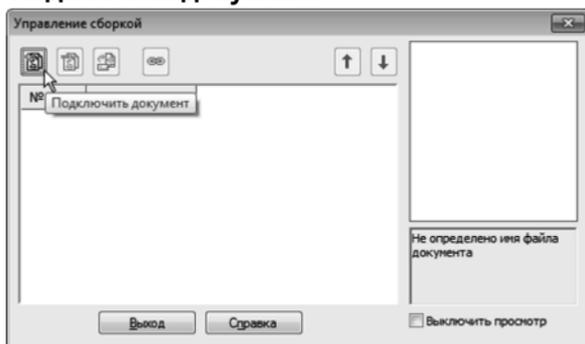
- ▼ Создание файла спецификации.
- ▼ Подключение сборочного чертежа.
- ▼ Передача данных.
- ▼ Создание раздела *Документация*.
- ▼ Вывод спецификации на печать.

связать сборочный чертеж со спецификацией или спецификацию со сборочным чертежом — оба варианта равнозначны.

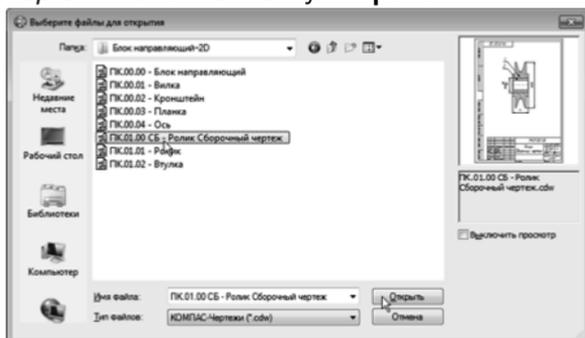


▼ Нажмите кнопку **Управление сборкой** на инструментальной панели **Спецификация**.

▼ В диалоге **Управление сборкой** нажмите кнопку **Подключить документ**.

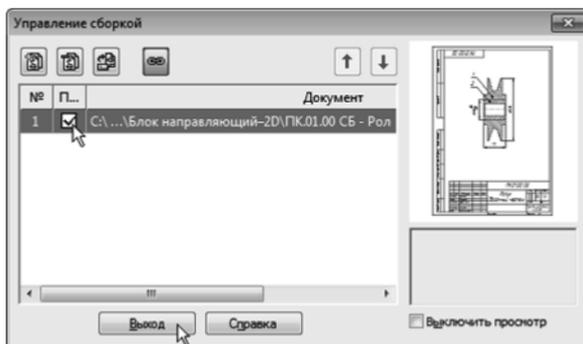


▼ В диалоге открытия файлов укажите файл сборочного чертежа **ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж** и нажмите кнопку **Открыть**.



Подключенный документ отобразится в списке диалога **Управление сборкой**.

- ▼ Включите опцию **Передавать изменения в документ** — это обеспечит автоматическую передачу обозначения и наименования изделия из спецификации в сборочный чертеж.
- ▼ Нажмите кнопку **Выход**.



7.3. Передача данных

В момент подключения сборочного чертежа к спецификации произошла передача данных.

- ▼ В спецификации был создан раздел *Детали*, в который были переданы объекты спецификации деталей *Ролик* и *Втулка*.
- ▼ Графы *Обозначение* и *Наименование* были заполнены данными, взятыми из основной надписи чертежа.

Для просмотра спецификации воспользуйтесь более наглядным режимом разметки страниц (см. с. 18).



- ▼ Нажмите кнопки **Разметка страниц** на панели **Режимы** и **Масштаб по высоте листа** на панели **Вид**.

| № п/п | Обозначение | Наименование | Мат | Примечание |
|-------|-------------|--------------|-----|------------|
| | | → Детали | | |
| 1 | ПК.01.01 | Ролик | Т | |
| 2 | ПК.01.02 | Втулка | Т | |

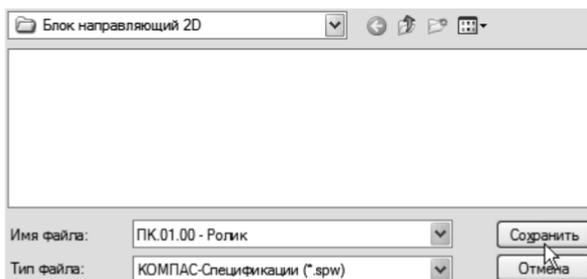
| № п/п | Обозначение | Наименование | Мат | Примечание |
|-------|-------------|--------------|-----|------------|
| | | → ПК.01.00 | | |
| | | → Ролик | | |

- ▼ Войдите в режим редактирования основной надписи чертежа и заполните оставшиеся ячейки.

| Имя | Сем | № Выход | Лист | Стор | ПК.01.00 | Диаг | Автом | Автомат |
|-----------------|-------|---------|------|------|----------|------|-------|---------|
| Ролик | Ролик | | | | Ролик | | | |
| Группа компаний | | | | | | | | АСКОН |



- ▼ Закройте основную запись с сохранением данных. Для этого нажмите кнопку **Создать объект**.
- ▼ Нажмите кнопку **Сохранить**.
- ▼ Сохраните спецификацию в папку `\Tutorials\Блок направляющий 2D` основного каталога системы. Перед сохранением убедитесь, что система правильно сформировала имя файла.

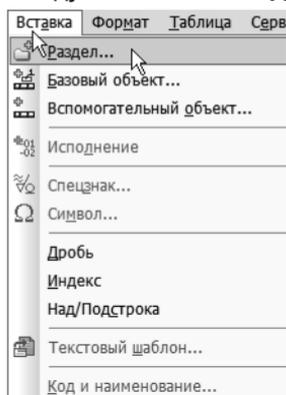


Список документов папки выглядит пустым, так как в момент сохранения спецификации система показывает в нем только документы-спецификации, которые пока не созданы.

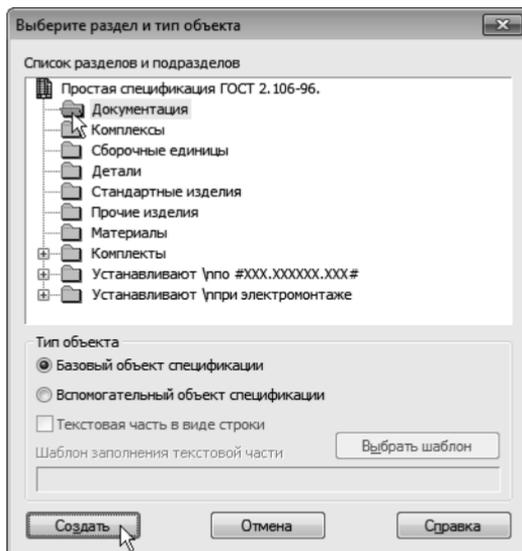
7.4. Создание раздела Документация

▼ Вернитесь в нормальный режим работы со спецификацией. Для этого нажмите кнопку **Нормальный режим** на панели **Режимы**.

▼ Вызовите команду **Вставка — Раздел**.



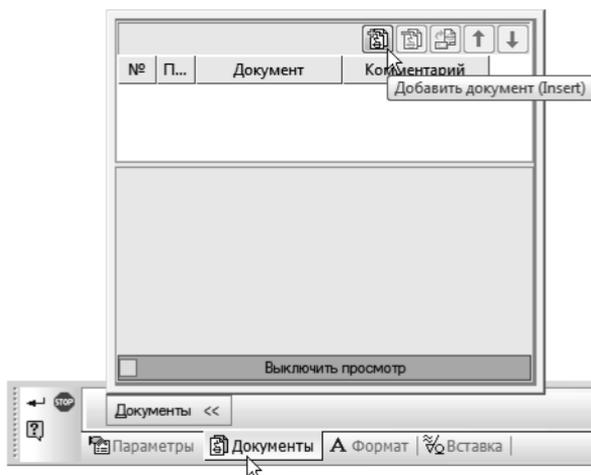
▼ В списке разделов укажите **Документация** и нажмите кнопку **Создать**.



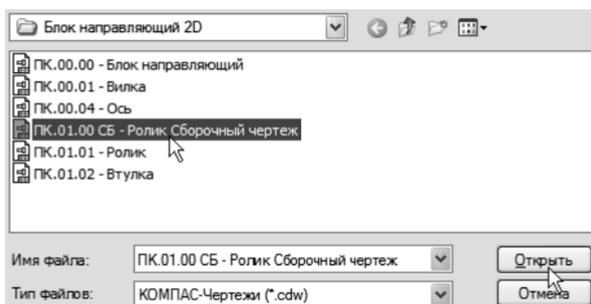
В спецификации появится указанный раздел и новый (пустой) объект спецификации в режиме редактирования его текстовой части. Вместо ручного ввода данных можно обратиться к сборочному чертежу и взять необходимые данные из его основной надписи.



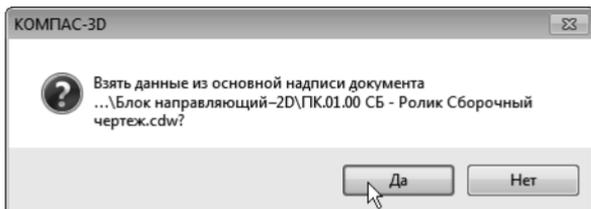
- ▼ Откройте вкладку **Документы** на Панели свойств. Нажмите кнопку **Добавить документ**.



- ▼ В диалоге открытия файлов укажите чертеж *ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж* и нажмите кнопку **Открыть**.



- ▼ В ответ на запрос системы о копировании данных из штампа чертежа нажмите кнопку **Да**.



- ▼ После того как строка нового объекта будет заполнена данными из основной надписи сборочного чертежа, нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления.



Спецификация ПК.01.00 - Ролик на сборочную единицу ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж готова.

- ▼ Сохраните документ на диск.



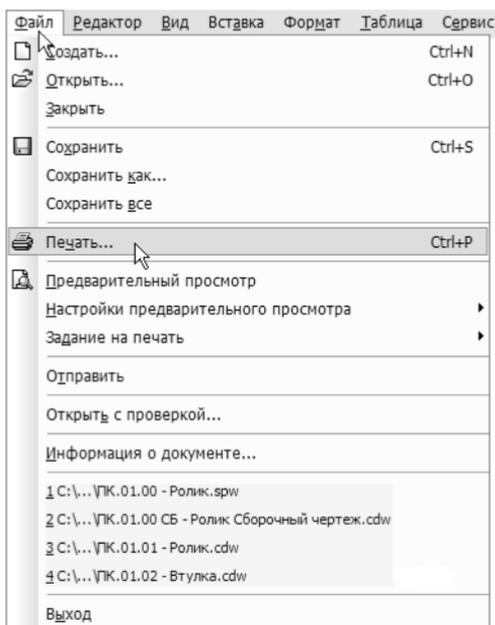
| Код | Имя | № | Обозначение | Наименование | Ед. изм. | Примечание |
|---------------------|-----|----------|-------------|-----------------------|-----------|------------|
| <i>Документация</i> | | | | | | |
| 4 | | | ПК.01.00 СБ | Сборочный чертеж | | |
| <i>Детали</i> | | | | | | |
| 4 | 1 | ПК.01.01 | | Ролик | 1 | |
| 4 | 2 | ПК.01.02 | | Втулка | 1 | |
| ПК.01.00 | | | | | | |
| | | | | Ролик | | |
| | | | | Группа компаний АСКОН | | |
| | | | | Копировать | Формат А4 | |

Обратите внимание: при создании документа не нужно было вводить данные вручную.



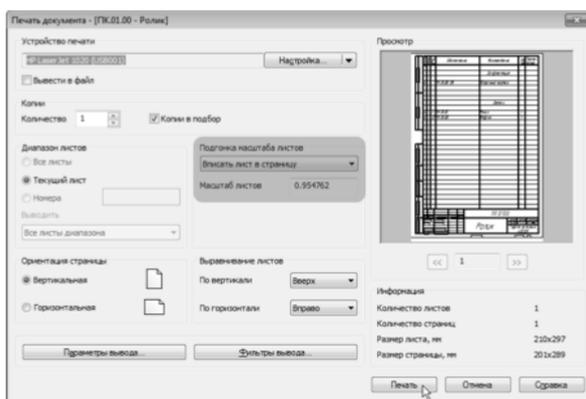
7.5. Вывод спецификации на печать

▼ Вызовите команду **Файл — Печать**.



На экране откроется окно **Печать документа**. Система автоматически подберет масштаб печати таким образом, чтобы лист был распечатан целиком.

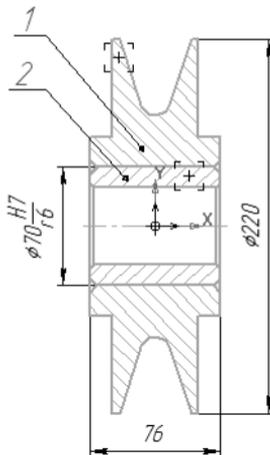
▼ Нажмите кнопку **Печать**.



