

БНЦ

ЖАРКОВ Н.В., ФИНКОВ М.В.

# AutoCAD 2020

## ПОЛНОЕ РУКОВОДСТВО



НАУКА И ТЕХНИКА, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



УДК 681.3.06  
ББК 32.973.26-018.2

Жарков Н.В., Финков М.В.

**AutoCAD 2020. Полное руководство.** – СПб.: Наука и Техника, 2020. – 640 с.: ил.  
(+ DVD виртуальный)

Серия «Полное руководство»

Данная книга представляет собой превосходное практическое руководство по AutoCAD 2020. Предназначена всем, кто хочет освоить работу с этой программой и научиться чертить и проектировать на компьютере. Написана известным автором-профессионалом, имеющим многолетний опыт использования AutoCAD и обучения работе с этой программой. Книга основывается на официальной русской версии AutoCAD 2020, но подходит для изучения и английской версии. Все иллюстрации сделаны на основе официальной РУССКОЙ версии.

В книге подробно описаны все стадии работы от начальной настройки параметров чертежа, выполнения построений и их редактирования до нанесения размеров и штриховок, вывода чертежа на печать. По ходу изложения даются рекомендации и описываются средства по улучшению качества и скорости выполнения чертежей. Рассматриваются специальные возможности и технологии AutoCAD 2020, включая параметрическое проектирование. В конце каждой темы приводятся практические упражнения и примеры. Даются наглядные методики использования различных инструментов для решения конкретных задач: вы по шагам разбираете построение различных объектов и смотрите, как и какие инструменты для этого используются. Все это делает книгу незаменимой для самостоятельного изучения AutoCAD 2020 и позволяет добиться наилучшего результата в понимании материала и освоении программы. Завершает книгу удобный справочник команд.

Книга написана доступным и ясным языком. Имеет четкую и удобную структуру. Лучший выбор для всех, кто хочет научиться работать с AutoCAD 2020.

**Виртуальный DVD с материалами доступен для скачивания на сайте [www.nit.com.ru](http://www.nit.com.ru) в разделе «Материалы к книгам»**

ISBN 978-5-94387-791-9



9 78- 5- 94387- 791- 9

Контактные телефоны издательства:  
412-70-26

Официальный сайт [www.nit.com.ru](http://www.nit.com.ru)

© Н.В. Жарков, Финков М.В.

© Наука и Техника (оригинал-макет)

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>28</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР .....</b>	<b>29</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>31</b>
<b>ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ AUTOCAD 2020 К КОМПЬЮТЕРУ ДЛЯ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ .....</b>	<b>32</b>
<b>ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>33</b>
<b>УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОГЛАШЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В КНИГЕ.....</b>	<b>39</b>
Условные обозначения, принятые в книге .....	39
<b>ГДЕ ХРАНИТСЯ УСТАНОВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ AUTOCAD .....</b>	<b>39</b>
Соглашения по поводу использования русских и английских терминов и окон.....	40
Соглашение по поводу нажатия клавиши «Enter» после ввода в командную строку .....	41
Как читать эту книгу .....	41
<b>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТАНДАРТОВ ЕСКД, ПРИНЯТЫХ В РОССИИ .....</b>	<b>42</b>
Определение и назначение .....	42
Область распространения стандартов ЕСКД.....	43
Перечень основных стандартов ЕСКД .....	43
Особенности использования и работы в официальной русской версии AutoCAD 2020 .....	45
<b>ГЛАВА 1. ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО С AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>46</b>
<b>1.1. ЗАПУСК AUTOCAD 2020.....</b>	<b>47</b>
<b>1.2. ИНТЕРФЕЙС AUTOCAD 2020. ОПИСАНИЕ РАБОЧЕГО ОКНА     AUTOCAD И ЕГО ЗОН .....</b>	<b>48</b>

1.2.1. Устройство окна AutoCAD 2020. Ленточный интерфейс .....	48
1.2.2. Графическая зона .....	58
1.2.3. Строка меню и панели инструментов .....	58
Меню и его состав.....	58
Особенности работы с системным меню AutoCAD .....	61
Панели инструментов и их особенности в AutoCAD 2020 .....	62
1.2.4. Палитра инструментов.....	65
1.2.5. Зона командной строки .....	66
1.2.6. Строка состояния .....	67
1.2.7. Диспетчер подшивок .....	69
1.2.8. Панель быстрого доступа .....	69
<b>1.3. ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕРФЕЙСА AUTOCAD .....</b>	<b>70</b>
1.3.1. Графический курсор .....	70
1.3.2. Диалоговые окна и их элементы .....	71
1.3.3. Текстовое окно. Перечень выполненных действий .....	73
1.3.4. Контекстные меню .....	74
<b>1.4. ОБЩАЯ МЕТОДИКА РАБОТЫ В AUTOCAD. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМАНД</b>	<b>74</b>
Команды и их вызов .....	74
Работа с командами и с командной строкой. Опции команд и их выбор .....	76
Особенности ввода команд в командную строку .....	78
«Прозрачные» команды .....	78
<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМАНДНОЙ СТРОКИ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>79</b>
Работа мышью в AutoCAD.....	80
Переменные и их использование .....	80
<b>1.5. ПЕРВЫЙ ОПЫТ ЧЕРЧЕНИЯ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>81</b>
<b>1.6. ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ AUTOCAD.....</b>	<b>82</b>

