

Тема 2. НАСТРОЙКА РЕЖИМОВ РИСОВАНИЯ. РАБОТА СО СТИЛЯМИ КОМАНД. ОБЪЕКТНОЕ ОТСЛЕЖИВАНИЕ

В AutoCAD пользователь с помощью команд работает в конкретном рабочем пространстве, используя множество элементов. Эти элементы могут быть: *неименованными* (действующими только до момента их перенастройки); *именованными* (их можно сохранить, вызвать по имени или удалить).

При работе с большими чертежами рекомендуется элементы рабочего пространства именовать, сохранять, вызывать или назначать текущими по мере необходимости. Это значительно сокращает время работы с чертежом за счет уменьшения времени настройки среды. Ниже перечислены элементы, которые *всегда* именованы. Этих элементов в чертеже пользователь может создать множество, но даже если он их не создавал – один элемент каждого типа (или несколько) всегда есть, его нельзя удалить (его имя приведено в скобках):

- системы координат (МСК);
- стили размеров, текста, мультилиний,...(STANDARD);
- типы линий (continuous);
- слои (“0”);
- конфигурация видовых экранов (“конфигурация активной модели”);
- образцы штриховок (их именуют при создании библиотеки готовых образцов);
- и т.д.

Элементы, которые могут быть неименованными или именованными:

- Виды
- и т.д.

2.1. Системы координат AutoCAD

Как уже говорилось на первом занятии, в AutoCAD в каждый момент времени действует текущая декартова система координат: неименованная или именованная. По умолчанию всегда существуют именованная декартова

система координат – *Мировая Система Координат* – МСК (World Coordinate System - WCS). Координаты в МСК называются **абсолютными координатами**.

Пиктограмма мировой системы координат находится в левом нижнем углу и выглядит, как на рисунке 2.1.

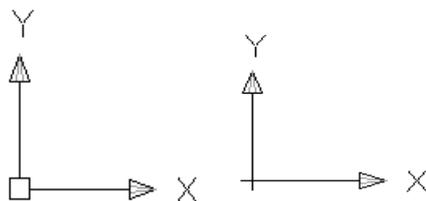


Рис. 2.1. Пиктограммы мировой системы координат – МСК (слева) и ПСК – пользовательской систем координат (справа).

В процессе построения чертежа можно создавать собственную *Пользовательскую Систему Координат* - ПСК (User Coordinate System - UCS). (таблица 2.1). Это декартовая система координат, у которой точка начала координат располагается произвольно в пространстве, но оси располагаются под углом 90 градусов друг к другу (правая система координат).

Таблица 2.1

Способы создания новой ПСК

Меню	Сервис/ Новая ПСК		
Лента	Вид / Координаты / ПСК		
Панель инструментов	ПСК		
Командная строка	пск		_ucs

Команда *ПСК* имеет часто используемые опции: начало, 3 точки.

При работе с небольшим чертежом пользователь, как правило, работает с МСК или с неименованными ПСК. При работе с большими чертежами рекомендуется сохранять ПСК, которые потребуются в дальнейшем, для сокращения времени настройки ПСК.

Перейти в пользовательскую систему координат можно двумя способами:

- вызвать по имени (с помощью *Сервис / Именованные ПСК*) ранее сохраненную ПСК.

- создать новую ПСК (см. выше), при этом она становится текущей.

2.2. Средства обеспечения точности задания точек в AutoCAD

Для обеспечения точности задания точек в AutoCAD существует несколько элементов рабочей среды, задающих режимы черчения, которые позволяют привязываться («притягиваться», «примагничиваться») графическим курсором к вспомогательным элементам – вспомогательной сетке, углам, ключевым точкам (конечная, средняя, центральная, точка пересечения) уже построенных объектов и т.д. Это: **«орто»** (ограничивает перемещение курсора в вертикальном или горизонтальном направлении); **«отс-поляр»** (ограничивает перемещение курсора направлением под заданным углом); **«привязка»** (включает режим привязки к ключевым точкам уже существующих объектов); **«отс-объект»** (включает режим объектного отслеживания); **«дпск»** (включает динамическую пользовательскую систему координат); **«дин»** (активирует режим динамического ввода); **«вес»** (включает отображение линий в соответствии с весом).