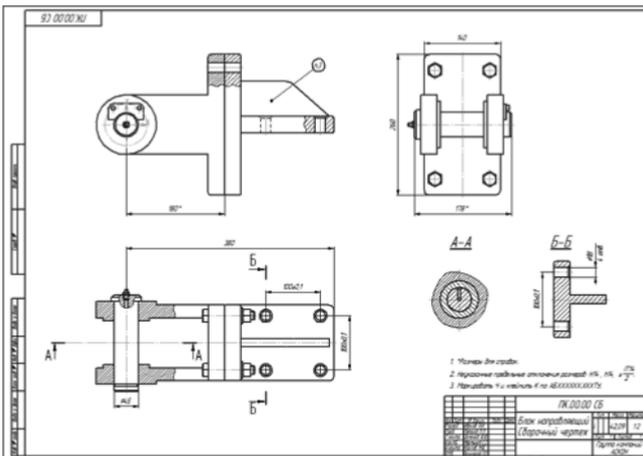
▼ Закройте окно спецификации **ПК.01.00 - Ролик**.

8.1. Вид сверху

- ▼ На сборочном чертеже *ПК.01.00 СБ - Ролик Сборочный чертеж* выделите изображение *Ролика* и *Втулки*.
- ▼ Нажмите кнопку **Копировать** на панели **Стандартная**.
- ▼ Скопируйте выделенные объекты в буфер обмена, указав в качестве базовой точки точку начала координат вида.



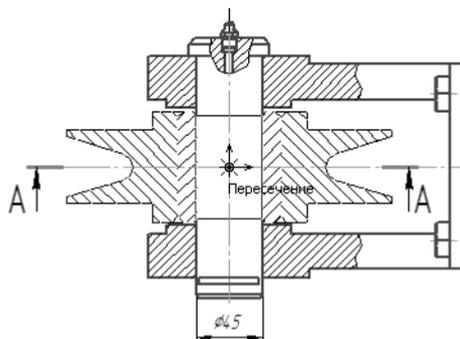
- ▼ Откройте документ *ПК.00.00 - Блок направляющий* из папки *\Tutorials\Блок направляющий 2D*.



- ▼ Увеличьте изображение вида сверху.
- ▼ Нажмите кнопку **Вставить** на панели **Стандартная**.



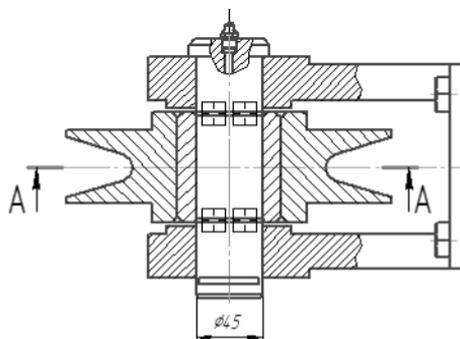
- ▼ Поверните фантом в горизонтальное положение. Для этого введите в поле **Угол** на Панели свойств значение 90° .
- ▼ С помощью привязки **Пересечение** укажите положение фантома на виде.



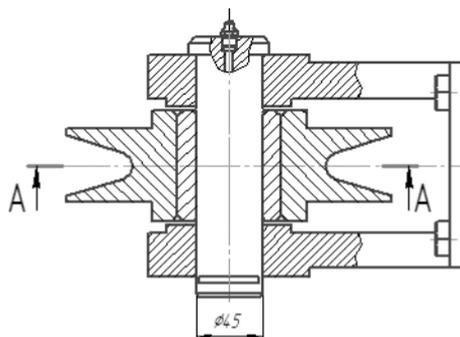
- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.



- ▼ С помощью команды **Усечь кривую** удалите участки *Ролика* и *Втулки*, которые должны закрыть *Ось*. Для этого придется выполнить несколько щелчков мышью.



После усечения объектов вид должен выглядеть так.



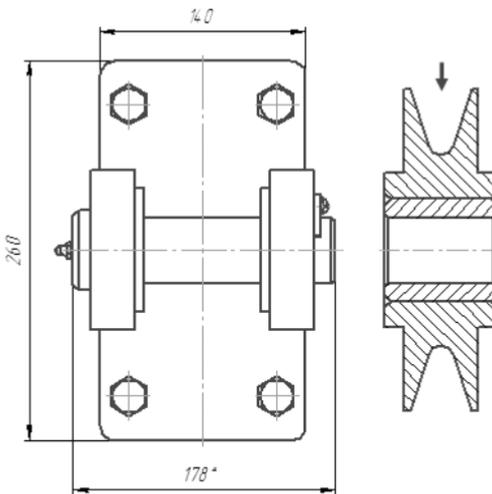
8.2. Вид слева.

Разрушение макроэлемента

- ▼ Увеличьте вид слева таким образом, чтобы справа осталось достаточно свободного места.

На этом изображении нужно получить вид *Ролика*, в то время как мы располагаем его разрезом. Изображение нуждается в доработке.

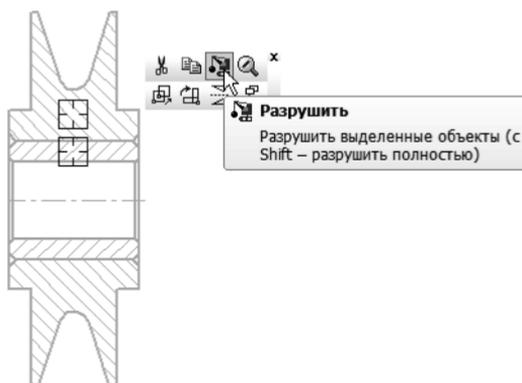
- ▼ Вновь нажмите кнопку **Вставить** на панели **Стандартная**.
- ▼ Временно поместите копию *Ролика* на пустое место справа от вида *Блока*.



Детали *Ролик* и *Втулка* на разрезе *Ролика* являются макроэлементами. Для корректировки изображения их нужно разрушить.

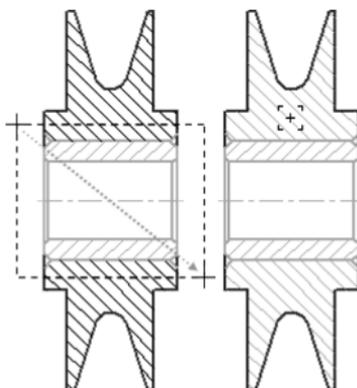
- ▼ Выделите детали *Ролик* и *Втулка* указав их курсором при нажатой клавише *<Shift>*.

- ▼ На контекстной панели нажмите кнопку **Разрушить**.



От изображения *Ролика* нужно оставить только внешний контур.

- ▼ Выделите рамкой *Втулку*. Дополнительно выделите штриховку детали *Ролик*, указав ее курсором при нажатой клавише *<Shift>*.



- ▼ Нажмите клавишу *<Delete>* — выделенные объекты будут удалены.

- ▼ Нажмите кнопку **Обновить изображение** на панели **Вид**.



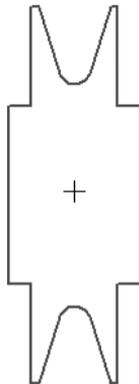
8.3. Использование аппликаций

Чтобы контур стал «непрозрачным», его нужно заполнить специальным объектом — заливкой с цветом фона документа.

- ▼ Нажмите кнопку **Заливка** на панели **Геометрия**.
- ▼ На Панели свойств откройте список **Цвет заливки** и укажите **Цвет фона документа**.



- ▼ Укажите точку внутри контура.

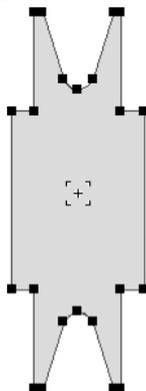




- ▼ Для создания заливки нажмите кнопку **Создать объект**.



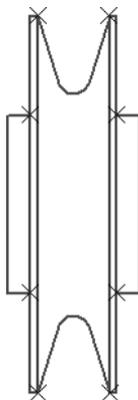
- ▼ Прекратите выполнение команды.
- ▼ Убедитесь, что объект был действительно создан. Щелкните мышью внутри контура — заливка будет выделена цветом.



- ▼ Щелкните мышью в пустом месте чертежа для отмены выделения.



- ▼ Постройте четыре недостающих отрезка с помощью команды **Отрезок** на панели **Геометрия**.



- ▼ Выделите рамкой *Ролик* целиком и создайте макроэлемент.

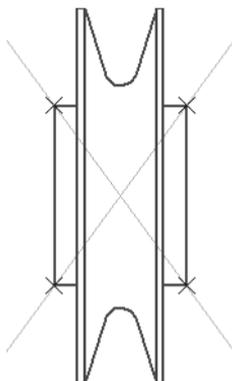
8.4. Сдвиг объектов

Теперь *Ролик* представляет собой единый непрозрачный объект. Для точного размещения *Ролика* в *Блоке* нужно определить положение его центра, который был потерян после удаления *Втулки*.

- ▼ Нажмите кнопку **Вспомогательная прямая** на инструментальной панели **Геометрия**.



- ▼ Постройте две диагональные линии — точка их пересечения будет искомой точкой.



- ▼ Выделите весь *Ролик* целиком — теперь это можно сделать простым щелчком мыши.

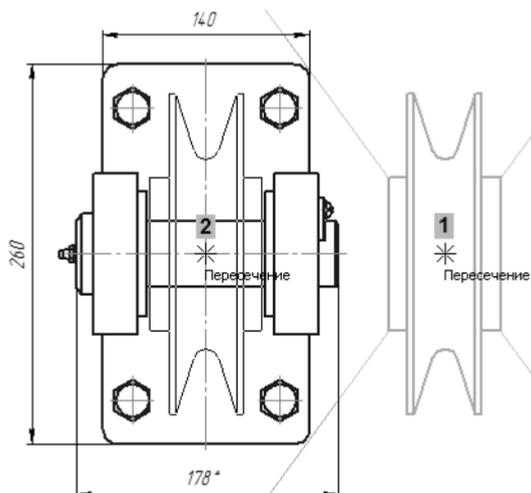
- ▼ Нажмите кнопку **Сдвиг** на инструментальной панели **Редактирование**.



- ▼ С помощью привязки **Пересечение** укажите точку центра *Ролика* в качестве базовой точки сдвига (точка 1).



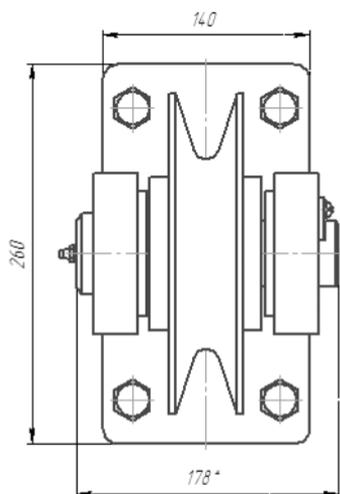
- ▼ Укажите новое положение базовой точки сдвига в точке пересечения осей симметрии вида (точка 2).



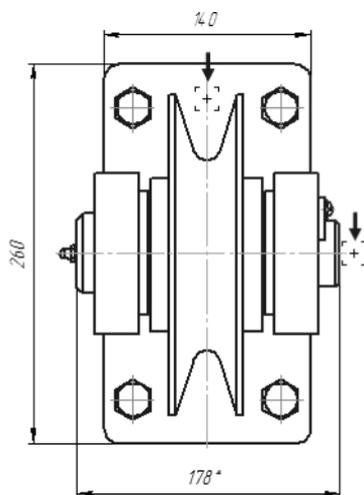
- ▼ Удалите вспомогательные построения.

8.5. Порядок отрисовки объектов

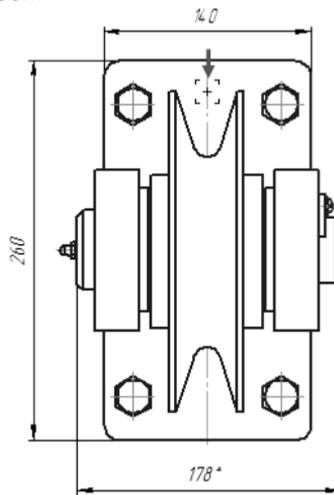
Ролик закрыл *Ось* — усечение детали не требуется. Однако он закрыл и оси симметрии вида. Для исправления ситуации нужно вынести оси на передний план, то есть расположить их поверх *Ролика*.



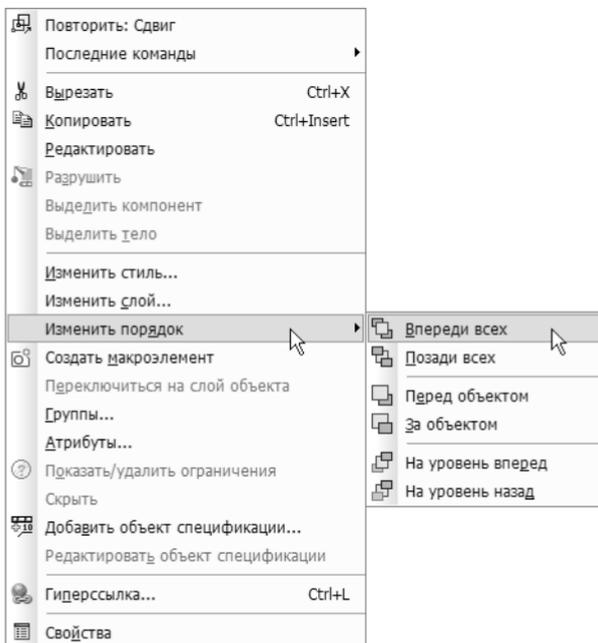
▼ Аккуратно выделите обе оси симметрии.



