

# Содержание

<b>Предисловие</b> .....	7
<b>Раздел I. ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ. РАБОТА С КОМАНДАМИ. СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА</b> .....	10
<b>Глава 1. Общий подход к работе</b> .....	11
1.1. Запуск программы .....	11
1.2. Ленточный интерфейс программы и его структура .....	14
1.3. Вызов команд и действия с ними .....	20
1.4. Отмена и возврат действия команд .....	20
1.5. Получение сведений о командах, 3D-моделях и программе nanoCAD Механика .....	21
1.6. Переключение ленточного интерфейса на классический интерфейс и обратно .....	26
1.7. Рекомендуемые настройки платформы nanoCAD .....	27
<b>Раздел II. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. ВЫПОЛНЕНИЕ 2D-УЧЕБНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ</b> .....	29
<b>Глава 1. Технология выполнения чертежей. Параметрические 3D-модели деталей общего назначения</b> .....	30
1.1. Новый интерфейс и новые возможности программы .....	30
1.2. Вставка 2D-видов и 2D-разрезов 3D-моделей деталей из пространства Модели в пространство Модели на примере детали «Корпус» .....	36
1.3. Вставка 2D-видов и 2D-разрезов 3D-моделей деталей из пространства Модели в пространство Листа на примере детали «Крышка» .....	50
<b>Глава 2. Построение параметрической 3D-модели детали «Корпус»</b> .....	62
<b>Глава 3. Построение сложных ступенчатых разрезов в 3D-моделях деталей на основе сечений из плоских контуров</b> .....	79
<b>Глава 4. Построение параметрической 3D-модели детали «Крышка» и ее редактирование</b> .....	86
4.1. Построение 3D-модели детали «Крышка» .....	86
4.2. Редактирование 3D-модели детали «Крышка» .....	86
<b>Глава 5. Совместное использование команды 3D Выравнивание и функциональной панели История 3D Построений</b> .....	96

<b>Глава 6. Ссылки из интернета на видеоуроки по 3D-моделированию деталей общего назначения .....</b>	<b>101</b>
<b>Глава 7. Новые возможности использования панели История 3D Построений .....</b>	<b>103</b>
<b>Глава 8. Новые возможности визуализации 3D-моделей деталей на основе наложения материалов .....</b>	<b>106</b>
8.1. Подготовка 3D-моделей деталей .....	106
8.2. Выбор и добавление материалов для 3D-моделей деталей .....	107
8.3. Наложение материалов на поверхности 3D-моделей деталей .....	112
8.4. Редактирование текстур материалов .....	113
<b>Раздел III. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЛИСТОВОГО ПРОКАТА. ВЫПОЛНЕНИЕ 2D-УЧЕБНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ .....</b>	<b>119</b>
<b>Глава 1. Построение параметрических 3D-моделей деталей из листового проката .....</b>	<b>120</b>
1.1. Новый интерфейс и подход к построению 3D-моделей деталей из листового проката.....	120
1.2. Команда Листовое тело. Пример построения 3D-модели детали «Пластина» .....	122
1.3. Команда Сгиб по линии. Пример построения 3D-модели детали «Уголок».....	126
1.4. Команды Штамповка и Отверстие. Пример построения 3D-модели детали «Колпачок».....	131
1.5. Команда Подсечка. Пример построения 3D-модели детали «Перемычка»... ..	140
1.6. Команды Сгиб по ребру и Отверстие. Пример построения 3D-модели детали «Скоба».....	145
1.7. Команды Отбортовка и Отверстие. Пример построения 3D-модели детали «Кожух» .....	153
1.8. Команды Отбортовка и Штамповка. Пример построения 3D-модели детали «Форма пищевая прямая» .....	169
1.9. Примеры построения 3D-моделей деталей на основе использования команды Отбортовка.....	179
1.10. Использование команд Разогнуть и Согнуть на примере 3D-модели детали «Кронштейн» .....	182
1.11. Использование команды Развертка на примере 3D-модели детали «Кронштейн».....	186
<b>Глава 2. Редактирование 3D-моделей деталей из листового проката на основе панели История 3D Построений.....</b>	<b>189</b>
2.1. Выполнение 2D-чертежа детали «Уголок» до редактирования размеров ее 3D-модели.....	189
2.2. Выполнение 2D-чертежа детали «Уголок» после редактирования размеров ее 3D-модели.....	191