Для всех режимов построения доступны настройки. Для этого необходимо подвести курсор к кнопке нужного режима, нажать правую кнопку мыши и в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Настройка».

2.2.1 Режимы фиксации направлений задания точек

К режимам фиксации направлений относятся: ***ортогональное черчение***, ***полярное отслеживание*** и ***режим объектного отслеживания***, с которыми мы подробно познакомились на первом курсе и в теме №1.

С ортогональным черчением и полярным отслеживанием мы познакомились в теме №1. Напомним об ***объектном отслеживании***.

Режим позволяет задавать точку, отслеживая расстояние и угол от точки, заданной фиксированной объектной привязкой, а не относительно (0,0,0) или предыдущей точки – как обычно. Он отслеживает углы как в направлении координатных осей текущей системы координат, так и все углы полярного отслеживания.

Вкл/Выкл объектное отслеживание можно в любой момент с помощью функциональной клавиши <F11> или соответствующей кнопкой в строке состояния.

Настройка режима объектного отслеживания производится на второй и третьей вкладках диалогового окна *Сервис / Режимы рисования*. На вкладке *Отслеживание* определяется режим отслеживания углов, на вкладке *Объектная привязка* устанавливаются объектные привязки, относительно которых будет вестись *объектное отслеживание*.

2.2.2 Сетка и шаговая привязка.

Сетку и шаговую привязку Вкл/Выкл соответствующей кнопкой в строке состояния или в диалоговом окне «Режимы рисования», а также функциональными клавишами: <F7> - сетку и <F9> - шаговую привязку. Их параметры назначаются на первой вкладке *Сервис/ Режимы рисования / Шаг и сетка* и в дальнейшем *Вкл/Выкл* по мере надобности.

Сетка заменяет листок бумаги, расчерченный в клетку, который подкладывают под чертеж для облегчения построений. Она помогает выравнивать объекты и оценивать расстояние между ними.

Шаговая привязка позволяет ограничить передвижение курсора только узлами воображаемой решетки. При включенном режиме шаговой привязки движение курсора становится скачкообразным, он как бы "прилипает" к узлам невидимой решетки. Настроенный и включенный режим гарантирует точность расстояний при задании точек курсором.

Стили шаговой привязки:

1. Ортогональная: установка обычного (ортогонального) стиля привязки. При шаговом типе и ортогональном стиле привязки курсор перемещается по узлам прямоугольной структуры.

2. Изометрическая: установка изометрического стиля привязки. При шаговом типе и изометрическом стиле привязки курсор перемещается по узлам изометрической структуры

Режим *сетки* и режим *шаговой привязки* не зависят один от другого, но часто включаются одновременно. Начальные точки шаговой привязки и сетки всегда совмещаются с начальной точкой текущей системы координат (0,0,0). Если необходимо сдвинуть исходную точку сетки и шага сетки, следует переместить систему. Если требуется создание чертежа с определенным выравниванием или под определенным углом, можно изменить угол шаговой привязки и сетки путем поворота системы. При этом вид перекрестья и ориентация сетки также изменятся.

Кроме *шаговой привязки* применяется ***полярная привязка*** - при полярном типе привязки и включенном полярном отслеживании движение курсора может происходить по воображаемым линиям, проведенным от базовой точки отслеживания под углами, заданными на вкладке "Отслеживание".

2.3 Режим отображения веса линий.

Вес линии – это реальная ширина (толщина), с которой линия будет выводиться на печать. Кнопка *Вкл/Выкл* режим отображения веса элементов чертежа находится в строке состояния.

2.4 Графические объекты (примитивы) AutoCAD

2.4.1 Простые примитивы AutoCAD

С простыми графическими объектами (примитивами): точка, прямая, отрезок и т.д. мы познакомились в теме №1.

2.4.2. Сложные графические объекты (примитивы) AutoCAD

Сложные графические объекты AutoCAD отличаются не повышенной сложностью, а тем, что в свою очередь состоят из более простых примитивов, описанных ранее. Познакомимся с некоторыми из них.