<b>ГЛАВА 2. РАБОТА С ФАЙЛАМИ ЧЕРТЕЖЕЙ В AUTOCAD 2020. СОЗДАНИЕ, ОТКРЫТИЕ И СОХРАНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ .....</b>	<b>84</b>
<b>2.1. ОБЩАЯ МЕТОДИКА РАБОТЫ С ФАЙЛАМИ ЧЕРТЕЖЕЙ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>85</b>
<b>2.2. СОЗДАНИЕ НОВОГО ЧЕРТЕЖА .....</b>	<b>86</b>
2.2.1. Общие правила и способы создания нового чертежа.....	86
Создание нового чертежа при запуске AutoCAD .....	86
Создание нового чертежа в процессе работы в AutoCAD.....	87
2.2.2. Создание новых чертежей с помощью диалоговых окон «Начало работы (Startup)» и «Создание нового чертежа» .....	88
2.2.3. Задание параметров чертежа вручную .....	92
Задаем вручную единицы измерения. Команда Units (Единицы)	92
Задаем вручную размеры чертежа. Команда Limits (Лимиты).....	94
<b>2.3. СОХРАНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА .....</b>	<b>95</b>
2.3.1. Стандартная методика сохранения.....	95
2.3.2. Сохранение под другим именем .....	97
2.3.3. Изменение формата чертежа. Экспорт чертежа в файлы формата других программ.....	97
<b>2.4. ОТКРЫТИЕ СОХРАНЕННОГО ЧЕРТЕЖА.....</b>	<b>98</b>
2.4.1. Стандартная методика открытия.....	98
2.4.2. Частичное открытие чертежа .....	99
<b>2.5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ С ФАЙЛАМИ ЧЕРТЕЖЕЙ .....</b>	<b>100</b>
<b>2.6. ПЕРЕХОД МЕЖДУ ЧЕРТЕЖАМИ, ОТКРЫТЫМИ В ОКНЕ AUTOCAD .....</b>	<b>101</b>

**ГЛАВА 3. ПЕРВЫЕ ШАГИ В AUTOCAD 2020.  
БАЗОВЫЕ НАВЫКИ..... 103**

3.1. РИСУЕМ РАМКУ ФОРМАТА А4..... 104

3.2. КАК СТИРАТЬ С ЧЕРТЕЖА НЕНУЖНОЕ.  
КОМАНДА ERASE (СТЕРЕТЬ)..... 107

3.3. КАК ОТМЕНИТЬ ПОСЛЕДНЕЕ ДЕЙСТВИЕ ..... 108  
 Команда Отменить (Undo) ..... 108  
 Команда Повторить (Redo) ..... 109

3.4. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПРИЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИДОМ ЧЕРТЕЖА  
НА ЭКРАНЕ МОНИТОРА..... 109

3.4.1. Как увеличить или уменьшить вид чертежа на экране..... 110

3.4.2. Как подвинуть не помещающийся на экране чертеж.  
Команда PAN (Пан)..... 111  
 Обычный стандартный способ ..... 111  
 Специальные способы ..... 112  
 Использование полос прокрутки ..... 113

**ГЛАВА 4. ЗАДАНИЕ КООРДИНАТ ..... 114**

4.1. ЗАЧЕМ И КАК В AUTOCAD ПРОИЗВОДИТСЯ  
ЗАДАНИЕ КООРДИНАТ ..... 115

4.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЫШИ ДЛЯ ЗАДАНИЯ КООРДИНАТ.  
ИНТЕРАКТИВНЫЙ МЕТОД ..... 116

4.3. ВВОД КООРДИНАТ С КЛАВИАТУРЫ ..... 116

4.3.1. Метод абсолютных координат ..... 116

4.3.2. Метод относительных прямоугольных координат ..... 120

4.3.3. Методы полярных и относительных полярных координат..... 122

4.4. СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЫШИ И КЛАВИАТУРЫ  
ДЛЯ ВВОДА КООРДИНАТ.  
МЕТОД «НАПРАВЛЕНИЕ-РАССТОЯНИЕ» ..... 125

4.5. ИНДИКАЦИЯ КООРДИНАТ ..... 125

4.6. КООРДИНАТНАЯ СЕТКА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ..... 127

4.7. ДИНАМИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ВВОДА ..... 131

**ГЛАВА 5. ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ  
ОБЪЕКТОВ-ПРИМИТИВОВ ..... 132**

5.1. ПОСТРОЕНИЕ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ ФИГУР И ТОЧЕК..... 133

5.1.1. Построение прямолинейных отрезков (линий)..... 133

5.1.2. Разметочные (вспомогательные) линии..... 134  
 Общая методика использования ..... 134  
 Построение вспомогательных прямых. Команда XLine (Прямая).  
Стандартный алгоритм построения ..... 135  
 Построение специальных вспомогательных прямых  
с помощью команды XLine (Прямая)..... 136  
 Построение вспомогательных лучей. Команда Ray (Луч) ..... 141

