

ФГБОУ ВПО
«Воронежский государственный технический университет»
Кафедра электромеханических систем и электроснабжения

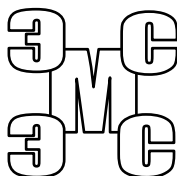
245-2014

ВВОД ОБЪЕКТОВ ОФОРМЛЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторной работе

по курсам «Компьютерные графические системы визуализации»
для бакалавров направления 140400 «Электроэнергетика
и электротехника» (профили «Электромеханика»,
«Электроснабжение», «Электропривод и автоматика»)
и «Информационные технологии» для бакалавров направления
110800 «Агроинженерия» (профиль «Электроснабжение
и электрооборудование сельскохозяйственных
предприятий» очной и заочной форм обучения



Воронеж 2014

Составители: канд. техн. наук Т.А. Бурковская,
канд. техн. наук А.В. Тикунов,
ст. преп. Т.Е. Черных

УДК 621.313

Ввод объектов оформления: методические указания к лабораторной работе по курсам «Компьютерные графические системы визуализации» для бакалавров направления 140400 «Электроэнергетика и электротехника» (профили «Электромеханика», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика») и «Информационные технологии» для бакалавров направления 110800 «Агроинженерия» (профиль «Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий» очной и заочной форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Т.А. Бурковская, А.В. Тикунов, Т.Е. Черных. Воронеж, 2014. 42 с.

Данные методические указания содержат сведения о вводе геометрических объектов в графическом редакторе системы КОМПАС-ГРАФИК и дают практические навыки формирования чертежей.

Методические указания подготовлены в электронном виде в текстовом редакторе MS Word 2003 и содержатся в файле «Компьютерные и графические системы №6.doc».

Ил. 11

Рецензент канд. техн. наук, доц. П.Ю. Беляков

Ответственный за выпуск зав. кафедрой канд. техн. наук, доц. В.П. Шелякин

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

© ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный
технический университет», 2014

Лабораторная работа № 5

ВВОД ОБЪЕКТОВ ОФОРМЛЕНИЯ

1. ЦЕЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Изучение команд простановки размеров; изучение команд ввода технологических обозначений; изучение стандартных операций оформления чертежа; получение практических навыков работы при простановке размеров и вводе технологических обозначений в чертежно-конструкторском редакторе КОМПАС-ГРАФИК.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЯСНЕНИЯ

Компас-График поддерживает все предусмотренные ЕСКД типы размеров. К ним относятся: линейные размеры (простой линейный размер, линейный размер с обрывом, линейные размеры от общей базы, цепной линейный размер, линейный размер с общей выносной линией, размер высоты), угловые размеры (простой угловой размер, угловые размеры от общей базы, цепной угловой размер, угловой размер с общей размерной линией, угловой размер с обрывом), диаметральные размеры, радиальные размеры.

Кнопки вызова соответствующих команд расположены на странице Размеры и Технологические обозначения Инструментальной панели (рис. 1). На панелях расширенных команд располагаются различные дополнительные варианты простановки размеров.

Компас-График позволяет значительно сократить время на простановку размеров за счет автоматического измерения их значений при условии, если Вы точно выполняли геометрические построения при черчении.

Размеры имеют единый для всех типов размеров набор системных параметров, каждому из которых присвоено определенное значение по умолчанию. Значения по умолчанию заданы так, чтобы размеры полностью соответствовали требованиям ЕСКД.

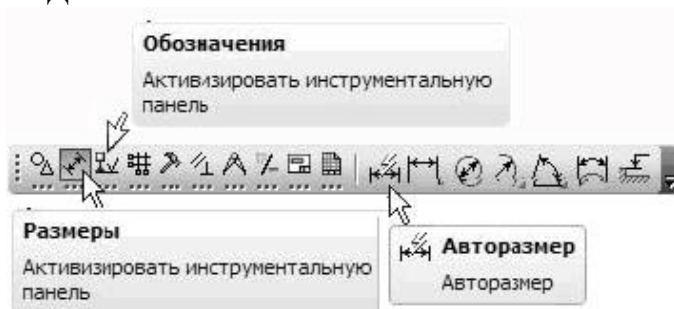


Рис. 1

2.1. Ввод линейных размеров

При активизации команды простановки линейных размеров (рис. 2) в строке параметров отображаются различные поля и кнопки, с помощью которых можно вводить характерные точки размера, управлять его ориентацией и содержимым размерной надписи (рис. 3).

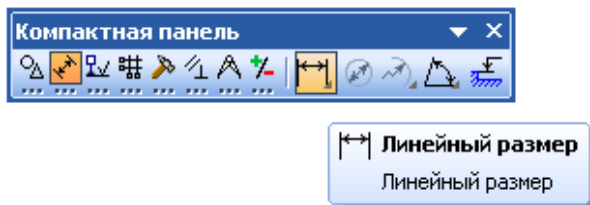


Рис. 2. Размещение кнопки включения команды «Линейный размер»

Содержимое панели специального управления также меняется. С помощью дополнительных кнопок «Параметры размера», «Наклонить размер» и «Выбор объекта» можно задать или изменить оформление размера. С помощью этих команд

Вы имеете возможность выполнять индивидуальную настройку каждого создаваемого размера (рис. 3).



Рис. 3. Строка параметров при вводе линейных размеров

При простановке размера к тексту размерной надписи можно добавить значок диаметра, резьбы, значение качества и пределы отклонений размера, количество отверстий и т.п., а также при необходимости изменить значение самого размера. Для этого необходимо обратиться к меню «Задание размерной надписи» (рис. 4) – наводим курсор на поле «Размерная надпись» и один раз нажимаем левую клавишу мыши.

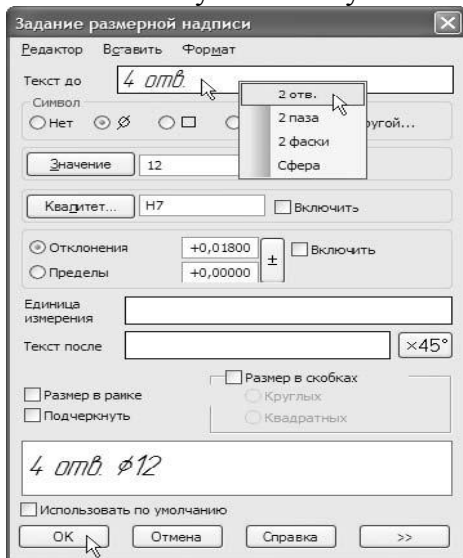


Рис. 4

2.2. Ввод угловых размеров

Команды данной группы позволяют ввести один или несколько угловых размеров. В Компас-График поддерживаются все предусмотренные ЕСКД типы угловых размеров:

- простой угловой размер,
- угловой размер от общей базы,
- цепной угловой размер,
- угловой размер с общей размерной линией,
- угловой размер с обрывом.

Порядок ввода угловых размеров, использования параметров и управления размерной надписью является единым для разных типов и практически не отличается от ввода линейных размеров. В общем случае для построения размера необходимо последовательно указать два отрезка, между которыми следует проставить размер, а затем задать положение размерной линии и надписи.

2.3. Ввод диаметральных и радиальных размеров

Команда ввод диаметральных размеров позволяет ввести один или несколько диаметральных размеров.

Для перехода к команде необходимо нажать кнопку «Диаметральный размер» на инструментальной панели.

Далее укажите курсором базовую окружность или дугу, а затем зафиксируйте положение размерной надписи.

Если нужно заново указать окружность или дугу для простановки размера, нажмите кнопку Выбор объекта на Панели специального управления, а затем укажите курсором нужный элемент.

2.4. Ввод технологических обозначений

Как показывает практика, при разработке чертежа достаточно трудоемкой оказывается та часть работы, которая связа-

на с оформлением чертежа. Имеется ввиду простановка размеров, допусков формы и отклонений поверхностей, обозначения баз, линий-выносок и так далее.

Оформление чертежа является не только трудоемкой, но и наименее творческой частью работы. Причем нельзя забывать, что ввод объектов оформления должен выполняться в строгом соответствии с требованиями стандартов. Наличие в графической системе развитых средств быстрого и удобного создания объектов оформления во многом определяет эффективность ее применения на рабочем месте конструктора или технолога, позволяет в значительной степени сократить время на разработку конструкторско-технологической документации.