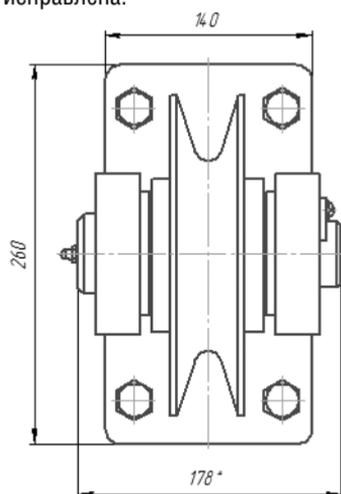
- ▼ Выполните щелчок правой кнопкой мыши на вертикальной оси.



- ▼ Из контекстного меню вызовите команду **Изменить порядок — Вперед всех**.



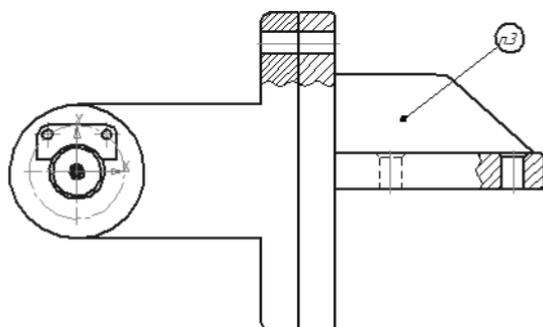
Ошибка будет исправлена.



8.6. Главный вид

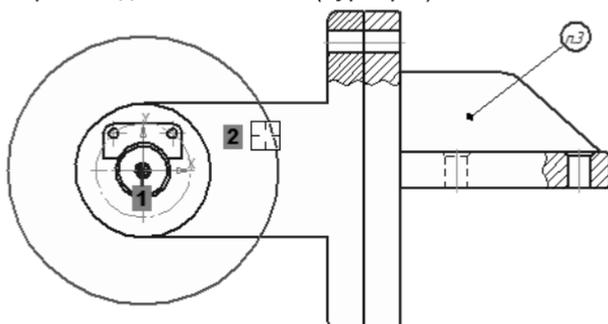
На главном виде *Ролик* отображается как простая окружность с удаленным участком. Ее нужно построить.

▼ Увеличьте главный вид.



▼ Нажмите кнопку **Окружность** на панели **Геометрия** и постройте окружность диаметром 220 мм с центром в точке 1 начала координат вида.

- ▼ С помощью команды **Усечь кривую** на панели **Редактирование** удалите участок окружности, закрытый деталью **Вилка** (курсор 2).



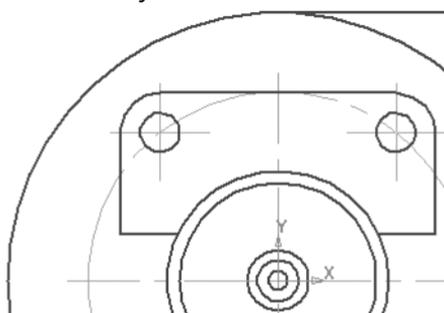
8.7. Добавление стопорных шайб

Деталь *Планка* необходимо прикрепить к *Вилке* винтами и шайбами. Стандартные изделия, в том числе крепежные элементы, находятся в приложении Библиотека Стандартные Изделия.

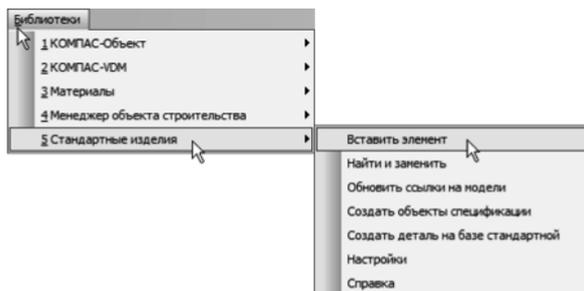
Если у вас нет лицензии на использование приложения Библиотека Стандартные Изделия, пропустите эту часть урока.



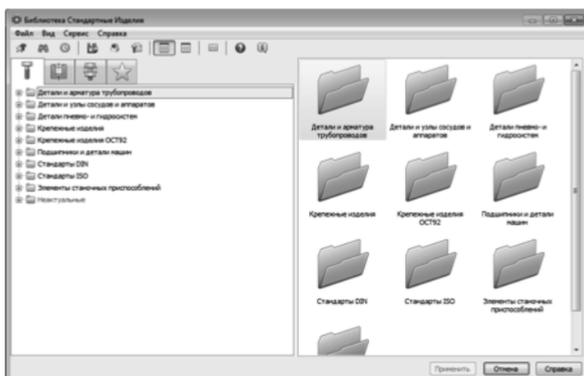
- ▼ Увеличьте место установки *Планки*.



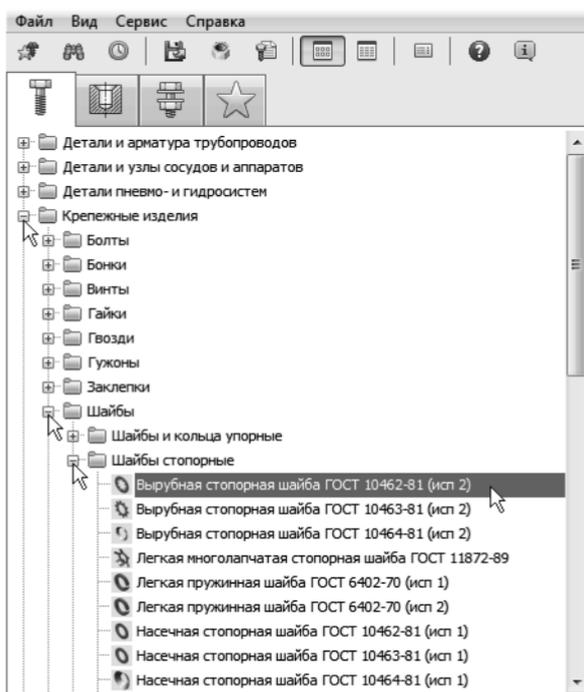
- ▼ Вызовите команду **Библиотеки — Стандартные изделия — Вставить элемент**.



На экране откроется окно **Библиотека Стандартные Изделия**.

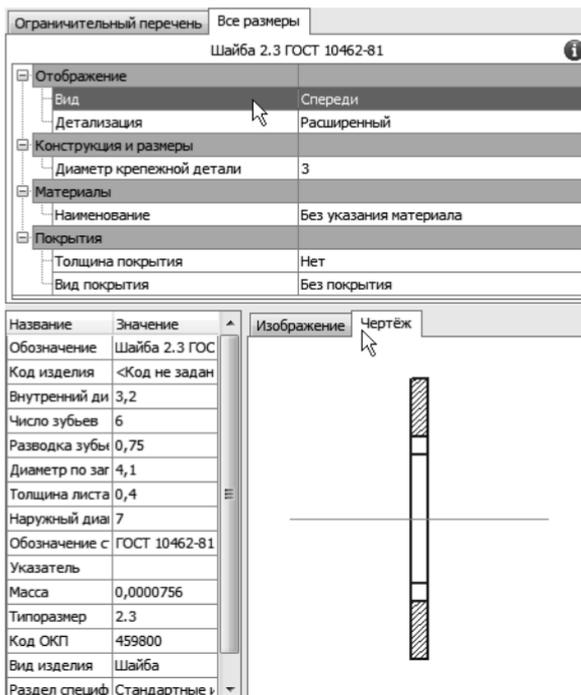


- ▼ В Дереве окна раскройте «ветви» *Крепежные изделия* — *Шайбы* — *Шайбы стопорные*.
- ▼ Выполните двойной щелчок мышью на элементе *Вырубная стопорная шайба ГОСТ 10462-81 (исп2)*.

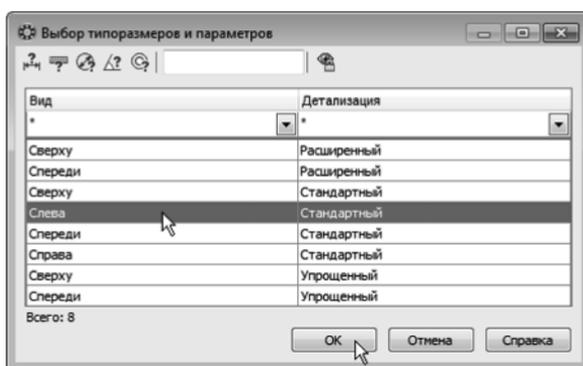


- ▼ В окне графического представления элемента откройте вкладку **Чертеж**.

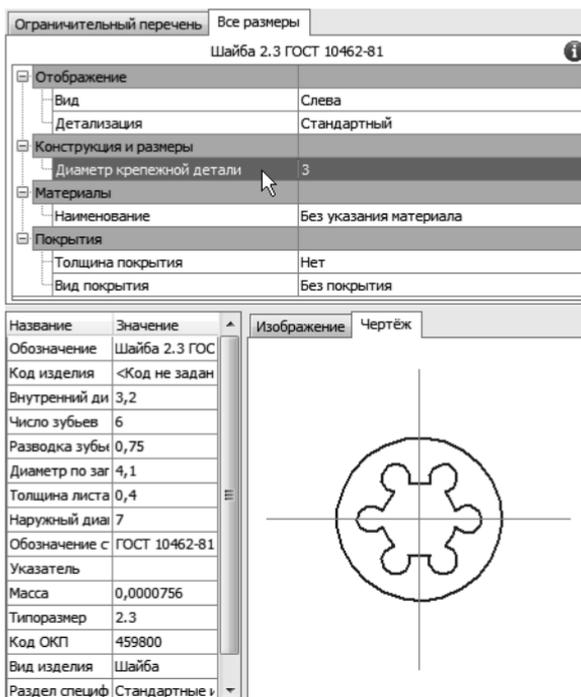
- ▼ В Области свойств выполните двойной щелчок мышью в поле **Вид**.



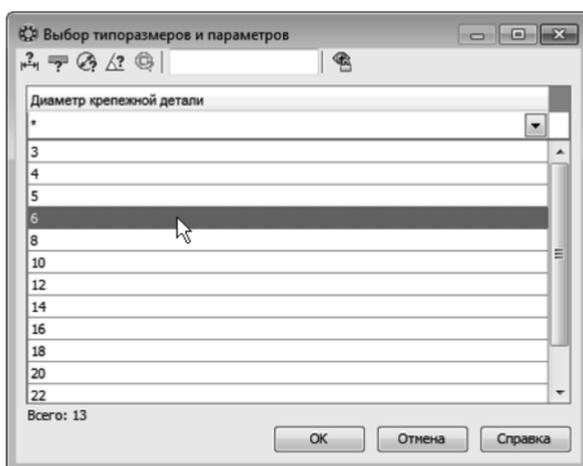
- ▼ В списке вариантов отображения укажите **Слева** — **Стандартный** и нажмите **ОК**.



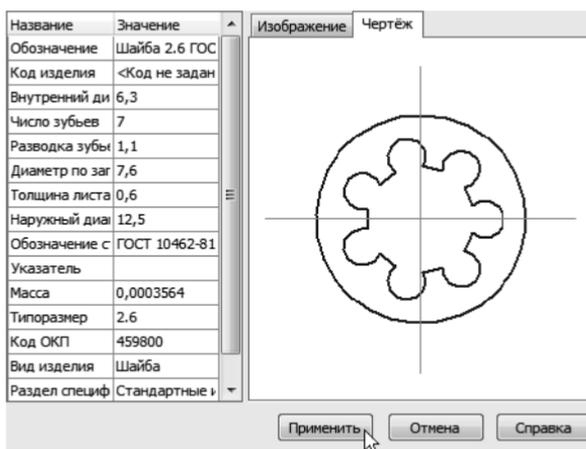
- ▼ В Области свойств выполните двойной щелчок мышью в поле **Диаметр крепежной детали**.



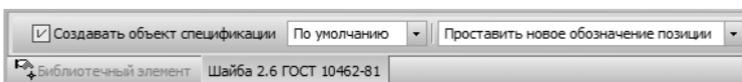
- ▼ В списке **Выбор типоразмеров и параметров** выполните двойной щелчок на значении диаметра крепежной детали **6 мм**.