1. «Полилиния».

Полилиния – это совокупность взаимосвязанных сегментов (отрезков и дуг), которую система рассматривает как целый объект.

Стартовать команду «*полилиния*» можно одним из способов согласно таблице 2.2.

Таблица 2.2

Способы старта команды «полилиния»

Меню	Рисование / Полилиния 		
Лента	Главная / Рисование / Полилиния 		
Панель инструментов	Полилиния 		
Командная строка (одним из вариантов)	полилиния	пл	_pline

По умолчанию полилиния строит прямолинейные сегменты с использованием текущей ширины. Сегменты могут иметь постоянную или переменную ширину, сужаясь или расширяясь от одного конца сегмента к другому. Обратиться к тому или другому параметру можно через КС (командную строку). В этот момент построения прямолинейных отрезков можно задать конечную точку сегмента или выбрать одну из *опций* создания полилинии: *дуга, замкнуть, полуширина, длина, отменить, ширина*.

Самыми распространенными опциями являются: *дуга* и *ширина* (не путать с толщиной линии).

Опции команды *плиния* в режиме построения дугообразных сегментов: *угол, центр, замкнуть, направление, полуширина, линейный, радиус, вторая, отменить, ширина*.

применять данный инструмент.

2. «Мультилиния».

Мультилиния (многоэлементная линия) представляет собой набор параллельных линий, создающихся одновременно с помощью одной команды. Количество линий, составляющих мультилинию, может варьироваться от 2 до 16. Использование мультилиний особенно полезно и удобно при вычерчивании линий автодорог, трубопроводов, линий стен и т.д. Стартовать команду создания мультилинии можно одним из способов согласно таблице 2.3.

Таблица 2.3

Способы старта команды «мультилиния»

Меню	Рисование / Мультилиния 		
Командная строка (одним из вариантов)	мультилиния	мл	_mline

После старта команды в командной строке появится информация о текущих настройках и первый запрос:

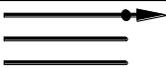
Текущие настройки: Расположение = Верх, Масштаб = 20,00, Стиль = STANDARD

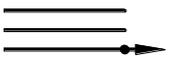
- Начальная точка или [Расположение/Масштаб/Стиль]:

Далее можно либо сразу приступить к построению мультилинии с текущими настройками, либо изменить параметры, выбрав одну из опций согласно таблице 2.4.

Таблица 2.4

Режимы выравнивания команды «мультилиния»

Расположение	Режим выравнивания определяет положение курсора относительно линий мультилинии:		
	верх		курсор привязан к линии, обладающей максимальным положительным смещением

	центр		курсор находится на нулевой отметке смещения
	низ		курсор привязан к линии, обладающей максимально отрицательным смещением
Масштаб	Коэффициент масштабирования. Конечное смещение между линиями равняется заданному коэффициенту масштабирования умноженному на величину смещения, заданного в стиле мультитинии.		
Стиль	Установка нового текущего стиля.		

По умолчанию для мультитинии используется стиль STANDARD, состоящий из двух параллельных линий, отстоящих от оси на расстоянии, равном 0,5 единиц. Кроме того, можно создавать стили с различным набором характеристик.

3. «Штриховка».

В AutoCAD предусмотрены две разновидности штриховки:

- *Ассоциативная* – такая штриховка при изменении граничного контура автоматически то же будет изменяться. По умолчанию все штриховки являются ассоциативными.

- *Неассоциативная* – такая штриховка не будет менять своего очертания при изменении граничного контура.

Команда создания штриховки работает с лентой или через диалоговое окно (таблица 2. 5), что было подробно рассмотрено на 1 курсе.

Таблица 2.5

Способы создания «штриховки»

Меню	Рисование / Штриховка 
------	---

Лента	Главная / Рисование / 		
Панель инструментов	Рисование / 		
Командная строка (одним из вариантов)	кштрих	кш	_bhatch

Опции команды штриховка: *выбрать объекты, отменить, параметры.*

Штриховку можно создать 2-мя способами.

