



nanoCAD Механика – программное обеспечение для проектирования машиностроительных изделий и оформления конструкторско-технологической документации, с возможностью создания цифровых параметрических чертежей и трёхмерных объектов, имеющее базу стандартных элементов по ГОСТ и мировым стандартам.

- Оформление конструкторской и технологической документации в соответствии с ЕСКД и ЕСТД
- Параметризация и 3D-моделирование
- Строгое соответствие ГОСТ, возможность проектирования по зарубежным стандартам
- База стандартных изделий по ГОСТ, ОСТ, DIN, ISO и др.
- Основной формат – *.dwg
- Простой в изучении и интуитивно понятный интерфейс

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

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

Содержание

Предисловие	12
Часть I. ОСНОВЫ 2D-ГРАФИКИ	16
Глава 1. Начало работы. Заготовки чертежей	17
1.1. Открытие рабочего окна на экране монитора.....	17
1.2. Вызов исполняющих команд	18
1.3. Отмена и возврат действия исполняющих команд.....	19
1.3.1. Основные способы отмены действия команд	19
1.3.2. Основные способы возврата действия команд.....	20
1.4. Вывод и размещение дополнительных панелей инструментов в рабочем окне	20
1.5. Создание заготовки чертежа-прототипа «Деталь».....	23
1.5.1. Запуск nanoCAD и присвоение имени заготовке чертежа	23
1.5.2. Настройка размеров формата	23
1.5.3. Настройка текстового стиля	24
1.5.4. Создание новых слоев и задание их параметров	24
1.5.5. Настройка размерного стиля	26
1.5.6. Автоматизированная вставка формата в заготовку чертежа-прототипа «Деталь».....	28
1.5.7. Автоматизированное заполнение основной надписи вставленного формата	30
1.5.8. Сохранение заготовки чертежа-прототипа «Деталь» и закрытие nanoCAD	34
1.6. Создание заготовки чертежа-прототипа «Сборочный чертеж»	34
1.6.1. Запуск nanoCAD и присвоение имени заготовке чертежа	34
1.6.2. Настройка размеров формата	34
1.6.3. Остальные необходимые настройки	34
1.6.4. Сохранение заготовки чертежа-прототипа «Сборочный чертеж» и закрытие редактора	34
1.7. Создание заготовки чертежа-прототипа «Спецификация сборочного чертежа»	35
1.7.1. Общие положения	35
1.7.2. Запуск nanoCAD и присвоение имени заготовке чертежа	36
1.7.3. Настройка размеров формата	37
1.7.4. Автоматизированная вставка заглавного листа спецификации в заготовку чертежа-прототипа «Спецификация сборочного чертежа»	37
1.7.5. Автоматизированное заполнение заглавного листа спецификации	39
1.8. Создание заготовок чертежей-прототипов «Перечень элементов схем принципиальных»	44
1.8.1. Общие положения	44

1.8.2. Запуск nanoCAD и присвоение имени заготовке чертежа	46
1.8.3. Настройка размеров формата	47
1.8.4. Создание заготовки чертежа-прототипа заглавного листа «Перечень элементов схем принципиальных»	47
1.8.5. Создание заготовки чертежа-прототипа последующих листов «Перечень элементов схем принципиальных»	48
Глава 2. Подготовка и основные действия для построения чертежей, их редактирования и распечатки	50
2.1. Перевод выбранного слоя чертежа в состояние активного текущего слоя	50
2.2. Задание объектам чертежа независимых параметров.....	51
2.3. Настройка и использование режимов объектной привязки.....	52
2.3.1. Постоянный режим объектной привязки	52
2.3.2. Временный режим объектной привязки.....	53
2.4. Способы выбора объектов чертежа для использования командами Редактирование	54
2.4.1. Основной способ выбора одного объекта	54
2.4.2. Основной способ выбора нескольких объектов.....	54
2.4.3. Выбор нескольких объектов «простой» рамкой.....	54
2.4.4. Выбор нескольких объектов «секущей» рамкой	55
2.4.5. Исключение объектов из выбранного набора	55
2.4.6. Выбор объектов опциями из командной строки.....	55
2.5. Управление изображением чертежа на экране монитора	56
2.6. Использование основных режимов из строки состояния.....	57
2.6.1. Режим черчения ОРТО.....	57
2.6.2. Режим черчения ОТС-ПОЛЯР	58
2.6.3. Режим черчения ДИН-ВВОД.....	59
2.6.4. Режим ВЕС	60
2.6.5. Режим ШТРИХОВКА.....	60
2.7. Использование буфера обмена.....	61
2.7.1. Работа с «горячими клавишами»	61
2.7.2. Работа с командами выпадающего меню	61
2.8. Копирование свойств объектов.....	64
2.9. Использование правой кнопки мыши.....	65
2.10. Автоматизированная простановка и редактирование размеров на чертежах	66
2.10.1. Основные положения.....	67
2.10.2. Простановка размеров на немасштабируемых чертежах	70
2.10.3. Простановка размеров на масштабируемых чертежах	72
2.10.4. Редактирование размеров	73
2.11. Автоматизированная простановка и редактирование знаков шероховатости поверхностей.....	76
2.11.1. Основные положения.....	76
2.11.2. Простановка знаков на поверхностях деталей	79
2.11.3. Простановка знаков в правом верхнем углу чертежа.....	81

