

NANOCAD УМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

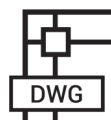
nanoCAD Plus – российская САПР-платформа, содержащая все необходимые инструменты базового проектирования. Знакомый интерфейс, прямая поддержка формата *.dwg и расширяемость делают nanoCAD лучшей на сегодня альтернативой при выборе инженерной платформы для любой отрасли.



Привязка к российским стандартам (ГОСТ)



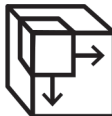
Растровое редактирование внутри САПР



Прямая поддержка формата *.dwg



BIM-технологии



Эффективная работа с 3D-моделями большой размерности



Работа с облаками точек

Скачайте демонстрационную версию nanoCAD Plus на официальном сайте www.nanocad.ru и начните проектировать уже сегодня!

nanoCAD Plus – оптимальное решение при выборе инженерной платформы для любой отрасли.

Компания «Нанософт» разрабатывает nanoCAD Plus в первую очередь для российского рынка и открыта для взаимодействия с проектными организациями любого масштаба. Мы готовы к сотрудничеству!

Содержание

Предисловие	10
Часть I. ОСНОВЫ 2D-ГРАФИКИ	14
Глава 1. Начало работы. Заготовки чертежей	15
1.2. Вызов исполняющих команд	17
1.3. Отмена и возврат действия исполняющих команд	18
1.3.1. Основные способы отмены действия команд	18
1.3.2. Основные способы возврата действия команд	19
1.4. Вывод и размещение дополнительных панелей инструментов в рабочем окне	19
1.5. Общие настройки для оформления чертежей	19
1.6. Создание заготовки чертежа-прототипа «Деталь»	21
1.6.1. Запуск nanoCAD и присвоение имени заготовке чертежа	22
1.6.2. Настройка размеров формата	22
1.6.3. Настройка текстового стиля	23
1.6.4. Создание новых слоев и задание их параметров	23
1.6.5. Настройка размерного стиля	25
1.6.6. Вставка заготовки формата в заготовку чертежа-прототипа «Деталь»	27
1.6.7. Заполнение основной надписи заготовки вставленного формата	29
1.6.8. Сохранение заготовки чертежа-прототипа «Деталь» и закрытие nanoCAD	30
1.7. Создание заготовки чертежа-прототипа «Сборочный чертеж»	31
1.7.1. Запуск nanoCAD и присвоение имени заготовке чертежа	32
1.7.2. Настройка размеров формата	32
1.7.3. Остальные необходимые настройки	32
1.7.4. Сохранение заготовки чертежа-прототипа «Сборочный чертеж» и закрытие nanoCAD	32
1.8. Создание заготовки чертежа-прототипа «Спецификация сборочного чертежа»	32
1.8.1. Общие положения	33
1.8.2. Создание заготовки чертежа-прототипа «Спецификация сборочного чертежа»	34
Глава 2. Подготовка и основные действия для построения чертежей, их редактирования и распечатки	40
2.1. Перевод выбранного слоя чертежа в состояние активного текущего слоя	40
2.2. Задание объектам чертежа независимых параметров	41
2.3. Настройка и использование режимов объектной привязки	42
2.3.1. Постоянный режим объектной привязки	42
2.3.2. Временный режим объектной привязки	43
2.4. Способы выбора объектов чертежа для использования командами Редактирование ...	44
2.4.1. Основной способ выбора одного объекта	44
2.4.2. Основной способ выбора нескольких объектов	44
2.4.3. Выбор нескольких объектов «простой» рамкой	44
2.4.4. Выбор нескольких объектов «секущей» рамкой	45
2.4.5. Исключение объектов из выбранного набора	45
2.4.6. Выбор объектов опциями из командной строки	45

2.5. Управление изображением чертежа на экране монитора	45
2.6. Использование основных режимов из строки состояния	47
2.6.1. Режим черчения ОРТО	47
2.6.2. Режим черчения ОТС-ПОЛЯР	48
2.6.3. Режим черчения ДИН-ВВОД	49
2.6.4. Режим ВЕС	50
2.6.5. Режим ШТРИХОВКА	50
2.7. Использование буфера обмена	50
2.7.1. Работа с «горячими клавишами»	51
2.7.2. Работа с командами выпадающего меню	51
2.8. Копирование свойств объектов	53
2.9. Использование правой кнопки мыши	54
2.10. Простановка и редактирование размеров на чертежах	54
2.10.1. Основные положения	55
2.10.2. Простановка размеров на немасштабируемых чертежах	58
2.10.3. Простановка размеров на масштабируемых чертежах	61
2.10.4. Редактирование размеров	62
2.11. Простановка и редактирование знаков шероховатости поверхностей	64
2.11.1. Основные положения	64
2.11.2. Создание заготовок знаков и вставка их на чертежи	68
2.12. Нанесение и редактирование штриховки	70
2.12.1. Основные положения	70
2.12.2. Нанесение штриховки	71
2.12.3. Редактирование штриховки	74
2.13. Выполнение текстовых надписей	75
2.13.1. Основные положения	75
2.13.2. Выполнение текстовых надписей	77
2.13.3. Редактирование текстовых надписей	79
2.14. Варианты выполнения, компоновки и вывода чертежей на печать	79
2.15. Вывод чертежей на печать	80
2.16. Простановка и обозначение выносок, линий обрывов и разрывов	81
2.16.1. Основные настройки элементов оформления	81
2.16.2. Выноски	82
2.16.3. Линии обрывов и разрывов	84
2.17. Использование справочной системы	86
2.17.1. Получение общих сведений о системе	86
2.17.2. Получение сведений об исполняющих командах	87
2.17.3. Получение сведений об объектах чертежа	89
2.18. Использование системы NormaCS	89
2.19. Возможность работы с чертежами AutoCAD	91

Глава 3. Выполнение учебного задания «Чертежи плоских контуров»

3.1. Основные положения	93
3.2. Выполнение чертежа детали «Корпус спиннера»	93
3.3. Выполнение чертежа детали «Фиксатор»	98

Глава 4. Выполнение учебного задания «Проекционный чертеж

детали»	102
4.1. Выполнение чертежа в пространстве модели	102
4.1.1. Анализ геометрической формы детали	102
4.1.2. Выполнение разрезов. Основные положения	104
4.1.3. Выполнение, оформление и компоновка чертежа	104

4.2. Выполнение чертежа комбинированным способом (пространство модели – пространство листа)	108
---	-----