К разделу ввод технологических обозначений относятся: ввод обозначений шероховатости поверхностей; ввод обозначений базовой поверхности; ввод обозначений линии выноски; ввод обозначений клеймения и маркировки; ввод обозначений позиций; ввод обозначения сварочных швов ввод обозначений допусков формы и расположения поверхностей; ввод обозначений линий разреза.

Подробно операции ввода технологических обозначений рассмотрены в соответствующих упражнениях.

2.5. Заполнение основной надписи

Для заполнения основной надписи необходимо дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши, наведя курсор мыши на основную надпись, после чего она перейдёт в режим заполнения. При заполнении соответствующих полей основной надписи размер шрифта автоматически будет подстраиваться под размер текста. После заполнения всех необходимых полей необходимо нажать кнопку создать элемент на инструментальной панели.

Для редактирования надписей достаточно повторить процедуру, описанную выше.

2.6. Штриховка

Система позволяет автоматически штриховать замкнутые области. Для вызова команды построения штриховки необхо-

можно нажать кнопку «Штриховка» на панели «Геометрия». После чего можно либо автоматически построить штриховку замкнутой области для чего сделать один щелчок мыши, наведя курсор на необходимую область, либо построить штриховку с ручным построением границ. Во втором случае на панели специального управления нажимаем клавишу «Ручное рисование границ» (рис. 5) и указываем точки на контуре необходимой области после построения границ нажимаем кнопку «Создать объект» - появляется фантом штриховки. Компас-График позволяет изменять стиль штриховки (в зависимости от материала) и угол наклона и шаг линий штриховки, для чего на панели свойств имеются соответствующие меню. После того как фантом штриховки приобрел необходимый вид нажимаем кнопку «Создать объект», при этом опция построения штриховки остается активной.

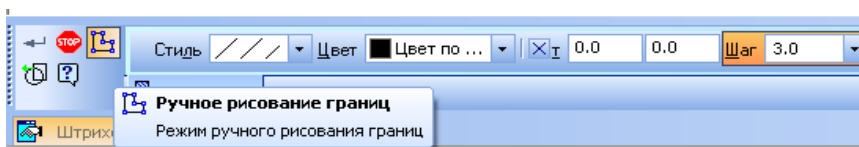



Рис. 5. Внешний вид панелей специального управления и панели свойств в режиме построения штриховки

2.7. Ввод текста на чертеже

Для ввода текста необходимо нажать кнопку «Ввод текста»  на панели «Обозначения» инструментальной панели. Эта команда позволяет сделать на чертеже текстовую надпись из одной или нескольких строк. После активации этой процедуры необходимо привести курсор в точку начала надписи и однократно щелкнуть левой клавишей мыши, после чего с клавиатуры можно набирать текст.

На панели свойств располагаются клавиши форматирования текста, которые позволяют изменять его стиль, размер, выравнивание текста и т.п.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Упражнение № 1. Простой ввод текста.

Имя файла-задания - 3-13-01

Откройте файл-задание.

Задание: Введите текст

Последовательность действий:

Введите первый текстовый объект из трех строк.

Щелчком на кнопке «Обозначения» на инструментальной панели активизируйте соответствующую страницу и нажмите кнопку «*Ввод текста*».

В ответ на запрос системы ***Укажите точку привязки или введите ее координаты*** выполните привязку и зафиксируйте точку p1.

Замечание: эта точка - точка начала любой текстовой строки, является характерной точкой текстового объекта и может быть позднее использована для выполнения привязок. Она всегда находится у основания первой буквы любой строки. Если при размещении текстовой строки на поле чертежа не требуется особая точность, Вы можете просто щелкнуть приблизительно в нужном месте. Если текст нужно разместить точно, то вы можете ввести координаты этой точки в соответствующих полях строки параметров или выполнить операцию привязки любым способом.

После ввода точки привязки система перешла в режим текстового редактора. Обратите внимание на то, как изменилось содержание Строки меню, Панели управления и Строки параметров. Кроме того, на рабочем поле в точке привязки появился прямоугольник, ограниченный тонкими линиями - рамка ввода. Она видна только при вводе или редактировании текста, охватывает текстовый объект по ширине и высоте, служит для удобства ввода и используется при операциях форматирования текста. Внутри рамки ввода мигает вертикальная черта - текстовый курсор. В этом месте будет появляться каждый вводимый Вами символ. После этого система полностью готова к приему текста.

Введите первую строку Подвод сжатого воздуха.

Замечание: при вводе текста на поле чертежа текст всегда вводится построчно. После ввода очередной строки для перехода к следующей нужно нажать клавишу [Enter]. Каждая строка считается отдельным абзацем.

Нажмите клавишу [Enter]. Система сформировала новую пустую строку, в начале которой мигает текстовый курсор.

Введите вторую строку Подвод углекислого газа. Нажмите клавишу [Enter].

Введите третью строку Подвод электроэнергии. Клавишу [Enter] не нажимайте.

Замечание: после ввода последней строки текстового объекта клавишу [Enter] нажимать не нужно, иначе Вы получите лишнюю пустую строку. Если это все же произошло, то лишнюю пустую строку можно легко убрать нажатием клавиши [BackSpace] в тот момент, когда текстовый курсор находится в ее начале.

Чтобы зафиксировать введенные строки, нажмите клавишу **«Создать объект»** на панели специального управления - текстовый объект создан. После этого система вновь возвращается в режим графического редактора. Команда **«Ввод текста»** по-прежнему активна, и Вы можете сразу приступить к вводу нового текстового объекта, указав новую точку привязки.

Аналогичным образом самостоятельно введите второй текстовый объект, привязавшись к точке p2.

После выполнения задания завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке **«Ввод текста»** на странице Инструментальной панели или на кнопке **«Прервать команду»** на панели специального управления.

Убедитесь, что каждый из введенных многострочных объектов является единым независимым объектом. Для этого просто поочередно щелкните на каждом из объектов. Зеленым цветом будет выделен только один из них, а его характерная точка будет оформлена в виде узелка. Закройте файл-задание.

Упражнение № 2. Вставка дробей.

Имя файла-задания - 3-13-07

Откройте файл-задание.

Задание: введите надписи по образцу.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке «**Обозначения**» на инструментальной панели активизируйте соответствующую страницу нажмите кнопку «**Ввод текста**».

Выполните привязку и зафиксируйте точку p1. Система перешла в режим текстового редактора.

Введите текст «*Материал: Круг*». Выполните последовательность команд **Вставить - Дробь - Нормальной**. При этом в текст строки будет вставлена невидимая "заготовка" дроби и курсор переместится в ее числитель. Введите текст в числителе. Одним нажатием клавиши [→] на клавиатуре переместите курсор в знаменатель дроби. Введите текст в знаменателе дроби. Нажатием клавиши «**Создать объект**» завершите ввод текста.

Самостоятельно введите вторую строку, предварительно выполнив привязку к точке p2. Закройте файл-задание.

Упражнение № 3. Вставка специальных знаков.

Имя файла-задания - 3-13-08

Откройте файл-задание.

Задание: введите три строки по образцу.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке «**Обозначения**» на инструментальной панели активизируйте соответствующую страницу и нажмите кнопку «**Ввод текста**».

Выполните привязку к точке p1. Система перешла в режим текстового редактора. Введите текст "В-В ". Для вставки специального знака выполните последовательность команд **Вставить – Спецзнак**. После этого на экране появится диалоговое окно «**Спецзнак**». Найдите в списке категорию «**Обозначение видов, разрезов и сечений**».

Щелчком на символе + слева от названия категории раскройте ее содержимое. Щелкните на слове **«Повернуто»**. В окне просмотра вы увидите изображение спецзнака. Нажмите кнопку «Ок». После этого диалоговое окно **«Спецзнак»** будет закрыто, а в формируемой Вами текстовой строке появится соответствующий специальный знак. Введите текст "90".

Вновь выполните последовательность команд **Вставить - Спецзнак...** В диалоговом окне **«Спецзнак»** найдите самую первую категорию **«Простановка размеров»** и откройте ее щелчком на символе + слева от названия категории. Щелкните на слове **Градус** и нажмите кнопку «Ок». Диалоговое окно **«Спецзнак»** будет закрыто, а в формируемой Вами текстовой строке появится специальный знак градуса. Нажатием клавиши [Enter] сформируйте новую пустую строку.