2.11.4. Редактирование знаков	82
2.12. Автоматизированное нанесение и редактирование штриховки	83
2.12.1. Основные положения.....	84
2.12.2. Нанесение штриховки	84
2.12.3. Редактирование штриховки	87
2.13. Выполнение текстовых надписей	88
2.13.1. Основные положения.....	88
2.13.2. Выполнение текстовых надписей	90
2.13.3. Редактирование текстовых надписей.....	92
2.14. Варианты выполнения, компоновки и вывода чертежей на печать	92
2.15. Вывод чертежей на печать.....	93
2.16. Использование базы элементов nanoCAD.....	94
2.17. Автоматизированная простановка и обозначение видов, разрезов и сечений, выносных видов, выносок, линий обрывов и разрывов	95
2.17.1. Основные настройки элементов оформления	95
2.17.2. Виды	95
2.17.3. Разрезы и сечения	98
2.17.4. Выносные виды	100
2.17.5. Выноски.....	101
2.17.6. Линии обрывов и разрывов	103
2.18. Деление примитивов на равные части.....	106
2.19. Использование градиентных заливок.....	108
2.20. Отображение и редактирование поверхностей в форме сетей	111
2.21. Использование справочной системы nanoCAD	113
2.21.1. Получение общих сведений о системе	113
2.21.2. Получение сведений об исполняющих командах	114
2.21.3. Получение сведений об объектах чертежа	115
2.22. Использование встроенной в nanoCAD системы NormaCS.....	116
2.23. Использование приложений nanoCAD	119
2.24. Использование клавиатурных сокращений.....	121
2.25. Возможность работы с чертежами AutoCAD	124

Глава 3. Выполнение чертежей плоских контуров..... 125

3.1. Основные положения	125
3.2. Выполнение чертежа детали «Корпус спиннера»	125
3.3. Выполнение чертежа детали «Фиксатор».....	130
3.4. Автоматизированное построение разверток поверхностей	133
3.4.1. Построение развертки цилиндра.....	134
3.4.2. Построение развертки сферы.....	137
3.4.3. Построение развертки составной поверхности.....	141
Выводы	146

Глава 4. Выполнение проекционного чертежа детали и вывод его на печать..... 147

4.1. Выполнение чертежа детали и вывод его на печать в пространстве модели	147
--	-----

4.1.1. Анализ геометрической формы литой детали.....	147
4.1.2. Выполнение разрезов. Основные положения.....	149
4.1.3. Выполнение, оформление и компоновка чертежа.....	149
4.2. Выполнение чертежа детали и вывод его на печать комбинированным способом.....	153

Глава 5. Выполнение чертежей деталей и изделий

приборостроения	163
5.1. Автоматизированное выполнение чертежей винтовых соединений.....	163
5.1.1. Основные положения.....	163
5.1.2. Две задачи инженерной графики.....	165
5.1.3. Расчет, выполнение и оформление соединения. Пример № 1. Винт с цилиндрической головкой.....	167
5.1.4. Расчет, выполнение и оформление соединения. Пример № 2. Винт с полукруглой головкой.....	174
5.1.5. Расчет параметров, выполнение и оформление глухих резьбовых отверстий под винты в рабочих чертежах деталей.....	178
5.2. Автоматизированное выполнение чертежа детали «Штуцер».....	181
5.2.1. Основные положения.....	181
5.2.2. Выполнение чертежа.....	182
5.2.3. Оформление чертежа и вывод его на печать.....	191
5.3. Автоматизированное выполнение чертежа детали «Вал регулировочный».....	192
5.3.1. Основные положения.....	192
5.3.2. Выполнение чертежа.....	194
5.3.3. Оформление чертежа и вывод его на печать.....	197
5.4. Выполнение чертежа детали «Кронштейн».....	198
5.4.1. Основные положения.....	198
5.4.2. Выполнение чертежа.....	200
5.4.3. Оформление чертежа и вывод его на печать.....	202
5.5. Выполнение чертежа упругой детали «Петля фиксирующая».....	204
5.5.1. Основные положения.....	204
5.5.2. Выполнение чертежа.....	205
5.5.3. Оформление чертежа и вывод его на печать.....	208
5.6. Выполнение чертежа детали «Крышка».....	208
5.6.1. Основные положения.....	208
5.6.2. Выполнение чертежа.....	210
5.6.3. Оформление чертежа и вывод его на печать.....	213
5.7. Выполнение чертежа армированного изделия «Разъем».....	215
5.7.1. Основные положения.....	215
5.7.2. Выполнение чертежа.....	217
5.7.3. Оформление чертежа и вывод его на печать.....	222

Глава 6. Выполнение чертежей машиностроительных деталей..... 225

6.1. Автоматизированное выполнение чертежа детали «Вал привода».....	225
6.1.1. Основные положения.....	225