5.1.3. Построение прямоугольников (Rectangle)..... 142  
 Обычное построение прямоугольников..... 142  
 Специальные опции построения прямоугольников ..... 143  
 Интересные возможности при построении прямоугольников... 144

5.1.4. Построение многоугольников (Polygon) ..... 147

5.2. ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ФИГУР..... 151

5.2.1. Построение кругов (Circle) ..... 151  
 Общие понятия ..... 151  
 Специальные способы рисования окружности ..... 154

5.2.2. Дуги (ARC) и их построение на чертеже ..... 157

5.2.3. Построение эллипсов (Ellipse) ..... 162  
 Построение целых эллипсов ..... 162

5.2.4. Построение колец (Donut).....	166
<b>5.3. ТОЧКИ И МАРКЕРЫ .....</b>	<b>167</b>
5.3.1. Точка (Point) как объект чертежа.....	167
5.3.2. Временные маркеры.....	168
<b>5.4. ОБЪЕКТ «КОРРЕКЦИОННОЕ ОБЛАКО»: ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ .....</b>	<b>171</b>
 <b>ГЛАВА 6. СОЗДАНИЕ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ .....</b>	<b>174</b>
<b>6.1. ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИЛИНИЙ (PLINE) .....</b>	<b>175</b>
Общие правила.....	175
Базовая методика построения полилиний.....	176
Построение дуги в составе полилинии.....	178
<b>6.2. СПЛАЙНЫ (SPLINE): ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ .....</b>	<b>181</b>
<b>6.3. ПОСТРОЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИЛИНИЙ (MLINE).....</b>	<b>184</b>
Методика построения мультлиний .....	184
Создание стиля мультлиний.....	186
<b>6.4. СОЗДАНИЕ СОСТАВНЫХ ФИГУР – КОНТУРОВ И ОБЛАСТЕЙ .....</b>	<b>193</b>
<b>6.5. ЭСКИЗНОЕ РИСОВАНИЕ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>195</b>
 <b>ГЛАВА 7. ПРИВЯЗКИ, ИЛИ КАК ВЫПОЛНЯТЬ ТОЧНЫЕ ПОСТРОЕНИЯ МЫШЬЮ. СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ .....</b>	<b>198</b>
<b>7.1. РЕЖИМ ОРТОГОНАЛЬНЫХ ПОСТРОЕНИЙ ОРТО (ORTHO).....</b>	<b>200</b>
<b>7.2. РЕЖИМ ШАГОВОЙ ПРИВЯЗКИ (SNAP MODE).....</b>	<b>200</b>
<b>7.3. РЕЖИМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ОПОРНЫХ ПОЛЯРНЫХ УГЛОВ (POLAR TRACKING) .....</b>	<b>202</b>

<b>7.4. РЕЖИМ ПРИВЯЗКИ К ПОЛЯРНЫМ УГЛАМ (POLAR SNAP) .....</b>	<b>205</b>
<b>7.5. ОБЪЕКТНАЯ ПРИВЯЗКА .....</b>	<b>206</b>
7.5.1. Использование режимов объектной привязки. Методы объектной привязки .....	206
7.5.2. Индивидуальный вызов отдельных методов объектной привязки .....	212
С помощью меню объектной привязки .....	212
С помощью специальной панели инструментов Object Snap (Объектная привязка) .....	213
<b>7.6. НАСТРОЙКИ ПРОЦЕССА АУТОПРИВЯЗКИ, ЛЕЖАЩЕГО В ОСНОВЕ ВСЕХ РЕЖИМОВ ПРИВЯЗКИ.....</b>	<b>214</b>

**ГЛАВА 8. ПОЛЕЗНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНОВ  
И УПРАВЛЕНИЕ ВИДОМ..... 217**

<b>8.1. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИДОМ ЧЕРТЕЖА НА ЭКРАНЕ .....</b>	<b>218</b>
8.1.1. Алгоритм прорисовывания чертежей на экране .....	218
8.1.2. Команда Zoom (Показать) и ее специальные возможности .....	219
Различные способы настройки внешнего вида ч ертежа на экране .....	219
8.1.3. Использование видовых экранов .....	223
<b>8.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНОВ .....</b>	<b>225</b>
8.2.1. Методика использования шаблонов .....	225
8.2.2. Создание шаблонов.....	226
8.2.3. Создание нового чертежа на основе шаблона.....	232

