

## Построение чертежа типовой детали.

### 1. Команды редактирования.

#### 1.2. Сдвиг

##### 1.2.1. Произвольный сдвиг



Чтобы сдвинуть выделенные объекты, вызовите команду **Сдвиг**.

Если известно положение, которое должна занять после сдвига какая-либо точка изображения, задайте ее в качестве базовой ( $t_1$ ). Затем задайте новое положение этой точки —  $t_2$ .

Если известны смещения объектов в направлении осей текущей системы координат, введите их в соответствующие поля на **Панели свойств**.

Иногда удобнее выполнять простое перетаскивание выделенных объектов мышью, не прибегая к команде сдвига

После выполнения операции ее исходные объекты могут быть оставлены в документе или удалены. Управление исходными объектами производится с помощью группы переключателей **Режим** на **Панели свойств**.



Чтобы исходные объекты автоматически удалялись по завершении операции, активизируйте переключатель **Удалять исходные объекты**. Активизация переключателя **Оставляя исходные объекты** означает, что они



будут сохранены.

##### 1.2.2. Сдвиг по углу и расстоянию



Чтобы переместить выделенные объекты на определенное расстояние в заданном направлении, вызовите команду **Сдвиг по углу и расстоянию**.

Введите в соответствующие поля на **Панели свойств** расстояние сдвига и угол между радиус-вектором, определяющим направление сдвига, и осью абсцисс текущей системы координат.

На экране появится фантом смещенных объектов. Значения смещений вдоль осей текущей системы координат будут рассчитаны автоматически и показаны в справочных полях на **Панели свойств**.

Управление исходными объектами производится так же, как и в случае сдвига. Чтобы зафиксировать фантом, нажмите кнопку **Создать объект**.

## 2. Копирование

### 2.1. Произвольная копия



Чтобы скопировать выделенные объекты, вызовите команду **Копия**. Задайте базовую точку для копирования  $t_1$ . Задайте точку  $t_2$ , определяющую новое положение базовой точки. Значения смещений по осям текущей системы координат будут рассчитаны автоматически и показаны в полях **Сдвиг по оси X** и **Сдвиг по оси Y**.

После фиксации нового положения базовой точки система копирует выделенные элементы в заданное место и ожидает указания следующего места для копирования.

По умолчанию объекты-копии имеют такой же размер и такую же ориентацию, как и объект-оригинал. При необходимости вы можете масштабировать

и/или повернуть копии относительно исходных объектов. Для этого введите нужные значения в поля **Угол** и **Масштаб** на вкладке **Копия** Панели свойств.

Масштаб и поворот копий при копировании по кривой, по параллелограммной и концентрической сеткам производится аналогично.

## 2.2. Копия по кривой



Чтобы создать массив копий выделенных объектов, разместив их вдоль указанной кривой, вызовите команду **Копия по кривой**.

Укажите базовую точку для копирования t1. Укажите кривую, вдоль которой должны копироваться объекты. Введите количество копий и их шаг в соответствующие поля на Панели свойств. Установите нужную интерпретацию шага, расположение копий относительно нормали к кривой и направление копирования. Укажите на кривой начальную точку копирования — с ней будет совмещена базовая точка первого экземпляра массива. На экране появится фантом массива копий. Для его фиксации нажмите кнопку **Создать объект**.



По умолчанию значение, введенное в поле **Шаг**, воспринимается как расстояние между соответствующими точками соседних экземпляров массива. При этом в группе **Режим** активен переключатель **Расстояние между соседними копиями**. Второй переключатель в этой группе — **Расстояние между крайними копиями**. Активизируйте его, если на участке кривой, длина которого задана в поле **Шаг**, требуется равномерно разместить количество копий, заданное в поле **Количество**.



По умолчанию производится доворот копий до нормали к кривой: каждая копия поворачивается так, чтобы ее положение относительно нормали к кривой, проведенной в точку вставки, совпадало с положением исходного объекта относительно оси Y глобальной системы координат. При этом в группе **Нормаль** активен переключатель **Доворачивать до нормали**. Если требуется, чтобы все копии располагались так же, как исходный объект, активизируйте переключатель **Не доворачивать до нормали**.



По умолчанию копирование объектов вдоль кривой направлено против часовой стрелки от начальной точки. При этом в группе **Направление** активен переключатель **Отрицательное направление**. Если массив должен располагаться по другую сторону от начальной точки, активизируйте переключатель **Положительное направление**.