6.1.2. Выполнение чертежа	227
6.1.3. Оформление чертежа и вывод его на печать	231
6.2. Автоматизированное выполнение чертежа детали «Колесо зубчатое»	233
6.2.1. Основные положения	233
6.2.2. Выполнение чертежа	236
6.2.3. Оформление чертежа и вывод его на печать	245
6.2.4. Примеры оформления чертежей деталей зубчатых передач	246
6.3. Выполнение чертежей пружин	247
6.3.1. Основные положения	247
6.3.2. Выполнение чертежей	251

Глава 7. Выполнение чертежа «Схема электрическая принципиальная»	255
7.1. Основные положения	255
7.2. Особенности выполнения и оформления схем	256
7.3. Выполнение и оформление схемы традиционным способом	262
7.4. Выполнение и оформление схемы с использованием функциональной панели «Инструменты»	271

Глава 8. Выполнение чертежа «Схема кинематическая принципиальная»	273
8.1. Основные положения	273
8.2. Выполнение и оформление схемы традиционным способом	279
8.3. Автоматизированное выполнение и оформление схемы с использованием базы элементов nanoCAD	289
8.4. Выполнение и оформление схемы с использованием функциональной панели Инструменты	293

Глава 9. Выполнение чертежа «Схема гидравлическая принципиальная»	294
9.1. Основные положения	294
9.2. Особенности выполнения и оформления схем	295
9.3. Выполнение и оформление схемы традиционным способом	299
9.4. Автоматизированное выполнение и оформление схемы с использованием базы элементов nanoCAD	304

Часть II. ОСНОВЫ 3D-ГРАФИКИ	309
--	------------

Глава 10. Экранные средства для работы с 3D-графикой	310
10.1. Задание конфигурации видовых экранов	310
10.2. Задание проекционных видов на видовых экранах	312
10.3. Задание положения координат на видовых экранах	314
10.4. Осмотр 3D-моделей на видовых экранах	316
10.5. Дополнительные средства управления видами	318
10.6. Визуализация 3D-моделей на видовых экранах	320

Глава 11. Построение 3D-моделей деталей	322
11.1. Построение плоских эскизов	322
11.2. Совместное использование знака ПСК и объектной привязки	328
11.3. Базовые средства 3D-моделирования	329
11.4. Способы редактирования 3D-моделей деталей.....	336
11.5. Три способа построения 3D-моделей деталей с использованием команды 3D Выдавливание	340
11.6. Использование команды 3D Выдавливание для построения 3D-моделей деталей	344
11.6.1. Построение 3D-модели литой детали.....	344
11.6.2. Построение 3D-модели детали «Валик регулировочный»	348
11.6.3. Построение 3D-модели детали «Крышка»	350
11.6.4. Построение 3D-модели детали «Рычаг»	354
11.6.5. Построение 3D-модели детали «Кронштейн»	356
11.6.6. Построение 3D-модели детали «Лепесток»	357
11.6.7. Построение 3D-модели детали «Основание»	358
11.7. Построение 3D-модели детали «Гайка шестигранная» комбинированным способом	358
11.8. Построение 3D-модели детали «Крестовина» комбинированным способом.....	361
11.9. Использование команды 3D Вращение для построения 3D-моделей деталей	363
11.9.1. Построение 3D-модели детали «Изолятор»	364
11.9.2. Построение 3D-модели детали «Толкатель»	367
11.9.3. Построение 3D-модели детали «Рукоятка»	369
11.9.4. Построение 3D-модели детали «Вал привода»	372
11.10. 3D-моделирование деталей с использованием булевых операций	376
11.10.1. Общий алгоритм выполнения булевых операций.....	376
11.10.2. Алгоритм булевой операции Объединение.....	376
11.10.3. Алгоритм булевой операции Пересечение.....	377
11.10.4. Алгоритм булевой операции Вычитание	377
11.10.5. Построение 3D-модели детали «Рычаг»	378
11.10.6. Построение 3D-модели детали «Переходник»	379
11.10.7. Построение 3D-модели детали «Шестерня»	380
11.10.8. Построение 3D-модели детали «Корпус»	381
11.10.9. Примеры построения частей 3D-моделей деталей с элементами одинаковой геометрической формы	383
Глава 12. Построение 2D-моделей деталей	384
12.1. Базовые средства 2D-моделирования	384
12.2. Построение 2D-видов деталей	384
12.2.1. Пример № 1. Построение трех основных видов детали с двумя плоскостями симметрии.....	384
12.2.2. Пример № 2. Построение 2D-вида детали с двумя плоскостями симметрии в ЮЗ изометрии.....	386