<b>Глава 3. Ссылка из интернета на видеоуроки по 3D-моделированию деталей из листового проката .....</b>	<b>201</b>
<b>Глава 4. Новые возможности использования панели История 3D Построений .....</b>	<b>205</b>
4.1. Откатка построения 3D-моделей деталей к выбранному этапу их создания .....	205
4.2. Создание упорядоченной структуры одноименных по названию объектов построения.....	207
4.3. Заполнение основной надписи 2D-чертежей деталей и вставка форматов на основе построенных 3D-моделей деталей .....	208
<b>Раздел IV. СБОРКА 3D-МОДЕЛЕЙ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ 3D-ЗАВИСИМОСТЕЙ. ВЫПОЛНЕНИЕ 2D-УЧЕБНЫХ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ИЗДЕЛИЙ .....</b>	<b>215</b>
<b>Глава 1. Сборочные 3D-зависимости .....</b>	<b>216</b>
1.1. Общая технология сборки 3D-моделей изделий .....	216
1.2. Назначение, виды и использование сборочных 3D-зависимостей.....	217
1.2.1. Сборочная зависимость «3D вставка».....	217
1.2.2. Сборочная зависимость «3D симметрия» .....	218
1.2.3. Сборочная зависимость «3D совмещение» .....	219
1.2.4. Сборочная зависимость «3D угол» .....	221
1.2.5. Сборочная зависимость «3D касание».....	222
<b>Глава 2. Примеры сборки 3D-моделей изделий и выполнения сборочных чертежей.....</b>	<b>223</b>
2.1. Пример № 1. Изделие «Муфта упругая» .....	223
2.1.1. 2D-чертежи изделия и входящих деталей.....	223
2.1.2. 3D-модели входящих деталей .....	223
2.1.3. Варианты сборки 3D-модели изделия.....	233
2.1.4. Примеры редактирования 3D-моделей деталей, входящих в состав 3D-модели изделия .....	261
2.2. Пример № 2. Изделие «Кронштейн».....	265
2.2.1. 2D-чертежи входящих деталей .....	265
2.2.2. 3D-модели входящих деталей .....	267
2.2.3. Сборка 3D-модели изделия .....	267
2.2.4. Возможности доводки 3D-модели изделия .....	276
2.2.5. Выполнение сборочного 2D-чертежа на основе сборки 3D-модели изделия .....	277
2.2.6. Выполнение спецификации сборочного чертежа на основе 2D-чертежа изделия .....	281
2.2.7. Выполнение спецификации сборочного чертежа на основе сборки 3D-модели изделия.....	282
2.3. Примеры использования зависимости «3D-совмещение» .....	289

<b>Глава 3. Ссылки из интернета на видеоуроки по сборке 3D-моделей изделий на основе 3D-зависимостей</b> .....	291
3.1. Сборка 3D-модели изделия «Редуктор».....	291
3.2. Сборка 3D-модели изделия «Ложемент».....	292
3.3. Сборка 3D-модели изделия «Опора».....	292
3.4. Сборка 3D-модели изделия «Узел подшипника».....	293
<b>Раздел V. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ И КОМПОНОВКИ 2D-УЧЕБНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ И ИЗДЕЛИЙ</b> .....	294
<b>Глава 1. Машиностроительные валы</b> .....	295
1.1. Местные разрезы на участках валов. Построение и оформление на чертежах.....	295
1.2. Сечения валов на участках со шпоночными пазами. Построение и оформление на чертежах.....	306
<b>Глава 2. Цилиндрические зубчатые колеса</b> .....	312
2.1. Создание заготовки прямозубого цилиндрического зубчатого колеса... ..	312
2.2. Примеры выполнения учебных чертежей прямозубых цилиндрических зубчатых колес.....	314
<b>Глава 3. Преобразование форматов</b> .....	338
3.1. Преобразование формата A4 в формат A3.....	338
3.2. Преобразование формата A3 в формат A2.....	339
3.3. Пример компоновки и выполнения сборочного чертежа изделия «Кнопка пусковая».....	339
<b>Глава 4. Вставка технических требований</b> .....	347
<b>Глава 5. Заливка отверстий плоских деталей</b> .....	350
5.1. Общие положения.....	350
5.2. Команда Заливка отверстий. Деталь «Пластина».....	351
5.3. Команда Таблица .dwg. Деталь «Пластина».....	358
5.4. Команда Таблица отверстий. Деталь «Плата монтажная».....	361
<b>Глава 6. Выбор материала деталей при заполнении основной надписи чертежей</b> .....	366
<b>Глава 7. Изометрическое черчение</b> .....	369
<b>Глава 8. Ссылки из интернета на видеоуроки по выполнению и оформлению 2D-чертежей машиностроительных валов</b> .....	377
<b>Заключение</b> .....	379
<b>Библиографический список</b> .....	380

# Предисловие

Вышла очередная версия программы nanoCAD Механика 23.0, разработанная и представленная российской компанией АО «Нанософт», г. Москва ([www.nanocad.ru](http://www.nanocad.ru)).

Версия содержит множество новых изменений и дополнений, изложенных в данном учебном пособии.

Учебное пособие является продолжением серии книг автора по программе nanoCAD Механика [1, 2, 3, 4], состоит из предисловия, 5 разделов, заключения и списка литературы.

В разделе I «Интерфейс программы. Работа с командами. Справочная система» рассматривается общий подход к работе с программой, включая новое окно приветствия.

В разделе II «3D-моделирование и редактирование деталей общего назначения. Выполнение 2D-учебных чертежей» рассматриваются:

- 1) новые возможности в технологии выполнения чертежей «3D-модель – 2D-модель – 2D-чертеж», основанные на построении параметрических 3D-моделей деталей, вставке изображений 2D-видов этих 3D-моделей деталей в пространство Модели или в пространство Листа и последующего вывода 2D-чертежей на печать;
- 2) примеры построения и редактирования параметрических 3D-моделей деталей на основе использования функциональной панели **История 3D Построений**, команды Добавить эскиз и ряда команд 2D- и 3D-моделирования.

Дополнительно приводятся **ссылки** из открытого доступа в сети **Интернет** на видеоуроки по 3D-моделированию деталей.

В разделе III «3D-моделирование и редактирование деталей из листового проката. Выполнение 2D-учебных чертежей» рассматриваются вопросы:

- 1) построения и редактирования гнутых параметрических 3D-моделей реальных деталей на основе использования функциональной панели **История 3D Построений**, команды Добавить плоский эскиз, команд 2D-моделирования и команд листового 3D-моделирования;
- 2) выполнения 2D-чертежей.