1-й способ – через диалоговое окно. После старта команды и выбора опции “Параметры” - открывается диалоговое окно <Штриховка и градиент> на вкладке <Штриховка>, где устанавливаются нужные параметры: *тип, образец, структура, угол, масштаб, раздел, интервал, добавить:точки выбора, добавить:выбрать объекты.*

Область под штриховку должна быть обязательно замкнутой. Если область не замкнута, то AutoCAD выдаст диалоговое окно с сообщением об ошибке.

2-ой способ – используя интерфейс ленты. После старта команды «штриховка», автоматически меняется интерфейс ленты – на ленте автоматически открывается вкладка <Создание штриховки>.

4. «Текст».

Для создания текстовой части чертежа, а AutoCAD предусмотрено несколько команд. Самая простая из них – команда **дтекст**, которая, как правило, применяется для создания однострочных надписей. Если необходимо создать многострочный текст лучше применять команду **мтекст**.

1. Команда **дтекст** (однострочный текст).

Команда дтекст предназначена для создания набора строк, расположенных одна под другой. Каждая строка однострочного текста представляет собой отдельный объект, который можно перемещать и форматировать. Стартовать команду «дтекст» можно одним из способов, указанных в таблице 2.6.

Способы вызова команды «дтекст»

Меню	Рисование / Текст /  Однострочный		
Лента	Главная / Аннотация /  Многострочный текст / 		
Панель инструментов			
Командная строка (одним из вариантов)	дтекст	дт	_dtext

По умолчанию вводимый текст создается в стиле *Standard* и располагается справа от указанной точки вставки. Высота текста: 2.5, не Аннотативный.

Чтобы завершить выполнение команды, следует два раза подряд нажать клавишу <Enter>. Однако стиль и выравнивание текста можно изменять за счет опций команды *дтекст*, которые приведены в таблице 2.7.

Опции режима выравнивания

вписанный	Формирует вписанный текст, запрашивая начальную и конечную точки. Высота и ширина каждого символа вычисляются автоматически.
По ширине	Формирует вписанный текст, выровненный по ширине и высоте. Запрашивает начальную и конечную точки текста, а также его высоту.
Центр	Обеспечивает центрирование текста относительно заданной точки.
середина	Обеспечивает горизонтальное и вертикальное центрирование текстовой строки относительно заданной точки.
вправо	Служит для выравнивания текстовой строки по правому краю.

- Первая конечная точка базовой линии текста:

(указать курсором точку начала написания текста)

- Вторая конечная точка базовой линии текста:

(указать курсором точку конца написания текста)

Высота <2.5000>: 3.5

(задать высоту шрифта)

Введите текст: *Иванов И.И.* (ввод текста)

Введите текст: «*Enter*» (завершение команды)

Вставка специальных символов.

Система AutoCAD обладает возможностью включать в текстовую строку специальные символы, такие как значок диаметра, символ градуса, значок допуска «плюс-минус» и т.п. Делается это с помощью специальных управляющих кодов. Их следует вводить прямо при наборе текста – они будут автоматически заменены на соответствующие символы (таблица 2.8).

Таблица 2.8

Управляющие коды

Управляющий код	Значение
%%nnp	Вставка символа, код которого определяется трехзначным номером символа в текущей таблице символов Windows.
%%o	Включение / выключение режима подчеркивания.
%%u	Включение / выключение режима надчеркивания.
%%d	градус (°).
%%p	плюс-минус (±).
%%c	диаметр (Ø).
%%%	процент (%).

Пример:

Создать надпись «Построить окружность Ø20» (рис. 2.3).



ПОСТРОИТЬ ОКРУЖНОСТЬ Ø20

Рис. 2.3 Пример написания текста со спец. символами.

Команда: *dt*

Текущий текстовый стиль: *"Standard"* Высота текста: *2.50*

Аннотативный: *Нет*

- Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]: (*указать курсором точку начала написания текста*)

- Высота <2.5000>: *5* (*задать высоту шрифта*)

- Угол поворота текста <0>: *«Enter»* (*соглашение со значением по умолчанию*)

- Введите текст: Построить окружность: *%%c20* (*ввод текста со спецсимволами*)

- Введите текст: *«Enter»* (*завершение команды*).