## 2.3. Копия по параллелограммной сетке

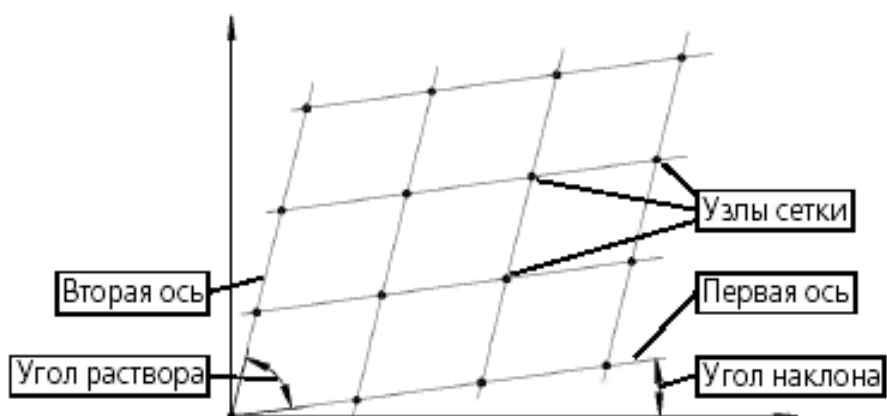


Чтобы создать массив копий выделенных объектов, разместив их в узлах сетки с заданными параметрами, вызовите команду **Копия по сетке**. Укажите базовую точку копируемых объектов t1. При формировании массива копии будут размещены так, чтобы их базовые точки совпадали с узлами сетки. На экране появится фантом массива. Чтобы настроить сетку требуемым образом, активизируйте вкладку **Параметры** Панели свойств. Расположенные на ней элементы управления представлены в таблице.

Элемент	Описание
<i>Наклон</i>	Угол наклона первой оси сетки к оси абсцисс текущей системы координат.

<i>N1 N2</i>	Количество экземпляров массива вдоль первой и второй осей сетки.
<i>Угол раствора</i>	Угол между осями сетки.
<i>Шаг1 Шаг2</i>	Шаг копий вдоль первой и второй осей сетки.
<i>Режим 1 Режим 2</i>	Переключатели, управляющие интерпретацией шага вдоль осей.
<i>Копии в углах сетки</i>	Переключатели, управляющие способом размещения копий. Они доступны, если количество копий вдоль каждой из осей больше или равно трем.
<i>Копии внутри сетки</i>	Переключатели, управляющие способом размещения копий. Они доступны, если количество копий вдоль каждой из осей больше или равно трем.

Каждое изменение того или иного параметра массива или сетки немедленно отражается на его фантоме. Чтобы зафиксировать фантом, укажите точку вставки массива т2. Элементы управления указанные в таблице представлены на рисунке.



## 2.4. Копия по концентрической сетке.

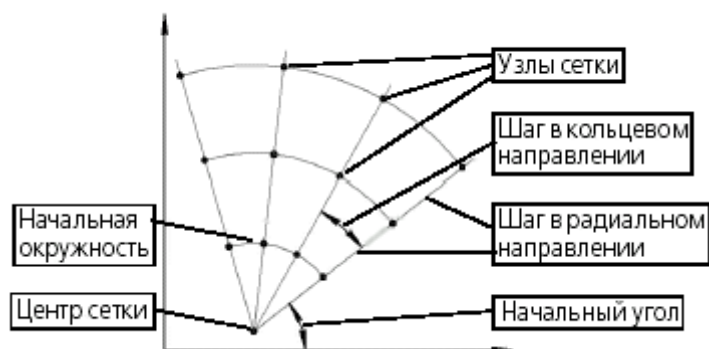


Чтобы создать массив выделенных объектов, разместив их в узлах концентрической сетки, вызовите команду **Копия по концентрической сетке**. Укажите базовую точку копируемых объектов т1. На экране появится фантом массива. Чтобы настроить сетку требуемым образом, активизируйте вкладку **Параметры** Панели свойств. Расположенные на ней элементы управления представлены в таблице

Элемент	Описание
<i>Радиус</i>	Значение радиуса начальной окружности сетки.
<i>Шаг 1 Шаг 2</i>	Шаг копий в радиальном и кольцевом направлениях.
<i>Режим1 Режим 2</i>	Переключатели, управляющие интерпретацией шага в радиальном и кольцевом направлениях.
<i>N1 N2</i>	Количества копий в радиальном и кольцевом направлениях.

<i>Начальный угол</i>	Угол между осью абсцисс текущей системы координат и первой радиальной линией сетки
<i>Копия центре</i>	Группа переключателей, управляющая отрисовкой копии в центральной точке сетки. Если активен переключатель <b>Оставлять копию в центре</b> , то в массив будет добавлен еще один экземпляр так, чтобы его базовая точка совпала с центром сетки. По умолчанию формирование центральной копии отключено.
<i>Ориентация Копий</i>	По умолчанию активен переключатель <b>Доеорачивать копии до радиального направления</b> . При этом каждая копия поворачивается вокруг своей базовой точки так, чтобы ее положение относительно той радиальной линии, на которой она расположена, совпадало с положением исходного объекта относительно оси X глобальной системы координат. Если требуется, чтобы все копии располагались так же, как исходный объект, активизируйте переключатель <b>Не доеорачивать копии до радиального направления</b> .

Параметры сетки, которыми управляют перечисленные элементы, показаны на рисунке.



Каждое изменение того или иного параметра массива или сетки немедленно отражается на его фантоме. Чтобы зафиксировать фантом, укажите точку вставки массива t2.

## 2.5. Копия по окружности



Чтобы создать массив копий выделенных объектов, разместив их по окружности с указанным центром, вызовите команду **Копия по окружности**. Задайте центр копирования. На экране появится фантом массива с параметрами по умолчанию. Введите общее количество экземпляров массива в соответствующее поле на Панели свойств.