Дополнительно приводится **ссылка** из открытого доступа в сети **Интернет** на видеоуроки по 3D-моделированию деталей из листового проката.

В разделе IV «Сборка 3D-моделей изделий на основе 3D-зависимостей. Выполнение 2D-учебных сборочных чертежей изделий» рассматривается:

- 1) общий подход к технологии сборки 3D-моделей изделий;

- 2) примеры сборки 3D-моделей изделий на основе предварительно построенных параметрических 3D-моделей деталей. При построении параметрических 3D-моделей деталей использовалась функциональная панель **История 3D Построений**, функциональная панель **База элементов**, команда **Добавить эскиз** и ряд команд 2D- и 3D-моделирования;
- 3) редактирование 3D-моделей деталей в сборке 3D-модели изделия;
- 4) выполнение 2D-учебного сборочного чертежа изделия.

Дополнительно приводятся **ссылки** из открытого доступа в сети **Интернет** на видеоуроки по сборке 3D-моделей изделий на основе использования различных 3D-зависимостей.

В разделе V «Дополнительные возможности выполнения и компоновки 2D-учебных чертежей деталей и изделий» рассматриваются вопросы:

- 1) выполнения и оформления чертежей машиностроительных валов на основе использования команд Местный разрез, Выносные виды, Разрезы, сечения и данных из Базы элементов программы;
- 2) выполнения чертежей прямозубых цилиндрических зубчатых колес на основе использования данных из Базы элементов программы и предварительно построенных заготовок;
- 3) компоновки чертежей на основе преобразования форматов;
- 4) вставки в чертежи технических требований;
- 5) выполнения чертежей плоских деталей с заливкой их отверстий на основе использования команд Заливка отверстий, Таблица .dwg и Таблица отверстий;
- 6) выбора материала деталей из Базы элементов программы при заполнении основной надписи чертежей;
- 7) выполнения чертежей деталей в изометрической проекции на основе команд, содержащихся на панели инструментов **Изометрия**.

Дополнительно приводятся **ссылки** из открытого доступа в сети **Интернет** на видеоуроки по оформлению и выполнению 2D-чертежей машиностроительных валов.

В разделах I–V рассмотрены только самые востребованные и необходимые для учебного процесса методы 3D- и 2D-моделирования. В то же время приведенные **ссылки** на видеоуроки по 3D- и 2D-моделированию из открытого доступа в сети **Интернет** позволят пользователям программы nanoCAD Механика пополнить свои знания дополнительными сведениями и использовать их в работе.

В заключении показаны перспективы использования компьютерной графики при выполнении деталей и сборочных чертежей по современной технологии «3D-модель – 2D-модель – 2D-чертеж».

Структура и методика изложения материала в учебном пособии соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования последнего поколения.

Учебное пособие предназначено для самостоятельной работы студентам на технических специальностях вузов, изучающих учебный курс «Компьютерная

графика»: **1)** при очном обучении; **2)** в условиях смешанного обучения (очное и дистанционное); **3)** при дистанционном обучении.

После изучения учебного курса «Компьютерная графика» по данному учебному пособию совместно с предыдущими работами автора [1, 2, 3, 4] студент (согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования) должен обладать определенными компетенциями:

- 1)** готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции;
- 2)** способностью и готовностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации;
- 3)** способностью и готовностью использовать современные информационные технологии;
- 4)** способностью графически отображать геометрические образы деталей и изделий.

В результате изучения учебного курса «Компьютерная графика» студент вуза должен:

- ◆ **знать** правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению и составлению чертежей; методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже;
- ◆ **уметь** анализировать и моделировать форму предметов по их чертежам; строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять 2D- и 3D-компьютерные технологии для построения 2D-чертежей и 3D-моделей деталей;
- ◆ **владеть** навыками выполнения и оформления конструкторской документации на детали и изделия в соответствии со стандартами ЕСКД; самостоятельно пользоваться учебной и справочной литературой, а также программой nanoCAD Механика.

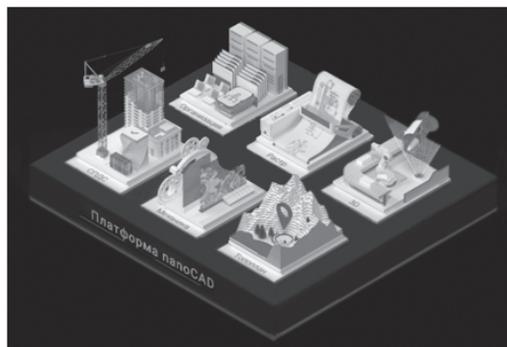
Учебное пособие может быть рекомендовано для преподавателей и аспирантов высших учебных заведений, а также для конструкторов и технологов различных компаний, интересующихся отечественными САПР-платформами.

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 программы nanoCAD Механика, включая в том числе учебный процесс.

## Раздел I

# ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ. РАБОТА С КОМАНДАМИ. СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА

Платформа  
nanoCAD



нанософт,  
разработка

nanoCAD  
инженерная платформа

# ГЛАВА 1

## Общий подход к работе

### 1.1. Запуск программы

**Способ № 1.** Производят два быстрых ЛК<sup>1</sup> на ярлыке соответствующей программы, расположенной на рабочем столе Windows, – открывается заставка в виде первого окна **Механика – окно приветствия** (рис. 1.1) – окно автоматически закрывается, и появляется второе видеоизмененное окно **Механика – окно приветствия** с вкладками **Файлы** и **Что нового** (рис. 1.2).