2. Команда *мтекст* (многострочный текст).

Команда *мтекст* (многострочный текст) позволяет создать текст, состоящий из нескольких текстовых строк или абзацев, вписанных в указанную пользователем ширину абзаца (например, при описании технических требований или характеристик изделия). Количество строк не лимитировано. Весь многострочный текст представляет собой единый объект, который можно перемещать, поворачивать, стирать, копировать, зеркально отображать, растягивать и масштабировать.

Возможности редактирования многострочного текста шире, чем однострочного. В частности, для многострочного текста используется встроенный в AutoCAD текстовый редактор, который позволяет формировать не только целые фразы целиком, но также отдельные слова и буквы. В нем

существует даже возможность проверки орфографии. Работа в этом редакторе абсолютно идентична работе в любом текстовом редакторе (например, в Word).

Стартовать команду «дтекст» можно одним из способов, указанных в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Способы вызова команды «дтекст»

Меню	Рисование / Текст /  Многострочный		
Лента	Главная / Аннотация / 		
Панель инструментов	Рисование / 		
Командная строка (одним из вариантов)	мтекст	MT	_mtext

При создании многострочного текста необходимо задать прямоугольную область, в которой должен располагаться текст. Для этого AutoCAD запросит указать местоположение первого угла области, а затем – второго угла (по диагонали).

После старта команды в командной строке появится сообщение о текущих настройках и первый запрос:

Текущий текстовый стиль: "Standard" Высота текста: 2.5000

- Первый угол:

- Противоположный угол или [Высота/Выравнивание/Межстрочный интервал/Поворот/Стиль/Ширина/Колонки]:

После того как будут определены размеры области, отводимой на чертеже под многострочный текст, появится окно встроенного редактора (рис. 2.4).

Именно в нем и производится набор текста.

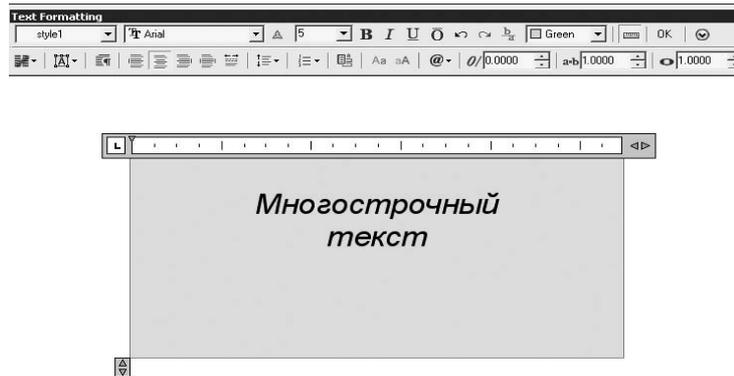


Рис. 2.4 Окно встроенного редактора многострочного текста

5. Размеры

Размеры показывают геометрические величины объектов, расстояния и углы между ними, координаты отдельных точек. В AutoCAD используется 11 видов размеров, которые можно разделить на пять основных типов: линейные, радиальные, угловые, ординатные и длина дуги.

Размеры могут быть *ассоциативными*, *неассоциативными* и *расчлененными*.

Ассоциативные размеры. Автоматически изменяют свое положение, ориентацию и значения величин при редактировании ассоциированных с ними геометрических объектов. Размеры в пространстве листа могут ассоциироваться с объектами в пространстве модели.

Неассоциативные размеры. Выделяются и редактируются вместе с измеряемыми геометрическими объектами. Изменение объектов не оказывает никакого действия на неассоциативные размеры.

Расчлененные размеры. Содержат не единые размерные объекты, а наборы отдельных объектов.

Линейные размеры (самые применяемые размеры) применяются для обозначения линейных (горизонтальных и вертикальных) расстояний или длин.

Стартовать команду создания линейного размера можно одним из способов согласно таблице 2.10.