Группа переключателей **Режим** позволяет выбрать способ размещения экземпляров массива.



Если вы выбрали размещение копий с заданным угловым шагом, введите его значение в поле **Шаг**, и установите нужное направление копирования с помощью группы переключателей **Направление**.

Каждое изменение того или иного параметра массива немедленно отражается на его фантоме.

Чтобы зафиксировать массив, нажмите кнопку **Создать объект**.

При копировании по окружности исходный объект входит в состав массива, поэтому количество созданных копий будет на единицу меньше введенного значения.

### 3. Преобразования объектов

#### 3.1. Поворот



Чтобы повернуть выделенные объекты, вызовите команду **Поворот**. Задайте точку центра поворота.

- Если известно положение, которое должна занять после поворота какая-либо точка изображения, задайте ее в качестве базовой ( $t_1$ ). Затем задайте новое положение этой точки —  $t_2$ .

- Если известен угол поворота объектов, введите его в соответствующее поле на Панели свойств.

### 4. Шероховатость



Чтобы создать обозначение шероховатости поверхности, вызовите команду **Шероховатость**. Укажите базовый объект для нанесения обозначения шероховатости (контур детали, выносную линию размера и т.п.).

Ra	Rz	Rmax			
1000	100	10,0	1,00	0,100	0,010
800	80	8,0	<b>3,00</b>	0,080	0,008
630	63	6,3	0,63	0,063	0,0063
500	50	5,0	0,50	0,050	0,0050
400	40	4,0	0,40	0,040	0,0040
320	32	3,2	0,32	0,032	0,0032
250	25	2,5	0,25	0,025	0,0025
200	20	2,0	0,20	0,020	0,0020
160	16	1,6	0,16	0,016	0,0016
125	12,5	1,25	0,125	0,0125	0,00125

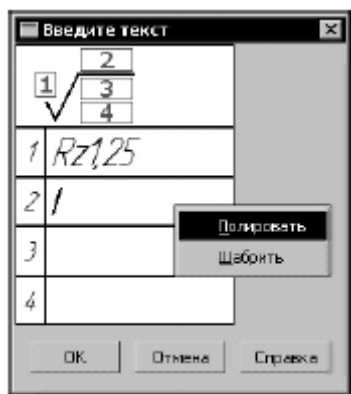
По умолчанию формируется обозначение шероховатости поверхности, способ обработки которой не устанавливается. При этом в группе **Тип** на вкладке **Знак** Панели свойств активен переключатель **Без указания вида обработки**.

Для создания обозначения шероховатости поверхности, образованной с удалением или без удаления слоя материала, активизируйте соответствующий переключатель в указанной группе. Введите текст обозначения и настройте его отрисовку.

Задайте точку  $t$ , определяющую положение знака. Если выбрано размещение обозначения шероховатости на полке, то точка  $t$  определяет начало линии-выноски. В этом случае для задания положения знака необходимо задать точку начала полки  $t_1$ . Если в обозначении шероховатости требуется указать только параметр шероховатости, вызовите контекстное меню в поле **Текст** на вкладке **Знак**. Выберите нужный параметр и его значение.

Если в обозначении шероховатости должны содержаться дополнительные сведения, вызовите диалог ввода надписи специального знака.

Для этого щелкните в поле **Текст** левой кнопкой мыши. В диалоге показано обозначение шероховатости и структура надписи. Введите нужный текст.



Для ускорения ввода различных частей надписи можно применять пользовательские меню. Двойной щелчок мышью в любом поле ввода текста в диалоге вы-

зывает соответствующее пользовательское меню. В первом поле такое меню содержит параметры шероховатости Ra, Rz и Rmax и их значения. Во втором поле — названия способов обработки поверхности. В третьем — значения базовых длин. И, наконец, в четвертом — наименования направлений неровностей. При выборе любого из наименований («Произвольное», «Радиальное» и т.д.) в обозначении шероховатости размещается соответствующее условное обозначение.

При необходимости измените параметры текста установленные по умолчанию (высоту, размер символов и т.п.). Завершив ввод и форматирование текстов в полях, нажмите кнопку *OK* диалога.

Чтобы изменить отрисовку обозначения шероховатости поверхности, активизируйте вкладку **Параметры** Панели свойств. Расположенные на ней элементы управления рассмотрены в таблице.

Элемент	Описание
<i>По контуру</i>	Переключатель, позволяющий нанести обозначение шероховатости поверхности, образующей контур.
<i>Полка</i>	Список, управляющий расположением знака. Доступны варианты: <i>Без полки, Влево, Вправо, Вверх, Вниз</i> .
<i>Параметры выноски</i>	При создании обозначения шероховатости, расположенного на полке, в поле <i>Длина</i> отображается длина линии-выноски, а в поле <i>Угол</i> — угол ее наклона к оси абсцисс текущей системы координат. Ввод значений с клавиатуры в эти поля возможен при отключенном автосоздании и только после того, как обозначение сформировано (указана точка начала полки), т.е. фактически с помощью этих полей производится редактирование созданной линии-выноски.
<i>Стрелка</i>	Список, позволяющий выбрать вид стрелки линии-выноски. Список доступен, если обозначение шероховатости размещается на полке.