Действуя аналогичным образом, самостоятельно введите остальные две строки. Нажатием клавиши **«Создать объект»** на Панели специального управления завершите ввод текста. Закройте файл-задание.

Упражнение №4. Простой ввод линейного размера.

Имя файла-задания - 4-01-01

Откройте файл-задание.

Задание: постройте горизонтальный размер 45 мм.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке на инструментальной панели активизируйте соответствующую страницу для перехода к нужной команде нажмите кнопку **«Линейный размер»**. В ответ на запрос системы **«Укажите первую точку привязки размера или введите ее координаты»** выполните привязку и зафиксируйте точку p1. В ответ на запрос системы **«Укажите вторую точку привязки размера или введите ее координаты»** выполните привязку и зафиксируйте точку p2.

Вы можете включить/отключить простановку качества и предельных отклонений в размерной надписи. Для этого щелкните мышью в поле **«Размерная надпись»** в строке параметров. На экране появится диалоговое окно **Задание размер-**

ной надписи. Щелчком мыши включите/отключите флажки в группах *Квалитет* и *Отклонения* (рис. 6).

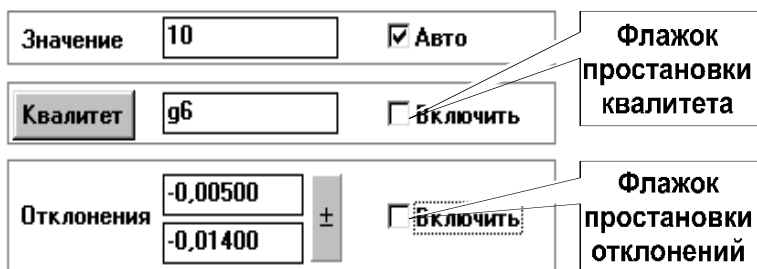


Рис. 6

Щелчком на кнопке *Да* закройте диалоговое окно. В ответ на запросы системы последовательно выполните привязку и введите точки p1 и p2.

Попробуйте плавно перемещать курсор вертикально вверх. Вы увидите строящийся фантом горизонтального размера. В данный момент система ожидает от Вас указания точки на размерной линии. Если расстояние от контура детали до размерной линии не играет особой роли, то Вы можете просто щелкнуть мышью в нужной точке.

После этого попробуйте перемещать курсор в горизонтальном направлении, выводя его вправо и влево за пределы отрезка p1-p2 детали. Вы увидите, что размерная надпись будет автоматически принимать одно из трех возможных положений: слева от размерных линий, между ними или справа от них. Таким образом, в этот момент Вы можете не только задать положение размерной линии, но и положение размерной надписи.

Щелкните мышью на таком расстоянии от контура, которое приблизительно соответствует расстоянию на Образце. Система построила горизонтальный размер 45 мм, автоматически определила значение размера и подставила это значение в размерный текст. Команда остается в активном состоянии.

Задание: постройте вертикальный размер 35 мм.

Примечание: порядок простановки этого размера ничем не отличается от предыдущего. В отличие от предыдущего

размера давайте точно зададим расстояние от контура детали до размерной линии, например, 5 мм.

Задание: постройте наклонный размер 30 мм.

Последовательность действий:

Выполните привязку и зафиксируйте точки р4 и р5.

Плавно перемещайте курсор вниз от отрезка р4-р5. Вы увидите строящийся фантом наклонного размера. В данный момент система ожидает от Вас указания точки на размерной линии. Щелкните мышью на таком расстоянии от контура, которое приблизительно соответствует расстоянию на образце.

Система построила наклонный размер 30 мм.

Завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке «**Линейный размер**» на странице инструментальной панели или на кнопке «**Прервать команду**» в панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение №5. Ввод линейных размеров с управлением текстом размерной надписи.

Имя файла-задания - 4-01-03

Откройте файл-задание.

Задание: постройте наружный размер детали диаметр 50 мм.

Последовательность действий:

Для быстрого перехода к нужной команде нажмите кнопку «**Линейный размер**».

Последовательно выполните привязку и зафиксируйте точки р1 и р2.

Посмотрите на поле «**Размерная надпись**» в строке параметров. Система как всегда автоматически сгенерировала размерную надпись. Она Вас вполне устраивает, за исключением того, что в ней отсутствует значок диаметра. Это не удивительно, ведь Вы работаете с командой «**Линейный размер**» и фактически вводите размер длины отрезка. Система не обязана догадываться, что на самом деле Вы вводите размер наружного диаметра детали. Введите значок диаметра сами. Для этого Вам придется отредактировать размерную надпись.

Щелкните левой клавишей мыши в поле «*Размерная надпись*» в строке параметров. На экране появилось диалоговое окно «*Задание размерной надписи*» (рис. 7).

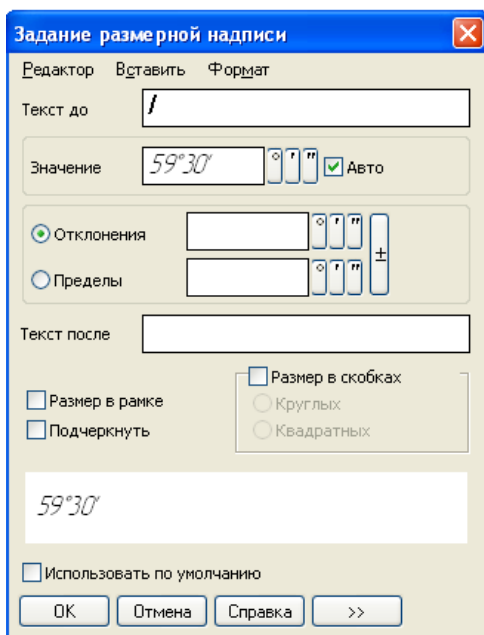


Рис. 7

В верхней части окна находится текстовое поле «*Текст до*», в нем мигает текстовый курсор. В этом поле мы можем ввести любой текст, предшествующий основному содержанию размерной надписи, или с помощью группы кнопок «*Символ*» задать простановку перед размером нужного символа.

Включите кнопку значка диаметра.

Совет: если Вам перед размером нужно вставить значок, которого нет в группе «*Символ*», то щелкните на переключателе «*Другой*». При этом на экране появится знакомое Вам по теме Ввод текста диалоговое окно «*Символ*», с помощью которого Вы сможете вставить в размерную надпись любой значок из любого шрифта.

Посмотрите на поле просмотра в нижней части диалогового окна, в котором текущий внешний вид размерной надписи. В ней уже появился значок диаметра.

Щелкните на кнопке «Ок». Диалоговое окно **«Задание размерной надписи»** при этом будет закрыто и Вы вернетесь в режим указания характерных точек размера. Задайте положение размерной линии и размерной надписи таким образом, чтобы осталось место для ввода следующего размера диаметра 34 мм. Система построила нужный размер. Команда остается в активном состоянии.

Задание: постройте размер фаски 2,5 мм на 45 градусов по образцу.

Последовательность действий:

Последовательно выполните привязку и введите первую точку привязки размера р7 и вторую точку привязки размера р1.

Задайте правильную ориентацию размера. Для этого щелчком мыши включите кнопку **Горизонтальный** в Строке параметров.

Щелчком мыши в поле **«Размерная надпись»** Строки параметров вызовите на экран диалоговое окно **«Задание размерной надписи»**.

При необходимости выключите кнопку значка диаметра и флажки простановки качества и предельных отклонений.

Щелчком мыши активизируйте текстовое поле **«Текст после»**. В этом поле Вы можете ввести любой текст, следующий за основным текстом размерной надписи. В данном случае - это угол фаски. Мы могли бы ввести нужный текст вручную, но для задания фаски под углом 45 градусов, как наиболее часто встречающейся, есть специальная кнопка.

Щелкните на кнопке задания угла фаски справа от текстового поля **«Текст после»**. Вы увидите, как система автоматически введет в текстовое поле нужные данные.

Посмотрите на поле просмотра. Убедитесь, что текст размерной надписи сформирован правильно.