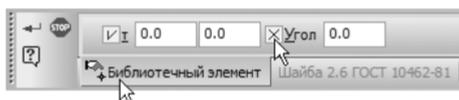
- ▼ В окне **Библиотека Стандартные Изделия** нажмите кнопку **Применить**.



Обратите внимание на состояние Панели свойств — вместе с изображением стандартного изделия в сборке создается его объект спецификации для автоматического формирования раздела *Стандартные изделия* и запускается процедура создания позиционного обозначения.



- ▼ Для определения ориентации *Шайбы* откройте вкладку **Библиотечный элемент** и зафиксируйте значение 0 в поле **Угол**.



- ▼ С помощью привязки укажите положение *Шайбы* на левом отверстии в *Планке*.



- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект**.



- ▼ Подтвердите создание объекта спецификации — в окне **Объект спецификации** нажмите **ОК**.

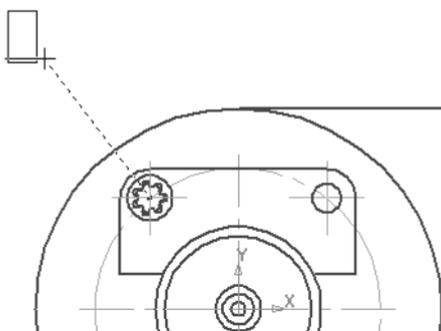


После этого *Шайба* будет добавлена в чертеж.



Обратите внимание на то, как крепежные детали закрывают элементы чертежа и друг друга — в библиотеке они хранятся как «непрозрачные».

- ▼ Укажите точку на *Шайбе* и точку начала полки.

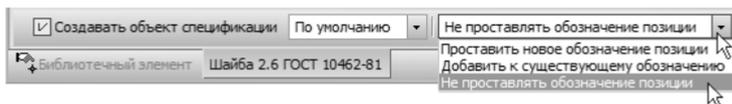


- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект**.

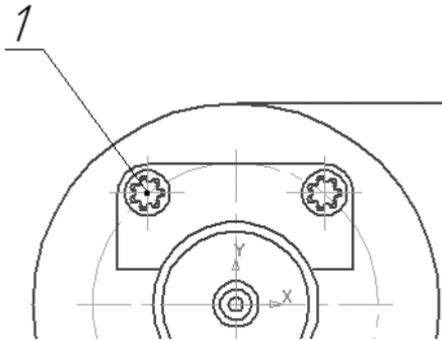


Крепежный элемент получил позиционный номер *1*, так как это первый объект спецификации, созданный в чертеже. Каждый новый объект спецификации будет получать очередной номер по порядку. Затем объекты спецификации будут переданы в документ-спецификацию. Там они будут отсортированы и получат новые номера, которые будут переданы обратно в чертеж.

- ▼ Перед размещением шайбы на втором отверстии откажитесь от простановки позиционного обозначения.



- ▼ Зафиксируйте угол наклона и укажите положение шайбы на правом отверстии.



- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект**.
- ▼ Подтвердите создание объекта спецификации — в окне **Объект спецификации** нажмите **ОК**.



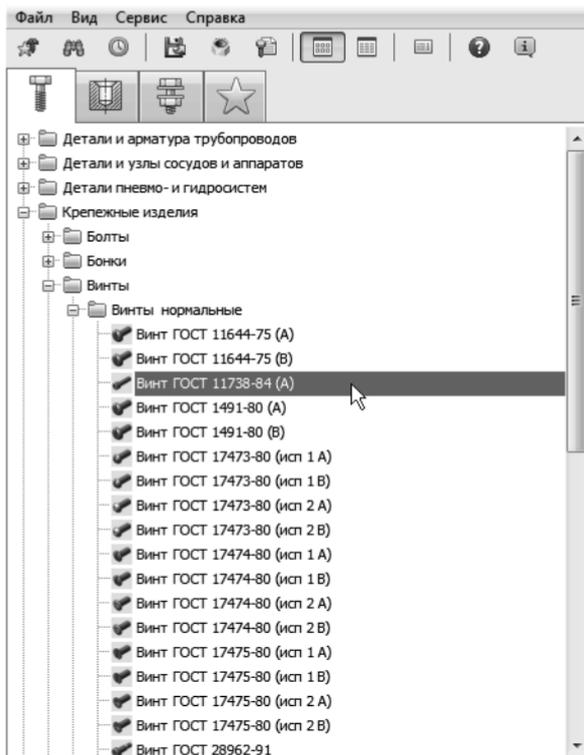
- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.

8.8. Добавление винтов

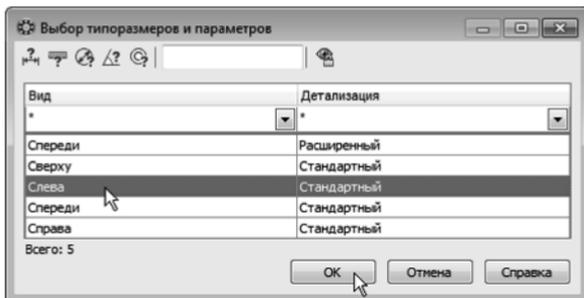
В резьбовые отверстия *Вилки* необходимо вернуть винты.

- ▼ В Дереве окна **Библиотека Стандартные Изделия** закройте «ветвь» *Шайбы*. Раскройте «ветви» *Винты* и *Винты нормальные*.

- ▼ Выполните двойной щелчок мышью на элементе **Винт ГОСТ 11738-84 (A)**.



- ▼ В Области свойств выполните двойной щелчок мышью в поле **Вид** и укажите вариант **Слева**.



- ▼ В Области свойств выполните двойной щелчок мышью в поле **Конструкция и размеры**.

Ограничительный перечень Все размеры

Винт М3-6х5 ГОСТ 11738-84

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Отображение | |
| Вид | Слева |
| Детализация | Стандартный |
| Конструкция и размеры | |
| Номинальный диаметр резьбы | 3 |
| Шаг резьбы | 0,5 |
| Длина изделия | 5 |
| Конструкция и размеры+Материалы | |
| Группа прочности | - |
| Наименование | Без указания материала |

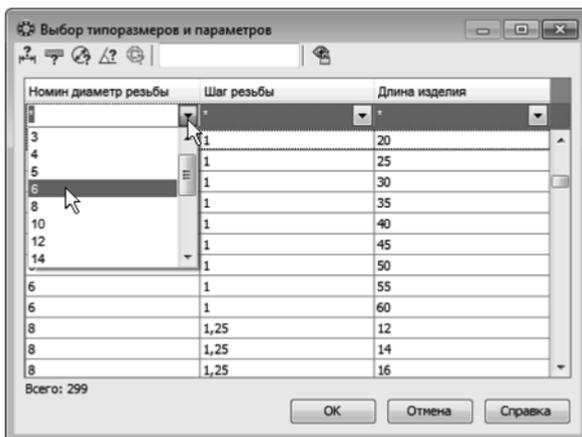
| Название | Значение |
|---------------------|-----------------|
| Обозначение | Винт М3-6х5 ГО |
| Код изделия | <Код не задан> |
| Фаска для заход | 0,5 |
| Длина резьбы | 5 |
| Обозначение стг | ГОСТ 11738-84 |
| Указатель | |
| Масса | 0,00072 |
| Диаметр головки | 5,5 |
| Высота головки | 3 |
| Размер под ключ | 2,5 |
| Глубина углубле | 1,3 |
| Типоразмер | М3-6х5 |
| Вид изделия | Винт |
| Раздел спецификации | Стандартные из. |

Изображение Чертёж

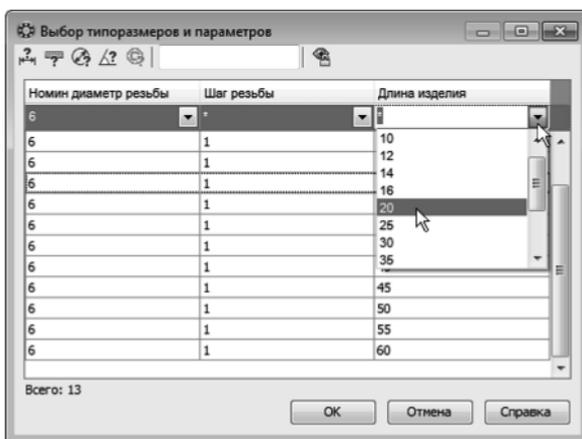
Можно изменить значение любого параметра (**Группа прочности, Наименование материала, Толщина покрытия** и т.д.) в Области свойств. Для этого нужно выполнить двойной щелчок мышью в нужной строке.

В окне **Выбор типоразмера и параметров** система предложит список винтов, изготавливаемых по данному стандарту.

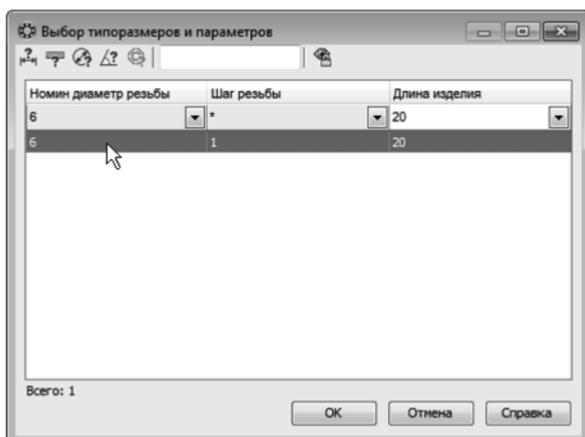
- ▼ Для быстрого подбора нужного винта раскройте список **Номинальный диаметр резьбы** и укажите значение *6 мм*.



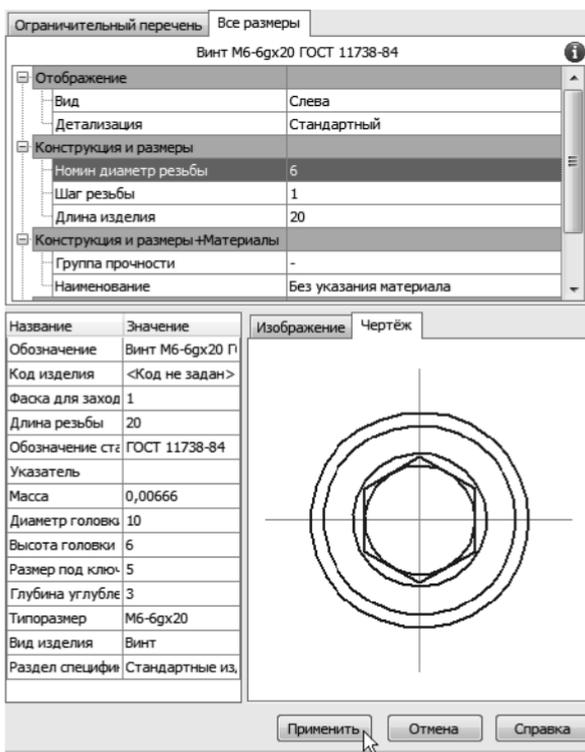
- ▼ Затем раскройте список **Длина изделия** и укажите значение *20 мм*.



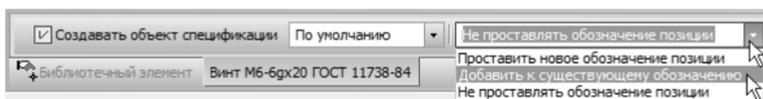
- ▼ В списке останется единственная строка, отвечающая заданным условиям. Выполните на ней двойной щелчок мышью.



- ▼ В окне **Библиотека Стандартные Изделия** нажмите кнопку **Применить**.



- ▼ Укажите вариант создания позиционной линии-выноски **Добавить к существующему обозначению**.



- ▼ Откройте вкладку **Библиотечный элемент** и зафиксируйте значение 0 в поле **Угол**.
- ▼ С помощью привязки укажите положение *Винта* на левом отверстии в *Планке*.
- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления.
- ▼ Подтвердите создание объекта спецификации **ОК**.

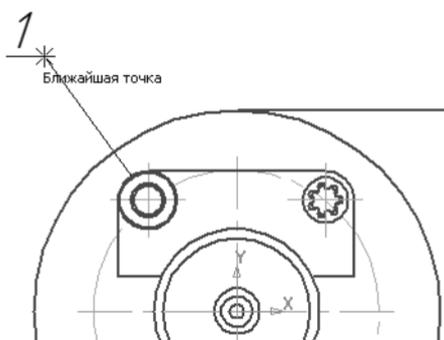


| Колонка | Элемент | Позиция | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|---------|---------|---------|-------------|--------------------------------------|------|------------|
| 1 | 3 | | | Винт М6-6g х 20,109,30 ГОСТ 11738-84 | 1 | |

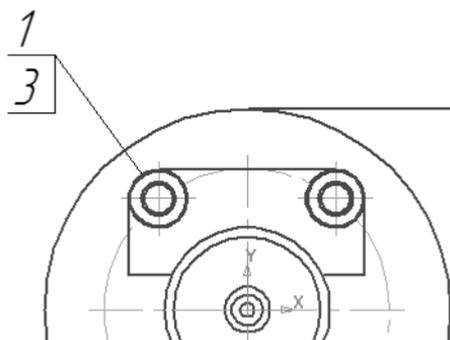
Buttons: ОК, Отмена, Справка

После этого *Винт* будет добавлен в чертеж.