Рис. 1.1. Заставка программы **Механика – окно приветствия**

**Способ № 2.** Производят последовательные ЛК на кнопке **Пуск** и соответствующей строке выпадающего меню – открывается заставка в виде первого окна

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

**Механика – окно приветствия** (рис. 1.1) – окно автоматически закрывается, и появляется второе видеоизмененное окно **Механика – окно приветствия** с вкладками **Файлы** и **Что нового** (рис. 1.2).

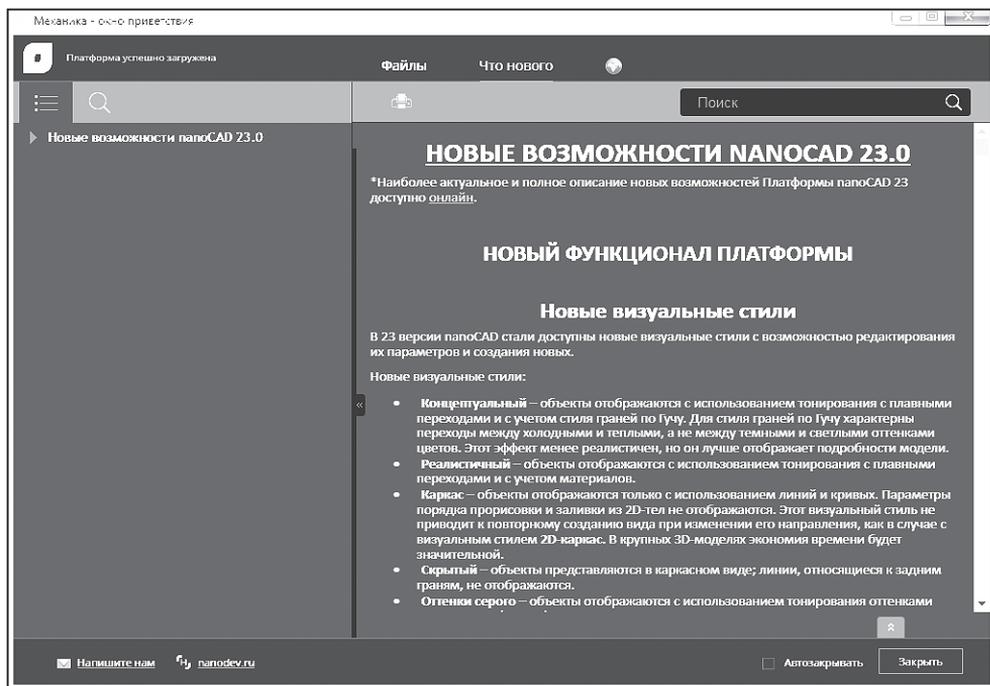


Рис. 1.2. Видеоизмененное окно **Механика – окно приветствия** с вкладками

Далее пользователям программы предоставляется несколько вариантов работы с окном **Механика – окно приветствия** (рис. 1.2).

**Вариант № 1.** Открытием ЛК вкладки **Файлы** (рис. 1.2) и дальнейшими ЛК на кнопках **Новый документ** или **Открыть** создают, соответственно, или новый документ, или открывают необходимые, ранее созданные документы.

**Вариант № 2.** Открытием ЛК вкладки **Что нового** (рис. 1.2) и дальнейшими ЛК на кнопках соответствующих разделов из папки **Новые возможности** получают информацию о новых возможностях версии для практической работы.

**Вариант № 3.** ЛК на знаке «крестик» в верхнем правом углу закрывают окно (рис. 1.2) – на экране монитора остается рабочее окно программы nanoCAD Механика 23.0 с **ленточным интерфейсом** (рис. 1.3), при этом каждый новый запуск программы начинается с появления окна **Механика – окно приветствия**.

**Вариант № 4.** ЛК устанавливают галочку рядом с кнопкой **Автозакрывать**, а ЛК на кнопке **Закрыть** закрывают окно (рис. 1.2) – на экране монитора остается рабочее окно программы nanoCAD Механика 23.0 с **ленточным интерфейсом** (рис. 1.3).



## 1.2. Ленточный интерфейс программы и его структура

1. **Лента** – набор вкладок с компактно сгруппированными элементами управления и инструментами для выполнения и редактирования 3D-моделей и 2D-чертежей.

2. **Вкладки** – строка с заголовками в верхней части ленты. Заголовки имеют названия: **Главная**, **Построение** т. д. (рис. 1.5).