Щелкните на кнопке «Ок». Диалоговое окно **«Задание размерной надписи»** при этом будет закрыто и мы вернемся в режим указания характерных точек размера.

Задайте положение размерной линии и положение размерной надписи по образцу.

Система построила нужный размер, команда остается в активном состоянии.

Задание: самостоятельно постройте размер резьбы М42х1,5 г6.

После выполнения задания завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке **«Линейный размер»** на странице Инструментальной панели или на кнопке **«Прервать команду»** в панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение № 6. Ввод линейных размеров с заданием параметров.

Имя файла-задания - 4-01-09

Откройте файл-задание.

Задание: постройте горизонтальный размер 8 мм с засечками и без второй выносной линии.

Последовательность действий:

Для перехода к нужной команде нажмите кнопку **Линейный размер**. Нажмите кнопку **«Выбор базового объекта»** на панели специального управления.

В ответ на запрос системы **«Укажите отрезок, дугу или сплайн для простановки размера»** щелкните в любой точке отрезка p1-p2. При необходимости откажитесь от простановки качества и предельных отклонений.

Щелкните мышью на кнопке **«Параметры»** на панели специального управления. На панели появится меню **«Задание параметров размера»** (Рис. 8).

Щелчком мыши выключите флажок **«Отрисовка второй выносной линии»** в группе **«Выносные линии»**, включите кнопки **«Засечка»** в группах переключателей **«Стрелка 1»** и **«Стрелка 2»** и нажмите кнопку «Ок».



Рис. 8

Попробуйте плавно перемещать курсор вертикально вверх. Вы увидите строящийся фантом горизонтального размера с подавленной второй выносной линией.

Задайте положение размерной линии по образцу. Система построила горизонтальный размер 8 мм без второй выносной линии. Команда остается в активном состоянии.

Задание: постройте вертикальный размер 6 мм. Стрелки на размерной линии разместите снаружи, размерную надпись - на полке.

Последовательность действий:

Любым способом выполните привязки и введите точки р3 и р4.

Щелкните мышью на кнопке **«Параметры»** на панели специального управления.

Для расположения стрелок снаружи от выносных линий щелчком мыши включите кнопки **«Стрелка снаружи»**.

Для расположения размерной надписи на полке в соответствующем окне панели специального управления выберите **«На полке...»** (по умолчанию **«Автоматическое»**).

Вы закончили формирование нужных параметров размера.

В ответ на запрос системы **«Укажите положение размерной линии и начала выносной полки»** щелкните в точке р9.

В ответ на запрос системы **«Укажите точку начала полки или введите ее координаты»** щелкните в районе точки р10.

Система построила вертикальный размер 6 мм с заданными параметрами. Команда остается в активном состоянии.

Замечание: при реальном черчении точки р9 (положение размерной линии и начала выносной полки) и р10 (начало полки) Вы будете определять "на глаз".

Задание: постройте горизонтальный размер 30 мм, сместив размерную надпись на несколько миллиметров влево относительно среднего положения.

Последовательность действий:

Нажмите кнопку **«Выбор базового объекта»** на панели специального управления.

В ответ на запрос системы **«Укажите отрезок, дугу или сплайн для простановки размера»** щелкните в любой точке отрезка p7-p8.

Щелкните мышью на кнопке **«Параметры»** на панели специального управления. Щелчком мыши включите кнопку **«Ручное»** в группе **«Размещение текста»**. Вы закончили формирование нужных параметров размера. Теперь в соответствии с запросом системы Вы должны указать положение размерной линии и надписи.

Попробуйте перемещать курсор вертикально вверх и вниз и горизонтально влево и вправо. Таким образом, Вы по-прежнему можете задать положение размерной линии.

Замечание: в отличие от включенного по умолчанию режима **«Автоматическое»**, при котором Вы можете задать **одно из трех фиксированных** положений, в данном случае Вы можете задать **любое** положение размерной надписи.

Перемещая указатель мыши, добейтесь положения размерной линии и надписи по образцу и щелкните клавишей мыши.

Система построила горизонтальный размер 30 мм с заданным положением размерной надписи.

Задание: самостоятельно постройте горизонтальный размер 40 мм, сместив размерную надпись на несколько миллиметров вправо относительно среднего положения.

После выполнения задания завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке **«Линейный размер»** на странице инструментальной панели. Закройте файл-задание.

Упражнение №7. Ввод линейного размера с обрывом.

Имя файла-задания - 4-01-10

Откройте файл-задание.

Задание: постройте вертикальный размер диаметра проточки 34 мм.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке **Размеры и технологические обозначения** на инструментальной панели активизируйте соответствующую страницу панели.

Вызовите **Панель расширенных команд построения линейных размеров**. Для этого нажмите кнопку **Линейный размер** и не отпускайте клавишу мыши.

Из панели расширенных команд выберите команду **«Линейный с обрывом»**.

В ответ на запрос системы **«Укажите базовый отрезок для построения размера с обрывом»** щелкните мишенью в любой точке отрезка p1-p2.

Вызовите на экран диалоговое окно **«Задание размерной надписи»**. Включите кнопку значка диаметра. В текстовое поле **«Значение»** введите значение размера **34**.

Щелчком на кнопке **Да** закройте диалоговое окно.

Вызовите на экран диалоговое окно **«Задание параметров размера»**.

Щелчком мыши включите переключатель **«Ручное»** в группе **«Размещение текста»**.

Перемещая курсор мышью, задайте положение размерной линии и надписи по образцу.

Система построила заданный размер.

Задание: самостоятельно постройте размер диаметра 45 мм.

После выполнения задания завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке **«Прервать команду»** в Панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение № 8. Ввод линейных размеров от общей базы.

Имя файла-задания - 4-01-12

Откройте файл-задание.

Задание: постройте серию размеров по образцу.

Последовательность действий:

Вызовите панель расширенных команд построения линейных размеров.

Из панели расширенных команд выберите команду **«Линейный от общей базы»**.

В ответ на запрос системы **«Укажите базовую точку размеров»** выполните привязку и введите точку p1.

В ответ на запрос системы **«Укажите вторую точку привязки размера»** выполните привязку и введите точку p2 - конец вертикальной осевой линии первой окружности. Задайте положение размерной линии и надписи по образцу.

Далее последовательно выполняйте привязку и ввод точек p3 и p4, каждый раз указывая положение очередной размерной линии.

Система построила заданную серию размеров.

Завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке **«Прервать команду»** в Панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение № 9. Ввод цепного линейного размера.

Имя файла-задания - 4-01-13

Откройте файл-задание.

Задание: постройте серию размеров по образцу.

Последовательность действий:

Вызовите Панель расширенных команд построения линейных размеров.

Из панели расширенных команд выберите команду **«Линейный цепной»**.

В ответ на запрос системы **«Укажите первую точку привязки размера»** выполните привязку и введите точку p1.

В ответ на запрос системы **«Укажите вторую точку привязки размера»** выполните привязку и введите точку p2.

Задайте положение размерной линии и надписи по образцу.

После этого система более не будет запрашивать первую точку привязки размера и положение размерной линии. Эти характерные точки уже определены по первому размеру.

Далее последовательно выполняйте привязку и ввод точек $p3$ и $p4$.

Система построила заданную серию размеров.

Завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке **«Линейный цепной»**. Закройте файл-задание.

Упражнение № 10. Простой ввод углового размера.

Имя файла-задания - 4-02-01

Откройте файл-задание.

Задание: постройте угловой размер 60 градусов.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке **Размеры** на инструментальной панели активизируйте соответствующую страницу Инструментальной панели.

Для быстрого перехода к нужной команде нажмите кнопку **Угловой размер**.

В ответ на запрос системы **«Укажите первый отрезок для построения размера»** щелкните мишенью в любой точке отрезка $p1$ - $p2$.

В ответ на запрос системы **«Укажите второй отрезок для построения размера»** щелкните мишенью в любой точке отрезка $p2$ - $p3$.

Попробуйте плавно перемещать курсор вертикально вверх. Вы увидите строящийся фантом углового размера. В данный момент система ожидает от Вас указания точки на размерной линии. Если расстояние от контура детали до размерной линии не играет особой роли, то Вы можете просто щелкнуть мышью в нужной точке. Щелкните мышью на таком расстоянии от контура, которое приблизительно соответствует расстоянию на образце.