- ▼ Укажите позиционную линию-выноску, проставленную ранее к *Шайбе*.



- ▼ Разместите второй экземпляр *Винта* на правом отверстии. Перед указанием положения винта откажитесь от создания позиционного обозначения и зафиксируйте угол.



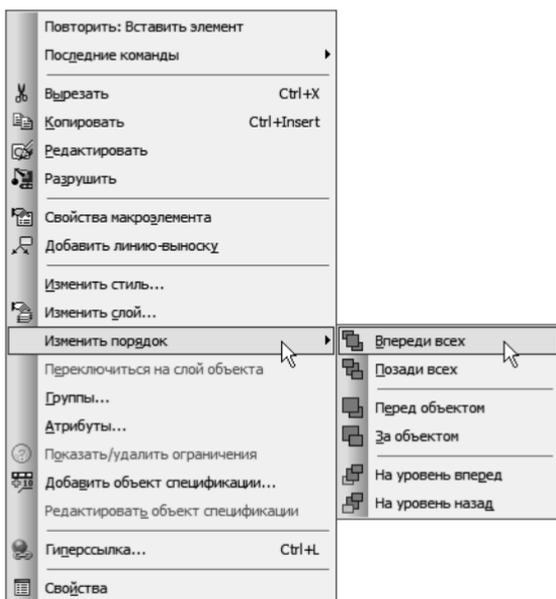
- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект**.
- ▼ Подтвердите создание объекта спецификации.
- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.
- ▼ Нажатием кнопки **Отмена** закройте окно **Библиотека Стандартные Изделия**.



В результате наложения объектов позиционная линия-выноска оказалась частично закрыта изображением винта. Ее нужно поместить на передний план.

- ▼ Выделите позиционное обозначение щелчком мыши.
- ▼ Выполните на объекте щелчок правой кнопкой мыши.

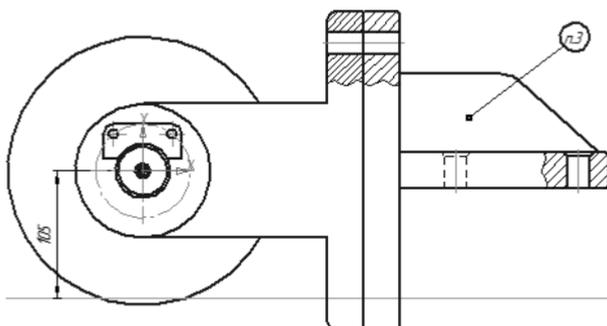
- ▼ Из контекстного меню вызовите команду **Изменить порядок — Впереди всех**.



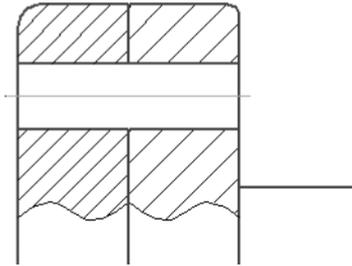
8.9. Добавление набора элементов

Вилку и *Кронштейн* нужно прикрепить друг к другу крепежными деталями: болтами, шайбами и гайками. Группу крепежных изделий можно вставить в чертеж в виде набора.

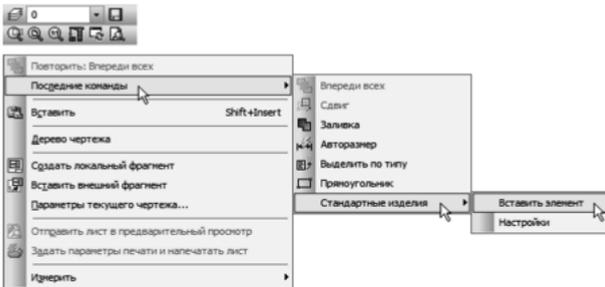
- ▼ Постройте вспомогательную параллельную прямую на расстоянии 105 мм от горизонтальной оси симметрии *Вилки*. Она необходима для определения точки привязки нижнего крепежного набора.



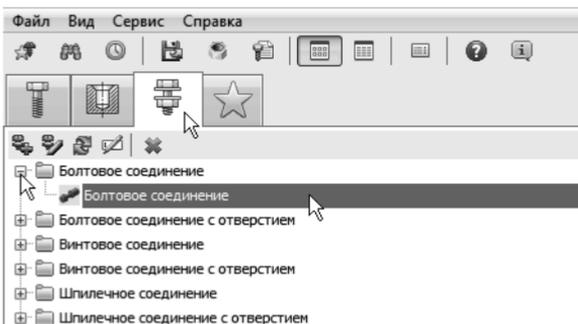
- ▼ Увеличьте место установки верхнего набора.



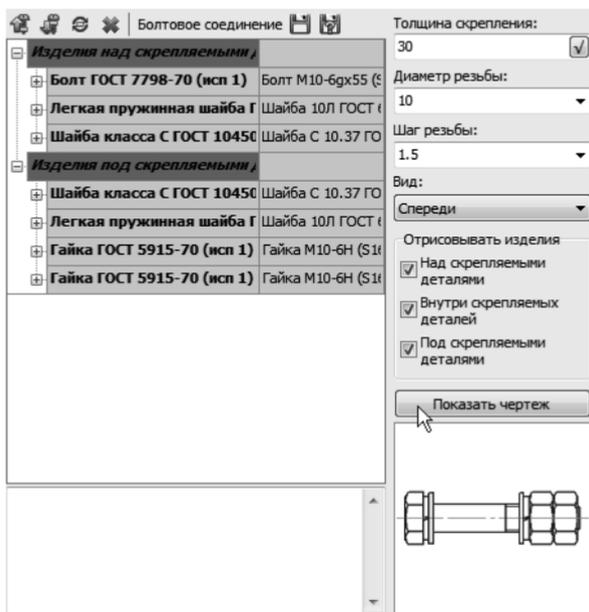
- ▼ Щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте чертежа и вызовите из контекстного меню команду **Последние команды**.
- ▼ Далее вызовите команду **Стандартные изделия — Вставить элемент**.



- ▼ Над Областью навигации окна **Библиотека Стандартные Изделия** откройте вкладку **Крепежные соединения**.
- ▼ В Дереве библиотеки раскройте «ветвь» *Болтовое соединение*.
- ▼ Выполните двойной щелчок мышью на элементе *Болтовое соединение*.

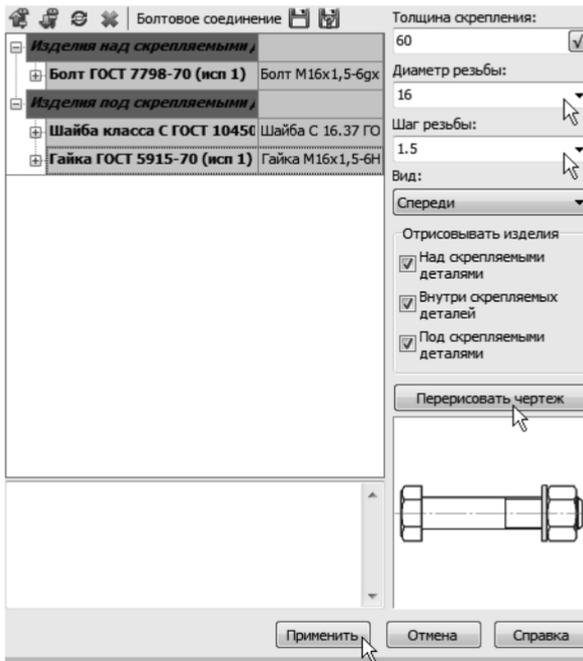


- ▼ В Области свойств, в правой части окна, нажмите кнопку **Показать чертеж** над окном предварительного просмотра.



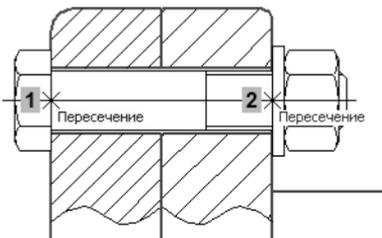
Можно изменять состав имеющегося соединения и создавать собственные варианты соединений.

- ▼ На «ветви» *Изделия над скрепляемыми деталями* Дерева состава соединения удалите элементы *Легкая пружинная шайба* и *Шайба класса С*. Для этого укажите строку и нажмите кнопку **Удалить** на Панели инструментов.
- ▼ На «ветви» *Изделия под скрепляемыми деталями* удалите пружинную шайбу и одну из гаек.
- ▼ В поле **Толщина скрепления** введите значение *60* мм.
- ▼ Выберите из списков **Диаметр резьбы** *16* мм и **Шаг резьбы** *1,5* мм.
- ▼ Убедитесь, что в списке **Вид** текущим является вид **Спереди**.
- ▼ Нажмите кнопку **Перерисовать чертеж** над окном предварительного просмотра.

▼ Нажмите кнопку **Применить**.

Вновь станет активным окно КОМПАС-3D, в котором болтовое соединение будет отображаться в виде фантома.

- ▼ Обратите внимание на Панель свойств — включена опция **Создавать объект спецификации** и активен режим **Проставить новое обозначение позиции**.
- ▼ Разместите набор на чертеже, указав две точки на отверстии. Первая точка определяет положение соединения, а вторая — угол.

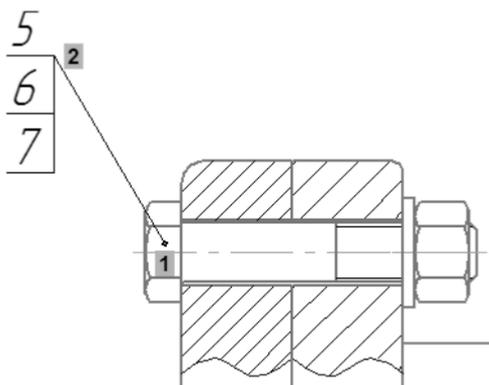


- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект** — крепежный набор будет размещен и автоматически запустится команда создания позиционного обозначения.
- ▼ Укажите точку 1 на *Болте* и точку 2 начала полки.

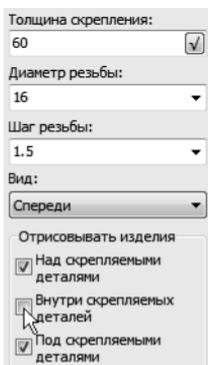




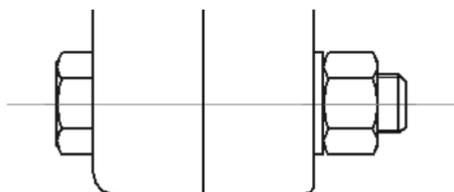
- ▼ Нажмите кнопку **Создать объект** — будет создано позиционное обозначение.



- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду** — вновь станет активным окно **Библиотека Стандартные Изделия**.
- ▼ Отключите опцию **Внутри скрепляемых деталей** в группе **Отрисовывать изделия** и нажмите кнопку **Применить**.



- ▼ На Панели свойств раскройте список и укажите вариант **Не проставлять обозначение позиции**.
- ▼ Разместите второе болтовое соединение указанием двух точек и нажатием кнопки **Создать объект**.

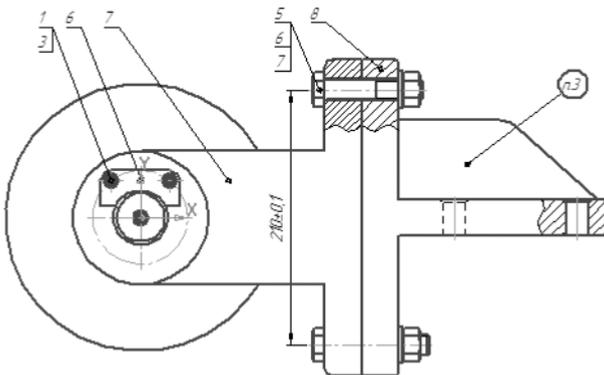


- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду** — вновь станет активным окно **Библиотека Стандартные Изделия**.
- ▼ Нажатием кнопки **Отмена** закройте окно **Библиотека Стандартные Изделия**.
- ▼ Перенесите позиционные обозначение крепежного набора на передний план (см. *Порядок отрисовки объектов* на с. 216).
- ▼ Удалите вспомогательную прямую.



8.10. Создание объектов спецификации

- ▼ Проставьте остальные позиционные обозначения на главном виде.
- ▼ Выровняйте позиции по горизонтали.



- ▼ Создайте в чертеже объект спецификации для детали *Планка* (поз. 6) и подключите к нему чертеж *ПК.00.03 - Планка*.

Все компоненты на чертеже являются макроэлементами и их можно выделять простым щелчком мыши. Выделяйте компонент на всех видах, где это возможно. Не забывайте выделять позиционные линии-выноски. В процессе подключения позиционные обозначения будут менять номера на номера объектов спецификации.



