

УДК 004.92 + 744:621
ББК 32.972
К88

Кувшинов Н. С.

К88 nanoCAD Plus 10. Адаптация к учебному процессу. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 344 с.: ил. / САПР-ПЛАТФОРМА nanoCAD.

ISBN 978-5-97060-731-2

В учебном пособии рассматриваются основы работы в nanoCAD Plus 10, созданном на базе САПР-ПЛАТФОРМЫ nanoCAD.

В части I «Основы 2D-графики» и в части II «Основы 3D-графики» на многочисленных примерах натуральных образцов учебных и реальных деталей рассмотрена методика выполнения заданий по дисциплине «Компьютерная графика». Из учебного курса «Начертательная геометрия» разобраны примеры построения линий пересечения поверхностей.

Выполнение заданий обеспечено кратким содержанием необходимых стандартов ЕСКД или ссылками на них в списке литературы. Приведены краткие сведения и возможности использования встроенной системы NormaCS.

Отличительной особенностью учебного пособия является то, что 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 студентов, 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».

УДК 004.92 + 744:621
ББК 32.972

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-5-97060-731-2

© Кувшинов Н. С., ЗАО «Нанософт», 2018
© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2019

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» 93

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 операциями Расклейка....	162
5.8.1. Основные положения	162
5.8.2. Выполнение чертежа сборочной единицы «Маятник»	163
5.9. Выполнение чертежей сборочных единиц, образованных операциями 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»	285
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	291
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