Система построила угловой размер, автоматически определила значение угла и подставила это значение в размерный

текст, добавив при этом значок градуса. Команда остается в активном состоянии.

Замечание: не забывайте о необходимости точного черчения. Только при этом условии при простановке размеров Вы получите верное значение размерной надписи.

Задание: самостоятельно постройте угловые размеры 120 и 35 градусов.

После выполнения задания завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке **«Угловой размер»** инструментальной панели.

Закройте файл-задание.

Упражнение № 11. Ввод углового размера с заданием положения размерной надписи.

Имя файла-задания - 4-02-02

Откройте файл-задание.

Задание: постройте левый угловой размер, задав положение размерной надписи по образцу.

Последовательность действий:

Для перехода к нужной команде нажмите кнопку **«Угловой размер»**.

В ответ на запросы системы последовательно укажите отрезки p1-p2 и p2-p3.

В ответ на запросы системы **«Укажите положение размерной линии и надписи»** переместите курсор мышью вертикально вверх на необходимое расстояние и щелкните мышью.

Система построила угловой размер, команда остается в активном состоянии.

Задание: постройте средний угловой размер, задав положение размерной надписи по образцу.

Последовательность действий:

В ответ на запросы системы последовательно укажите отрезки p4-p5 и p5-p6.

В ответ на запросы системы **«Укажите положение размерной линии и надписи»** переместите курсор мышью

вертикально вверх на необходимое расстояние. При этом Вы будете наблюдать строящийся фантом размера.

После этого переместите курсор в горизонтальном направлении влево за пределы выносных линий размера. После того как размерная надпись автоматически расположится слева от выносных линий, щелкните мышью.

Система построила угловой размер, команда остается в активном состоянии.

Задание: самостоятельно постройте правый угловой размер, задав положение размерной надписи по образцу.

После выполнения задания завершите выполнение команды щелчком на кнопке **«Прервать команду»** в Панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение № 12. Управление текстом размерной надписи.

Имя файла-задания - 4-02-03

Откройте файл-задание.

Задание: постройте угловой размер 59 градусов 30 минут с предельными отклонениями.

Последовательность действий:

Для перехода к нужной команде нажмите кнопку **«Угловой размер»**.

В ответ на запрос системы последовательно укажите отрезки p1-p2 и p2-p3.

Посмотрите на поле **«Размерная надпись»** в строке параметров. Система как всегда автоматически сгенерировала размерную надпись, включая градусы и минуты. Вам остается только добавить в размерную надпись значения предельных отклонений.

Щелкните левой клавишей мыши в поле **«Размерная надпись»** в строке параметров. На экране появилось диалоговое окно **«Задание размерной надписи»** (рис. 7).

Щелчком мыши сделайте текущим верхнее текстовое поле в группе **«Отклонения»**. Это текстовое поле предназначено для ввода значения верхнего предельного отклонения.

Введите текст **+15**.

Для ввода значка минут щелкните на кнопке **«Минуты»** справа от текстового поля.

Теперь щелчком мыши сделайте текущим нижнее текстовое поле в группе **«Отклонения»**. Это текстовое поле предназначено для ввода значения нижнего предельного отклонения.

Введите текст **-10**.

Для ввода значка минут щелкните на кнопке **«Минуты»** справа от текстового поля.

Обратите внимание на поле просмотра в нижней части окна диалога. Здесь в процессе формирования размерной надписи отображается ее текущий внешний вид. Убедитесь, что размерная надпись сформирована правильно.

Щелкните на кнопке **«Ок»**. Диалоговое окно **«Задание размерной надписи»** при этом будет закрыто, и Вы вернетесь в режим указания характерных точек размера.

Задайте положение размерной линии и размерной надписи по образцу.

Система построила нужный размер. Команда остается в активном состоянии.

Задание: постройте угловой 80 градусов с симметричными предельными отклонениями.

Последовательность действий:

В ответ на запрос системы последовательно укажите отрезки р4-р5 и р5-р6.

Щелкните левой клавишей мыши в поле **«Размерная надпись»** в строке параметров.

На экране появилось диалоговое окно **«Задание размерной надписи»**.

Щелчком мыши сделайте текущим текстовое поле для ввода значения верхнего предельного отклонения в группе **«Отклонения»**.

Введите текст **1**.

Для ввода значка градуса щелкните на кнопке **«Градус»** справа от текстового поля.

Введите значение **15**.

Для ввода значка минут щелкните на кнопке «**Минуты**» справа от текстового поля.

Для оформления симметричного предельного отклонения щелкните на кнопке «**плюс/минус**» справа от текстового поля.

Система автоматически заполнила текстовое поле для ввода нижнего предельного отклонения.

Посмотрите на поле просмотра в нижней части окна диалога. Убедитесь, что размерная надпись сформирована правильно.

Щелкните на кнопке «Ок». Диалоговое окно «**Задание размерной надписи**» при этом будет закрыто, и Вы вернетесь в режим указания характерных точек размера.

Задайте положение размерной линии и размерной надписи по образцу. Система построила нужный размер. Команда остается в активном состоянии.

Завершите выполнение команды щелчком на кнопке «**Прервать команду**» в панели специального управления.

Закройте файл-задание.

Упражнение № 13. Ввод угловых размеров от общей базы.

Имя файла-задания - 4-02-07

Откройте файл-задание.

Задание: постройте три угловых размера. В качестве общей базы укажите отрезок 1.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке «**Размеры**» активизируйте соответствующую страницу инструментальной панели.

Вызовите панель расширенных команд построения угловых размеров. Для этого нажмите кнопку «**Угловой размер**» и не отпускайте клавишу мыши.

Для быстрого перехода к нужной команде нажмите кнопку «**Угловой от общей базы**».

В ответ на запросы системы **«Укажите базовый отрезок для простановки размеров»** щелкните в любой точке отрезка 1.

В ответ на запросы системы **«Укажите второй отрезок для простановки размера»** щелкните в любой точке отрезка 2 - осевой линии первого отверстия.

Как обычно, задайте положение размерной линии, которое приблизительно соответствует ее положению на образце. Система построила угловой размер 30 градусов.

В ответ на запросы системы **«Укажите второй отрезок для простановки размера»** щелкните в любой точке отрезка 3 - осевой линии второго отверстия.

Задайте положение размерной линии по образцу. Система построила угловой размер 55 градусов.

В ответ на запросы системы **«Укажите второй отрезок для простановки размера»** щелкните в любой точке отрезка 4 - осевой линии третьего отверстия.

Задайте положение размерной линии по образцу. Система построила угловой размер 75 градусов. Команда остается в активном состоянии.

Завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке **«Прервать команду»** панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение № 14. Ввод цепного углового размера.

Имя файла-задания - 4-02-08

Откройте файл-задание.

Задание: постройте три угловых размера. Размерную надпись размера 25 градусов расположите на полке.

Последовательность действий:

Вызовите Панель расширенных команд построения угловых размеров.

Для быстрого перехода к нужной команде нажмите кнопку **«Угловой цепной»**.

В ответ на запросы системы **«Укажите базовый отрезок для простановки размеров»** щелкните в любой точке отрезка 1.

В ответ на запросы системы **«Укажите второй отрезок для простановки размера»** щелкните в любой точке отрезка 2 - осевой линии первого отверстия.

Задайте положение размерной линии, которое приблизительно соответствует положению на образце.

Система построила угловой размер 30 градусов.

В ответ на запросы системы **«Укажите второй отрезок для простановки размера»** щелкните в любой точке отрезка 3 - осевой линии второго отверстия.

Нажмите кнопку **«Параметры размера»** на Панели специального управления.

В открывшемся диалоговом окне **«Задание параметров размера»** щелчком мыши включите кнопку **«На полке»** в группе **«Размещение текста»** и флажок **«Влево»** в группе **«Параметры полки»**.

Щелчком на кнопке **«Ок»** закройте диалоговое окно.

Теперь Вы должны указать положение размерной линии и начала выносной линии полки. Поместите курсор приблизительно в середину размерной линии и нажмите клавишу мыши.

Теперь укажите точку начала полки по образцу. Система построила угловой размер 25 градусов.