- ▼ Создайте объект спецификации для детали *Вилка* (поз. 7) и подключите к нему чертеж *ПК.00.01 - Вилка*.

- ▼ При создании объекта спецификации для детали *Кронштейн* (поз. 8) подключать чертеж не нужно, так как его еще предстоит создать. Заполните графы текстовой части объекта вручную.

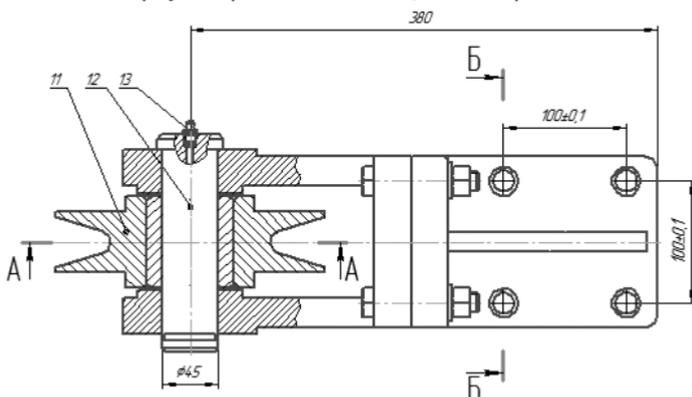
- ▼ Формат *A3*
- ▼ Поз. *10* (проставляется автоматически)
- ▼ Обозначение *ПК.00.02*
- ▼ Наименование *Кронштейн*
- ▼ Кол. *1* (проставляется автоматически)

| Объект спецификации | | | | | |
|---------------------|------|-------------|--------------|-----|------------|
| Поз. | Знач | Обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
| 10 | 10 | ПК.00.02 | Кронштейн | 1 | |

OK Отмена Справка

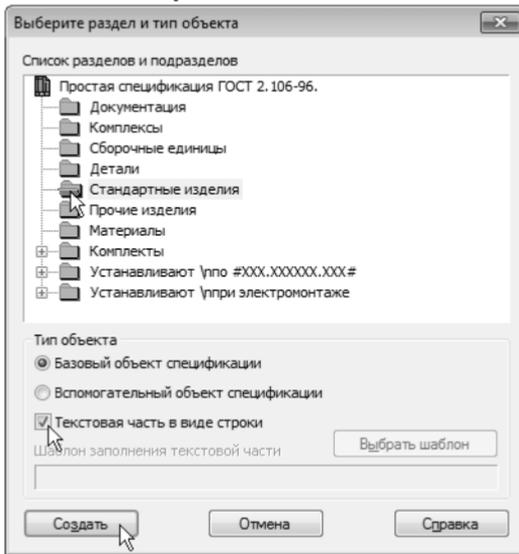


- ▼ Проставьте позиционные обозначения на виде сверху. Выровняйте позиции по горизонтали.



- ▼ Создайте объект спецификации для сборочной единицы *Ролик* (поз. 11). Объект отнесите к разделу *Сборочные единицы* и подключите к нему спецификацию и сборочный чертеж *Ролика*, созданные в предыдущем уроке.
- ▼ Создайте в чертеже объект спецификации для детали *Ось* (поз. 12) и подключите к нему чертеж *ПК.00.04 - Ось*.
- ▼ Создайте объект спецификации для компонента *Масленка* (поз. 13). Объект отнесите к разделу

Стандартные изделия. Включите опцию **Текстовая часть в виде строки**.



- ▼ В графу *Наименование* введите текст *Масленка 1.3 Ц6 ГОСТ 19853–74*.

| Объект спецификации | | | | | | |
|---------------------|------|-----|-------------|-------------------------------|-----|------------|
| Уровень | Знач | Лин | Обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
| | | 13 | | Масленка 1.3 Ц6 ГОСТ 19853-74 | 1 | |

- ▼ Сохраните документ на диск.



Урок № 9. Создание спецификации на изделие

В этом уроке будет создана спецификация на чертеж *ПК.00.00 - Блок направляющий*, полученный на предыдущем уроке. Документ создается точно так же, как предыдущая спецификация на сборочную единицу.

| Итого | | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|----------------------------|-------|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------|
| <i>Документация</i> | | | | | |
| 01 | 01.01 | ПК.00.00 СБ | Сборочный чертеж | | |
| | | ПК.00.00 РЗ | Руководство по эксплуатации | | |
| <i>Сборочные единицы</i> | | | | | |
| 02 | 02.01 | 1 ПК.01.00 | Ролик | 1 | |
| <i>Детали</i> | | | | | |
| 03 | 03.01 | 2 ПК.00.01 | Вилка | 1 | |
| 04 | 04.01 | 3 ПК.00.02 | Кронштейн | 1 | |
| 05 | 05.01 | 4 ПК.00.03 | Планка | 1 | |
| 06 | 06.01 | 5 ПК.00.04 | Ось | 1 | |
| <i>Стандартные изделия</i> | | | | | |
| 07 | 07.01 | 6 | Шпиль М6х40 ГОСТ 7798-79 | 4 | |
| 08 | 08.01 | 7 | Шпиль М6х120 ГОСТ 7798-79 | 2 | |
| 09 | 09.01 | 8 | Гайка М6-6Н ГОСТ 5935-70 | 4 | |
| 10 | 10.01 | 9 | Шайба 265МНЧ3 ГОСТ 6162-81 | 2 | |
| 11 | 11.01 | 10 | Шайба С 16.31 ГОСТ 11371-79 | 4 | |
| 12 | 12.01 | 11 | Послеок 13 ШБ ГОСТ 9853-76 | 1 | |
| ПК.00.00 | | | | | |
| Блок направляющий | | | | Группа компаний АСКОН | |

В этом уроке рассматривается

- ▼ Подключение сборочного чертежа.
- ▼ Управление резервными строками.
- ▼ Расстановка позиций.
- ▼ Создание раздела *Документация*.
- ▼ Копирование объектов спецификации.
- ▼ Синхронизация документов.
- ▼ Редактирование объектов спецификации.
- ▼ Просмотр документов.

9.1. Подключение сборочного чертежа

- ▼ Создайте новый документ-спецификацию.
- ▼ Подключите к спецификации сборочный чертеж *ПК.00.00 - Блок направляющий* — в спецификацию будут переданы его объекты спецификации.

В спецификации объекты будут автоматически разнесены по разделам, отсортированы и получат новые номера позиций.

| Формат Знак | Лин | Обозначение | Наименование | Кол | Приме- чание |
|----------------|-----|-------------|--|-----|-----------------|
| | | | <i>Сборочные единицы</i> | | |
| 4 | 1 | ПК.01.00 | Ролик | 1 | |
| | | | <i>Детали</i> | | |
| 4.3 | 4 | ПК.00.01 | Вилка | 1 | |
| 4.3 | 5 | ПК.00.02 | Кранштейн | 1 | |
| 4.4 | 6 | ПК.00.03 | Планка | 1 | |
| 4.3 | 7 | ПК.00.04 | Ось | 1 | |
| | | | <i>Стандартные изделия</i> | | |
| | 10 | | Болт М6-6d x 80 10.9.30МСА ГОСТ 7798-70 | 1 | |
| | 11 | | Винт М6-6d X 20 10.9.30МСА ГОСТ 11736-84 | 2 | |
| | 12 | | Гайка М6-6H.04 ГОСТ 5915-70 | 1 | |
| | 13 | | Шайба 2.6.5rMц.3-1 ГОСТ 10462-81 | 2 | |
| | 14 | | Шайба С 16.31 ГОСТ 11374-78 | 1 | |
| | 15 | | Масленка 13 ЦБ ГОСТ 19853-74 | 1 | |

9.2. Управление резервными строками

Можно сократить количество резервных строк в конце раздела (по умолчанию две строки), уменьшив тем самым размер всей спецификации.

- ▼ Сделайте текущим единственный объект *Ролик* в разделе *Сборочные единицы*.
- ▼ Откройте список **Количество резервных строк** на панели **Текущее состояние** и укажите значение *0*.

| Формат Знак | Лин | Обозначение | Наименование | Кол | Приме- чание |
|----------------|-----|-------------|--------------------------|-----|-----------------|
| | | | <i>Сборочные единицы</i> | | |
| 4 | 1 | ПК.01.00 | Ролик | 1 | |

▼ Повторите операцию для остальных разделов.

| Иллюстрация | Экран | Лист | Обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
|-------------|-------|---------|-------------|--|-----|------------|
| | | | | <i>Сборочные единицы</i> | | |
| 44 | 1 | ПК0100 | | Ролик | 1 | |
| | | | | <i>Детали</i> | | |
| 43 | 4 | ПК00.01 | | Вилка | 1 | |
| 43 | 5 | ПК00.02 | | Кранштейн | 1 | |
| 44 | 6 | ПК00.03 | | Планка | 1 | |
| 43 | 7 | ПК00.04 | | Ось | 1 | |
| | | | | <i>Стандартные изделия</i> | | |
| | 10 | | | Болт М6-6g x 80 109.300ГСА ГОСТ 7798-70 | 1 | |
| | 11 | | | Виты М6-6g x 20 109.300ГСА ГОСТ 10738-84 | 2 | |
| | 12 | | | Гайка М6-6H.04 ГОСТ 5915-70 | 1 | |
| | 13 | | | Шайба 26.6H.04-1 ГОСТ 10462-81 | 2 | |
| | 14 | | | Шайба С 16.31 ГОСТ 11371-78 | 1 | |
| | 15 | | | Муфта 1.3 Ц6 ГОСТ 19853-74 | 1 | |



Отказаться от пустой строки в конце раздела невозможно — ее наличие оговорено стандартом.

9.3. Расстановка позиций

После сокращения количества резервных строк нарушилась сквозная нумерация объектов, так как для резервных строк номера позиций были зарезервированы. Можно восстановить нумерацию.



▼ Нажмите кнопку **Расставить позиции** на инструментальной панели **Спецификация**.



Система заново расставит позиции во всех разделах, для которых простановка позиций оговорена стандартами.

| Формат | Этап | Лист | Обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
|--------|------|------|-------------|--|-----|------------|
| | | | | <i>Сборочные единицы</i> | | |
| И | 1 | | ПК.01.00 | Ролик | 1 | |
| | | | | <i>Детали</i> | | |
| А3 | 2 | | ПК.00.01 | Вилка | 1 | |
| А3 | 3 | | ПК.00.02 | Кранштейн | 1 | |
| И | 4 | | ПК.00.03 | Планка | 1 | |
| А3 | 5 | | ПК.00.04 | Ось | 1 | |
| | | | | <i>Стандартные изделия</i> | | |
| | 6 | | | Болт М16-6g х 60 109.3001СА ГОСТ 7798-70 | 1 | |
| | 7 | | | Винт М6-6g Х 20 109.3001СА ГОСТ 11738-84 | 2 | |
| | 8 | | | Гайка М16-6H 04 ГОСТ 5915-70 | 1 | |
| | 9 | | | Шайба 26.50xM16-1 ГОСТ 10462-81 | 2 | |
| | 10 | | | Шайба С 16.31 ГОСТ 11374-78 | 1 | |
| | 11 | | | Масленка 13 ЦБ ГОСТ 19853-74 | 1 | |

9.4. Создание раздела Документация

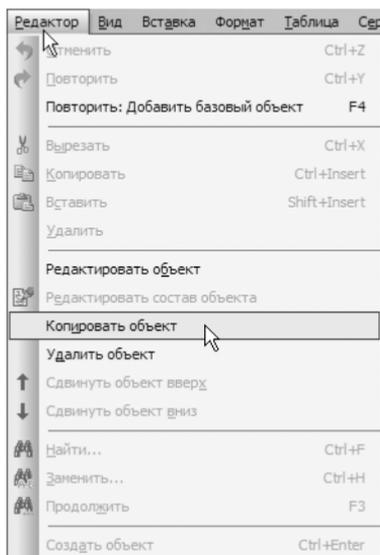
- ▼ Создайте раздел *Документация* и подключите к объекту раздела сборочный чертеж *ПК.00.00 - Блок направляющий*. Объект будет заполнен данными из основной надписи чертежа.

| Формат | Этап | Лист | Обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
|--------|------|------|-------------|--------------------------|-----|------------|
| | | | | <i>Документация</i> | | |
| И | | | ПК.00.00 СБ | <i>Сборочный чертеж</i> | | |
| | | | | <i>Сборочные единицы</i> | | |
| И | 1 | | ПК.01.00 | Ролик | 1 | |

9.5. Копирование объектов спецификации

- ▼ Оставьте текущим единственный объект в разделе *Документация* — строка должна быть выделена цветом.