Чтобы настроить параметры по умолчанию текста в обозначениях шероховатости поверхности для текущего документа, вызовите команду **Сервис-Параметры... -Текущий фрагмент (чертеж)-Шероховатость**.

Элементы управления, расположенные в правой части появившегося диалога, позволяют настроить параметры шрифта размерных надписей. Настройка параметров текста обозначений шероховатости хранится в самом документе не изменяется при его передаче на другое рабочее место. Если вы используете одни и те же параметры шрифта для обозначений шероховатости во всех документах, то выполнение соответствующей настройки в каждом документе не рационально. В этом случае можно сделать так, чтобы все новые документы сразу создавались с требуемыми настройками обозначения шероховатости.

Для этого вызовите команду **Сервис-Параметры...-Новые документы-Графический документ-Шероховатость**. Установите необходимые значения. Эта настройка распространяется только на документы, созданные после ее вы-

полнения. Документы, существовавшие до выполнения настройки, не изменяются.

## 5. Общие сведения о размерах

КОМПАС позволяет создать в графическом документе любой из предусмотренных стандартом вариантов размеров. Возможна простановка нескольких типов линейных, угловых, радиальных размеров, диаметрального размера, размеров высоты и дуги. Кроме того, доступен специальный способ простановки размеров, при котором тип размера автоматически определяется системой.

Команды простановки размеров сгруппированы в меню **Инструменты—Размеры**, а кнопки для вызова команд — на панели **Размеры** (рис.4.1).

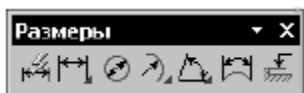


Рис.3.1. Панель Размеры

Общая последовательность действий при простановке большинства размеров следующая:

1. Вызов команды простановки размера нужного типа или команды автоматической простановки размеров.
2. Указание объектов (объекта), к которым требуется проставить размер.
3. Настройка начертания размера с помощью вкладок Панели свойств.
4. Редактирование (при необходимости) размерной и задание ее положения.

### 5.1 Настройка свойств

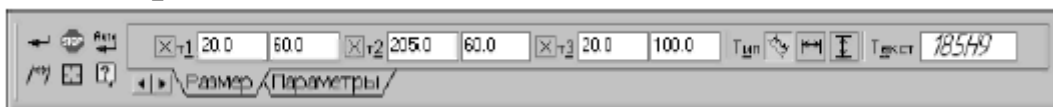


Рис 3.2. Вкладка Размер Панели свойств при простановке линейного размера

Элементы управления создаваемым размером, содержащиеся на вкладке:

t1, t2, t3, t4 – поля координат характерных точек размера.

Тип – элемент, определяющий направление выносных линий размера. В зависимости от типа создаваемого размера этот элемент может иметь различные вид и состав.

Текст – поле, содержащее текст размерной надписи. Что бы отредактировать текст, предполагаемой по умолчанию, или внести новый, щелкните в поле мышью и произведите редактирование в отрывшемся окне.

Элемент Тип:

Линейный размер:



Горизонтальный.



Вертикальный.



Параллельно объекту.

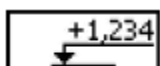


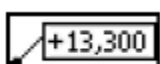
Размер дуги:

 Параллельные выносные линии.

 Выносные линии от центра.


Размер высоты:

 Для вида спереди или разреза.

 Для вида сверху с линией выноской.


 Для вида сверху непосредственно на изображении.


Диаметральный размер:

 Полная выносная линия.


 Выносная линия с обрывом.


Радиальный размер:


 Радиальный размер не от центра окружности.

 Радиальный размер от центра окружности.

Угловой размер:

 А минимальный (острый) угол.

 На максимальный (тупой) угол.

 На угол более 180°.

## 5.2 Настройка параметров.

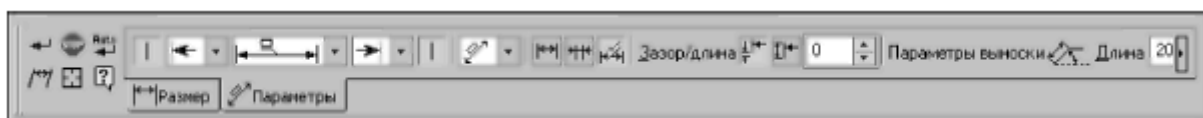


Рис.3.3.Вкладка Параметры панели свойств при простановке линейного размера.



## Элементы управления вкладки Параметры:



Выносная линия – определяет, будет ли отрисована выносная линия.

Стрелка - список, позволяющий выбрать вид стрелки. Перечень стрелок, доступных для выбора, а также порядок следования стрелок в списке определяется настройкой фильтра, сделанной в разделе Размеры — Фильтр стрелок диалога настройки текущего документа

Положение надписи - список, позволяющий выбрать вариант расположения размерной надписи относительно размерной линии.

Размещение стрелок - группа переключателей для выбора варианта размещения стрелок относительно выносных линий размера.



Если требуется, чтобы стрелки располагались внутри промежутка между выносными линиями, активизируйте переключатель **Внутри**.



Если требуется, чтобы стрелки располагались снаружи промежутка между выносными линиями, активизируйте переключатель **Снаружи**.