<b>ГЛАВА 9. РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ЧЕРТЕЖЕ.....</b>	<b>233</b>
9.1. МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМАНД РЕДАКТИРОВАНИЯ .....	234
9.2. ВЫБОР (ВЫДЕЛЕНИЕ) ОБЪЕКТОВ.....	235
Элементарные способы выбора объектов.....	235
Специальные способы выбора объектов.....	236
Как исключить объект из группы выделенных.....	238
Выделение циклическим перебором.....	238
Как изменить размер прицела выделения.....	239
9.3. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ЧЕРТЕЖА.....	240
Команда Move (Перенести) .....	240
Способ «перетащить – отпустить».....	242
Перемещение с помощью буфера обмена Windows .....	242
9.4. КОПИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЧЕРТЕЖА .....	243
Команда Copy (Копировать) .....	244
Способ «перетащить – отпустить».....	244
Копирование с помощью буфера обмена Windows .....	244
9.5. ПОВОРОТ ОБЪЕКТОВ. КОМАНДА ROTATE (ПОВОРОТ) .....	247
9.6. СОЗДАНИЕ УПОРЯДОЧЕННОЙ ГРУППЫ ОДИНАКОВЫХ ОБЪЕКТОВ. КОМАНДА ARRAY (МАССИВ) .....	248
9.6.1. Интерактивный режим построения массивов в AutoCAD 2020 .....	249
9.6.2. Построение массивов в классическом стиле .....	250
Прямоугольные массивы .....	250
Круговые массивы .....	252
Массив по траектории .....	254
9.7. ПОСТРОЕНИЕ ПОДОБНЫХ ОБЪЕКТОВ. КОМАНДА OFFSET (ПОДОБИЕ) .....	256
9.8. ПОСТРОЕНИЕ (СНЯТИЕ) ФАСОК .....	259

9.9. ПОСТРОЕНИЕ ПЛАВНОГО СОПРЯЖЕНИЯ.....	264
9.10. ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ .....	266
9.11. МАСШТАБИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЧЕРТЕЖА. КОМАНДА МАСШТАБ .....	271
9.12. ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ПОСТРОЕНИЯ В AUTOCAD.....	273
<b>ГЛАВА 10. РАСШИРЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕДАКТИРОВАНИЯ В AUTOCAD 2020. КОМАНДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ .....</b>	<b>278</b>
10.1. КОМАНДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ.....	279
10.1.1. Подрезание объектов. Команда Trim (Обрезать) .....	279
10.1.2. Удлинение объектов. Команда Extend (Удлинить) .....	285
10.1.3. Увеличение длин отрезков и дуг. Команда Lengthen (Увеличить) .....	286
10.1.4. Растягивание объектов и групп объектов. Команда Stretch (Растянуть).....	289
10.1.5. Разрыв объектов. Команда Break (Разорвать) .....	292
Что такое разрывы и в каких случаях они используются .....	292
Стандартное построение разрыва .....	293
Специальный разрыв – разрыв в одной точке .....	294
10.1.6. Использование команд преобразования для вычерчивания построений сложной формы .....	294
10.2. ВЫРАВНИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ. КОМАНДА ALIGN (ВЫРОВНЯТЬ) .....	297
10.3. РАЗМЕТКА ОБЪЕКТОВ.....	302
Что такое разметка и в каких случаях она полезна.....	302
Разметка объекта на заданное количество равных частей. Команда Divide (Поделить).....	303

Разметка объектов на части заданного размера. Команда Measure (Разметить) .....	304
<b>10.4. РЕДАКТИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ .....</b>	<b>305</b>
10.4.1. Редактирование полилиний .....	305
Общие положения .....	305
Команда PEdit (Полред) и ее опции .....	305
Редактирование вершин полилинии .....	308
10.4.2. Редактирование мультилиний .....	310
<b>10.5. ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМАНД ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОСТРОЕНИЙ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>314</b>
Для самостоятельной практики .....	318
 <b>ГЛАВА 11. РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ «РУЧЕК» .....</b>	<b>321</b>
11.1. ЧТО ТАКОЕ «РУЧКИ» И ДЛЯ ЧЕГО ОНИ МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ..	322
11.2. РАСТЯГИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ «РУЧЕК» .....	324
11.3. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ «РУЧЕК» .....	326
11.4. ПОВОРОТ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ «РУЧЕК» .....	327
11.5. МАСШТАБИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ «РУЧЕК» .....	328
11.6. СОЗДАНИЕ ЗЕРКАЛЬНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ РУЧЕК .....	330
11.7. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ РУЧЕК .....	331
 <b>ГЛАВА 12. ТЕКСТ В ЧЕРТЕЖАХ AUTOCAD .....</b>	<b>334</b>
12.1. ОДНОСТРОЧНЫЙ ТЕКСТ .....	336
Создание однострочной надписи .....	336
Создание нескольких однострочных надписей подряд .....	337