Глава 5. Выполнение учебных заданий «Чертежи деталей

и изделий приборостроения»	118
5.1. Учебное задание «Чертеж детали кронштейн»	118
5.1.1. Основные положения	118
5.1.2. Выполнение чертежа	120
5.1.3. Оформление чертежа и вывод его на печать	121
5.2. Учебное задание «Чертеж упругой детали петля фиксирующая»	123
5.2.1. Основные положения	123
5.2.2. Выполнение чертежа	125
5.2.3. Оформление чертежа и вывод его на печать	128
5.3. Учебное задание «Оформление фрагментов чертежей с глухими резьбовыми отверстиями»	130
5.3.1. Основные положения	130
5.3.2. Две задачи инженерной графики	131
5.3.3. Расчет параметров, выполнение и оформление глухих резьбовых отверстий под винты в рабочих чертежах деталей	132
5.3.4. Выполнение фрагмента детали с отверстием	136
5.3.5. Оформление фрагмента детали	136
5.4. Учебное задание «Чертеж детали штуцер»	137
5.4.1. Основные положения	137
5.4.2. Выполнение чертежа	137
5.4.3. Оформление чертежа и вывод его на печать	140
5.5. Учебное задание «Чертеж детали вал регулировочный»	142
5.5.1. Основные положения	142
5.5.2. Выполнение чертежа	143
5.5.3. Оформление чертежа и вывод его на печать	144
5.6. Учебное задание «Чертеж детали крышка»	145
5.6.1. Основные положения	145
5.6.2. Выполнение чертежа	146
5.6.3. Оформление чертежа и вывод его на печать	150
5.7. Учебное задание «Чертеж армированного изделия разъем»	152
5.7.1. Основные положения	152
5.7.2. Выполнение чертежа изделия	154
5.7.3. Оформление чертежа изделия и вывод его на печать	159
5.8. Выполнение чертежей сборочных единиц, образованных операцией Расклепка....	162
5.8.1. Основные положения	162
5.8.2. Выполнение чертежа сборочной единицы «Маятник»	163
5.9. Выполнение чертежей сборочных единиц, образованных операцией Контактная точечная сварка	165
5.9.1. Основные положения	165
5.9.2. Выполнение чертежа сборочной единицы «Рамка»	166
5.10. Выполнение чертежей сборочных единиц, образованных операцией Пайка	166
5.10.1. Основные положения	166
5.10.2. Выполнение чертежа сборочной единицы «Замыкатель»	168

Глава 6. Выполнение учебных заданий «Чертежи

машиностроительных деталей»	171
6.1. Учебное задание «Чертеж вала»	171
6.1.1. Основные положения	171

6.1.2. Выполнение чертежа	173
6.2. Учебное задание «Чертеж зубчатого колеса»	174
6.2.1. Основные положения	174
6.2.2. Выполнение чертежа	178

Часть II. ОСНОВЫ 3D-ГРАФИКИ..... 182

Глава 7. Начало работы с трехмерной графикой.

Базовые средства 3D-моделирования.....	183
7.1. Задание конфигурации видовых экранов	183
7.2. Задание проекционных видов на видовых экранах.....	185
7.3. Задание положения координат на видовых экранах.....	187
7.4. Осмотр 3D-моделей на видовых экранах.....	189
7.5. Дополнительные средства управления видами.....	191
7.6. Визуализация 3D-моделей на видовых экранах.....	192

Глава 8. Выполнение учебных заданий «Построение

3D-моделей деталей».....	195
8.1. Построение плоских эскизов	195
8.2. Совместное использование ПСК и объектной привязки	201
8.3. Базовые средства 3D-моделирования	202
8.4. Способы редактирования 3D-моделей деталей.....	209
8.5. Способы построения 3D-моделей деталей с использованием команды 3D Выдавливание.....	212
8.6. Использование команды 3D Выдавливание для построения 3D-моделей деталей	217
8.6.1. Построение 3D-модели учебной литой детали	217
8.6.2. Построение 3D-модели детали «Валик регулировочный»	221
8.6.3. Построение 3D-модели детали «Крышка»	224
8.6.4. Построение 3D-модели детали «Рычаг»	227
8.7. Построение 3D-модели детали «Гайка шестигранная» комбинированным способом	230
8.8. Построение 3D-модели детали «Болт с шестигранной головкой» комбинированным способом	232
8.9. Использование команды 3D Вращение для построения 3D-моделей деталей	234
8.9.1. Построение 3D-модели детали «Изолятор»	235
8.9.2. Построение 3D-модели детали «Толкатель».....	238
8.9.3. Построение 3D-модели детали «Рукоятка»	240
8.10. 3D-моделирование деталей с использованием булевых операций	243
8.10.1. Общий алгоритм выполнения булевых операций	243
8.10.2. Алгоритм булевой операции Объединение	244
8.10.3. Алгоритм булевой операции Пересечение	244
8.10.4. Алгоритм булевой операции Вычитание	245
8.10.5. Построение 3D-модели детали «Рычаг».....	246
8.10.6. Построение 3D-модели детали «Шестерня»	247
8.10.7. Примеры построения частей 3D-моделей деталей с элементами одинаковой геометрической формы	247

Глава 9. Выполнение учебных заданий «Построение

2D-моделей деталей».....	250
9.1. Базовые средства 2D-моделирования	250
9.2. Построение 2D-видов деталей	250

9.2.1. Пример № 1. Построение трех основных видов детали с двумя плоскостями симметрии	250
9.2.2. Пример № 2. Построение 2D-вида детали с двумя плоскостями симметрии в ЮЗ изометрии	252
9.2.3. Пример № 3. Построение трех основных видов детали с одной плоскостью симметрии	253
9.3. Построение простых 2D-разрезов деталей	256
9.3.1. Пример № 1. Построение полного фронтального и профильного разрезов детали с двумя плоскостями симметрии	256
9.3.2. Пример № 2. Построение четвертного выреза в детали с двумя плоскостями симметрии (ЮЗ изометрия)	257
9.3.3. Пример № 3. Построение полного фронтального и профильного разрезов детали с одной плоскостью симметрии	259
9.3.4. Пример № 4. Доработка фронтального и профильного разрезов детали в соответствии со стандартами ЕСКД	260
9.4. Построение ступенчатого 2D-разреза детали с использованием команды 3D выдавливание	262
9.5. Построение ступенчатого 2D-разреза детали с использованием команды Секущая плоскость	268
9.6. Построение натуральной величины наклонного сечения детали с использованием команды Секущая плоскость	272
9.7. Построение простого 2D-разреза детали с использованием команды Секущая плоскость	276
9.8. Построение ломаного 2D-разреза детали с использованием команды Секущая плоскость	278
9.9. Построение четвертного выреза в 3D-модели детали с использованием команды 3D Выдавливание	281
9.10. Примеры построения четвертных вырезов в 3D-моделях деталей	283