В ответ на запросы системы **«Укажите второй отрезок для простановки размера»** щелкните в любой точке отрезка 4 - осевой линии третьего отверстия.

Задайте положение размерной линии по образцу. Система построила угловой размер 20 градусов. Команда остается в активном состоянии.

Завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке **«Прервать команду»** панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение № 15. Ввод углового размера с обрывом.

Имя файла-задания - 4-02-10

Откройте файл-задание.

Задание: постройте угловой размер с обрывом по образцу.

Последовательность действий:

Вызовите Панель расширенных команд построения угловых размеров.

Для быстрого перехода к нужной команде нажмите кнопку **«Угловой с обрывом»**.

В ответ на запрос системы **«Укажите отрезок для постановки размера с обрывом»** щелкните в любой точке отрезка p1-p2.

В ответ на запрос системы **«Укажите ось симметрии»** щелкните в любой точке оси симметрии детали.

Перемещайте курсор мышью влево. Вы увидите строящийся фантом размера.

Укажите положение размерной линии и текста по образцу.

Система построила угловой размер 30 градусов. Команда остается в активном состоянии.

Завершите выполнение команды. Закройте файл-задание.

Упражнение № 16. Ввод простого диаметрального размера.

Имя файла-задания - 4-03-01

Откройте файл-задание.

Задание: постройте диаметральный размер 30 мм.

Последовательность действий:

Для перехода к нужной команде нажмите кнопку **«Диаметральный размер»**.

В ответ на запрос системы **«Укажите окружность или дугу для построения размера»** щелкните мишенью в любой точке окружности o1.

Попробуйте плавно перемещать курсор. Вы увидите строящийся фантом диаметрального размера. В данный мо-

мент система ожидает от Вас указания точки на размерной линии. Таким образом, Вы можете управлять ориентацией размерной линии. Добейтесь положения размера по образцу и введите точку.

Система построила размер, автоматически определила значение диаметра и подставила это значение в размерный текст, добавив при этом значок диаметра. Команда остается в активном состоянии.

Задание: постройте диаметральный размер 20 мм. Размер расположите строго горизонтально.

Последовательность действий:

В ответ на запрос системы *«Укажите окружность или дугу для построения размера»* щелкните мишенью в любой точке окружности о2.

Для достижения требуемой ориентации размера воспользуйтесь Глобальными привязками.

Щелкните на кнопке *«Установка глобальных привязок»*. На экране появится диалоговое окно *«Установка глобальных привязок»*.

При необходимости щелчком мыши включите привязку *«Ближайшая точка»* и флажок *«Динамически отслеживать»*, если они не включены.

Щелчком мыши на кнопке *Да* закройте диалоговое окно.

Мышью поместите курсор в центр окружности. Это одна из пяти характерных точек окружности. После срабатывания глобальной привязки *«Ближайшая точка»* щелчком мыши зафиксируйте точку.

Система построила диаметральный размер с требуемой ориентацией.

Завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке *«Диаметральный размер»* на странице инструментальной панели. Закройте файл-задание.

Упражнение № 17. Ввод простого радиального размера.

Имя файла-задания - 4-04-01

Откройте файл-задание.

Задание: постройте радиальный размер 10 мм для дуги д1.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке «**Размеры**» на Инструментальной панели откройте соответствующую страницу Инструментальной панели.

Для перехода к нужной команде нажмите кнопку «**Радиальный размер**».

В ответ на запрос системы «**Укажите окружность или дугу для простановки размера**» щелкните мышью в любой точке дуги д1.

В ответ на запрос системы «**Укажите положение размерной линии и надписи**» плавно перемещайте курсор вдоль дуги вправо и влево. Вы увидите строящийся фантом радиального размера.

Добейтесь положения размерной линии аналогично образцу и щелчком мыши зафиксируйте положение размерной линии.

Система построила радиальный размер. Команда осталась в активном состоянии. Обратите внимание: система автоматически определила центр дуги, ее радиус и сгенерировала размерную надпись, добавив в нее знак радиуса, квалитет и предельные отклонения.

Задание: самостоятельно постройте радиальный размер 5 мм для дуги д2.

После выполнения задания завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке «**Радиальный размер**».

Закройте файл-задание.

Упражнение № 18. Простановка шероховатости.

Имя файла-задания - 5-01-01

Откройте файл-задание.

Задание: введите значение шероховатости для наружного контура детали.

Последовательность действий:

Щелчком на кнопке «**Обозначения**» на инструментальной панели откройте нужную страницу панели.

Для перехода к нужной команде нажмите кнопку «**Шероховатость**».

В ответ на запрос системы «**Укажите поверхность для простановки шероховатости**» щелкните мишенью в любой точке отрезка p1-p2.

Для ввода значения шероховатости щелкните мышью на поле «**Ввод текста**» в строке параметров. На экран будет вызвано диалоговое окно «**Введите текст**» (рис. 9).

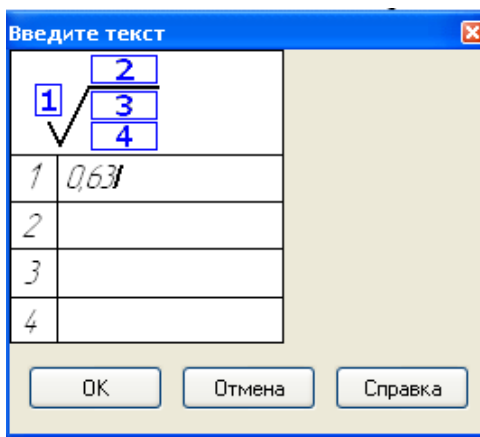


Рис. 9

В диалогом окне текущим является текстовое поле 1 - в нем мигает текстовый курсор. Введите в поле значение параметра шероховатости **0,63**.

Замечание: Вы можете сделать текущим любое поле в окне с помощью клавиатурных команд [Tab] - перемещение сверху вниз и [Shift]+[Tab] - перемещение снизу вверх или просто щелкнув мышью в нужном поле.

Сделайте текущим текстовое поле 2 и введите текст «**По контуру**».

Щелчком на кнопке **Ввод** закройте диалоговое окно.

Попробуйте плавно перемещать курсор вдоль конура детали. Вы увидите строящийся фантом значка шероховатости -

в данный момент система ожидает от Вас указания положения знака шероховатости, причем фантом будет привязан к указанной ранее поверхности. Перемещение фантома разрешено только в пределах указанного объекта. Внешний контур детали был построен с помощью команды **Ввод прямоугольника** и с точки зрения системы является единым целым.

Поэтому в данном случае Вы можете перемещать фантом вдоль всего контура.

Замечание: в данный момент Вы имеете возможность кроме положения знака задать и его ориентацию: сверху или снизу от указанной поверхности.

Перемещая курсор мышью, укажите положение знака шероховатости на отрезке p1-p2 по образцу и щелчком завершите ввод.

Задание: введите значение шероховатости для отверстия.

Последовательность действий:

В ответ на запрос системы **«Укажите поверхность для простановки шероховатости»** щелкните мишенью в любой точке размерной линии.

Щелчком мыши на поле **«Ввод текста»** в Строке параметров вызовите на экран диалоговое окно **«Введите текст»**, в текстовое поле 1 введите значение параметра шероховатости 0,32 и щелчком на кнопке **«Ввод»** закройте диалоговое окно.

Перемещая курсор мышью, укажите положение знака шероховатости на размерной линии по образцу и щелчком завершите ввод.

Задание: введите значение шероховатости для внутреннего контура детали.

Последовательность действий:

В ответ на запрос системы **«Укажите поверхность для простановки шероховатости»** щелкните мишенью в любой точке отрезка p3-p4.

Для ввода значения шероховатости кроме диалогового окна **«Введите текст»** можно воспользоваться списком стандартных значений шероховатости. Для вызова списка на экран

щелкните правой клавишей мыши на поле **«Ввод текста»** в Строке параметров.

В открывшемся списке щелкните на значении 0,32. После этого список автоматически закрывается.

Перемещая курсор мышью, укажите положение знака шероховатости на отрезке p3-p4 по образцу и щелчком завершите ввод.

Завершите выполнение команды повторным щелчком на кнопке **«Шероховатость»** на странице инструментальной панели или на кнопке **«Прервать команду»** в Панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение № 19. Ввод обозначения базовой поверхности.