12.2.3. Пример № 3. Построение трех основных видов детали с одной плоскостью симметрии.....	387
12.3. Построение простых 2D-разрезов деталей	390
12.3.1. Пример № 1. Построение полного фронтального и профильного разрезов детали с двумя плоскостями симметрии	390
12.3.2. Пример № 2. Построение четвертного выреза в детали с двумя плоскостями симметрии (ЮЗ изометрия).....	391
12.2.3. Пример № 3. Построение полного фронтального и профильного разрезов детали с одной плоскостью симметрии.....	393
12.3.4. Пример № 4. Доработка фронтального и профильного разрезов детали в соответствии со стандартами ЕСКД.....	394
12.4. Построение ступенчатого 2D-разреза детали с использованием команды 3D Выдавливание	396
12.5. Построение ступенчатого 2D-разреза детали с использованием команды Секущая плоскость	402
12.6. Построение натуральной величины наклонного сечения детали с использованием команды Секущая плоскость	406
12.7. Построение простого 2D-разреза детали с использованием команды Секущая плоскость	410
12.8. Построение ломаного 2D-разреза детали с использованием команды Секущая плоскость	412
12.9. Построение четвертного выреза в 3D-модели детали с использованием команды 3D Выдавливание	415
Глава 13. Выполнение 2D-чертежей деталей и вывод их на печать	418
13.1. Выполнение чертежей деталей в пространстве модели и вывод их на печать	418
13.1.1. Общий алгоритм выполнения чертежей деталей.....	418
13.1.2. Пример выполнения чертежа детали. Вывод на печать.....	420
13.2. Выполнение чертежей деталей комбинированным способом и вывод их на печать	423
13.2.1. Общий алгоритм выполнения чертежей деталей.....	423
13.2.2. Пример выполнения чертежа детали. Вывод на печать.....	423
Вывод.....	436
Глава 14. Основы 3D-моделирования деталей, образованных несколькими поверхностями.....	437
14.1. Основные положения.....	437
14.2. 3D-моделирование с использованием команд 3D Выдавливание и 3D Вращение	438
14.2.1. Задача № 1. «Построить линию пересечения двух многогранников».....	438
14.2.2. Задача № 2. «Построить линию пересечения многогранной и кривой поверхностей»	439
14.2.3. Задача № 3. «Построить линию пересечения двух кривых поверхностей».....	440

14.2.4. Задача № 4. «Построить линию пересечения двух кривых поверхностей» (особый случай пересечения – теорема Г. Монжа)	441
14.3. 3D-моделирование с использованием булевых операций	442
Выводы	443
Глава 15. Ленточный интерфейс nanoCAD	444
15.1. Общая структура ленточного интерфейса	444
15.2. Структура вкладок и групп ленты.....	445
15.3. Вызов исполняющих команд	452
15.4. Получение справок по командам.....	452
15.5. Переключение интерфейсов	453
15.6. Пример построения 3D-модели «Панель кулькулятора»	456
Вывод.....	465
Заключение	466
Библиографический список	468

Предисловие

При выборе САПР-ПЛАТФОРМЫ и соответствующих графических редакторов на ее основе необходимо учитывать, что актуальной проблемой в настоящее время является переход на конкурентоспособные отечественные продукты.

Прямым конкурентом популярной зарубежной САПР-ПЛАТФОРМЕ AutoCAD [1, 13] в настоящее время становится отечественная САПР-ПЛАТФОРМА nanoCAD [2] с поддержкой стандартов ЕСКД и взаимодействием с AutoCAD файлами с расширением *.dwg.

Основа САПР-ПЛАТФОРМЫ nanoCAD разработана отечественной компанией ЗАО «Нанософт» (www.nanocad.ru) еще в 2008 г. для работы под управлением операционной системы Windows. Следует отметить, что сама платформа при этом непрерывно совершенствуется.

За последнее время многие известные российские компании после прохождения обучения их сотрудников в дилерских центрах компании ЗАО «Нанософт» на территории России постепенно переходят к работе на САПР-ПЛАТФОРМЕ nanoCAD.

Учитывая сложившиеся тенденции, насущной необходимостью стала оценка реальных возможностей САПР-ПЛАТФОРМЫ nanoCAD:

- ◆ при ее использовании в проектно-конструкторской деятельности предприятий и компаний;
- ◆ при ее внедрении в курс «Компьютерная графика» вузов вместо используемой в них зарубежной САПР-ПЛАТФОРМЫ AutoCAD.

С этой целью была апробирована последняя, существенно усовершенствованная версия системы **nanoCAD Механика 9.0** (рис. П.1), созданная в 2018 г., за основу которой была принята платформа nanoCAD Plus 10.



Рис. П.1. Заставка системы nanoCAD Механика 9.0

Характеристики и возможности, заявленные разработчиками

По своим характеристикам nanoCAD Механика 9.0 представляет собой универсальный векторный редактор, а также графическую платформу для целого ряда вертикальных приложений – систем автоматизированного проектирования (САПР) в различных областях проектирования.

Удобство и «дружелюбность» для пользователя обеспечиваются принятыми традиционными методами работы. Работать с редактором сможет практически любой проектировщик, минимально знакомый с популярными САПР.

NanoCAD Механика 9.0 предназначен 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.

NanoCAD Механика 9.0 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.

