

Практическая работа № 10.

Изменение 3D тел и поверхностей.

Для изменения размера и формы определенных отдельных тел и поверхностей можно использовать ручки или палитру "Свойства".

Возможности манипулирования телом или поверхностью, предоставляемые ручками или палитрой свойств, зависят от типа тела или поверхности.

Элементарные тела (ящик, клин, пирамида, шар, цилиндр, конус и тор)

Использование ручек или палитры свойств позволяет изменять очертания и размер элементарных тел с сохранением их исходной базовой формы.

Например, можно изменить радиус основания и высоту конуса, но сохранить форму конуса.

Другой пример: можно изменить пирамиду, преобразуя четырехстороннюю пирамиду, сводимую в точку, в восьмистороннюю пирамиду, усекаемую до плоской поверхности, с сохранением пирамидальной формы.

Выдавливаемые тела и поверхности

Для создания выдавливаемых тел и поверхностей используется команда **ВЫДАВИТЬ**. При выборе выдавливаемых тел и поверхностей отображаются ручки на их профилях. *Профиль* является исходной формой, используемой для создания выдавливаемого тела или поверхности и определяющей внешний вид объекта. Можно использовать эти ручки для управления профилем тела или поверхности с целью изменения формы всего тела или поверхности.

Если выполнено выдавливание по траектории, отображается траектория, которой можно управлять с помощью ручек. Если траектория не использовалась, вверху выдавленного тела или поверхности отображается ручка высоты, позволяющая изменять высоту объекта.

Полителя

Можно использовать ручки для изменения формы и размера полителей, включая профиль полителя. Ручки можно перемещать в плоскости XY тела. Полители всегда имеют угловой профиль (по умолчанию прямоугольный).

Развернутые тела и поверхности

Для развернутых тел и поверхностей ручки отображаются на развернутом профиле,

а также на траектории развертывания. Эти ручки можно использовать для изменения тела или поверхности.

Перетаскивание по профилю ручки, выбранной нажатием левой кнопки мыши,

позволяет вносить изменения только в плоскости кривой профиля.

Тела и поверхности, полученные по сечениям

В зависимости от того, каким способом получены тела и поверхности по сечениям, для тела или поверхности отображаются ручки на указанных ниже объектах, определяющих линиях или кривых.

■ Поперечное сечение

■ Траектория

Можно перетаскивать выбираемые мышью ручки по любой из определяющих линий или кривых с целью изменения тела или поверхности.

Если полученное методом сечений тело или поверхность содержит траекторию, разрешается редактировать только часть траектории, находящуюся между первым и последним поперечными сечениями.

Можно также использовать область "Геометрия" палитры "Свойства" для изменения

контура тела (поверхности), построенного методом сечений, на его поперечных сечениях. Когда выбирается тело (поверхность), полученное методом сечений, в области "Геометрия" палитры "Свойства" отображаются параметры, которые были заданы в диалоговом окне "Настройка лофтинга" при создании тела (поверхности).

Для изменения тел или поверхностей, построенных методом сечений с использованием направляющих, использование ручек не предусмотрено.

Тела и поверхности, созданные методом вращения

Для тел и поверхностей, созданных методом вращения, отображаются ручки на профиле вращения в начале тела (поверхности), построенного методом вращения. Можно использовать эти ручки для изменения профиля тела или поверхности.

Ручка отображается также в конечной точке оси вращения. Можно переместить ось вращения, выбирая ручку и указывая другое местоположение оси.

Перемещение оси вращения для тела (поверхности), построенного методом вращения

1 На чертеже выберите тело (поверхность), созданное методом вращения.

2 Выберите ручку на оси вращения.

3 Нажмите левую кнопку мыши и переместите ось вращения.

Изменение контура тела (поверхности), построенного методом сечений, с помощью палитры свойств

1 На чертеже выбрать тело (поверхность), полученное методом сечений с использованием поперечных сечений.

2 Если палитра "Свойства" не отображается, выберите меню Сервис ➤

Палитры

➤ Свойства.

3 В области "Геометрия" палитры "Свойства" измените настройку "Нормали к поверхности", выбрав одно из указанных ниже значений.

- Кусочно-линейчатая Указывается, что тело (поверхность) является линейчатым между поперечными сечениями и имеет острые кромки на поперечных сечениях.

- Сглаженная Указывается, что между поперечными сечениями расположено гладкое тело (поверхность), имеющее острые кромки на поперечных сечениях. Касательное направление на поперечных сечениях определяется примыкающими поперечными сечениями.

- Первая нормаль Указывается, что нормаль к поверхности является нормалью к первому поперечному сечению.

- Последняя нормаль Указывается, что нормаль к поверхности является нормалью к последнему поперечному сечению.

- Концы нормали Указывается, что нормаль к поверхности является нормалью

и к первому, и к последнему поперечному сечению.

- Все нормали Указывается, что нормаль к поверхности является нормалью ко всем поперечным сечениям.

- Использование конусных ограничений Определяется угол наклона первого

и последнего поперечных сечений тела (поверхности), построенного по сечениям. Значения угла наклона определяются следующими системными переменными: *LOFTANG1*, *LOFTANG2*, *LOFTMAG1* и *LOFTMAG2*.

Работа с составными телами

Составные тела создаются из двух и более индивидуальных тел с использованием любой из следующих команд: *ОБЪЕДИНЕНИЕ*, *ВЫЧИТАНИЕ* и *ПЕРЕСЕЧЕНИЕ* (Для создания составных тел используются также команды *СОПРЯЖЕНИЕ* и *ФАСКА*.) Можно манипулировать исходными индивидуальными телами, образующими составное тело, или телом в полной компоновке.

Отображение исходных форм составных тел

По умолчанию в журнале 3D тел регистрируются исходные профили 3D тел. Этот журнал позволяет видеть исходные формы, из которых получены составные тела.

При выборе значения "Да" для опции "Показать протокол" составного тела отображаются (бледными линиями) каркасы исходных форм индивидуальных тел, образующих составное тело.

Отображение журнала составного тела полезно при модификации составных тел.

Ручки отображаются на исходных формах, из которых создается составное тело. Подробнее об использовании ручек для манипулирования составными телами см. Манипулирование составными телами (стр. 1081)

Для переопределения настройки свойства "Показать протокол" в палитре "Свойства" можно использовать системную переменную *SHOWHIST*.

Для отображения исходных тел, образующих составное тело

- 1 Если палитра "Свойства" не отображается, выберите меню Сервис ➤ Палитры Свойства.
- 2 На чертеже выберите 3D составное тело.
- 3 Выберите "Да" для опции "Показать протокол" в секции "Журнал тел" палитры "Свойства".

Для удаления журнала тела

- 1 Если палитра "Свойства" не отображается, выберите меню Сервис ➤ Палитры ➤ Свойства.
- 2 На чертеже выберите 3D тело.
- 3 Выберите "Нет" для опции "Журнал" в секции "Журнал тел" палитры "Свойства".

Для выбора ведения журнала исходных форм в составном теле

- 1 Если палитра "Свойства" не отображается, выберите меню Сервис ➤ Палитры ➤ Свойства.
- 2 Выберите тело на чертеже.
- 3 Выберите "Запись" для опции "Журнал" в секции "Журнал тел" палитры "Свойства".

Манипулирование составными телами

Возможно манипулирование составным телом в полной компоновке или исходными формами, образующими составное тело.

Можно выбрать составное тело на чертеже и перемещать, масштабировать или вращать тело с использованием ручек или инструментов ручек.

Можно также выбирать исходные индивидуальные формы составного тела, удерживая

в нажатом состоянии клавишу CTRL. Если исходная форма тела не является элементарным телом, отображаются ручки, позволяющие изменять профиль и размер элементарной формы внутри составного тела.

Если в выбранной индивидуальной форме отсутствует журнал, можно перемещать,

поворачивать, масштабировать или удалять форму.

Составное тело может быть образовано другими составными телами. Можно выбирать исходные индивидуальные формы составных тел, образующих составное тело, удерживая в нажатом состоянии клавишу CTRL в процессе выбора форм левой кнопкой мыши.

Размер и форму составных тел можно изменять также, выбирая мышью и перетаскивая ручки на индивидуальных гранях, кромках и вершинах. Подробнее см. Выбор и редактирование 3D подобъектов (стр. 1083). См. также:

- Использование режимов ручек (стр. 969)
- Многократное копирование с помощью ручек (стр. 976)
- Использование инструментов ручек для редактирования объектов (стр. 1107)

Для выбора индивидуального тела, являющегося частью составного тела

- 1 Нажмите и удерживайте нажатой клавишу CTRL.
- 2 Нажмите левую кнопку мыши на индивидуальном теле, являющемся частью составного тела.
- 3 Повторяйте этот шаг, пока не будут выбраны все требуемые формы.

Выбор и редактирование 3D подобъектов

Имеется возможность выбора и редактирования *подобъектов* (граней, кромок и вершин) на телах. Можно выбирать и редактировать эти подобъекты по отдельности или создавать набор подобъектов одного или нескольких типов и редактировать набор.

Выбор 3D подобъектов

Для выбора *подобъектов* (граней, кромок и вершин) на телах необходимо нажать

и удерживать нажатой клавишу CTRL и далее выбирать эти подобъекты. Подобъектом является любая составная часть тела: грань, кромка или вершина.

Возможен также вызов исходных индивидуальных форм, образующих составные подобъекты тел. Эти исходные формы являются составными частями тел и выбираются таким же образом (при нажатой клавише CTRL), как грани, кромки и вершины.

На всех выбранных гранях, кромках и вершинах по отдельности отображаются ручки различных типов.