Если требуется, чтобы вариант размещения стрелок выбирался системой автоматически, активизируйте переключатель **Авто**.

Размещение текста - список, позволяющий выбрать способ размещения размерной надписи. Доступны следующие варианты: Автоматическое. Ручное. На полке, влево. На полке, вправо. На полке, вверх. На полке, вниз.

Параметры выноски - при создании размера с надписью, расположенной на полке, в поле **Длина** отображается длина линии-выноски, а в поле **Угол** — угол ее наклона к оси абсцисс текущей системы координат. Ввод значений с клавиатуры в эти поля возможен при отключенном автосоздании объектов и только после того, как линия-выноска сформирована.

По умолчанию - если эта опция включена, то все текущие настройки вкладки Параметры будут использоваться при создании следующих размеров данного типа до конца сеанса работы. Если опция выключена, то настройка распространяется только на текущий (создаваемый) размер.



Зазор/Длина - позволяет создавать размерные линии с зазором.



Позволяет создавать размерные линии фиксированной длины.

Указатель от текста к дуге - опция, управляющая отрисовкой указателя от размерной надписи к образмериваемой дуге.

### 5.3 Управление размерной надписью

Ввод (редактирование) текста размерной надписи производится в диалоге (рис. 4.4), который вызывается щелчком мыши в поле **Текст** на вкладке **Размер**.

При вводе и редактировании текста размерной надписи необходимо иметь в виду следующие особенности:

- если пределы включены в размерную надпись, а качество — нет, то номинальное значение в размерной надписи не отображается;

- если отображение предельных значений размера включено, а качество не задан, то изменение геометрии размера (например, при перестроении ассоциативного размера) не приводит к пересчету предельных значений.

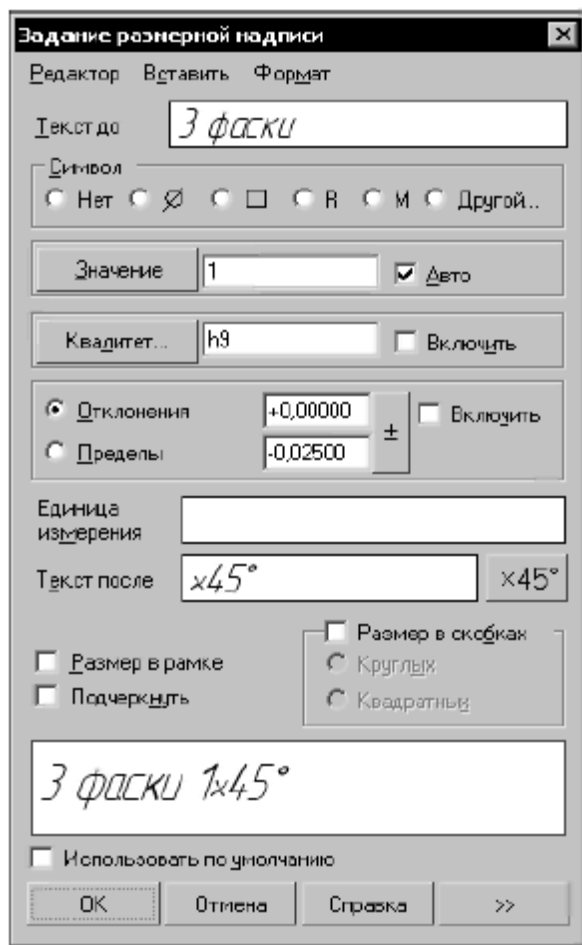


Рис. 3.4. Диалог надписи.

задания размерной

**Текст до** - поле для ввода префикса—текста, предшествующего значению размера.

**Символ** - группа переключателей, позволяющая задать простановку нужного символа перед размерным числом.

**Значение** – в этом поле отображается значение размера.

Вы можете ввести значение с клавиатуры. При простановке всех размеров, кроме угловых, можно также выбрать значение из пользовательского меню. Для этого нажмите кнопку **Значение**. На экране появится пользовательское меню. По умолчанию оно содержит нормальные линейные размеры по ГОСТ 6636-69.

**Авто** - эта опция управляет способом определения значения размера. Если опция включена, значение размера определяется автоматически.

Если значение было введено вручную (в том числе из пользовательского меню), опция автоматически выключается. Чтобы восстановить автоматически определенное значение, вновь включите опцию **Авто**.

Точность отображения автоматически вычисленного значения можно задать в разделе **Размеры — Точности** диалога настройки текущего документа. Если значение размера введено вручную, то настройка точности на него не влияет.

**Квалитет** - в этом поле отображается квалитет проставляемого размера. Чтобы назначить или подобрать квалитет, нажмите кнопку **Квалитет**. Чтобы от-

казаться от автоматического включения качества в размерную надпись, сбросьте опцию **Включить**.

**Пределы, отклонения** - включите опцию **Отклонения**, если требуется внести в размерную надпись предельные отклонения размера, или опцию **Пределы**, если требуется внести предельные значения размера. При простановке линейных, радиальных, диаметрального размера и размера высоты предельные отклонения вычисляются автоматически, если был корректно назначен качество. При необходимости вы можете ввести значения отклонений вручную.

После ввода отклонений или пределов вручную поле **Качество** очищается.

При вводе отклонений доступна кнопка  $\pm$ . Она позволяет быстро сделать отклонения равными. После ее нажатия в значение из текущего поля ввода отклонения (текущим считается то поле, в котором находится курсор) передается в поле второго отклонения. В верхнем поле перед значением вставляется знак «+», а в нижнем поле — знак«-».

Чтобы отказаться от автоматического включения предельных отклонений в размерную надпись, сбросьте опцию **Включить**. При простановке угловых размеров ввод отклонений возможен только вручную, а отключение их отрисовки невозможно.

**Единицы измерения** - поле для ввода обозначения единиц измерения представляемого размера. Заданный текст будет отрисован в размерной надписи сразу после предельных отклонений.

**Текст после** - поле для ввода суффикса — текста, следующего сразу за значением размера.

**Размер в рамке** - опция, позволяющая отрисовать рамку вокруг символа, значения, качества и отклонения. При активизации этой опции автоматически выключается отображение качества и значения отклонения (при необходимости их можно тут же включить вновь).

**Подчеркнуть** - опция, позволяющая подчеркнуть символ, значение, качество и отклонение.

**Размер в скобках** опция, позволяющая заключить символ, значение, качество и отклонение в скобки. С помощью опций **Круглых** и **Квадратных** можно выбрать вид скобок.

Настроить параметры размеров можно вызвав меню **Сервис – Параметры – Текущий чертеж** или же из контекстного меню. Пользовательские настройки будут сохранены для текущего документа и не изменятся при передаче его на другое рабочее место. Если необходимо изменить настройки размеров для всех чертежей данного сеанса, используйте **Сервис – Параметры – Новые документы – Графический редактор**. Для изменения параметров размеров для всех последующих сеансов: **Сервис – Параметры – Система**. В левой части открывшегося окна выберите **Графический документ – Параметры новых размеров**.

## 6. Размеры.

### 6.1 Линейные размеры

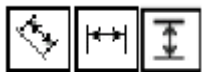
#### *Простой линейный размер*

Чтобы проставить линейный размер, вызовите команду **Линейный размер**. Задайте точки привязки размера — t1 и t2 (точки выхода выносных линий). При необходимости отредактируйте размерную надпись и выберите па-

раметры отрисовки размера. Затем задайте точку, определяющую положение размерной линии т3. Если выбрано ручное размещение размерной надписи, то ее положение также определяется точкой т3.

Если выбрано размещение размерной надписи на полке, то точка т3 определяет не только положение размерной линии, но и начало линии-выноски. В этом случае для задания положения текста необходимо задать точку начала полки т4.

По умолчанию размерная линия параллельна линии, проходящей через точки привязки размера. При этом на вкладке **Размер** Панели свойств активен переключатель **Параллельно объекту**. Чтобы построить горизонтальный или вертикальный размер, активизируйте соответствующий переключатель.



#### *Указание объекта для простановки размера*

Иногда бывает трудно указать точки привязки размера (например, если рядом с этими точками расположены другие примитивы). В этих случаях можно указать сам объект для автоматического определения точек привязки размера. Для этого нажмите кнопку **Выбор базового объекта** или вызовите из контекстного меню одноименную команду. Затем укажите нужный объект. Его начальная и конечная точки будут определены автоматически и использованы в качестве точек привязки создаваемого размера (т1 и т2). Базовым объектом может являться отрезок (в том числе звено ломаной и сторона многоугольника), дуга или сплайн.

#### *Линейный размер с обрывом*



Чтобы проставить линейный размер с обрывом вызовите команду **Линейный размер с обрывом**. Укажите отрезок, от которого требуется проставить размер с обрывом. Введите текст размерной надписи. Затем задайте точку т3, определяющую положение размерной линии и ее длину. Если выбрано размещение размерной надписи на полке, задайте точку начала полки т4.

Построение размера с обрывом имеет следующие особенности:

- Текст размерной надписи вводится только вручную.
- Если размерная надпись расположена на полке, то ее линия-выноска начинается от середины размерной линии.

#### *Линейный размер от отрезка до точку*



Чтобы построить линейный размер между двумя геометрическими элементами — отрезком и произвольной точкой (в том числе характерной точкой другого графического объекта), вызовите команду **Линейный размер от отрезка до точки**. Укажите отрезок, от которого проставляется размер. Выносные линии размера будут параллельны этому отрезку, а один из его концов будет первой точкой привязки размера.

Задайте точку, до которой проставляется (т2). Затем задайте точку т3, определяющую положение размерной линии и текста. Тот конец отрезка, ближе к которому окажется размерная линия, будет принят за первую точку привязки размера т1. Если выбрано размещение размерной надписи на полке, задайте точку начала полки т4.

### *Линейный размер от общей базы*



Чтобы построить группу линейных размеров с общей базой, вызовите команду **Линейные размеры от общей базы**. Задайте первую точку привязки т1. Она будет общей для группы создаваемых размеров. Задайте вторую точку привязки т2 для первого размера группы. Задайте точку, определяющую положение размерной линии т3. Если выбрано размещение размерной надписи на полке, задайте точку начала полки т4. Последовательно задайте точки т2, т3 (и т4) для остальных размеров группы. На вкладке **Размер** Панели свойств находится группа переключателей **Тип**, с помощью которой можно установить ориентацию каждого из создаваемых размеров (вертикальный или горизонтальный).

Чтобы перейти к простановке группы размеров от другой базы, расфиксируйте первую базовую точку (поле т1 на вкладке **Размер** Панели свойств) и задайте ее новое положение.

### *Цепной линейный размер*



Чтобы построить цепь линейных размеров вызовите команду **Цепной линейный размер**. Задайте первую точку привязки размера т1. Задайте вторую точку привязки размера т2.

Группа размеров, построенная с помощью этой команды, не является единым объектом — это несколько простых линейных размеров, первые точки привязки которых совпадают. Поэтому, если у всех размеров группы должны быть одинаковые параметры (например, расположенные на полке надписи или стрелки определенного типа), необходимо после настройки первого размера включить опцию **По умолчанию**.

Задайте точку, определяющую положение размерной линии т3. Это положение будет одинаковым для всех размеров цепи. Если выбрано размещение размерной надписи на полке, задайте точку начала полки т4. Последовательно задайте точки т2 (и т4) для остальных размеров цепи.

Чтобы перейти к простановке следующего цепного размера, расфиксируйте первую точку привязки цепи (поле т1 на вкладке **Размер** Панели свойств) и задайте ее новое положение.

## **6.2 Размер дуги**



Чтобы построить размер, характеризующий длину дуги окружности, вызовите команду **Размер дуги окружности**. Укажите дугу, к которой требуется поставить размер. На вкладке **Размер** Панели свойств находится группа переключателей **Тип**, с помощью которой можно задать направление выносных линий— от центра или параллельно радиусу, проведенному в середину дуги. Если угол раствора дуги больше 180°. возможно создание размера только с выносными линиями от центра.

Затем задайте точку, определяющую положение размерной линии т3. При необходимости отредактируйте размерную надпись и выберите параметры отрисовки размера. Символ дуги проставляется над номиналом размера автоматически.

На вкладке **Параметры** Панели свойств находится опция **Указатель от текста к дуге**. Включите ее, если требуется соединить указателем дугу и текст относящегося к ней размера.

### 6.3 Размер высоты



Чтобы построить размер высоты, вызовите команду **Размер высоты**. На Панели свойств находится раскрывающийся список **Тип**, с помощью которого можно выбрать размер нужного назначения.

*Для вида спереди или разреза*

Задайте точку  $t_0$ , от которой нужно отсчитывать значения высот (точку нулевого уровня). Задайте точку привязки  $t_1$ , определяющую положение образмериваемого уровня. Система автоматически рассчитывает значение высоты указанной точки относительно точки  $t_0$  (расчет производится в метрах с точностью до одной десятой). Вы можете отредактировать автоматически установленное значение, а также настроить параметры надписи. Для этого щелкните мышью в поле **Текст** на Панели свойств. На экране появится диалог задания надписи.

*Для вида сверху с линией-выноской и для вида сверху непосредственно на изображении*

При простановке размера высоты на виде сверху возможен только ручной ввод текста. Для формирования размера высоты с линией-выноской задайте точку  $t_1$ , определяющую образмериваемый уровень (в ней будет начинаться линия-выноска), а затем точку, определяющую положение размерной надписи  $t_2$ .

Для формирования размера высоты непосредственно на изображении задайте точку, определяющую положение размерной надписи  $t_2$ .

### 6.4. Диаметральный размер



Чтобы построить диаметральный размер, вызовите команду **Диаметральный размер**. Укажите окружность, которую требуется образмерить. Размерная линия может быть полная или с обрывом. Для выбора нужного варианта воспользуйтесь группой переключателей **Тип** на вкладке **Размер** Панели свойств.

Если выбрано автоматическое или ручное размещение размерной надписи, задайте точку  $t_1$ , определяющую положение размерной линии и надписи. Если выбрано размещение размерной надписи на полке, задайте точку начала полки  $t_2$ .

### 6.5 Радиальный размер

*Простой радиальный размер*



Чтобы построить радиальный размер, вызовите команду **Радиальный размер**. Укажите окружность или дугу окружности, которую требуется образмерить. Если выбрано автоматическое или ручное размещение размерной надписи, задайте точку  $t_1$ , определяющую положение размерной линии. Если выбрано размещение размерной надписи на полке, задайте точку начала полки  $t_2$ .

Радиальный размер может быть проставлен от центра или не от центра окружности (дуги). В обоих случаях размерная линия принадлежит прямой, проходящей через центр образмериваемой окружности. Отличие состоит в следующем. Если размер проставлен от центра, то длина его размерной линии не может быть меньше радиуса. Если размер проставлен не от центра, то длина размерной линии может быть любой.

Для выбора нужного варианта воспользуйтесь группой переключателей **Тип** на вкладке **Размер** Панели свойств.

#### *Радиальный размер с изломом*



Радиальный размер с изломом используется, когда требуется образмерить дугу очень малой кривизны. В этом случае размерная линия представляет собой ломаную, причем то ее звено, которое оканчивается размерной стрелкой, совпадает с истинным радиусом, проведенным в выбранную точку дуги.

Чтобы построить радиальный размер с изломом, вызовите команду **Радиальный размер с изломом**. Укажите окружность или дугу окружности, которую требуется образмерить. При необходимости отредактируйте размерную надпись. Задайте положение фиктивного центра окружности (расположенного ближе к дуге, чем фактический центр).

## **6.6 Угловые размеры**

### *Простой угловой размер*



Чтобы проставить простой угловой размер, вызовите команду **Угловой размер**. Укажите первый базовый объект. Одна из его конечных точек будет принята за первую точку привязки создаваемого размера t1. Затем укажите второй базовый объект. Одна из его конечных точек будет второй точкой привязки размера t2. Задайте точку t3, определяющую положение размерной линии и надписи. Те концы базовых отрезков, ближе к которым окажется размерная линия, будут приняты за точки привязки размера.

Если выбрано ручное размещение размерной надписи, то ее положение также определяется точкой t3. Если выбрано размещение размерной надписи на полке, то точка t3 определяет не только положение размерной линии, но и начало линии-выноски. В этом случае для задания положения текста необходимо задать точку начала полки t4.

Ориентация вновь созданного углового размера определяется системой автоматически: образмеривается угол, который образован точкой на первом объекте, ближайшей к месту указания этого объекта, точкой пересечения объектов или их продолжений и точкой на втором объекте, ближайшей к месту указания этого объекта.

Если этот угол острый, в группе **Тип** на вкладке **Размеры** становится активным переключатель *На острый угол*, если тупой - переключатель **На тупой угол**. При необходимости с помощью указанных переключателей вы можете изменить предложенный системой способ простановки, в том числе включить простановку угла больше 180° (автоматический выбор этого варианта невозможен).

### *Угловой размер от общей базы.*





Чтобы построить группу угловых размеров с общей базой, вызовите команду **Угловой размер от общей базы**. Укажите первый базовый отрезок, общий для группы создаваемых размеров. Укажите второй базовый отрезок для первого размера группы. При необходимости отредактируйте размерную надпись и выберите параметры отрисовки размера. Задайте точку, определяющую положение размерной линии т3. Если выбрано размещение размерной надписи на полке, задайте точку начала полки т4.

Последовательно укажите вторые базовые отрезки, точку т3 (и т4) для остальных размеров группы.

Группа размеров, построенная с помощью команды **Угловой от общей базы**, не является единым объектом — это несколько простых угловых размеров, первые базовые отрезки которых совпадают. Поэтому, если у всех размеров группы должны быть одинаковые параметры, необходимо после настройки первого размера включить опцию **По умолчанию**.

Чтобы перейти к простановке группы размеров от другой базы, нажмите кнопку **Указать заново** и укажите новый базовый отрезок.

#### *Цепной угловой разме.*



Чтобы построить цепь угловых размеров, вызовите команду **Цепной угловой размер**. Укажите первый базовый отрезок. Затем укажите второй базовый отрезок. Задайте точку, определяющую положение размерной линии т3. Это положение будет одинаковым для всех размеров цепи. Если выбрано размещение размерной надписи на полке, задайте точку начала полки т4. Последовательно укажите второй базовый отрезок (и точку т4) для остальных размеров цепи.

Все базовые отрезки, указываемые для построения цепного углового размера, должны проходить через одну точку — центр окружности, содержащей размерные линии. Группа размеров, построенная с помощью команды **Цепной угловой размер**, не является единым объектом — это цепь простых угловых размеров, составленная по определенным. Поэтому, если у всех размеров цепи должны быть одинаковые параметры, необходимо после настройки первого размера включить опцию **По умолчанию**.

Чтобы перейти к простановке следующего цепного размера, нажмите кнопку **Указать заново** и укажите новый базовый отрезок.

#### *Угловой размер с обрывом*



Чтобы проставить угловой размер с обрывом, вызовите команду **Угловой размер с обрывом**. Укажите отрезок, от которого требуется проставить размер. Затем укажите ось симметрии размера — любой отрезок, звено ломаной, сторону многоугольника или вспомогательную прямую. Задайте точку т3, определяющую положение размерной линии и ее длину. При необходимости отредактируйте размерную надпись и выберите параметры отрисовки размера. Если выбрано размещение размерной надписи на полке, задайте точку начала полки т4. Линия-выноска будет начинаться от середины размерной линии.

- 1. Начертите чертеж по своему варианту с использованием привязок.**
- 2. Настройте количество необходимых глобальных привязок.**
- 3. Поставьте необходимые размеры.**
- 4. Выровняйте линии размеров.**

Указания к выполнению чертежа.

Создайте чертеж формата А4. В параметрах текущего чертежа измените оформление листа со значения по умолчанию на значение «Чертеж констр. Посл. листы. ГОСТ 2.104-2006.».

Начертите чертеж, в соответствии со своим вариантом. Для настройки привязок вызовите соответствующую команду с панели быстрого запуска. В диалоговом окне отметьте все привязки кроме привязок касание, по сетке и угловой привязки.

Поставьте необходимые размеры в соответствии с правилами инженерной графики.