NanoCAD Механика 9.0 позволяет:

- ◆ 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 и 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;

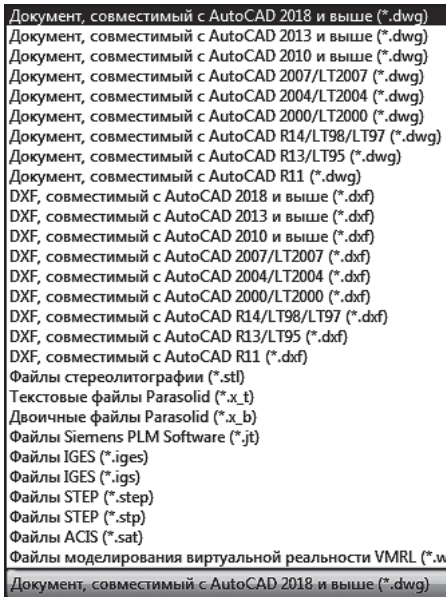


Рис. П.2. Экспорт файлов
в другие форматы

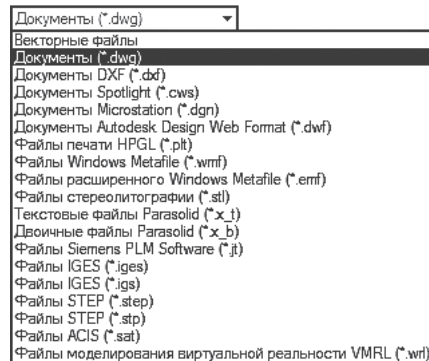


Рис. П.3. Импорт файлов
из других форматов

- ◆ появились новые возможности и существенные дополнения: 1) база элементов с фрагментами часто встречающихся в деталях поверхностей и с условными графическими обозначениями в схемах; 2) автоматизированная вставка спецификаций; 3) автоматизированная вставка и заполнение форматов; 4) автоматизированная вставка знаков шероховатостей поверхностей; 5) автоматизированное построение разверток некоторых поверхностей.

Оценка реальных возможностей nanoCAD Механика 9.0

Оценка реальных возможностей осуществлялась на основе системного подхода, включающего: 1) совокупность последовательного использования команд с выполнением на их основе примеров построения деталей; 2) подбор деталей для выполнения примеров «от самой простой – к более сложной» на основе случайной выборки; 3) учет геометрической формы деталей и ее образования.

Книга состоит из двух частей.

В первой части книги «Основы 2D-графики» рассмотрены основные возможности и приемы работы, приведены примеры выполнения чертежей деталей и принципиальных схем. Выполнение примеров обеспечивалось кратким содержанием необходимых стандартов ЕСКД или ссылками на них в списке литературы. При выполнении чертежей использовались: база элементов редактора; автоматизированная вставка спецификаций; автоматизированная вставка и заполнение форматов; автоматизированная вставка знаков шероховатостей поверхностей. Разобраны примеры построения разверток поверхностей. Приведены краткие сведения и возможности использования встроенной в nanoCAD системы Normasoft.

Во второй части книги «Основы 3D-графики» рассмотрены базовые средства для 3D-моделирования. Разобраны примеры построения 3D-моделей деталей, их 2D-видов и 2D-разрезов. Для получения конечных 2D-чертежей использовалась современная технология выполнения и оформления чертежей «3D-модель – 2D-модель – 2D-чертеж».

Повышение наглядности результатов построения деталей в 2D- и 3D-графике обеспечивалось текстовыми пояснениями и сопровождалось таблицами с рисунками поэтапных действий.

Книга может быть рекомендована для конструкторов и технологов, а также для преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений, интересующихся использованием отечественных САПР.

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 Механика 9.0, включая в том числе 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 Механика 9.0
2D-чертежи	Плоские контуры
	Проекционные чертежи деталей
	Винтовые соединения
	Детали приборостроительные
	Детали машиностроительные
	Схемы принципиальные
	Стандарты ЕСКД. Оформление 2D-чертежей

ГЛАВА 1

Начало работы. Заготовки чертежей

1.1. Открытие рабочего окна на экране монитора

Работу в nanoCAD Механика 9.0 начинают с открытия его рабочего окна на экране монитора одним из известных для Windows способов:

- ♦ способ № 1 – последовательными ЛК¹: кнопка Пуск – Все программы – nanoCAD Механика x64 9 (рис. 1.1);
- ♦ способ № 2 – двумя быстрыми ЛК на ярлыке nanoCAD Механика x64 9 рабочего стола Windows (рис. 1.1).

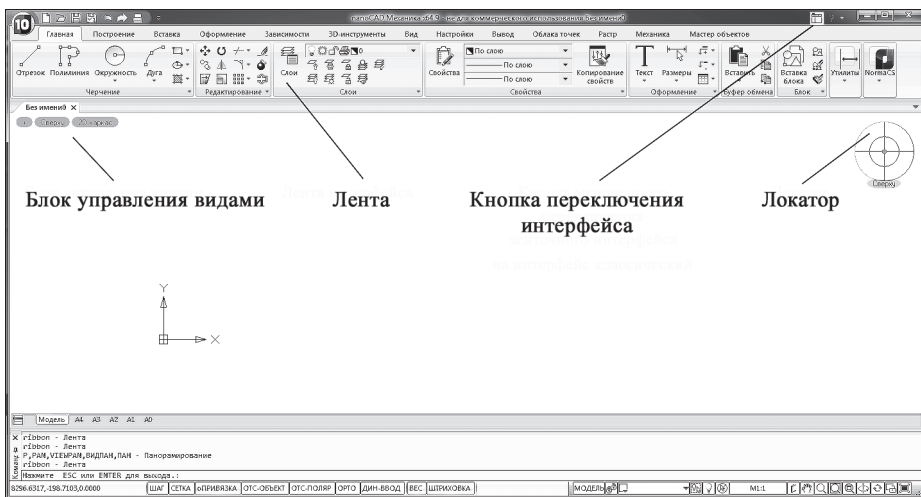


Рис. 1.1. Рабочее окно с ленточным интерфейсом

Запуск команд осуществляют ЛК или вводом их названий с клавиатуры с подтверждением ввода нажатием на клавиатуре клавиши **Enter** или **ПК**. Дальней-