Глава 10. Выполнение учебных заданий «Решение задач начертательной геометрии»

10.1. Основные положения	285
10.2. Примеры решения задач с использованием команд 3D Выдавливание и 3D Вращение	286
10.2.1. Задача № 1. «Построить линию пересечения двух многогранников»	286
10.2.2. Задача № 2. «Построить линию пересечения многогранной и кривой поверхностей»	287
10.2.3. Задача № 3. «Построить линию пересечения двух кривых поверхностей»	288
10.2.4. Задача № 4. «Построить линию пересечения двух кривых поверхностей» (особый случай пересечения – теорема Г. Монжа)	289
10.2.5. Задача № 5. «Построить линию пересечения двух кривых поверхностей» (частный случай теоремы Г. Монжа)	290

Глава 11. Выполнение и вывод 2D-чертежей на печать

11.1. Выполнение и вывод чертежей на печать в пространстве модели	291
11.2. Выполнение и вывод чертежей на печать комбинированным способом (пространство модели – пространство листа)	296
11.2.1. Этап 1. Построение 3D-модели детали «Гайка шестигранная» в пространстве модели	296

11.2.2. Этапы 2. Построение 2D-модели детали «Гайка шестигранная» в пространстве модели	296
11.2.3. Этап 3. Переход в пространство листа	298
11.2.4. Этап 4. Вызов контекстного меню.....	299
11.2.5. Этап 5. Вызов диалогового окна Диспетчер параметров листов (A4).....	300
11.2.6. Этап 6. Вызов диалогового окна Параметры листа – A4. Возврат в пространство листа	300
11.2.7. Этап 7. Создание чертежа «Формат-прототип» в пространстве модели.....	301
11.2.8. Этап 8. Вставка чертежа «Формат-прототип».....	303
11.2.9. Этап 9. Вставка нового видового экрана.....	304
11.2.10. Этап 10. Отсечение лишних частей изображения и его компоновка	306
11.2.11. Этап 11. Возврат в пространство листа. Удаление видового экрана.....	307
11.2.12. Этап 12. Простановка знаков шероховатости. Заполнение основной надписи.....	307
11.2.13. Этап 13. Вывод чертежа детали на печать.....	308
Вывод.....	309

Глава 12. Выполнение учебных заданий «Детализирование чертежей общего вида».....

311

12.1. Основные положения.....	311
12.2. Выполнение рабочих чертежей деталей по чертежам общего вида	312

Глава 13. Ленточный интерфейс nanoCAD Plus 10.....

327

13.1. Общая структура ленточного интерфейса	327
13.2. Структура вкладок и групп ленты.....	327
13.3. Вызов исполняющих команд	333
13.4. Получение справок по командам.....	334
13.5. Работа с объектами 2D- и 3D-графики при переключении интерфейсов	335

Заключение

338

Библиографический список.....

340

Предисловие

В соответствии с ФГОС 3+ одной из базовых учебных дисциплин в высших учебных заведениях при подготовке инженерных кадров является «Компьютерная графика», для преподавания которой в основном используются AutoCAD, Компас и SolidWorks.

В то же время необходимо учитывать, что для дальнейшего развития компьютерной графики в вузах актуальной проблемой является переход на конкурентоспособные отечественные продукты.

Прямым конкурентом AutoCAD [1] как наиболее популярного и используемого продукта в настоящее время может стать САПР-ПЛАТФОРМА nanoCAD [2] с прямой поддержкой ГОСТ ЕСКД и взаимодействием с AutoCAD файлами с расширением *.dwg.

Основа САПР-ПЛАТФОРМЫ nanoCAD разработана отечественной компанией ЗАО «Нанософт» (www.nanocad.ru) для работы под управлением операционной системы Windows.

За последнее время ряд известных российских компаний после прохождения обучения их сотрудников в дилерских центрах компании ЗАО «Нанософт» на территории России постепенно переходит к работе на САПР-ПЛАТФОРМЕ nanoCAD.

Учитывая сложившиеся тенденции, насущной необходимостью стала оценка реальных возможностей САПР-ПЛАТФОРМЫ nanoCAD при ее внедрении в курс «Компьютерная графика» вузов вместо используемой в них зарубежной САПР-ПЛАТФОРМЫ AutoCAD.

С этой целью была апробирована версия **nanoCAD Plus 10** (рис. П.1), созданная в 2018 г. и предназначенная для решения широкого круга задач.

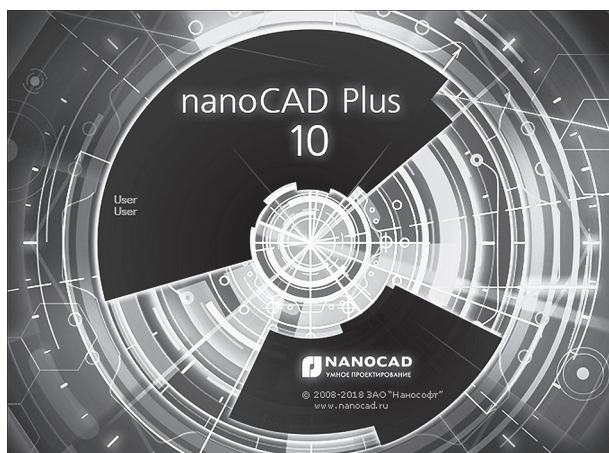


Рис. П.1. Заставка системы nanoCAD Plus 10

Характеристики и возможности, заявленные разработчиками

По своим характеристикам nanoCAD Plus 10 представляет собой универсальный векторный редактор, а также графическую платформу для целого ряда вертикальных приложений – систем автоматизированного проектирования (САПР) в различных областях проектирования.

Платформа nanoCAD Plus 10 предназначена как для работы индивидуальным пользователям, так и для коллективной работы, с использованием внешних ссылок и возможностью объединения в системы оборота инженерных документов, в том числе в системы PDM/PLM.