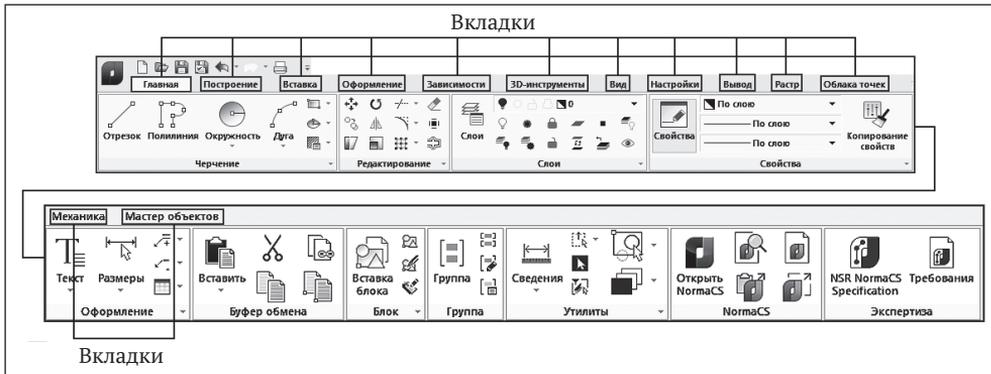


Рис. 1.5. Строка **Лента** с набором вкладок

Выбор вкладки осуществляют ЛК на ее заголовке (рис. 1.5).

3. **Группы** – наборы сходных по функциональному назначению команд в нижней части ленты (например, рис. 1.6).

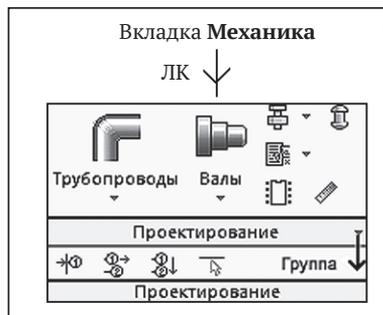


Рис. 1.6. Пример разворачивания группы **Проектирование**

4. **Блок функциональных панелей** – располагается в левой части рабочего окна (рис. 1.4) и состоит из трех самостоятельных панелей:

- панель **База элементов** (рис. 1.7а) содержит базу объектов Механика, используемую для проектирования;
- панель **История 3D Построений** (рис. 1.7б) содержит дерево построения 3D-модели детали и предназначена для отображения истории ее построений;
- панель **Свойства** (рис. 1.7в) используется для отображения информации о выбранных объектах, для изменения свойств объектов, установки режима выбора и вызова команд выбора.

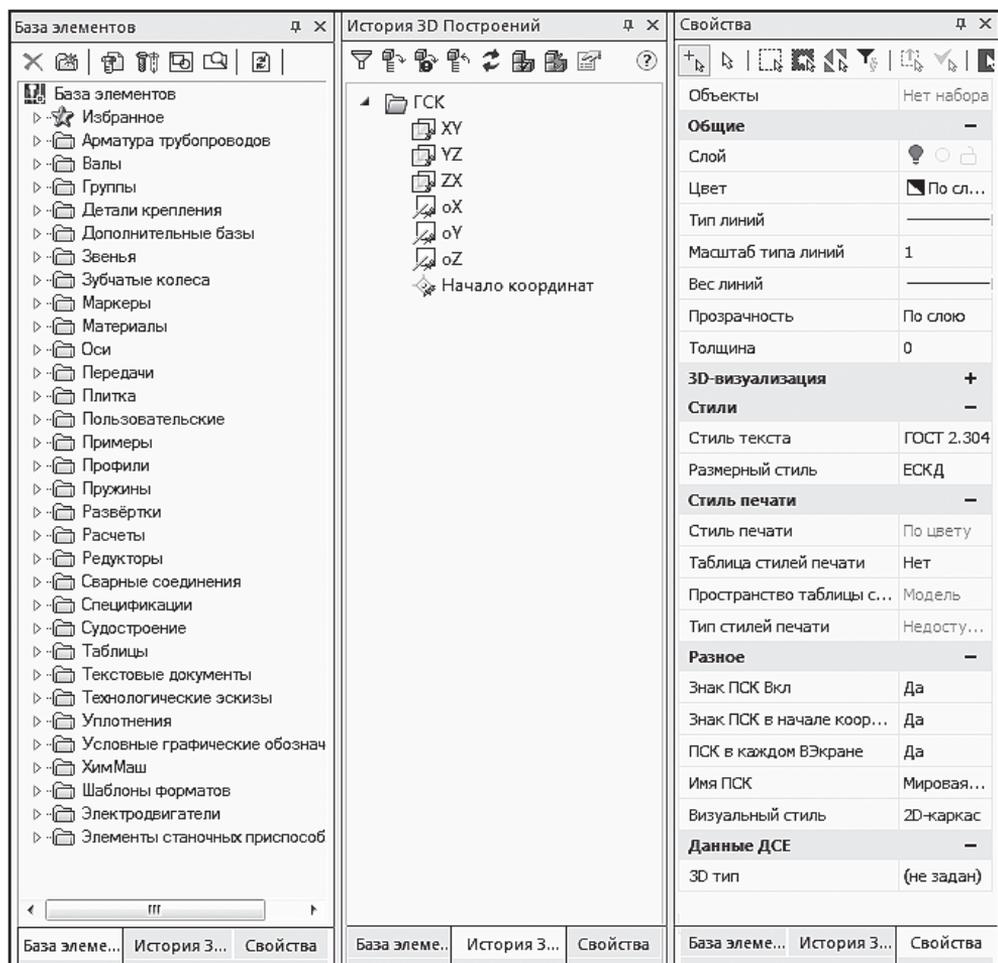


Рис. 1.7. Блок функциональных панелей

**5. Статусная строка** – располагается в нижней части рабочего окна (рис. 1.4), элементы интерфейса которой и их назначение даны в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Элементы интерфейса статусной строки программы

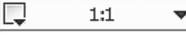
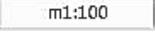
Отображение текущих координат курсора:

53.1962,403.4737,0.0000	Режимы отображения координат курсора:
104.9102 < 29	<ul style="list-style-type: none"> <li>динамическое отображение абсолютных координат курсора в декартовой системе координат при его перемещении.</li> <li>отображение относительного расстояния от предыдущей точки в полярных координатах (расстояние&lt;угол). Переключение в режим отображения относительного расстояния происходит автоматически при любых операциях, когда требуется указание второй и последующих точек.</li> </ul>

Кнопки включения/отключения режимов:

ШАГ	Привязка к сетке (F9).
СЕТКА	Отображение сетки (F7, CTRL+G).
oПРИВЯЗКА	Объектная привязка (F3).
3D oПРИВЯЗКА	Объектная 3D привязка.
ОТС-ОБЪЕКТ	Объектное отслеживание (F11).
ОТС-ПОЛЯР	Полярное отслеживание (F10).
ОРТО	Ортогональный режим (F8).
ДИН-ВВОД	Включение/отключение динамического ввода (F12).
ИЗО	Режим построения прямоугольных изометрических проекций.
ВЕС	Отображение толщин (веса) линий.
ШТРИХОВКА	<p>Отображение штриховок, заливок фигур и широких полилиний.</p> <p>При отключении режима заливки широкие полилинии, закрашенные многоугольники, градиентные заливки и штриховки отображаются в виде контуров, что повышает производительность программы.</p>

Продолжение таблицы 1.1

Кнопки управления режимами и масштабами в графической области:	
	<p>Многофункциональная кнопка переключения между пространством модели и пространством листа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>при работе в пространстве модели - переключение в пространство последнего активного листа.</li> <li>при работе в пространстве листа - переход в пространство модели видового экрана.</li> </ul>
	<p>Кнопка <u>блокировки масштаба</u> выбранного видового экрана в пространстве листа.</p> <p>Блокирование видового экрана используется для того, чтобы ранее заданный масштаб видового экрана оставался неизменным (зуммирование внутри видового экрана не влияло на масштаб видового экрана).</p> <p>Кнопка может находиться в четырех состояниях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>нет выбранных видовых экранов;</li> <li>масштаб выбранного видового экрана доступен для изменения (не разблокирован);</li> <li>масштаб выбранного видового экрана недоступен для изменения (заблокирован);</li> <li>в пространстве листа выбраны несколько видовых экранов с разными параметрами блокирования.</li> </ul>
	<p>Просмотр и задание масштаба выбранного видового экрана в пространстве листа.</p> <p>Изменение масштаба невозможно, если видовой экран заблокирован: .</p>
	<p>Кнопка управления режимом предварительного просмотра выбора объектов чертежа.</p>
	<p>Кнопка <u>управления режимом отображения объектов</u> чертежа (изоляция объектов).</p>
	<p>Динамическая ПСК.</p>
	<p>Кнопка переключения режима выбора объектов на заблокированных слоях.</p>
	<p>Кнопка просмотра и задания <u>масштаба символов и масштаба измерений</u>.</p>
	<p><u>Стандарты САПР</u>: настройка стандартов, проверка на соответствие стандартам, оповещение о несоответствии стандартов.</p>

Окончание таблицы 1.1

	Панорамирование.
	Навигация.
	Показать всё.
	Рамка.
	Зависимая орбита.
	Регенерация чертежа.
	<p>Кнопка блокировки/разблокировки элементов интерфейса. Зафиксировать от случайного перемещения можно следующие элементы интерфейса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• закрепленные панели инструментов;</li> <li>• перемещаемые панели инструментов;</li> <li>• закрепленные окна;</li> <li>• перемещаемые окна;</li> <li>• блокировать все;</li> <li>• разблокировать все.</li> </ul> <p>Для временного разблокирования - нажать и удерживать клавишу <b>CTRL</b>.</p>
	<p>Кнопка индикатора наличия в чертеже внешних ссылок. При наведении курсора, появляется всплывающее сообщение об отсутствии или наличии внешних ссылок. Контекстное меню кнопки содержит команды:</p> <p><b>Внешние ссылки</b> – вызов диалогового окна;</p> <p><b>Обновить внешние ссылки.</b></p>
	Кнопка включения/отключения полноэкранного режима.

Включение/Отключение режима отображения строки состояния осуществляется командой  **Строка состояния**, расположенной в меню **Вид** и на ленте - вкладка **Настройки** – группа **Адаптация**

Настройку статусной строки осуществляют следующим образом:

- 1) ПК на свободном пространстве статусной строки;
  - 2) ЛК устанавливают или снимают флажки для отображения или скрытия нужных элементов.
- 6. Строка вкладок листов активного чертежа** – располагается в нижней левой части рабочего окна (рис. 1.4), вкладки которой предназначены для переключения листов в документе, а также для перехода из пространства **Модели** в пространство **Листа** и обратно.
- 7. Блок управление видами** – располагается в верхней левой части рабочего окна (рис. 1.4) и содержит раскрывающееся меню для выбора вида и визуального стиля чертежа (рис. 1.8).