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

шее выполнение команд зависит от ответа пользователя на вопросы 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. 1.1) и классическим интерфейсом (рис. 1.2) осуществляют ЛК на кнопке **Лента** в правом верхнем углу рабочего окна (рис. 1.1 и 1.2).

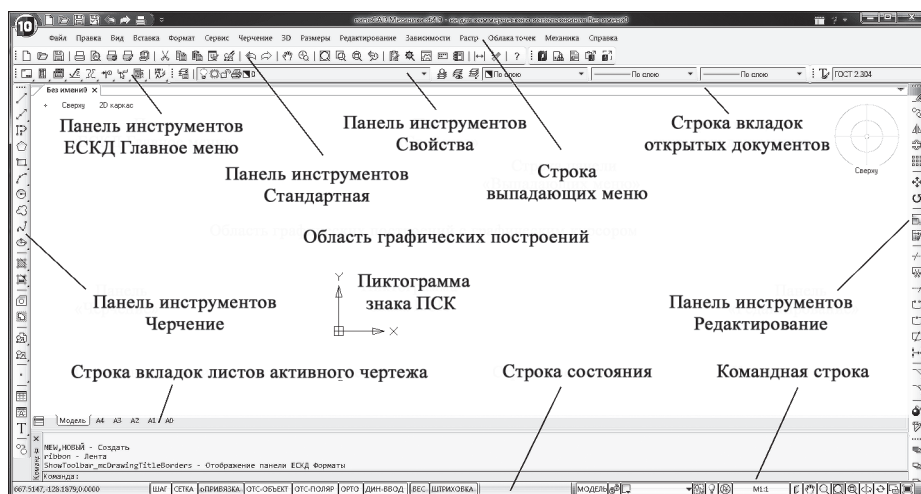


Рис. 1.2. Рабочее окно с классическим интерфейсом

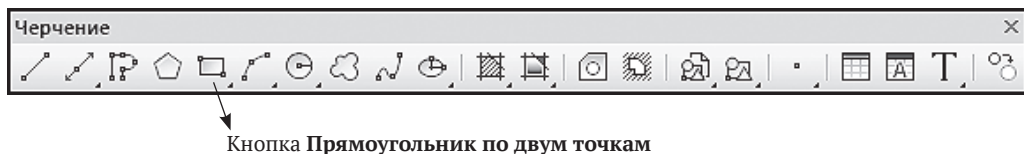
ПРИМЕЧАНИЕ

Дальнейшее изучение работы рассматривается при использовании более привычного, классического интерфейса (рис. 1.2). Использование ленточного интерфейса рассматривается ниже, в главе 15.

1.2. Вызов исполняющих команд

Вызов любых исполняющих команд в nanoCAD Механика 9.0 осуществляют несколькими разными способами, при этом конечный результат не зависит от выбора способа:

- ◆ способ № 1 – ЛК или последовательными ЛК на одной из команд строки выпадающего меню (рис. 1.2);
- ◆ способ № 2 – ЛК или несколькими ЛК на одной из кнопок панелей инструментов (рис. 1.3);



Кнопка Прямоугольник по двум точкам

Рис. 1.3. Пример вызова команды **Прямоугольник по 2 точкам** из панели инструментов **Черчение**

- ◆ *способ № 3* – вводят названия команды в командной строке с клавиатуры – подтверждают ввод команды нажатием клавиши **Enter** или **ПК** – указывают с клавиатуры одну из опций команды – подтверждают ввод данной опции и отвечают на предложенные вопросы (рис. 1.4).

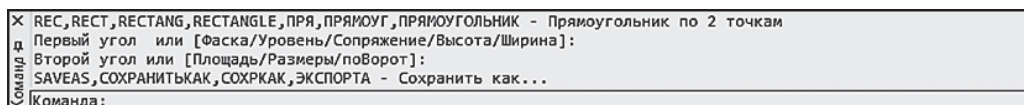


Рис. 1.4. Пример вызова команды **Прямоугольник по 2 точкам** из командной строки

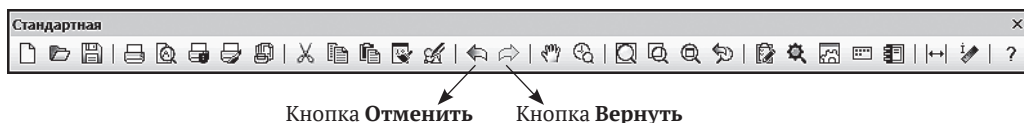
1.3. Отмена и возврат действия исполняющих команд

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. 1.5) панели инструментов **Стандартная** (рис. 1.2);



Кнопка Отменить Кнопка Вернуть

Рис. 1.5. Выбор команд **Отменить** и **Вернуть** на панели инструментов **Стандартная**

- ◆ *способ № 5* – для отмены последовательности исполняющих команд (в обратном порядке с «откатом» до необходимого уровня) выполняют несколько последовательных ЛК на кнопке **Отменить** (рис. 1.5) панели инструментов **Стандартная** (рис. 1.2).