Способы создания линейных размеров

Меню	Размеры /  Линейный		
Лента	Аннотация / Размеры /  или Главная / Аннотация / 		
Панель инструментов	Размер / 		
Командная строка (одним из вариантов)	размлинейный	рли	_dimlinear

Необходимо указать начало первой выносной линии, а если нажать <Enter>, можно указать объект для автоматического нанесения размера. При задании положения размерной линии в командной строке доступны некоторые опции. Рассмотрим подробнее две из них – наиболее часто используемые (см. таблицу 2.11).

Таблица 2.11

Опции при задании размерной линии

Мтекст	Позволяет редактировать размерный текст в редакторе многострочного текста. Можно полностью изменить текст или сохранить измеренное значение с помощью угловых скобок <> и при необходимости добавить любой текст до и после скобок.
Текст	Позволяет редактировать размерный текст.

Параллельный размер – это частный случай линейного размера. Он размещается параллельно выбранному объекту или линии. Стартовать команду создания параллельного размера можно аналогично линейному.

Размерная цепь - это последовательность размеров, начало каждого размера совпадает с концом предыдущего. Перед построением цепи на объекте

должен быть проставлен хотя бы один линейный, ординатный или угловой размер.

Действия при создании размерной цепи такие же, как и при создании базового размера.

Угловые размеры служат для указания величины угла между двумя линиями и для указания угла дуги или окружности.

Радиус дуги или **круга** и **диаметр дуги** или **круга** проставляются на чертежах с помощью отдельных команд, однако запросы у них аналогичны.

2.5 Стили геометрических объектов

Некоторые команды черчения перед их использованием требуют определенных настроек, определяющих вид (стиль) создаваемых геометрических объектов. Так команда *дтекст* (создание текста) требует настроить шрифт, высоту и наклон букв и т.п., а в командах простановки размеров размерная линия может заканчиваться как стрелкой, так и засечкой



— При необходимости можно создать несколько собственных стилей. Стиль создается заранее. Для этого существуют специальные команды, которые находятся в меню Формат.

Некоторые команды, которые работают со стилями: «размерные стили» и «стиль точки» были рассмотрены раньше. Сейчас мы рассмотрим команды, которые тоже работают со стилями:

- мультилиния;
- текст.

2.5.1 Стиль мультилинии.

В определении стиля мультилинии содержится информация об элементах мультилинии и свойствах каждого элемента. Кроме того, стиль определяет количество, фоновый цвет и оформление окончательных элементов мультилинии.

По умолчанию AutoCAD поддерживает только один стиль мультилинии *STANDARD*. Расстояние между линиями в стиле *STANDARD* составляет 1, т.е. смещение верхнего и нижнего элементов от центральной оси 0,5 и -0,5 соответственно. Мультилинии, созданные этим стилем, представляют собой пару параллельных линий с расстоянием между ними равным коэффициенту масштабирования.

Пользователь может определить неограниченное количество стилей мультилинии со своими характерными настройками. Каждый стиль сохраняется в чертеже под собственным уникальным именем. Создание нового стиля мультилинии осуществляется с помощью команды *млстиль*, которую можно вызвать одним из способов согласно таблице 2.12.

Таблица 2.12

Способы создания стиля мультилинии

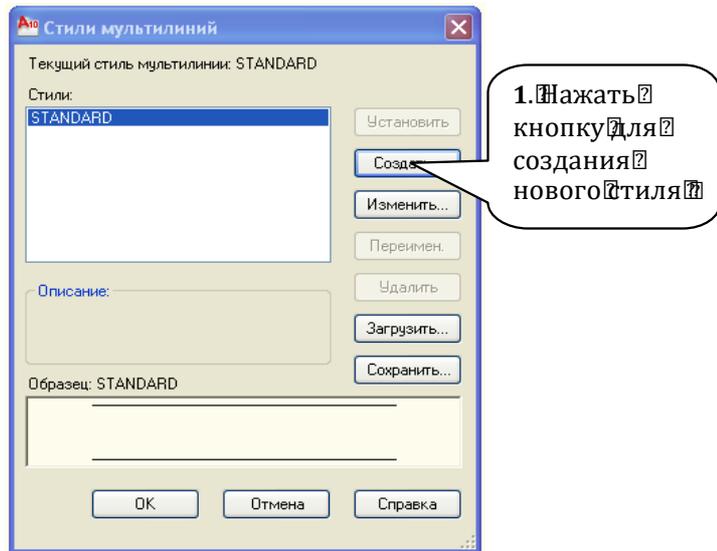
Меню	Формат / Стили мультилиний 		
Командная строка (одним из вариантов)	млстиль		_mlstyle

После вызова команды AutoCAD выводит на экран диалоговое окно *<Стили Мультилиний>* (рисунок 2.5), в котором и производятся все необходимые действия по созданию стиля.