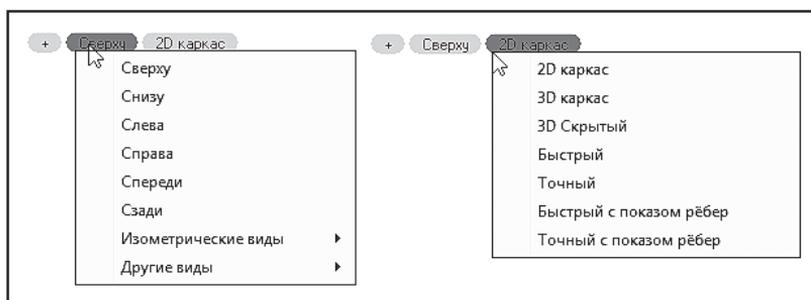


Рис. 1.8. Блок функциональных панелей

**8. Локатор** – располагается в верхней правой части рабочего окна (рис. 1.4), показывает текущую ориентацию модели и позволяет быстро переключаться между ортогональными, промежуточными и изометрическими видами или устанавливать любой произвольный вид (рис. 1.9).

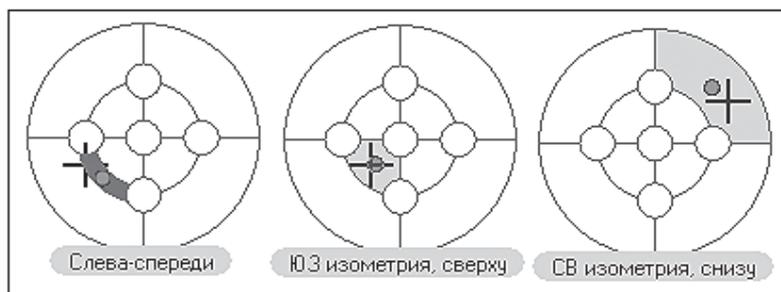


Рис. 1.9. Инструмент Локатор

**9. Пиктограмма знака ПСК** – представляет собой расположение осей X и Y в прямоугольной системе координат, именуемой пользовательской системой координат, или **просто ПСК** (рис. 1.4). Пиктограмма находится в изначально установленных координатах:  $X = 0$ ;  $Y = 0$ ;  $Z = 0$ . ПСК может быть расположена в любой точке пространства и под любым углом к мировой системе координат (МСК), у которой ось X всегда располагается горизонтально, ось Y – вертикально, а ось Z – перпендикулярно плоскости XY. Перемещение и поворот ПСК при 3D-моделировании осуществляют следующим образом: ЛК на вкладке **Вид** – ЛК на иконках необходимых команд из группы Координаты.

**10. Курсор** – основной инструмент указания и выбора объектов в графической области (рис. 1.4). При работе в рабочем пространстве курсор имеет вид перекрестья с квадратным прицелом в точке пересечения. Вне графической области курсор принимает форму обычной стрелки. Вид курсора, размеры его перекрестья и прицела настраивают следующим образом: ЛК на вкладке **Настройки** – ЛК на иконке Настройки программы – диалоговое окно **Настройки** – двойной ЛК на строке **Курсор**.

**11. Командная строка** – располагается в нижней части рабочего окна (рис. 1.4), представляет собой особую функциональную панель и предназна-

чена для ввода команд с клавиатуры, отображения подсказок и сообщений паpоCAD, а также выбора опций запущенной команды.

### 1.3. Вызов команд и действия с ними

Вызов команд осуществляют ЛК на иконке с изображением **команды** на соответствующей **вкладке ленты** (например, рис. 1.10):



Рис. 1.10. Пример выбора команды **Универсальная выноска**

В дальнейшем выбирают следующие варианты действий.

**Вариант № 1.** В командной строке с клавиатуры вводят необходимые данные, а далее подтверждают их ввод нажатием на клавиатуре клавиши **Enter** или ПК.

**Вариант № 2.** Соглашаются с предложенным программой вариантом в командной строке и подтверждают его выбор нажатием на клавиатуре клавиши **Enter** или ПК.

**Вариант № 3.** Отказываются от любого запроса в командной строке, подтверждая отказ нажатием на клавиатуре клавиши **Esc**.

### 1.4. Отмена и возврат действия команд

Реализация основана на использовании **Панели быстрого доступа** (рис. 1.11), расположенной в левом верхнем углу рабочего окна программы с ленточным интерфейсом (рис. 1.4).



Рис. 1.11. Панель быстрого доступа с кнопками **Отменить** и **Вернуть**

После вызовы ЛК команд **Отменить** или **Вернуть** в рабочем пространстве чертежа (при перемещении курсора мыши на пункты отмены или возврата) появляются наглядные списки действий.

## 1.5. Получение сведений о командах, 3D-моделях и программе папоCAD Механика

Для получения сведений о командах, 3D-моделях, программе и ее версии используют несколько способов.

**Способ № 1.** ЛК на кнопке **Справка** (знак ?) в верхнем правом углу рабочего окна программы (рис. 1.12) – открывается диалоговое окно **Справка папоCAD** (рис. 1.12) – с клавиатуры в строке «Введите ключевое слово для поиска» вводят название запрашиваемой команды (рис. 1.12) – ЛК на кнопке **Вывести** – в окне просмотра получают сведения о команде и действиях с ней, например о команде **Выравнивание** (рис. 1.13).