Имя файла-задания - 5-02-01

Откройте файл-задание.

Задание: введите обозначение базы *A* для левой шейки вала.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке **«Обозначения»** на инструментальной панели откройте соответствующую страницу инструментальной панели. Для перехода к нужной команде нажмите кнопку **«База»**.

В ответ на запрос системы **«Укажите поверхность для простановки обозначения базы»** щелкните мишенью в любой точке верхней выносной линии p1-p2 диаметального размера 18 мм. Попробуйте плавно перемещать курсор вверх, вниз, влево и вправо относительно отрезка p1-p2. Вы увидите строящийся фантом значка обозначения базы. Посмотрите на поле **«Ввод текста»** в Строке параметров - в качестве текста система по умолчанию предлагает символ *A*.

Теперь Вам нужно определить положение знака на отрезке p1-p2. Если точного положения знака не требуется, то Вы можете просто щелкнуть мышью в нужной точке. В противном случае необходимо выполнить операцию привязки.

Привяжите значок к размерной линии диаметрального размера 18 мм с помощью Глобальных привязок.

В ответ на запрос системы **«Укажите положение знака на поверхности»** поместите мишень на острие верхней стрелки диаметрального размера (в точку p1) и после срабатывания глобальной привязки **«Ближайшая точка»** введите точку щелчком мыши - положение знака на отрезке p1-p2 зафиксировано.

В ответ на запрос системы **«Укажите конечную точку выноски»** перемещайте курсор вертикально вверх и вниз. В этот момент Вы можете задать ориентацию знака относительно указанной поверхности. После того, как рамка с текстом займет подходящее положение, введите точку щелчком мыши.

Обозначение базы построено, команда остается в активном состоянии.

Задание: введите обозначение базы *B* для правой шейки вала.

Последовательность действий:

В ответ на запрос системы **«Укажите поверхность для протановки обозначения базы»** щелкните мишенью в любой точке отрезка p3-p4.

Щелчком мыши на поле **«Ввод текста»** в Строке параметров вызовите на экран диалоговое окно **«Введите текст»**.

Нажатием на клавишу [Delete] удалите символ по умолчанию *A* и введите символ *B*.

Нажатием на клавишу **«Ввод»** закройте окно.

Точного положения знака на поверхности здесь не требуется - просто поместите курсор в нужную точку на отрезке p3-p4 и щелчком введите точку.

Далее, как в предыдущем задании, задайте конечную точку выноски.

Система построила обозначение базы, команда остается в активном состоянии.

Задание: введите обозначение базы *B* для средней шейки вала.

Последовательность действий:

В ответ на запрос системы «**Укажите поверхность для простановки обозначения базы**» щелкните мишенью в любой точке отрезка р5-р6.

Щелчком мыши на поле «**Ввод текста**» в Строке параметров вызовите на экран диалоговое окно «**Введите текст**».

Текстовое поле в окне связано со списком значений, в данном случае с алфавитом. Для доступа к списку выполните двойной щелчок мышью в поле. В появившемся списке щелкните на букве **В**.

Нажатием на клавишу «**Ввод**» закройте окно.

Поместите курсор в приблизительно в среднюю точку отрезка р5-р6 и щелчком введите точку.

Щелчком на кнопке «**Перпендикулярно/произвольно**» в Строке параметров переключите команду в режим простановки обозначений баз произвольной ориентации. Внешний вид кнопки при этом изменится.

Попробуйте плавно перемещать курсор мышью - Вы увидите строящийся фантом обозначения базы, который можно разместить произвольно.

Задайте конечную точку выноски приблизительно в точке р7.

Система построила обозначение базы, команда остается в активном состоянии.

Задание: самостоятельно введите обозначение базы Г для торцевой поверхности вала.

После выполнения задания завершите ввод обозначений баз, нажав кнопку «**Прервать команду**» на Панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение № 20. Ввод обозначений позиций.

Имя файла-задания - 5-03-08

Откройте файл-задание.

Задание: введите обозначение позиции номер1.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке **«Обозначения позиций»** на инструментальной панели откройте соответствующую страницу инструментальной панели.

В ответ на запрос системы **«Укажите точку, на которую указывает линия выноски, или введите ее координаты»** наводим курсор на точку p2 и щелкаем левой кнопкой мыши. После чего появляется запрос системы **«Укажите точку начала полки»** - щелкните мышью в точке p1.

По умолчанию система строит полку вправо от точки ее начала. Измените направление полки.

Щелчком на кнопке **«Параметры»** на панели специального управления вызовите на экран диалоговое окно **«Параметры обозначения позиции»**.

Включите опцию **«Полка влево»** в нижней левой части окна. И в разделе **«Стрелка»** выберите **«Без стрелки»**.

Щелчком на кнопке **«Создать объект»** на панели специального управления закончите построение обозначения позиции. Команда остается в активном состоянии.

Задание: самостоятельно введите обозначение позиции номер 2.

Совет: при необходимости для смены номера позиции воспользуйтесь диалоговым окном **«Введите текст»**. В течение текущего сеанса работы команда автоматически предлагает очередной номер позиции. При необходимости Вы можете ввести любой номер позиции вручную или с помощью кнопок нумерации.

Задание: введите обозначение позиций номер 3, 4, 5 для резьбового соединения.

Последовательность действий:

В ответ на запрос системы **«Укажите точку на которую указывает линия выноски»** щелкните мышью в точке p6.

В ответ на запрос системы **«Укажите точку начала полки»** щелкните мышью в точке p5.

Щелчком на кнопке **«Параметры»** на панели специального управления вызовите на экран диалоговое окно **«Параметры расположения позиции»**.

Выключите опцию **«Полка вправо»** в нижней левой части окна.

Для ввода номеров позиций щелчком мыши на поле **«Ввод текста»** в Строке параметров вызовите на экран диалоговое окно **«Введите текст»**.

Система сама предлагает Вам очередной номер позиции **3**, текстовый курсор находится перед этой цифрой. Нажатием на клавишу [→] поставьте курсор после цифры **3**.

Нажатием на клавишу [Enter] сформируйте новую пустую строку и введите цифру **4**.

Нажатием на клавишу [Enter] сформируйте новую пустую строку и введите цифру **5**.

Щелчком на кнопке **«Ввод»** закройте диалоговое окно **«Введите текст»**.

Щелчком на кнопке **«Создать объект»** на Панели специального управления закончите построение обозначения позиции. Команда остается в активном состоянии.

Задание: введите обозначение позиции номер **6**.

Последовательность действий:

В ответ на запрос системы **«Укажите точку на которую указывает линия выноски»** щелкните мышью в точке р9.

В ответ на запрос системы **«Укажите точку на которую указывает линия выноски»** щелкните мышью в точке р8.

В ответ на запрос системы **«Укажите точку начала полки»** щелкните мышью в точке р7.

Очередной номер позиции система сформировала автоматически.

Щелчком на кнопке **«Создать объект»** на панели специального управления закончите построение обозначения позиции.

Завершите работу команды, нажав кнопку **«Прервать команду»** на панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение № 21. Ввод обозначения допусков формы и расположения поверхностей без ответвлений.

Имя файла-задания - 5-04-02

Откройте файл-задание.

Задание: введите зависимый допуск соосности 0,3 мм.

Последовательность действий:

Для быстрого перехода к нужной команде нажмите кнопку **«Допуск формы»**.

Щелчком на панели свойств выберите положение базовой точки **«Справа вверху»** (рис. 10).

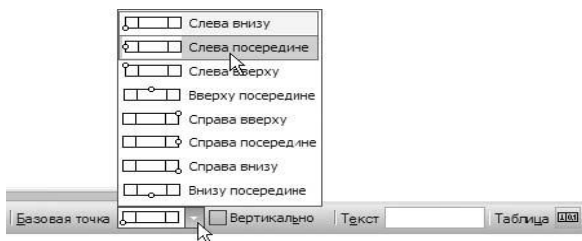


Рис. 10

В ответ на запрос системы **«Укажите положение таблицы допуска»** выполните привязку к точке p1 и введите точку.

Щелкните мышью в поле **«Ввод теста»** в строке параметров. На экране появится диалоговое окно **«Введите текст»** (рис. 11).