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. 1.5) кнопочной панели **Стандартная** (рис. 1.2);
- ◆ *способ № 5* – для возврата в обратном порядке всей последовательности ошибочно удаленных исполняющих команд выполняют несколько последовательных ЛК на кнопке **Вернуть** (рис. 1.5) кнопочной панели **Стандартная** (рис. 1.2).

ПРИМЕЧАНИЕ

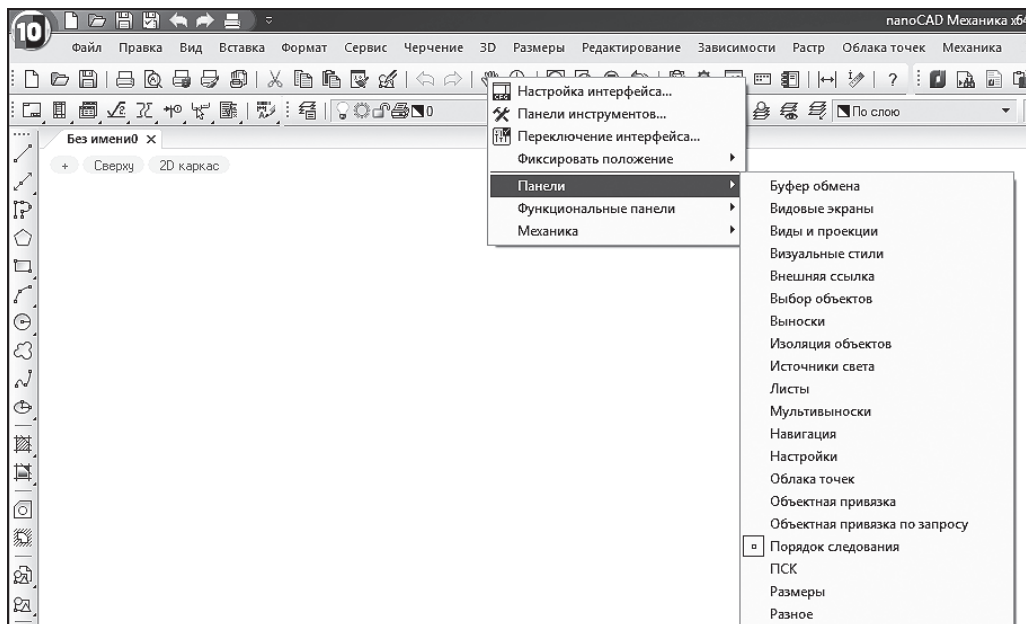
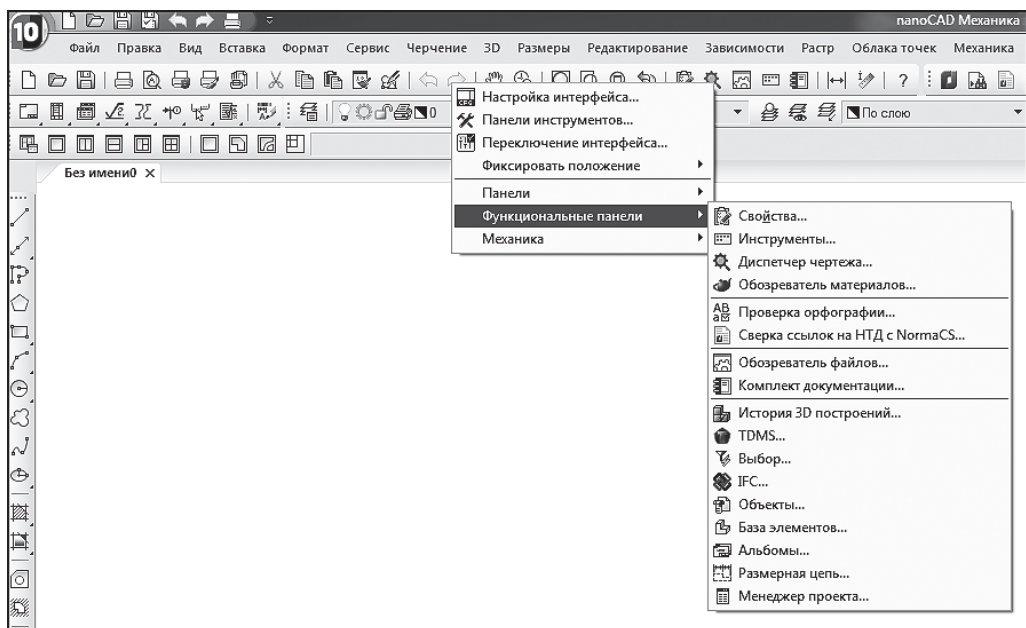
Команды «возврата» становятся доступными к использованию только после выполнения предыдущих команд «отмены».