Вставка специальных символов. Подчеркивание и надчеркивание текста .....	338
<b>12.2. ВЫРАВНИВАНИЕ ТЕКСТА. ОПЦИЯ JUSTIFY (ВЫРАВНИВАНИЕ) .....</b>	<b>340</b>
<b>12.3. НАЧЕРТАНИЕ ШРИФТА. ТЕКСТОВЫЕ СТИЛИ .....</b>	<b>342</b>
Понятие текстового стиля. Использование текстовых стилей ..	342
Создание новых текстовых стилей .....	343
<b>12.4. РЕДАКТИРОВАНИЕ ОДНОСТРОЧНОГО ТЕКСТА .....</b>	<b>346</b>
<b>12.5. МНОГОСТРОЧНЫЙ ТЕКСТ .....</b>	<b>348</b>
Ввод и форматирование многострочного текста .....	348
Редактирование многострочного текста .....	354
Импорт текста из различных текстовых файлов .....	355
<b>12.6. НАСТРОЙКА ШРИФТА В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТОМ. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШРИФТОВ .....</b>	<b>356</b>
<b>12.7. СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ НА ЧЕРТЕЖАХ .....</b>	<b>357</b>
Общая методика создания таблиц .....	357
Использование формул в таблицах .....	360
Стили таблиц. Редактирование таблиц .....	361
 <b>ГЛАВА 13. СВОЙСТВА ОБЪЕКТА НА ЧЕРТЕЖЕ: СЛОЙ, ЦВЕТ, ПРОЗРАЧНОСТЬ, ТИП И ТОЛЩИНА ЛИНИИ .....</b>	<b>364</b>
<b>13.1. КАК ЗАДАТЬ ЦВЕТ, ТИП И ТОЛЩИНУ ЛИНИИ ПОСТРОЕНИЯ .....</b>	<b>365</b>
13.1.1. Обзор возможностей .....	365
13.1.2. Задаем цвет линии (объекта) .....	366
13.1.3. Задаем тип линии .....	369
13.1.4. Задаем толщину (вес) линии .....	370
<b>13.2. СЛОИ: МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ .....</b>	<b>371</b>
<b>13.3. СВОЙСТВА И ПАРАМЕТРЫ СЛОЕВ .....</b>	<b>375</b>



<b>13.4. СОЗДАНИЕ СЛОЕВ. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ СЛОЕВ .....</b>	<b>376</b>
13.4.1. Общая методика .....	376
Создание нового слоя .....	376
Параметры слоя .....	377
13.4.2. Особые настройки.	
Задание цвета, типа и толщины линий слоя .....	379
Задание цвета .....	379
Задание типа линии .....	379
Задание толщины линии .....	381
Задание прозрачности слоя .....	381
<b>13.5. ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОЕВ .....</b>	<b>381</b>
13.5.1. Как начать чертить на созданном слое.	
Переключение слоев .....	381
13.5.2. Как переименовать слой .....	383
13.5.3. Как удалить слой .....	383
13.5.4. Удаление с чертежа неиспользуемых слоев и типов линий .....	383
13.5.5. Как быстро переместить элементы чертежа с одного слоя на другой .....	385
<b>13.6. УНИВЕРСАЛЬНОЕ СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ И ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ     ОБЪЕКТОВ. КОПИРОВАНИЕ СВОЙСТВ .....</b>	<b>385</b>
Использование окна-панели Properties (Свойства) .....	385
Копирование свойств .....	386
<b>13.7. ПОЛЕЗНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПО РАБОТЕ СО СЛОЯМИ В AUTOCAD.</b>	<b>387</b>
 <b>ГЛАВА 14. РАЗМЕРЫ. РАЗМЕРНЫЕ СТИЛИ .....</b>	<b>390</b>
<b>14.1. РАЗМЕРЫ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>391</b>
14.1.1. Общие положения .....	391
Размеры на чертежах .....	391

Принятые правила нанесения размеров .....	392
14.1.2. Виды размеров и панель инструментов Dimension (Размеры) .....	394
14.1.3. Подготовка к проставлению размеров .....	396
<b>14.2. СОЗДАНИЕ РАЗМЕРНОГО СТИЛЯ В СООТВЕТСТВИИ С ЕСКД .....</b>	<b>397</b>
14.2.1. Общие положения .....	397
14.2.2. Начинаем создавать новый размерный стиль .....	398
14.2.3. Задаем внешний вид линий и стрелок, используемых при выставлении размеров .....	400
Задаем внешний вид размерных линий .....	400
Задаем внешний вид выносных линий .....	401
Задаем внешний вид маркеров для центра круга (дуги) .....	401
Задаем внешний вид стрелок .....	402
14.2.4. Задаем внешний вид размерной надписи .....	403
Задаем основные параметры текста .....	403
Задаем выравнивание текста .....	404
Задаем ориентацию текста .....	405
14.2.5. Задаем правила размещения размеров в условиях ограниченного пространства .....	405
14.2.6. Задаем формат представления значения размеров .....	406
14.2.7. Задаем параметры отображения допусков .....	408
<b>14.3. СОЗДАНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ВАРИАНТОВ ОДНОГО СТИЛЯ .....</b>	<b>409</b>
<b>14.4. РЕДАКТИРОВАНИЕ РАЗМЕРНЫХ СТИЛЕЙ .....</b>	<b>410</b>
<b>14.5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗМЕРНЫХ СТИЛЕЙ. ИЗМЕНЕНИЕ     РАЗМЕРНОГО СТИЛЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ РАЗМЕРОВ .....</b>	<b>410</b>
 <b>ГЛАВА 15. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ .....</b>	<b>411</b>
<b>15.1. НАНЕСЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ .....</b>	<b>412</b>