Рекомендуемая последовательность действий приведена на рисунках 2.6 и 2.7.

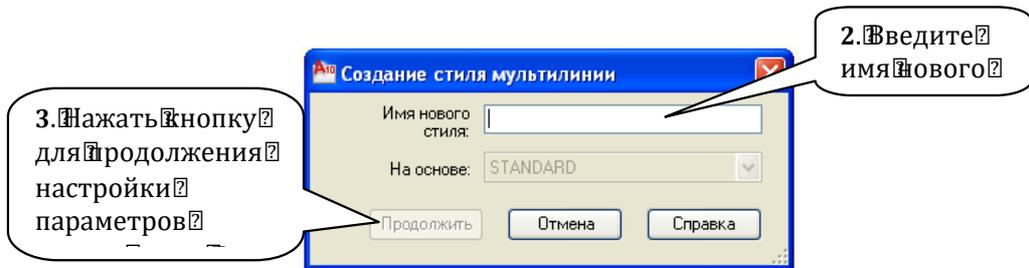
2.5.2 Стиль текста.

С каждой текстовой надписью в AutoCAD связан некоторый текстовый стиль. При нанесении надписей используется текущий стиль, в котором заданы шрифт, высота, угол поворота, ориентация и другие параметры. Для определения и модификации текстовых стилей в AutoCAD предусмотрен инструмент *стиль текста*. С его помощью можно не только создавать, но и переименовывать и удалять стили (кроме стиля *Standard*), а также изменять свойства текстового стиля.



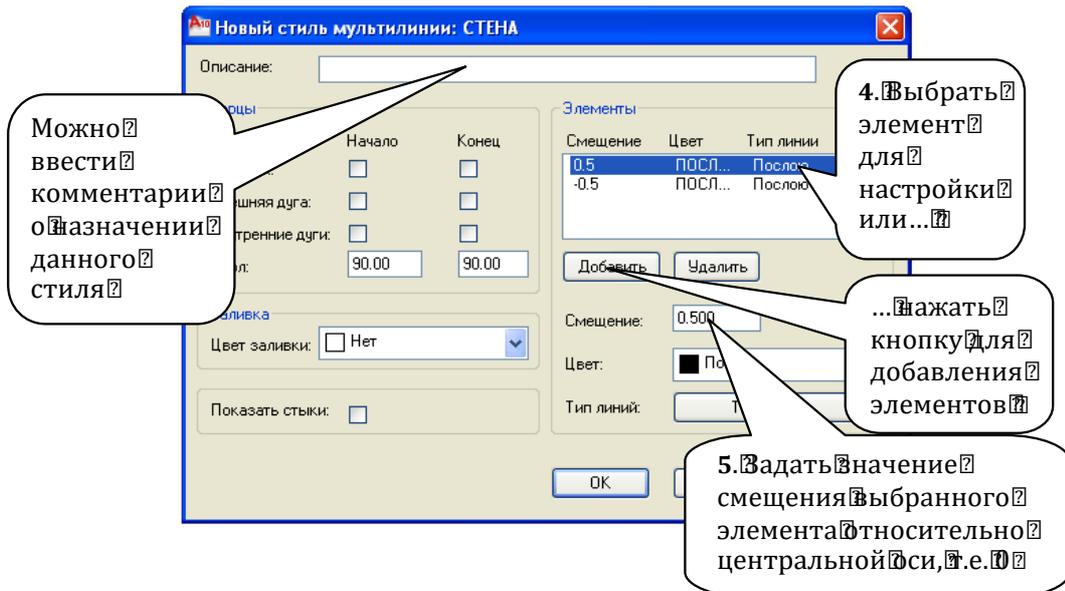
?