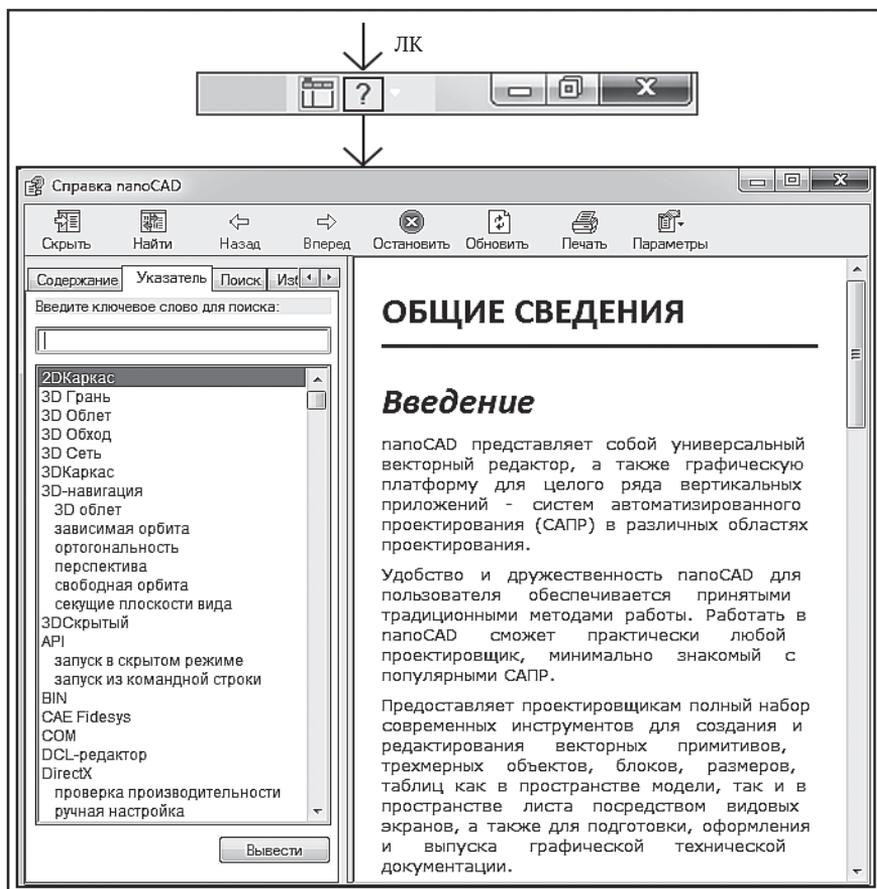


Рис. 1.12. Схема получения сведений о системе, программе и ее версии

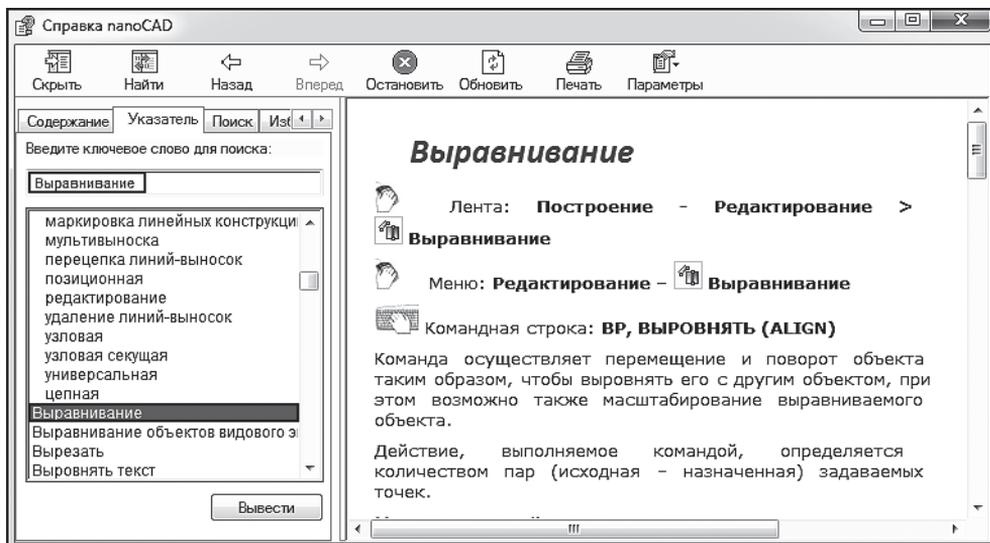


Рис. 1.13. Пример получения сведений о работе с командой **Выравнивание**

**Способ № 2.** После выбора ряда команд открываются диалоговые окна. Для получения сведений об этих командах: **1)** ЛК на значке вопрос (?) в левом нижнем углу открывают диалоговое окно **Справка nanoCAD** (например, рис. 1.14); **2)** в окне просмотра получают необходимые сведения, например о команде **Фаска** (рис. 1.14).

**Способ № 3.** После запуска программы или в процессе работы на клавиатуре нажимают клавишу **F1** – открывается диалоговое окно **Справка nanoCAD** – несколькими ЛК в папках и списках в окне просмотра получают сведения о требуемой команде.

**Способ № 4.** Для получения справочной информации о последовательности построения 3D-моделей деталей используют функциональную панель **История 3D Построений** (рис. 1.76) из блока функциональных панелей (рис. 1.4), в **дереве построения** которой отображается последовательность (история) создания объектов как **для непараметрических** (рис. 1.15) [2], так и **для параметрических** (рис. 1.16) 3D-моделей деталей.

Сведения о структуре дерева построений и действий с самой функциональной панелью **История 3D Построений** находят в диалоговом окне **Справка nanoCAD** (рис. 1.17).

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)