1.4. Вывод и размещение дополнительных панелей инструментов в рабочем окне

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

Установку и размещение осуществляют следующим образом:

- 1) подводят курсор мыши к любой кнопочной панели (рис. 1.2);
- 2) ЛК на любой из кнопок любой панели инструментов – появляются контекстные меню – ЛК выбирают необходимое меню – появляются подменю соответствующих панелей инструментов (рис. 1.6–1.8);
- 3) ЛК на выбранной панели соответствующего подменю (рис. 1.6–1.8);
- 4) ЛК в верхней части выбранной панели – панель появляется в рабочем окне редактора (рис. 1.9);

Рис. 1.6. Выбор дополнительных панелей из меню **Панели**Рис. 1.7. Выбор дополнительных панелей из меню **Функциональные панели**

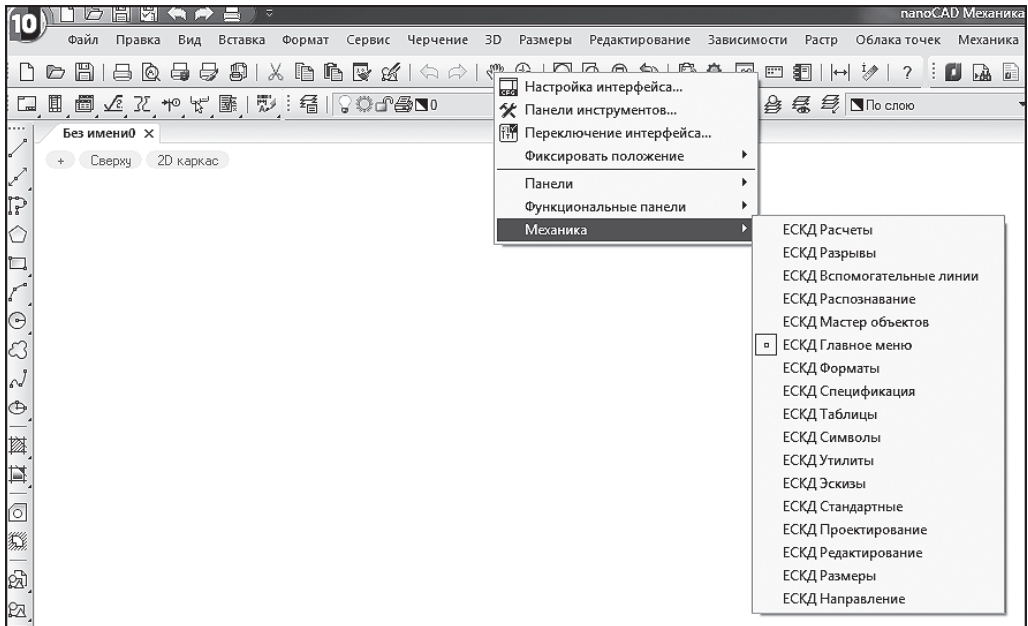


Рис. 1.8. Выбор дополнительных панелей из меню **Механика**

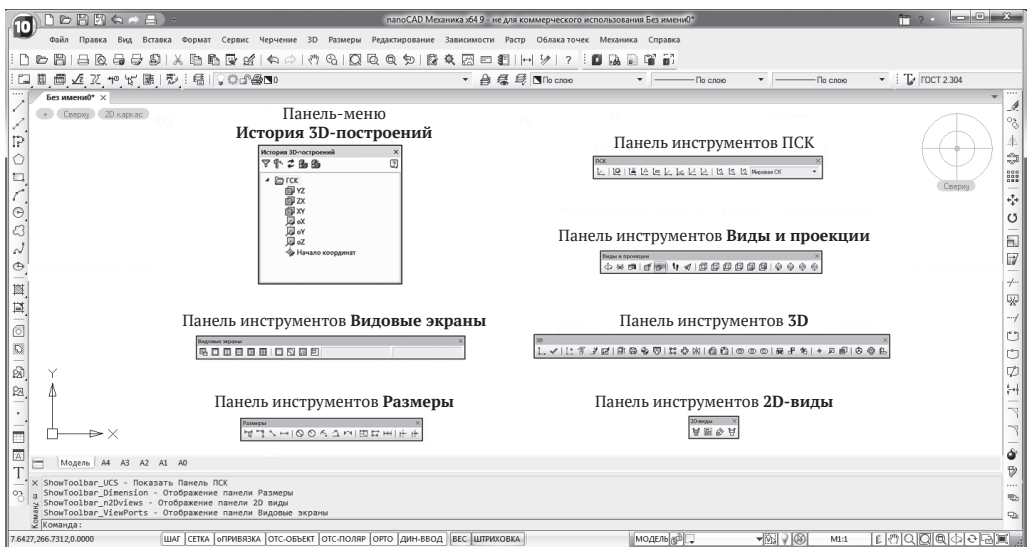


Рис. 1.9. Дополнительные панели в рабочем окне

- 5) удерживая нажатую левую кнопку мыши, выбранные панели перемещают и распределяют по периметру рабочего окна редактора.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru