

Лекция

Проектная документация – ключевые особенности, нюансы, правила разработки

Любое строительство включает в себя **разработку проектной документации**. Физическое лицо или организация должна обратиться в уполномоченный орган для получения плана будущих мероприятий. От того, как грамотно будет составлен данный план, зависит безопасность и надежность сооружения. Проектная документация — комплекс документов, раскрывающих сущность проекта и содержащих обоснование его целесообразности и реализуемости; документация, содержащая текстовые и графические материалы и определяющая архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции и/или технического перевооружения объектов капитального строительства и инженерных коммуникаций.

Содержание и объём проектной документации для отдельных объектов строительства определяются нормативными документами, инструкциями по разработке проектов и смет.

Что представляет собой проектная документация?

Проектная документация – это документы, содержащие текстовые и графические материалы, которые определяют конструкционные, инженерные и технические решения, архитектурные, необходимые для выполнения строительных работ и реконструкции зданий.

Разработка проектной документации для строительства осуществляется компаниями, которые имеют специальные лицензии, обратившись к подрядчику обязательно проверьте у него наличие лицензии!

Цель проектной документации?

Полностью исключить ошибки во время строительства, обеспечить рациональное управление инженерных систем. При этом, законодательство обязывает произвести разработку проектной документации для строительства. Цель - предотвратить строительство зданий, эксплуатация которых будет нарушать права физических и юридических лиц. Или же не соответствуют строгим требованиям конструктивной надежности.

Проведение проектной документации регламентируется градостроительным кодексом Российской Федерации в статье 49, пункте 1 и Федеральным законом номер 337.

Разработка проектной документации – состав

Согласно данным постановления РФ номер 87 16.02.2008 с внесенными изменениями от 17.09.2017 в состав проектной документации входит:

- раздел 1 (ПЗ) «Пояснительная записка»;
- раздел 2 (ПЗУ) «Схема планировочной организации земельного участка»;
- раздел 3 (АР) «Архитектурные решения»;
- раздел 4 (КР) «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»;
- раздел 5 (ИОС) «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»:
- подраздел (ИОС1) «Система электроснабжения»;
- подраздел (ИОС2) «Система водоснабжения»;
- подраздел (ИОС3) «Система водоотведения»;
- подраздел (ИОС4) «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»;
- подраздел (ИОС5) «Сети связи»;
- подраздел (ИОС6) «Система газоснабжения»;
- подраздел (ИОС7) «Технологические решения»;
- раздел 6 (ПОС) «Проект организации строительства»;
- раздел 7 (ПОД) «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства» (при необходимости сноса или демонтажа);
- раздел 8 (ООС) «Перечень мероприятий по охране окружающей среды»;
- раздел 9 (ПБ) «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»;
- раздел 10 (ОДИ) «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов»;
- раздел 10.1 (ЭЭ) «Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений, сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов»;
- раздел 11 (СМ) «Смета на строительство объектов капитального строительства»;
- раздел 12 (ГОЧС) «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами».

Как выполняется процесс разработки проектной документации?

Разработка проектной документации для строительства – это сложный комплекс мероприятий, которые направлены на оптимизацию строительных работ. Процесс разработки проектной документации включает в себя следующее:

- Изучаются результаты геологических исследований.
- На основе этого создается эскизный проект.

- На основе анализа эскизного проекта разрабатываются чертежи, разрезы, схемы кровли и многое другое.
- Выполняется подготовка плана инженерных сетей и благоустройства.
- Рассчитывается смета и предварительный план закупки материалов.
- Описываются технические условия: рытье котлованов, возведение стен, сварочные работы и многое другое.
- Документация передается для экспертного анализа с дальнейшей выдачей заключения. Процесс является трудозатратным по времени. Экспертизу выполняют государственные органы.

Окончательный этап – оформление пояснительных записок для строительной компании. Они необходимы для облегчения процесса строительства, а также для защиты от ошибок во время строительных работ.

Проектная документация может быть представлена в сокращенном составе (если будет отсутствовать необходимость осуществления экспертизы): пояснительная записка, схема организации земельного участка в виде плана, архитектурные решения, ПОС – проектная документация для организации строительных работ.