Можно выбрать один подобъект либо создать набор из двух и более подобъектов в любом количестве тел. В этот набор разрешается включать подобъекты двух и более типов. Можно также использовать CTRL с целью выбора подобъектов по подсказкам выбора из команд *ПЕРЕНЕСТИ*, *ПОВЕРНУТЬ*, *МАСШТАБ* и *СТЕРЕТЬ*.

Кроме того, можно нажимать и удерживать нажатой клавишу CTRL для выбора граней, кромок и вершин на составных телах. Однако, если для свойства "Журнал" составного тела задано значение "Запись", первое пользовательское "указание" может привести к выбору исходного тела, включенного в составное тело. Продолжая удерживать нажатой клавишу CTRL, можно новыми указаниями выбирать грань, кромку или вершину на

данной исходной форме.

Возможно также создание набора, состоящего из любого числа тел, поверхностей и подобъектов.

Если подобъекты перекрываются между собой, и включена опция предварительного просмотра набора, можно циклически проходить по объектам; с этой целью выберите (прокруткой) подобъект на верхней позиции для его подсветки, нажмите и удерживайте нажатой клавишу CTRL и последовательно нажимайте клавишу ПРОБЕЛ. Когда подсвечивается нужный объект, выберите его нажатием левой кнопки мыши.

Если опция предварительного просмотра набора выключена и указатель выбора (миниатюрный прямоугольник, заменяющий перекрестье при выборе объектов) указывает на два и более подобъекта, можно циклически проходить по подобъектам, пока не будет выбран нужный подобъект; для этого следует нажимать клавишу ПРОБЕЛ при нажатой клавише CTRL и нажимать левую кнопку мыши на нужном подобъекте.

Например, когда выбираются грани в 3D телах, первой обнаруживается грань лицевой стороны на переднем плане. Грань задней стороны, расположенную позади грани лицевой стороны, можно выбрать нажатием клавиши ПРОБЕЛ (при нажатой клавише CTRL).

Для выбора одной или нескольких граней, кромок или вершин на теле

- 1 Нажмите и удерживайте нажатой клавишу CTRL.
- 2 Выберите грань, кромку или вершину.
- 3 Повторяйте шаг 2, пока не будут выбраны требуемые подобъекты.

ВЫБРАТЬ (опция подобъекта)

Для создания набора 3D объектов и подобъектов

- 1 Выберите требуемые тела и поверхности.
- 2 Нажмите и удерживайте нажатой клавишу CTRL.
- 3 Выберите грань, кромку или вершину.
- 4 Повторяйте шаги 1 - 3, пока не будут выбраны требуемые подобъекты.

Для удаления подобъекта из набора подобъектов

- 1 Нажмите и удерживайте нажатыми клавиши CTRL + SHIFT.
- 2 Нажатием левой кнопки мыши выберите грань, кромку или вершину.

Для выбора кромки, грани или вершины на исходной форме составного тела

- 1 Нажмите и удерживайте нажатой клавишу CTRL.
- 2 Выберите исходную форму, на которой необходимо выбрать грань, кромку или вершину.
- 3 При нажатой клавише CTRL нажмите левую кнопку мыши на грани, кромке или вершине.

Может потребоваться повтор данного шага для выбора требуемой грани, кромки или вершины.

ВЫБРАТЬ (опция подобъекта)

Для циклического прохождения по подобъектам и выбора перекрывающихся подобъектов

- 1 Нажмите и удерживайте нажатыми CTRL + ПРОБЕЛ.

- 2 Нажмите левую кнопку мыши как можно ближе к требуемому подобъекту.
- 3 Последовательно нажимайте кнопку, пока не произойдет подсветка нужного объекта.
- 4 Нажмите ENTER для выбора подобъекта.

Перемещение, поворот и масштабирование подобъектов

Перемещение, поворот и масштабирование отдельных подобъектов на 3D телах выполняется выбором и перетаскиванием ручки подобъекта, используя инструменты ручки (*3DПЕРЕНЕСТИ* и *3DПОВЕРНУТЬ*) или посредством команд *ПЕРЕНЕСТИ*, *ПОВЕРНУТЬ* и *МАСШТАБ*.

При переносе, повороте или масштабировании подобъекта претерпеваемые им изменения не нарушают целостности 3D тела. Например, при переносе ребра (красного цвета на иллюстрации), смежные с ребром грани остаются смежными с этим ребром.

В некоторых случаях при изменении тела возможно получение нескольких результатов. При переносе, повороте или масштабировании подобъектов можно во время перетаскивания нажать клавишу CTRL для циклического перебора режимов изменения. Ниже на иллюстрации показаны варианты изменений для переноса грани (красного цвета).

Дополнительные сведения о вариантах изменений см. в разделе:

- Перемещение, вращение и масштабирование граней на 3D телах (стр. 1090)
- Редактирование ребер на 3D телах
- Редактирование вершин на 3D телах