Платформа nanoCAD Plus 10 использует ядро Teigha, состоящее из набора программных библиотек Teigha, разработанных международным консорциумом Open Design Alliance (ODA). Они позволяют читать и записывать файлы формата *.dwg, который используется во многих САПР. Программные библиотеки Teigha обеспечивают поддержку всех используемых актуальных версий формата *.dwg. Использование формата данных *.dwg позволяет интегрировать решения на основе редактора практически с любыми САПР.

Платформа nanoCAD Plus 10 предоставляет пользователям следующие возможности:

- ◆ создавать и редактировать различные 2D- и 3D-векторные примитивы, тексты, объекты оформления чертежа, настройки графического отображения и печати графической технической документации;
- ◆ создавать и использовать любые виды таблиц и выполнять специфицирование элементов чертежа по атрибутивным данным блоков и объектов оформления;
- ◆ производить настройки рабочей среды для оформления рабочей документации по различным стандартам;
- ◆ выполнять автоматическую проверку чертежей на соответствие стандартам и их корректировку;
- ◆ вести полноценную работу в 3D-пространстве модели и 2D-пространстве листа, в том числе с использованием видовых экранов;
- ◆ создавать и редактировать поверхностные 3D-модели;
- ◆ создавать и редактировать сложные 3D-тела;
- ◆ накладывать параметрические 2D-зависимости на объекты чертежа;
- ◆ импортировать облака точек или их областей из форматов файлов лазерного сканирования;
- ◆ осуществлять полноценное сотрудничество и взаимодействие с коллегами-проектировщиками, выполняющими чертежи в других самых распространенных САПР, посредством использования единого формата файла *.dwg;
- ◆ использовать при проектировании ранее выполненную любую техническую документацию, хранящуюся в электронном растровом формате (сканированные чертежи, тексты, таблицы, фотографии);

- ◆ выполнять печать готовых технических документов на любые установленные в операционной системе устройства печати;
- ◆ поддерживать экспорт (рис. П.2) и импорт (рис. П.3) векторных данных в различные 3D- и 2D-форматы.

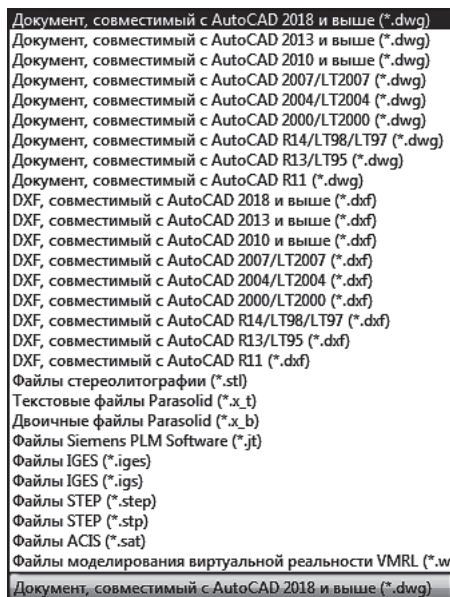


Рис. П.2. Экспорт файлов
в другие форматы

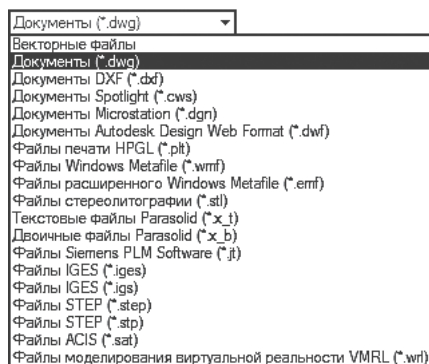


Рис. П.3. Импорт файлов
из других форматов

Оценка реальных возможностей nanoCAD Plus 10

Оценка возможностей осуществлялась на основе выполнения примеров типовых учебных заданий по построению 2D- и 3D-моделей деталей из курса «Компьютерная графика» и выполнению на их основе чертежей по современной технологии «3D-модель – 2D-модель – 2D-чертеж». Подбор деталей для выполнения учебных заданий проводился методом случайной выборки «от самой простой – к более сложной» с учетом геометрической формы деталей и способов их образования.

Учебное пособие состоит из двух частей.

В части I «Основы 2D-графики» излагаются вопросы проекционного черчения на примерах выполнения и оформления 2D-учебных чертежей плоских контуров, резьбовых соединений, проекционных чертежей, приборостроительных деталей, машиностроительных деталей и сборочных единиц на основе натуральных образцов. Выполнение учебных заданий обеспечено кратким содержанием необходимых стандартов ЕСКД или ссылками на них в списке литературы. Приведены краткие сведения и возможности использования встроенной системы NormaCS.

В части II «Основы 3D-графики» на примерах построения 3D-моделей учебных и 3D-моделей реальных деталей последовательно рассмотрена современная технология выполнения и оформления чертежей «3D-модель – 2D-модель – 2D-чер-

теж». Из учебного курса «Начертательная геометрия» разобраны примеры построения линий пересечения поверхностей.

Для повышения наглядности выполнения примеров учебных заданий по 2D- и 3D-графике, помимо текстового сопровождения, использовались таблицы с рисунками поэтапных действий.

Учебное пособие соответствует ФГОС ВО 3+ и предназначено для самостоятельной работы студентам высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки «Инженерное дело, технологии и технические науки».

Учебное пособие может быть рекомендовано преподавателям высших учебных заведений, интересующимся использованием передовых отечественных САПР и готовым их внедрять в курс «Компьютерная графика».

Автор выражает особую признательность Савинкову Сергею Витальевичу (**savinkov@normasoft.com**), директору дилерского центра «Нормасофт» (г. Челябинск) компании «Нанософт» (г. Москва), за помощь и консультации по работе с САПР-ПЛАТФОРМОЙ nanoCAD, а также за его искреннюю заинтересованность в продвижении и внедрении nanoCAD Plus 10 в учебный процесс.

ОСНОВЫ 2D-ГРАФИКИ

2D-компьютерная графика (от англ. *two dimensions* – «два измерения») – область деятельности, в которой компьютеры используются в качестве инструмента для построения изображений двумерных моделей объектов на плоскость, при этом сами модели отображаются на плоской, двумерной поверхности, например на экране монитора или на листе бумаги.

Технология выполнения и оформления 2D-чертежей

Средства	Основы работы в nanoCAD Plus 10
2D-чертежи	Плоские контуры
	Проекционные чертежи деталей
	Винтовые соединения
	Детали приборостроительные
	Детали машиностроительные
	Стандарты ЕСКД. Оформление 2D-чертежей

ГЛАВА 1

Начало работы. Заготовки чертежей

1.1. Открытие рабочего окна на экране монитора

Работу в nanoCAD Plus 10 начинают с открытия на компьютере его рабочего окна одним из известных для Windows способов.