Проектная документация для возведения частного дома, небольшой постройки в виде бани, гаража включает в себя минимальное количество документов – ПЗУ, архитектурные решения, КР (конструкционные и планировочные решения), сметные документы.

Раздел «Схема планировочной организации земельного участка» включает в себя характеристику такого объекта, обоснование границ, планировку земляных масс, ситуационный план, решение по обустройству территории.

Раздел «Архитектурные решения» включает описание объекта, решений по отделочным работам, архитектурных решений, изображение фасада в цвете, планировку объектов по этажам.

Раздел «КР – конструкционные и планировочные решения» включает указание данных климата, геодезии, геологии, гидрологии на объекте, описание грунта и его свойств, схематические данные, принятые во время расчетов. Также включает в себя все планы – перекрытий, крыши, покрытий, схемы каркасных конструкций, планы по этажам с детальным указанием данных по размерам. Дополнительно указываются спецификации, сечение фундамента.

Какие виды экспертизы проектной документации?

Проектная документация должна пройти проверку в специальных уполномоченных инстанциях для того, чтобы установить факт соответствия строгим требованиям законодательной базы и многим другим. На данный

момент времени известно несколько вариантов прохождения экспертного анализа – государственными органами или же частными лицами.

Необходимо детальным образом ознакомиться с каждым из случаев.

Государственная экспертиза

Установлены объекты, для которых осуществление государственной экспертизы – необходимость, а не выбор. К ним относят следующее:

- Объекты, которые участвуют в создании обороноспособности, а также безопасности.
- Объекты культурного наследия, которые имеют государственное значение.
- Здания, которые располагаются в территориальных или внутренних водах.
- Объекты особой сложности.
- Здания, которые являются опасными и имеют государственную тайну.

Еще одной категорией объектов, которые должны проходить государственный экспертный анализ, являются те, которые размещены в экономической зоне. Во время процедуры экспертного анализа выполняется оценка соответствия проектной документации нормативным требованиям технического регламента и многим другим.

1.8 Трехмерное моделирование

Создание трехмерных моделей обладает рядом преимуществ, среди которых:

- возможность рассмотрения модели из любой точки;
- автоматическая генерация основных и дополнительных видов на плоскости;
- автоматическое построение сечений на плоскости;
- использование различных визуальных стилей;
- инженерный анализ.

1.8.1 Пространство для трехмерного моделирования

В AutoCAD для построения трехмерных объектов предусмотрено рабочее пространство «3D моделирование».

Элементы интерфейса в виде ленты имеют удобный доступ к командам трехмерного моделирования (рис 1.22).