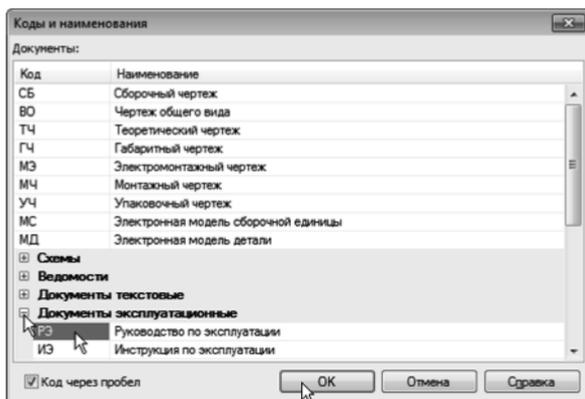
- ▼ Выполните команду **Редактор — Копировать объект**.



В разделе появится копия объекта.

| Формат | Этап | Лист | Обозначение | Наименование | Код | Примечание |
|--------|------|------|---------------|------------------------------------|-----|------------|
| | | | | <i>Документация</i> | | |
| 42 | | | ПК.00.00 СБ | Сборочный чертёж | | |
| 42 | | | ПК.00.00 СБ I | Блок-направляющий Сборочный чертёж | | |
| | | | | <i>Сборочные единицы</i> | | |
| 44 | 1 | | ПК.01.00 | Ролик | 1 | |

- ▼ Щелкните внутри объекта-копии правой кнопкой мыши и вызовите из контекстного меню команду **Вставить код и наименование**.
- ▼ В Справочнике кодов и наименований раскройте «ветвь» *Документы эксплуатационные*, укажите строку **Руководство по эксплуатации** и нажмите **ОК**.



- ▼ Измените формат документа с А2 на А4.
- ▼ Завершите создание нового объекта нажатием кнопки **Создать объект**.



| Идентификатор | Знач | Лит | Обозначение | Наименование | Лит | Примечание |
|---------------|------|-----|-------------|-----------------------------|-----|------------|
| | | | | Документация | | |
| A2 | | | ПК00.00 СБ | Сборочный чертеж | | |
| ИЭ | | | ПК00.00 РЭ | Руководство по эксплуатации | | |
| | | | | Сборочные единицы | | |
| ИЭ | 1 | | ПК01.00 | Ролик | 1 | |

9.6. Синхронизация документов

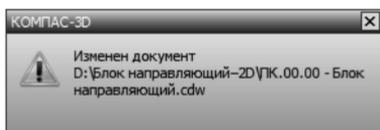
Спецификация на изделие *Блок направляющий* готова. В ней созданы все необходимые разделы. В разделах находятся объекты, которые отсортированы согласно требованиям стандартов. Для объектов проставлены правильные номера позиций.

Новые номера позиций нужно вернуть на сборочный чертеж. Там они будут изменены автоматически благодаря тому, что между документами есть связь.

- ▼ Сохраните документ на диск.
- ▼ Нажмите кнопку **Синхронизировать данные с документами сборки**.



Изменения будут переданы в чертеж, о чем свидетельствует появившееся информационное окно.



9.7. Редактирование объектов спецификации

Любой объект спецификации можно отредактировать. Редактирование можно выполнять как в сборочном чертеже, так и в спецификации.

Нужно изменить данные о количестве стандартных изделий, входящих в набор крепежных элементов.

- ▼ Выполните двойной щелчок мышью в строке с позицией номер *6 Болт* в разделе *Стандартные изделия* — объект будет открыт для редактирования.

| | | <i>Стандартные изделия</i> | | |
|--|----|--|---|--|
| | 6 | Болт М16-6g x 80 109.30МТSA ГОСТ 7798-70 | 1 | |
| | 7 | Винт М6-6g x 20 109.30МТSA ГОСТ 11738-84 | 2 | |
| | 8 | Гайка М16-6H/04 ГОСТ 5915-70 | 1 | |
| | 9 | Шайба 2.6 6g/М16-3-1 ГОСТ 10462-81 | 2 | |
| | 10 | Шайба С 16.31 ГОСТ 11371-78 | 1 | |
| | 11 | Посленка 13 Ц16 ГОСТ 19853-74 | 1 | |

- ▼ Измените значение в графе *Количество* с *1* на *4*.
-  ▼ Завершите сеанс редактирования объекта нажатием кнопки **Создать объект**.
- ▼ Повторите действие для *Гайки* и *Шайбы*.

| | | <i>Стандартные изделия</i> | | |
|--|----|--|---|--|
| | 6 | Болт М16-6g x 80 109.30МТSA ГОСТ 7798-70 | 4 | |
| | 7 | Винт М6-6g x 20 109.30МТSA ГОСТ 11738-84 | 2 | |
| | 8 | Гайка М16-6H/04 ГОСТ 5915-70 | 4 | |
| | 9 | Шайба 2.6 6g/М16-3-1 ГОСТ 10462-81 | 2 | |
| | 10 | Шайба С 16.31 ГОСТ 11371-78 | 4 | |
| | 11 | Посленка 13 Ц16 ГОСТ 19853-74 | 1 | |

9.8. Просмотр документов

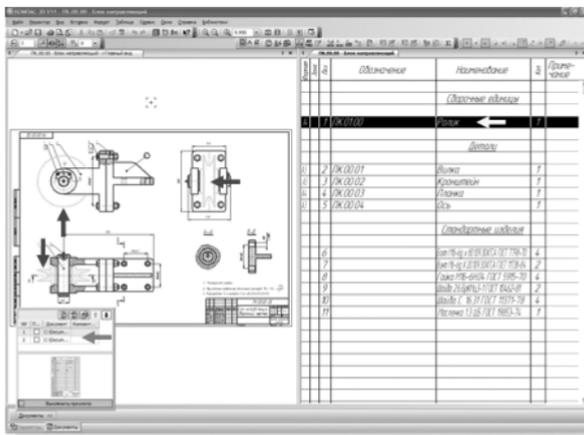
Просмотрите спецификацию и сборочный чертеж. Убедитесь, что номера позиций компонентов в них совпадают. Можно одновременно просматривать объект в спецификации, его изображение на сборочном чертеже, его чертеж или спецификацию.

Просмотр документов удобнее выполнять, когда на экране одновременно видны окно спецификации и окно сборочного чертежа.

- ▼ Вызовите команду **Окно — Мозаика вертикально**.

- ▼ Сделайте текущим окно спецификации. Для этого щелкните мышью на его заголовке.
- ▼ Нажмите кнопку **Масштаб по высоте листа** на панели **Вид**. 
- ▼ Сделайте текущим окно сборочного чертежа.
- ▼ Нажмите кнопку **Показать все** на панели **Вид**. 
- ▼ В окне спецификации щелкните мышью на объекте *Ролик* в разделе *Сборочные единицы*. Объект станет текущим и будет выделен цветом (белая стрелка).
- ▼ Нажмите кнопку **Показать состав объекта** на инструментальной панели **Спецификация**. На чертеже будет подсвечена деталь *Ролик* (черные стрелки). 

- ▼ Нажмите кнопку **Документы** на Панели свойств. В окне **Документы** будет отображаться список подключенных к объекту документов и сами документы (серая стрелка).



- ▼ Просмотрите объекты в других разделах.

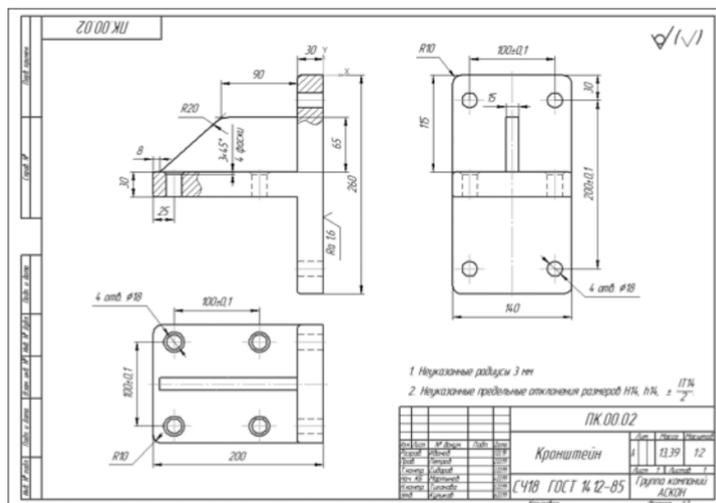
Вместе с компонентами на чертеже выделяются и указывающие на них позиционные линии-выноски, которые имеют правильные номера позиций. 

- ▼ Сохраните спецификацию и сборочный чертеж на диске. 

При сохранении документов их синхронизация выполняется автоматически. 

Урок № 10. Создание чертежа из спецификации

В этом уроке будет создан чертеж *ПК.00.02 - Кронштейн* непосредственно из спецификации на изделие *Блок направляющий*.



В этом уроке рассматривается

- ▼ Проверка связей.
- ▼ Создание чертежа детали *Кронштейн*.
- ▼ Просмотр и редактирование подключенных документов.
- ▼ Завершение чертежа детали *Кронштейн*.

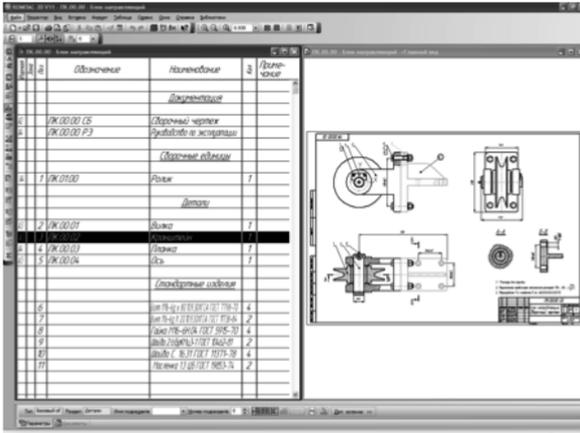
10.1. Проверка связей

Как было показано выше, сборочные и рабочие чертежи можно создавать, передавая изображение компонентов из одного документа в другой при помощи буфера обмена.

Если в спецификации есть объекты, в состав которых включены изображения компонентов на сборочном чертеже, то заготовку рабочего чертежа можно создать сразу из спецификации. В спецификации на изделие *Блок направляющий* таким компонентом является деталь *Кронштейн*.

- ▼ Откройте спецификацию и сборочный чертеж изделия *Блок направляющий*, если они не открыты.
- ▼ Расположите окна мозаикой.
- ▼ Измените масштаб отображения документов в окнах так, чтобы документы отображались целиком.

- ▼ Нажмите кнопку **Показать состав объекта** на инструментальной панели **Спецификация**.
- ▼ В окне спецификации укажите строку **ПК.00.02 - Кронштейн** — изображение детали будет подсвечено на чертеже.



- ▼ Отключите кнопку **Показать состав объекта** на инструментальной панели **Спецификация**.
- ▼ Закройте окно сборочного чертежа.
- ▼ Окно спецификации разверните во всю область документов.



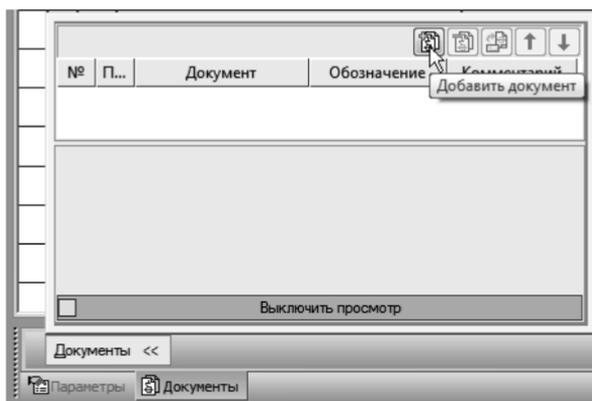
10.2. Создание чертежа детали Кронштейн

- ▼ Убедитесь, что в спецификации текущей является строка детали **Кронштейн**.

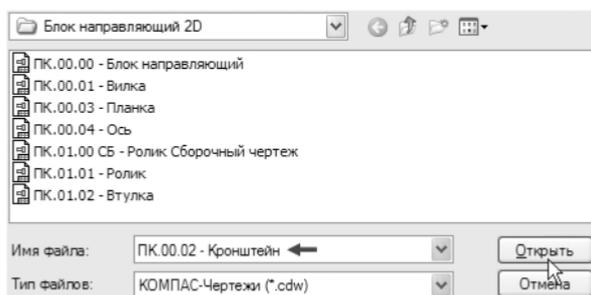
| | | | | <i>Детали</i> | |
|----|---|----------|-----------|---------------|--|
| | | | | | |
| 43 | 2 | ПК.00.01 | Вилка | 1 | |
| 44 | 3 | ПК.00.02 | Кронштейн | 1 | |
| 44 | 4 | ПК.00.03 | Планка | 1 | |
| 43 | 5 | ПК.00.04 | Ось | 1 | |

- ▼ Откройте вкладку **Документы** на Панели свойств. Окно подключенных документов будет пустым — при создании объекта спецификации для детали **Кронштейн** ее рабочего чертежа не было и подключение документа не выполнялось.
- ▼ На инструментальной панели окна нажмите кнопку **Добавить документ**.