15.1.1. Стандартная методика.....	412
15.1.2. Опции, которые можно использовать при нанесении линейных размеров.....	414
Использование многострочного текста в размерной надписи..	414
Как вручную изменить размерное число. Опция Text (Текст).....	415
<b>15.2. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ .....</b>	<b>415</b>
<b>15.3. ОРДИНАТНЫЕ РАЗМЕРЫ .....</b>	<b>416</b>
<b>15.4. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ ОКРУЖНОСТЕЙ И ДУГ .....</b>	<b>417</b>
15.4.1. Построение радиусов и диаметров .....	417
15.4.2. Обозначение центров окружностей и дуг .....	419
<b>15.5. УГЛОВЫЕ РАЗМЕРЫ .....</b>	<b>420</b>
<b>15.6. ПОСТРОЕНИЕ СВЯЗАННЫХ ДРУГ С ДРУГОМ РАЗМЕРОВ .....</b>	<b>421</b>
15.6.1. Построение размерных цепей .....	421
15.6.2. Построение нескольких размеров от общей базы .....	423
<b>15.7. ПОСТРОЕНИЕ ВЫНОСОК .....</b>	<b>424</b>
15.7.1. Построение выноски.....	424
15.7.2. Задание и изменение внешнего вида выноски .....	426
<b>15.8. УСКОРЕННОЕ ОБРАЗМЕРИВАНИЕ .....</b>	<b>428</b>
<b>15.9. НАНЕСЕНИЕ НА ЧЕРТЕЖ ДОПУСКОВ ФОРМ И РАСПОЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>429</b>
<b>15.10. ДЛИНА ДУГИ .....</b>	<b>431</b>
<b>15.11. РЕДАКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РАЗМЕРОВ .....</b>	<b>432</b>
<b>ГЛАВА 16. ШТРИХОВКА .....</b>	<b>434</b>
<b>16.1. ШТРИХОВКА И ЕЕ СОЗДАНИЕ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>435</b>

<b>16.2. НАНЕСЕНИЕ ШТРИХОВКИ .....</b>	<b>437</b>
16.2.1. Задаем вид и параметры штриховки .....	437
Задаем тип штриховки .....	439
Задаем образец штриховки .....	440
Задаем угол наклона штриховки и масштаб .....	441
16.2.2. Задаем контуры штриховки.....	441
16.2.3. Дополнительные параметры штриховки .....	443
<b>16.3. РЕДАКТИРОВАНИЕ ШТРИХОВКИ .....</b>	<b>444</b>
<b>16.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЛИВОК.....</b>	<b>446</b>
<b>ГЛАВА 17. БЛОКИ. ОБЪЕДИНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ В БЛОКИ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКОВ И БЛОКОВ С АТТРИБУТАМИ .....</b>	<b>448</b>
<b>17.1. ЧТО ТАКОЕ БЛОКИ И ЗАЧЕМ ОНИ НУЖНЫ .....</b>	<b>449</b>
<b>17.2. СОЗДАНИЕ БЛОКОВ .....</b>	<b>450</b>
<b>17.3. ДЕЙСТВИЯ НАД БЛОКАМИ. ВСТАВКА БЛОКОВ .....</b>	<b>453</b>
<b>17.4. СОХРАНЕНИЕ БЛОКА В ВИДЕ ФАЙЛА .....</b>	<b>456</b>
<b>17.5. СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ БЛОКОВ.....</b>	<b>460</b>
<b>17.6. БЛОКИ С АТТРИБУТАМИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ .....</b>	<b>461</b>
17.6.1. Создание блока с атрибутом.....	461
Что такое атрибуты и зачем они нужны.....	461
Создание описания атрибута .....	461
Создание блока с атрибутом. Присвоение атрибута блоку .....	463
17.6.2. Вставка блока с атрибутом.....	464
17.6.3. Редактирование атрибутов .....	469
Редактирование атрибутов одного блока. Изменение значения атрибута .....	469

Использование Менеджера атрибутов.....	469
Редактирование основных параметров атрибута .....	469

## **ГЛАВА 18. ВСТАВКА В ЧЕРТЕЖ ФОТОГРАФИЙ И РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ..... 471**

<b>18.1. ВСТАВКА В ЧЕРТЕЖ ФОТОГРАФИЙ (РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ) 472</b>	
Вставка изображений .....	472
Редактирование растровых изображений на чертеже .....	475
<b>18.2. ВСТАВКА EXCEL-ТАБЛИЦ И ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ В ЧЕРТЕЖ..... 477</b>	

## **ГЛАВА 19. ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ЧЕРТЕЖА ..... 478**

<b>19.1. ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ И ПЕРИМЕТРА ПЛОСКИХ ОБЪЕКТОВ ..... 479</b>	
Вычисление площади и периметра области, задаваемой угловыми точками.....	480
Вычисление площади и периметра объекта .....	481
Вычисление площади группы объектов .....	481
<b>19.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ И УГЛОВ..... 482</b>	
<b>19.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ТОЧЕК ..... 483</b>	
<b>19.4. ИНФОРМАЦИЯ О ЗАТРАТАХ ВРЕМЕНИ НА СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА..... 484</b>	
<b>19.5. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЧЕРТЕЖЕ ..... 485</b>	
<b>19.6. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ ЧЕРТЕЖА ..... 486</b>	