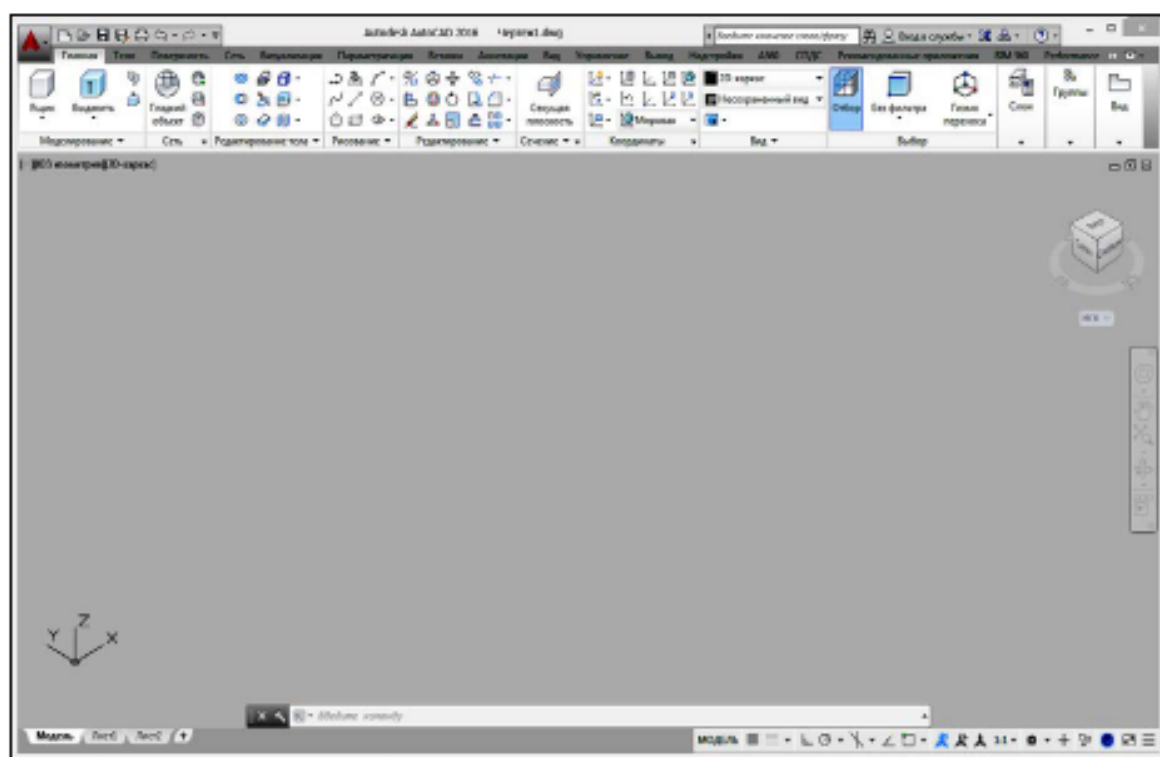


Рис. 1.22

Панель «Переключение рабочих пространств» находится в строке состояния или меню Сервис (рис. 1.23).

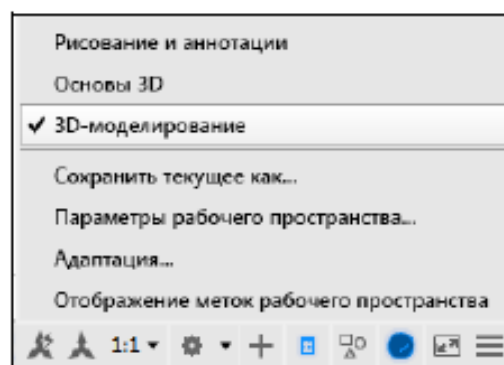


Рис. 1.23

1.8.2 Просмотр трехмерных чертежей

Использование визуальных стилей

В AutoCAD в процессе проектирования над моделью применяются разные визуальные стили (рис. 1.24).

Лента → Вкладка Главная → Панель Вид → **ВИЗУАЛЬНЫЕ СТИЛИ**

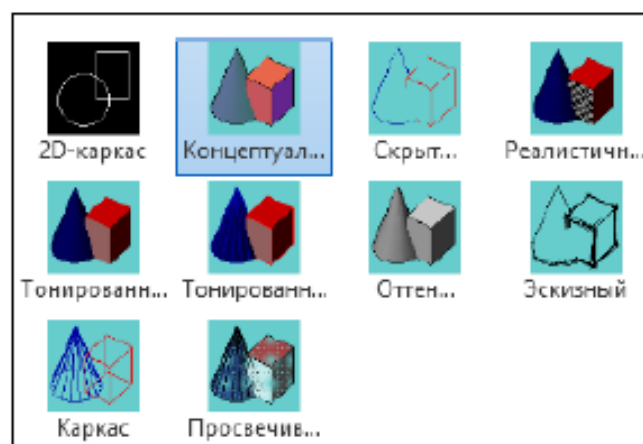


Рис.1.24

2D КАРКАС - объекты отображаются в виде отрезков и кривых, с учетом типов и весов линий.

3D КАРКАС - объекты отображаются в виде отрезков и кривых, но без учета типов и весов линий (рис.1.25, а).

3D СКРЫТЫЙ - модель отображается в каркасном виде, грани скрытые поверхностями, не показываются (рис.1.25, б).

РЕАЛИСТИЧНЫЙ - объекты раскрашиваются с учетом присвоенного им цвета или типа материала (рис.1.25, в).

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ - объекты также заливаются с учетом присвоенного им цвета или типа материала. Реалистичность вида достигается за счет сглаженности поверхностей и плавности цветовых переходов (рис.1.25, *г*).

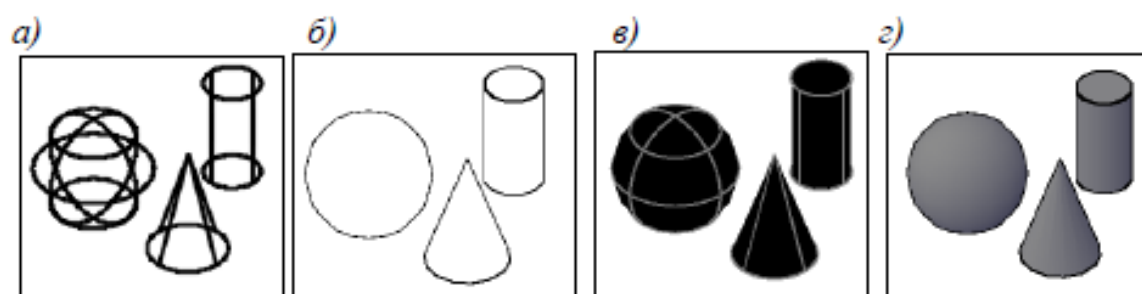


Рис 1.25

Использование видового куба

Лента → Вкладка Вид → Панель Инструменты видового экрана → Видовой куб

AutoCAD позволяет посмотреть на модель из любой точки пространства. Инструмент «Видовой куб» отображается в неактивном состоянии в правом верхнем углу окна. При наведении курсора на видовой куб он становится активным и позволяет перейти в любой из стандартных 3D видов, наклонить текущий вид или перейти в исходный вид модели.

Для понимания сущности изометрических видов можно представить себе прямоугольный ящик, рассматриваемый сверху. Если, например, сместить точку зрения к нижнему левому углу ящика, получится изометрический юго-западный вид (ЮЗ). Если же сместить точку зрения к переднему верхнему углу ящика, получится изометрический северо-восточный вид (СВ).

1.8.3 Пользовательская система координат

Возможность управления пользовательской системой координат (ПСК) является важным условием для эффективного построения моделей в трехмерном пространстве. При работе в 3D пространстве пользовательская система полезна для записи координат, создания 3D объектов на 2D плоскостях видов чертежа и для поворота объектов в трехмерном пространстве.

При создании или редактировании объектов в 3D среде можно перемещать или переориентировать ПСК в трехмерном пространстве модели с целью упрощения работы (табл. 1.6).

Таблица 1.6

Управление пользовательскими системами (панель Координаты)

Кнопка	Команда	Описание
1	2	3
	Именованные	Сохранение и восстановление наиболее часто используемых ориентаций ПСК по имени
	Мировая	Совмещение текущей ПСК с мировой системой координат (МСК)
	Начало	Задание новой ПСК по одной, двум или трем точкам
	X	Поворот текущей ПСК вокруг оси X
	Y	Поворот текущей ПСК вокруг оси Y
	Z	Поворот текущей ПСК вокруг оси Z
	Ось Z	Выравнивание пользовательской системы координат по указанной положительной оси Z
	Вид	Выравнивание плоскости XY пользовательской системы координат по плоскости, перпендикулярной направлению взгляда
	Объект	Выравнивание пользовательской системы координат по выбранному объекту
	Грань	Выравнивание пользовательской системы координат по грани 3D тела

1.8.4 Создание твердотельных моделей

3D-модель можно представить в виде набора трехмерных твердотельных примитивов, поэтому для создания трехмерной твердотельной модели необходимо проанализировать форму детали, как совокупность элементарных геометрических тел, их частей или отсеков поверхностей, которые посредством операций объединения, вычитания и пересечения и редактирования позволяют получить необходимый результат.

Твердотельные примитивы

Трехмерные объекты создаются на основе базовых твердотельных примитивов с помощью команд **ЯЩИК**, **КОНУС**, **ЦИЛИНДР**, **ШАР**, **КЛИН**, **ПИРАМИДА**, **ТОР** (рис. 1.26).

Лента → Вкладка Главная → панель Моделирование

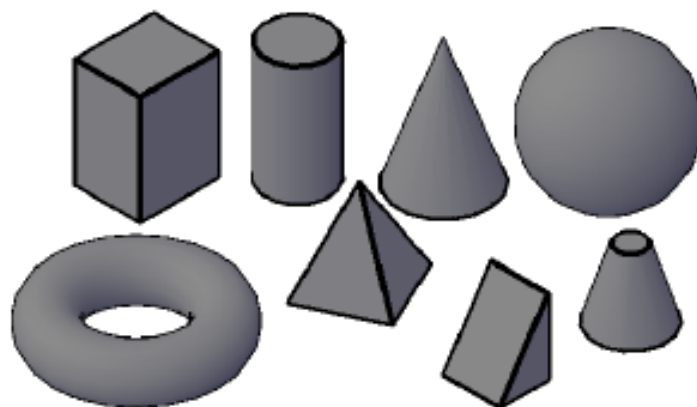


Рис. 1.26

Создание тел на основе других объектов

3D тела можно создавать на основе существующих объектов с использованием следующих команд (рис. 1.27, 1.28).

Лента → Вкладка Главная → Панель Моделирование

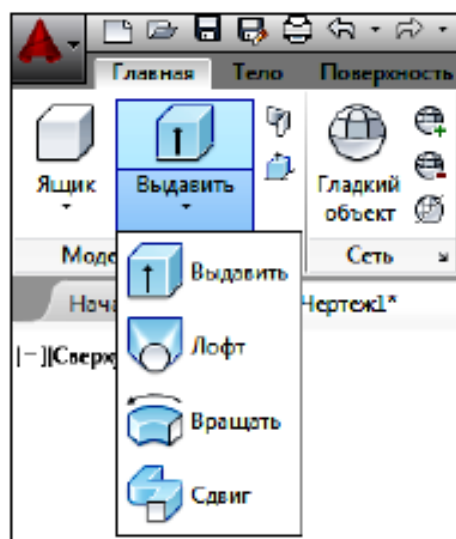


Рис. 1.27

ВЫДАВИТЬ - удлинение формы 2D объекта в направлении нормали в 3D пространство (рис. 1.28, а, б).

ПО СЕЧЕНИЯМ - удлинение контуров формы до одного или нескольких замкнутых или разомкнутых объектов.

ВРАЩАТЬ - вращение 2D объекта вокруг указанной оси (рис. 1.28, в, г).

СДВИГ - удлинение 2D объекта вдоль определенной траектории.

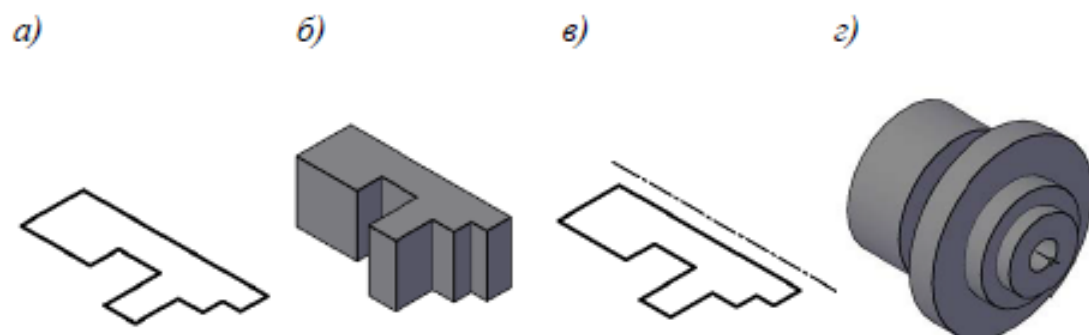


Рис. 1.28

Создание составных объектов

Объединяя примитивные формы, можно создать более сложные тела. Например, два тела можно объединить, вычесть одно из другого, а можно создать форму на основе пересечения их объемов (рис. 1.29).

Лента → Вкладка Главная → панель Редактирование тела

ОБЪЕДИНЕНИЕ - объединение в одно целое объемы двух или нескольких объектов.

ВЫЧИТАНИЕ - удаление из выбранного набора тел тех частей объема, которые принадлежат другому набору тел.

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ - построение сложного тела, занимающего объем, являющийся общим для нескольких пересекающихся тел.

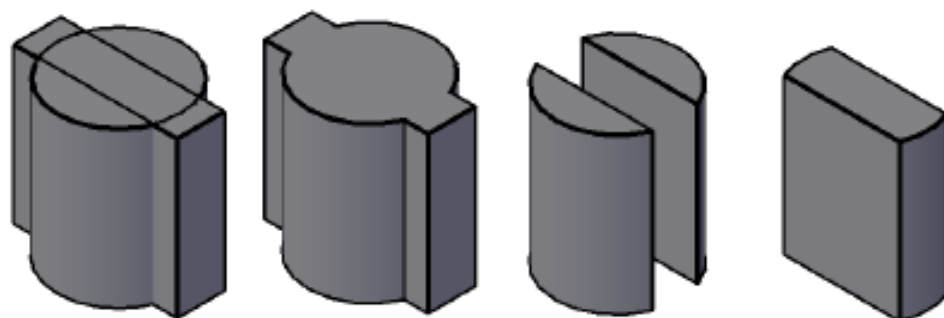


Рис. 1.29

1.8.5 Редактирование твердотельных моделей

Изменение свойств объектов

Каждое тело обладает свойствами. Через изменение настроек в палитре свойств можно изменять базовые характеристики размера, высоты и формы. Например, чтобы превратить четырехстороннюю пирамиду в усеченную восьмистороннюю пирамиду, следует обновить свойства «Радиус верхнего основания» и «Сторона» (рис. 1.30).

Лента → Вкладка Главная → панель Свойства

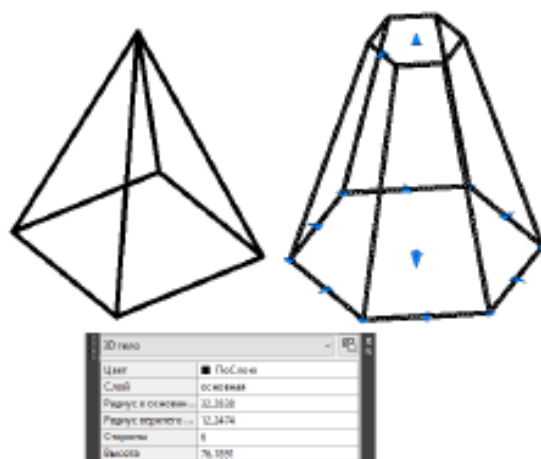
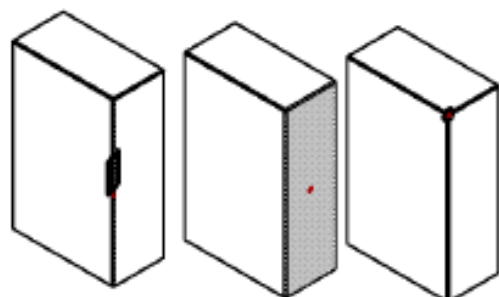


Рис. 1.30

Использование «ручек» для изменения 3D моделей

С помощью «ручек» можно изменять отдельные элементы тела: грани, ребра, вершины. Грань, ребро или вершину 3D объекта выбирают при нажатой клавиши «Ctrl». На выбранных объектах отображаются «ручки» разных типов (рис. 1.31, а). Перетаскивая «ручки» можно изменять форму и размеры тел, (рис.1.31, б).

а)



б)

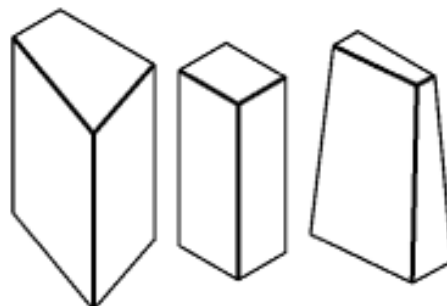


Рис. 1.31

Редактирование граней

Грани 3D твердотельных объектов можно отредактировать с помощью команд **ВЫДАВИТЬ**, **СВЕСТИ НА КОНУС**, **ПЕРЕНЕСТИ**, **КОПИРОВАТЬ**, **СМЕСТИТЬ**, **УДАЛИТЬ**, **ПОВЕРНУТЬ**, **ИЗМЕНИТЬ ЦВЕТ** (рис. 1.32).

Лента → Вкладка Главная → панель Редактирование тела

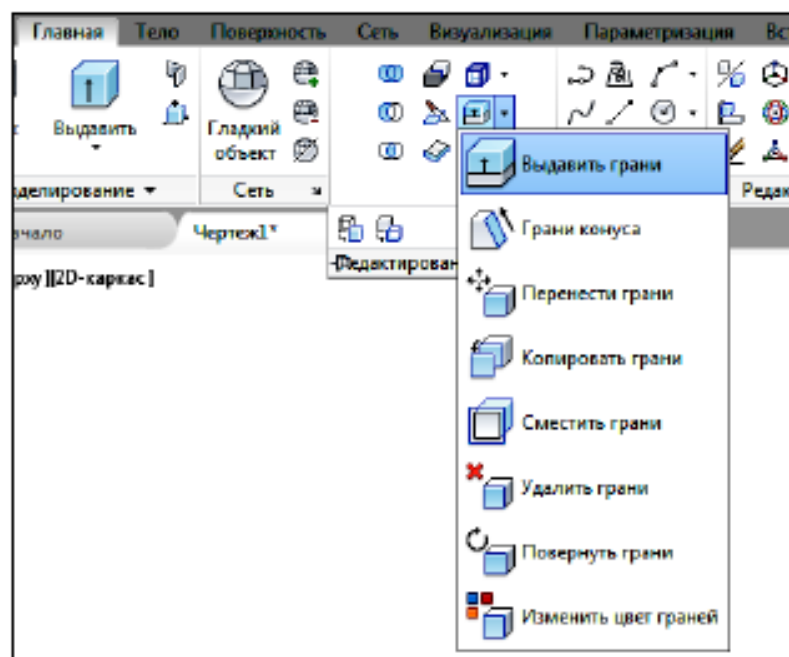


Рис. 1.32

Редактирование ребер

Для изменения ребер на 3D телах используют как стандартные команды редактирования, например **ФАСКА** или **СОПРЯЖЕНИЯ**, так и команды редактирования тел: **КОПИРОВАТЬ РЕБРА**, **ИЗВЛЕЧЬ**, **КЛЕЙМИТЬ**, **ИЗМЕНИТЬ ЦВЕТ** (рис. 1.33).

Лента → Вкладка Главная → панель Редактирование тела

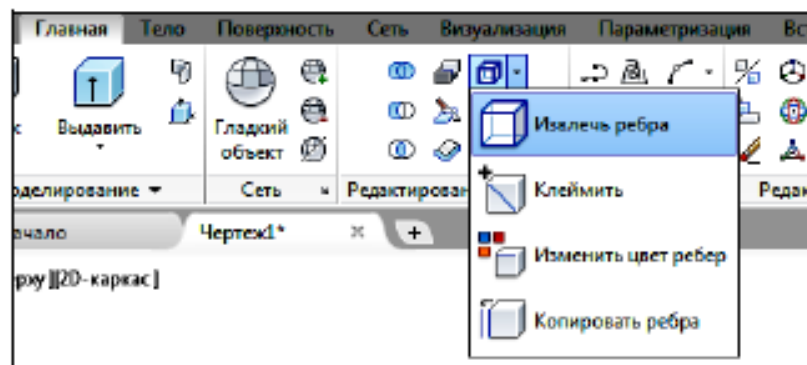


Рис. 1.33