Способ № 1 – последовательными ЛК¹: кнопка **Пуск** – **Все программы** – **Nano-soft** – **nanoCAD Plus 10** – открывается рабочее окно с диалоговым окном-заставкой (рис. 1.1).

Способ № 2 – двумя быстрыми ЛК на **ярлыке nanoCAD Plus 10** рабочего стола Windows – открывается рабочее окно с диалоговым окном-заставкой (рис. 1.1).

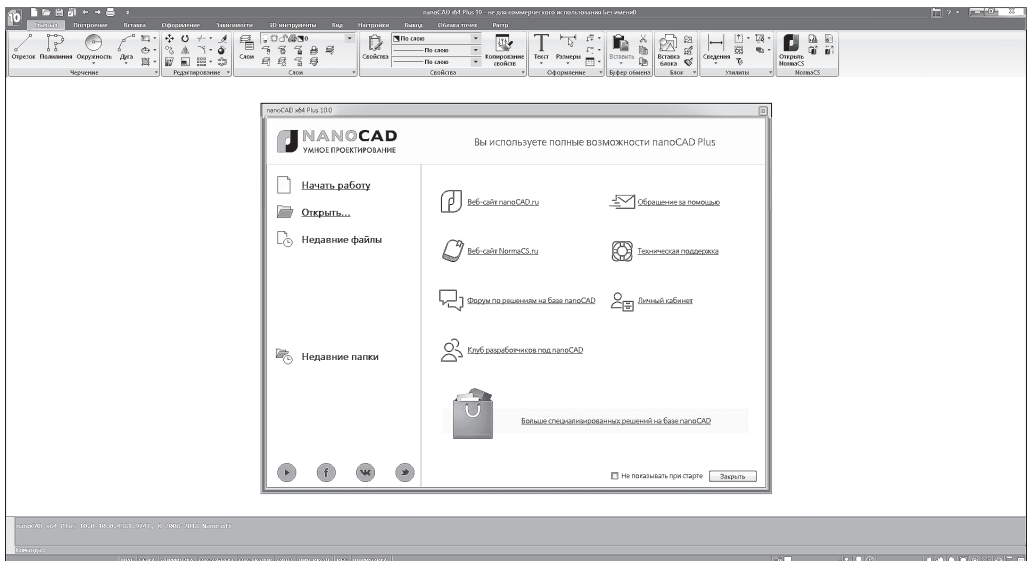


Рис. 1.1. Рабочее окно после запуска

¹ Здесь и далее в тексте: ЛК – щелчок левой кнопкой мыши, ПК – щелчок правой кнопкой мыши.

В дальнейшем возможны следующие варианты работы с диалоговым окном-заставкой:

- 1) ЛК на кнопке **Начать работу** – окно-заставка закрывается – появляется рабочее окно с ленточным интерфейсом (рис. 1.2);
- 2) ЛК на папке **Открыть** – окно-заставка закрывается – появляется папка **Samples** с примерами готовых чертежей;
- 3) ЛК на кнопке **Закреть** – окно-заставка закрывается. Для продолжения работы: ЛК на символе **10** (цифра 10) – ЛК меню **Создать** – ЛК на подменю **Создать** – появляется рабочее окно с ленточным интерфейсом (рис. 1.2);
- 4) ЛК устанавливают «галочку» в строке **Не показывать при старте** – окно-заставка в дальнейшем не появляется при запуске программы.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Остальные возможности работы с окном-заставкой требуют самостоятельного изучения.

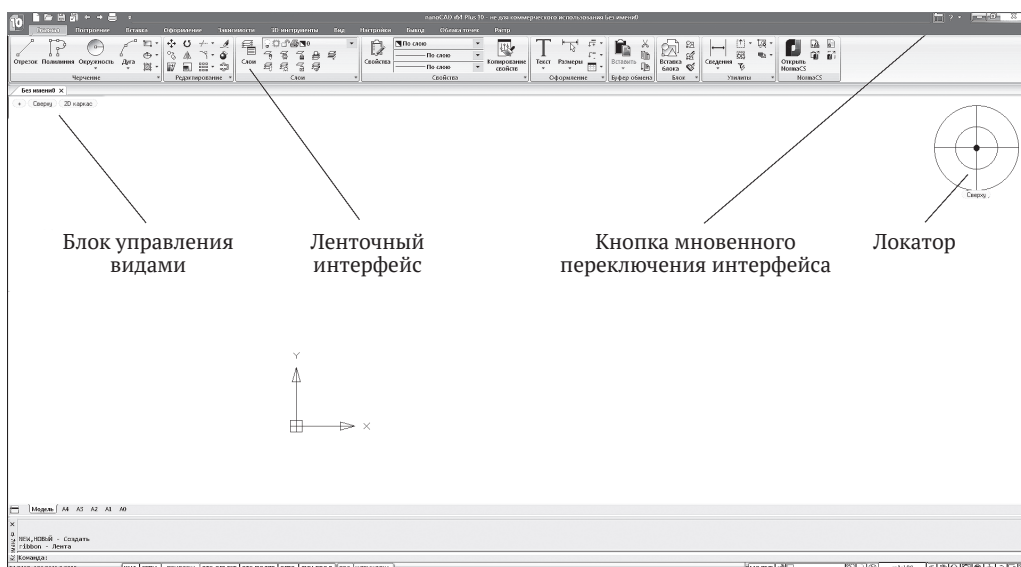


Рис. 1.2. Рабочее окно с ленточным интерфейсом

После открытия рабочего окна с ленточным интерфейсом (рис. 1.2) запуск необходимой команды осуществляют ЛК или вводом их названий с клавиатуры с подтверждением ввода нажатием на клавиатуре клавиши **Enter** или **ПК**.

Дальнейшее выполнение команд зависит от ответа пользователя на вопросы программы в командной строке (**Команда:**):

- 1) отвечают на представленные вопросы;
- 2) соглашаются с предложенным вариантом и подтверждают согласие нажатием на клавиатуре клавиши **Enter** или **ПК**;
- 3) отказываются от любого запроса или вводимого ответа, подтверждая отказ нажатием на клавиатуре клавиши **Esc**.

Мгновенное переключение между ленточным интерфейсом (рис. 1.2) и классическим интерфейсом (рис. 1.3) осуществляют ЛК на кнопке **Лента** в правом верхнем углу рабочего окна (рис. 1.2 и 1.3)¹.