## **ГЛАВА 20. ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ AUTOCAD. УДОБНОЕ ВЕДЕНИЕ ЧЕРТЕЖНОГО ХОЗЯЙСТВА ..... 487**

<b>20.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ AUTOCAD DESIGN CENTER (ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ AUTOCAD) .....</b>	<b>488</b>
--	------------

Для чего нужен AutoCAD Design Center (Центр управления AutoCAD).....	488
Открытие и закрытие AutoCAD Design Center (Центра управления AutoCAD).....	490
Общее описание AutoCAD DesignCenter (Центра управления AutoCAD).....	490

## **20.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AUTOCAD DESIGNCENTER (ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ AUTOCAD) ..... 492**

20.2.1. Поиск нужного элемента или объекта .....	492
20.2.2. Вставка .....	493
Вставка целых чертежей .....	493
Вставка блоков .....	494
Вставка (импорт) слоев.....	496
20.2.3. Вставка растровых изображений из AutoCAD DesignCenter (Центра управления AutoCAD).....	496

## **20.3. ОТКРЫТИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ИЗ AUTOCAD DESIGNCENTER (ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ AUTOCAD) ..... 496**

## **ГЛАВА 21. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ AUTOCAD 2020 ..... 497**

### **21.1. РАБОТА С ПАНЕЛЯМИ ИНСТРУМЕНТОВ ..... 498**

Отображение и скрытие панелей инструментов .....	498
Настройка панелей инструментов. Добавление и удаление кнопок .....	499
Создание своей новой панели инструментов .....	501

### **21.2. СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА СВОЕЙ (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ) СИСТЕМЫ КООРДИНАТ — ПСК ..... 502**

Общая информация .....	502
Создание ПСК.....	502
Настройка внешнего вида пиктограммы ПСК.....	504

Сохранение ПСК .....	505
Вставка (использование) сохраненной ПСК .....	506
<b>21.3. НАСТРОЙКА СТРОКИ СОСТОЯНИЯ .....</b>	<b>506</b>
<b>21.4. НАСТРОЙКА ПРОЗРАЧНОСТИ ЗОНЫ КОМАНДНОЙ СТРОКИ И ПАЛИТР ИНСТРУМЕНТОВ .....</b>	<b>507</b>
<b>21.5. ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ AUTOCAD. ОКНО OPTIONS (НАСТРОЙКА) .....</b>	<b>509</b>
Вкладка «Файлы (Files)» .....	509
Вкладка «Экран (Display)». Настройка внешнего вида окна AutoCAD .....	510
Вкладка «Открытие/Сохранение (Open and Save)» .....	512
Вкладка «Профили (Profiles)». Использование профилей .....	513
Прочие вкладки .....	514
<b>ГЛАВА 22. ПЕЧАТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ .....</b>	<b>516</b>
<b>22.1. ПОДГОТОВКА ЧЕРТЕЖА К ПЕЧАТИ .....</b>	<b>517</b>
Пространство «Модель» и пространство «Лист» .....	517
Подготовка чертежа к печати .....	518
<b>22.2. ПЕЧАТЬ ЧЕРТЕЖА .....</b>	<b>519</b>
Выбор и настройка печатающего устройства .....	520
Указываем, что печатать .....	520
Настройка параметров листа бумаги .....	521
Предварительный просмотр перед печатью .....	522
Печать чертежа .....	523
<b>22.3. ПЕЧАТЬ БОЛЬШОГО ЧЕРТЕЖА НА НЕСКОЛЬКИХ СТАНДАРТНЫХ ЛИСТАХ ФОРМАТА А4 .....</b>	<b>523</b>
<b>22.4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ И ВОЗМОЖНОСТИ ПЕЧАТИ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>523</b>
22.4.1. Использование стилей печати .....	523
22.4.2. Печать из пространства Layout (Лист). Компоновка и переконпоновка чертежа для печати .....	525

<b>ГЛАВА 23. СОЗДАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНЕШНИХ ССЫЛОК .....</b>	<b>530</b>
<b>23.1. ЗАДАЧИ И МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНЕШНИХ ССЫЛОК .....</b>	<b>531</b>
<b>23.2. ВСТАВКА ВНЕШНИХ ССЫЛОК .....</b>	<b>532</b>
<b>23.3. МАНИПУЛИРОВАНИЕ ВНЕШНИМИ ССЫЛКАМИ. ДИСПЕТЧЕР ВНЕШНИХ ССЫЛОК .....</b>	<b>535</b>
Вызов Диспетчера внешних ссылок и первое знакомство .....	535
Операции над внешними ссылками .....	536
<b>23.4. РЕДАКТИРОВАНИЕ ВНЕШНИХ ССЫЛОК .....</b>	<b>537</b>
Выбор внешней ссылки для редактирования .....	537
Методы редактирования внешних ссылок .....	538
Завершение редактирования внешних ссылок. Сохранение изменений .....	539
<b>ГЛАВА 24. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ПАЛИТРЫ ИНСТРУМЕНТОВ .....</b>	<b>540</b>
<b>24.1. ОПИСАНИЕ И ОБЩАЯ МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ .....</b>	<b>541</b>
<b>24.2. СОЗДАНИЕ И НАСТРОЙКА СВОИХ ПАЛИТР ИНСТРУМЕНТОВ .....</b>	<b>542</b>
Создание новой палитры инструментов .....	542
«Тонкая» настройка инструментов, находящихся в палитре инструментов .....	545
<b>24.3. НАСТРОЙКА ОТОБРАЖЕНИЯ ПАНЕЛИ TOOL PALETTES (ПАЛИТРЫ ИНСТРУМЕНТОВ) В ОКНЕ AUTOCAD .....</b>	<b>547</b>
<b>ГЛАВА 25. ИЗОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ .....</b>	<b>549</b>
<b>25.1. ВВЕДЕНИЕ В ИЗОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ .....</b>	<b>550</b>
Общая информация .....	550
Установка изометрического режима .....	551

25.2. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ В ИЗОМЕТРИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ .....	551
25.3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ИЗОМЕТРИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ .....	554
<b>ГЛАВА 26. ТРЕХМЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>555</b>
26.1. РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	556
26.2. ВВЕДЕНИЕ В ТРЕХМЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В AUTOCAD .....	557
26.3. ТРЕХМЕРНЫЕ ВИДЫ И ВВОД ТРЕХМЕРНЫХ КООРДИНАТ. КАРКАСНЫЕ ТРЕХМЕРНЫЕ МОДЕЛИ.....	559
26.3.1. Строим простейшую каркасную модель.....	559
26.3.2. Просмотр трехмерных моделей в AutoCAD .....	561
Использование режима 3D Orbit. Ручной поворот .....	561
Просмотр трехмерных моделей с определенных типовых направлений .....	563
26.3.3. Редактирование каркасных моделей и манипуляции над ними .....	567
26.4. ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	568
26.4.1. Построение стандартных тел .....	569
Построение параллелепипеда и куба .....	569
Построение клина .....	570
Построение конуса .....	571
Построение пирамиды .....	571
Построение сферы .....	572
Построение тора.....	573
26.4.2. Особенности и способы отображения трехмерных моделей в AutoCAD 2020.....	574
26.4.3. Создание сложных трехмерных поверхностей .....	575

Создание трехмерной многогранной поверхности.....	576
Создание сетчатых поверхностей. Гладкие криволинейные трехмерные поверхности .....	577
26.4.4. Создание поверхностных трехмерных моделей на основе двухмерных построений и каркасных моделей.....	582
Выдавливание .....	582
<b>26.5. РЕДАКТИРОВАНИЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ И ДЕЙСТВИЯ НАД НИМИ .....</b>	<b>584</b>
26.5.1. Разрезы и сечения .....	584
Разрезы. Отрезаем лишнее .....	584
Строим сечения .....	586
Объединение тел .....	587
Вычитание тел .....	588
Пересечение тел.....	588
Расширенные средства редактирования твердотельных моделей.....	589
<b>26.6. ОБЩИЕ КОМАНДЫ РЕДАКТИРОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ.....</b>	<b>590</b>
<b>26.7. ОБЩАЯ МЕТОДИКА ТОНИРОВАНИЯ .....</b>	<b>591</b>
<b>26.8. СОЗДАНИЕ И РАССТАНОВКА ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ .....</b>	<b>592</b>
Источники освещения и их использование.....	592
<b>26.9. ЗАГРУЗКА И НАЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.....</b>	<b>593</b>
Подключение материалов к чертежу. Работа с библиотеками материалов.....	593
Назначение материалов объектам .....	594
<b>26.10. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНА ДЛЯ СЦЕНЫ.....</b>	<b>594</b>
<b>ГЛАВА 27. ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В AUTOCAD 2020 .....</b>	<b>595</b>
<b>27.1. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ.....</b>	<b>596</b>

27.2. НАЛОЖЕНИЕ РАЗМЕРНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ..... 602

27.3. ОПЕРАЦИИ НАД ОБЪЕКТАМИ  
С НАЛОЖЕННЫМИ ЗАВИСИМОСТЯМИ ..... 606

ПЕРЕЧЕНЬ-СПРАВОЧНИК ОСНОВНЫХ КОМАНД AUTOCAD 2020..... 609

Список использованной литературы ..... 638

ДЛЯ ЗАМЕТОК..... 639

КН-П-28-

--001102 Жарков Николай Витальевич

# AutoCAD 2020

## Полное руководство

### Группа подготовки издания:

Зав. редакцией компьютерной литературы: *М. В. Финков*

Редактор: *Е. В. Финков*

Корректор: *А. В. Громова*

12+

ООО «Наука и Техника»

Лицензия №000350 от 23 декабря 1999 года.

192029, г. Санкт-Петербург, пр.Обуховской обороны, д. 107.

Подписано в печать 20.11.2019. Формат 70x100 1/16.

Бумага газетная. Печать офсетная. Объем 40 п. л.

Тираж 1400. Заказ 12308

Отпечатано с готовых файлов заказчика  
в АО «Первая Образцовая типография»  
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»  
432980, Россия, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14.