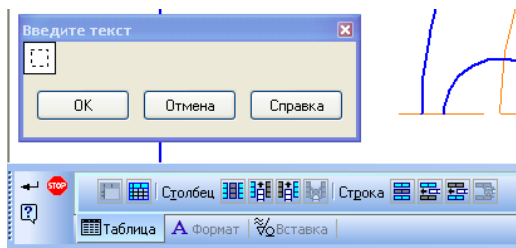


Рис. 11

Дважды щелкните на кнопке **«Вставить столбец слева»**. Вы получили три независимых ячейки.

В крайнюю левую ячейку введите значок **«Допуск соосности»**. Для этого выберите закладку **«Вставка»** нажмите

кнопки **«Спецзнак»**. Открылось окно **«Спецзнак»**. Нужный Вам значок находится в категории **«Допуски формы и расположения поверхностей»** и далее в категории **«Допуск расположения»**. Щелчком на кнопке **«Ок»** закройте диалоговое окно **«Спецзнак»**. В остальные ячейки введите текст по образцу.

Значок **«Зависимый допуск»** Вы также найдете прямо в категории **«Допуски формы и расположения поверхностей»**.

Щелчком на кнопке **«Ввод»** закройте диалоговое окно **«Введите текст»**.

Замечание: особенность простановки данного допуска заключается в том, что у него вовсе нет ответвления. В таком случае его просто не нужно создавать.

Щелчком на кнопке **«Создать объект»** на Панели специального управления закончите построение допуска формы. Команда остается в активном состоянии.

Завершите работу команды, нажав кнопку **«Прервать команду»** на панели специального управления.

Закройте файл-задание.

Упражнение № 22. Ввод обозначения линии разреза.

Имя файла-задания - 5-05-01

Откройте файл-задание.

Задание: введите обозначение линии разреза А-А.

Разъяснение: в данном случае важно, чтобы линия разреза проходила через центр отверстия. Обеспечьте это с помощью привязки.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке **«Обозначения»** на инструментальной панели откройте соответствующую страницу инструментальной панели.

Для быстрого перехода к команде нажмите кнопку **«Линия разреза»**.

При необходимости установите текущий шаг курсора равным 5 мм.

В ответ на запрос системы **«Введите начальную точку линии разреза»** выполните клавиатурную привязку к точке p2. Это и будет начальная точка линии разреза.

В ответ на запрос системы **«Укажите конечную точку линии разреза или направление линии разреза»** щелкните мышью приблизительно в точке p3.

Система построила фантом линии разреза, и Вы можете теперь оценить ее внешний вид. Посмотрите на поле **«Ввод текста»** в строке параметров. В качестве обозначения разреза автоматически проставлен символ *A*. Вы видите, что по умолчанию система располагает стрелки справа от линии разреза.

Щелчком на кнопке **«Создать объект»** на панели специального управления закончите построение линии разреза.

Обозначение разреза построено. Команда остается в активном состоянии.

Задание: Самостоятельно введите обозначение линии разреза Б-Б.

Завершите работу команды, нажав клавишу [Esc] или кнопку **«Прервать команду»** на панели специального управления.

Закройте файл-задание.

Упражнение № 23. Ввод наклонных обозначений линии разреза.

Имя файла-задания - 5-05-02

Откройте файл-задание.

Задание: введите обозначение линии разреза А-А.

Последовательность действий:

С помощью команды **«Ввод вспомогательной прямой»** постройте вспомогательную прямую, проходящую через центры отверстий o1 и o2.

Щелчком на кнопке **«Обозначения»** на инструментальной панели откройте соответствующую страницу инструментальной панели.

Для перехода к команде нажмите кнопку **«Линия разреза»**. В ответ на запрос системы **«Введите начальную точку**

линии разреза» любым способом выполните привязку к построенной вспомогательной линии в точке р1 и введите точку.

На запрос *«Укажите конечную точку разреза»* щелкните центр окружности о2.

Щелкните *«Сложный разрез»* на панели специального управления. Выполните привязку к точке р3.

Отключите *«Сложный разрез»*. Выбираем направление, как показано в образце.

Щелчком на кнопке *«Создать объект»* на панели специального управления закончите построение линии разреза.

Обозначение разреза построено. Команда остается в активном состоянии.

С помощью последовательности команд: *Редактор - Удалить - Вспомогательные кривые и точки* удалите вспомогательную линию.

Завершите работу команды, нажав клавишу [Esc] или кнопку *«Прервать команду»* на панели специального управления. Закройте файл-задание.

Упражнение № 24. Ввод обозначения стрелки направления взгляда.

Имя файла-задания - 5-06-01

Откройте файл-задание.

Задание: введите обозначение направления взгляда А.

Последовательность действий:

При необходимости щелчком на кнопке *«Обозначения»* на инструментальной панели откройте соответствующую страницу инструментальной панели.

Для быстрого перехода к команде нажмите кнопку *«Стрелка взгляда»*.

В ответ на запрос системы *«Укажите точку начала стрелки»* щелкните мышью приблизительно в точке р1.

Попробуйте плавно перемещать курсор по рабочему полю - Вы увидите строящийся фантом стрелки направления взгляда. В настоящий момент система ожидает от Вас ввода конечной точки стрелки. Выдержать горизонтальное располо-

жение стрелки Вам поможет включенная по умолчанию глобальная привязка «**Выравнивание**».

Перемещая курсор мышью, добейтесь перпендикулярности стрелки к отрезку о1, одновременно выбирая нужное положение конечной точки стрелки.

Щелчком мыши введите точку.

Система построила обозначение стрелки направления взгляда. Команда остается в активном состоянии.

Задание: введите обозначение направления взгляда Б.

Последовательность действий:

В ответ на запрос системы «**Укажите точку начала стрелки**» щелкните мышью в точке р2.

Замечание: обычно стрелка направления взгляда располагается ортогонально какой-либо поверхности. Однако требования к ортогональности не высоки и в большинстве случаев вполне достаточно выдержать ее "на глаз".

Перемещая курсор мышью, добейтесь перпендикулярности стрелки к отрезку о2, одновременно выбирая нужное положение конечной точки стрелки.

Щелчком мыши введите точку.

Щелчком мыши на поле «**Ввод текста**» в Строке параметров вызовите на экран диалоговое окно «**Введите текст**».

Нажатием на клавишу [Delete] удалите символ по умолчанию А и введите символ Б.

Нажатием на клавишу «**Ввод**» закройте окно.

В ответ на запрос системы «**Укажите точку расположения текста**» введите точку привязки текста по образцу. Система построила обозначение стрелки направления взгляда. Команда остается в активном состоянии.

Задание: самостоятельно введите обозначение направления взгляда В и Г.

После выполнения задания завершите работу команды, нажав клавишу [Esc] или кнопку «**Прервать команду**» на панели специального управления. Закройте файл-задание.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

1. Каким образом можно ввести линейный размер в системе КОМПАС-ГРАФИК?
2. Что относится к разделу «Ввод технологических обозначений»?
3. Какие варианты ввода угловых размеров вы знаете?
4. Опишите процедуру ввода углового размера от общей базы.
5. Каким образом можно ввести обозначение базовой поверхности в системе КОМПАС-ГРАФИК?
6. Опишите процедуру ввода обозначения линии разреза?
7. Как вставить спецзнак в таблицу обозначения допуска формы и расположения поверхностей?
8. Какие типы линейных и угловых размеров вы знаете?

ВВОД ОБЪЕКТОВ ОФОРМЛЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторной работе
по курсам «Компьютерные графические системы визуализации»
для бакалавров направления 140400 «Электроэнергетика
и электротехника» (профили «Электромеханика»,
«Электроснабжение», «Электропривод и автоматика»)
и «Информационные технологии» для бакалавров направления
110800 «Агроинженерия» (профиль «Электроснабжение
и электрооборудование сельскохозяйственных
предприятий» очной и заочной форм обучения

Составители:

Бурковская Татьяна Александровна
Тикунов Алексей Владимирович
Черных Татьяна Евгеньевна

В авторской редакции

Подписано к изданию 30.10.2014.

Уч.-изд. л. 2,б.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический
университет»

394026 Воронеж, Московский просп., 14