Рис. 2.5. Вид окна <Стили Мультитиний>



?

Рисунок 2.6. Вид окна <Создание стиля мультитиний>.



?

Рис. 2.7. Вид окна <Новый стиль мультитиний>.

Стартовать команду работы со стилями текста можно одним из способов согласно таблице 2.13.

Таблица 2.13

Способы создания стиля текста

Меню	Формат / Стили текста 		
Лента	Главная / Аннотация/  Standard 		
Панель инструментов	Стили /  Standard 		
Командная строка (одним из вариантов)	стиль	ст	_style

После вызова команды AutoCAD выводит на экран диалоговое окно <Стили текста> (рисунок 2.8), в котором и производятся все необходимые действия по созданию стиля.

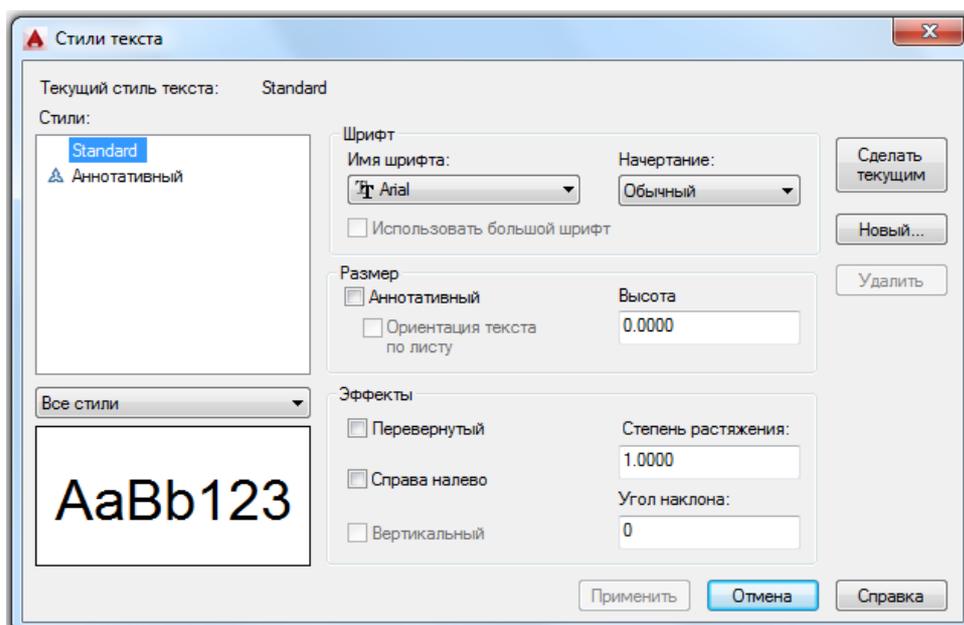


Рис. 2.8. Вид окна <Стили текста>

Примечание. Если в описании стиля задана фиксированная высота текста, то при создании однострочных надписей запрос "Высота" не выводится. Когда в текстовом стиле задана высота, равная 0, каждый раз при создании однострочных надписей выводится запрос высоты.

Настройка шрифта в соответствии с ГОСТом.

Для создания текстового стиля, удовлетворяющего требованиям ЕСКД (ГОСТ 2.203-81), предлагается использовать шрифты *simplex.shx* или *romans.shx*. Они поставляются и устанавливаются вместе с AutoCAD, а самое главное – удовлетворяют требованиям стандартов. Еще одним их преимуществом является то, что они позволяют воспроизводить спецсимволы (значок диаметра и т.д.). Согласно ГОСТу 2.304-68, на чертежах допускается использование размеров шрифта 2.5, 3.5, 5, 7 и т.д., а также привычным является наклон шрифта под углом в 75 градусов; для него в поле «Угол наклона» при создании текстового стиля следует указать значение 15. Примером текстового стиля по ЕСКД может служить стиль со следующими параметрами: шрифт *simplex.shx*, высота 5, угол наклона 15, степень растяжения 1.