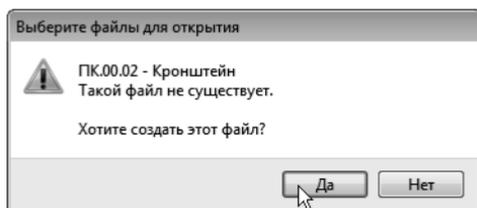




- ▼ В диалоге открытия файлов убедитесь, что текущей является папка `\Tutorials\Блок направляющий 2D`. Если это не так, сделайте ее текущей.
- ▼ В поле **Имя файла** введите имя еще несуществующего чертежа `ПК.00.02 - Кронштейн` и нажмите кнопку **Открыть**.

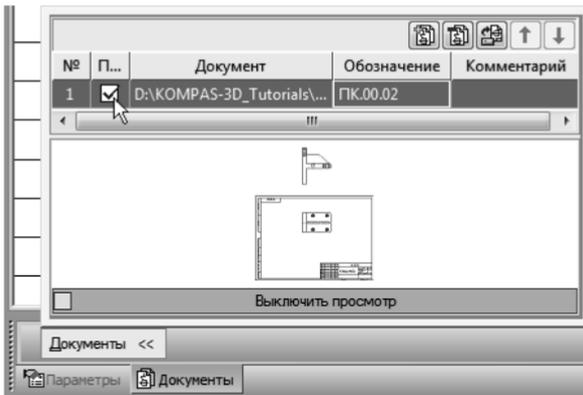


- ▼ В ответ на запрос системы о создании чертежа нажмите кнопку **Да**.



Система создаст заготовку чертежа детали *Кронштейн*.

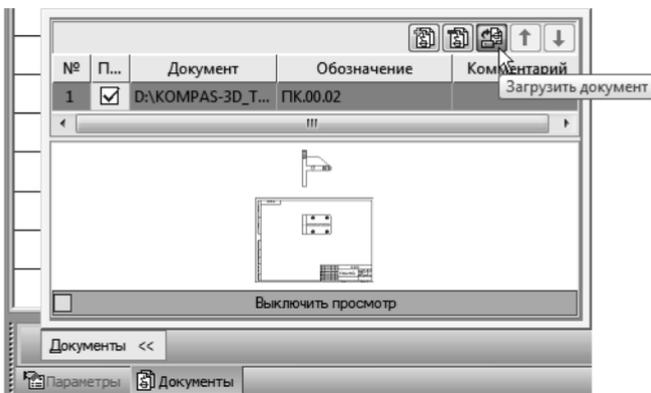
- ▼ Проверьте состояние опции **Передавать изменения в документ** — она должна быть во включенном состоянии.



10.3. Просмотр и редактирование подключенных документов

Прямо из спецификации можно открыть любой документ (из числа подключенных) для полноэкранного просмотра или редактирования.

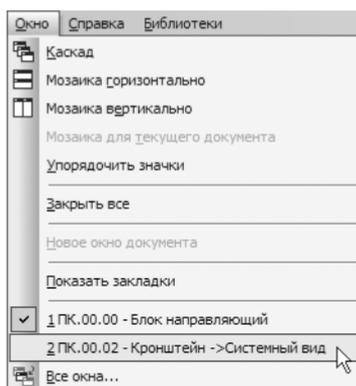
- ▼ В списке подключенных документов укажите строку чертежа.
- ▼ Нажмите кнопку **Загрузить документ** — чертеж будет открыт в отдельном окне.



При загрузке документа активным остается окно спецификации и для просмотра чертежа необходимо активизировать нужное окно.



- ▼ Откройте меню **Окно** и укажите документ *ПК.00.02 - Кронштейн* в списке открытых документов.



Для управления окнами документов можно включить режим отображения закладок, вызвав команду **Показать закладки** в меню **Окно**.

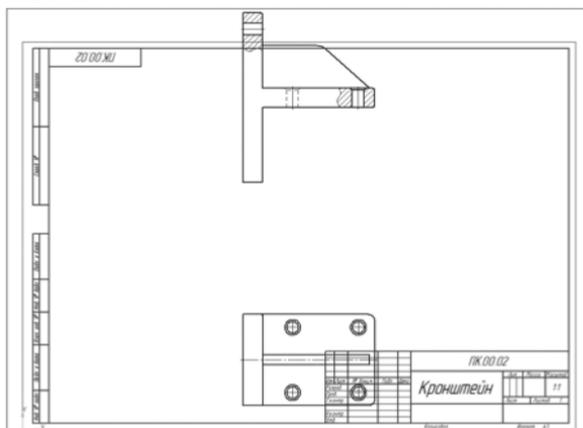
10.4. Завершение чертежа детали Кронштейн

Просмотрите документ. При создании чертежа *Кронштейна* система автоматически:

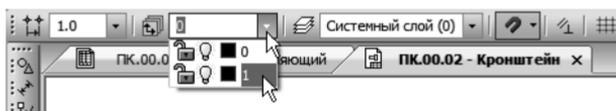
- ▼ создала чертеж заданного формата;
- ▼ создала в нем вид;
- ▼ скопировала в этот вид геометрические объекты, подключенные к объекту спецификации;
- ▼ заполнила графы *Обозначение* и *Наименование* в основной надписи.

Созданная заготовка чертежа нуждается в доработке.

- ▼ При необходимости измените ориентацию документа.

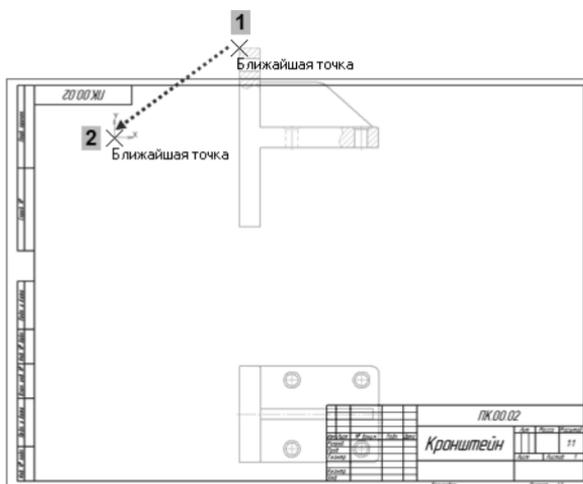


- ▼ Откройте список **Управление видами** на панели **Текущее состояние** и укажите строку **1** — вид номер 1 станет текущим.



Это очень важно! Один из видов чертежа является **текущим**. Все новые объекты создаются в текущем виде и далее принадлежат именно этому виду. Если вы хотите работать с каким-то определенным видом (выполнять геометрические построения, проставлять размеры, добавлять обозначения и т.д.), **обязательно** сделайте этот вид текущим.

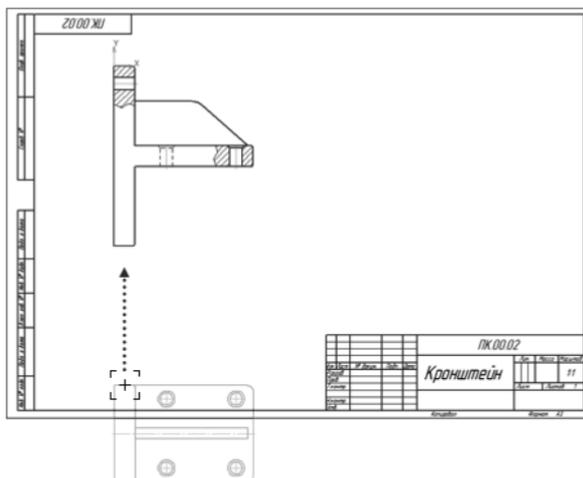
- ▼ Выполните клавиатурную команду $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{A} \rangle$ — на чертеже будет выделено все изображение.
- ▼ Нажмите кнопку **Сдвиг** на инструментальной панели **Редактирование**.
- ▼ С помощью привязки **Ближайшая точка** укажите точку на главном виде — базовую точку сдвига (точка 1).
- ▼ Укажите новое положение базовой точки сдвига в точке начала координат вида (точка 2).



- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.
- ▼ Щелкните мышью в пустом месте чертежа для отмены выделения объектов.
- ▼ Щелчком мыши выделите вид **Сверху**.



- ▼ Для того чтобы не нарушить проекционные связи между видами, нажмите кнопку **Ортогональное черчение** на панели **Текущее состояние**. Это позволит перемещать объекты мышью только в горизонтальном или вертикальном направлениях.
- ▼ Установите курсор на любой из выделенных объектов.
- ▼ Нажмите и не отпускайте левую кнопку мыши.
- ▼ Переместите вид сверху в вертикальном направлении ближе к главному виду.



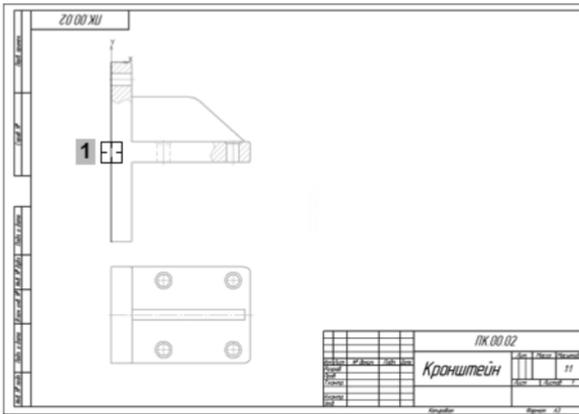
- ▼ Выделите оба вида.
- ▼ Нажмите кнопку **Симметрия** на панели **Редактирование**.



- ▼ Включите кнопку **Удалять исходные объекты** в группе **Режим** на Панели свойств.



- ▼ Нажмите кнопку **Выбор базового объекта** на Панели специального управления.
- ▼ Укажите курсором вертикальную линию на главном виде — система построит зеркальное изображение детали.

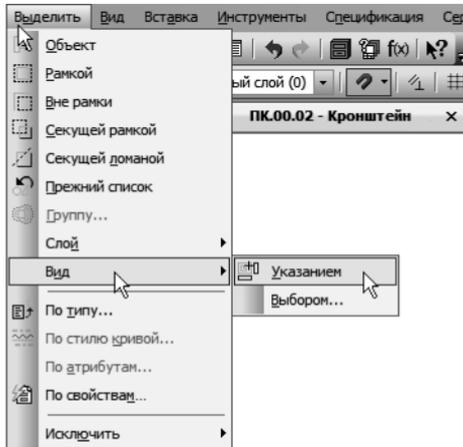


- ▼ Нажмите кнопку **Прервать команду**.
- ▼ Отключите кнопку **Ортогональное черчение**.



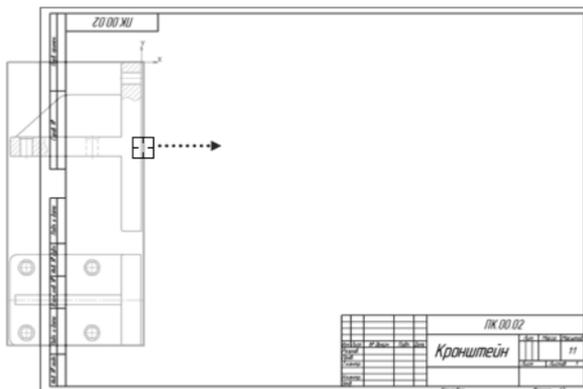
Для дальнейшей компоновки чертежа удобнее работать не с геометрическими объектами, содержащимися в виде, а с видом целиком как элементом структуры чертежа.

- ▼ Вызовите команду **Выделить — Вид — Указанием**.

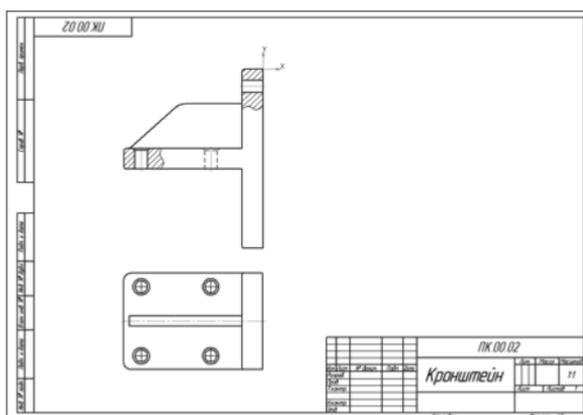


- ▼ Щелкните на чертеже внутри вида — вид будет выделен целиком. Признаком того, что выделен именно вид, будет дополнительная габаритная рамка, охватывающая его целиком.

- ▼ Установите курсор на любой из выделенных объектов и «перетащите» изображение вправо так, чтобы оно оказалось внутри рамки чертежа.



- ▼ Щелкните мышью в пустом месте чертежа для отмены выделения объектов.



На сборочном чертеже отсутствует вид слева для детали *Кронштейн*, поэтому его придется построить вручную.

- ▼ Используя рисунок в начале урока в качестве образца, закончите чертеж самостоятельно.



- ▼ Сохраните на диске все открытые документы и закройте их окна.