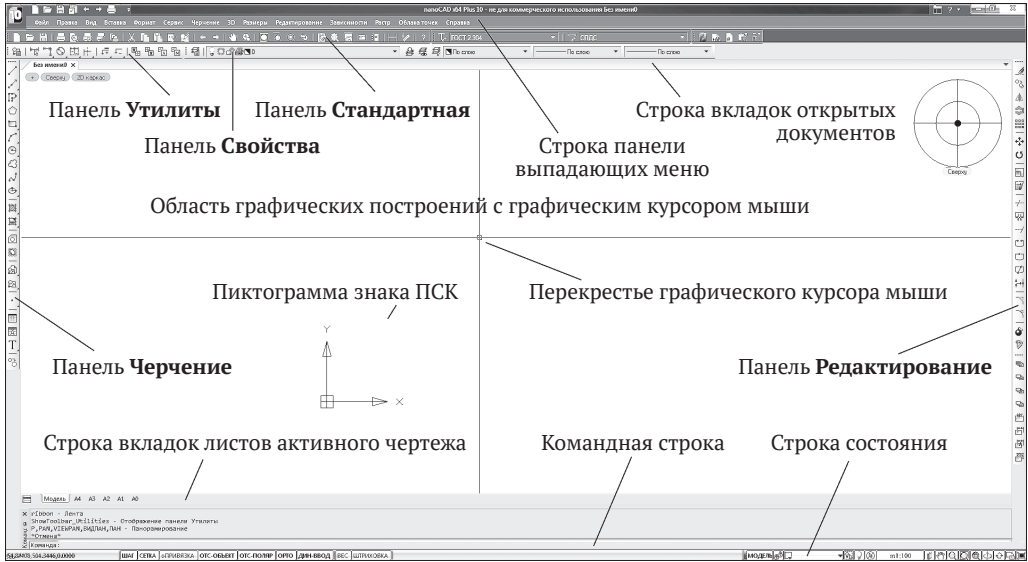


Рис. 1.3. Рабочее окно с классическим интерфейсом

ПРИМЕЧАНИЕ

Дальнейшее изучение работы рассматривается с использованием:

- 1) более привычного классического интерфейса;
- 2) ленточного интерфейса (в главе 13).

1.2. Вызов исполняющих команд

Вызов любых исполняющих команд осуществляют несколькими разными способами, при этом конечный результат не зависит от выбора способа.

Способ № 1 – ЛК или последовательными ЛК на одной из команд выпадающего меню (рис. 1.3).

Способ № 2 – ЛК или несколькими ЛК на одной из кнопок панелей инструментов (рис. 1.3).



Команда Прямоугольник по 2 точкам

Рис. 1.4. Пример вызова команды **Прямоугольник по 2 точкам** на кнопочной панели **Черчение**

¹ Работа с объектами 2D-чертежей и 3D-моделей при переключении интерфейсов рассмотрена ниже, в главе 13.

Способ № 3 – вводят названия необходимой команды в командной строке с клавиатуры – подтверждают ввод клавишей **Enter** или **ПК** – указывают с клавиатуры одну из опций команды – подтверждают ввод данной опции и отвечают на предложенные вопросы (рис. 1.5).

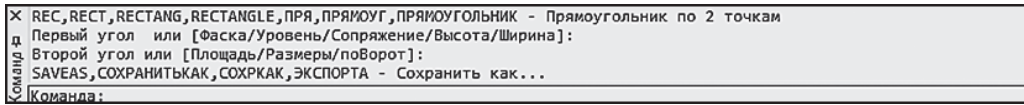


Рис. 1.5. Пример вызова команды **Прямоугольник по 2 точкам** из командной строки

1.3. Отмена и возврат действия исполняющих команд

При работе с чертежами nanoCAD сохраняет во внутренней структуре все изменения, внесенные исполняющими командами, – это позволяет отменять одно или несколько предыдущих действий вплоть до начального состояния, а также возвращать ошибочно отмененные команды.

1.3.1. Основные способы отмены действия команд

Отмену действия любых исполняющих команд осуществляют одним из следующих способов:

- ◆ *способ № 1* – для отмены одной последней исполняющей команды в командной строке с клавиатуры вводят команду **UNDO** (**ОТМЕНИТЬ**);
- ◆ *способ № 2* – для отмены одной последней исполняющей команды на клавиатуре однократно нажимают комбинацию клавиш **Ctrl+Z**;
- ◆ *способ № 3* – для отмены последовательности исполняющих команд (в обратном порядке с «откатом» до необходимого уровня) на клавиатуре многократно нажимают комбинацию клавиш **Ctrl+Z**;
- ◆ *способ № 4* – для отмены одной последней исполняющей команды выполняют ЛК на кнопке **Отменить** (рис. 1.6) кнопочной панели **Стандартная** (рис. 1.3);

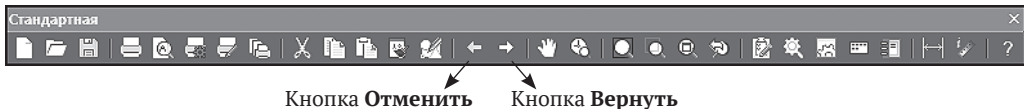


Рис. 1.6. Выбор команд **Отменить** и **Вернуть** на кнопочной панели **Стандартная**

- ◆ *способ № 5* – для отмены последовательности исполняющих команд (в обратном порядке с «откатом» до необходимого уровня) выполняют несколько последовательных ЛК на кнопке **Отменить** (рис. 1.6) кнопочной панели **Стандартная** (рис. 1.3).

1.3.2. Основные способы возврата действия команд

Возврат действия любых исполняющих команд осуществляют одним из следующих способов:

- ◆ *способ № 1* – для возврата только одной последней, ошибочно удаленной исполняющей команды в командной строке с клавиатуры вводят команду **REDO** (ВЕРНУТЬ);
- ◆ *способ № 2* – для возврата только одной последней, ошибочно удаленной исполняющей команды на клавиатуре однократно нажимают комбинацию клавиш **Ctrl+Y**;
- ◆ *способ № 3* – для возврата в обратном порядке всей последовательности ошибочно удаленных исполняющих команд на клавиатуре многократно нажимают комбинацию клавиш **Ctrl+Y**;
- ◆ *способ № 4* – для возврата только одной последней, ошибочно удаленной исполняющей команды выполняют ЛК на кнопке **Вернуть** (рис. 1.6) кнопочной панели **Стандартная** (рис. 1.3);
- ◆ *способ № 5* – для возврата в обратном порядке всей последовательности ошибочно удаленных исполняющих команд выполняют несколько последовательных ЛК на кнопке **Вернуть** (рис. 1.6) кнопочной панели **Стандартная** (рис. 1.3).

ПРИМЕЧАНИЕ

Команды «возврата» становятся доступными к использованию только после выполнения предыдущих команд «отмены».

1.4. Вывод и размещение дополнительных панелей инструментов в рабочем окне

Для более эффективной и удобной работы устанавливают дополнительные, часто используемые панели инструментов.

Установку и размещение осуществляют следующим образом:

- 1) подводят курсор мыши к любой кнопочной панели (рис. 1.3);
- 2) ПК на любой из кнопок любой панели инструментов – контекстное меню **Панели** – ЛК выбирают необходимую панель инструментов – панель инструментов появляется в рабочем окне редактора (рис. 1.7);
- 3) ЛК в верхней части выбранной панели инструментов (рис. 1.7);
- 4) удерживая нажатую левую кнопку мыши, выбранные панели инструментов перемещают и распределяют по периметру рабочего окна.

1.5. Общие настройки для оформления чертежей

Для выполнения машиностроительных и приборостроительных чертежей осуществляют переход от предустановленных в редакторе стандартов СПДС к **стандартам ЕСКД**: ЛК на строке выпадающих меню **Сервис** – ЛК на меню **Оформление** – окно **Настройка nanoCAD x64 Plus...** – ЛК на списке **Стандарт** и вместо СПДС устанавливают **ЕСКД** (рис. 1.8).

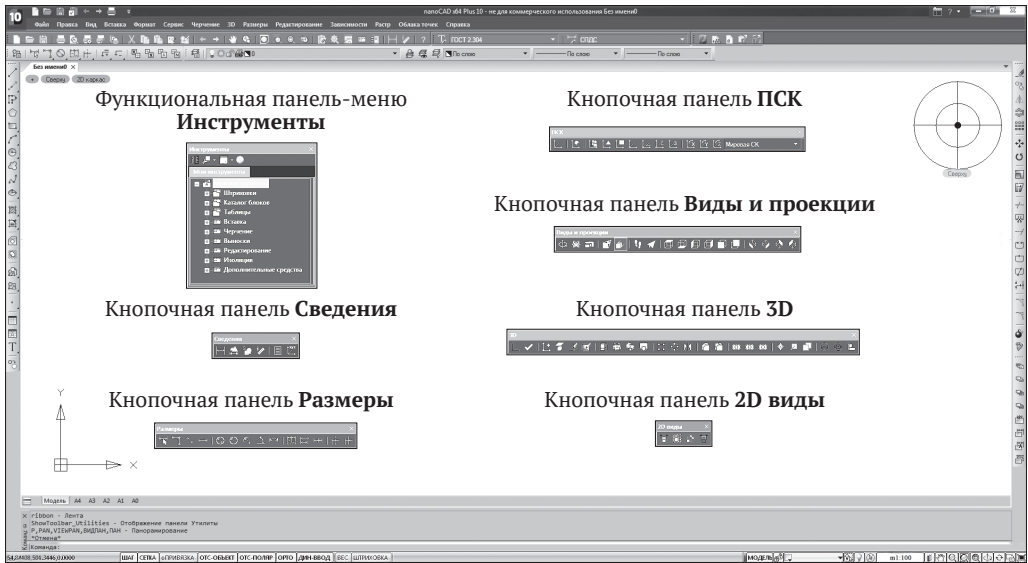


Рис. 1.7. Дополнительные панели инструментов в рабочем окне

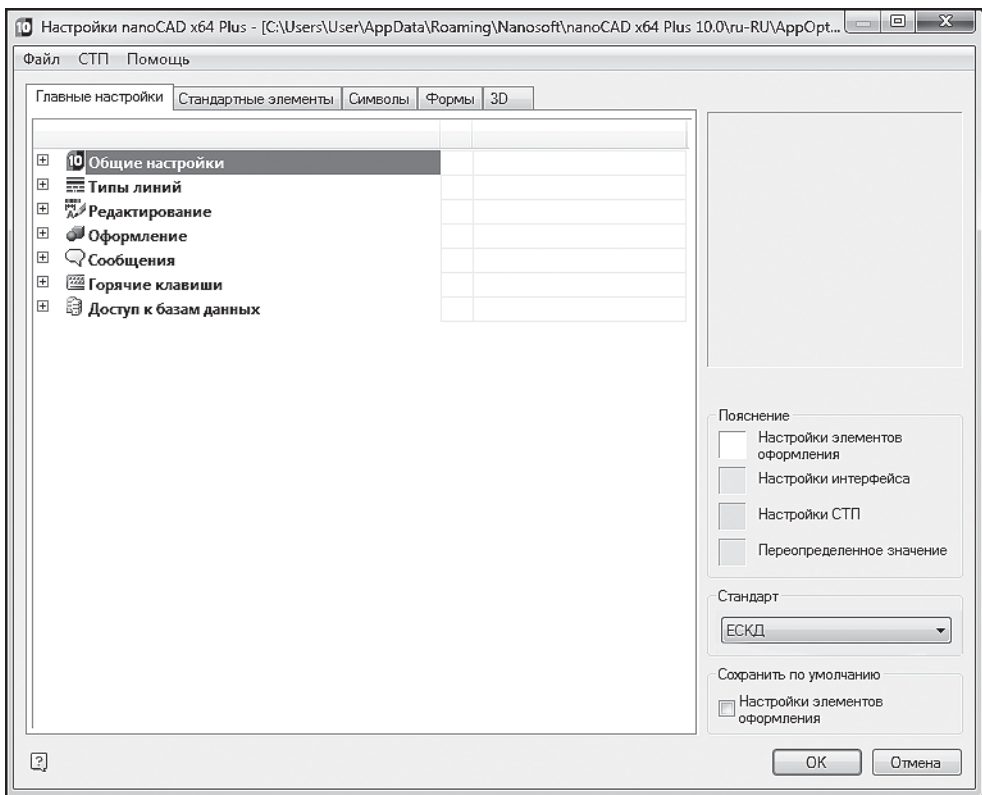


Рис. 1.8. Вкладка Главные настройки диалогового окна Настройки nanoCAD x64 Plus

В начертательной геометрии обязательными требованиями при решении задач являются [4, 28, 29]:

- 1) определение видимости проекций линии пересечения;
- 2) определение видимости проекций очерков поверхностей.

Для выполнения этих требований изменяют настройки в диалоговом окне **Настройка nanoCAD x64 Plus...**, доступ к которым обеспечивают следующим образом: ЛК на строке выпадающих меню **Сервис** – ЛК на меню **Оформление** – диалоговое окно – ЛК на вкладке **3D** – ЛК на папке **Невидимые линии** – ЛК на строке **Показать на видах** – ЛК устанавливают «галочку» **Да** – ЛК на списке **Стандарт** и вместо стандарта СПДС устанавливают стандарт **ЕСКД** (рис. 1.9)¹.

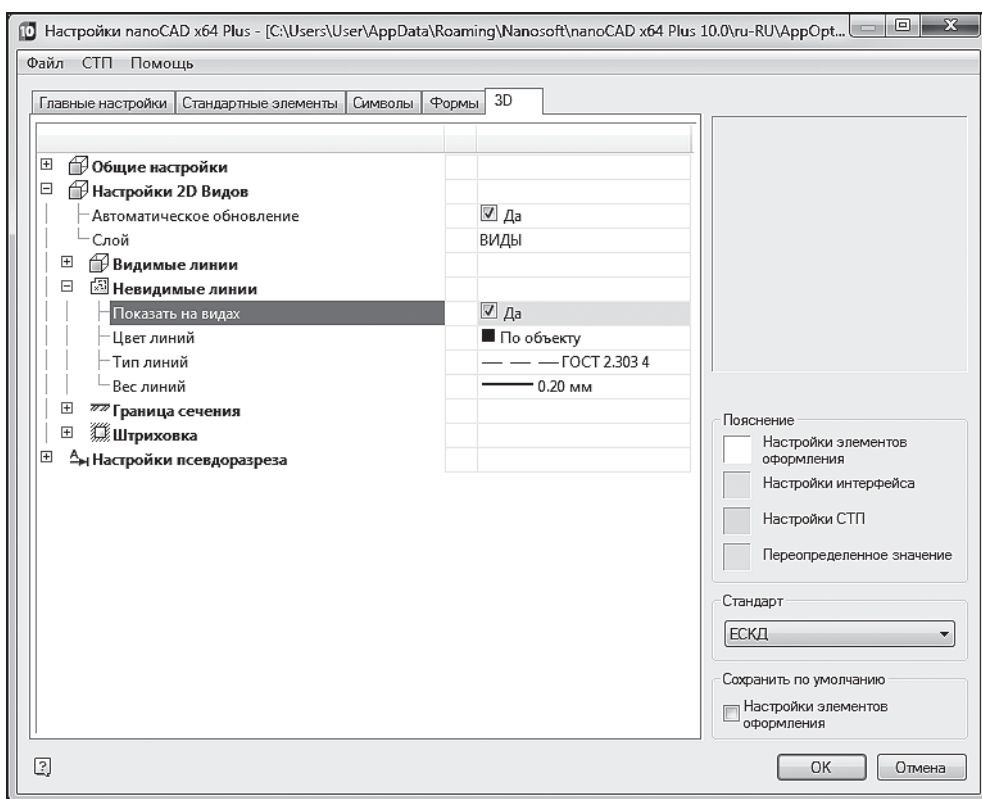


Рис. 1.9. Вкладка **3D** диалогового окна **Настройки nanoCAD x64 Plus**

1.6. Создание заготовки чертежа-прототипа «Деталь»

При выполнении большого количества чертежей с однотипными параметрами пользователям nanoCAD требуются значительные затраты времени на настройку

¹ **Важно!!!** Перед выполнением любых 3D-моделей и оформлением 2D-чертежей необходимо проконтролировать установку стандарта ЕСКД.

параметров для каждого отдельно взятого чертежа, что влияет на удобство работы и производительность труда.

Повысить производительность труда можно путем создания и дальнейшего использования неких **шаблонов**, именуемых как заготовки с именами «чертежи-прототипы». Создание заготовок **«чертежей-прототипов»** заключается в изменении базовых настроек редактора.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Несмотря на имеющиеся в nanoCAD настройки, соответствующие требованиям ГОСТ ЕСКД, *некоторые из настроек (по мнению автора)* целесообразно изменить для повышения большей наглядности чертежей учебных заданий.

Создание заготовок «чертежей-прототипов» основано на том, что в редакторе nanoCAD основные режимы работы управляются системными переменными, значения которых после завершения работы записываются в файл текущего чертежа, имеющего свое имя и шаблонное расширение ***.dwg**. Заготовки «чертежей-прототипов» предназначены для многократного использования. После их открытия и сохранения под другими именами все настройки исходных заготовок сохраняются в файлах новых чертежей с новыми, заданными пользователем именами.

Ниже приведено создание заготовки чертежа-прототипа **«Деталь»**.

1.6.1. Запуск nanoCAD и присвоение имени заготовке чертежа

На компьютере запускают nanoCAD (рис. 1.3). Появившемуся на экране чертежу «Без имени» присваивают имя, например, **«Деталь»** и сохраняют его в требуемой папке: выпадающее меню – **Файл – Сохранить как** – диалоговое окно **Сохранить документ** – имя файла **«Деталь»** – место сохранения – кнопка **Сохранить**.

1.6.2. Настройка размеров формата

В заготовке чертежа-прототипа с именем «Деталь» задают необходимый формат (ГОСТ 2.301–68 «Форматы» [14]).

При задании формата целесообразно, чтобы его левый нижний угол для **2D**-чертежей в пространстве модели заранее имел координаты **0,0**.

Пример № 1. Задание формата **A4 (210×297)**: выпадающее меню – **Формат – Лимиты чертежа** – командная строка – левый нижний угол – **0,0** – клавиша **Enter** – командная строка – правый верхний угол – **210, 297** – клавиша **Enter** – панель **Стандартная** (рис. 1.3) – кнопка **Показать все**.

Пример № 2. Задание формата **A3 (297×420)**: выпадающее меню – **Формат – Лимиты чертежа** – командная строка – левый нижний угол – **0,0** – клавиша **Enter** – командная строка – правый верхний угол – **420, 297** – клавиша **Enter** – панель **Стандартная** (рис. 1.3) – кнопка **Показать все**.

Ниже рассматривается вариант создания заготовки чертежа прототипа «Деталь» формата **A4**.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru