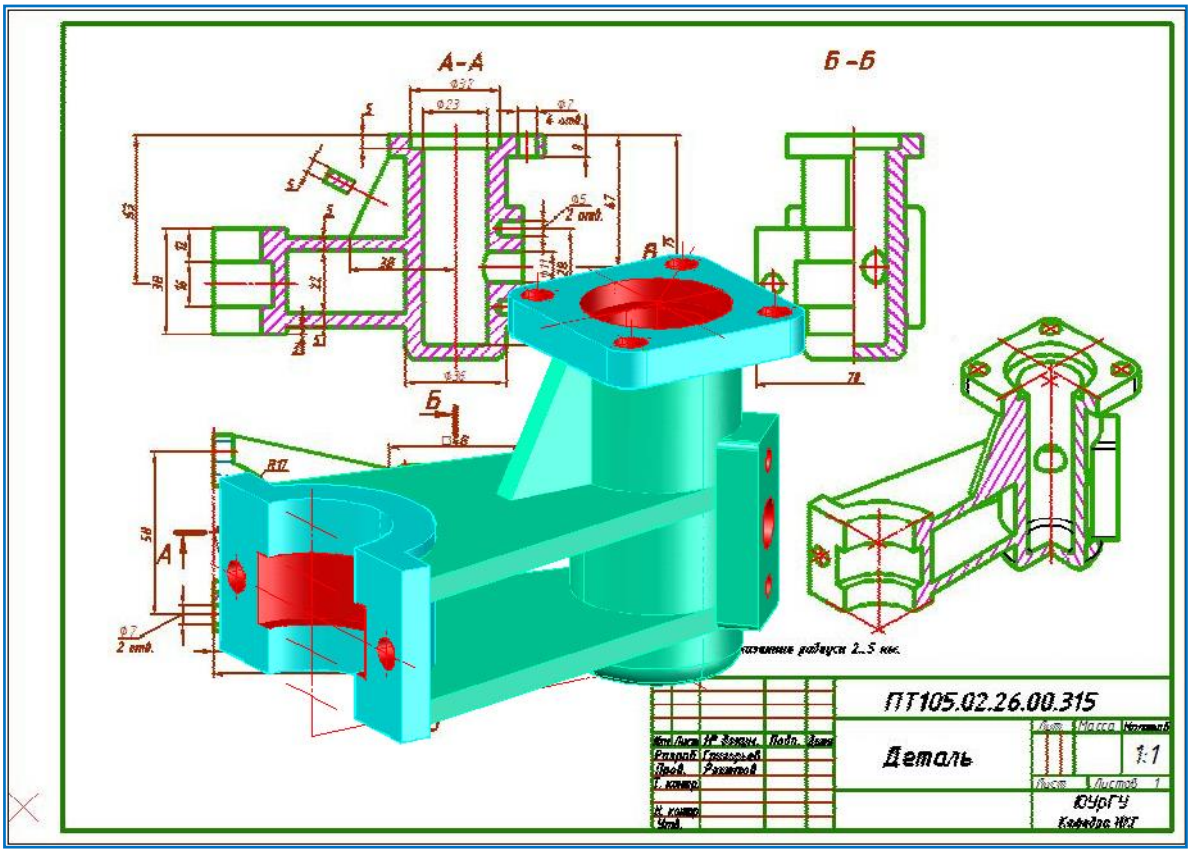
Министерство образования и науки Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет

514.18(07)
Р472

А.Л. Решетов, Л.И. Хмарова, Л.Л. Карманова

Трехмерная графика в AutoCAD

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ №2 ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ



Челябинск
2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет
Кафедра графики

514.18(07)
Р472

А.Л. Решетов, Л.И. Хмарова, Т.Ю. Попцова

Трехмерная графика в AutoCAD

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ №2
ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2017

УДК 514.18(075.8)
Р472

Одобрено
учебно-методической комиссией
архитектурно-строительного факультета

Рецензенты:
М.В. Шахматов, А.Г. Игнатьев.

Решетов, А.Л.

Р472 Трехмерная графика в AutoCAD. Пример выполнения задания №2 по компьютерной графике / А. Л. Решетов; Л. И. Хмарова; Л. Л. Карманова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017.

Пособие составлено в электронном виде в помощь студентам, изучающим курс «Инженерная и компьютерная графика». Оно содержит описание выполнения задания «Трехмерная графика», выполняемое студентами в ходе изучения программы AutoCAD. Чертежи выполнены в цвете. Приведена 3D-технология проектирования, согласно которой чертежи, необходимые для изготовления объектов, получают на основе предварительно созданных объёмных моделей.

При подготовке учебного пособия использованы разработки кафедры инженерной и компьютерной графики ЮУрГУ.

Пособие предназначено для преподавателей при чтении лекций в аудитории с мультимедийном оборудованием, а также для изучения студентами программы AutoCAD на персональном компьютере самостоятельно.

Пособие разработано для студентов, обучающихся по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки «Инженерное дело, технологии и технические науки».

УДК 514.18(075.8)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2017



Кафедра инженерной и компьютерной графики

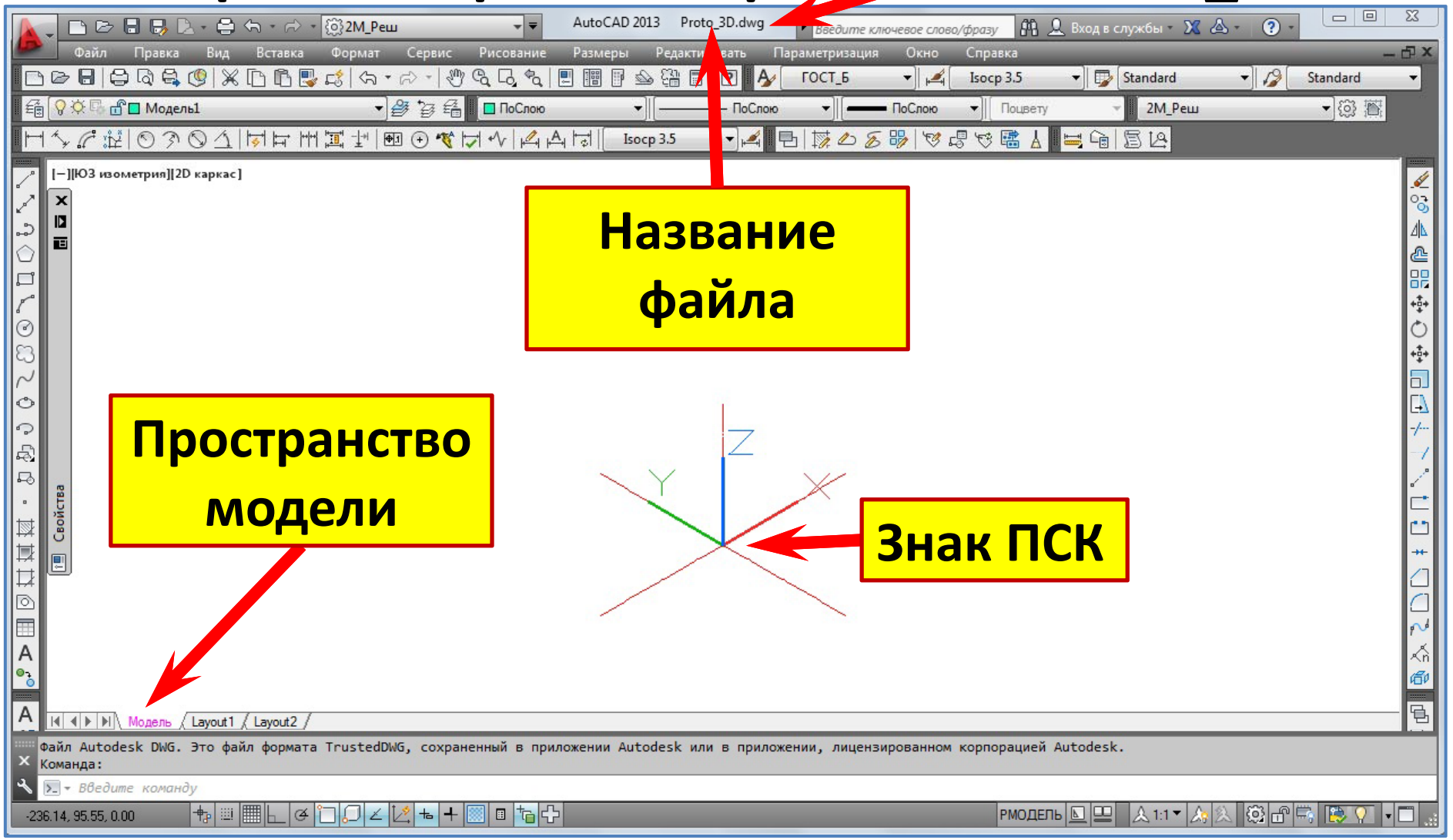
Лекции по компьютерной графике

Трехмерное моделирование в AutoCAD 2013

Основные положения. Часть 1

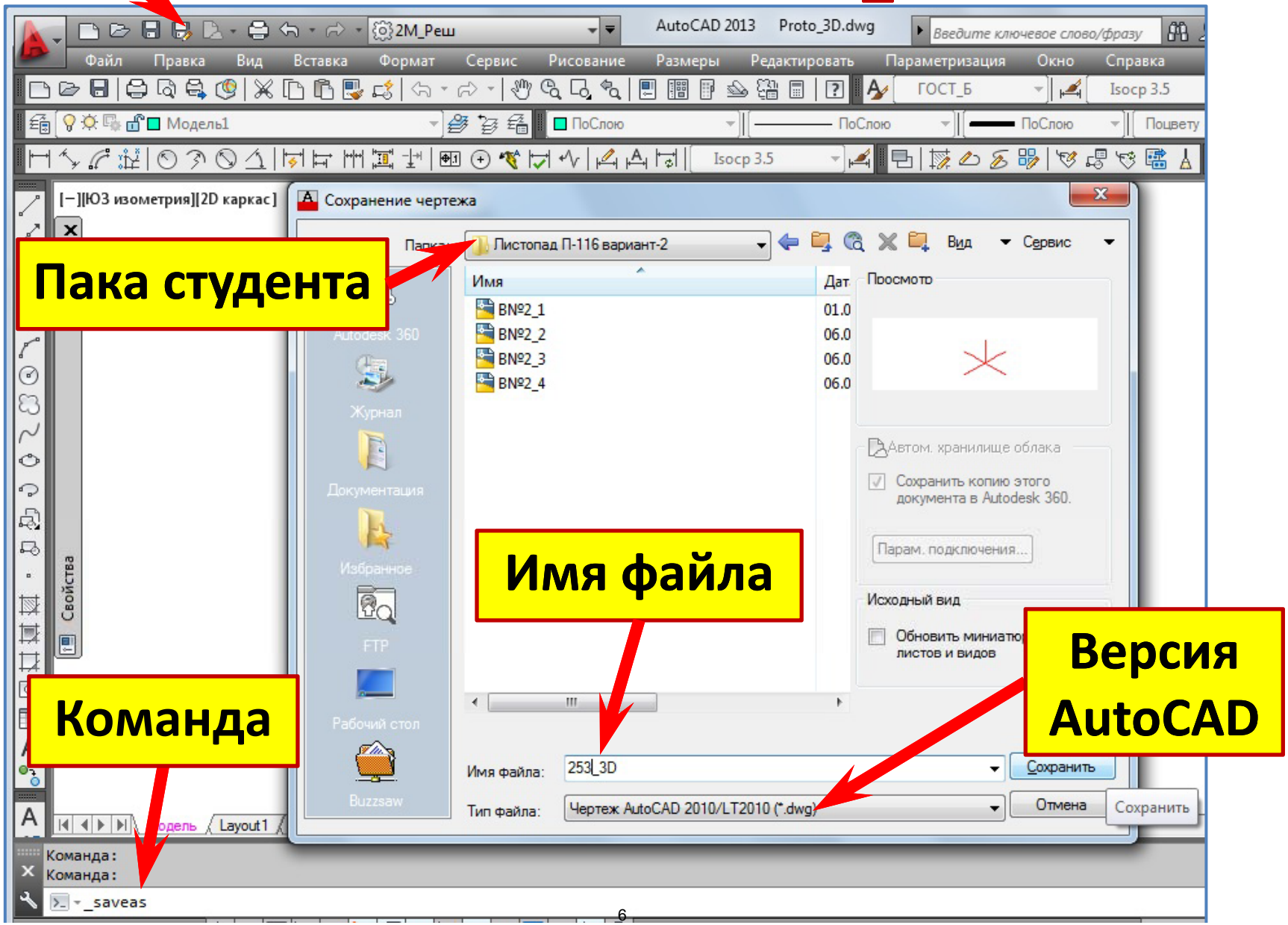
Челябинск 2017

Открытие чертежа – прототипа «Proto_3D»

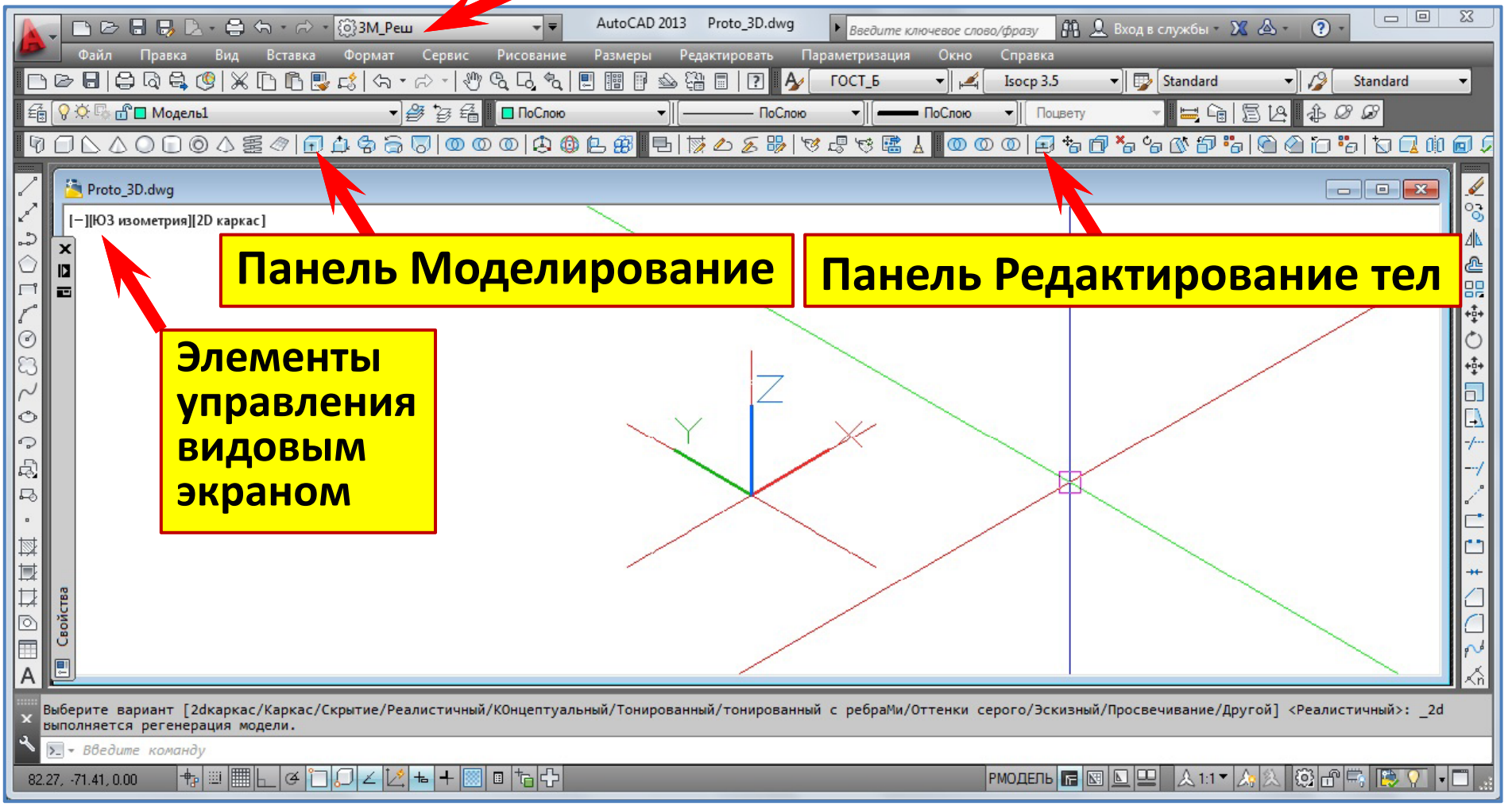


Файл чертежа – прототипа «Proto_3D» находится в папке «Помощь студенту АТ». Его следует сохранить в **своей папке** с **новым именем, например, «253_3М».**

Сохранение прототипа «Proto_3D» с новым именем «253_3D»



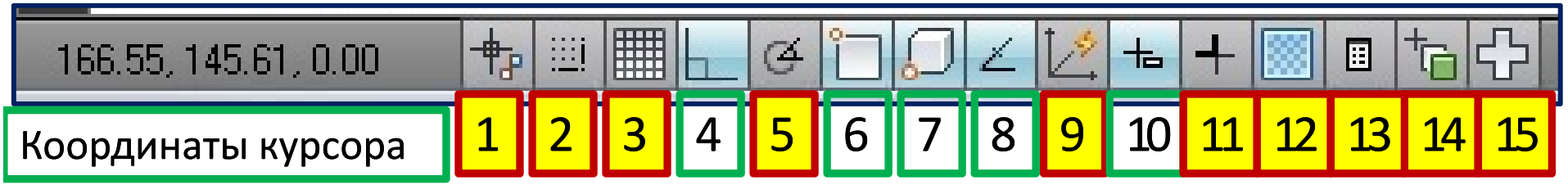
Создание пространства 3D-моделирования



- **Добавим** панель инструментов **Моделирование** и панель **Редактирование тел.**
- **Сохраним** рабочее пространство с именем **3M_Реш.**

Настройка рабочего пространства

Строка состояния. Кнопки **выбора режимов черчения**

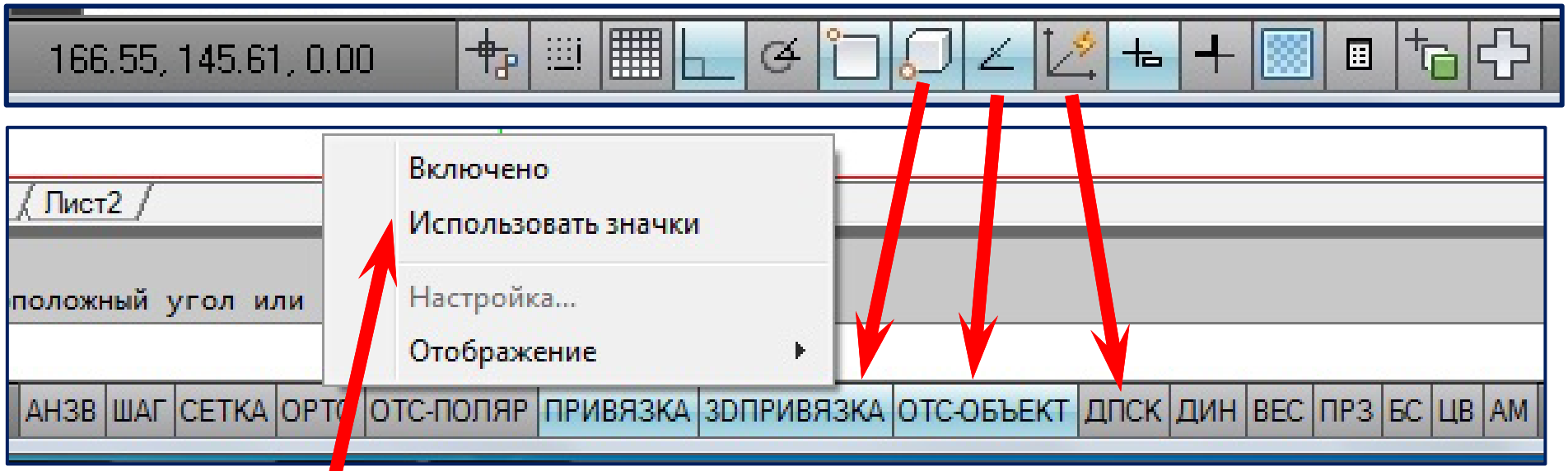


1. Геометрические связи
2. Шаговая привязка
3. Отображение сетки
4. Режим «Орто»
5. Полярное отслеживание
6. Объектная привязка
7. 3D-объектная привязка
8. Объектное отслеживание
9. Разрешить/Запретить динамическую ПСК
10. Динамический ввод
11. Отображение толщины линий
12. Отображение прозрачности
13. Быстрые свойства
14. Циклический выбор
15. Монитор аннотаций

Включить!

Включать не надо!

Изменение вида кнопок выбора режимов черчения



- Правым кликом вызываем контекстное меню.
- Снимаем галочку против пункта «Использовать значки».
- Вид кнопок выбора режимов черчения изменился.

Панель кнопок строки состояния



1. Переключатель пространств (модель/лист);

2. Быстрый просмотр листов;

3. Быстрый просмотр чертежей;

4. Масштаб аннотаций

5. Видимость аннотаций

6. Автоматическое добавление масштабов к аннотативным объектам при изменении масштаба аннотаций;

7. Переключение рабочих пространств;

8. Кнопка блокирования положения панелей инструментов на экране монитора;

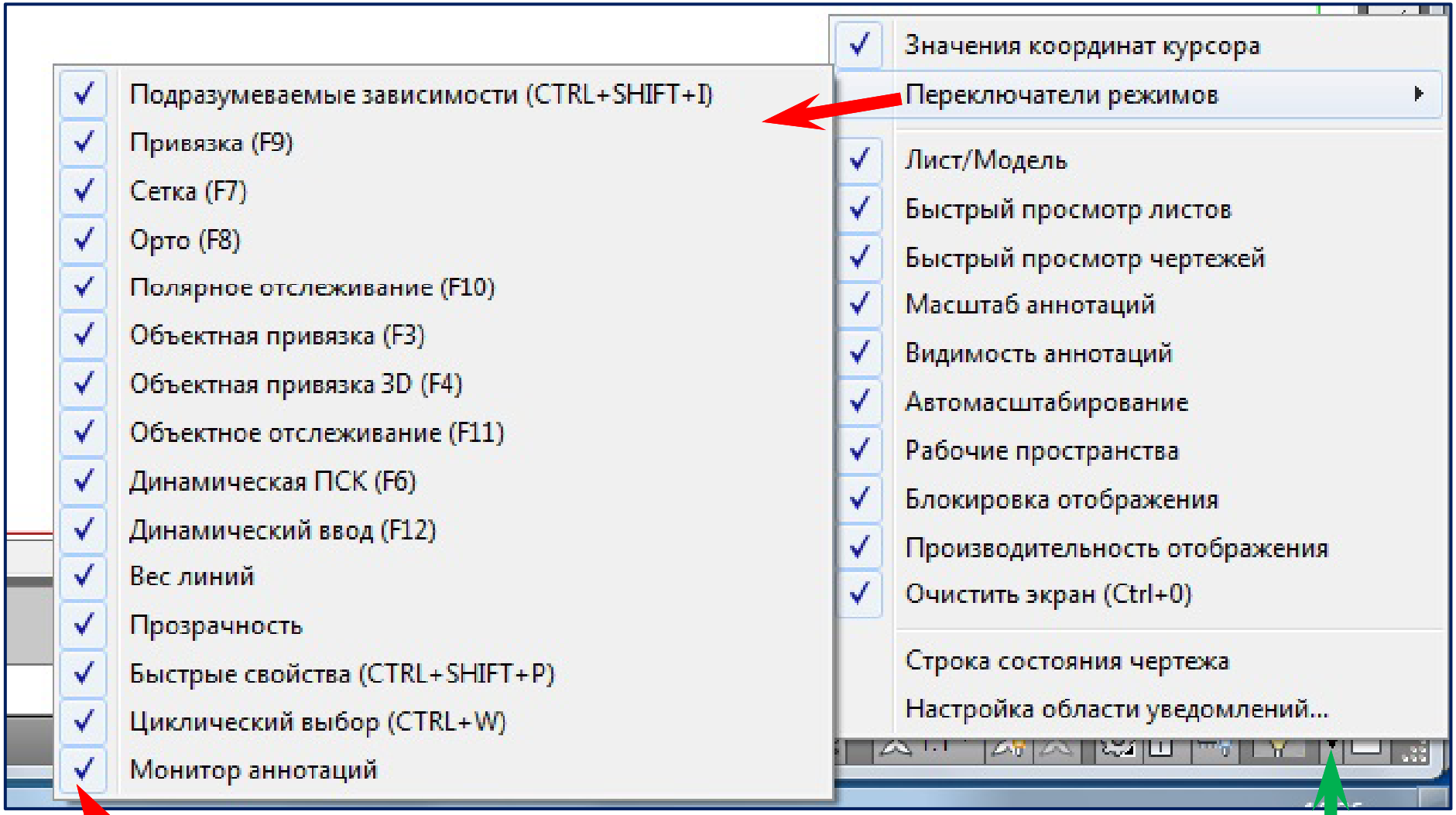
9. Включение/выключение аппаратного ускорения;

10. Изоляция/скрытие объектов (все объекты чертежа, кроме указанного, станут невидимыми);

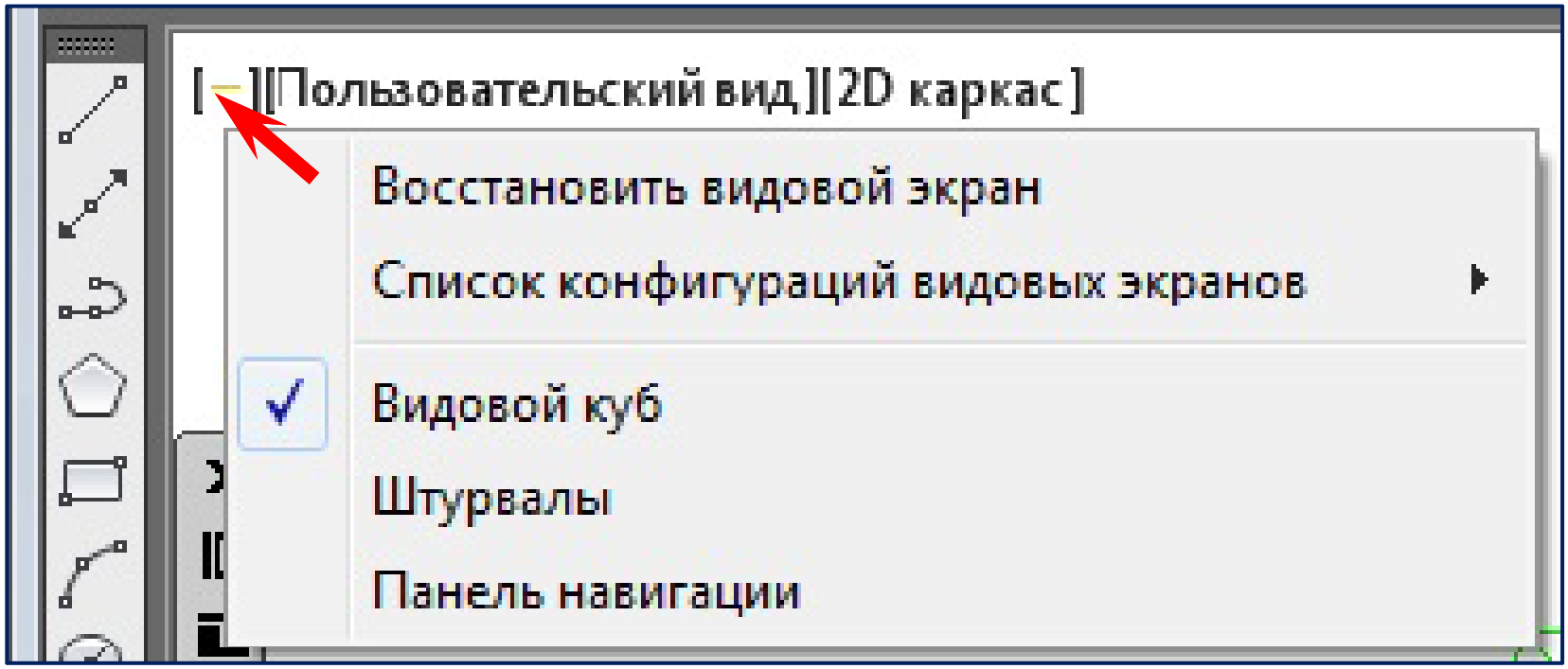
11. Меню строки состояния приложения;

12. Очистить экран (убирает с экрана все панели инструментов).

Меню строки состояния



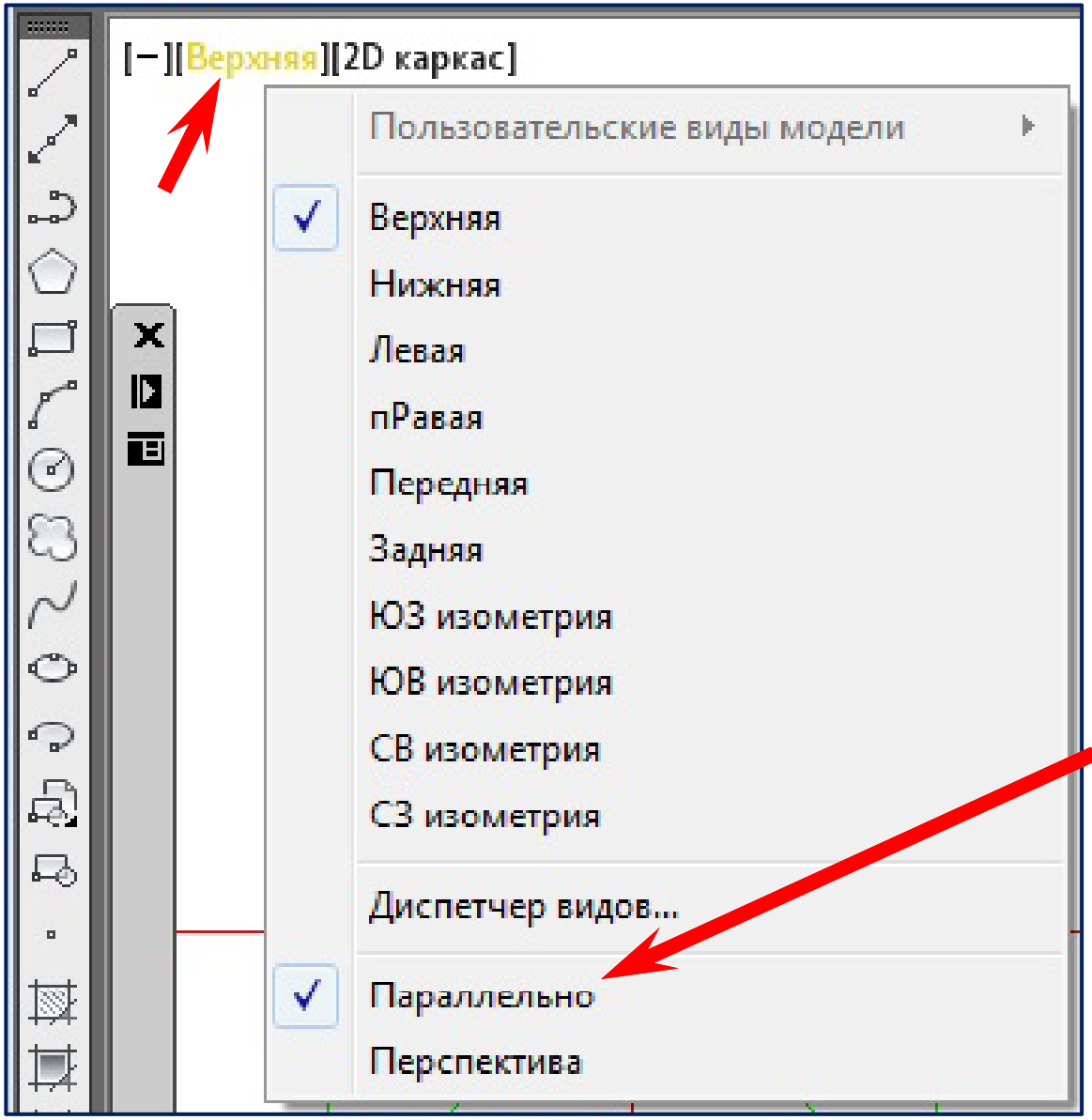
Элементы управления видовым экраном



[-] – щелчок мышью на этом элементе позволяет нам:

- управлять видовыми экранами в пространстве модели;
- устанавливать средства навигации в пространстве модели (видовой куб, панель навигации и штурвал).

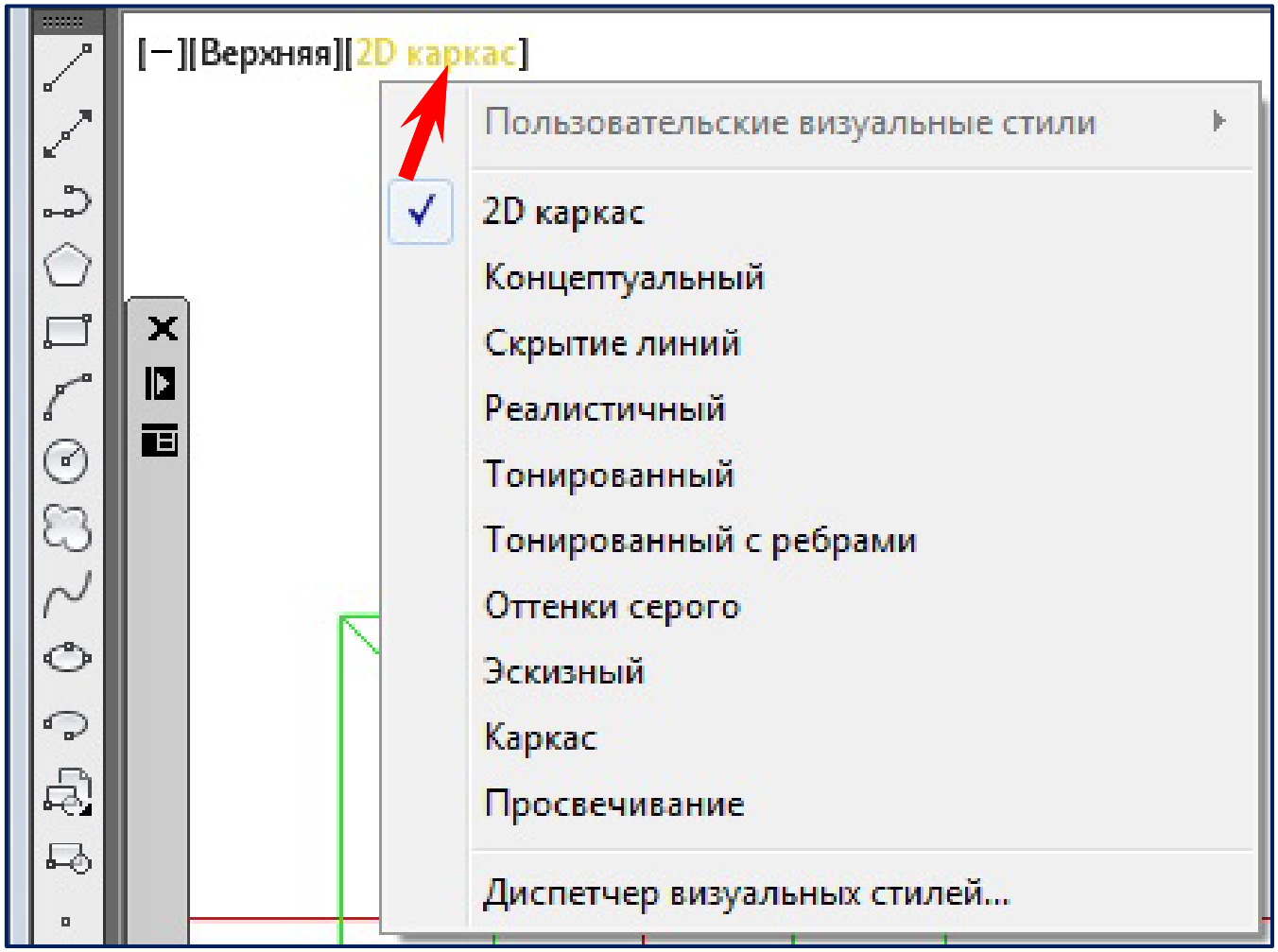
Управление стандартными видами



[Верхняя] – щелчок мышью на этом элементе позволяет нам:

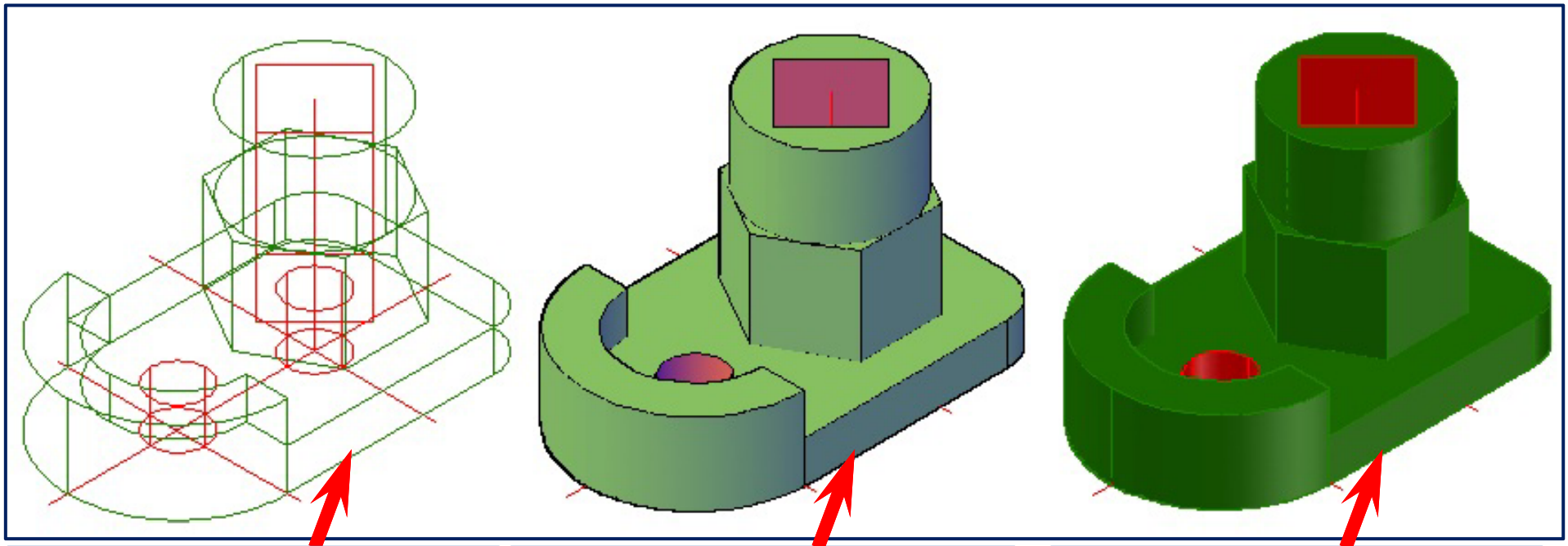
- устанавливать **стандартные виды**;
- устанавливать **нужную проекцию;**
- открывает доступ к Диспетчеру видов.

Управление визуальными стилями



[2D-каркас] – щелчок мышью на этом элементе позволяет нам выбрать нужный **визуальный стиль**.

Примеры визуальных стилей



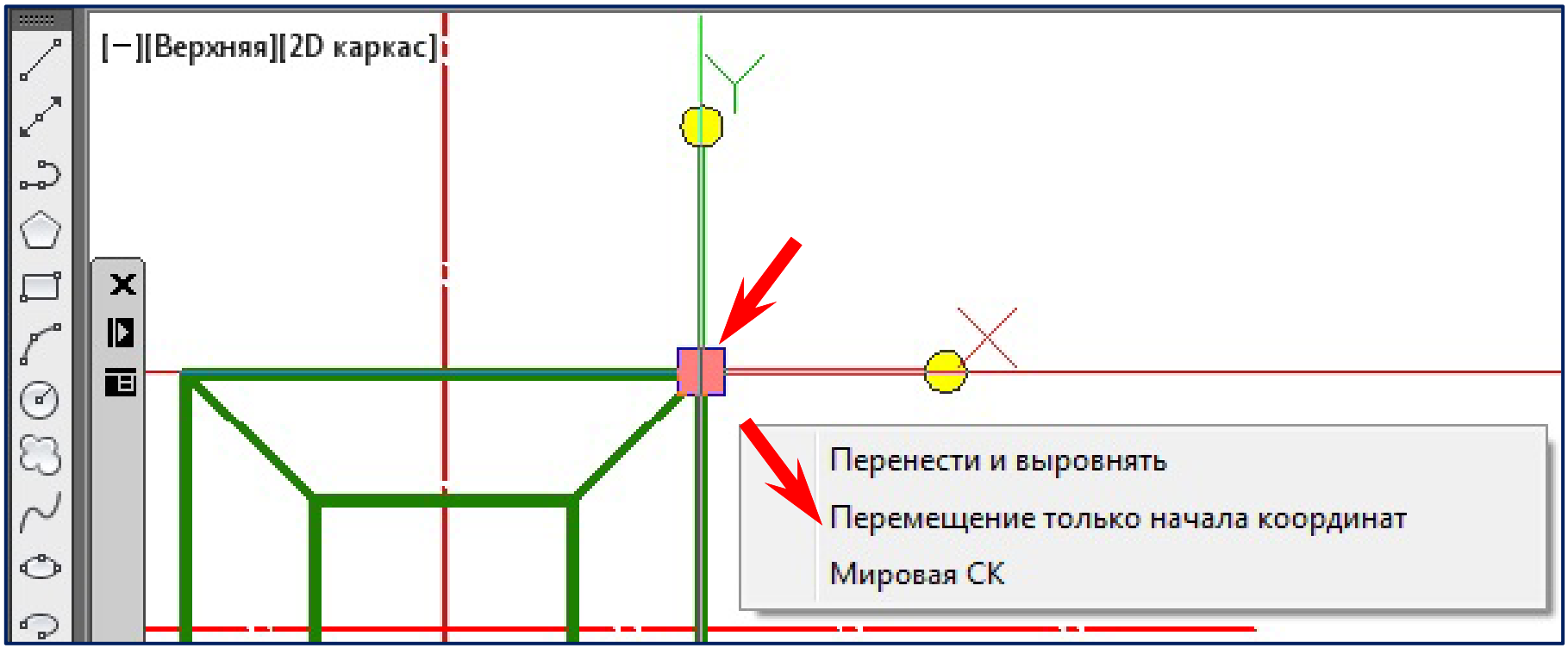
визуальный стиль [2D-каркас]

визуальный стиль [концептуальный]

визуальный стиль [тонированный с рёбрами]

Для построений следует установить визуальный стиль [2D-каркас]

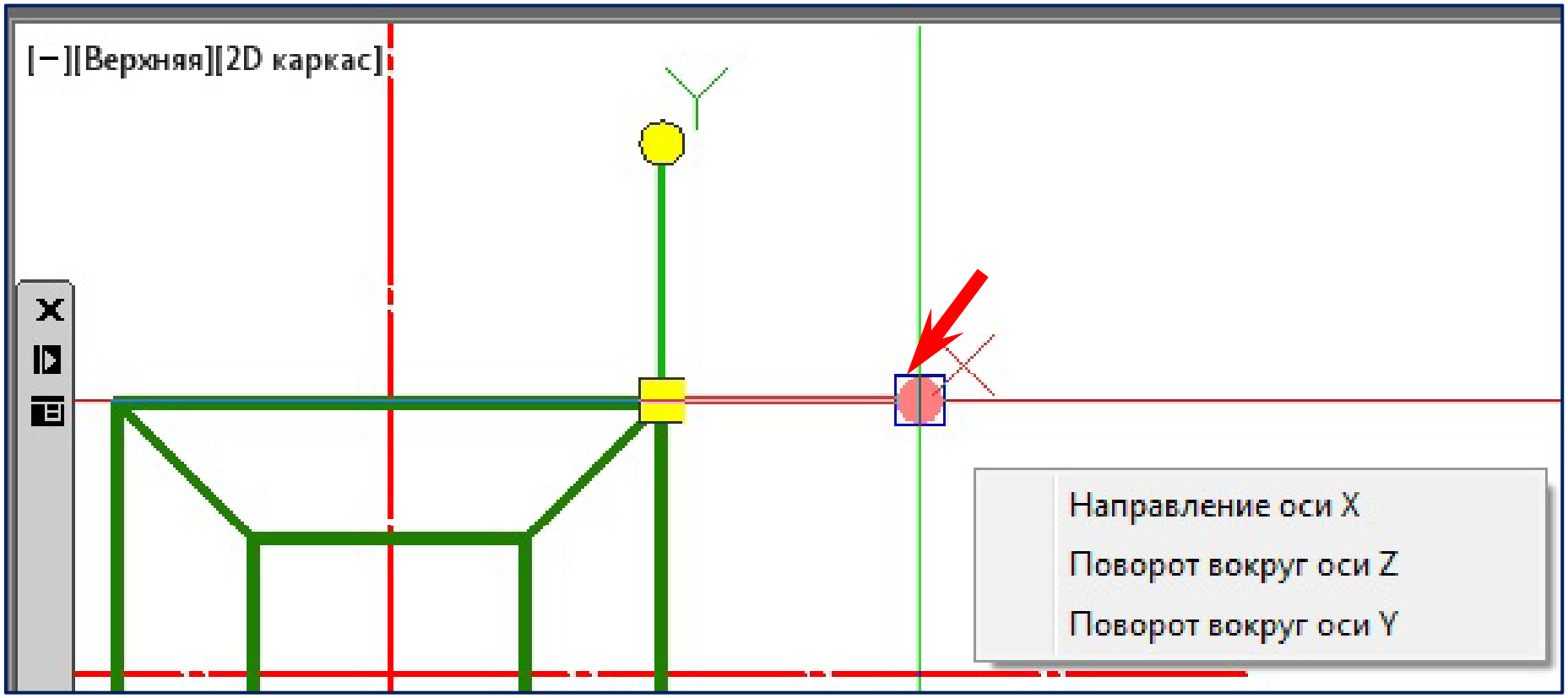
Управление пользовательской системой координат (ПСК)



Знак МСК получил три ручки – **квадратик** в начале координат и **круглые** ручки в конце обозначения каждой из осей (X и Y). Хватайте за **квадратик** и перемещайте, куда хотите.

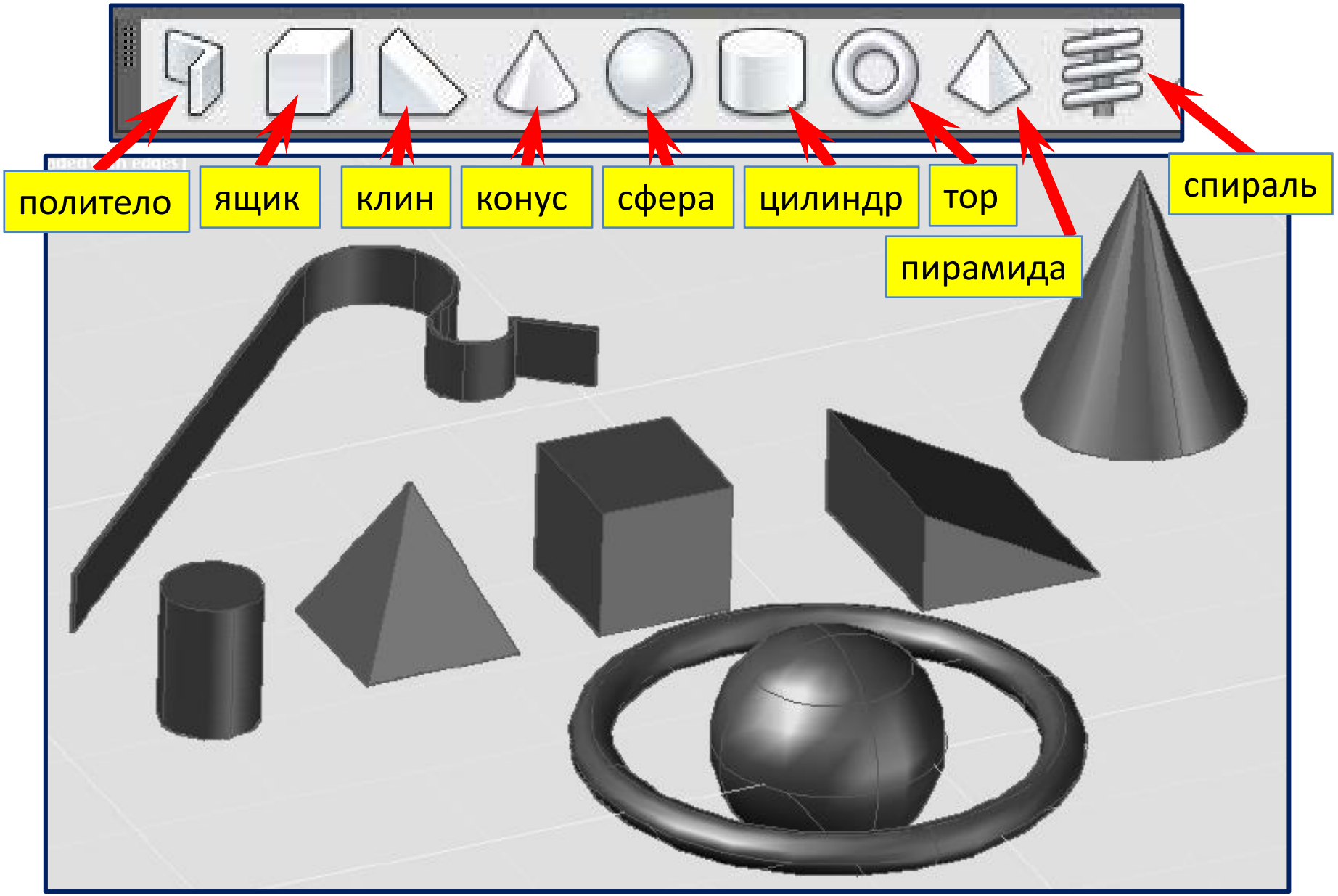
Координатная плоскость XY называется рабочей плоскостью. В ней происходят все построения.

Управление пользовательской системой координат (ПСК)

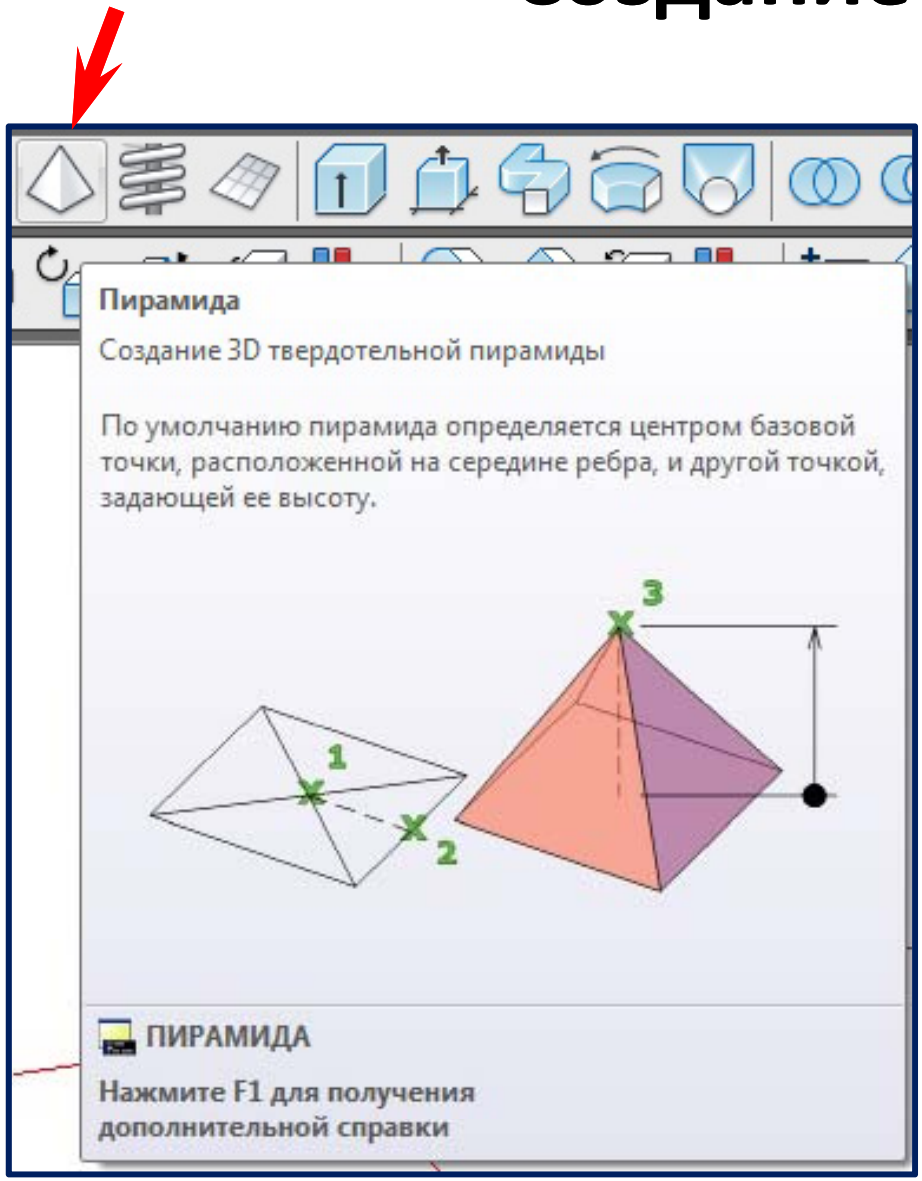


Круглые ручки дают возможность **повернуть** знак ПСК вокруг одной из осей (Z или Y).

Стандартные трёхмерные объекты



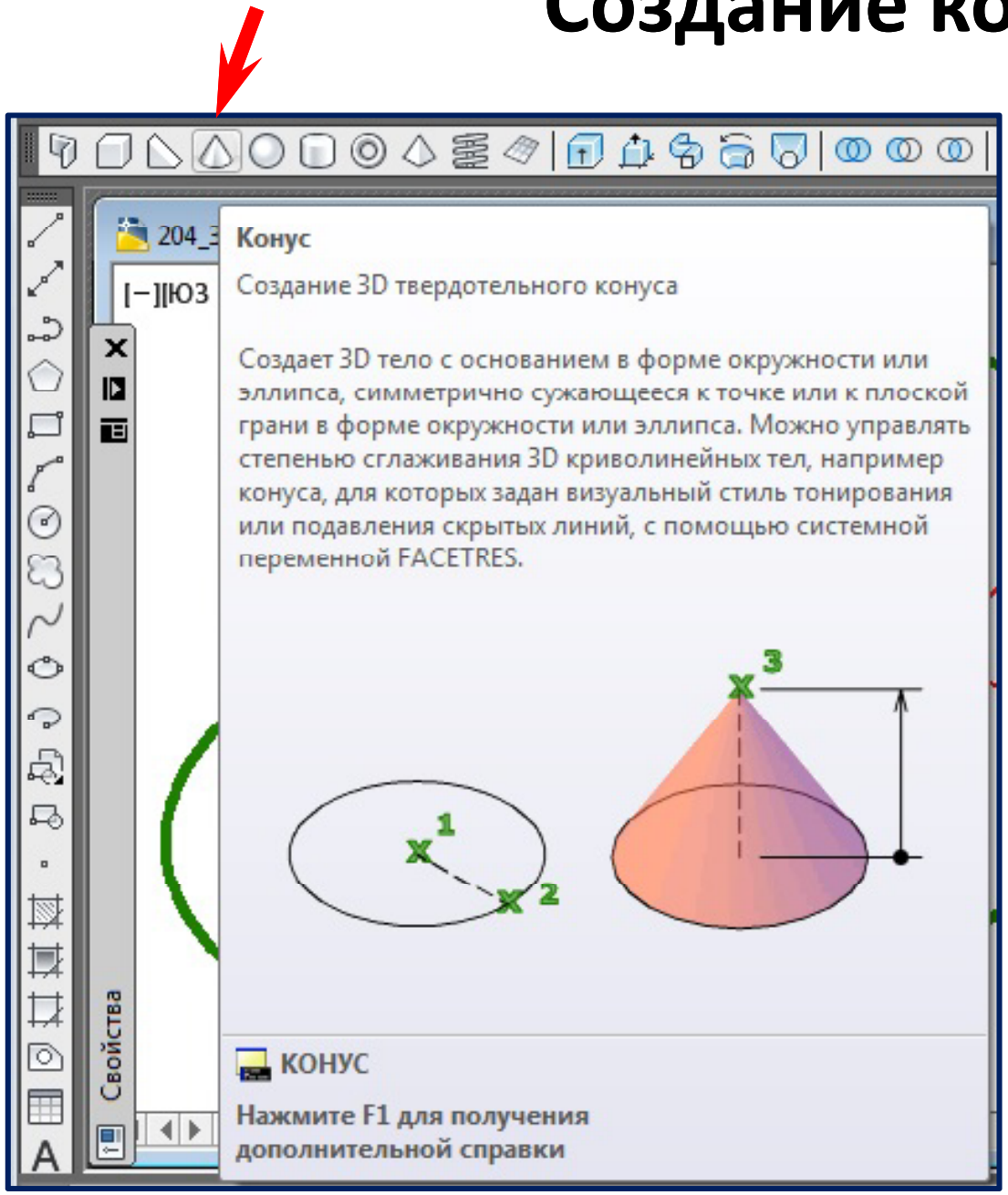
Создание пирамиды



Для управления размером, формой и углом поворота создаваемых пирамид используются следующие параметры:

- **Установка количества сторон. Для установки количества сто**рон пирамиды используется параметр **Стороны.**
- Для создания усеченной пирамиды, сужающейся к плоской грани, используется параметр **Радиус верхнего основания.**
- Грань усечения параллельна основанию и имеет то же количество сторон, что и основание.

Создание конуса

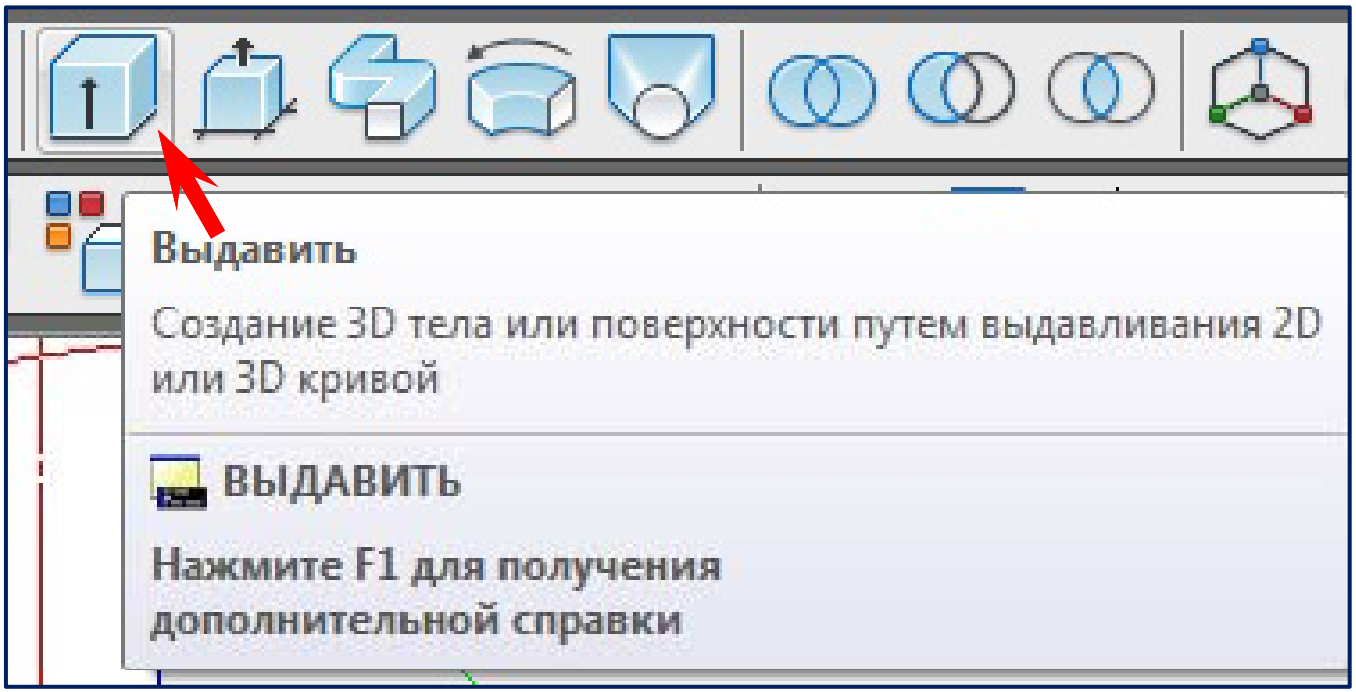


Указать точку центра круга, который будет лежать в основании конуса. Далее в ответ на следующий запрос вы должны будете указать радиус круга, который будет лежать в основании конуса. При этом вы сможете выбрать опцию **Diameter (Диаметр), если хотите задать не радиус, а диаметр.**

Далее вы должны, если собираетесь делать конус усеченным, указать радиус верхнего основания конуса.

После этого вы должны будете указать высоту конуса.

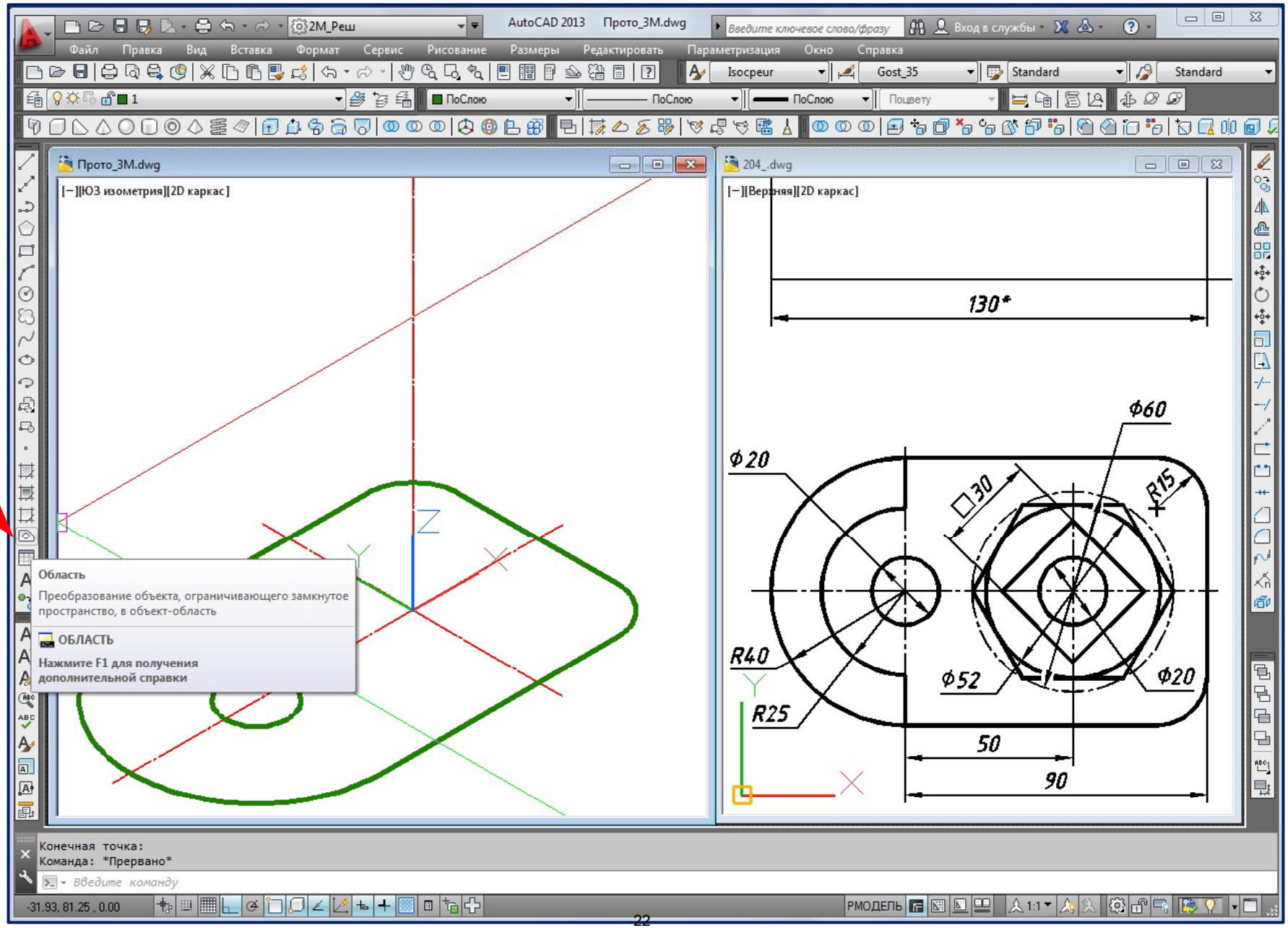
Создание 3D-тел методом выдавливания



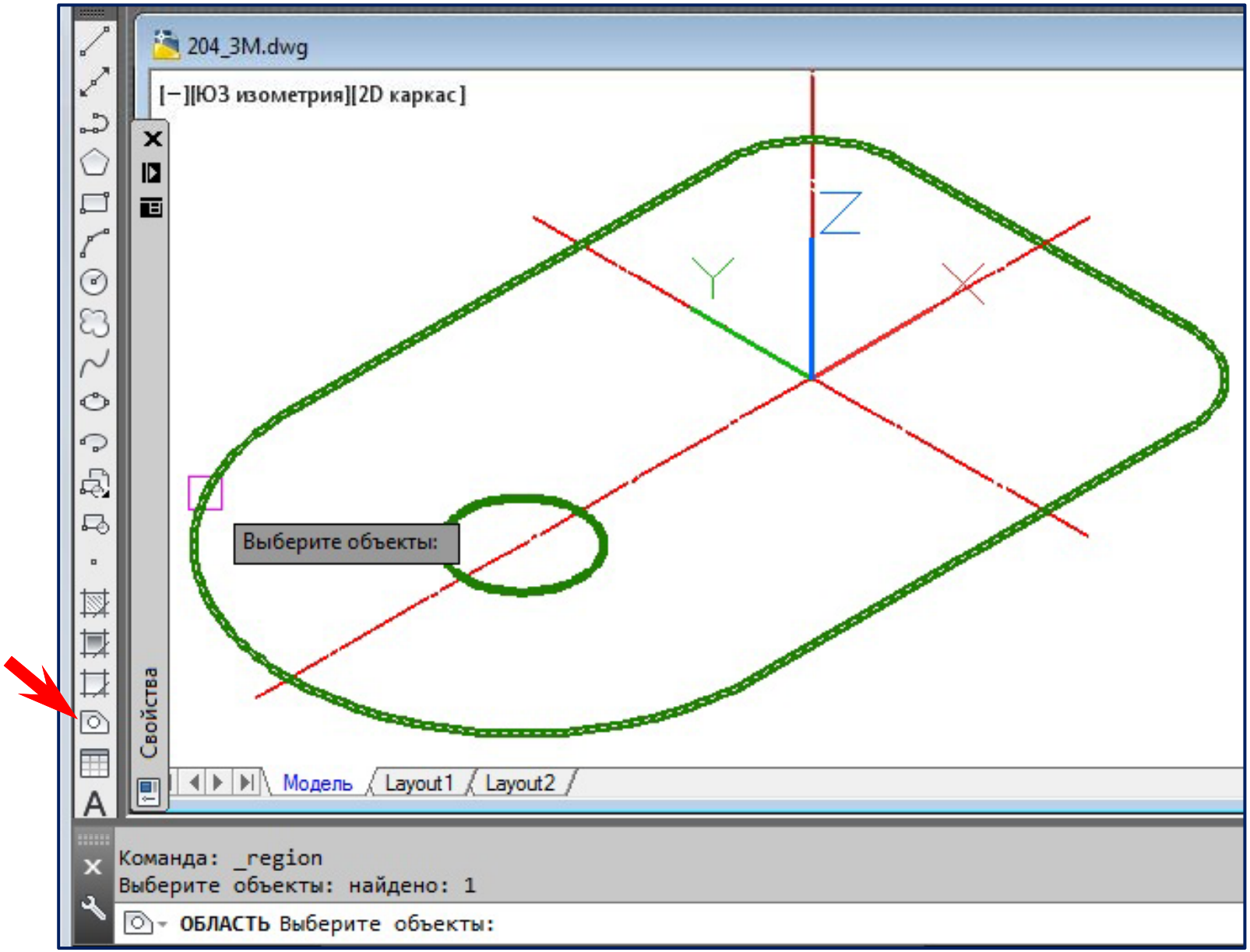
В результате выдавливания замкнутого контура или области получаются 3D-тела.

В результате выдавливания незамкнутых объектов получаются поверхности.

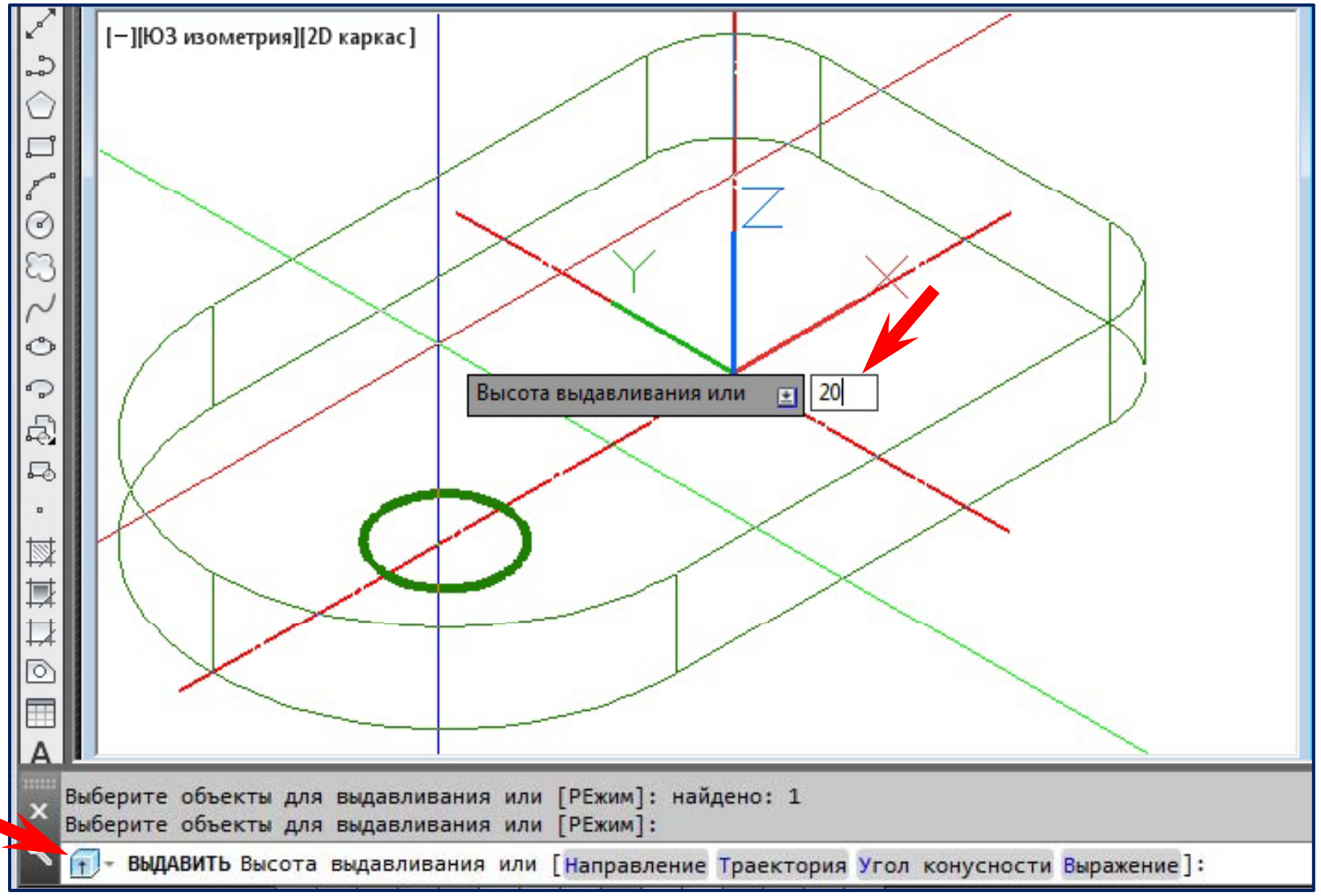
Создание области из замкнутого контура



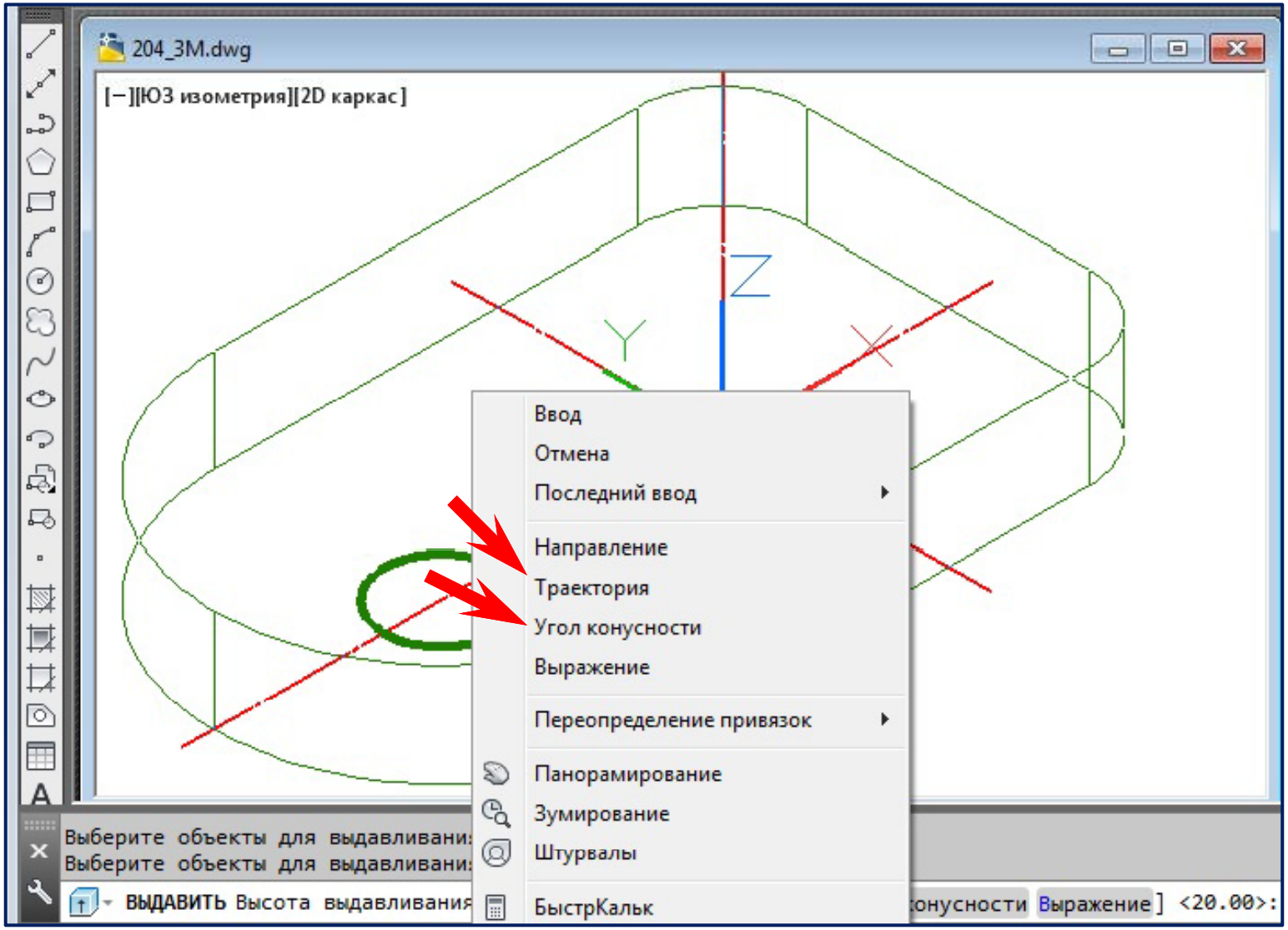
Создание области из замкнутого контура



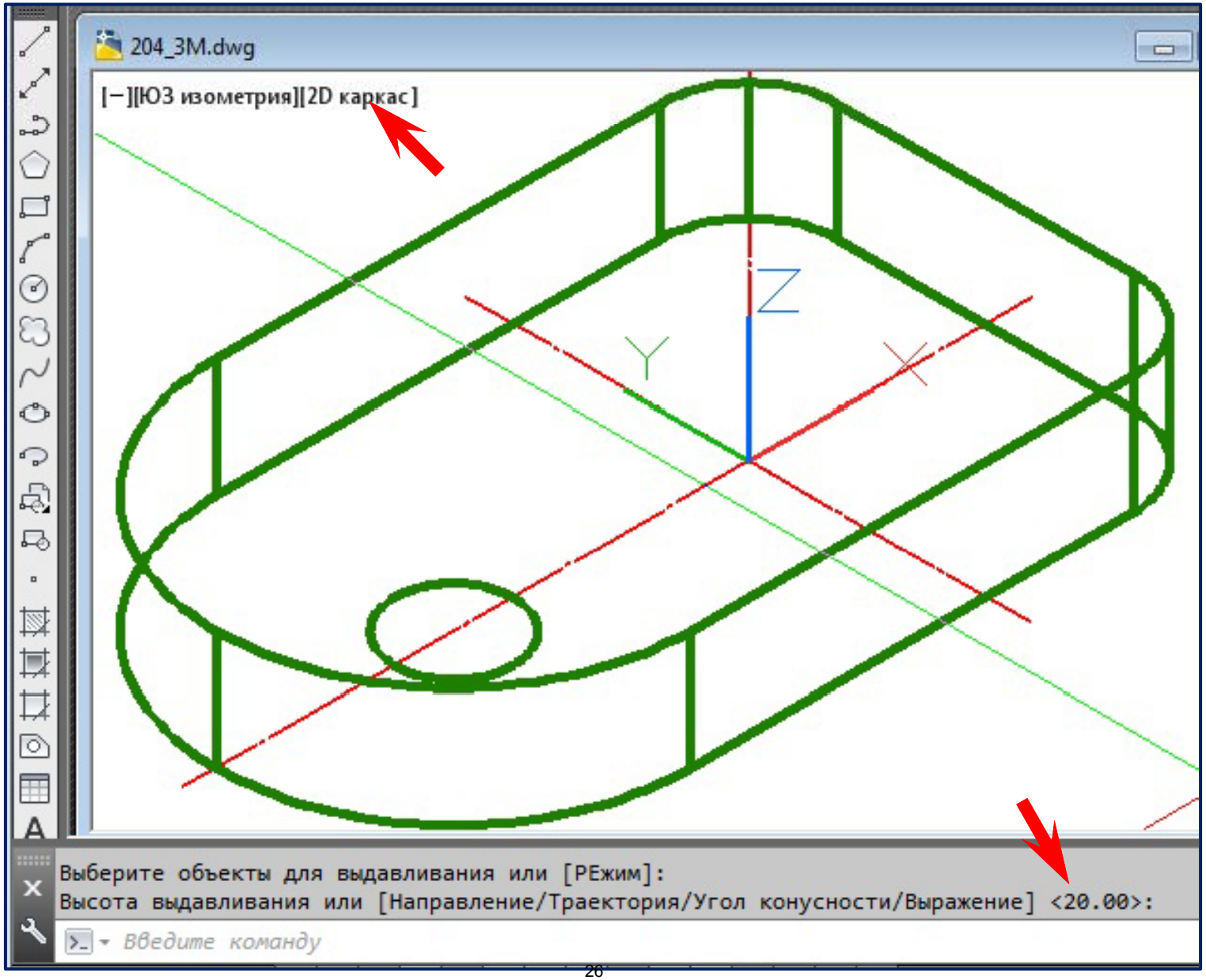
Создание 3D-тела из области командой *ВЫДАВИТЬ*



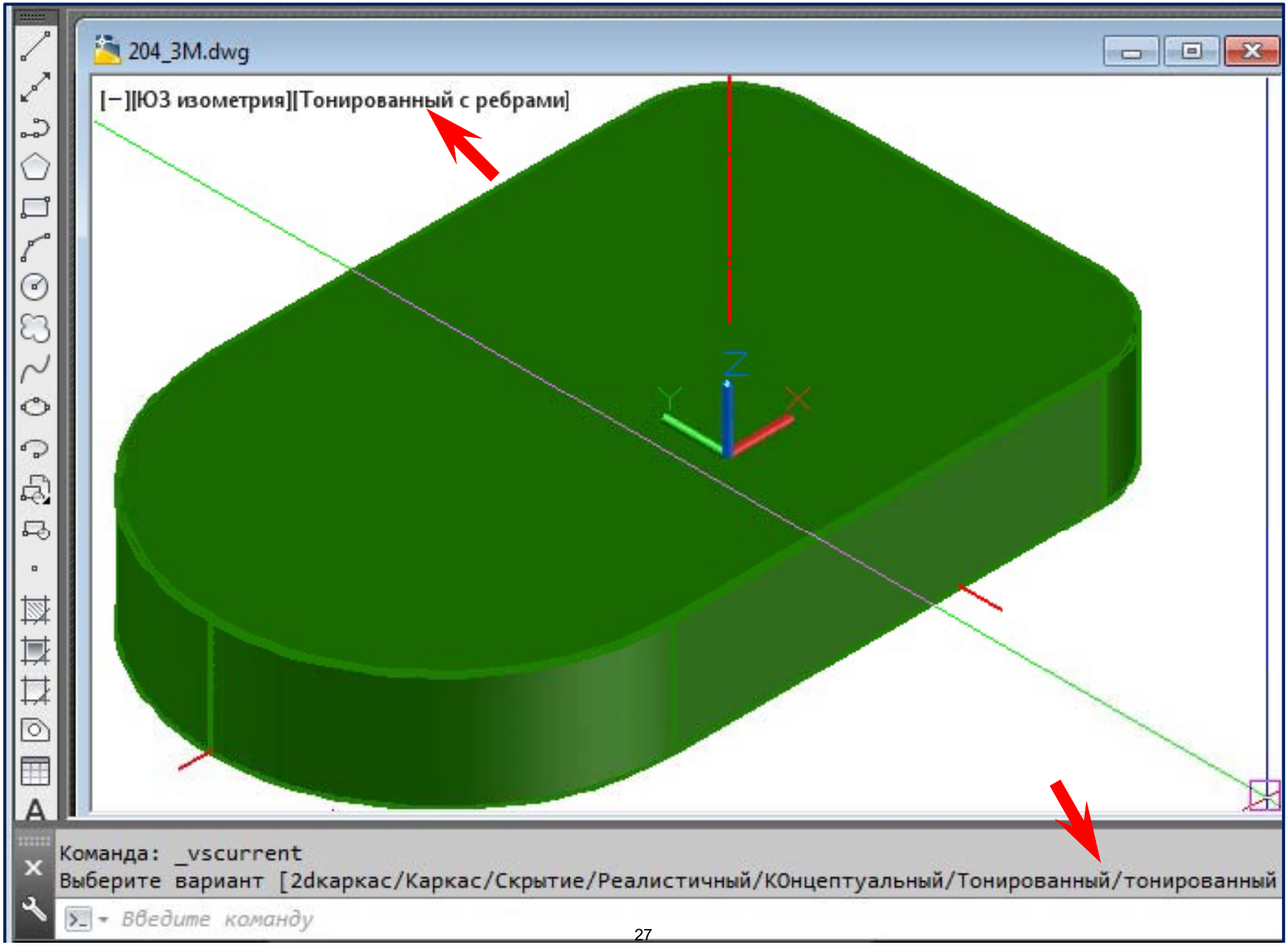
Опции команды ВЫДАВИТЬ



Создание 3D-тела из области командой *ВЫДАВИТЬ*



Создание 3D-тела из области командой *ВЫДАВИТЬ*





Кафедра инженерной и компьютерной графики

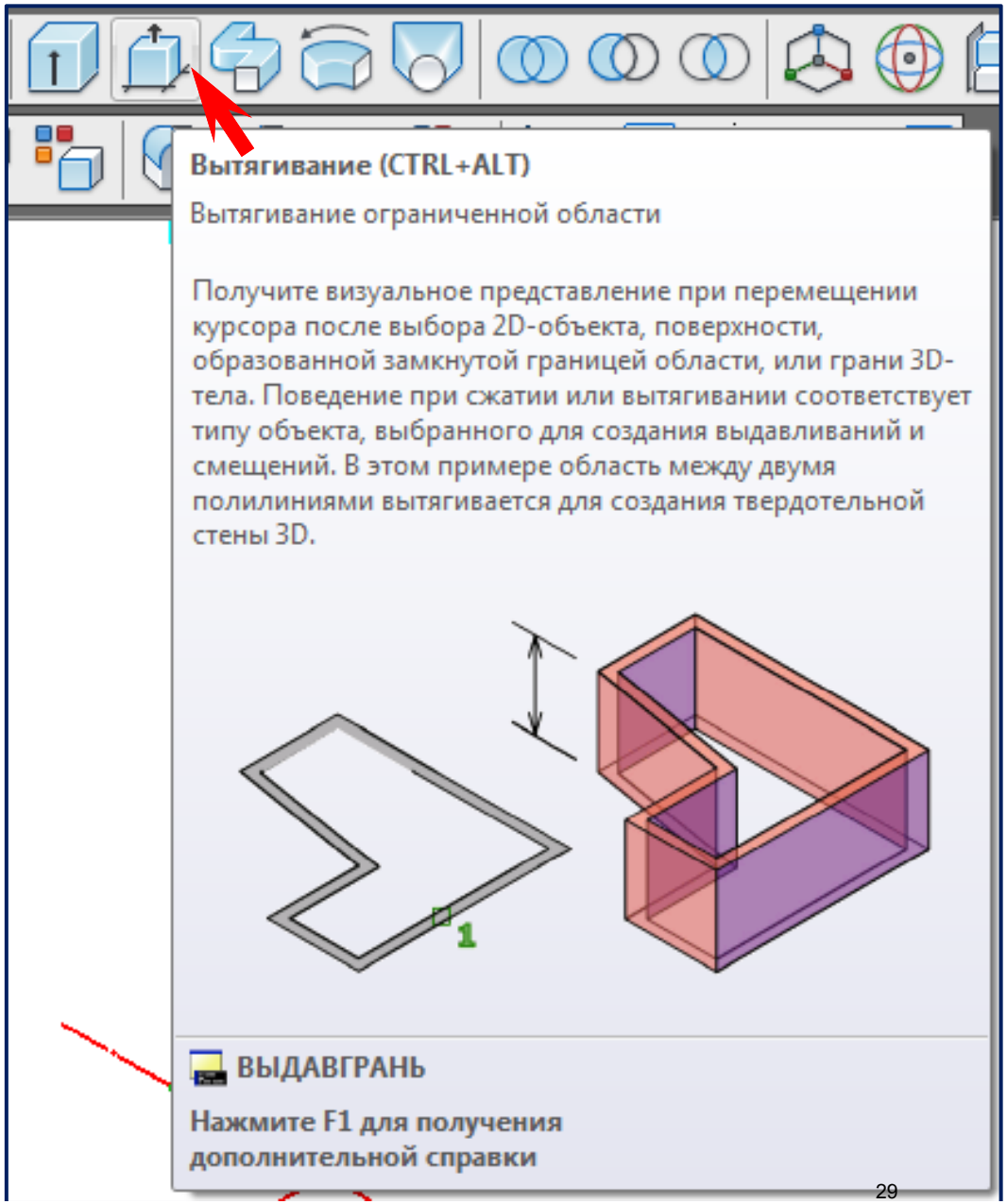
Лекции по компьютерной графике

Трехмерное моделирование в AutoCAD 2013

Основные положения. Часть 2

Челябинск 2017

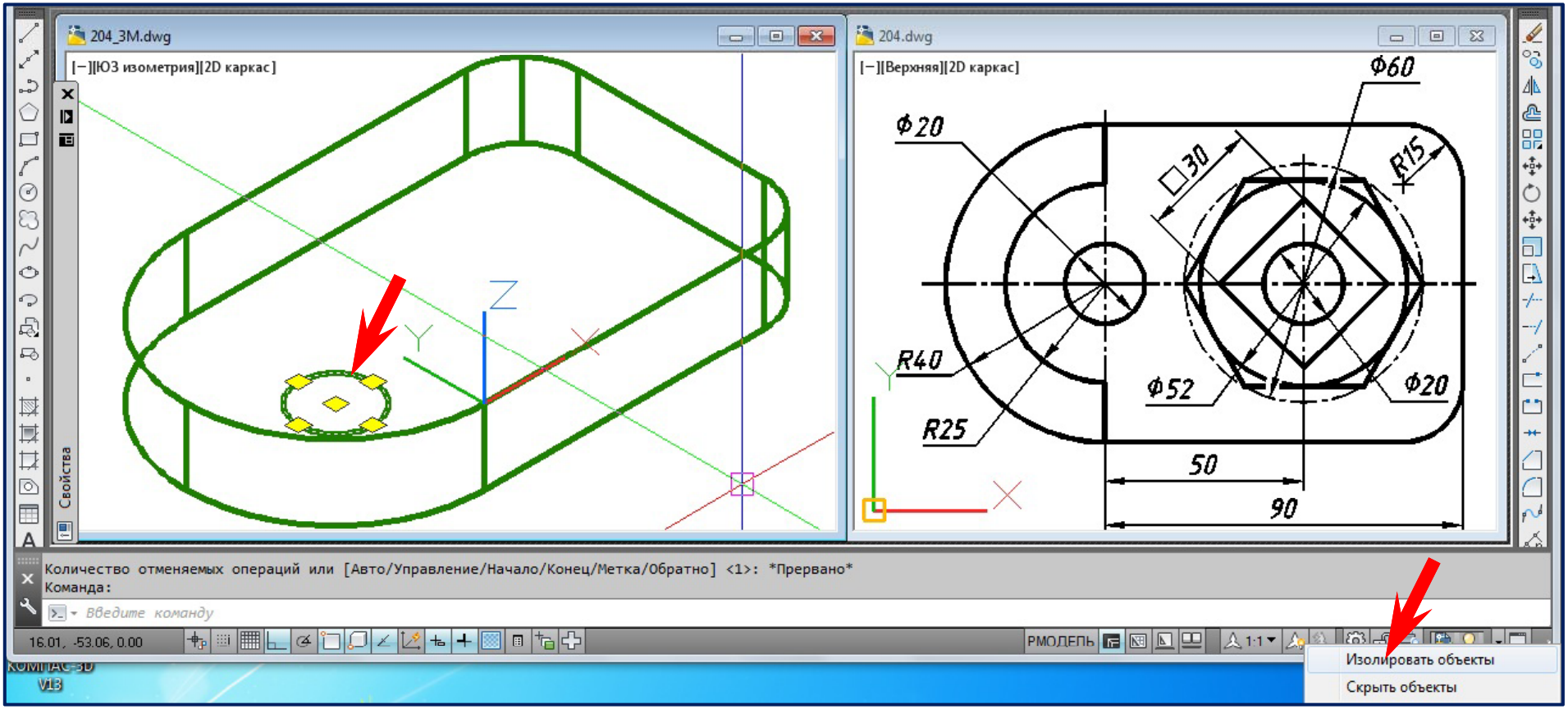
Создание 3D-тел командой ВЫДАВГРАНЬ (PRESSPULL)



- Выберите объект, ограниченную область, грань или ребро 3D-тела, которые требуется изменить.
- При выборе грани происходит ее выдавливание, причем смежные грани не затрагиваются.
- Если щелкнуть грань при нажатой клавише CTRL, производится смещение грани, причем это изменение также затрагивает смежные грани.

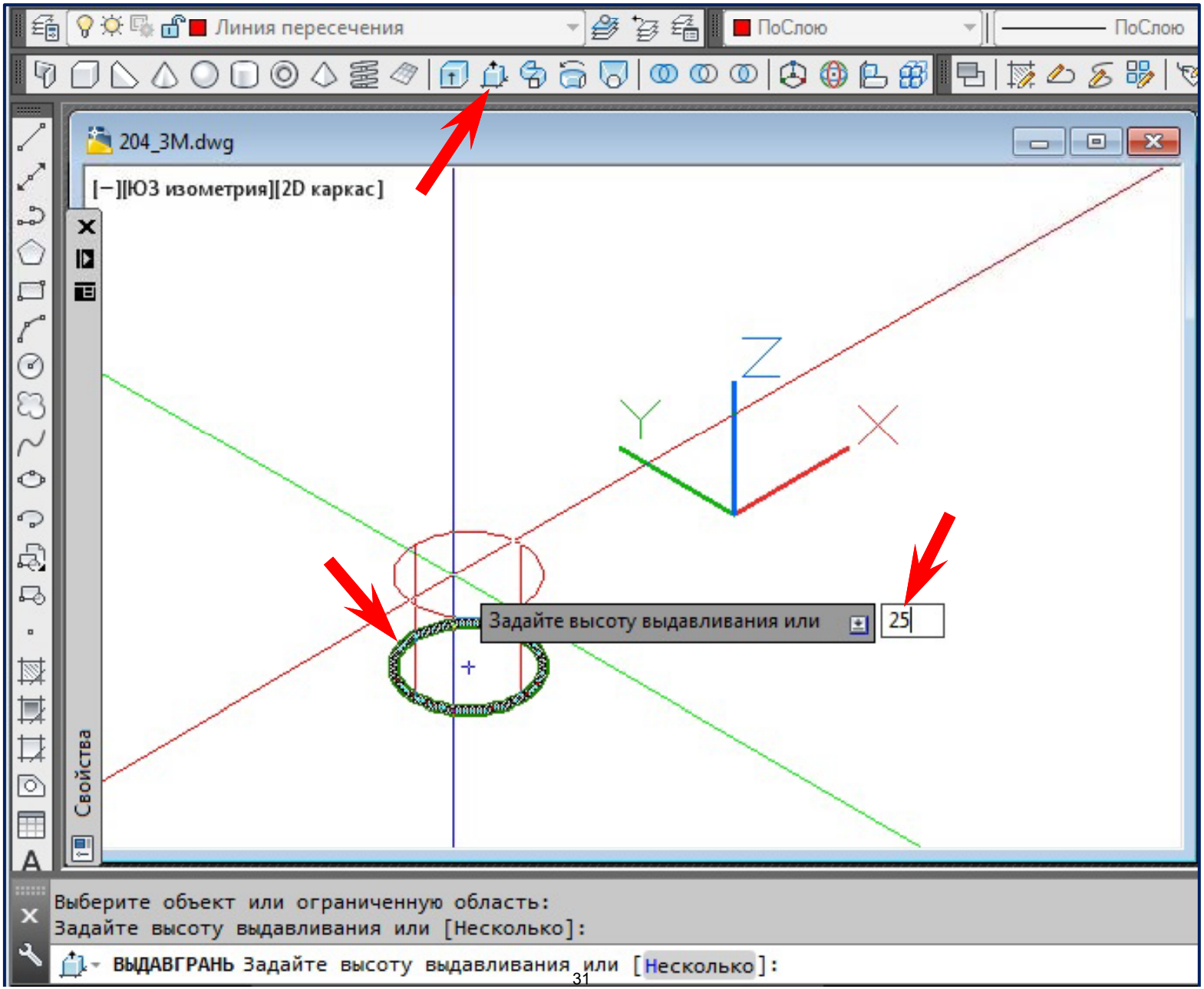
Изолирование объектов

Созданный объект мешает дальнейшим построениям. Его следует скрыть.

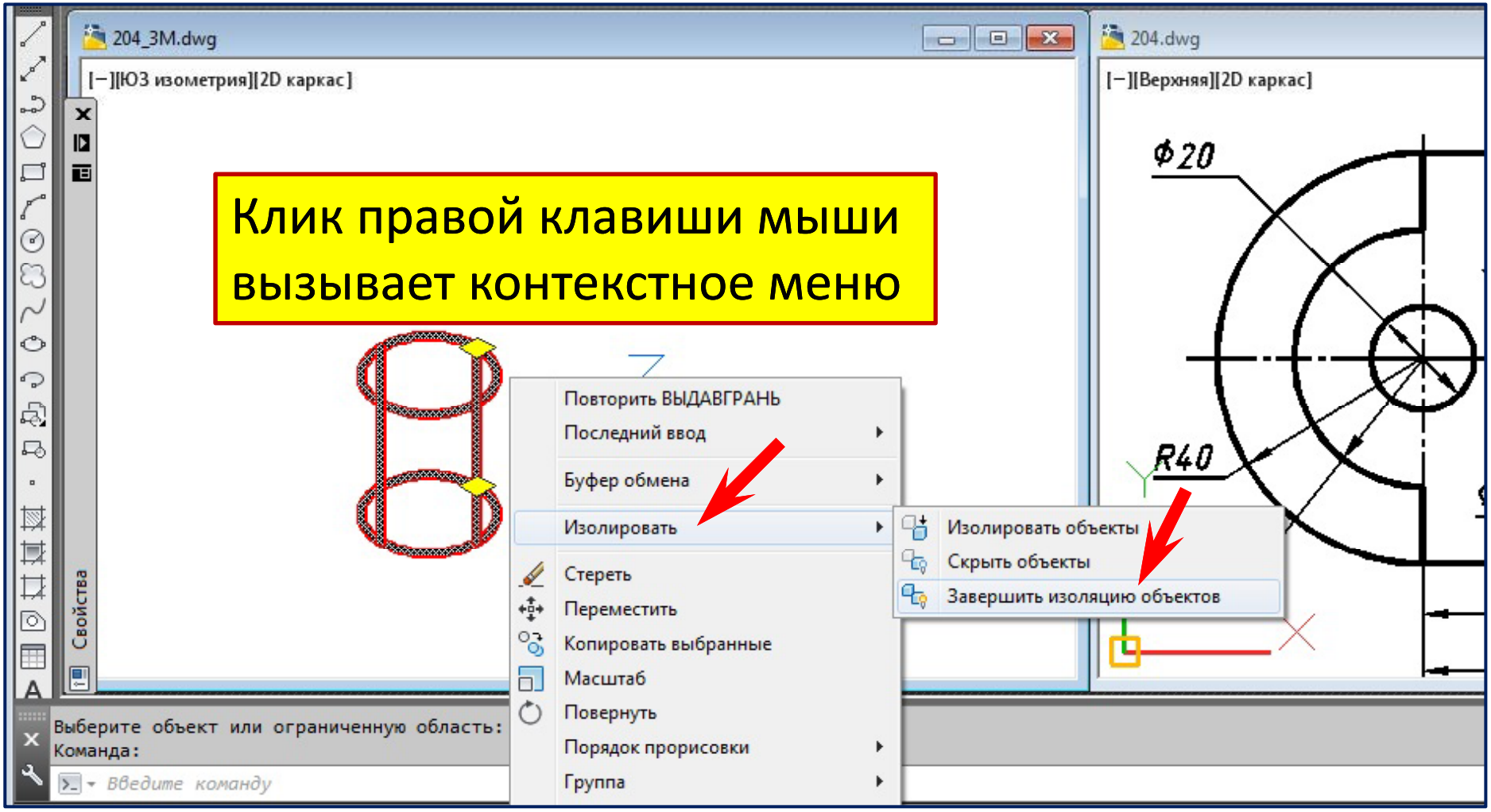


Все объекты чертежа, кроме указанного, станут невидимыми.

Создание 3D-тел командой ВЫДАВГРАНЬ

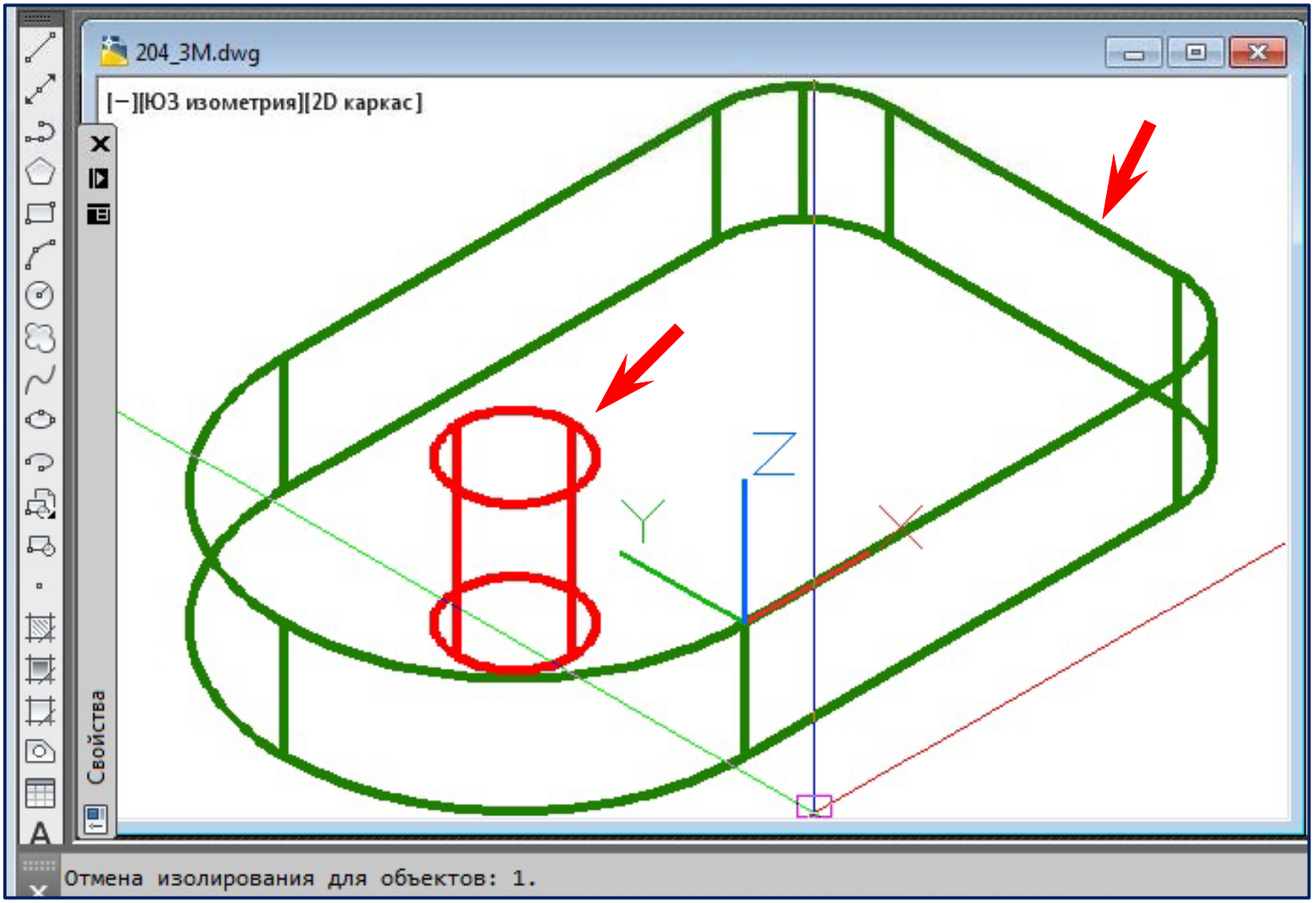


Создание 3D-тел командой ВЫДАВГРАНЬ



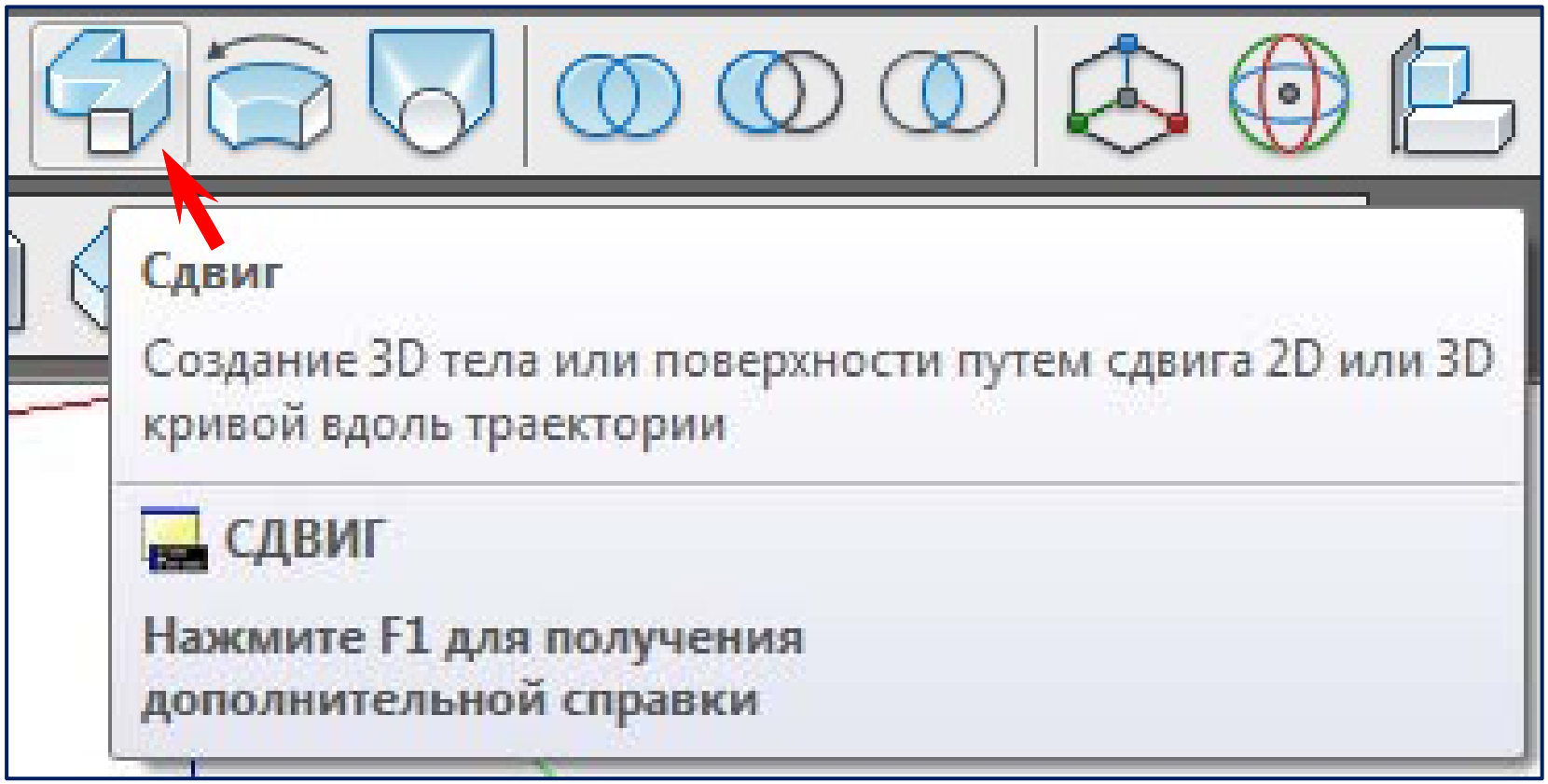
Завершить изоляцию: все объекты чертежа станут видимыми.

Создание 3D-тел командой ВЫДАВГРАНЬ



Изоляция завершена : все объекты чертежа видимыми.

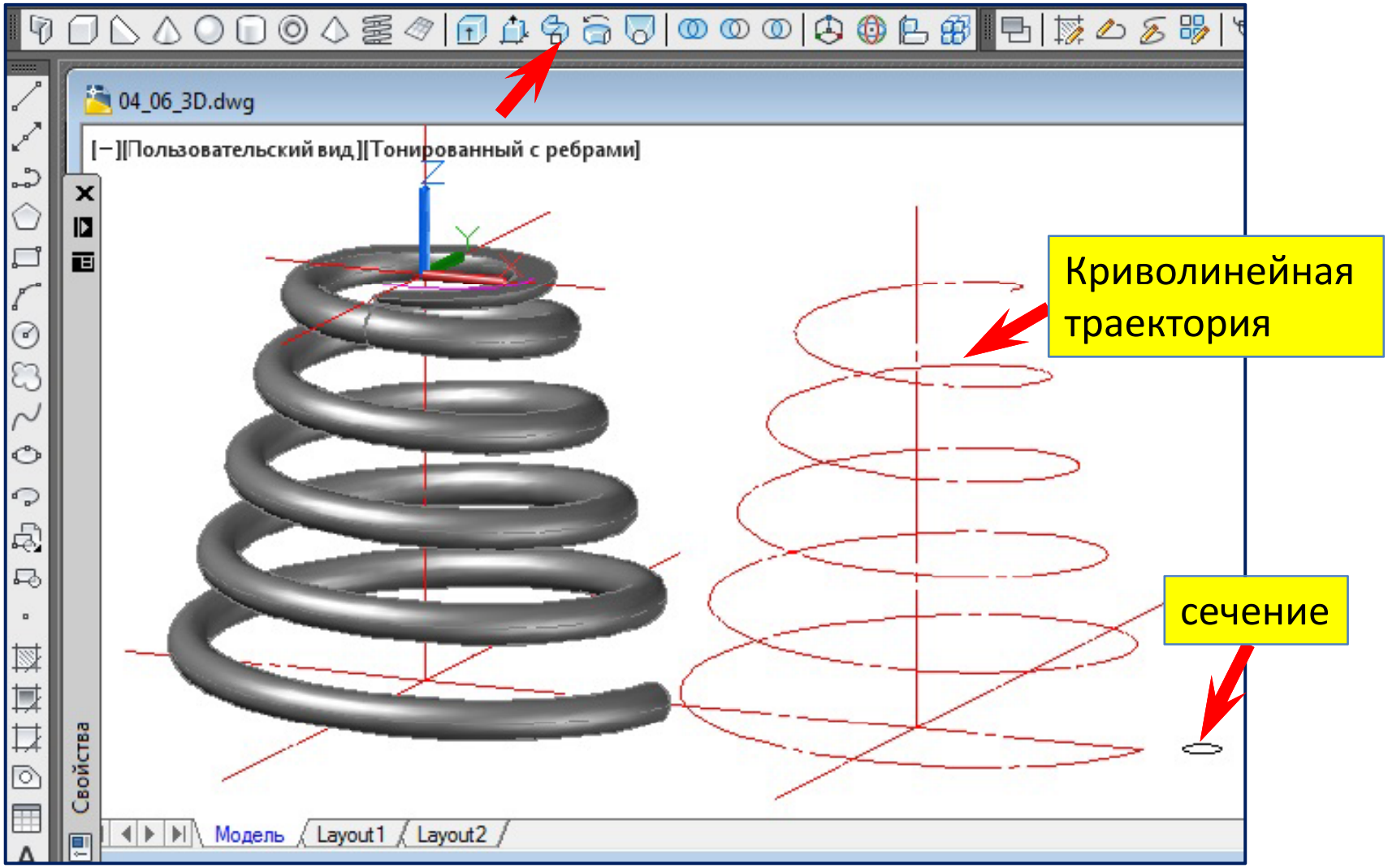
Создание 3D-тел методом сдвига



В отличие от команды **Выдавить, нет необходимости располагать** объект и траекторию в различных плоскостях.

Команда **Сдвиг сама располагает поперечное се**чение объекта по нормали к траектории в каждой точке.

Создание 3D-тел методом сдвига



Пружина подрезана командой *РАЗРЕЗ* плоскостью XY

Опции команды Сдвиг



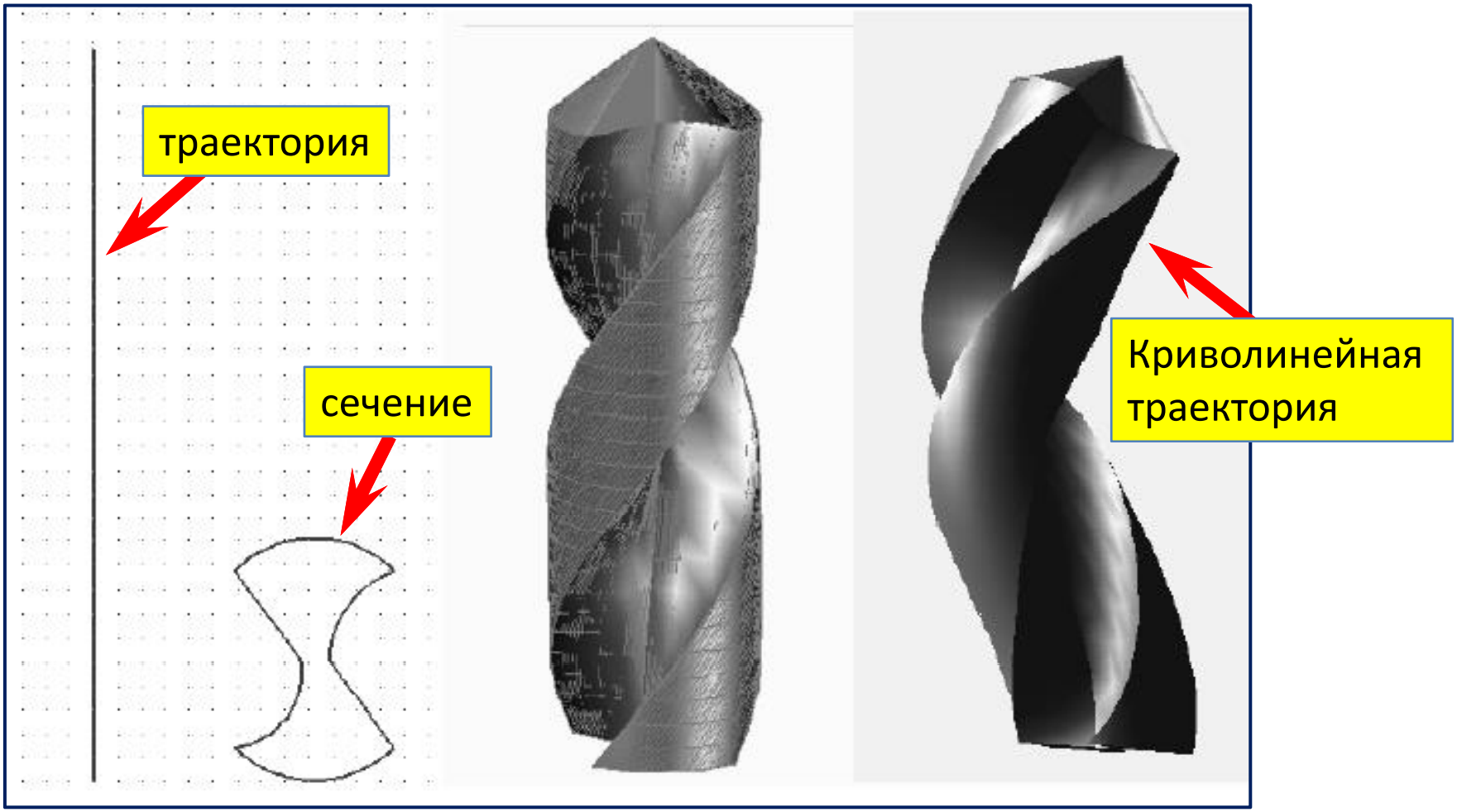
Выравнивание определяет, выравнивать сечения по нормали к траектории сдвига или сдвигать их так, как они находятся в исходном состоянии.

Опции команды Сдвиг



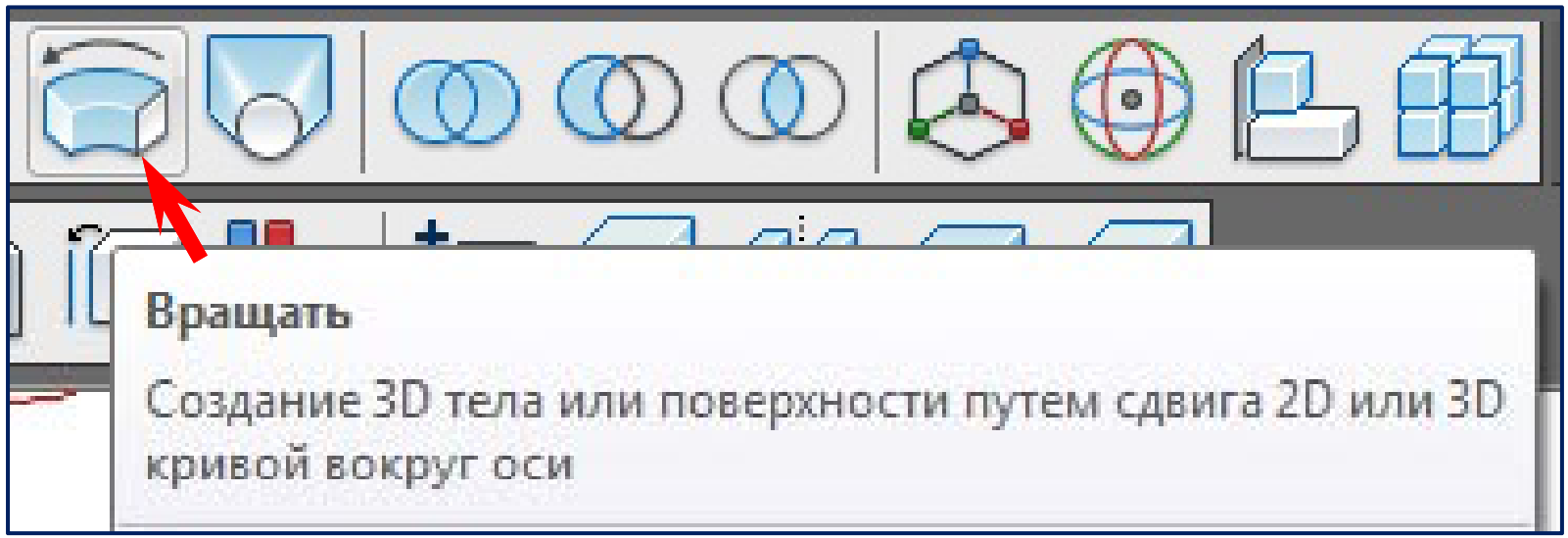
Базовая точка – при помощи этой опции пользователь сам задает точку сечения, которая должна двигаться вдоль траектории.
Масштаб задает величину масштабного коэффициента, который равномерно изменяет геометрические характеристики сечения при движении по траектории.

Создание 3D-тел методом сдвига



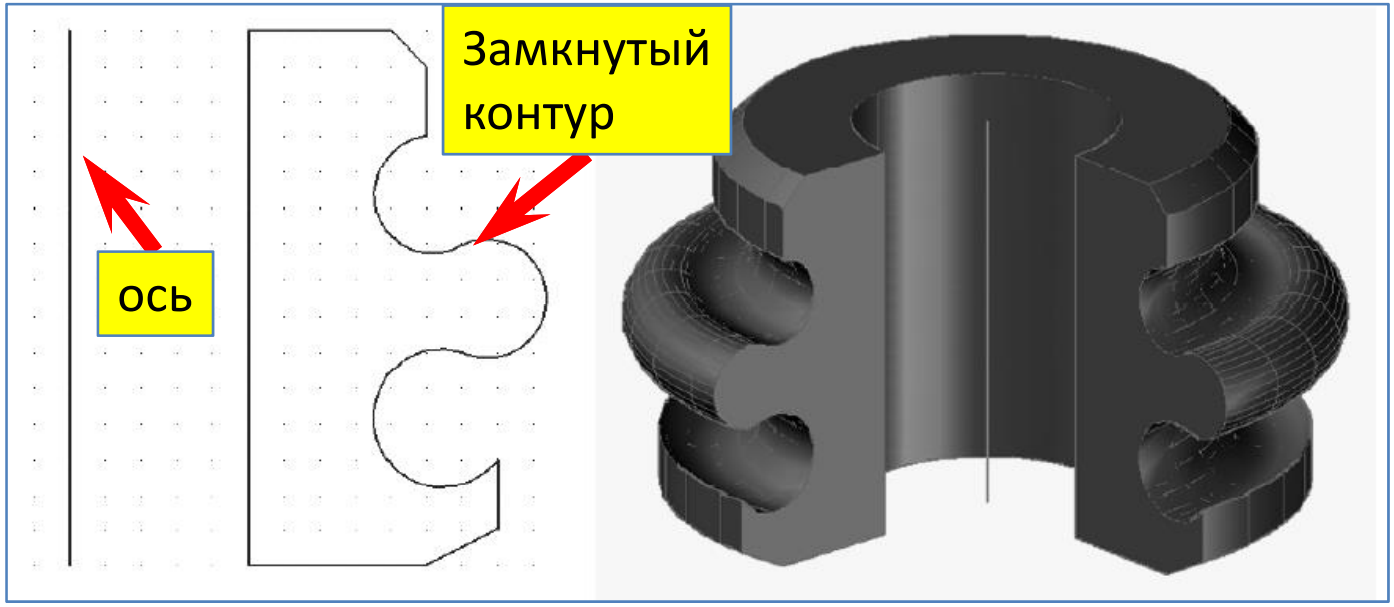
Угол закручивания сечения – 270 градусов.

Создание 3D-тел методом вращения



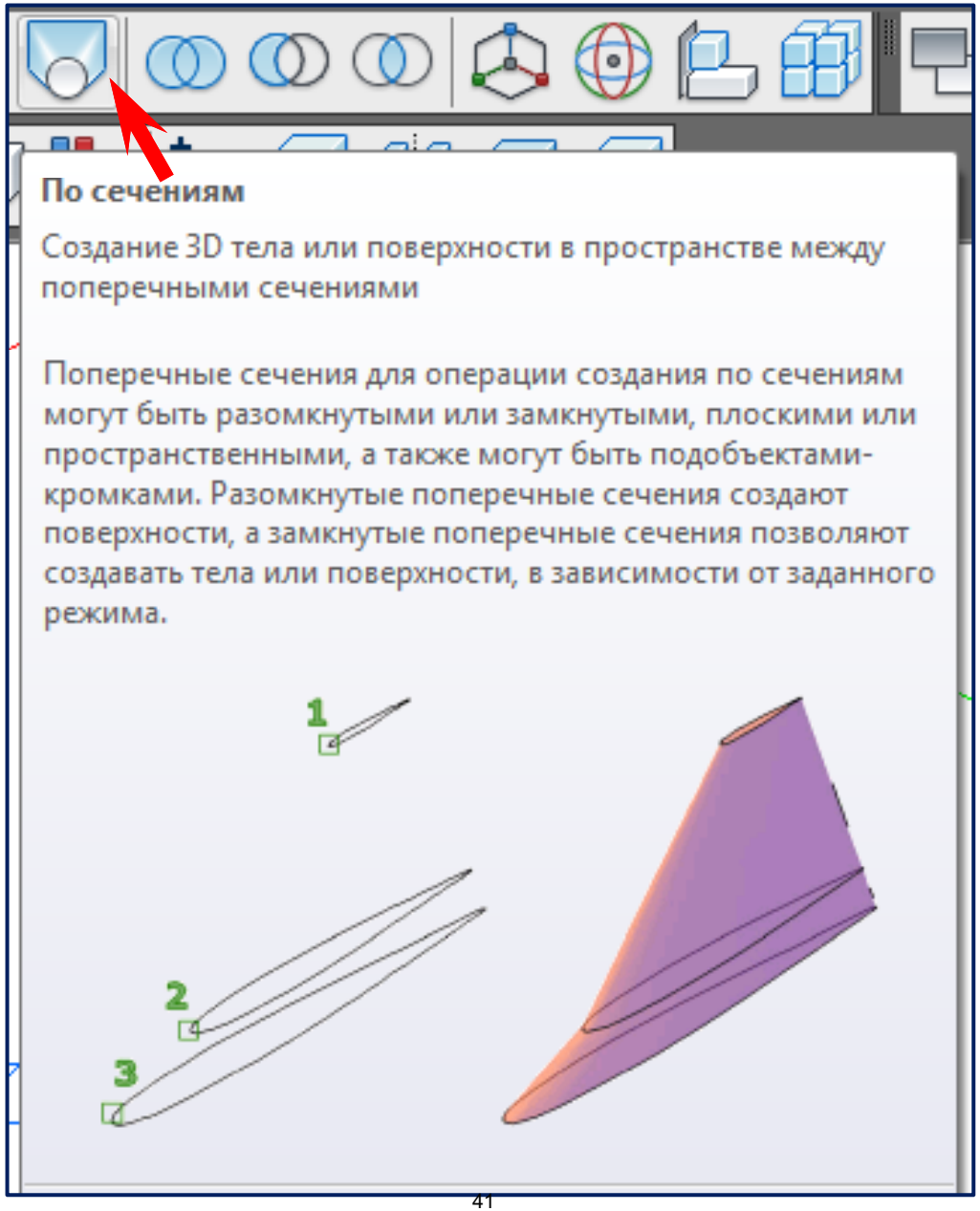
Команда **Вращать создает 3D-тела,** вращая замкнутые плоские объекты вокруг оси. Осью для команды **Вращать может** служить только отрезок прямой. Этот отрезок может как физически существовать в пространстве модели, так и быть воображаемым. Два щелчка мышью автоматически задают две точки, а следовательно, и ось вращения. Любая из осей **UCS (ПСК).**

Создание 3D-тел методом вращения

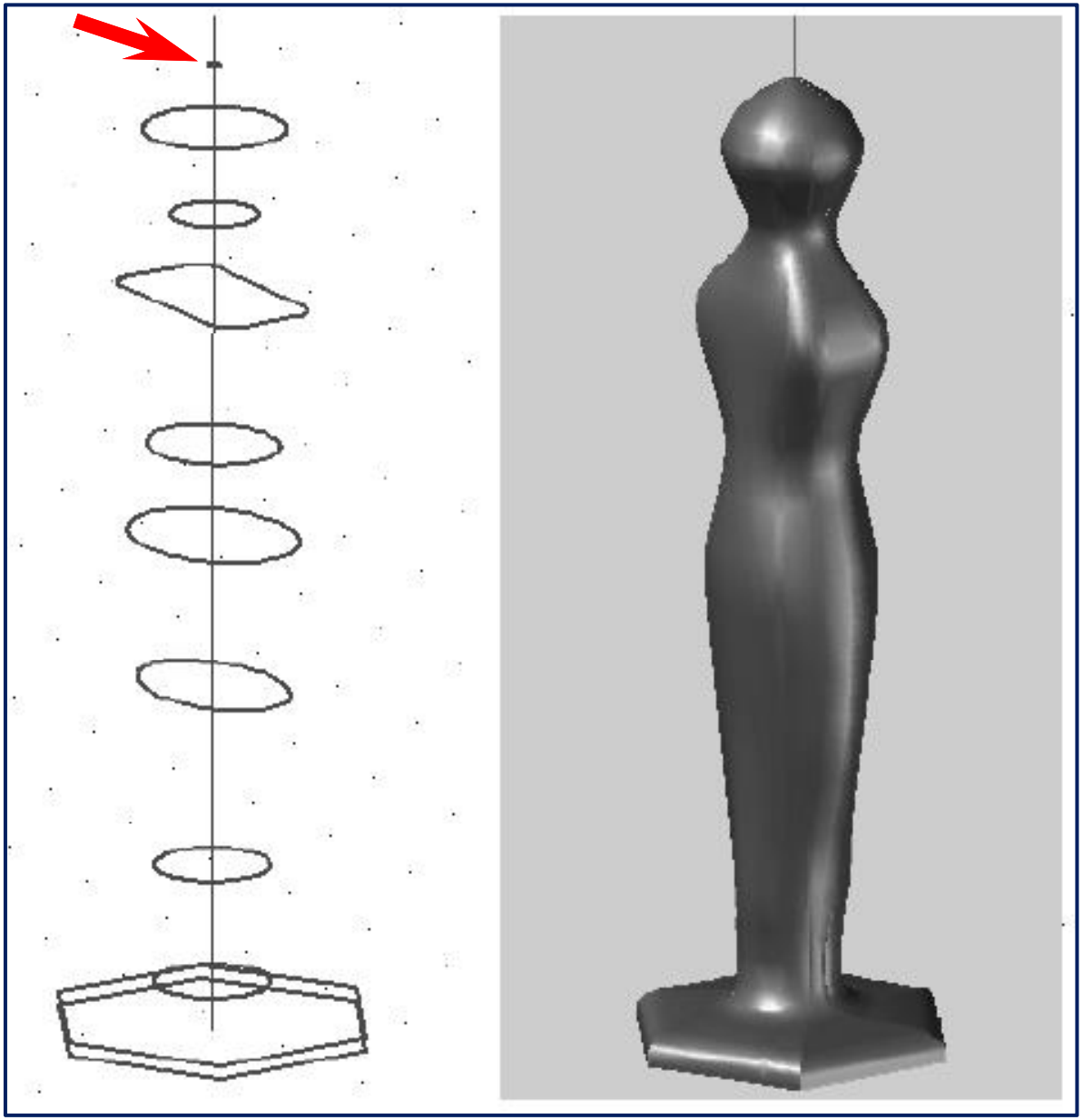


Команда **Вращать создает 3D-тела,** вращая замкнутые плоские объекты вокруг оси. Осью для команды **Вращать может** служить только отрезок прямой. Этот отрезок может как физически существовать в пространстве модели, так и быть воображаемым. Два щелчка мышью автоматически задают две точки, а следовательно, и ось вращения. Любая из осей **UCS (ПСК).**

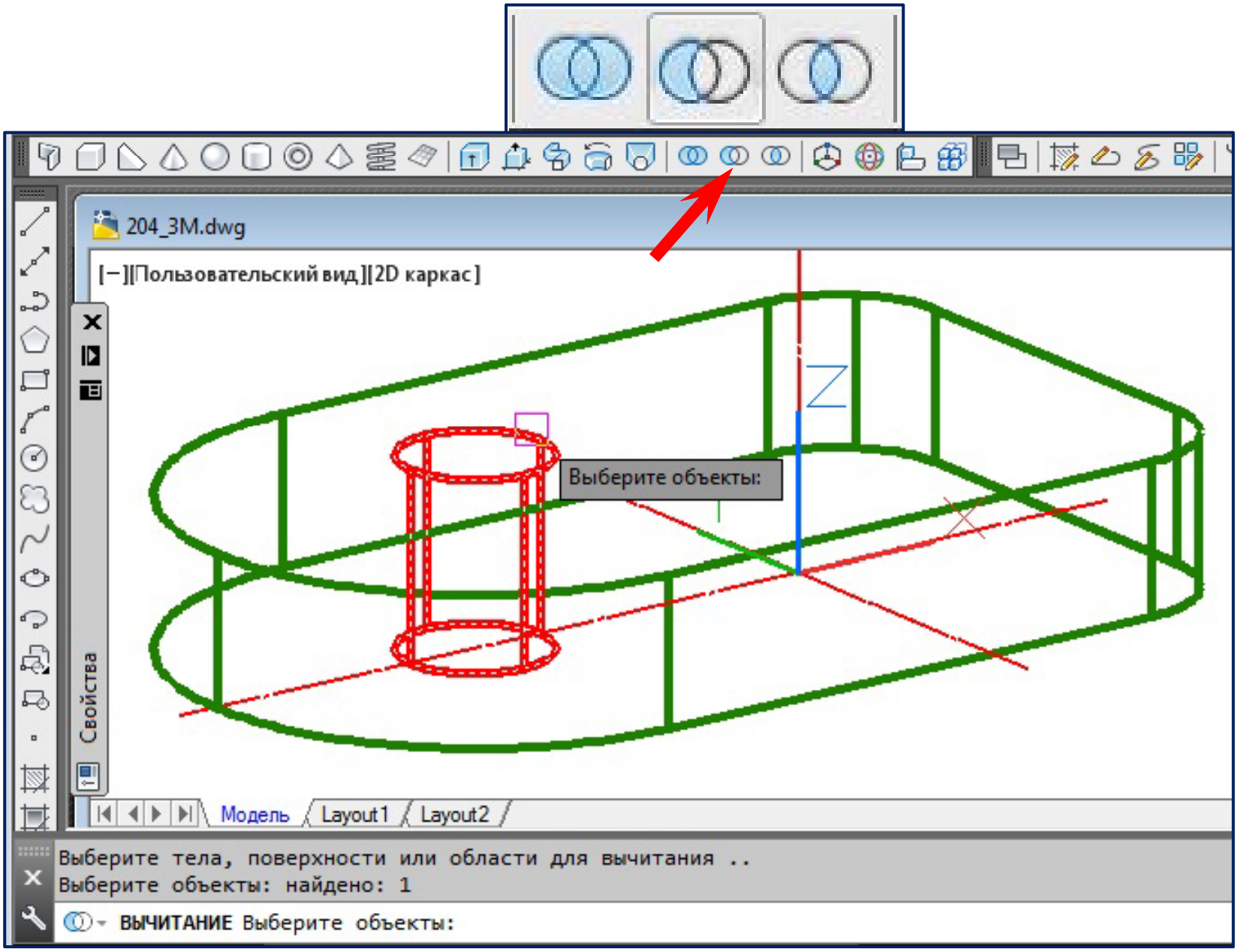
Создание 3D-тел командой ПО Сечениям



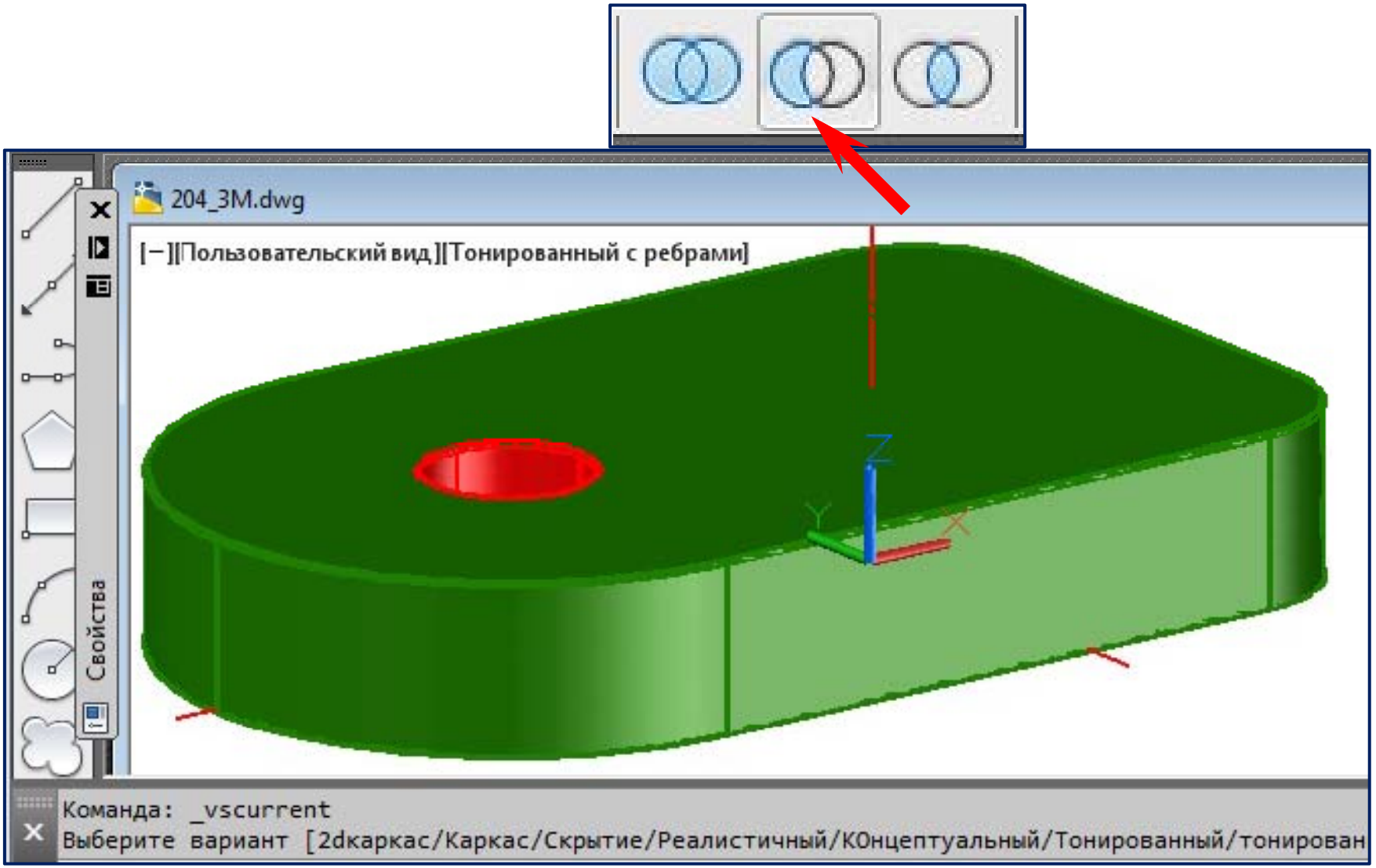
Создание 3D-тел командой ПО Сечениям



Вычитание 3D-тел командой *ВЫЧИТАНИЕ*

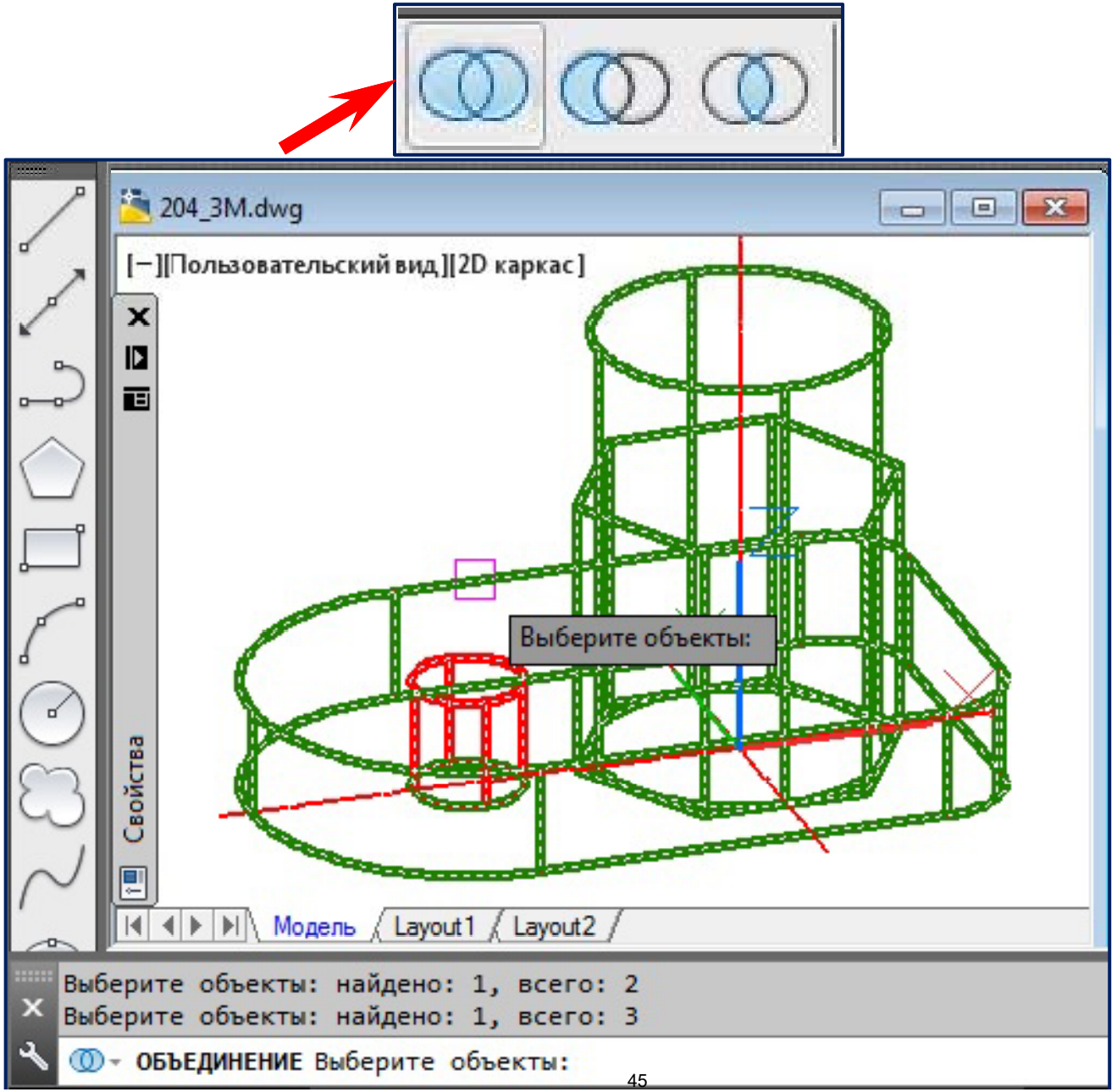


Вычитание 3D-тел командой *ВЫЧИТАНИЕ*

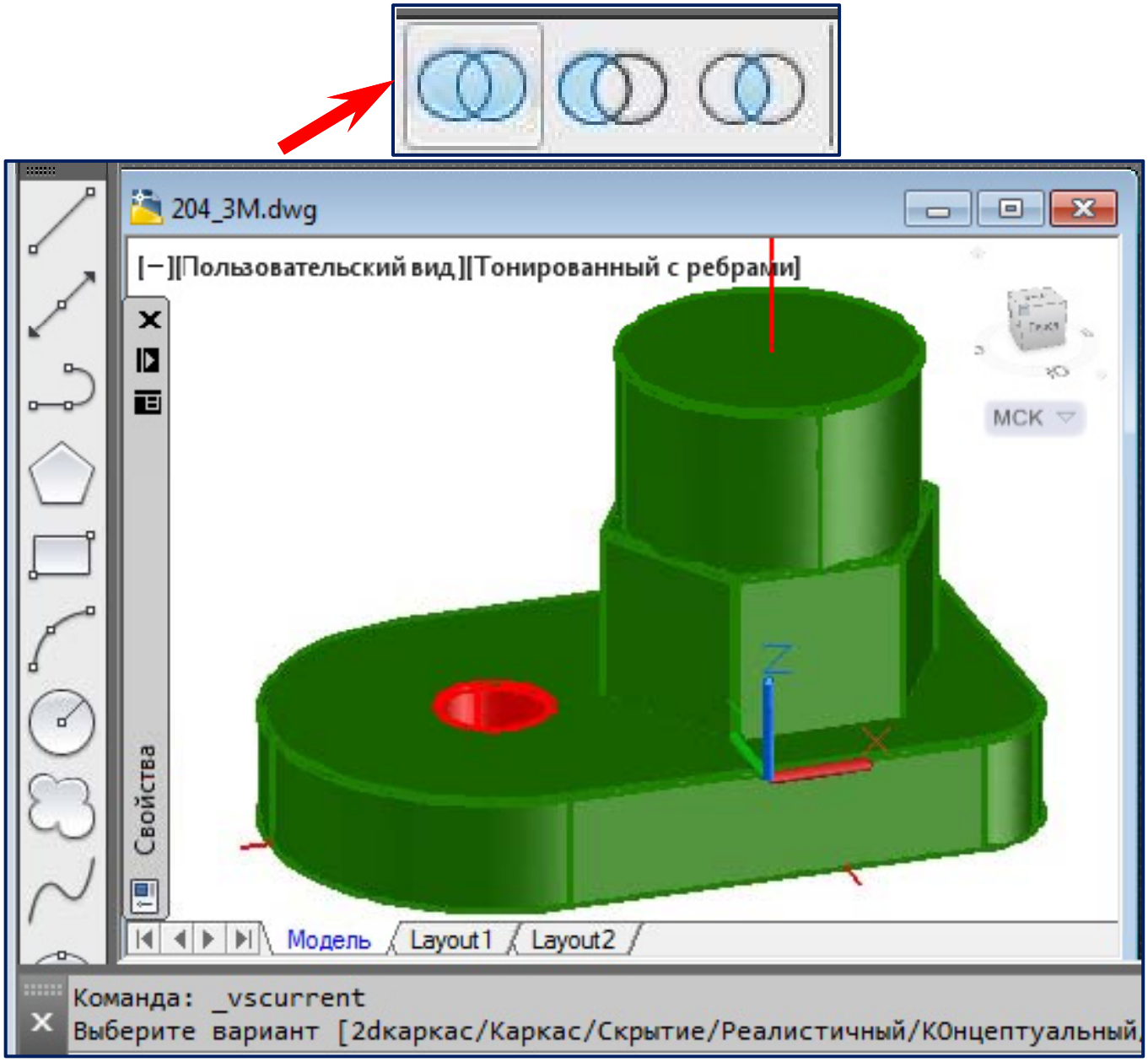


Сначала выбираем 3D-тело из которого вычитаем; правый щелчок; затем указываем на вычитаемый объект.

Объединение 3D-тел командой *ОБЪЕДИНЕНИЕ*

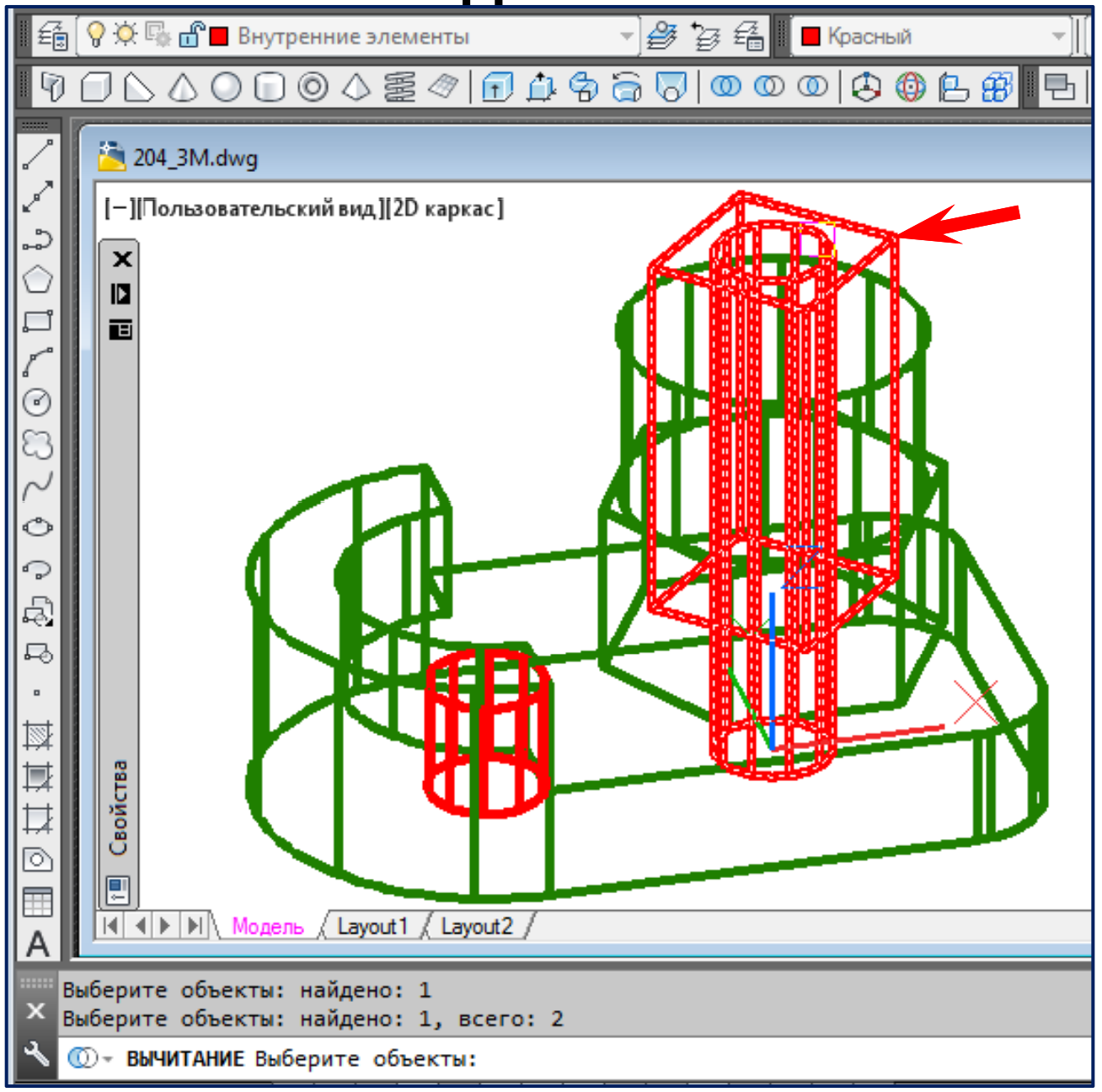


Объединение 3D-тел командой *ОБЪЕДИНЕНИЕ*

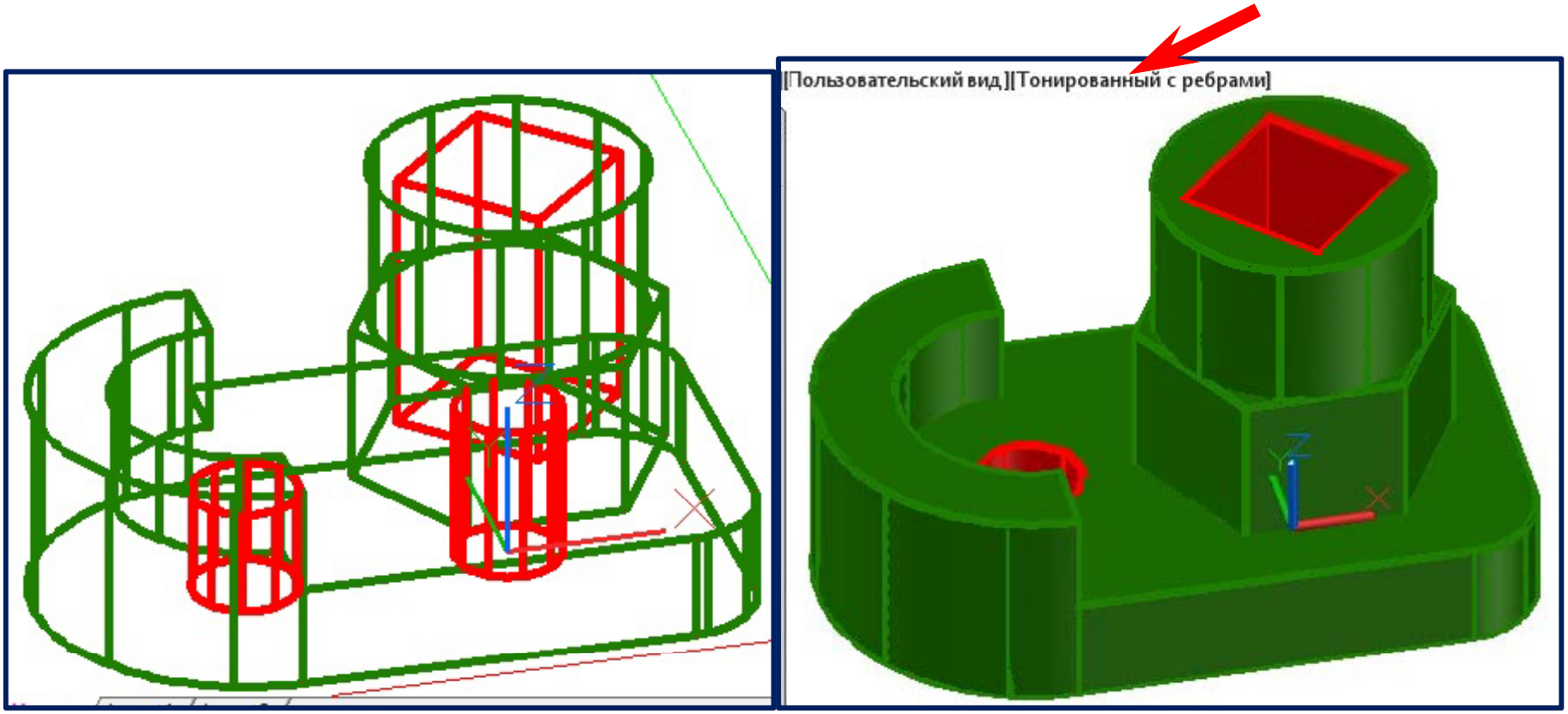


Вычитание 3D-тел командой *ВЫЧИТАНИЕ*

- Сначала выбираем 3D-тело из которого вычитаем;
- правый щелчок; затем указываем на вычитаемые объекты.



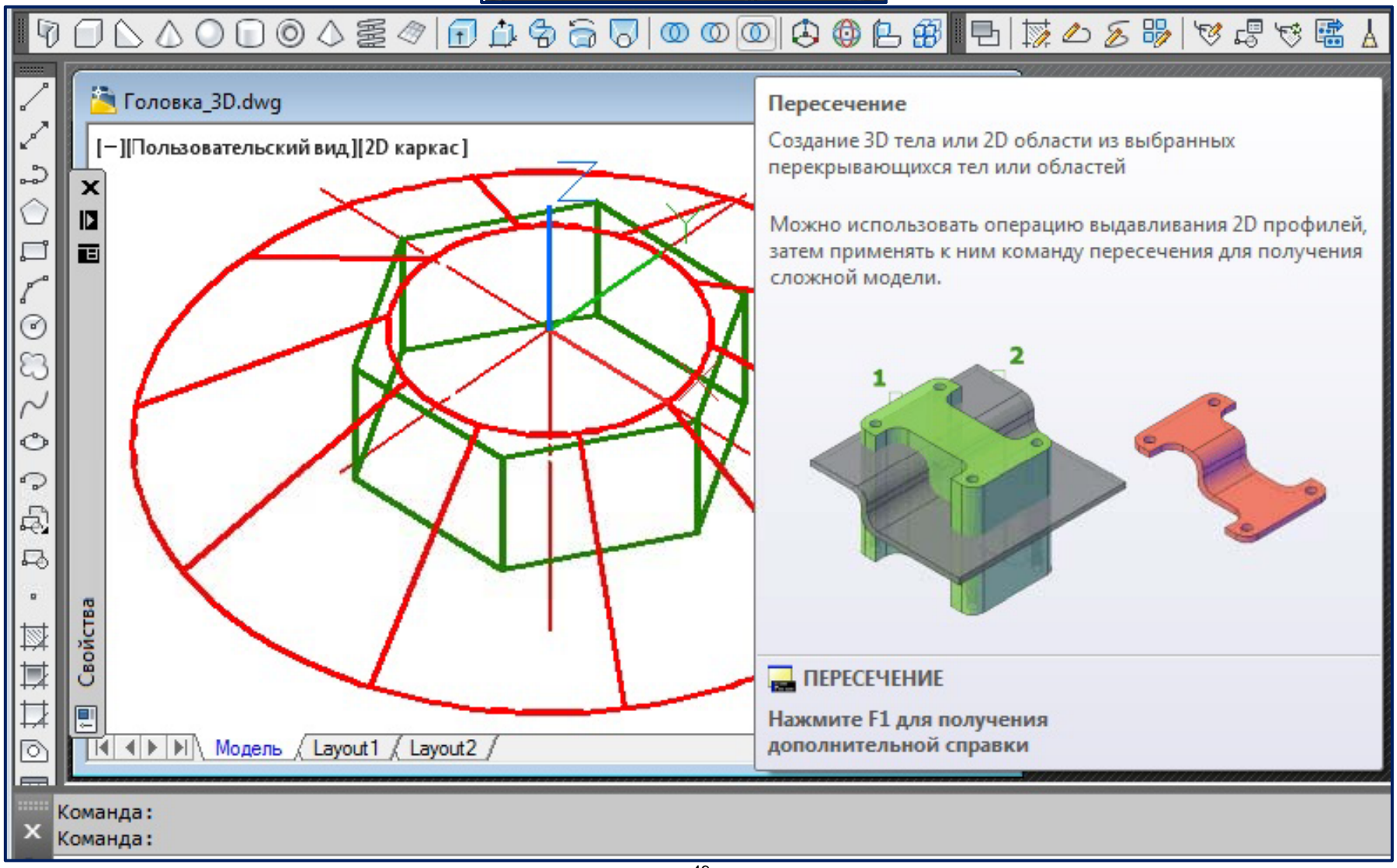
Вычитание 3D-тел командой *ВЫЧИТАНИЕ*



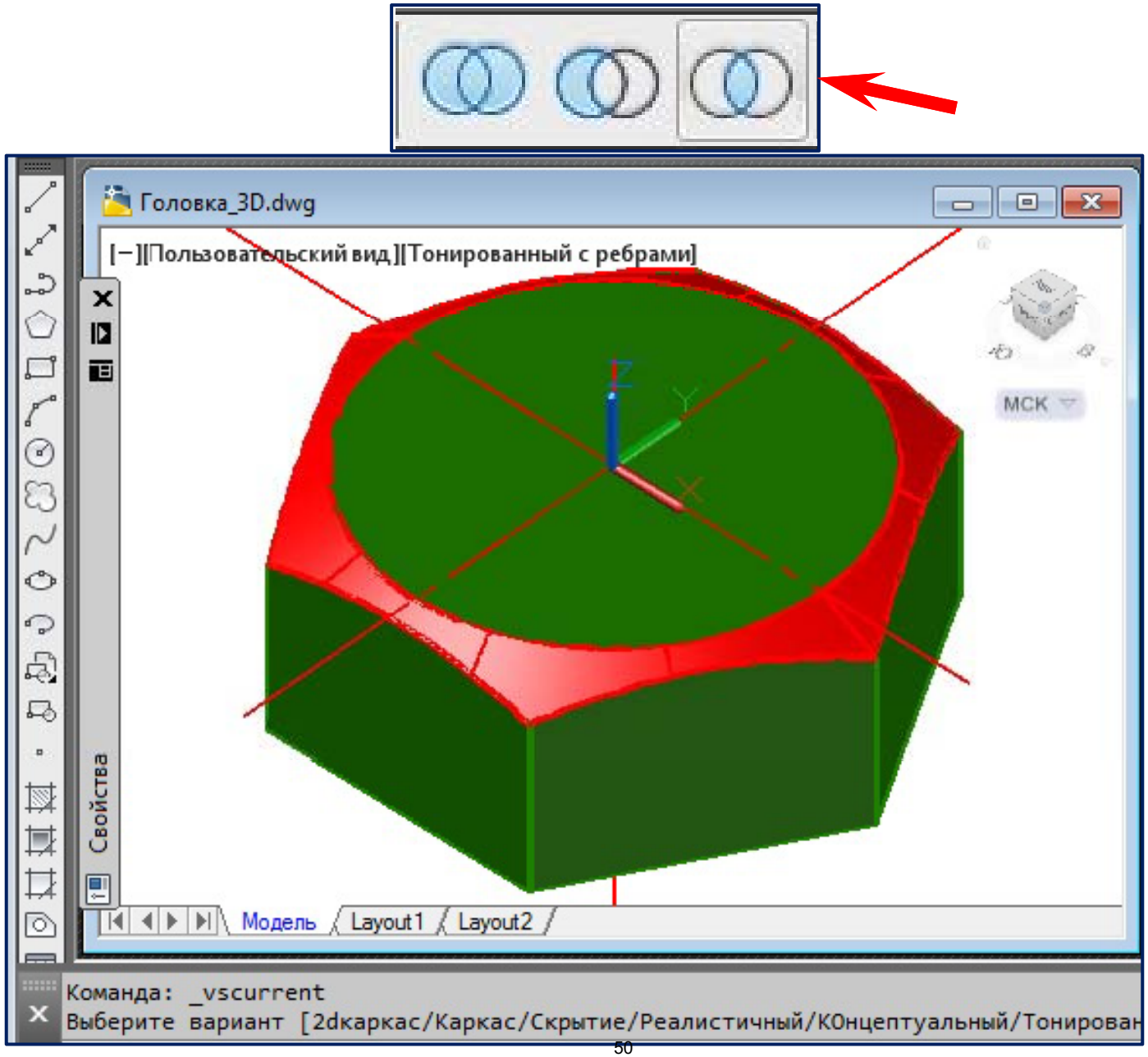
Результат вычитания внутренних поверхностей

Пересечение 3D-тел командой *ПЕРЕСЕЧЕНИЕ*

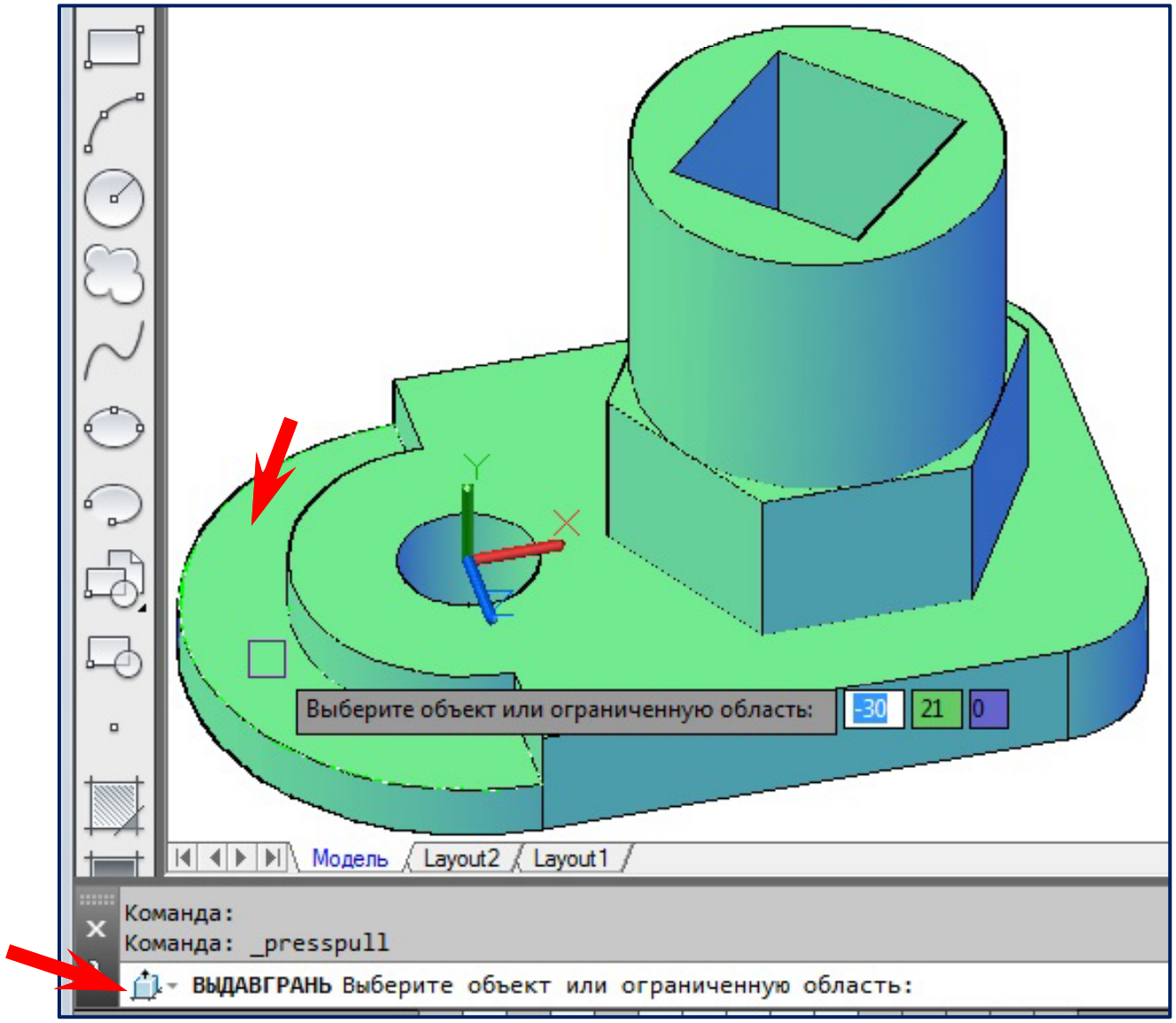




Пересечение 3D-тел командой *ПЕРЕСЕЧЕНИЕ*

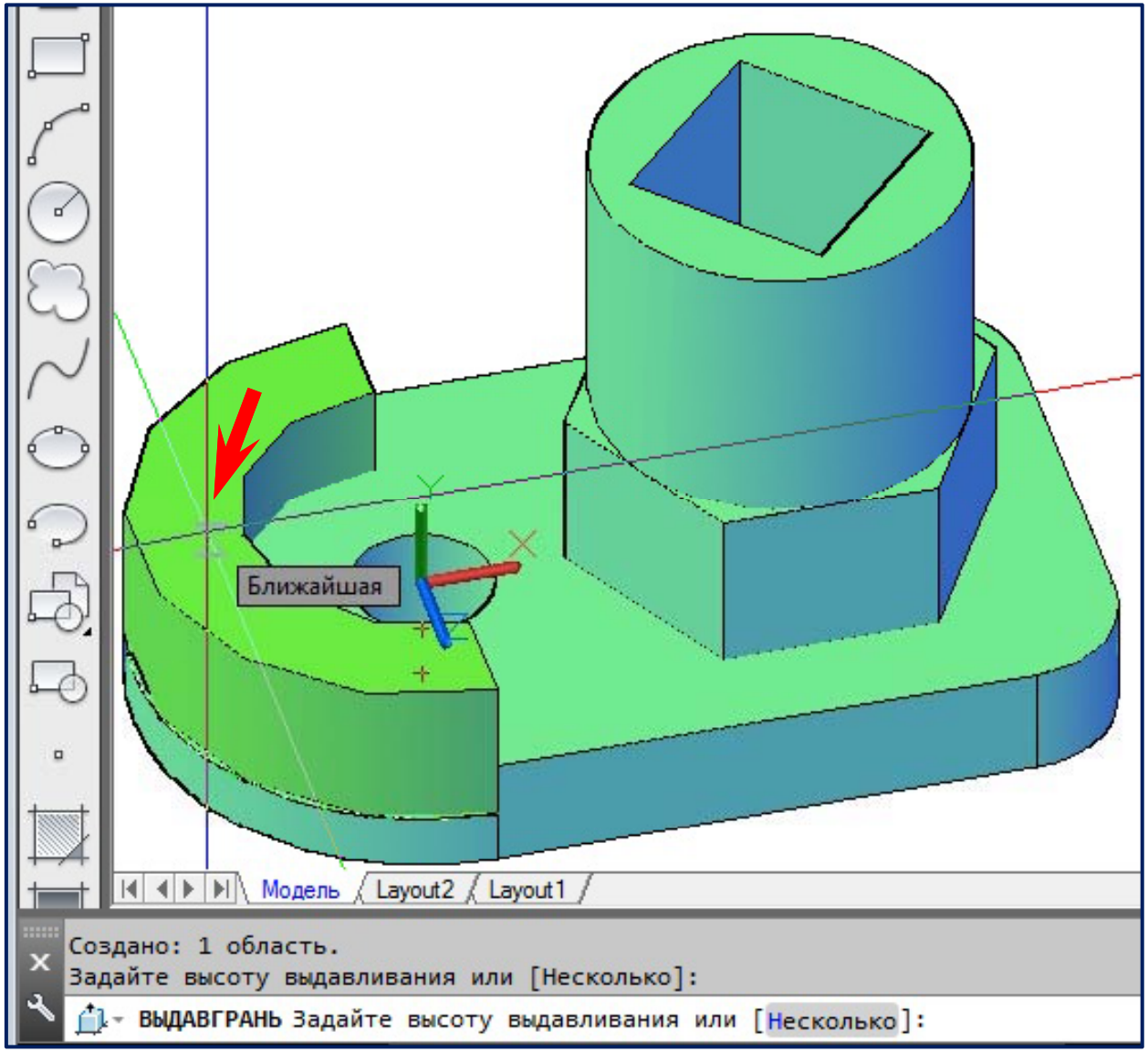


Редактирование 3D-тел командой *Вытягивание* (PRESSPULL)



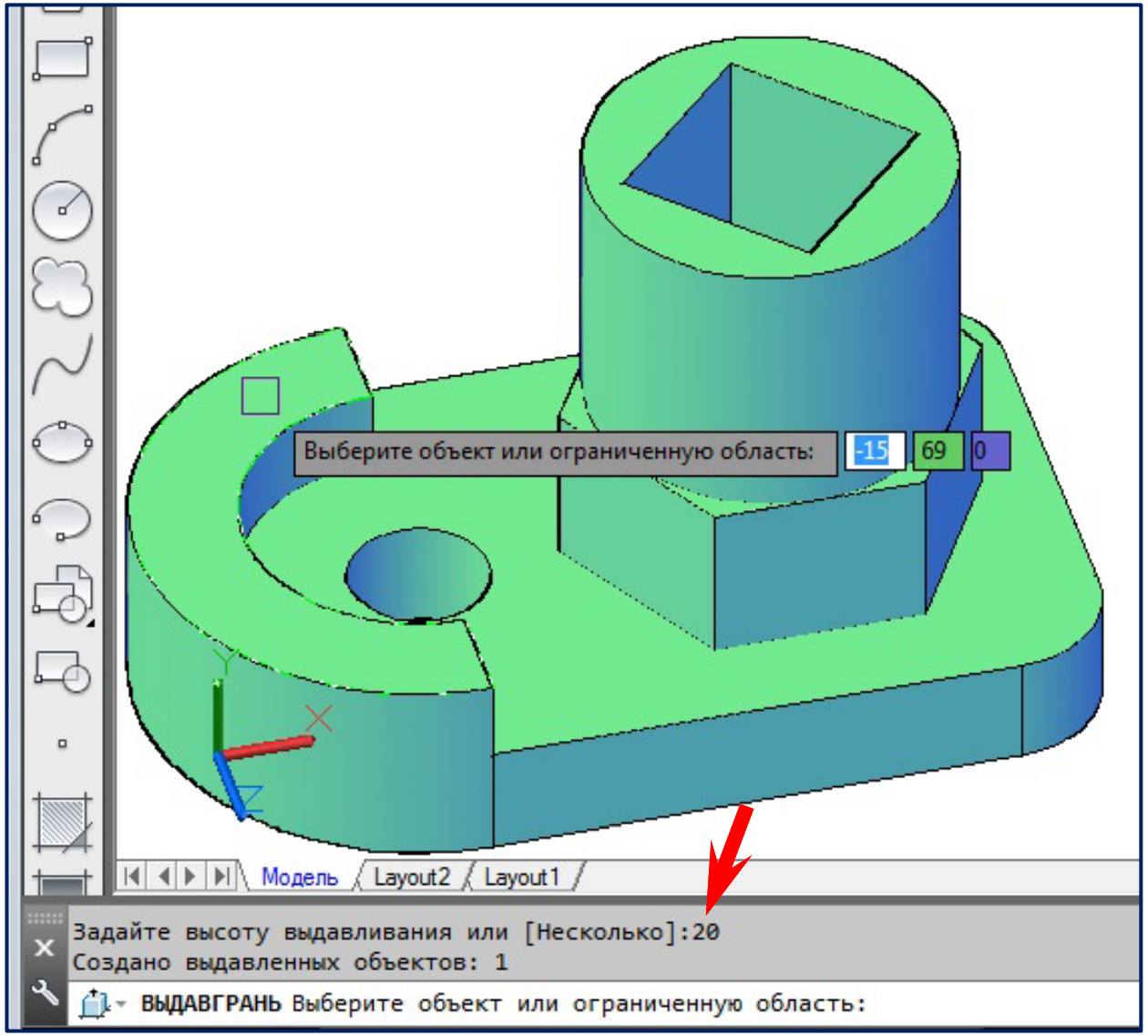
Выберите ограниченную область или грань 3D-тела, которые требуется изменить.

Редактирование 3D-тел командой Вытягивание (PRESSPULL)



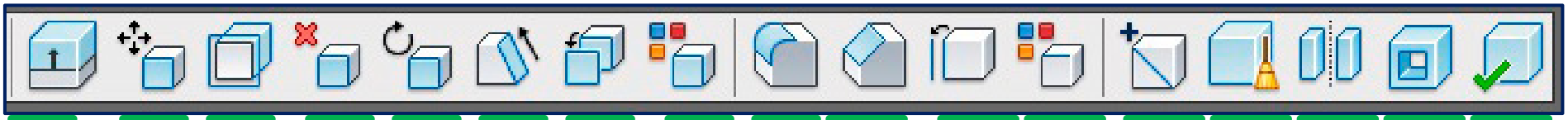
При перемещении курсора происходит выдавливание грани.

Редактирование 3D-тел командой Вытягивание (PRESSPULL)



Выдавили грань на 20 мм. Команда не прервалась.

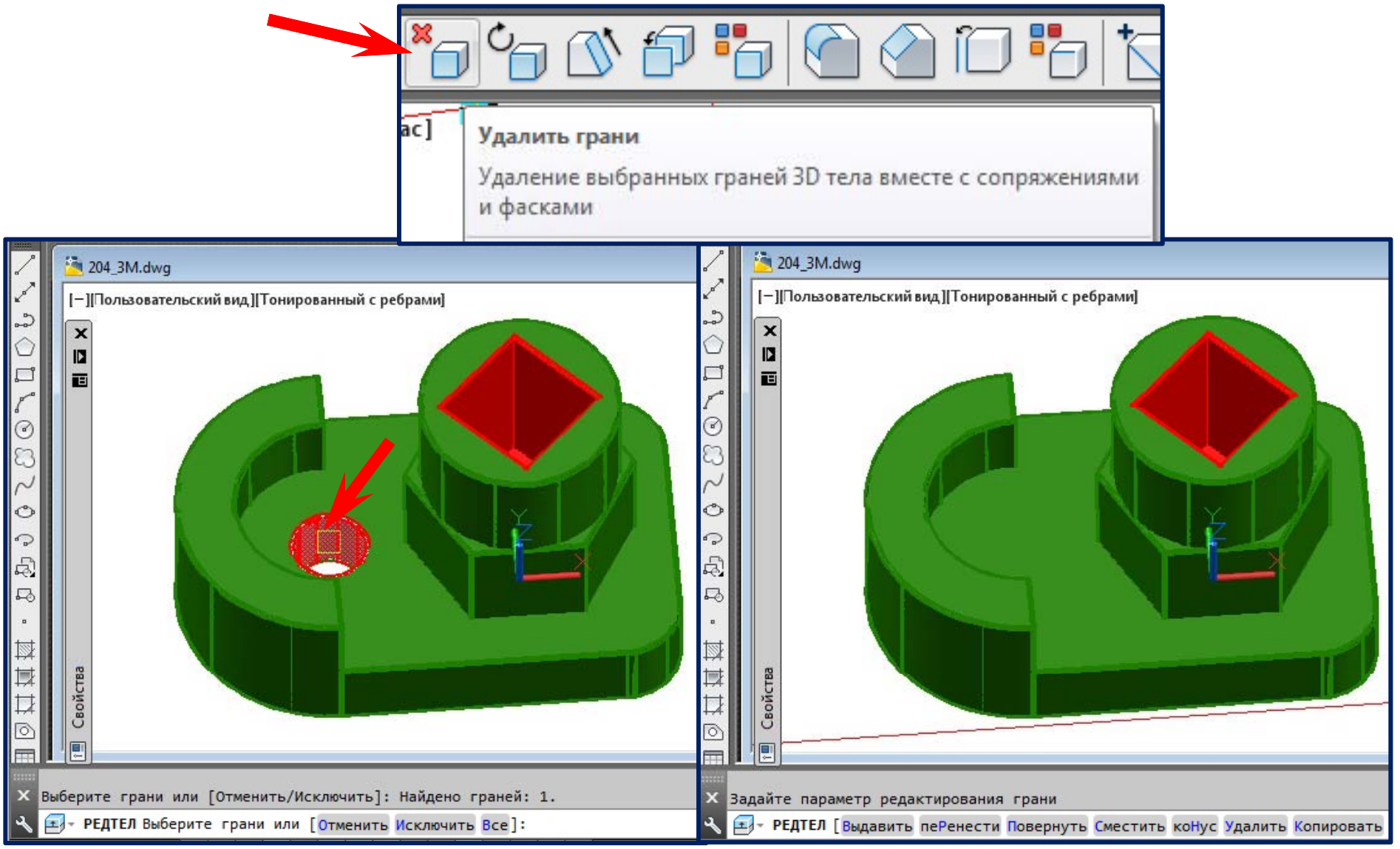
Панель команд РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕЛА



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

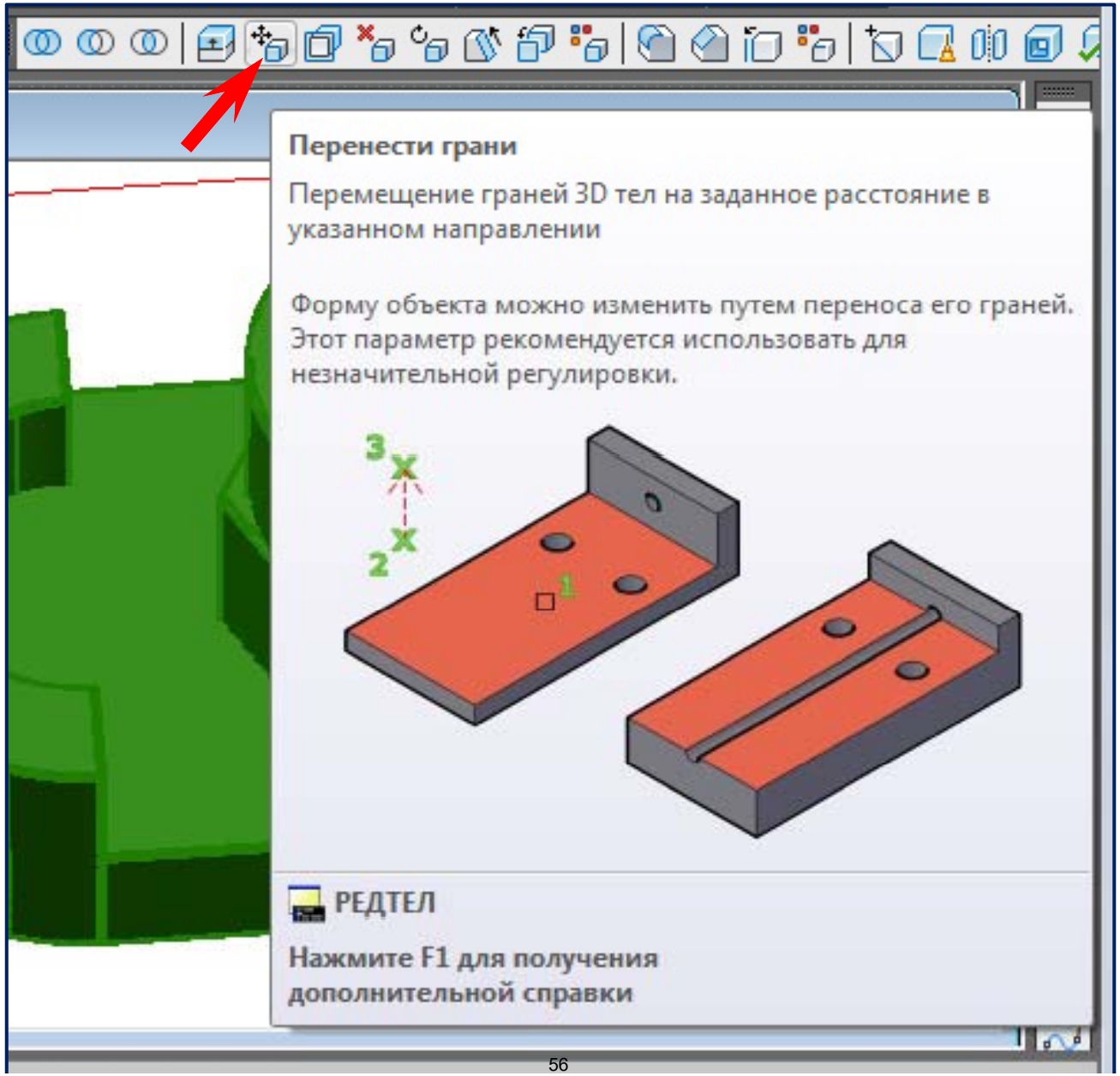
1. **Выдавить грани**
2. **Перенести грани**
3. **Сместить грани**
4. **Удалить грани**
5. **Повернуть грани**
6. **Свести грани на конус**
7. **Копировать грани**
8. **Изменить цвет граней**
9. **Сопряжение кромок**
10. **Фаски кромок**
11. **Копировать ребра**
12. **Изменить цвет ребер**
13. **Клеймить**
14. **Упростить**
15. **Разделение**
16. **Оболочка**
17. **Проверка**

Редактирование 3D-тел командой *Удалить грани*



Удалили грань (отверстие). Команда не прервалась.

Редактирование 3D-тел командой *Перенести грани*





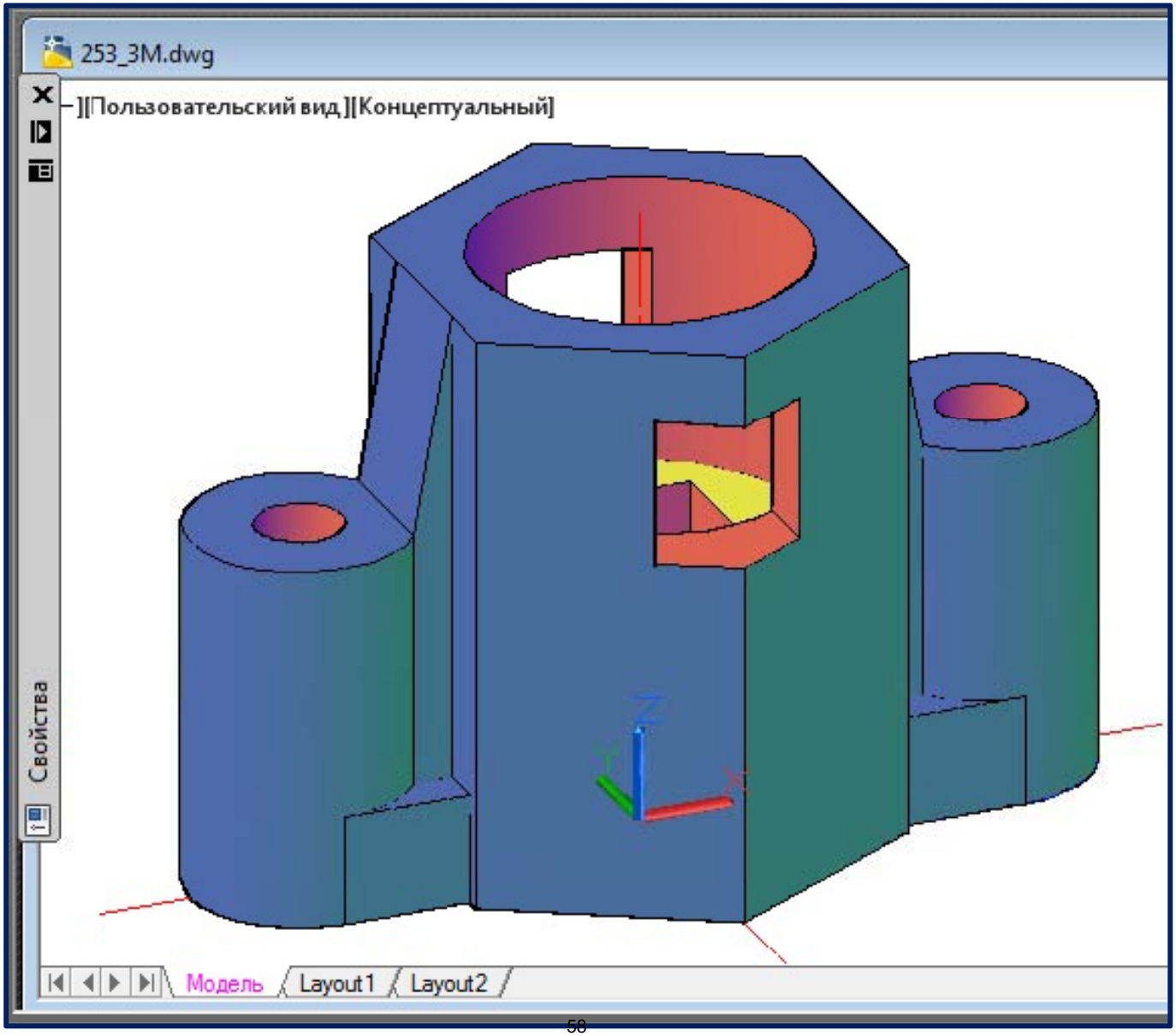
Кафедра инженерной и компьютерной графики

Лекции по компьютерной **графике**

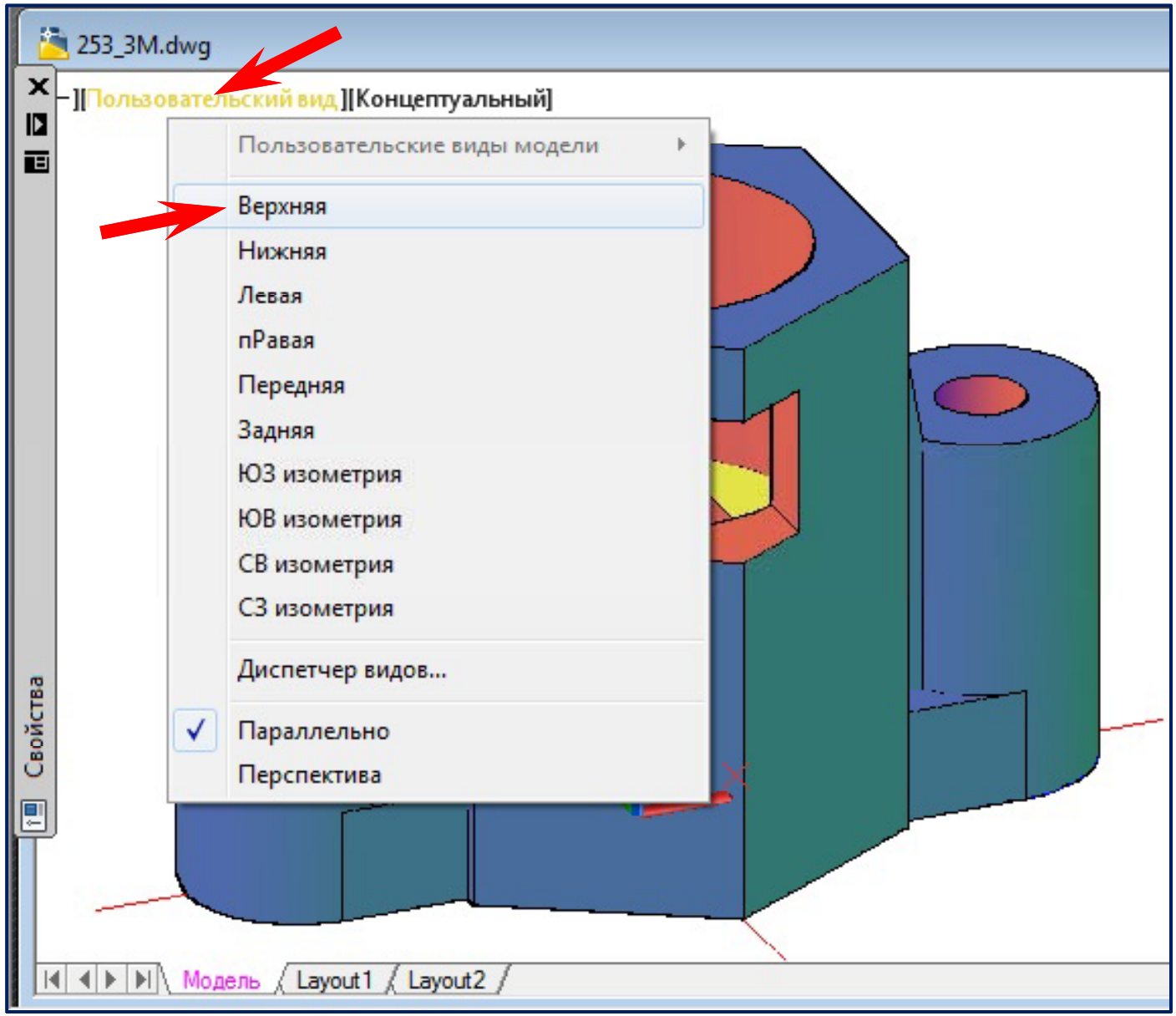
AutoCAD 2013
Создание чертежей на основе 3D-моделей

Челябинск 2017

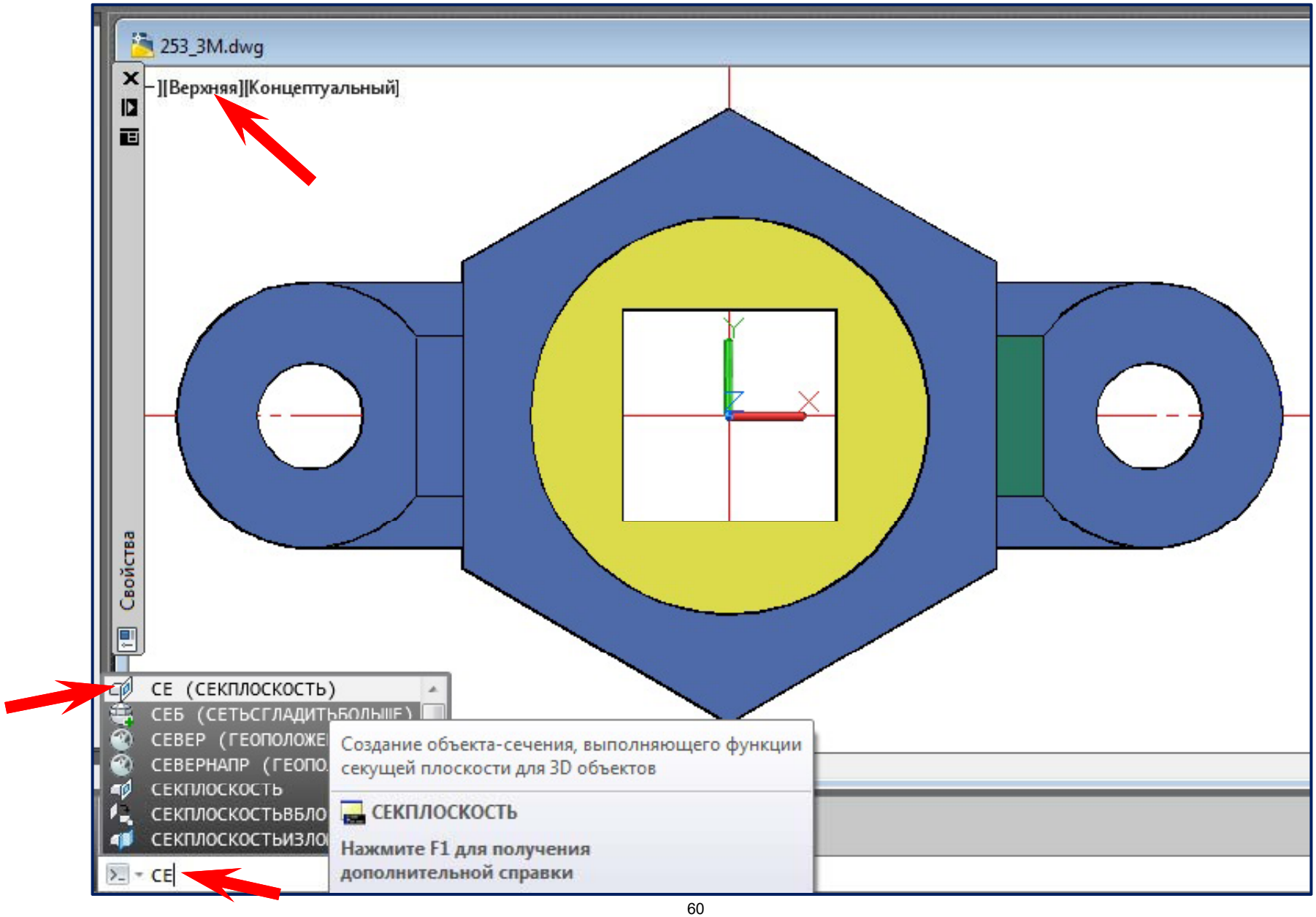
Готовая 3D-модель



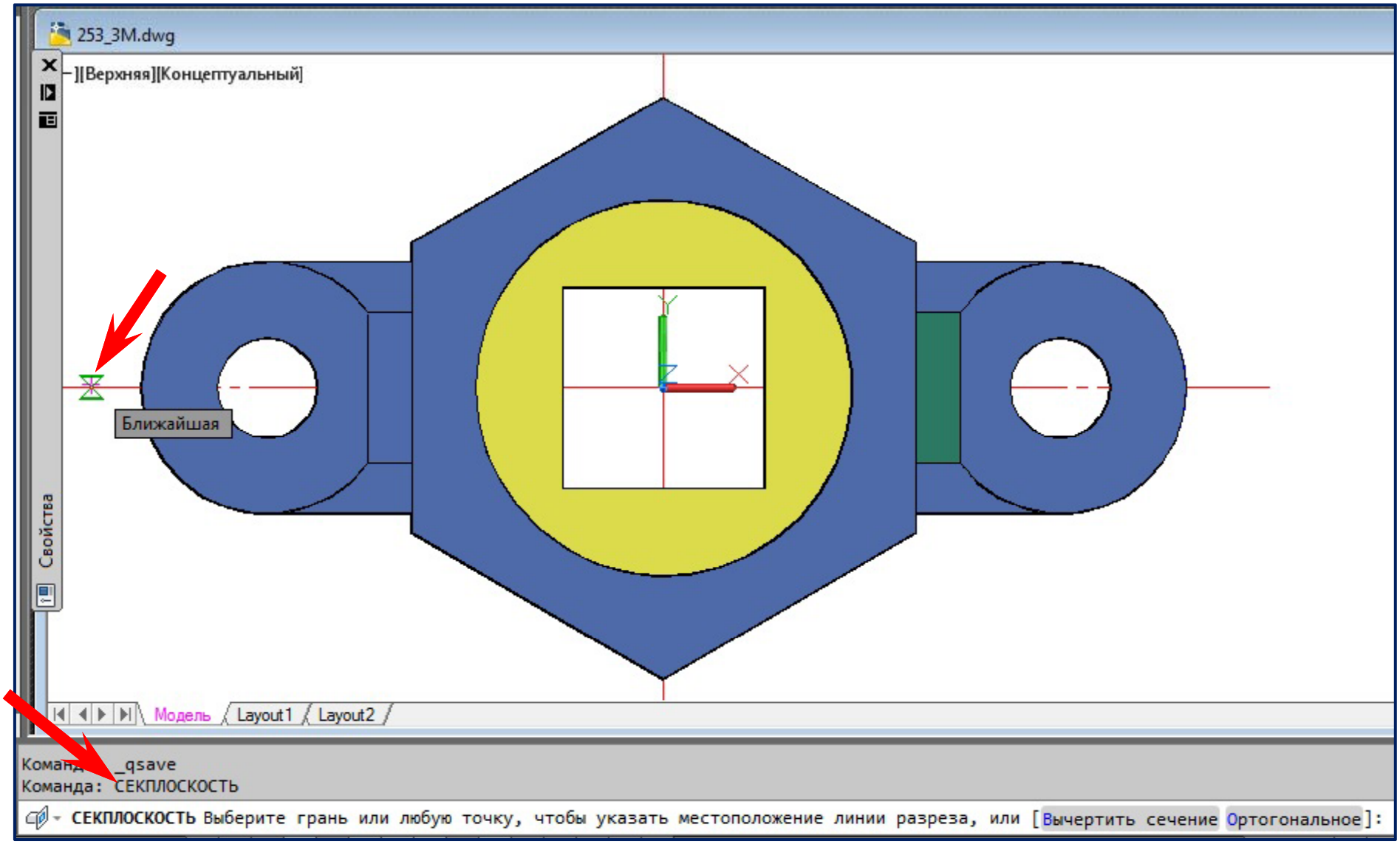
Установление Вида сверху «Верхняя»



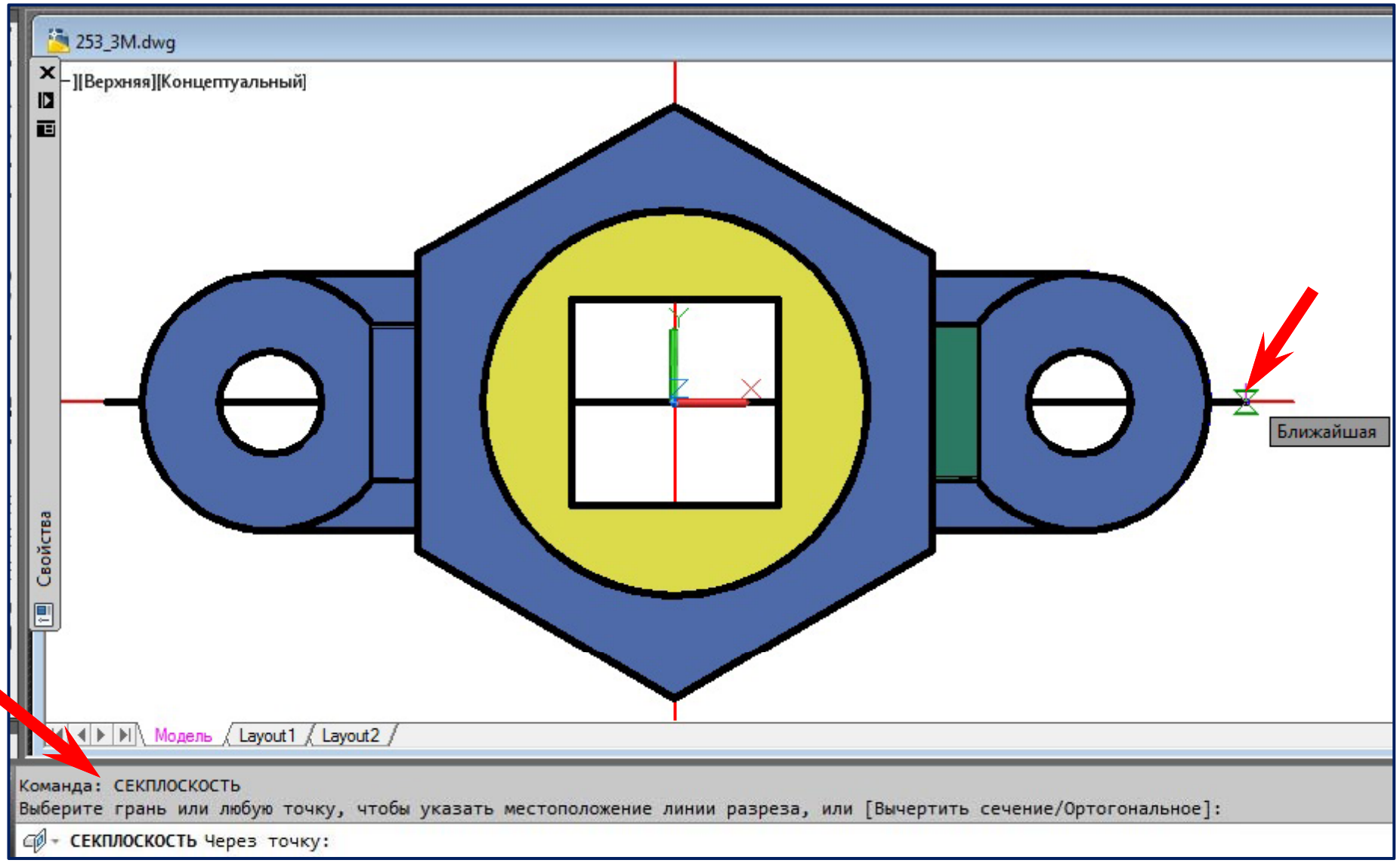
Вызов команды «Секплоскость»



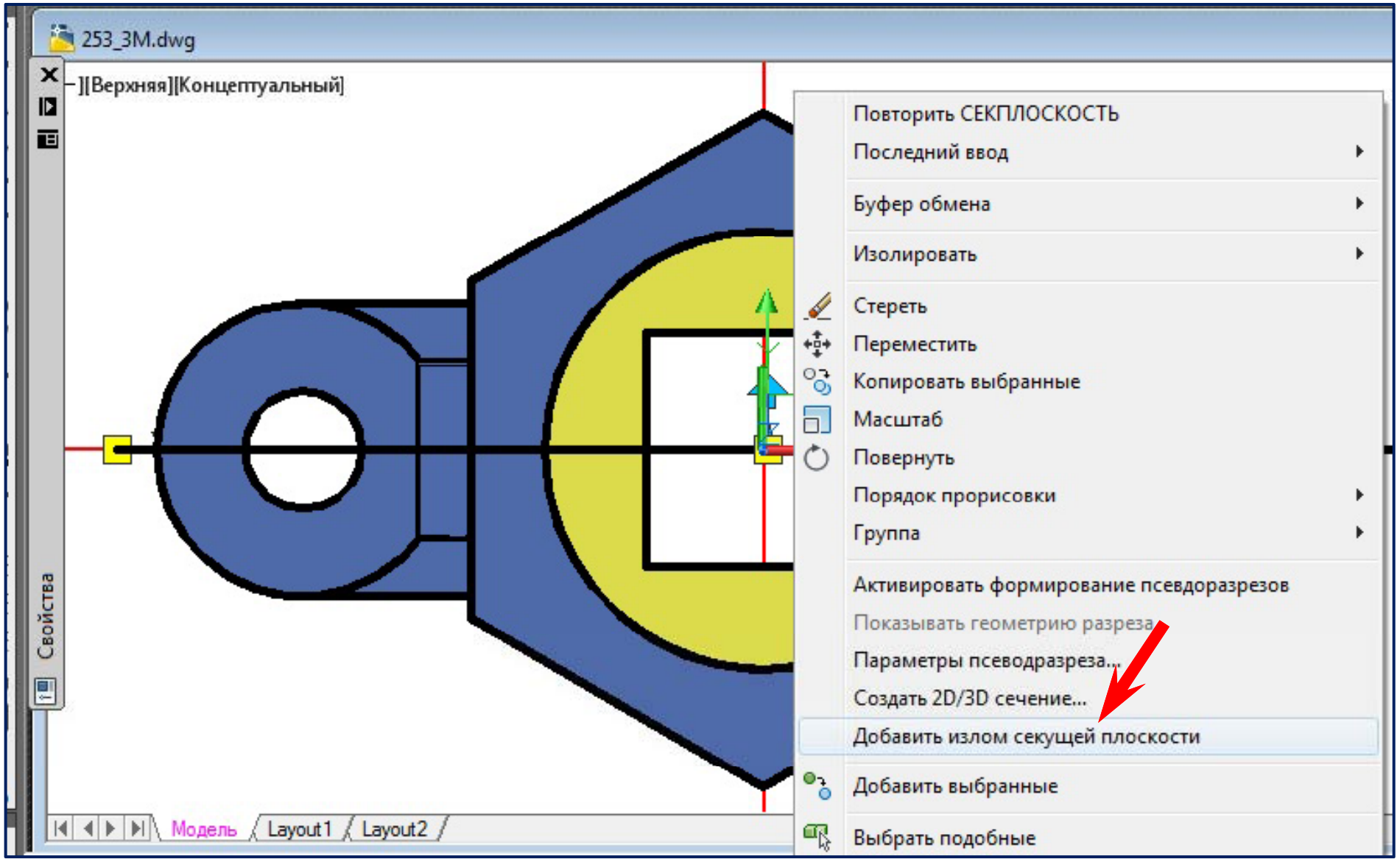
Вычерчивание Секплоскости (задание первой точки)



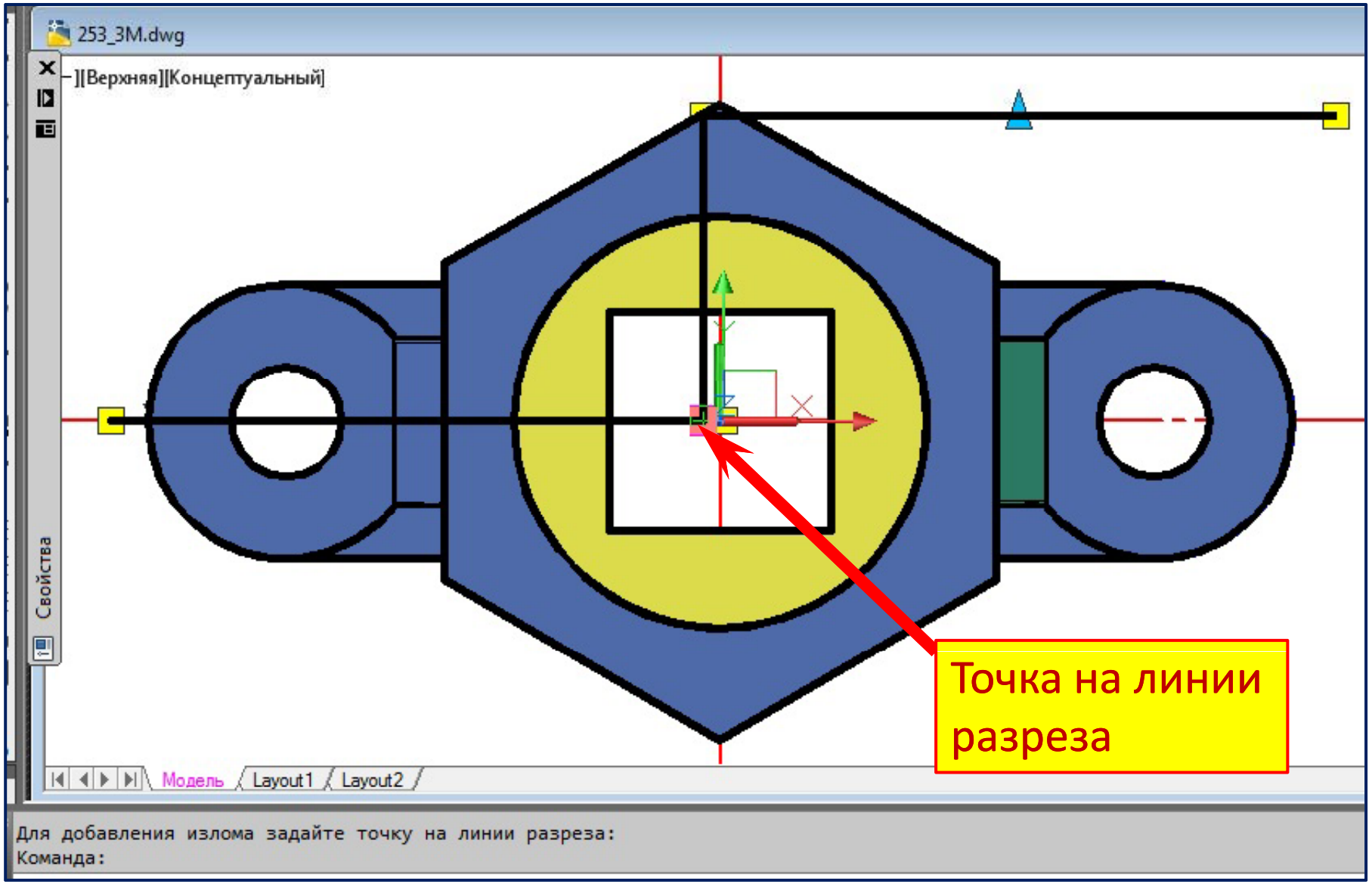
Вычерчивание Секплоскости (задание второй точки)



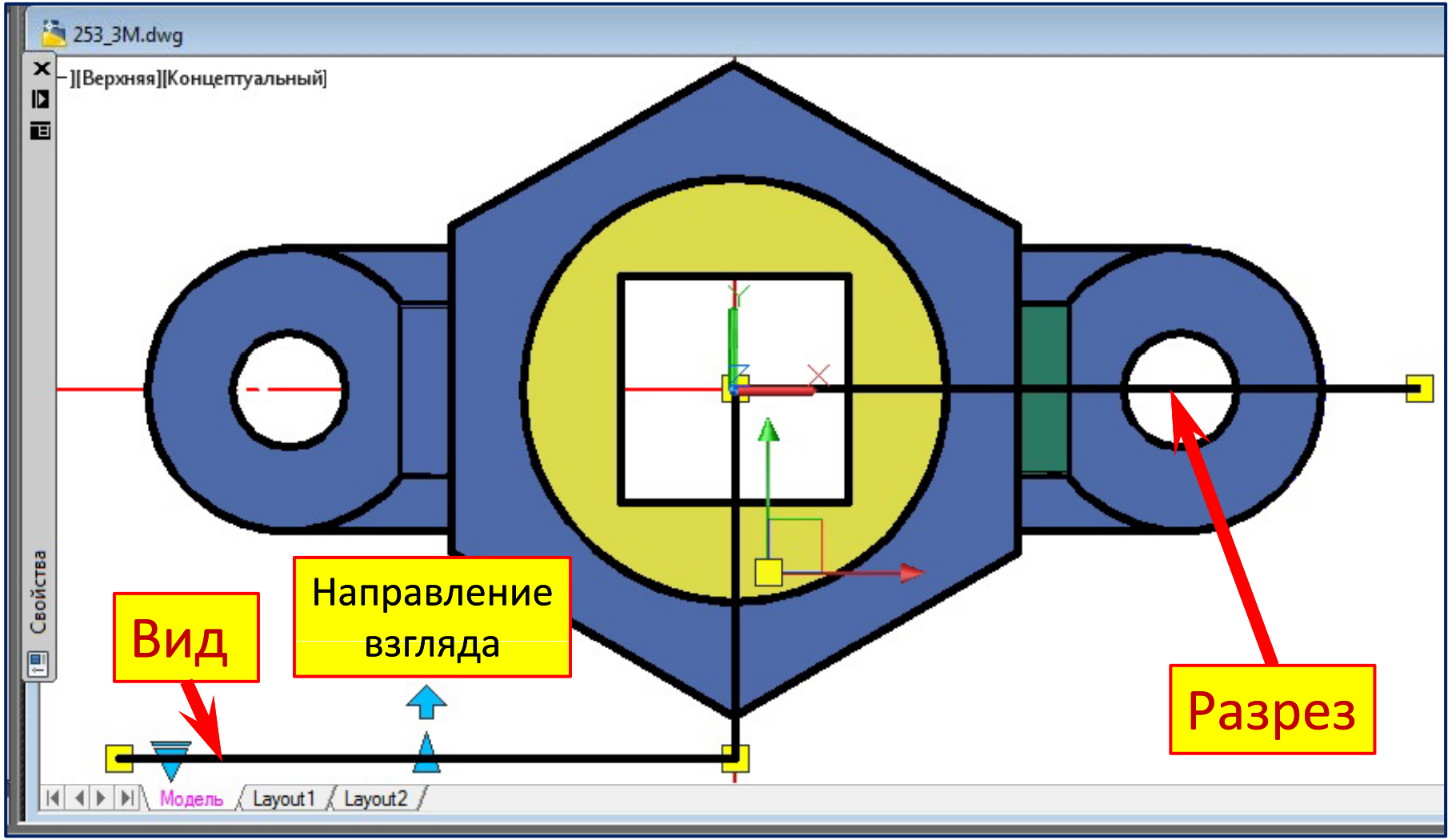
Добавление излома Секплоскости



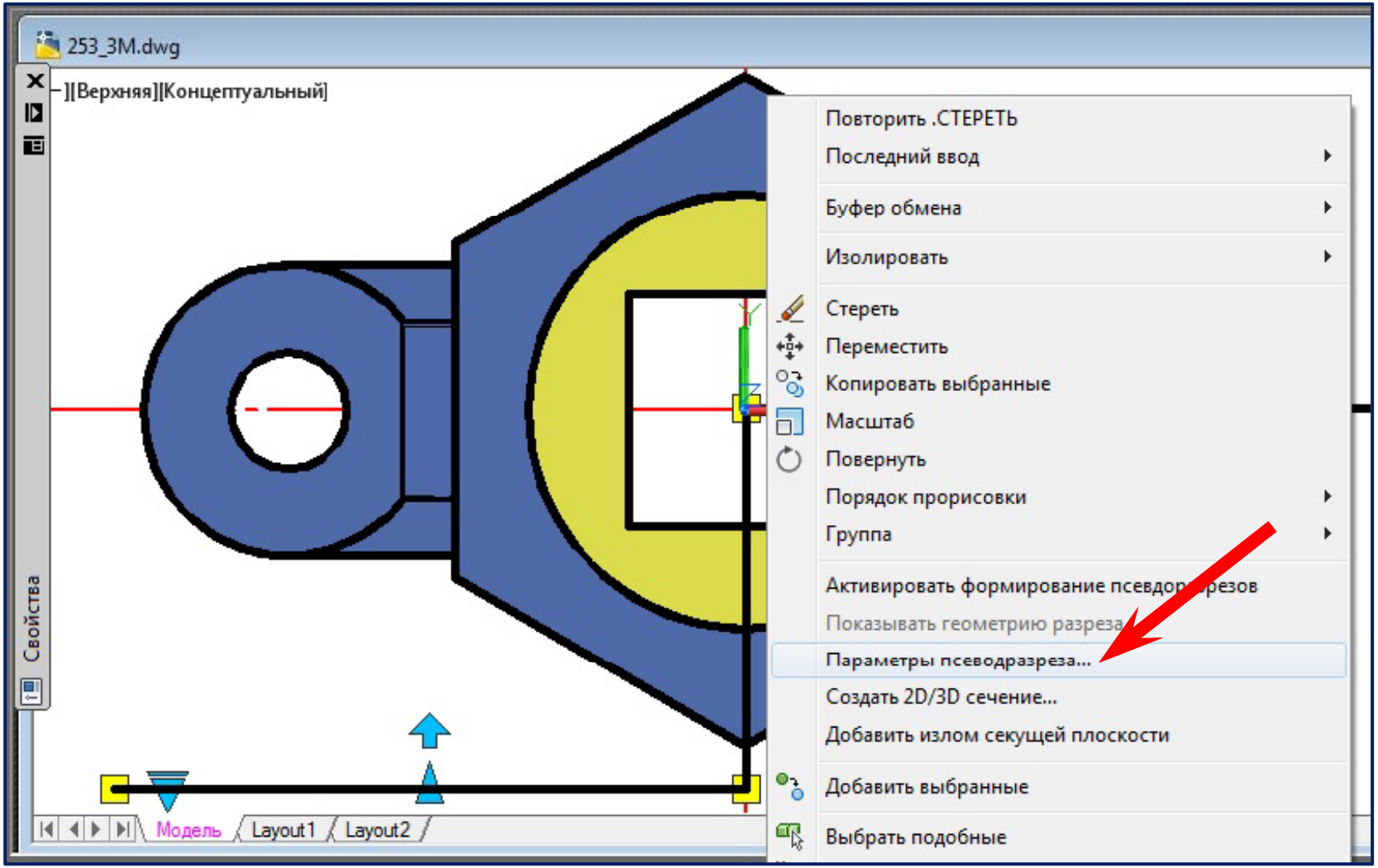
Создание излома Секплоскости



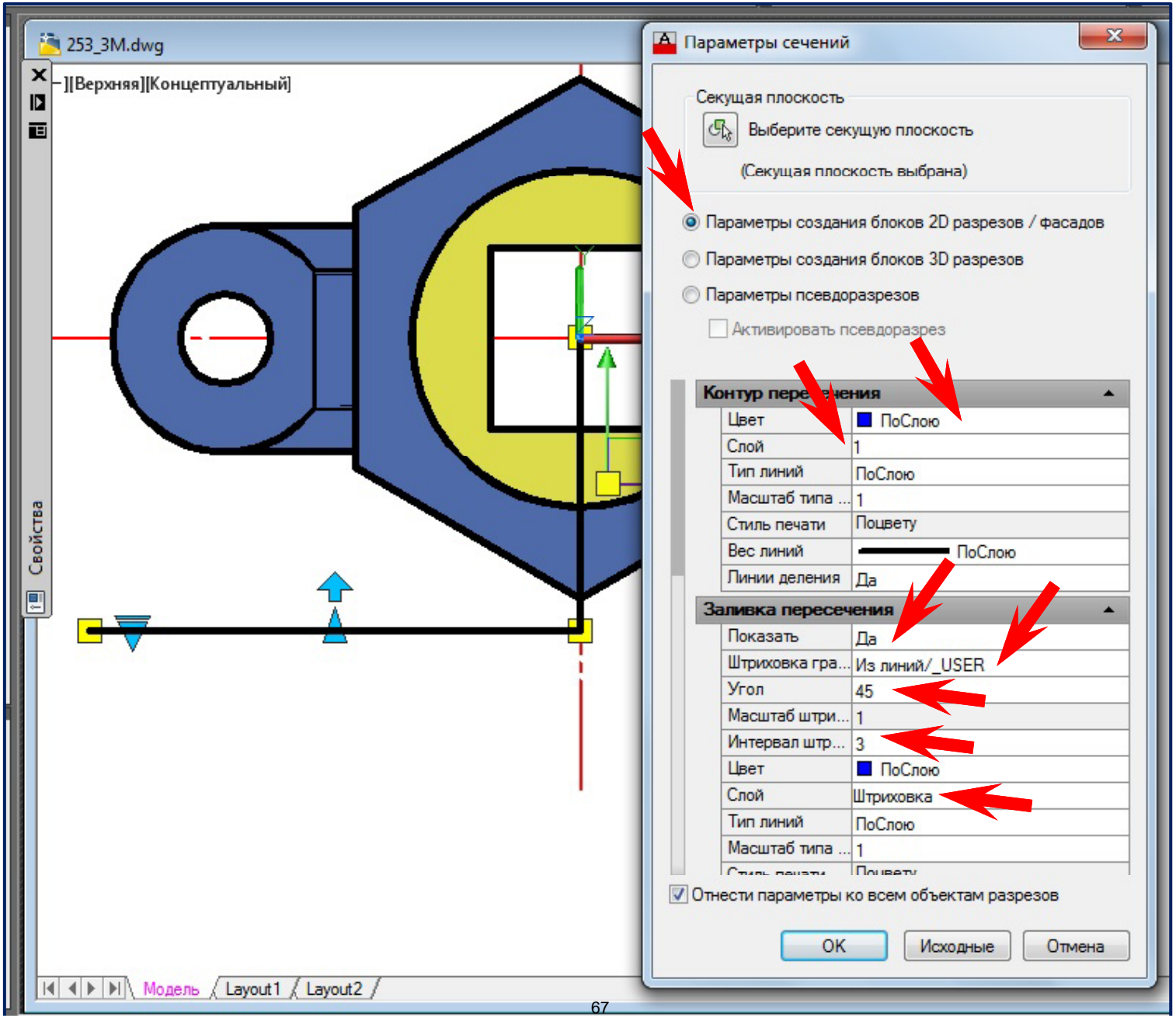
Установление Секплоскости в нужное положение (половина вида – слева, половина разреза – справа)



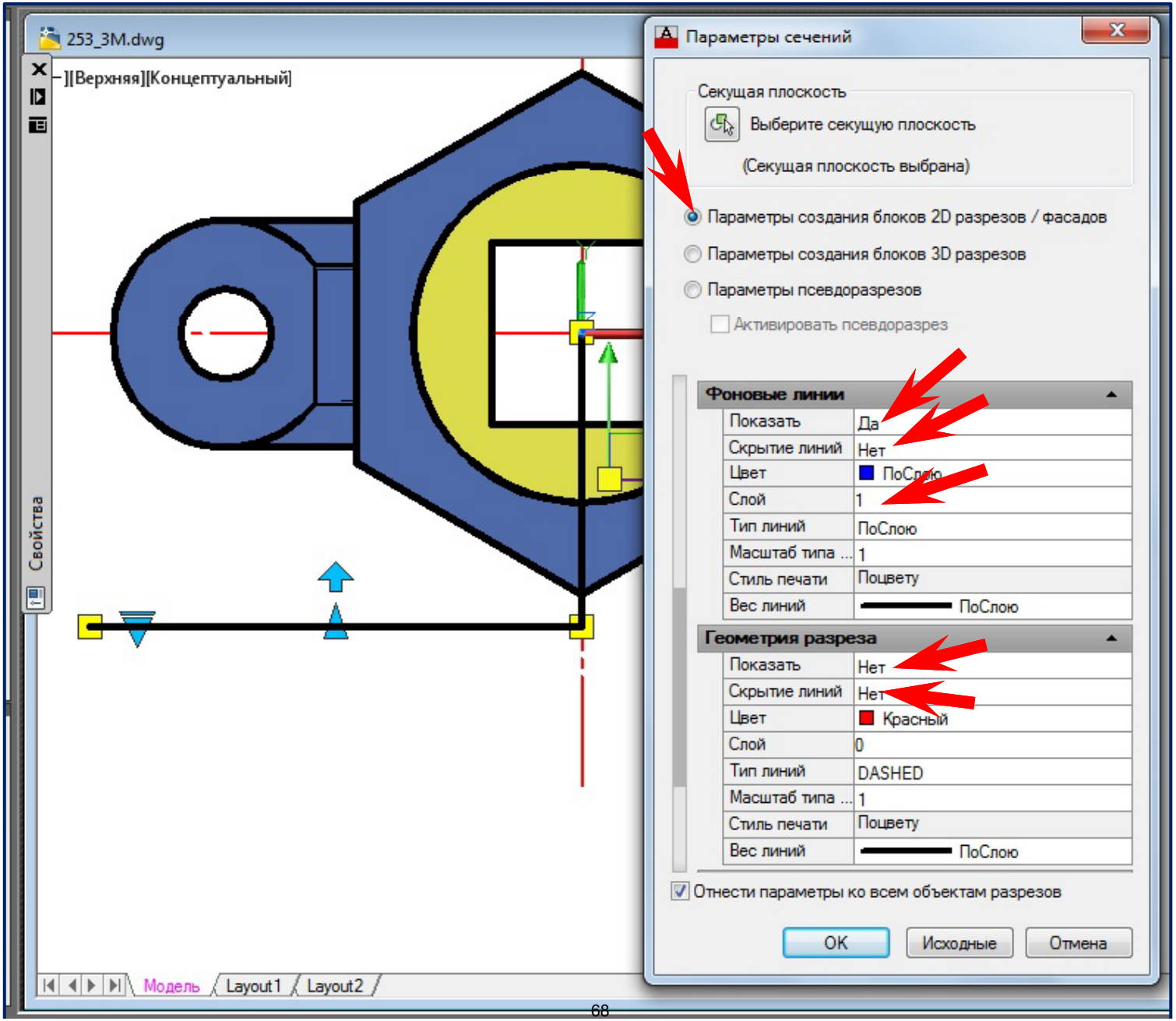
Доступ к настройкам параметров разреза



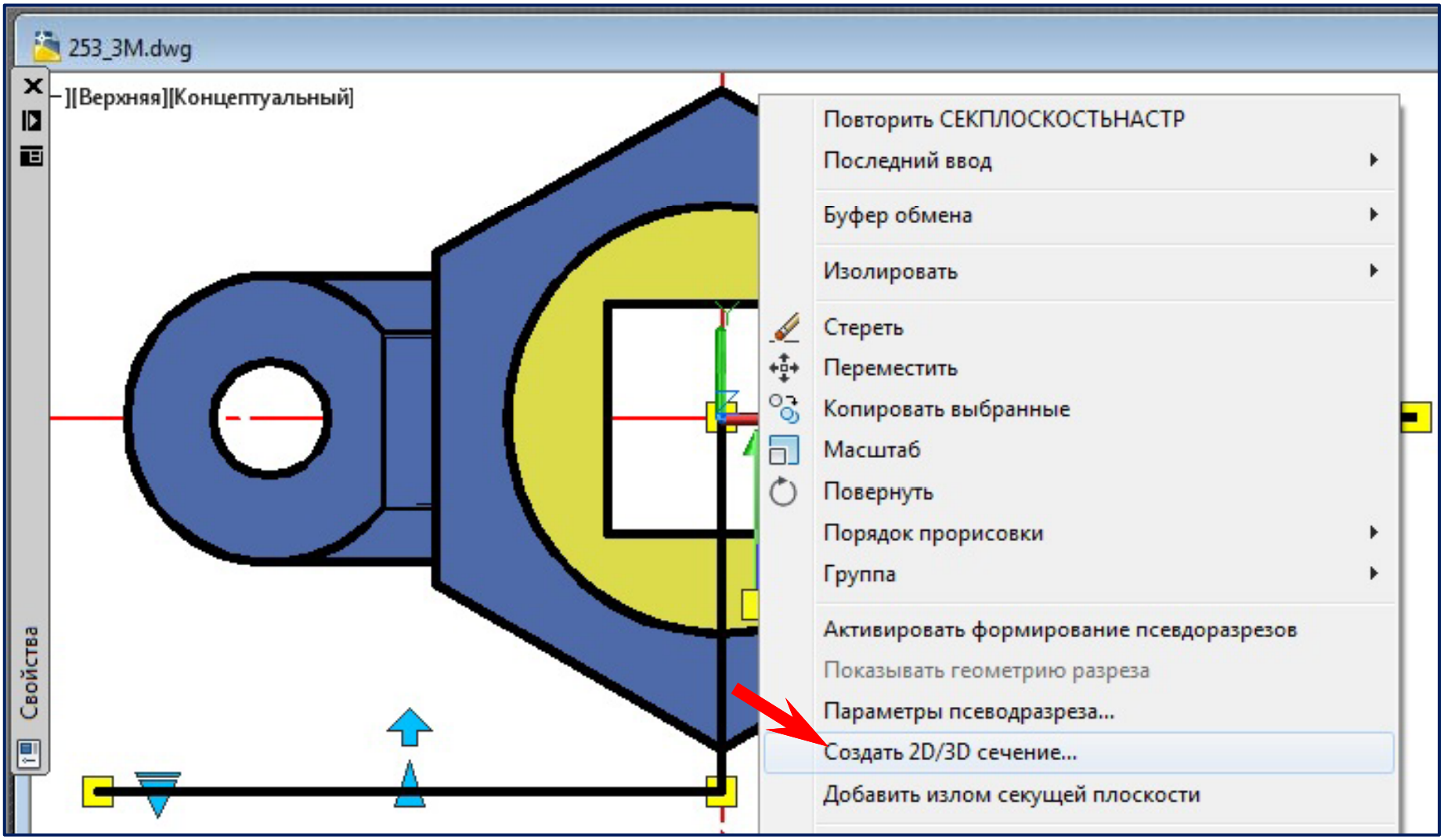
Настройки параметров разреза (контур, штриховка)



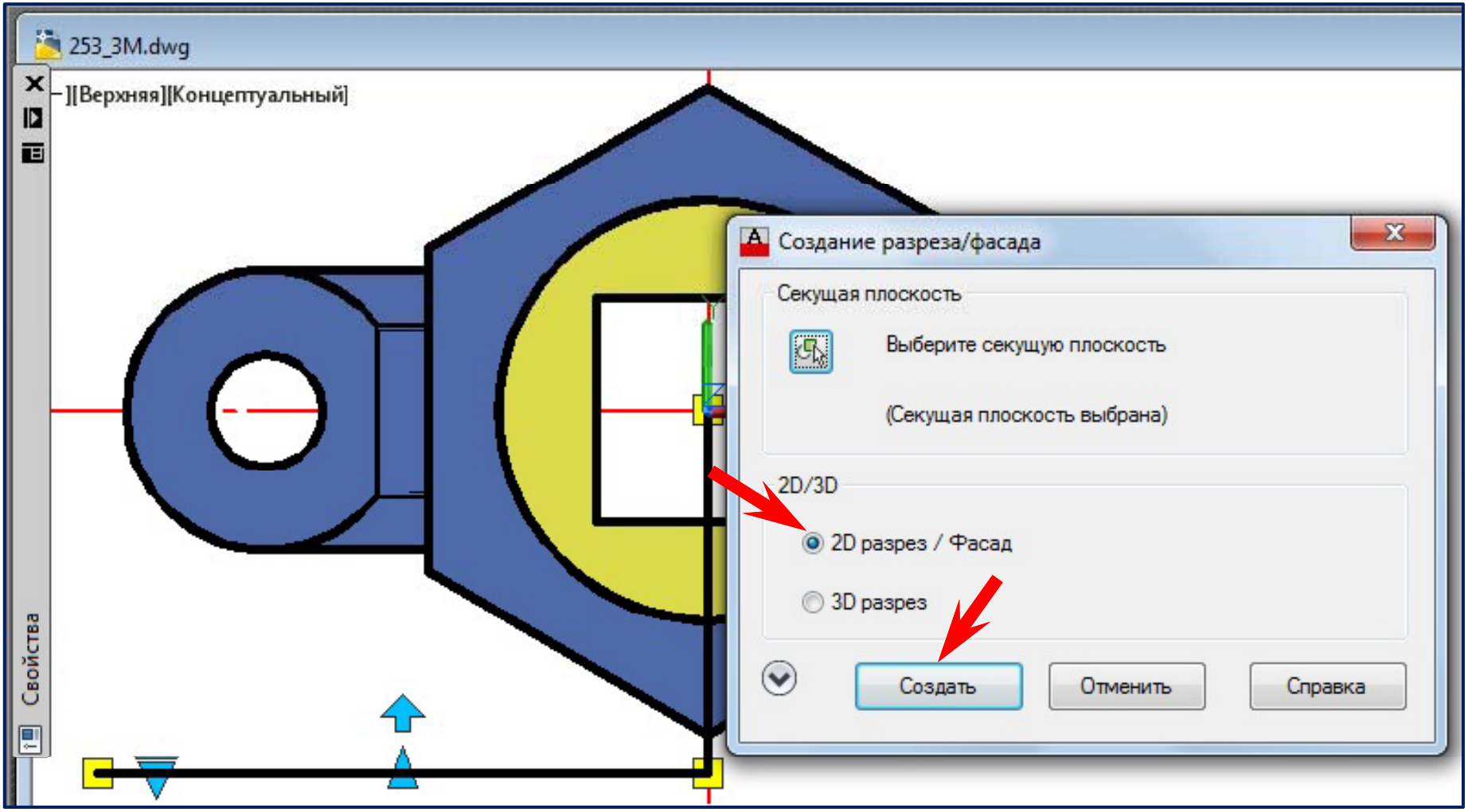
Настройки параметров разреза (Фоновые линии)



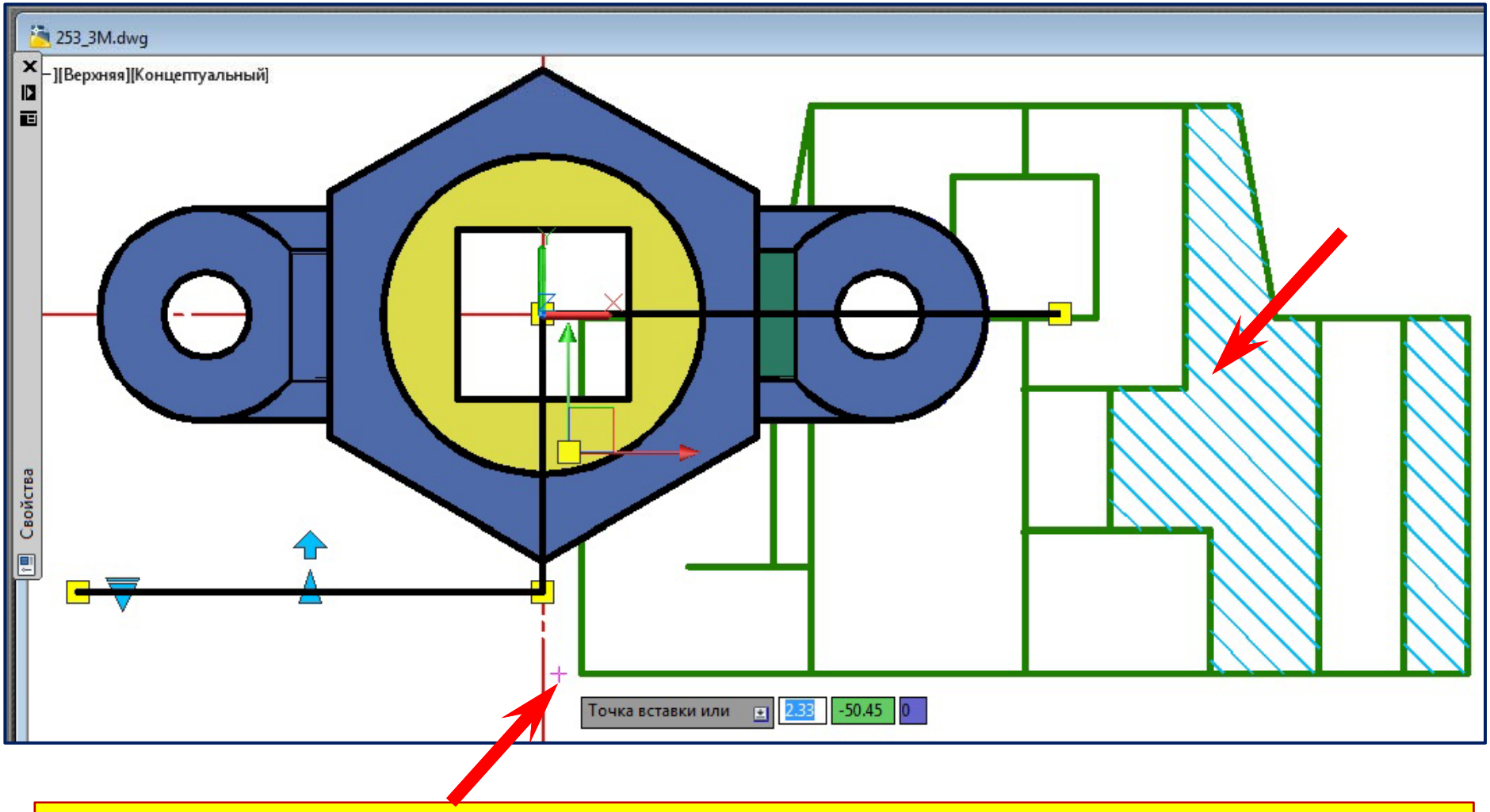
Вызов команды создания разреза



Вызов команды создания разреза

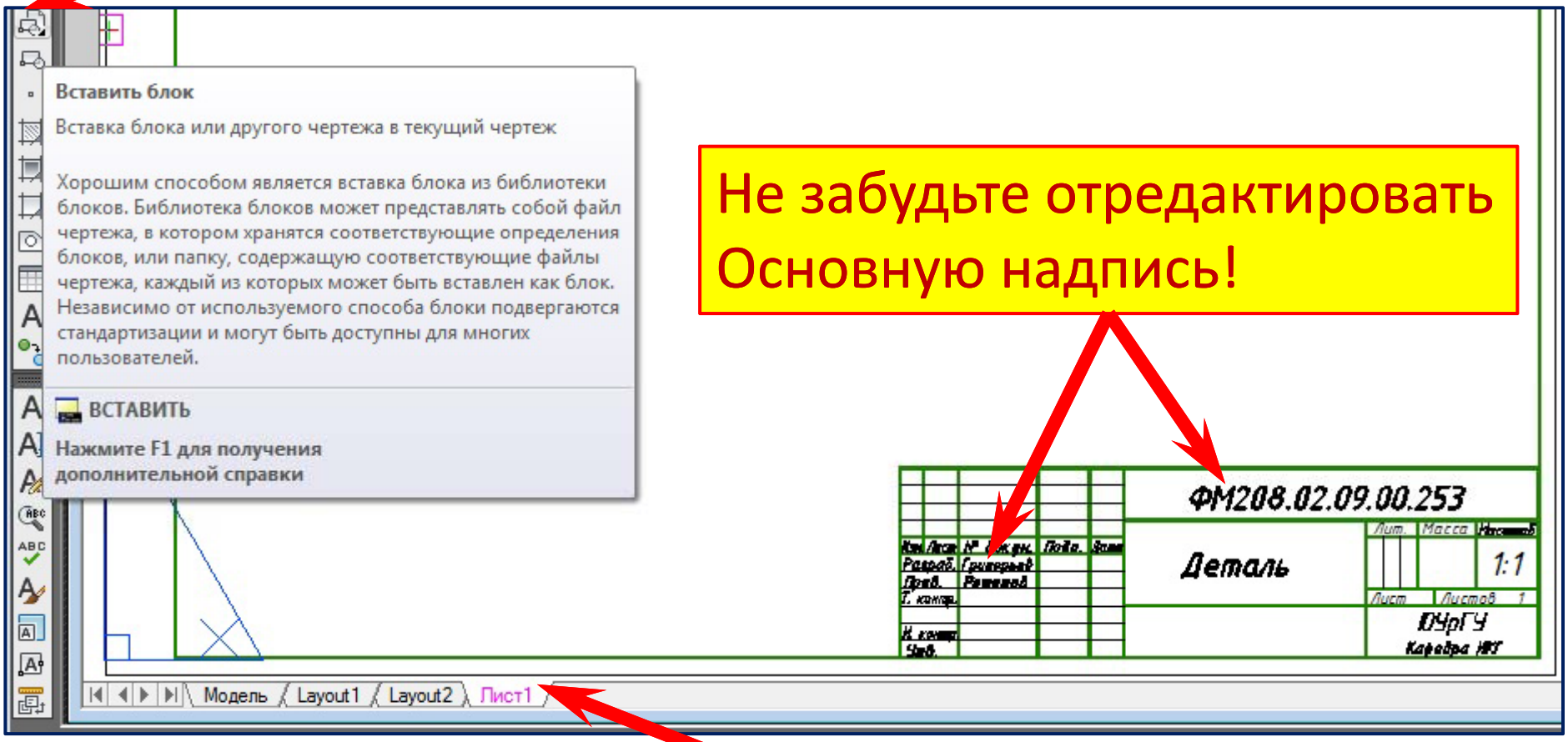


Создание половины вида с половиной разреза



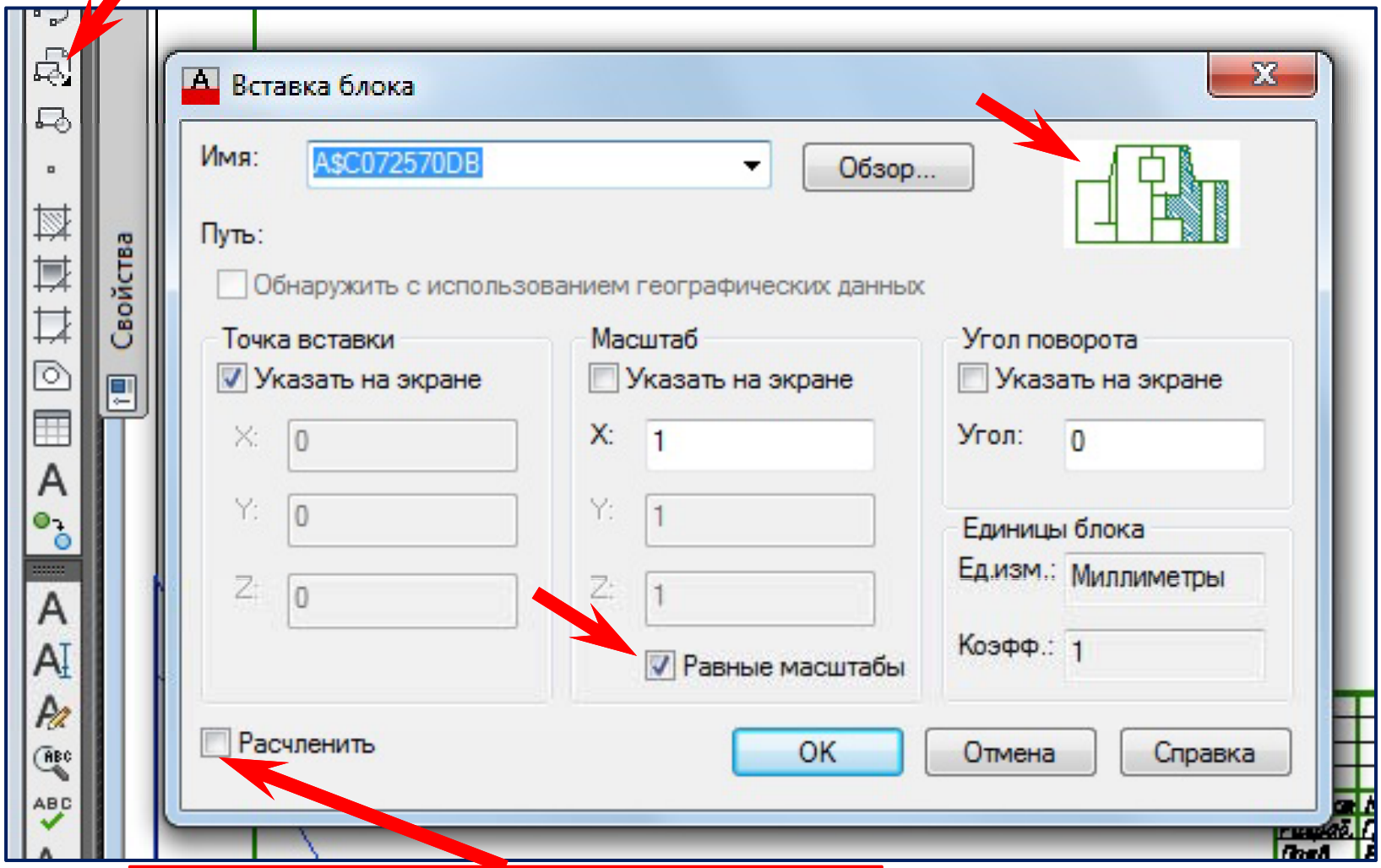
Следует указать точку вставки блока изображения и согласится с дальнейшими предложениями системы.

Команда вставки блоков



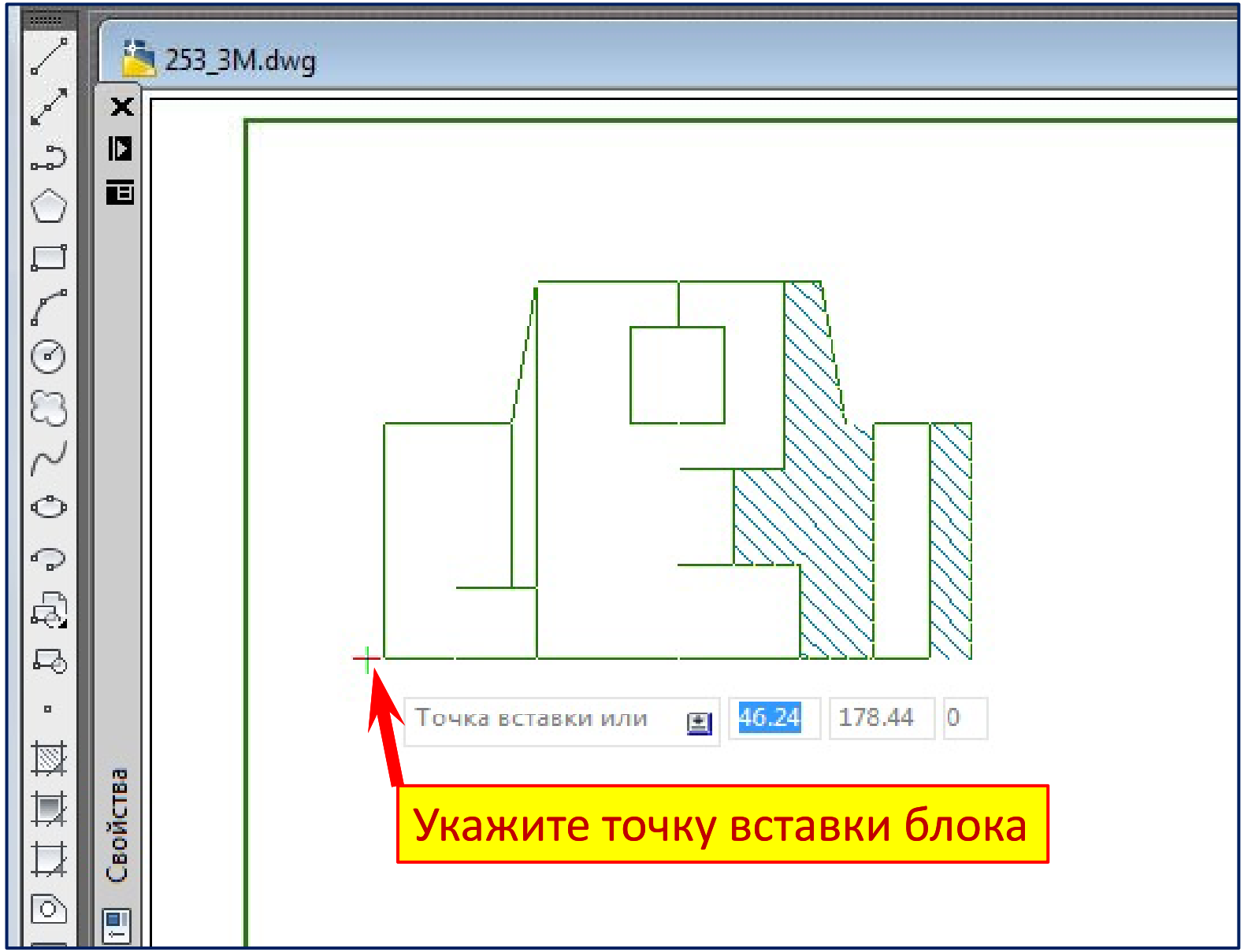
Щелчком по кнопке «Лист 1» переходим в пространство листа для формирования изображений чертежа.

Вставка блока главного изображения



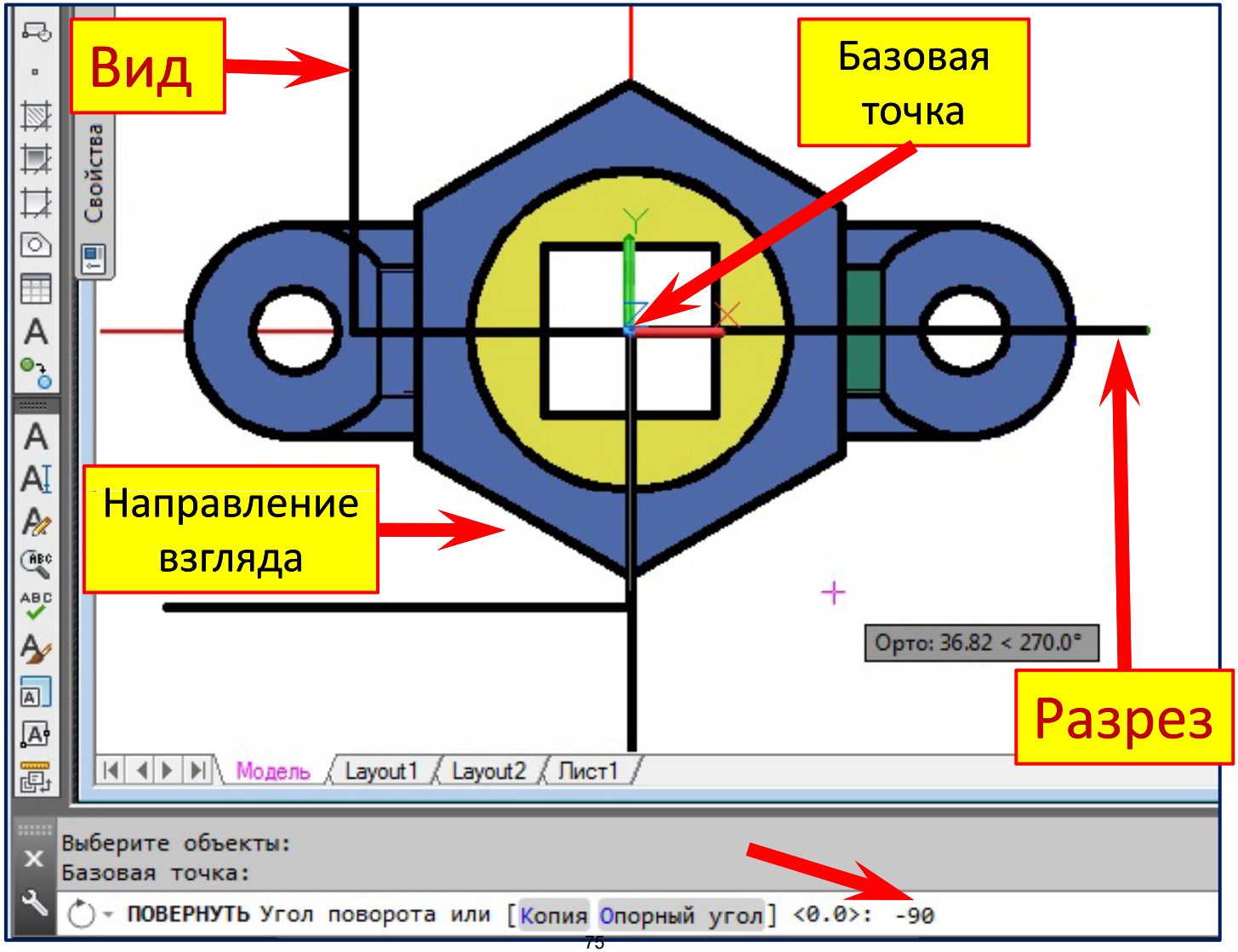
Не забудьте снять флажок!

Вставка блока главного изображения



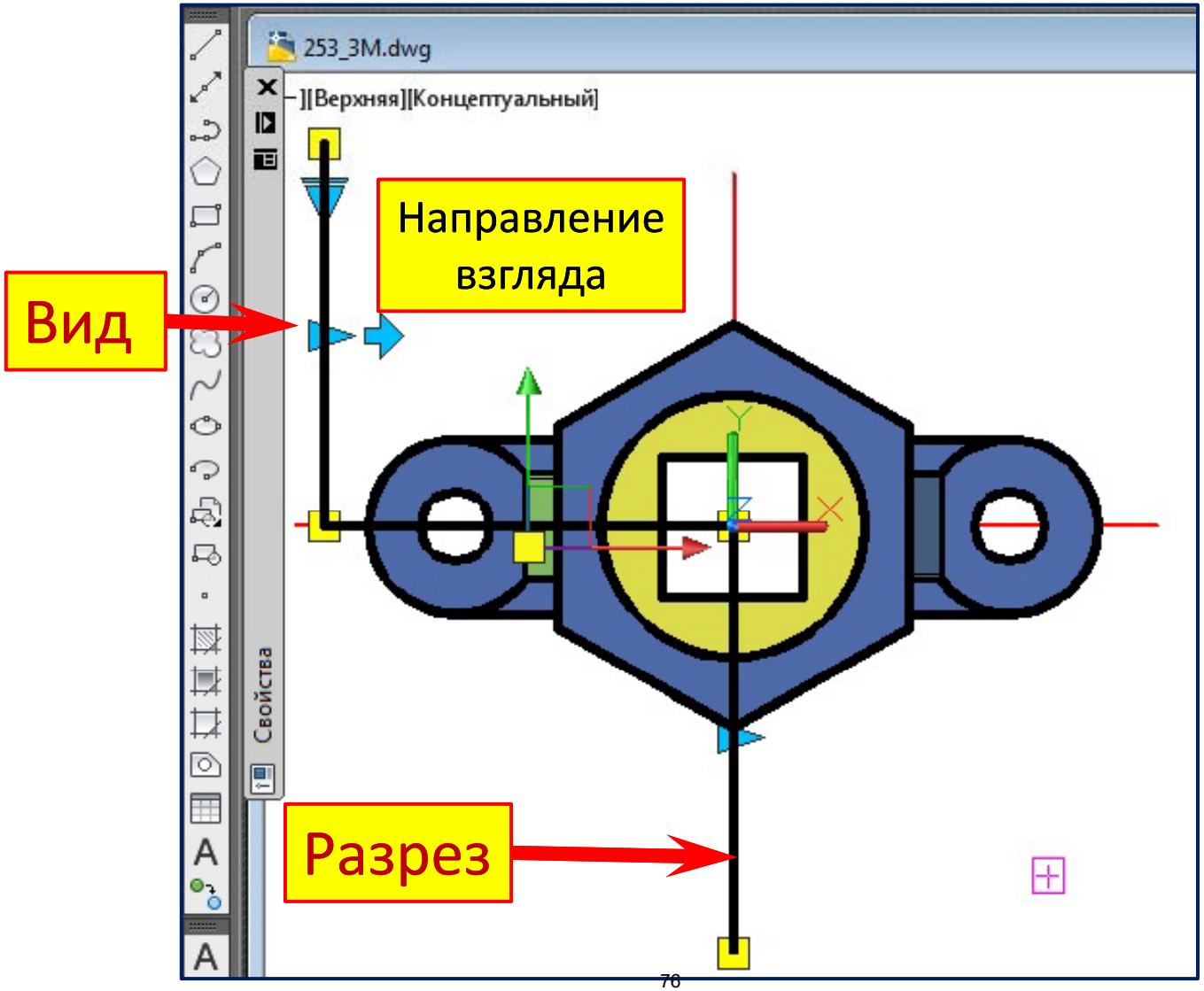
Поворот Секплоскости в нужное положение

для получения половины вида слева с половиной профильного разреза

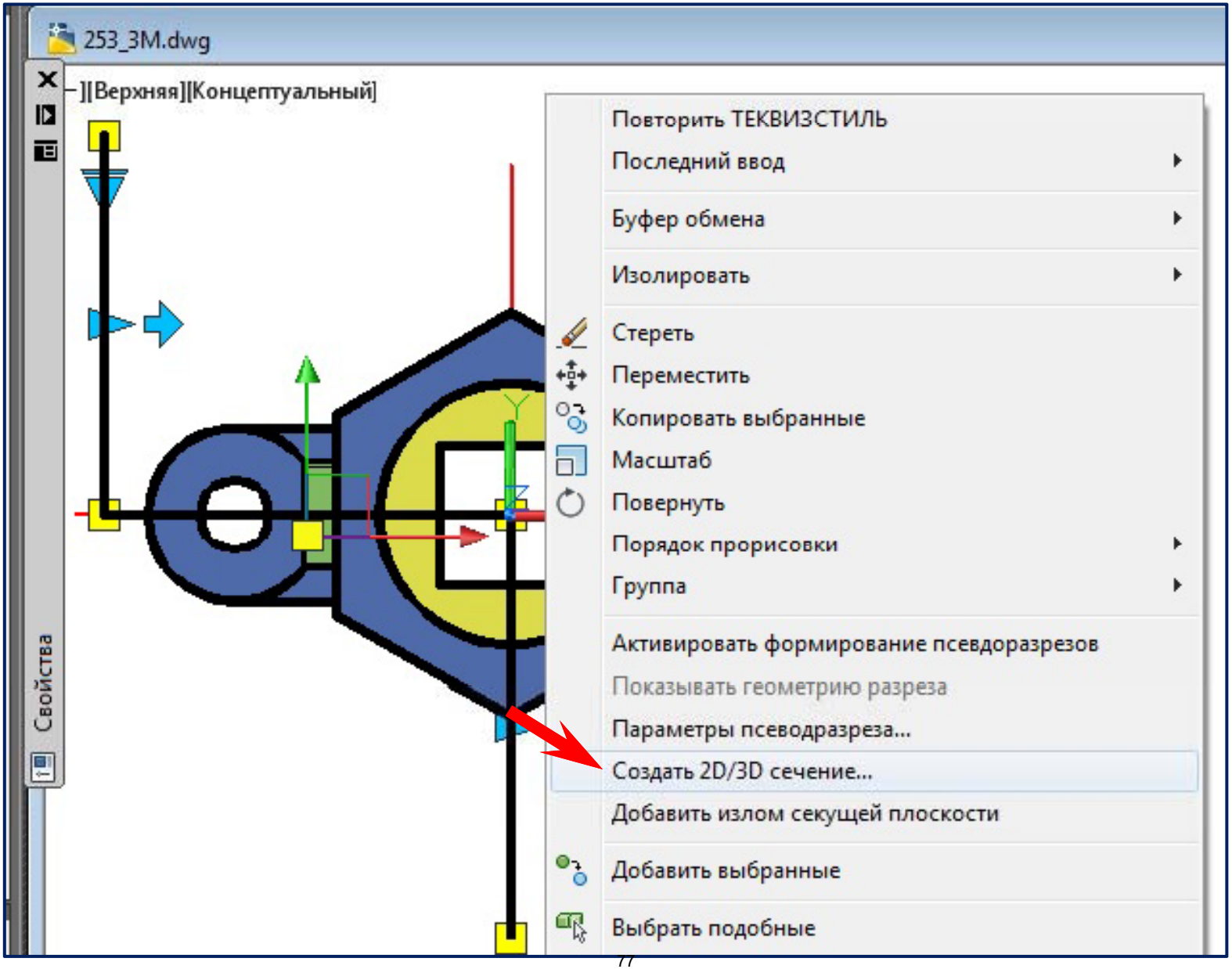


Перемещение Секплоскости в нужное положение

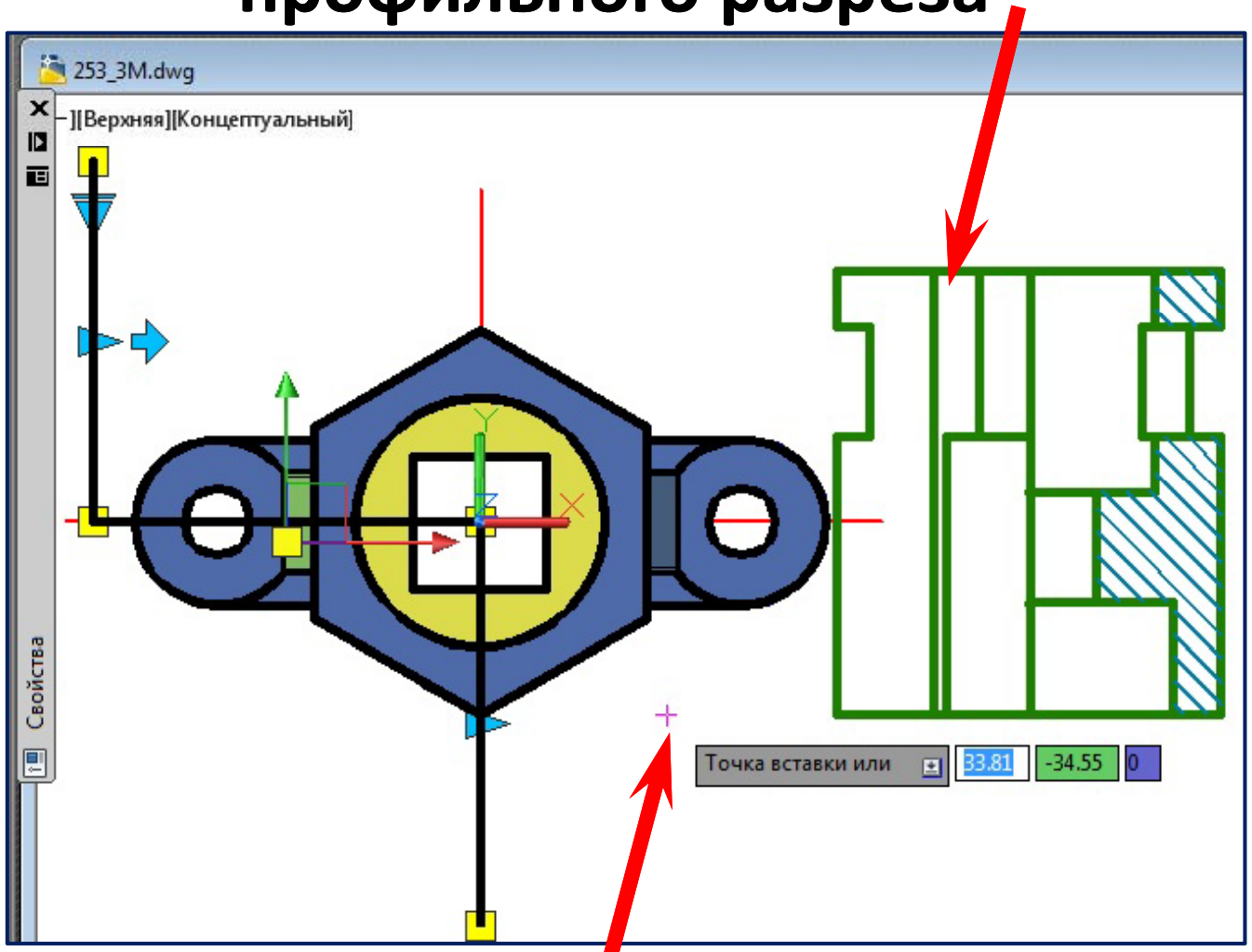
для получения половины вида слева с половиной профильного разреза



Вызов команды создания разреза

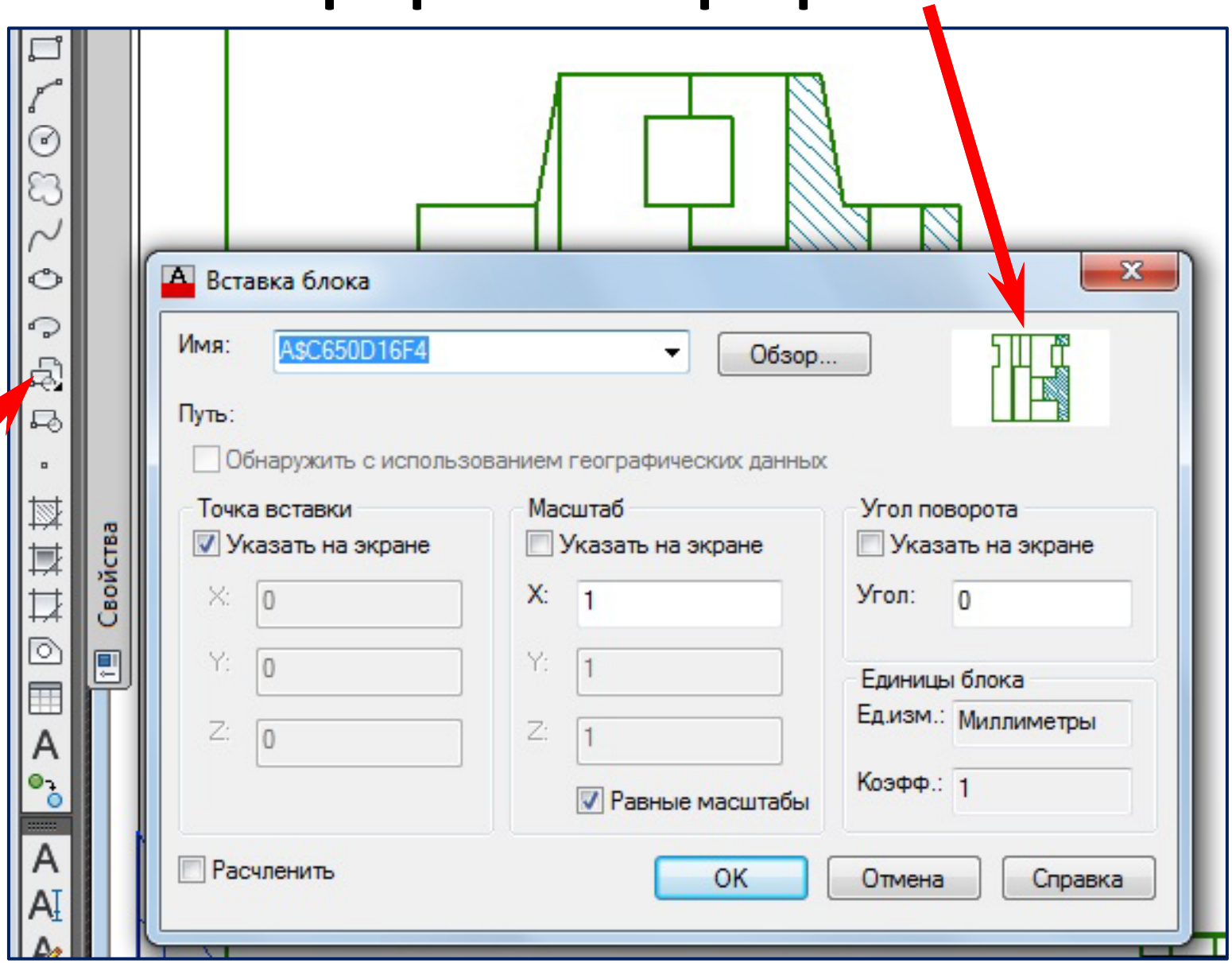


Создание половины вида слева с половиной профильного разреза

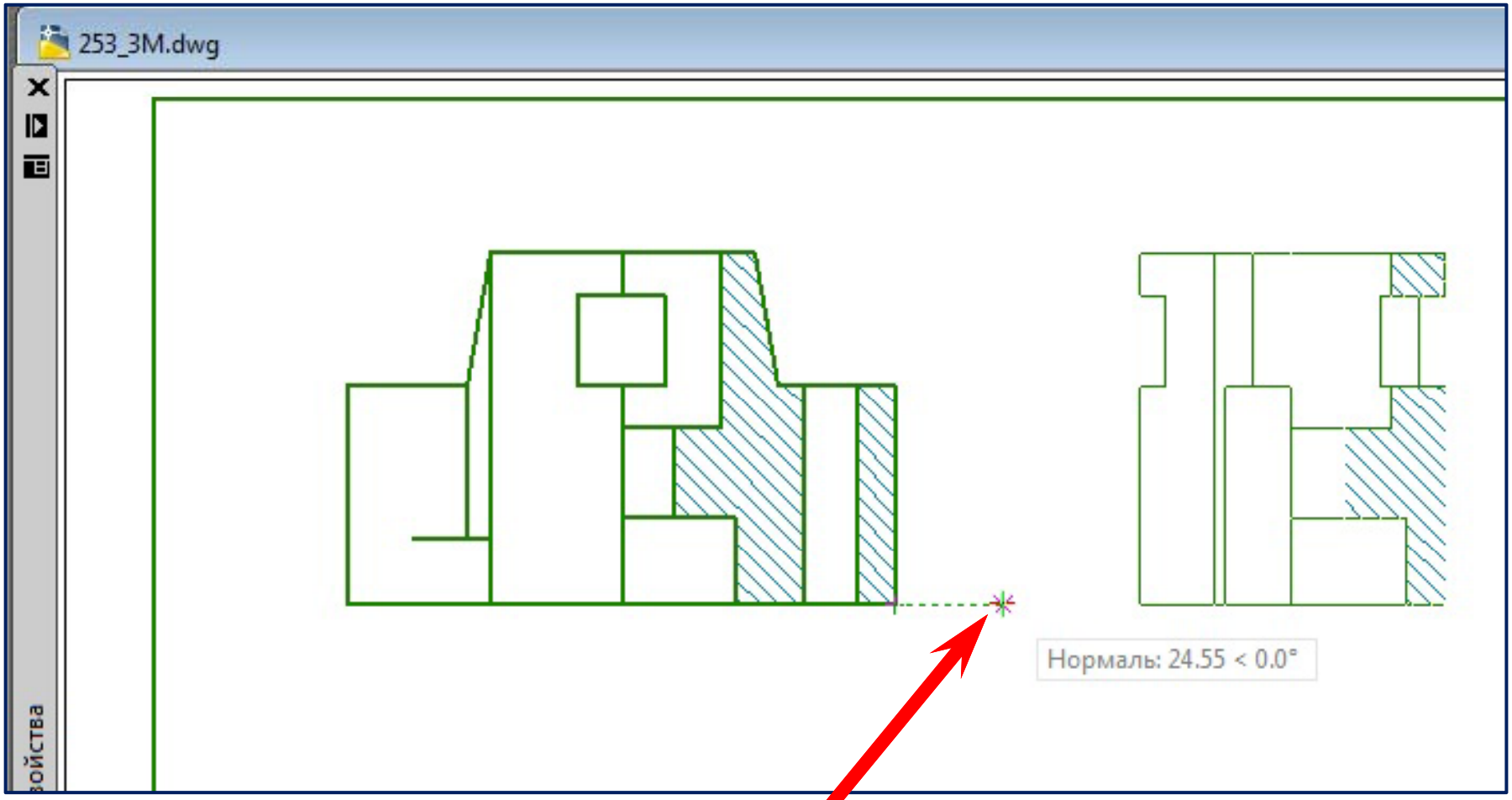


Следует указать точку вставки блока изображения и согласится с дальнейшими предложениями системы.

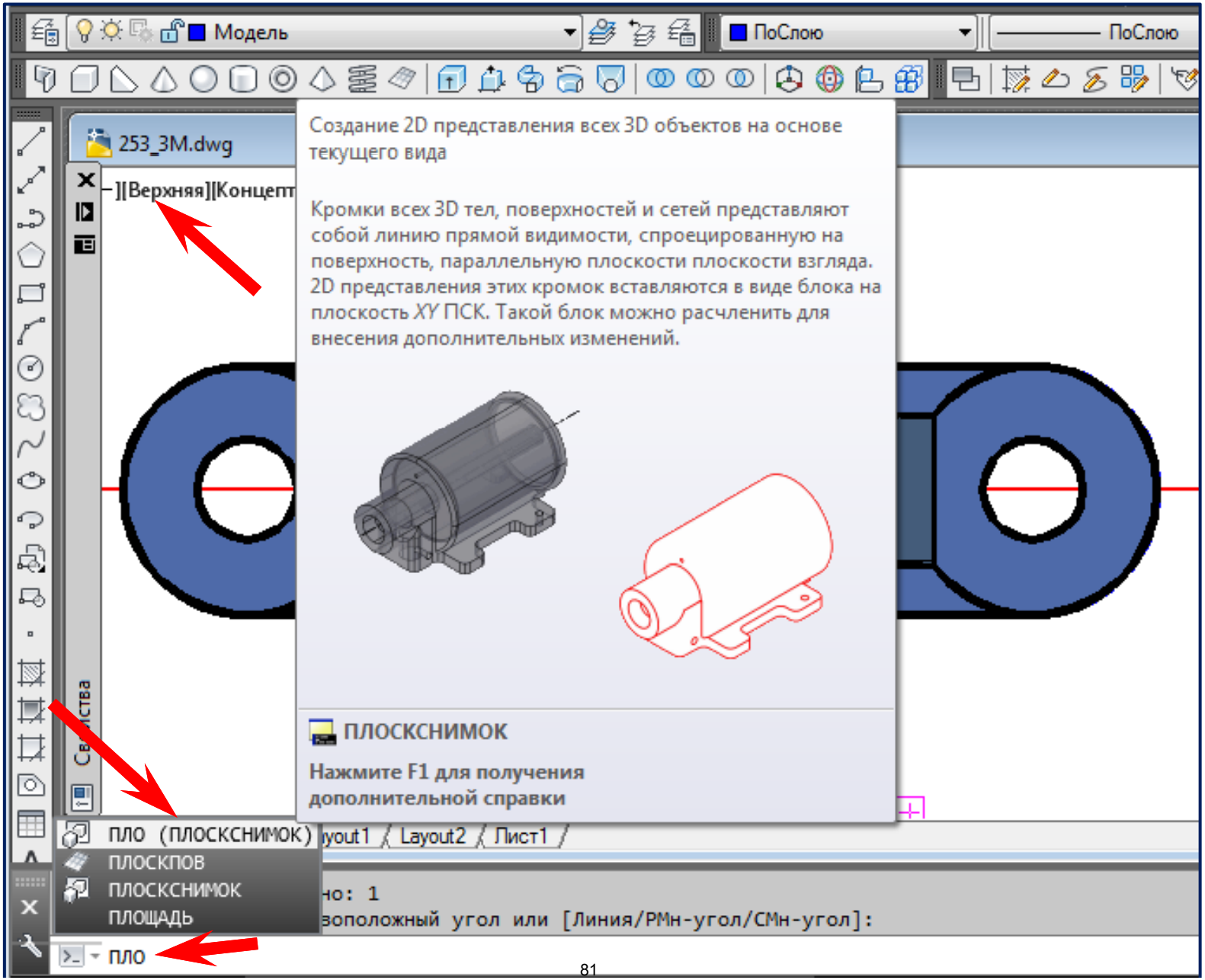
Вставка блока половины вида слева с половиной профильного разреза



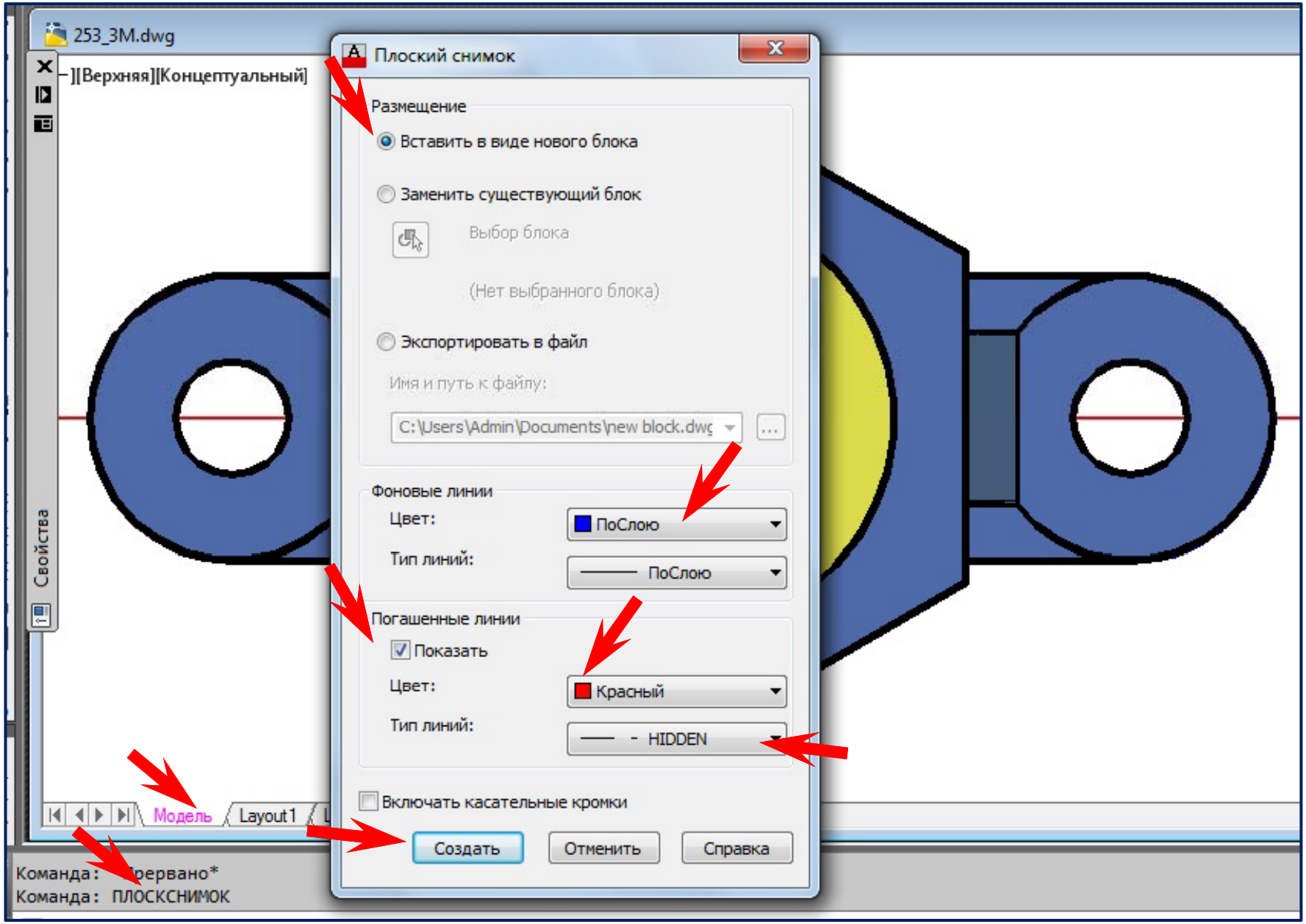
Вставка блока изображения на месте вида слева в пространстве листа



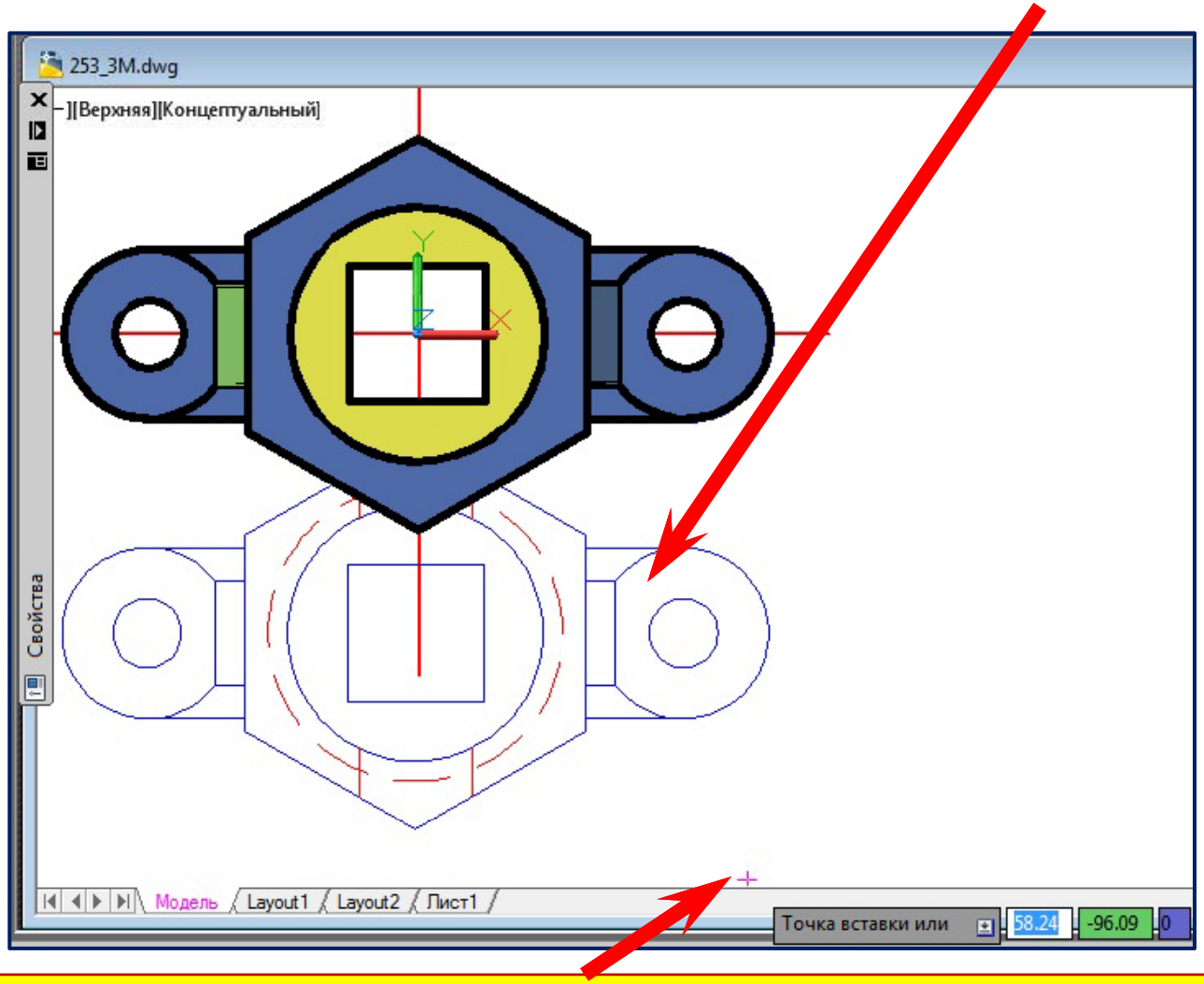
Вызов команды «Плоский снимок»



Настройки параметров команды «Плоский снимок»

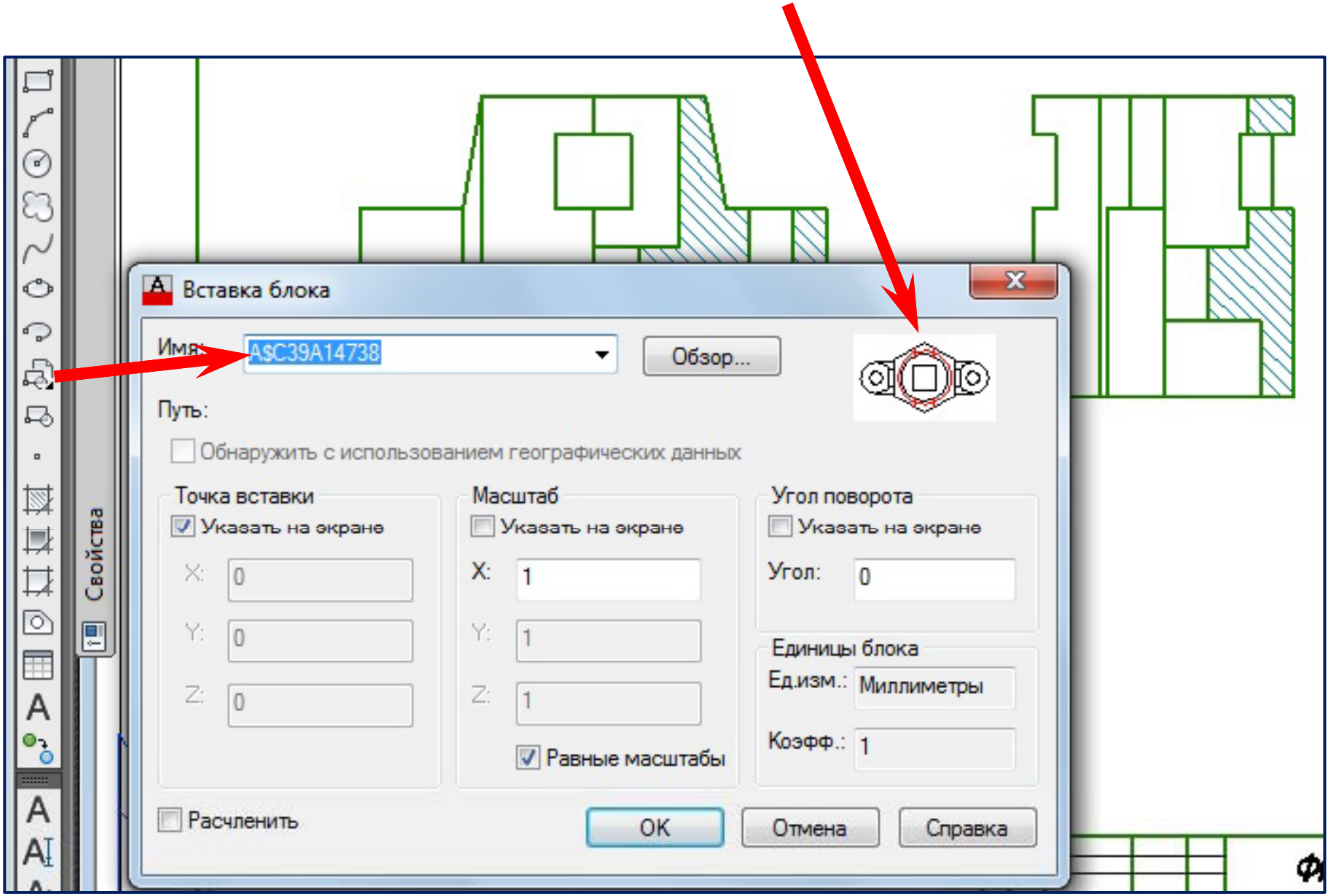


Создание блока изображения вида сверху

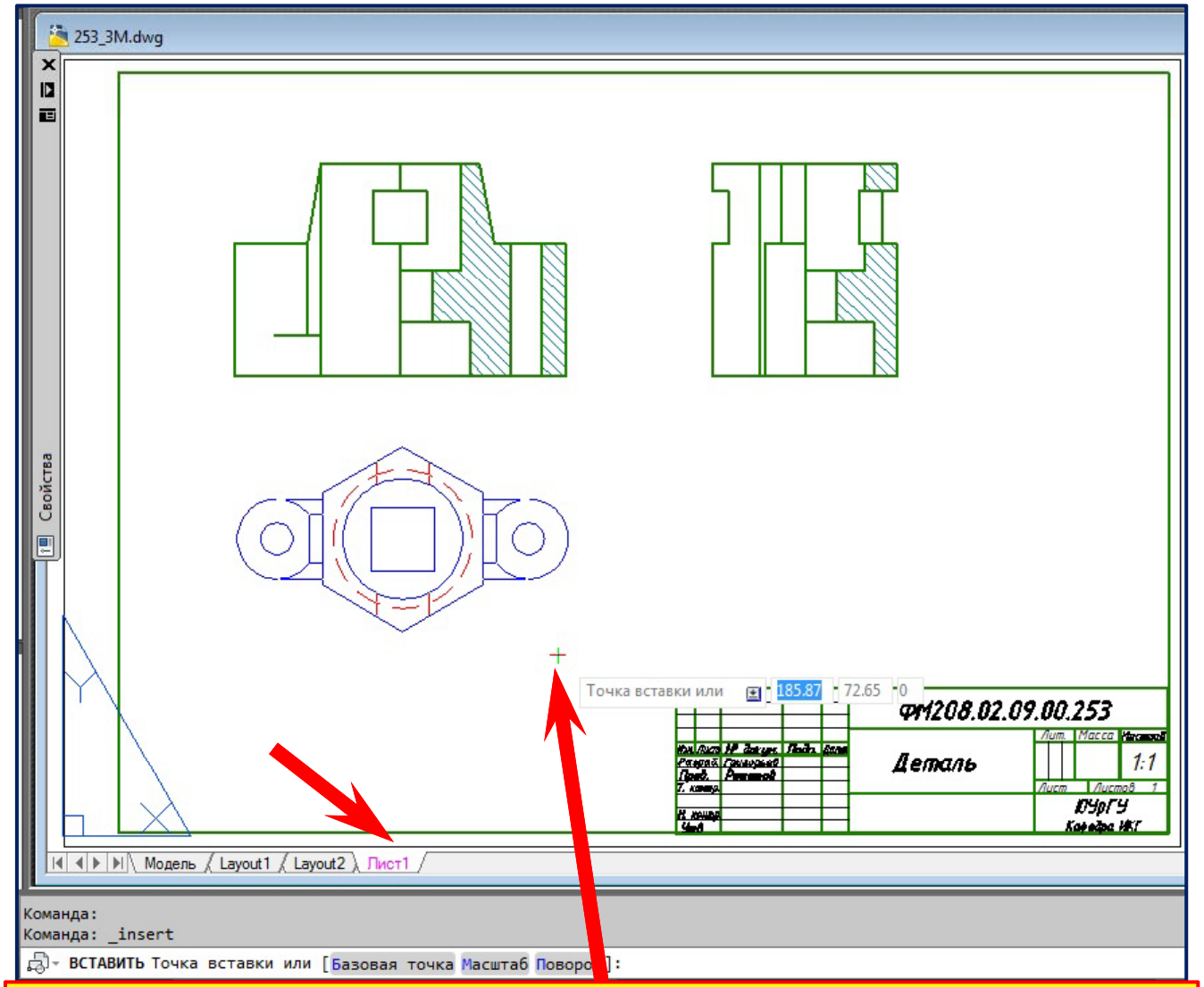


Следует указать точку вставки блока изображения и согласится с дальнейшими предложениями системы.

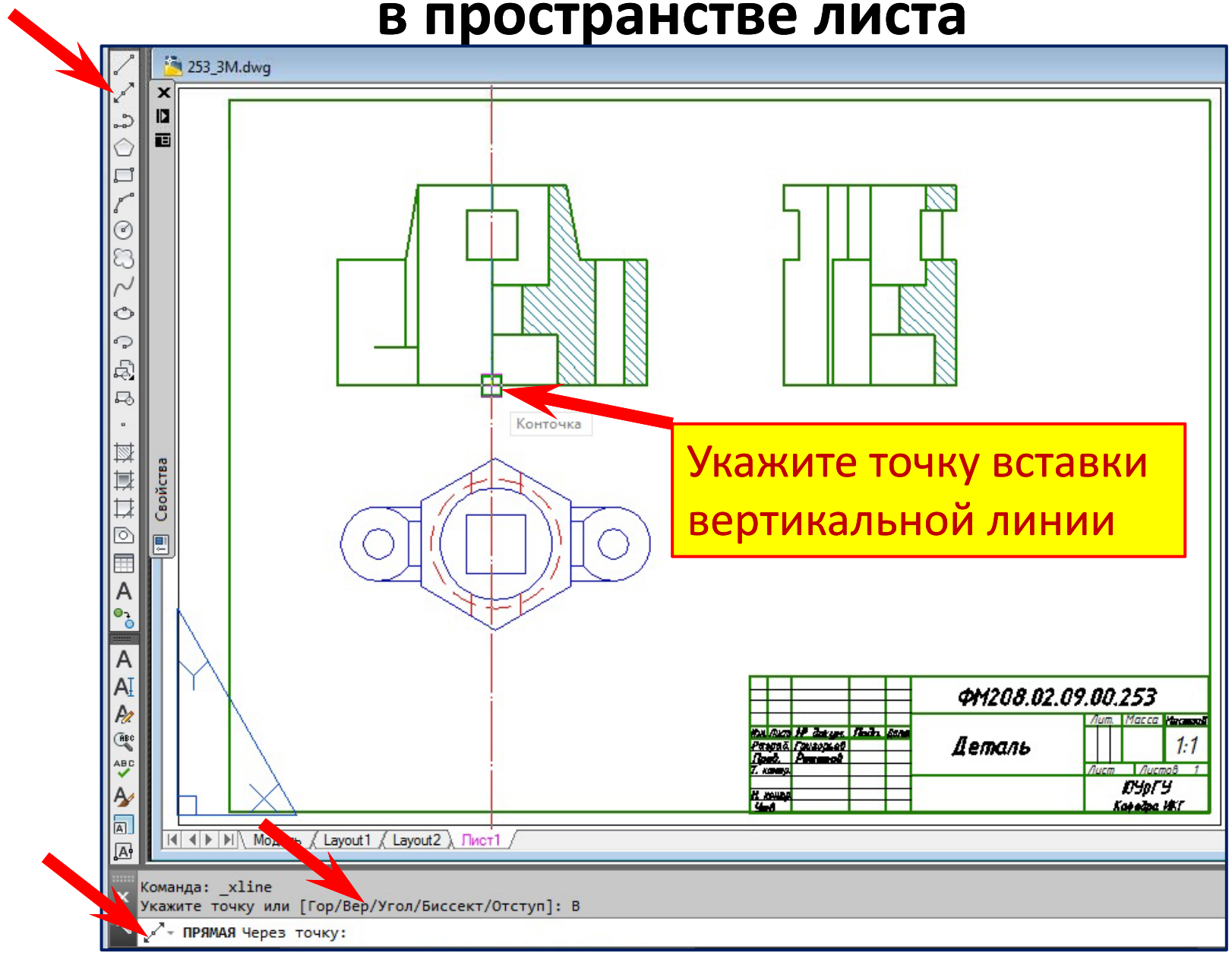
Вставка блока вида сверху



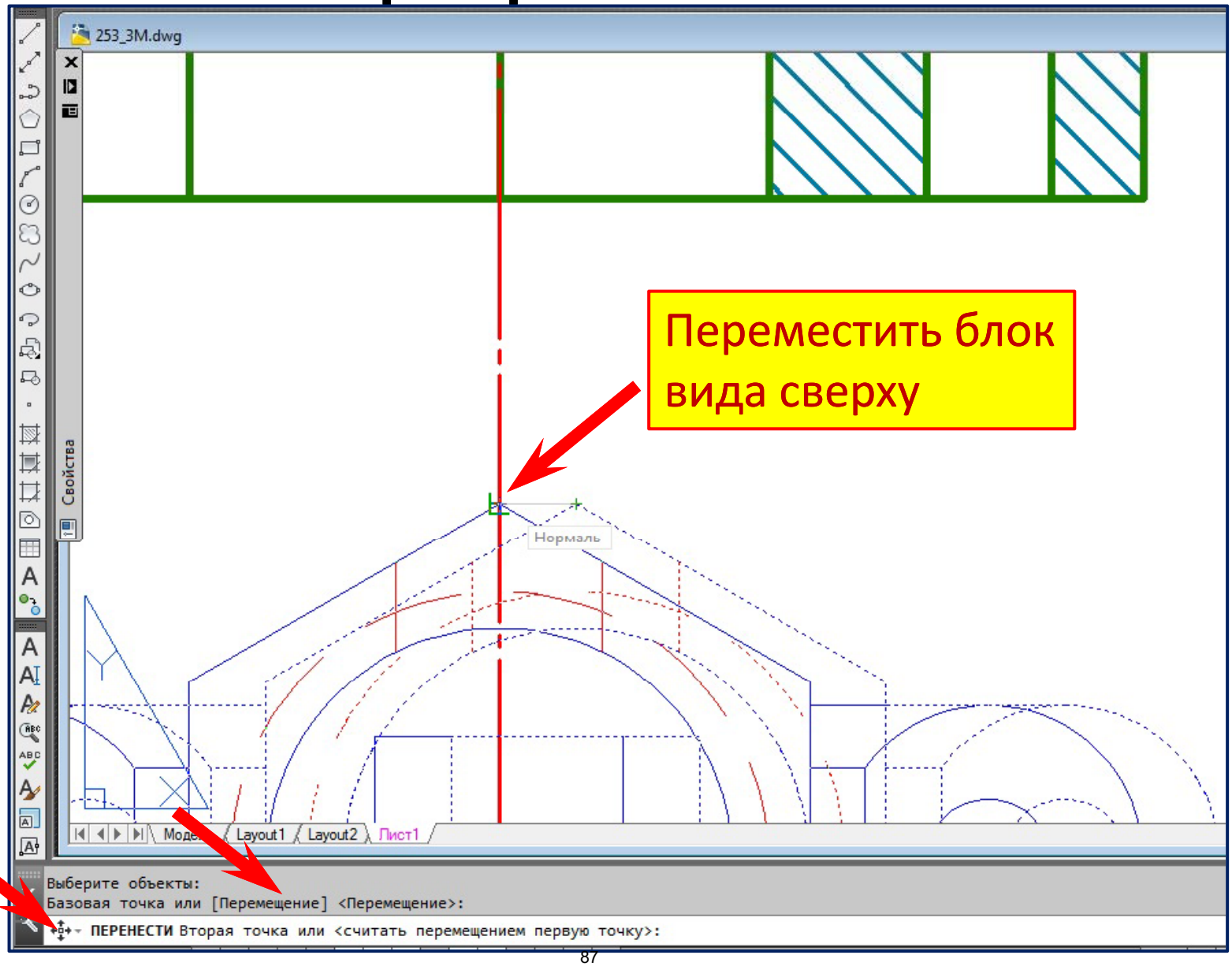
Вставка блока изображения вида сверху в пространстве листа



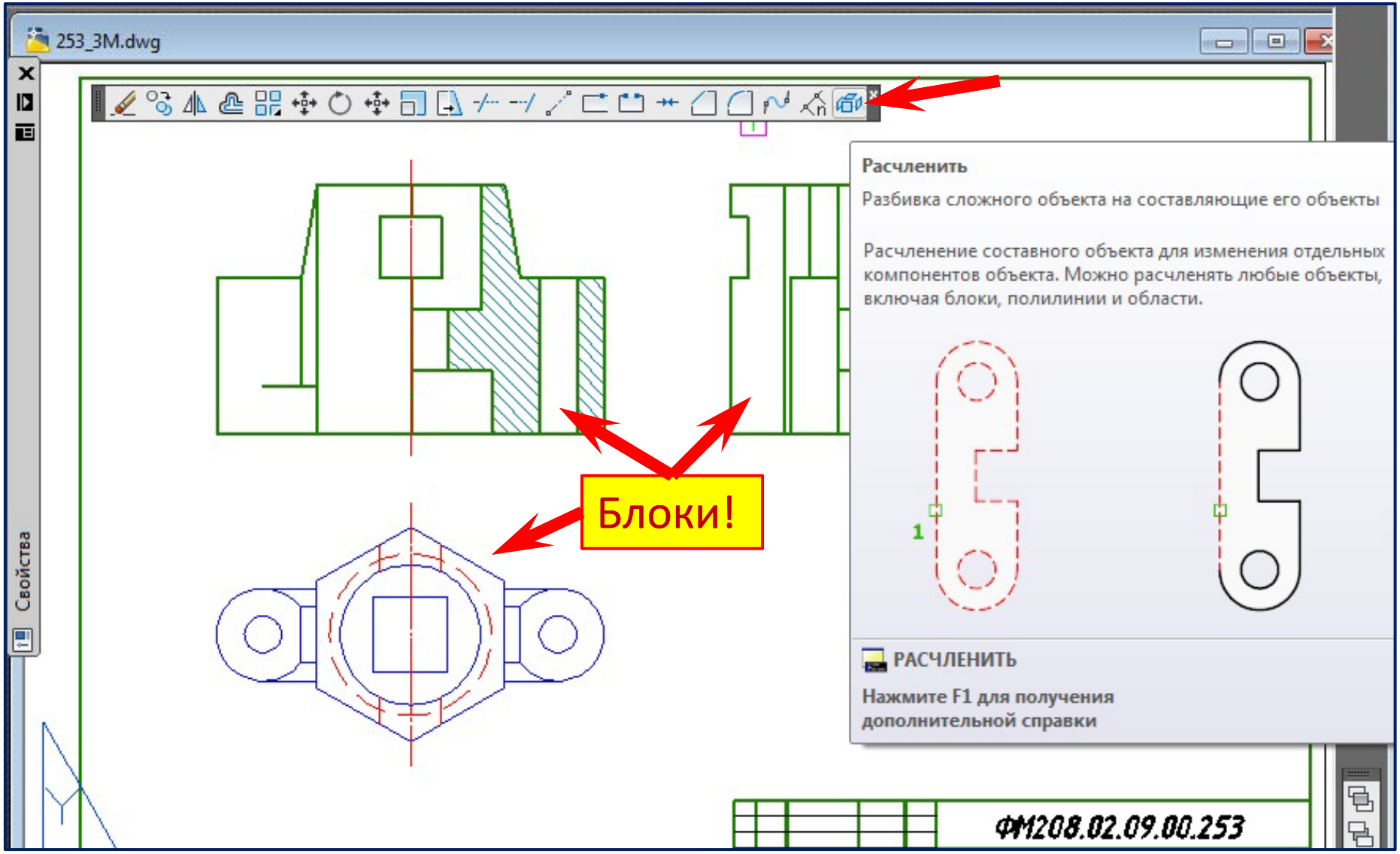
Установление проекционной связи в пространстве листа



Установление проекционной связи в пространстве листа



Вызов команды «Расчленить»





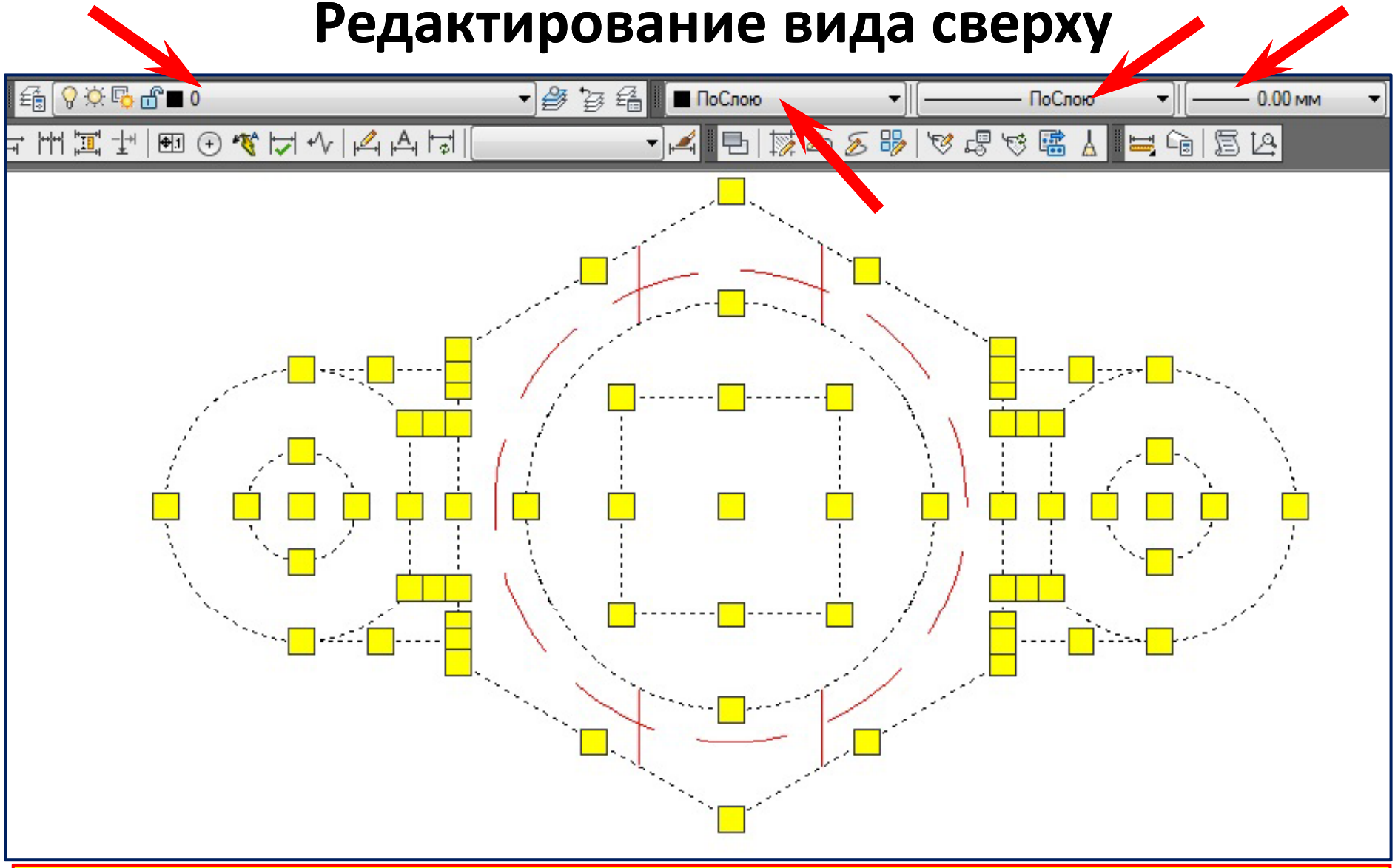
Кафедра инженерной и компьютерной графики

Лекции по компьютерной **графике**

AutoCAD 2013
Создание чертежей на основе 3D-моделей
Часть 2

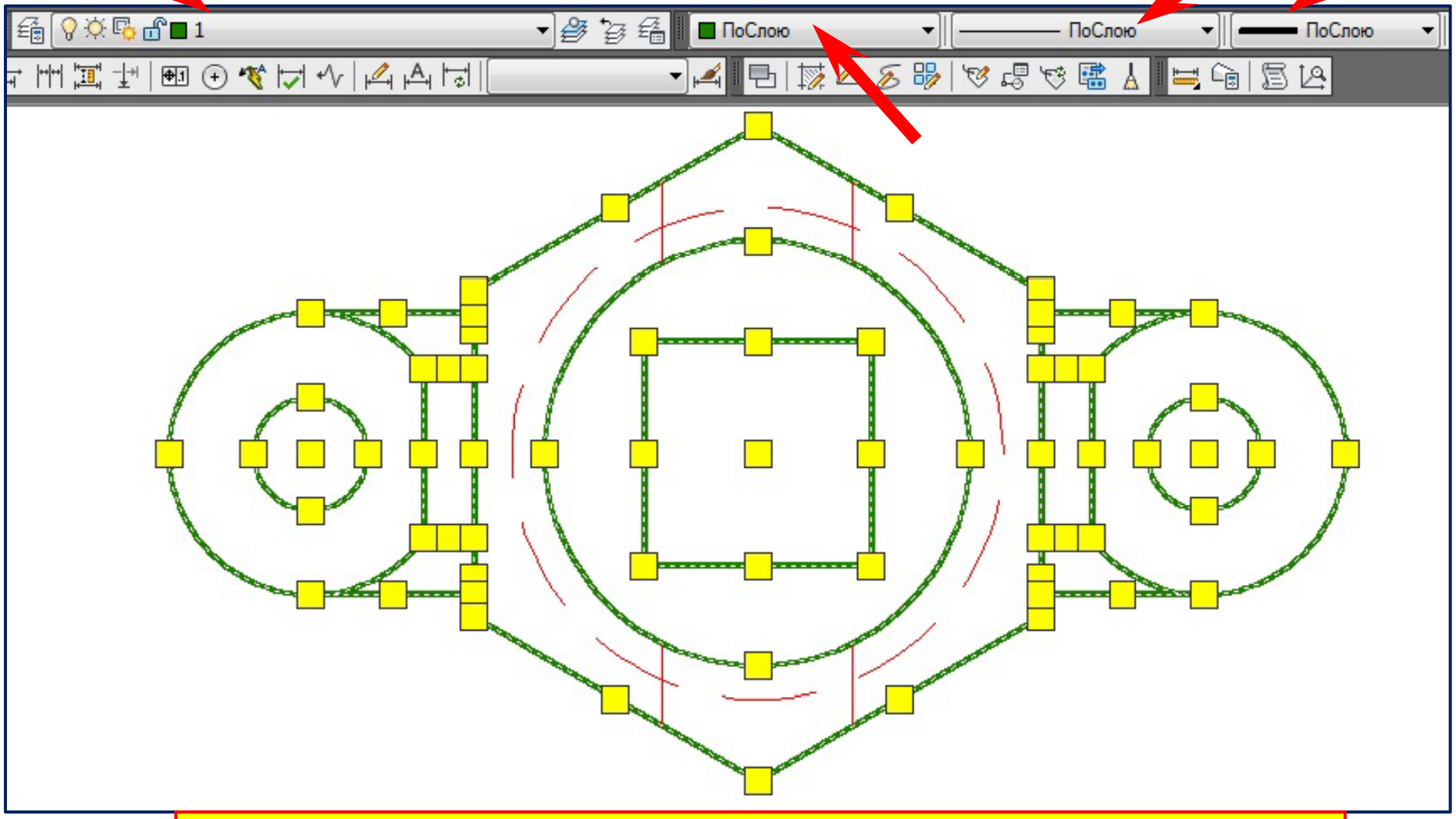
Челябинск 2017

Редактирование вида сверху



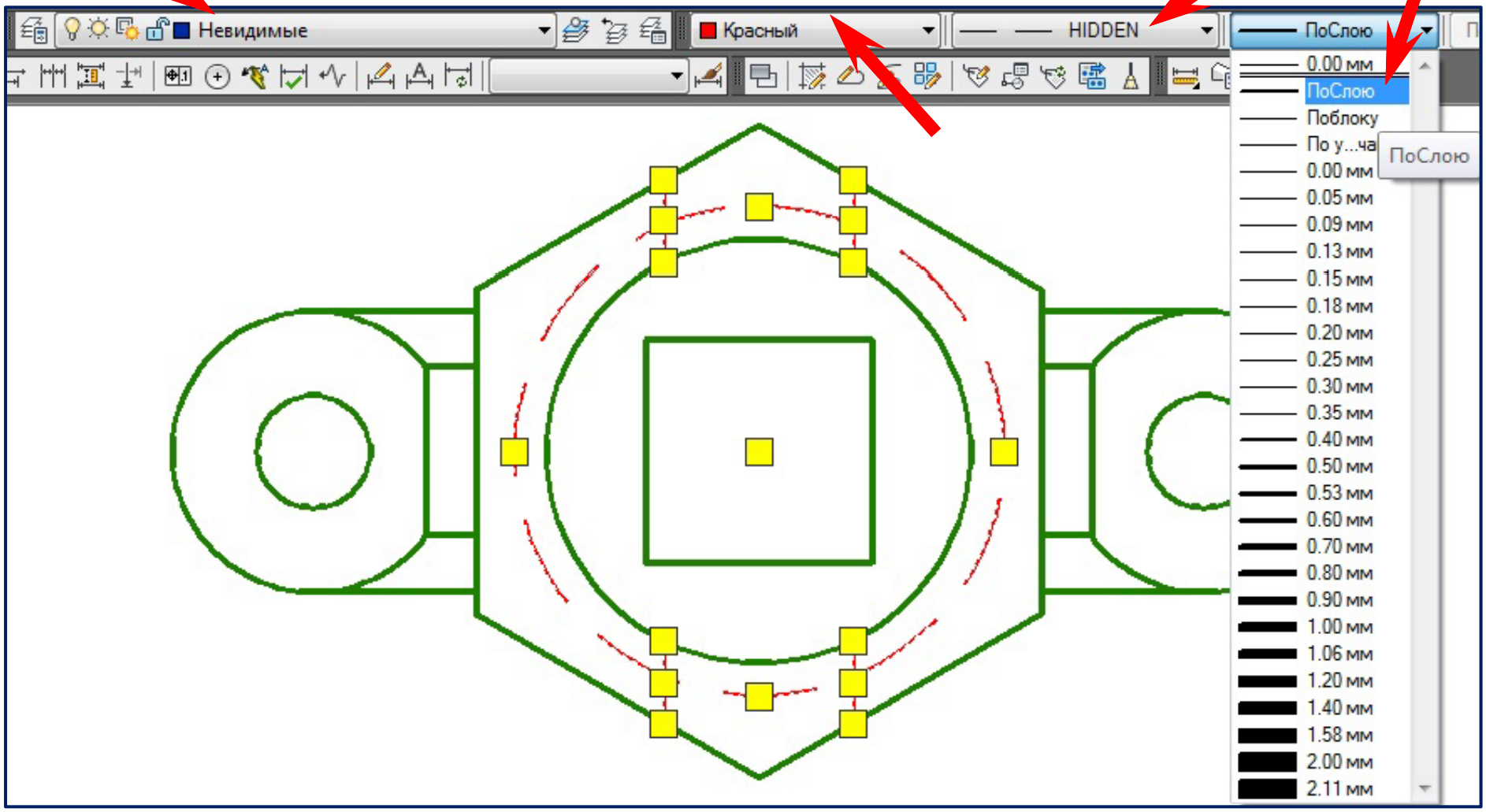
Линии, после команды «Плоский снимок» **нулевой толщины**!

Редактирование вида сверху



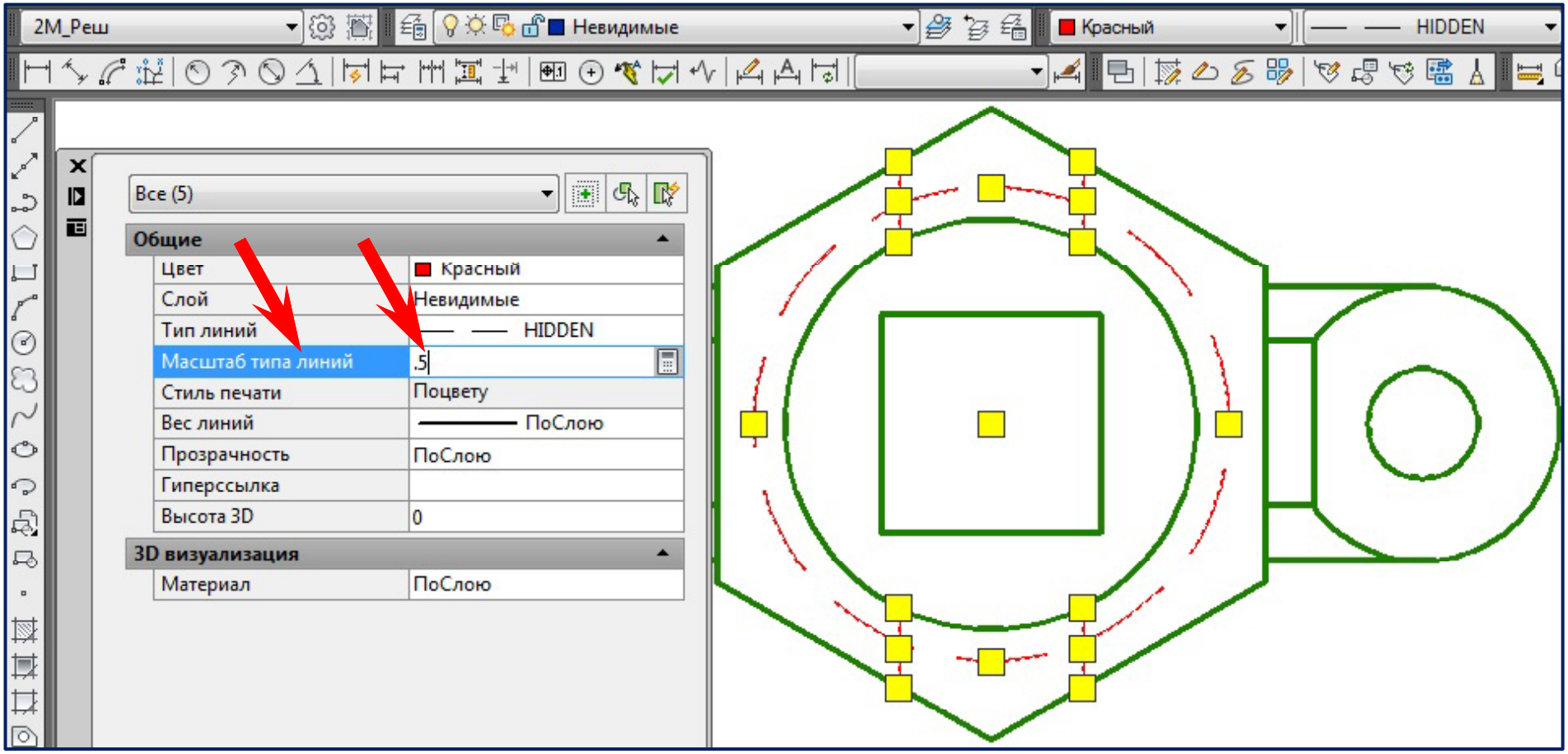
Переведём линии контура на слой «1»
и установим толщину «**по слою**»!

Редактирование вида сверху



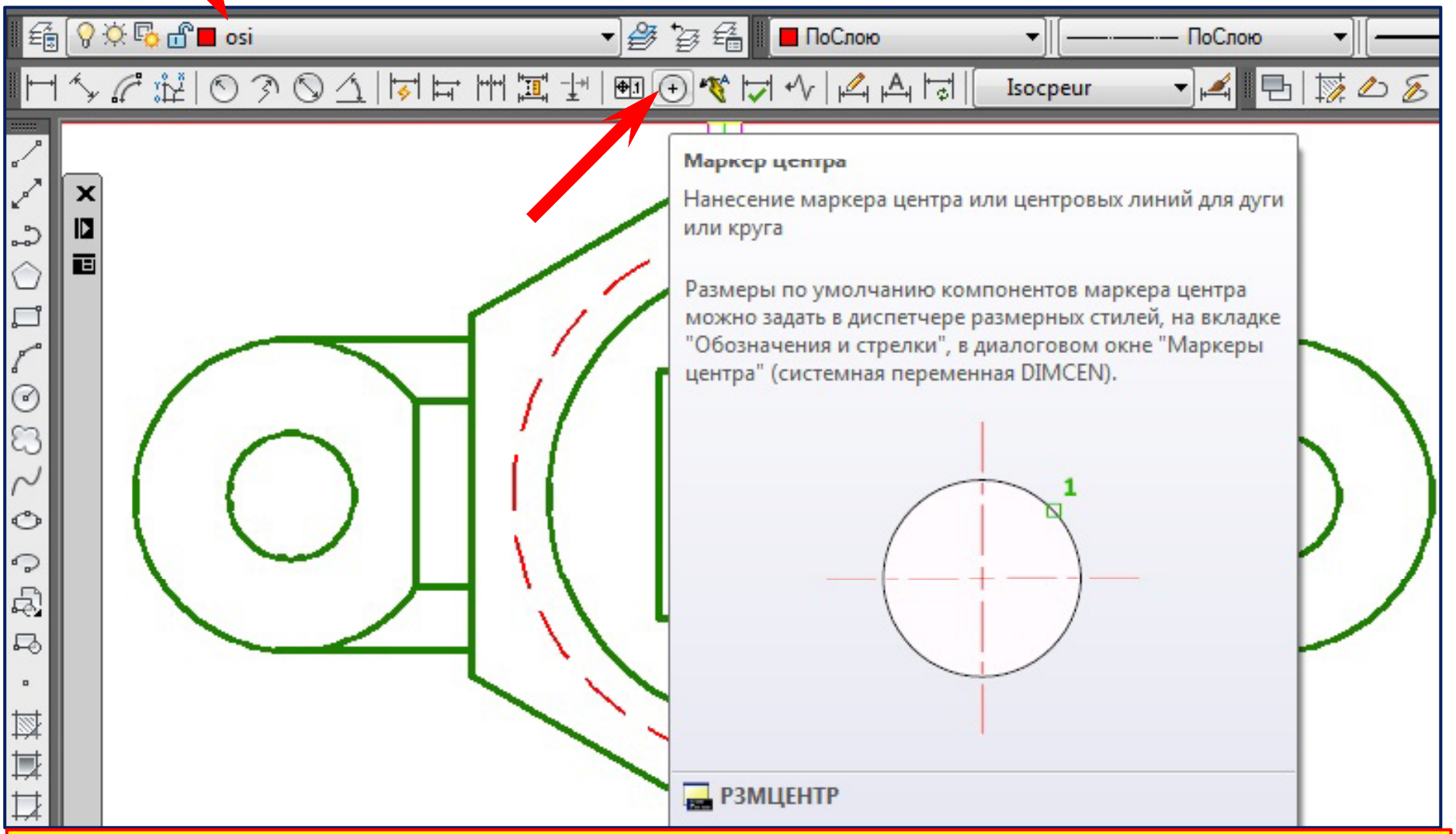
Переведём линии невидимого контура на слой «**Невидимые**» и установим толщину «**по слою**»!

Редактирование вида сверху



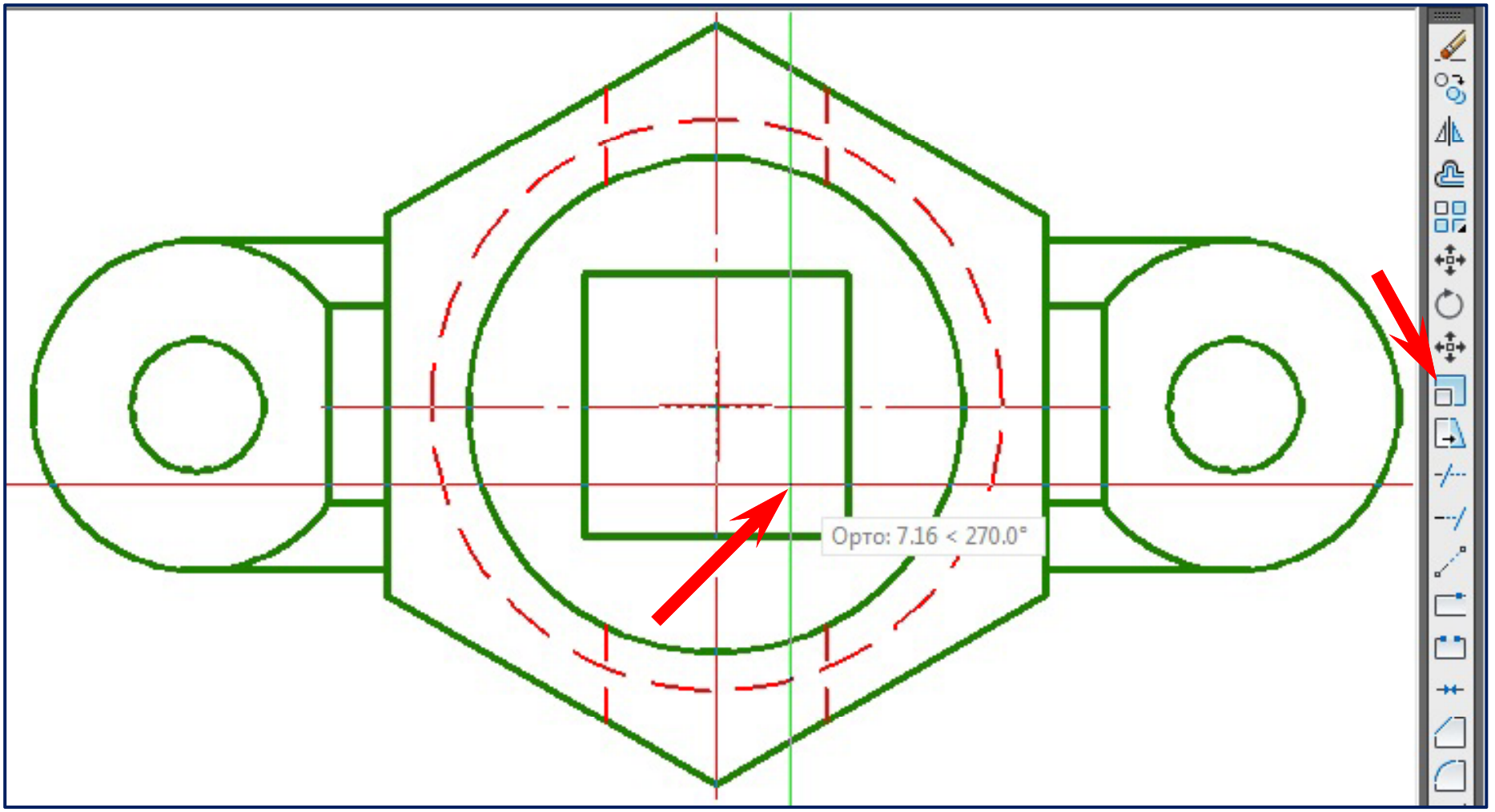
Изменим масштаб линий невидимого контура на «**0.5**», чтобы уменьшить длину штрихов и расстояние между ними

Редактирование вида сверху



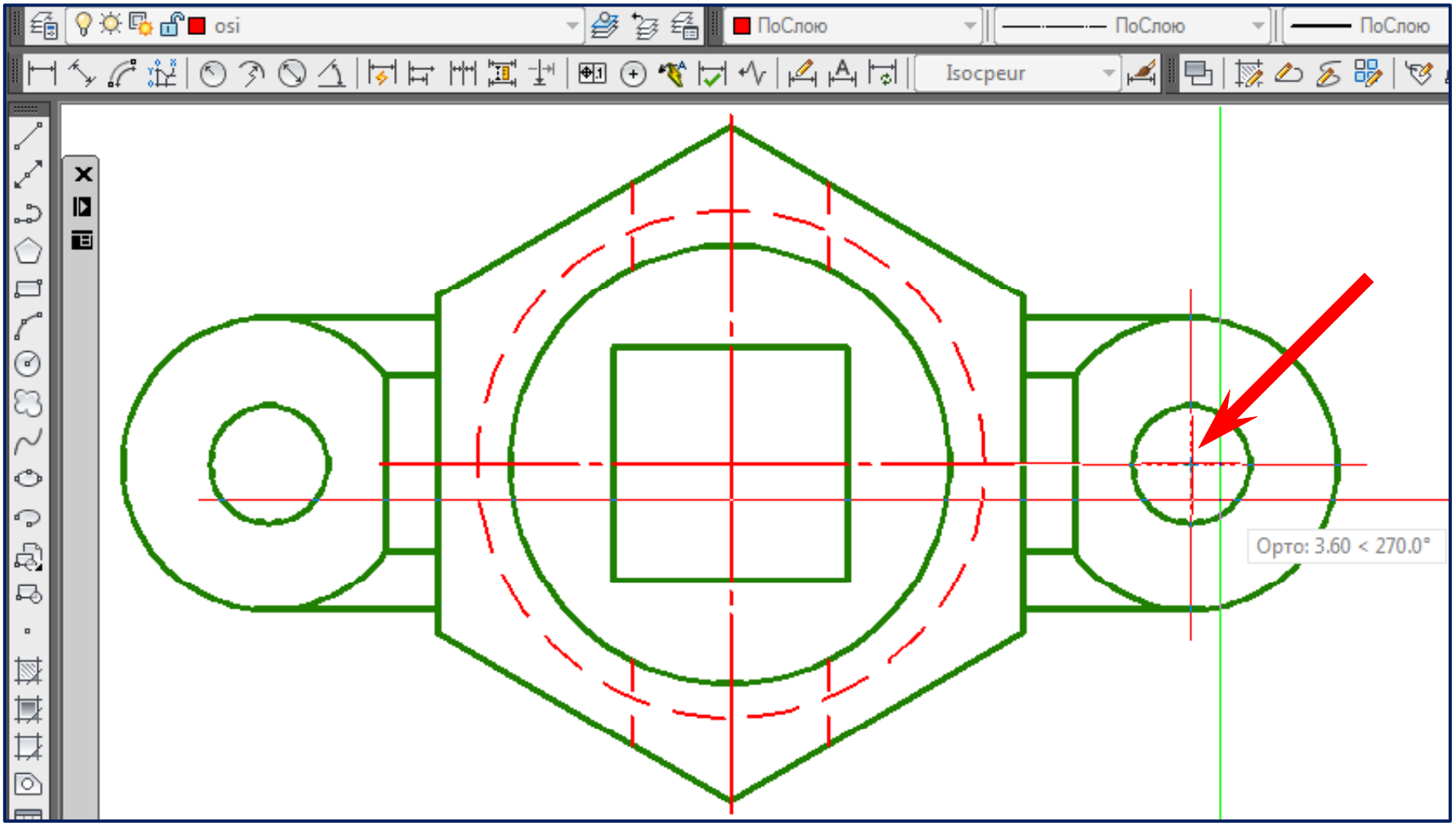
Для нанесения осевых линий воспользуемся командой **«Маркер центра»**

Редактирование вида сверху



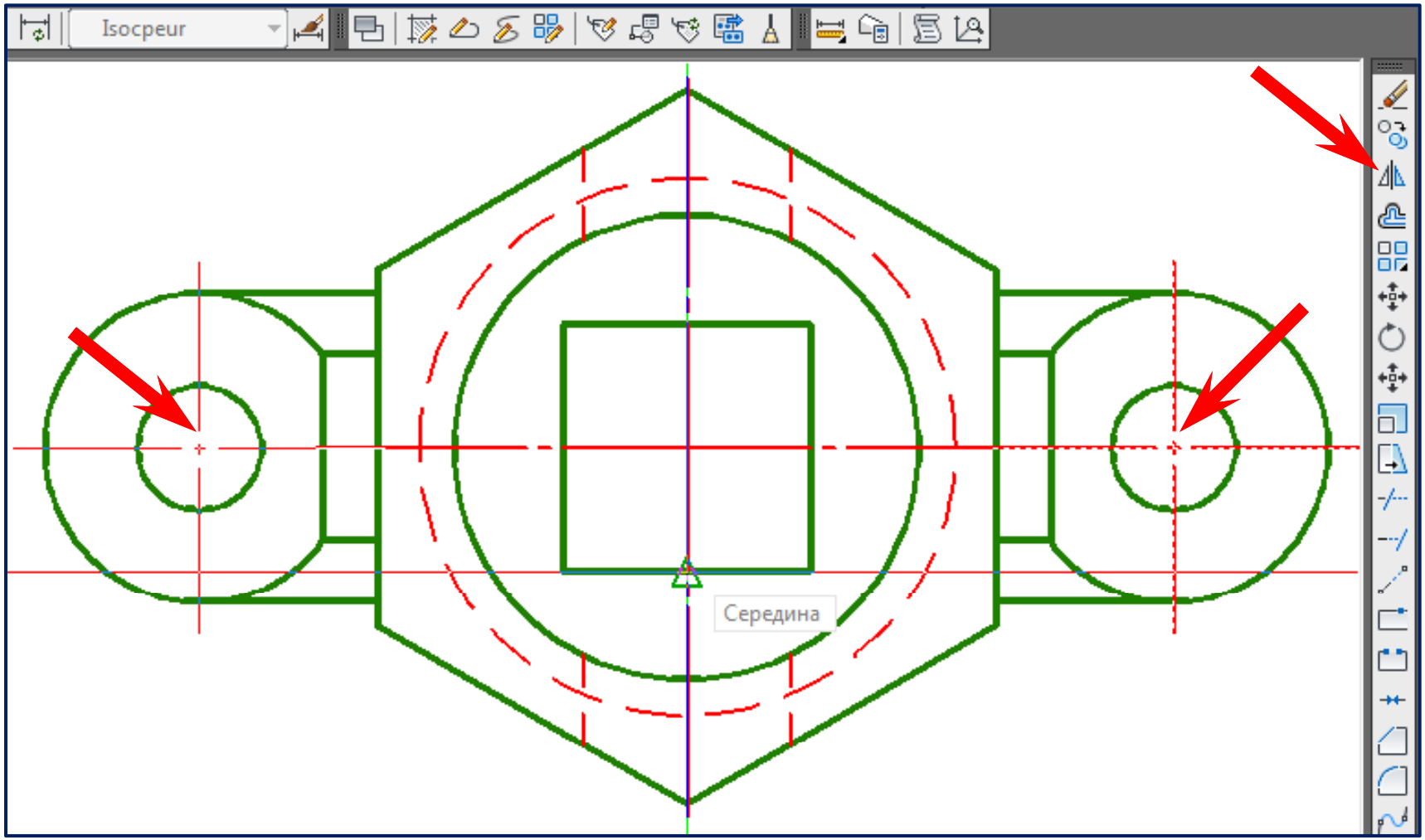
Масштабируем крестик маркера центра командой «Масштаб»

Редактирование вида сверху



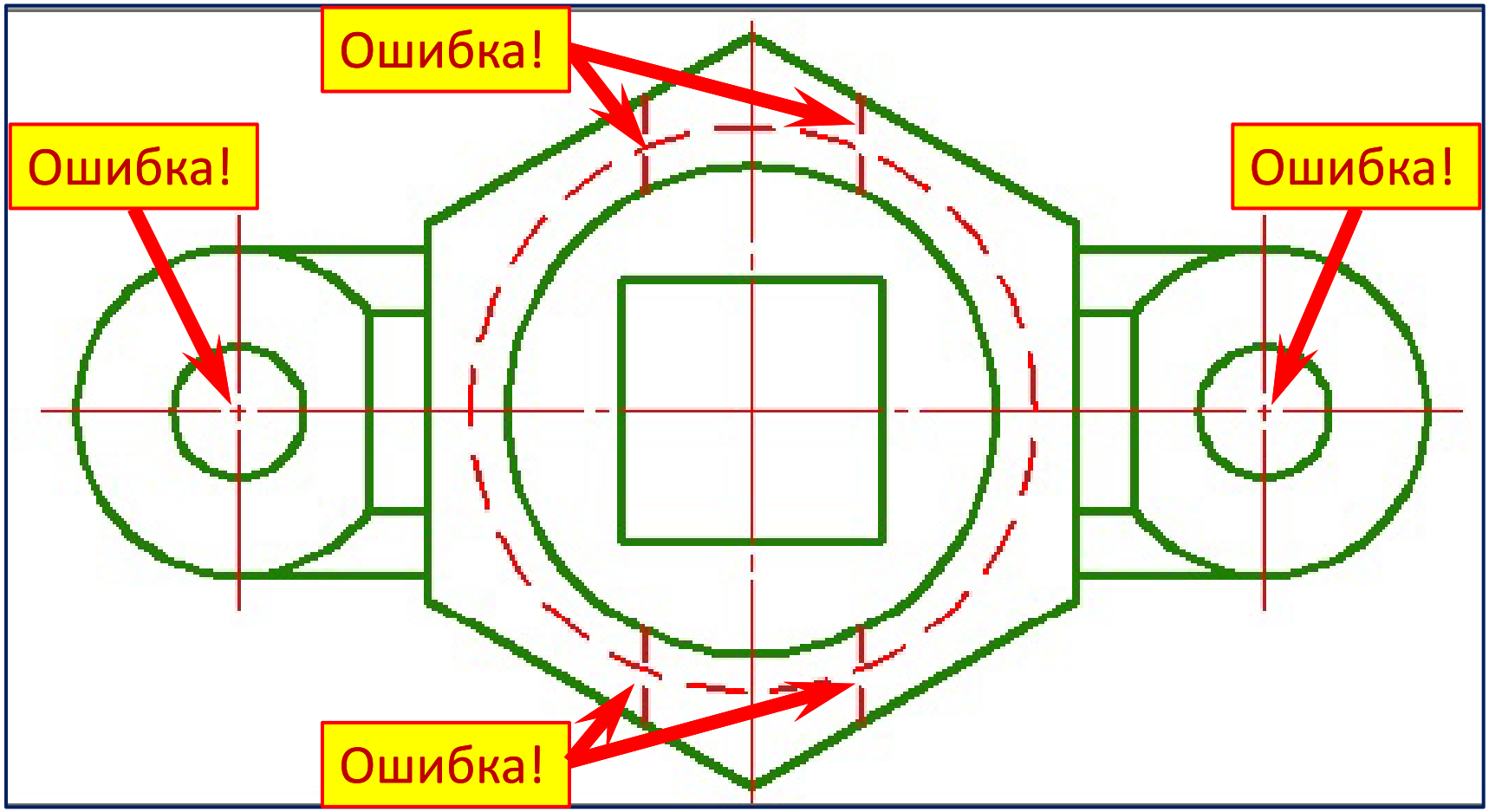
Масштабируем крестик маркера центра командой **«Масштаб»**

Редактирование вида сверху



Начертим второй крестик маркера центра командой «Зеркало»

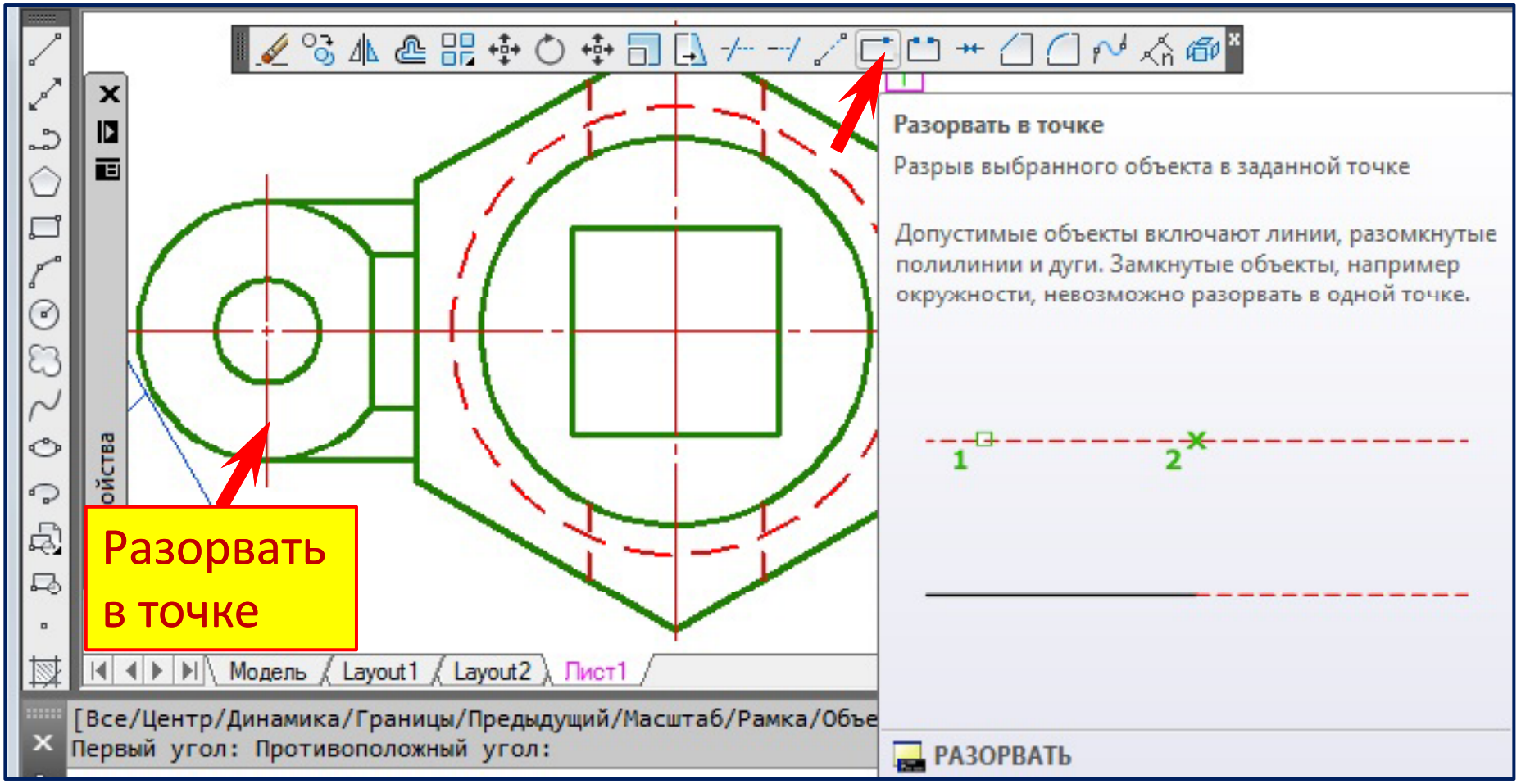
Редактирование вида сверху



Штриховые и штрихпунктирные линии должны **пересекаться** и заканчиваться **штрихами**.

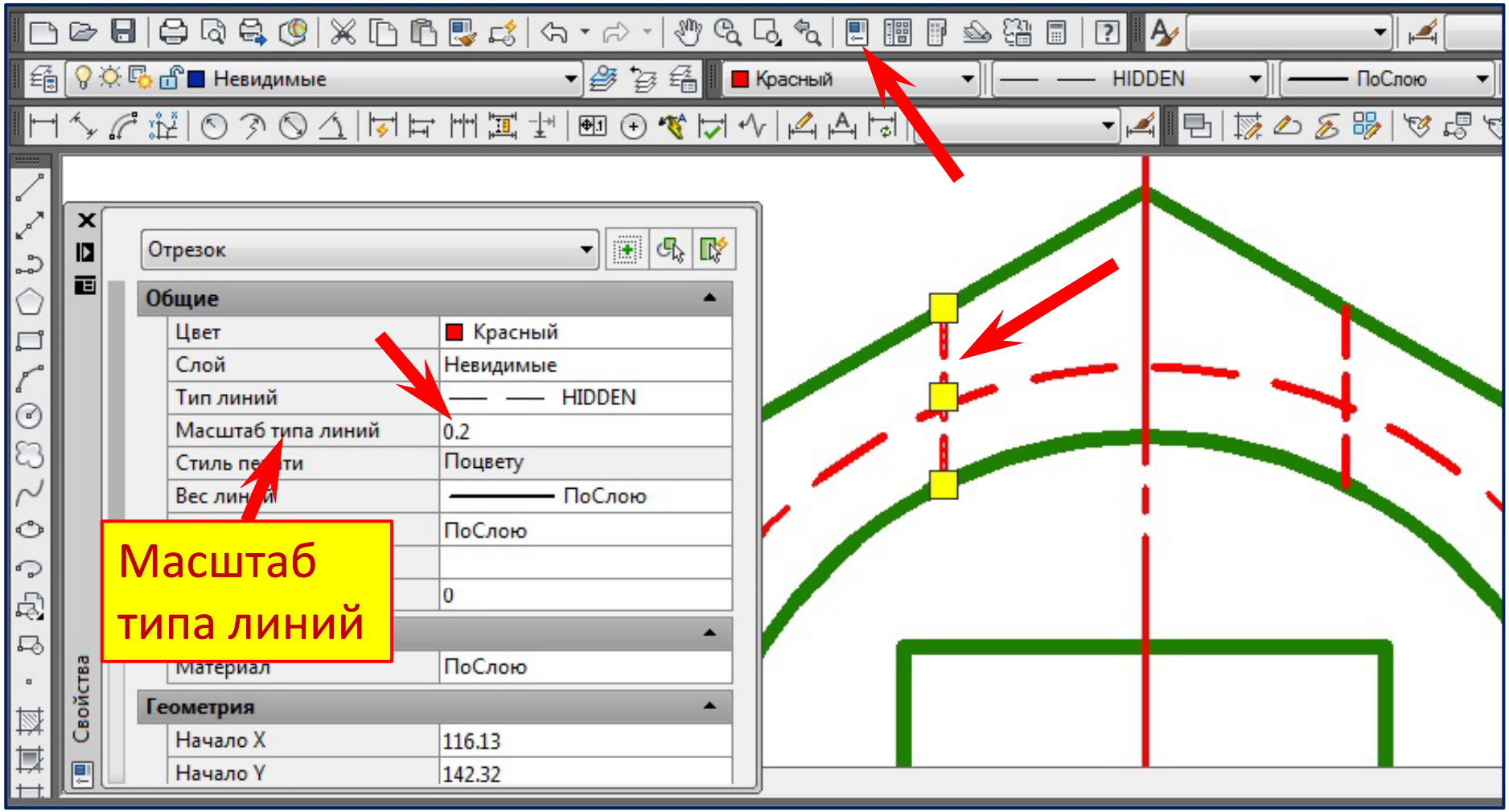
Из ГОСТ 2.303-68

Редактирование вида сверху



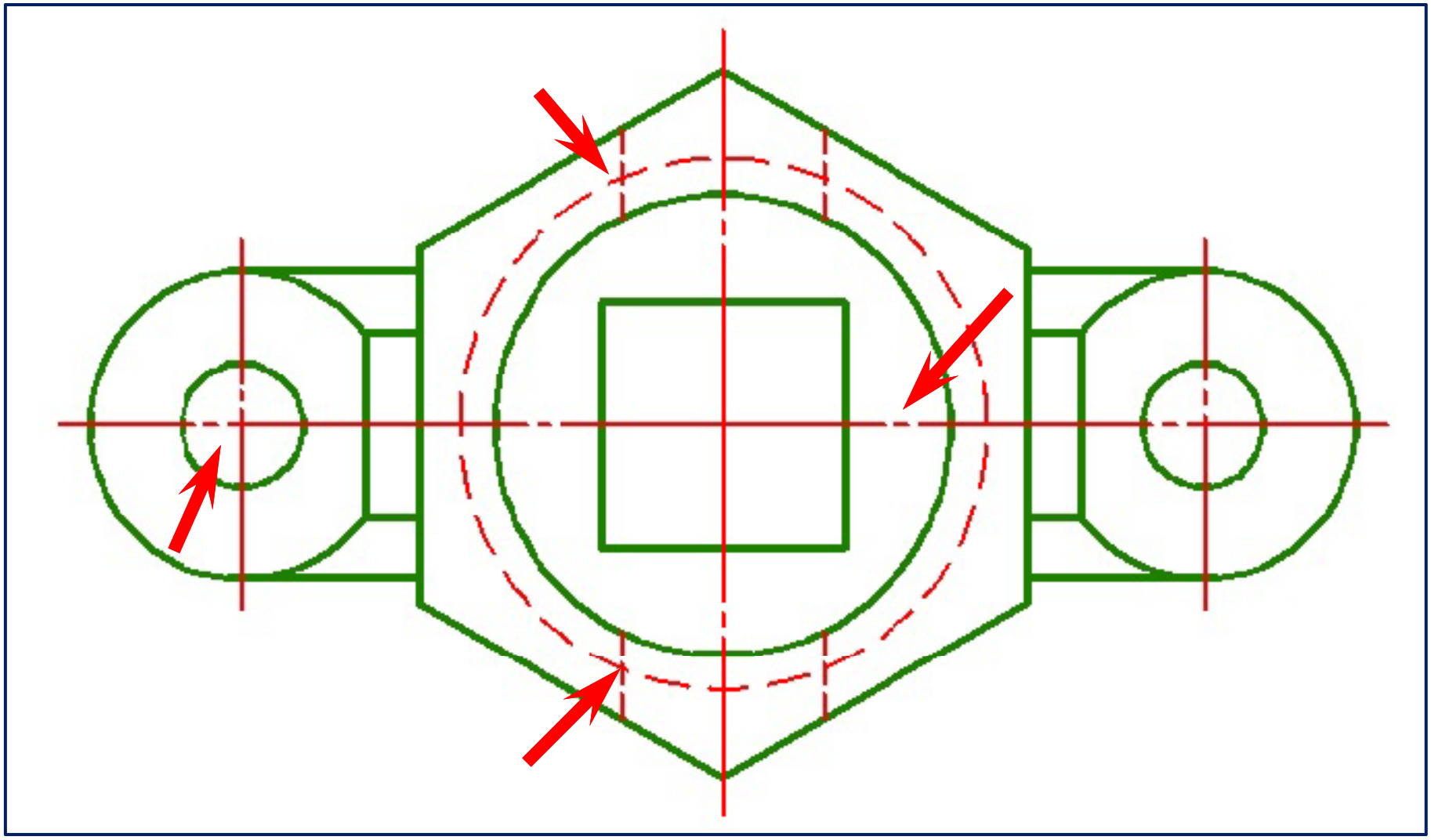
Для исправления ошибок применим команду **«Разорвать в точке»**.

Редактирование вида сверху



Уменьшим **масштаб** штриховых линий

Вид сверху после исправлений



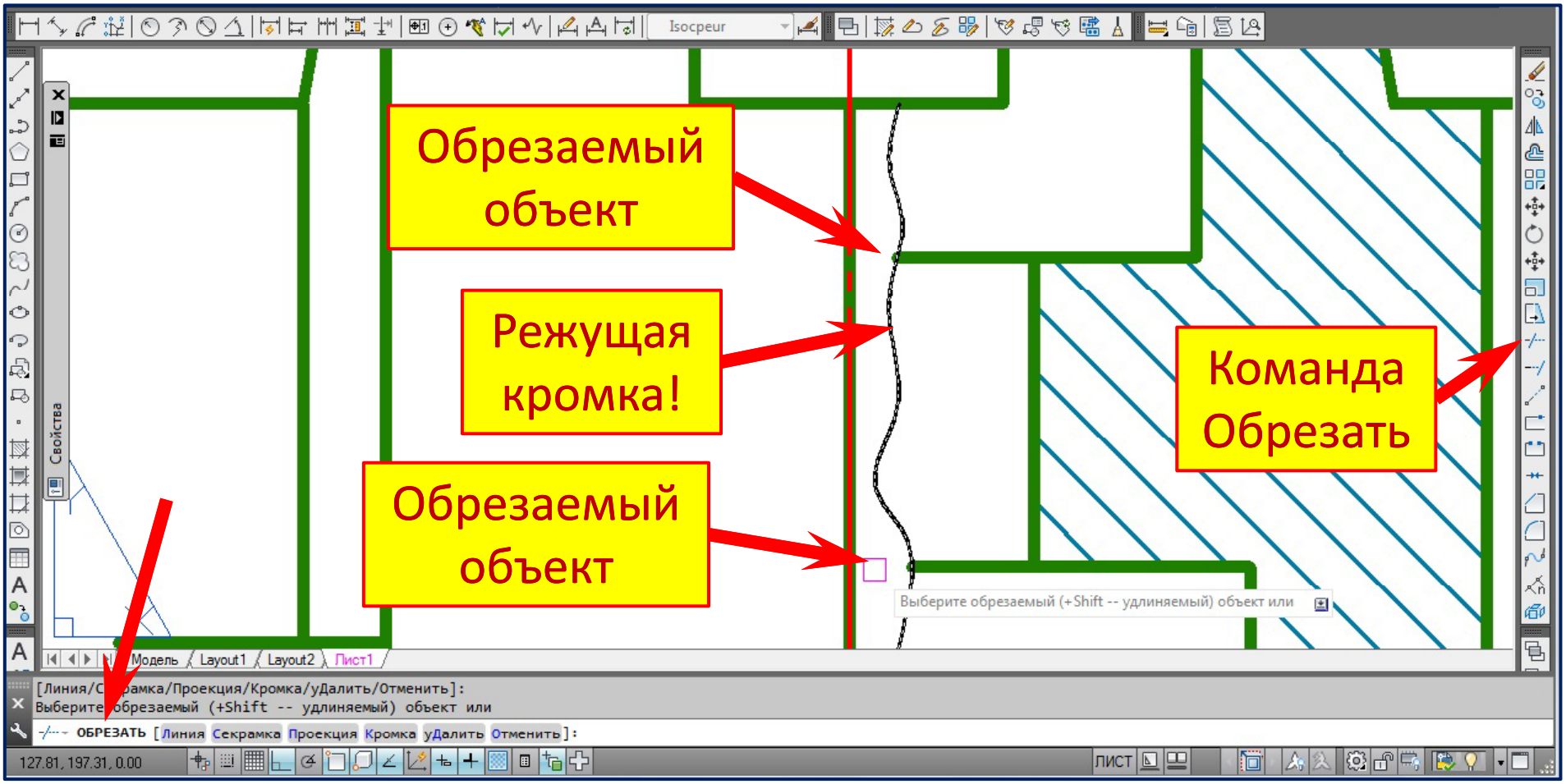
Редактирование главного изображения



Граница между видом и разрезом – волнистая линия

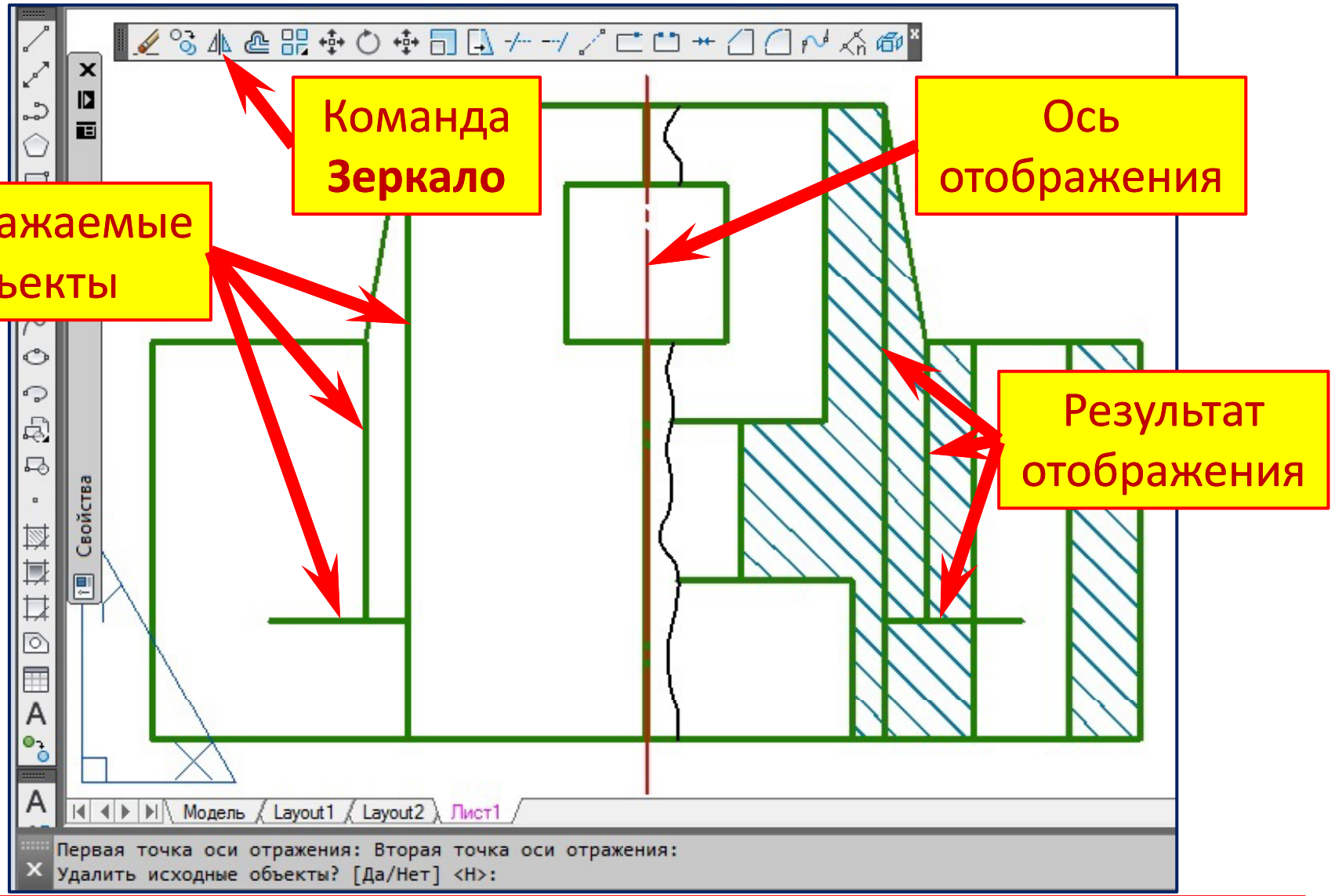
команда «**Сплайн**»

Редактирование главного изображения



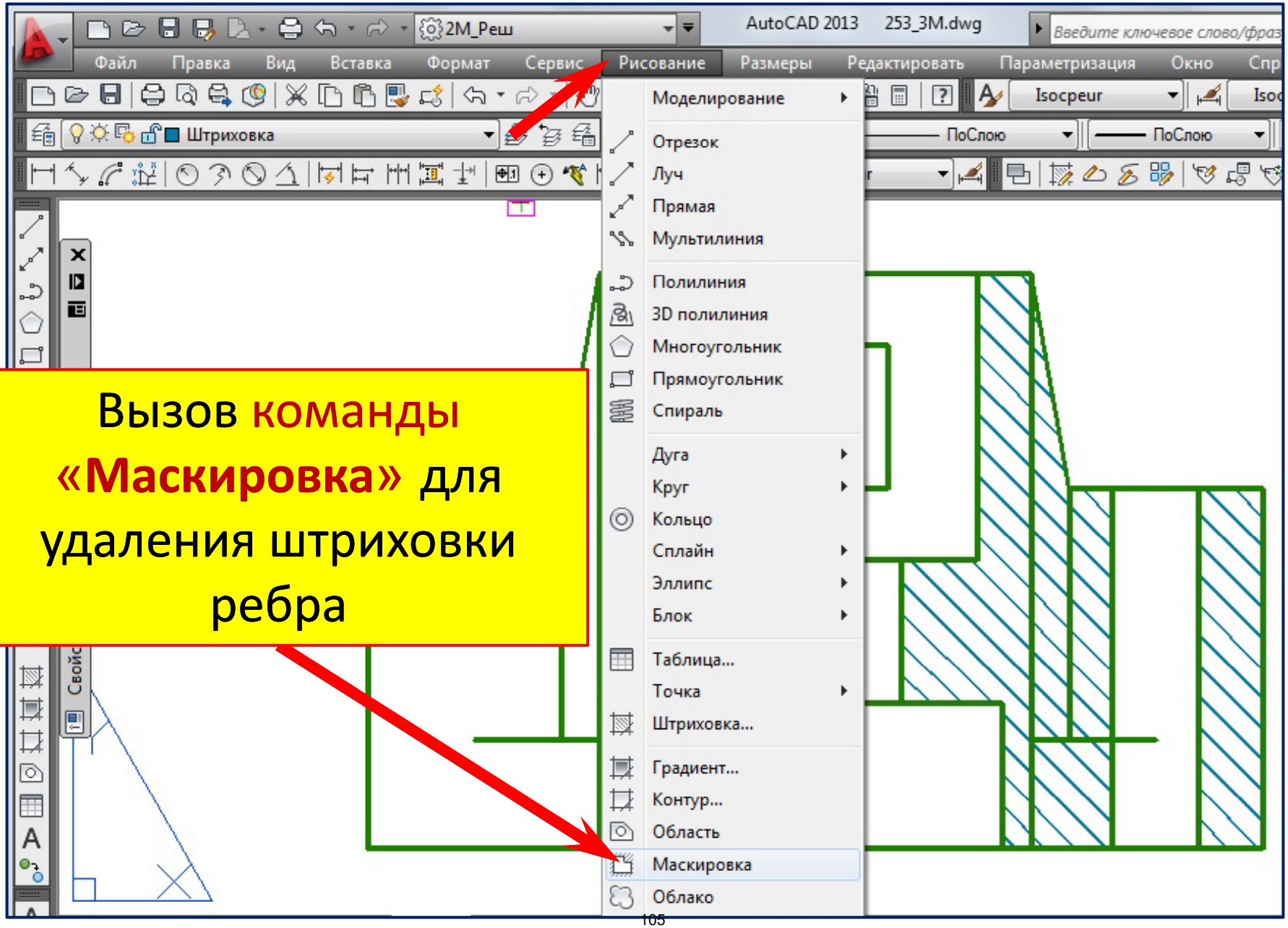
Обрезаем лишнее командой «**Обрезать**»

Редактирование главного изображения

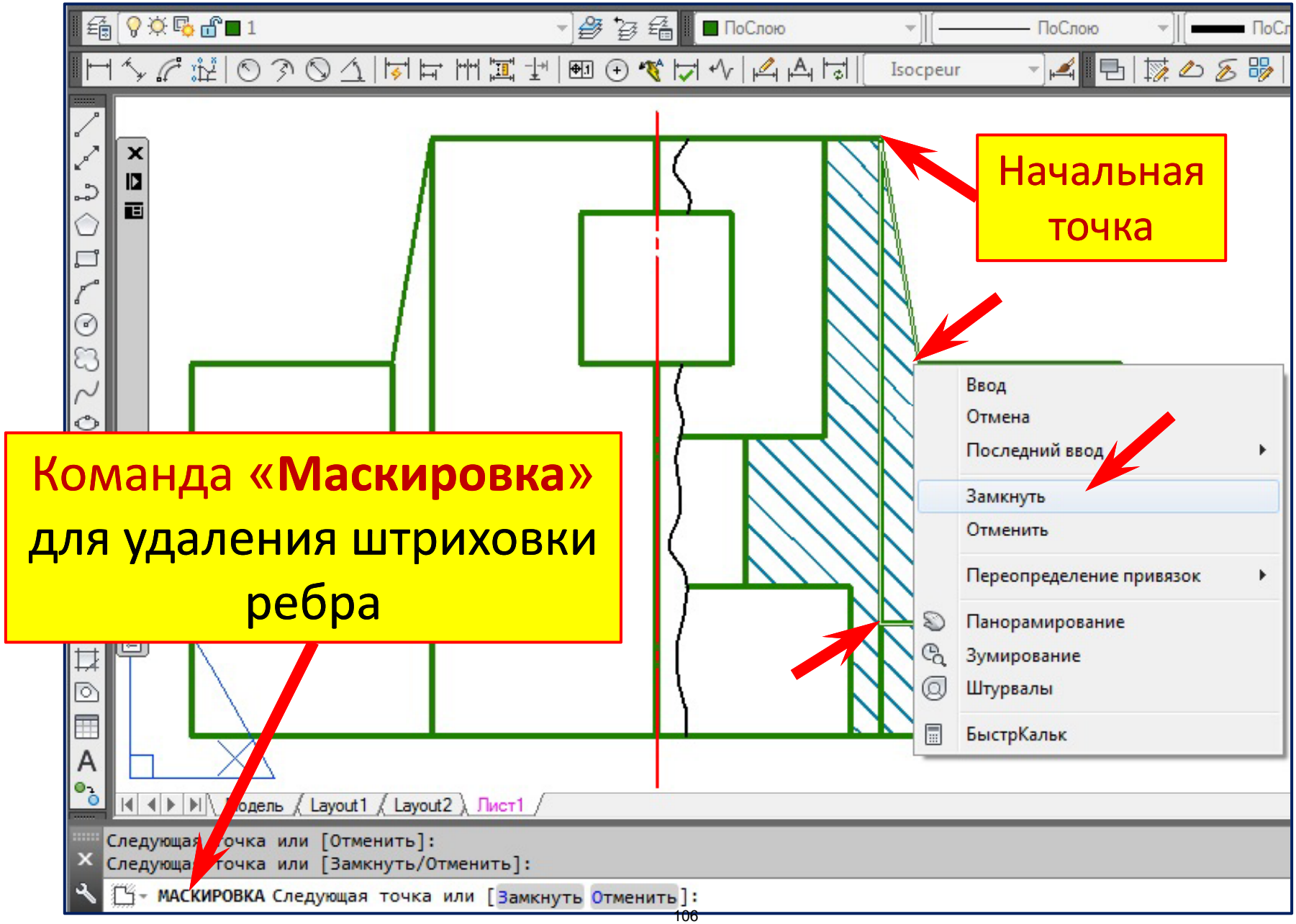


Восстанавливаем ребро командой «**Зеркало**»

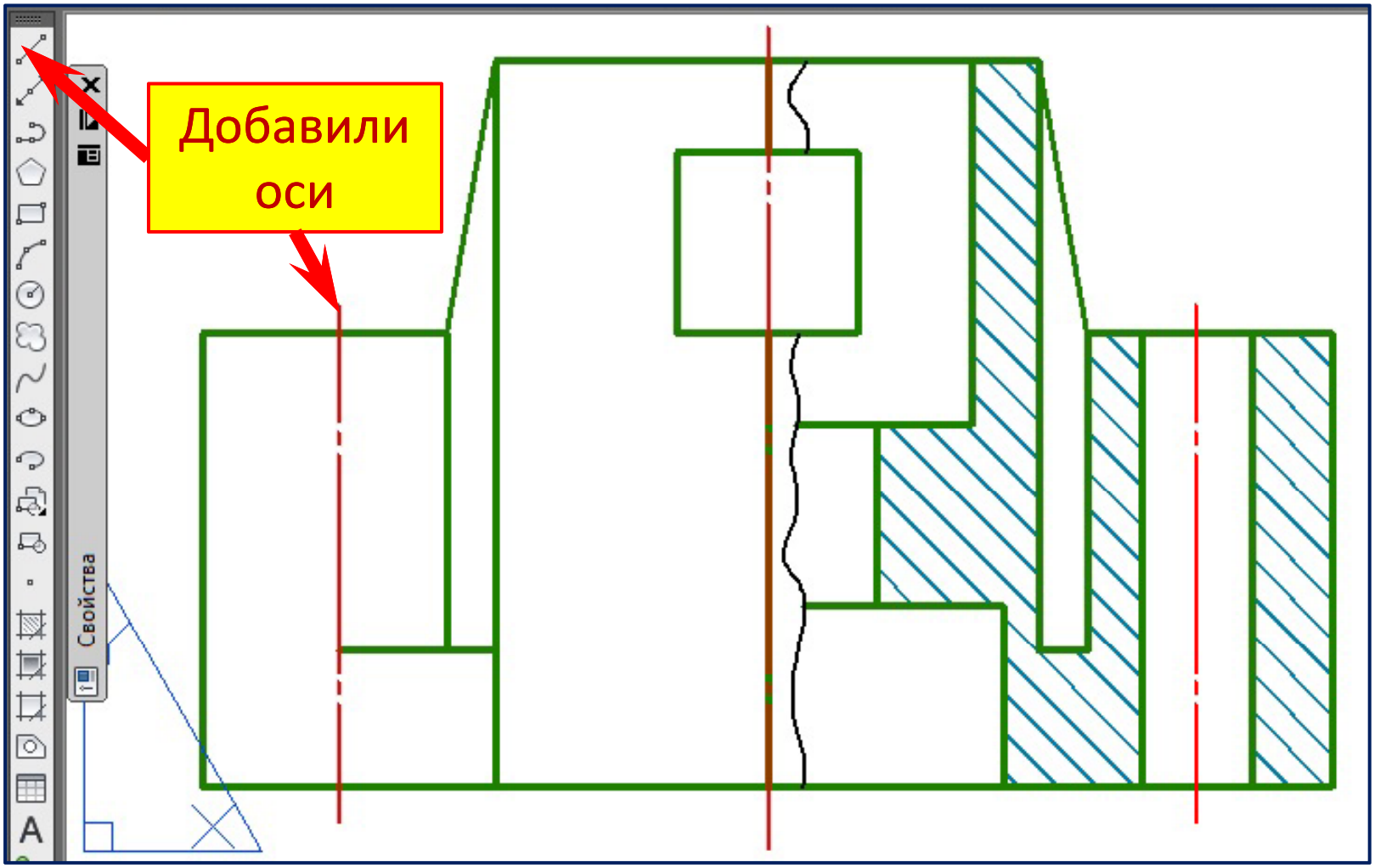
Редактирование главного изображения



Редактирование главного изображения

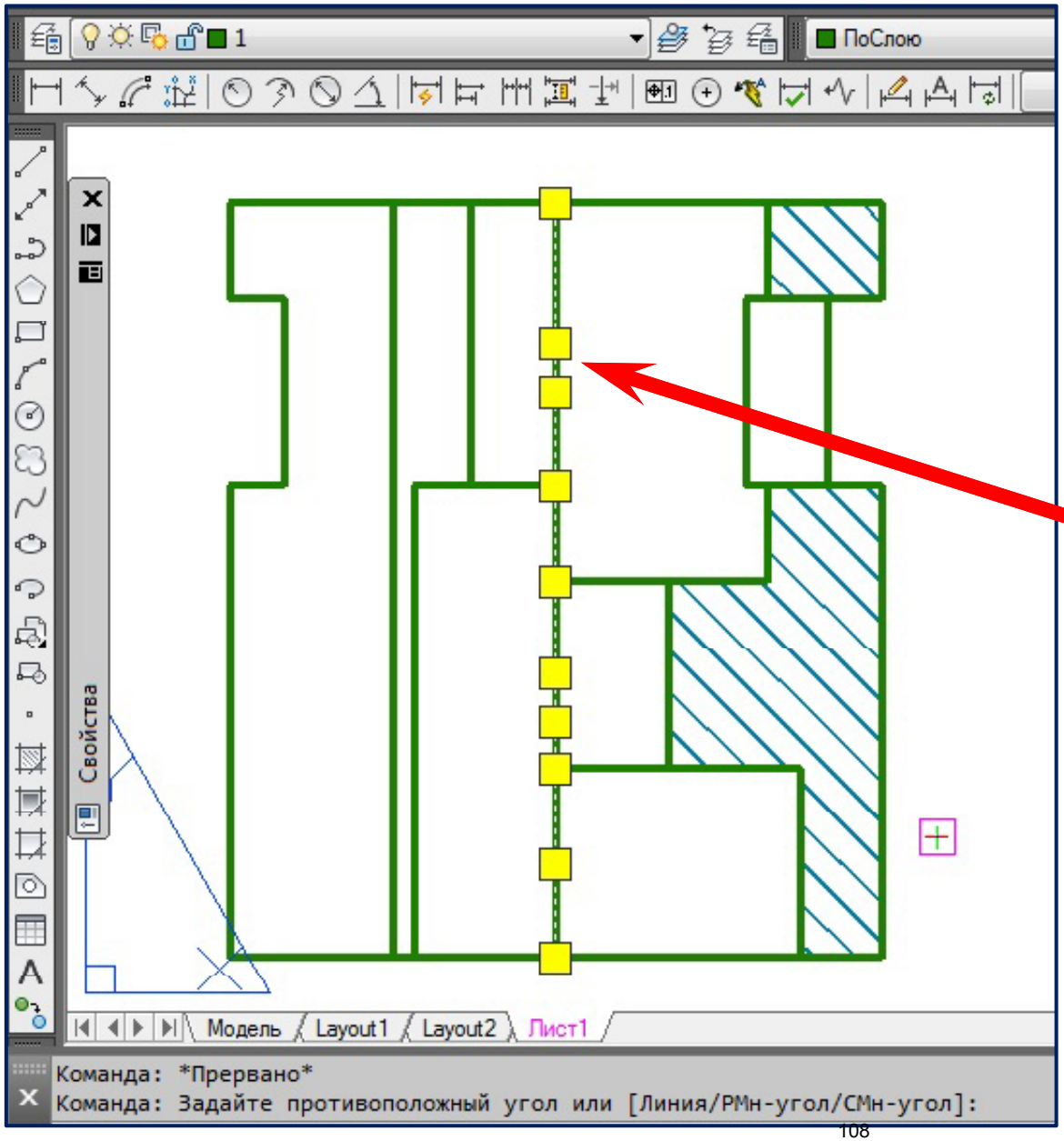


Редактирование главного изображения



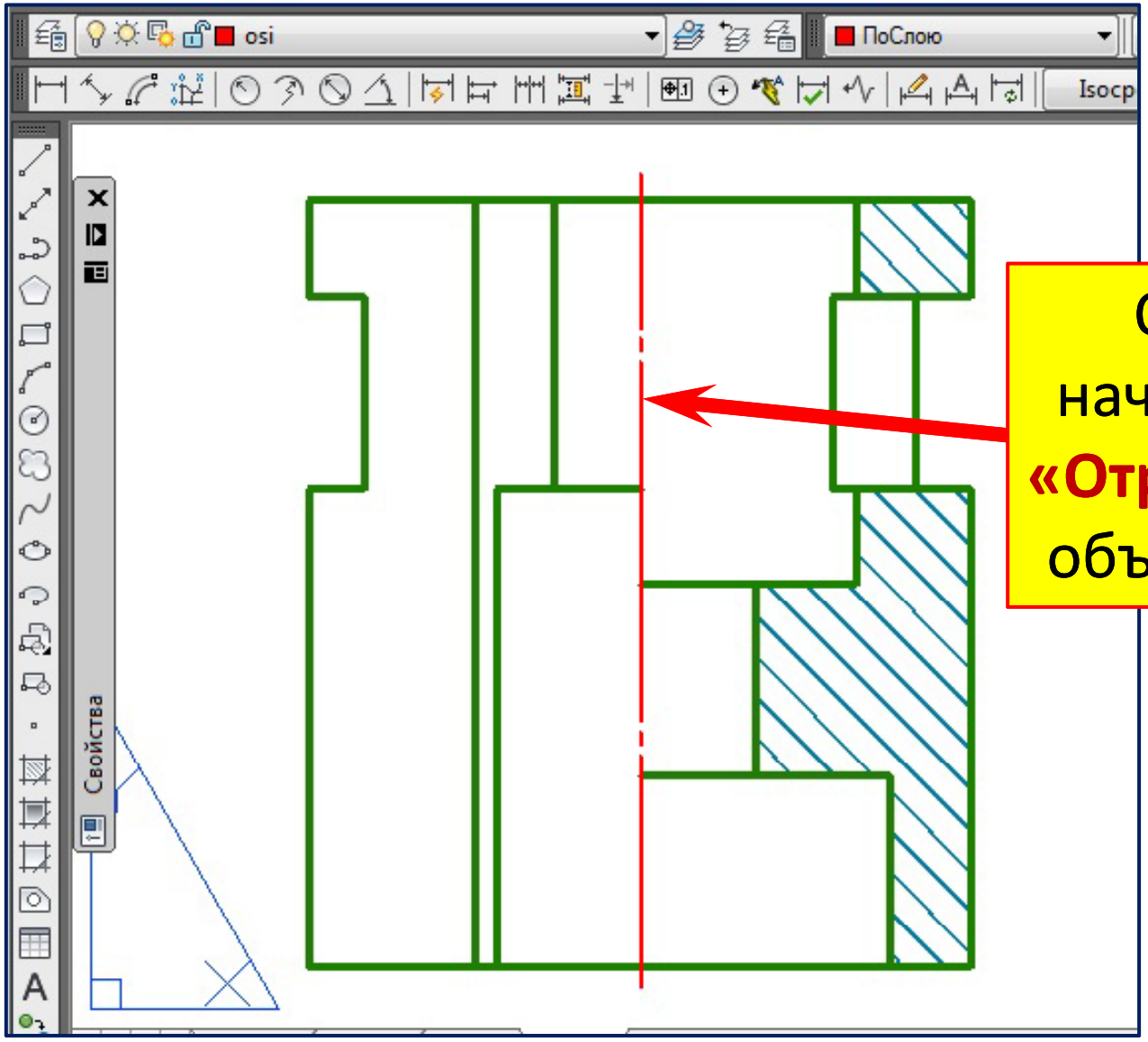
Результат удаления штриховки ребра командой **«Маскировка»**

Редактирование изображения на месте вида слева



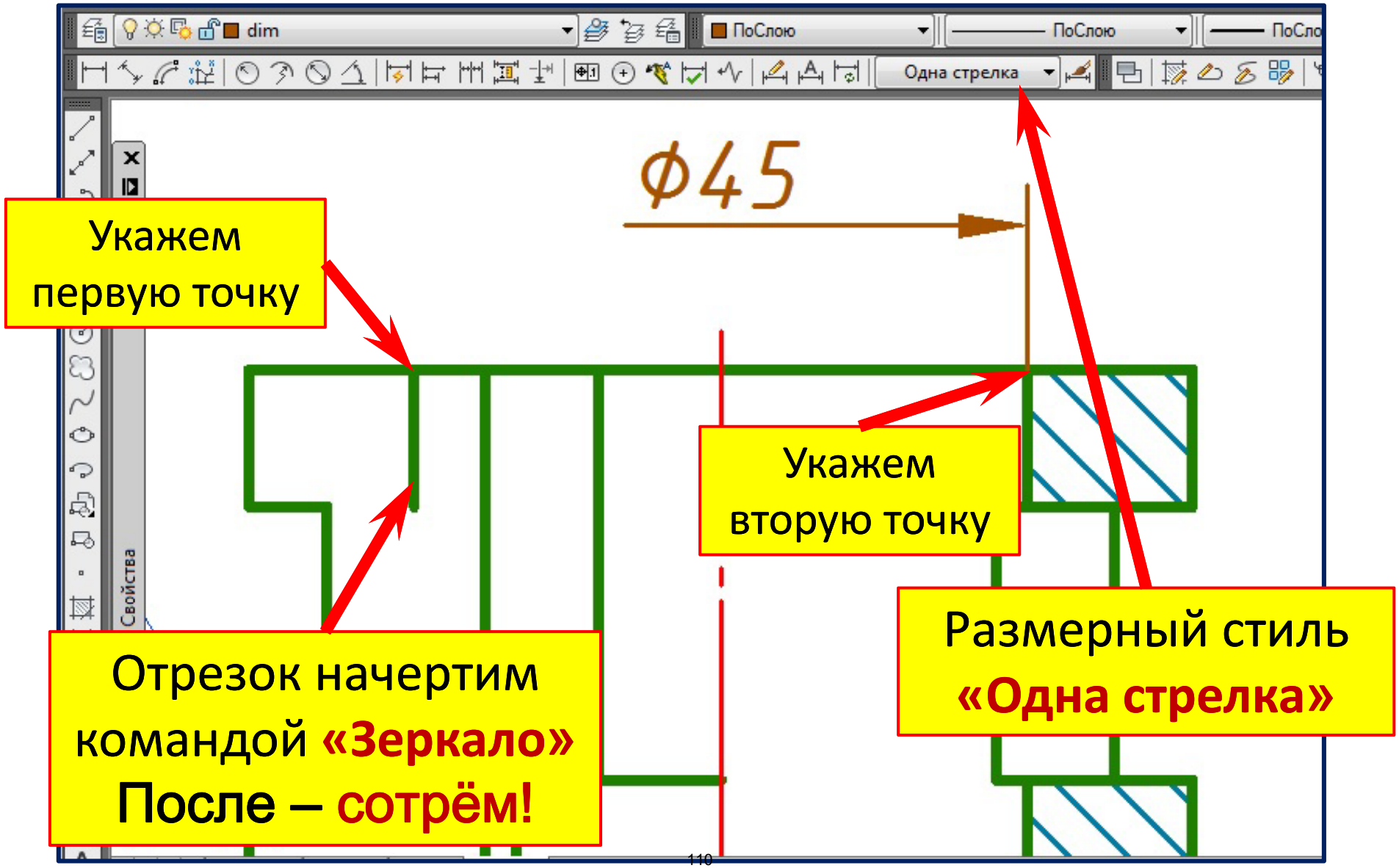
Удалим сплошные толстые линии, так как границей является осевая линия

Редактирование изображения на месте вида слева

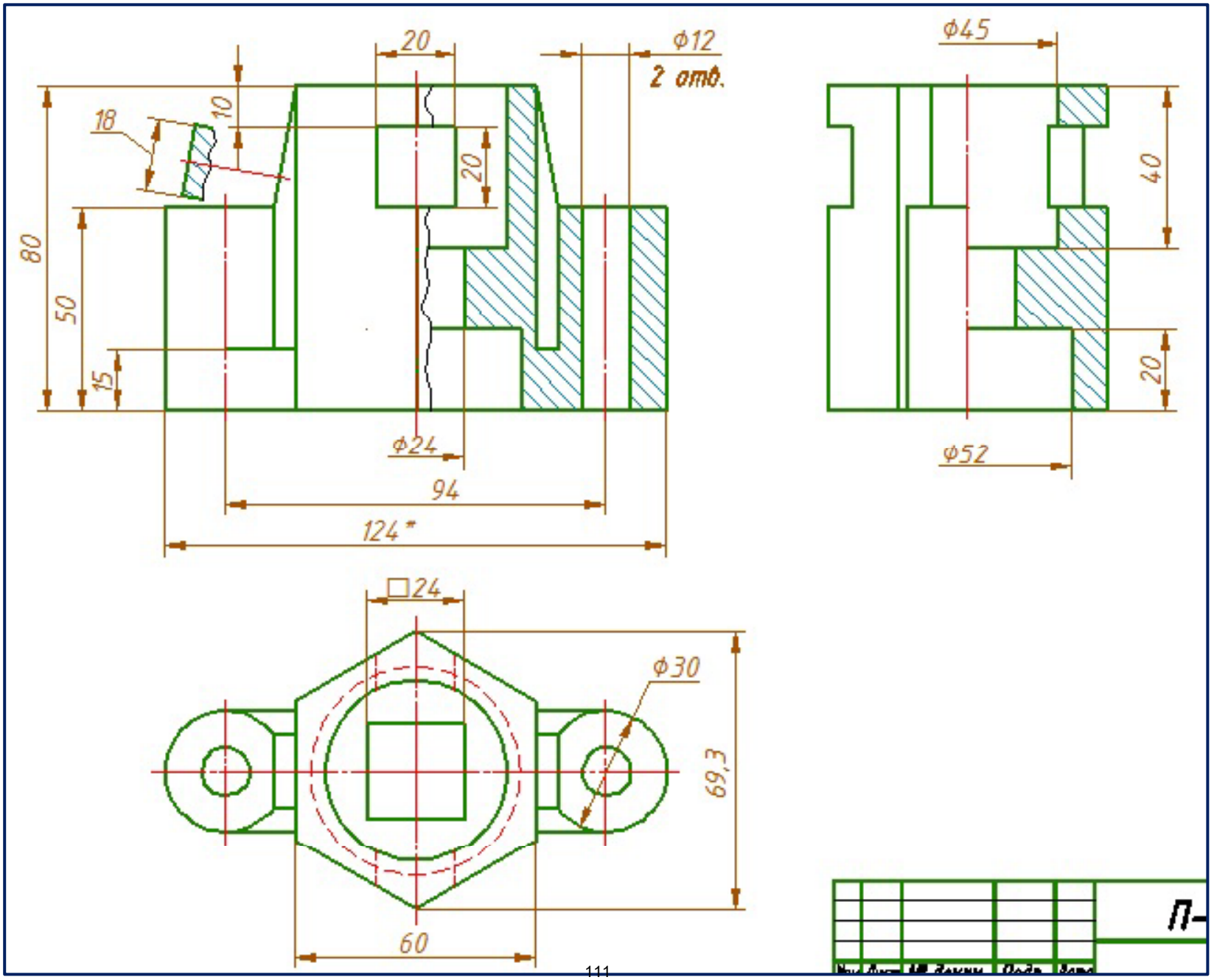


Осевую линию начертим командой **«Отрезок»,** используя объектное слежение

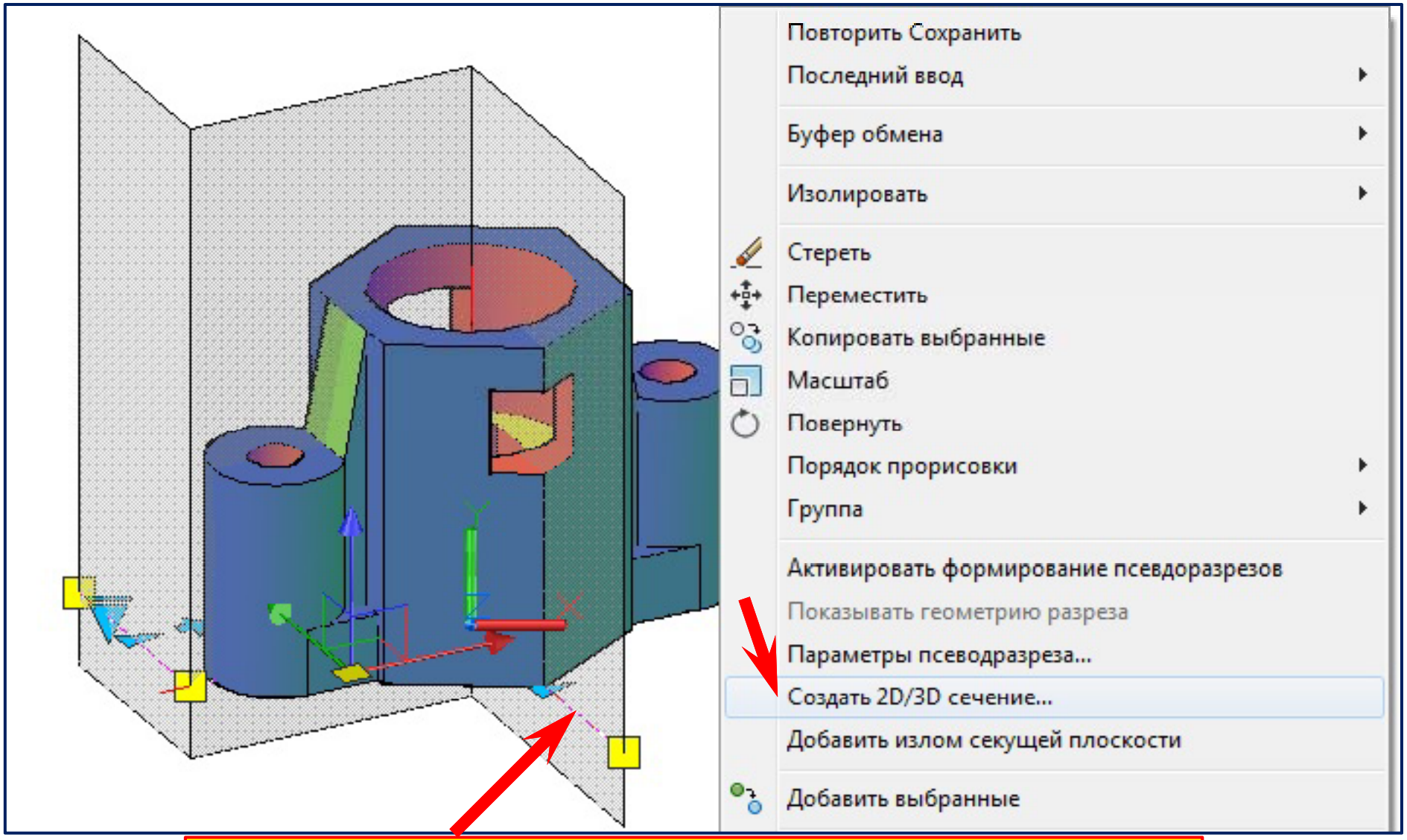
При выполнении соединения половины вида с половиной разреза размеры внутренних отверстий проставляют с одной выносной линией и одной стрелкой.



Простановка размеров

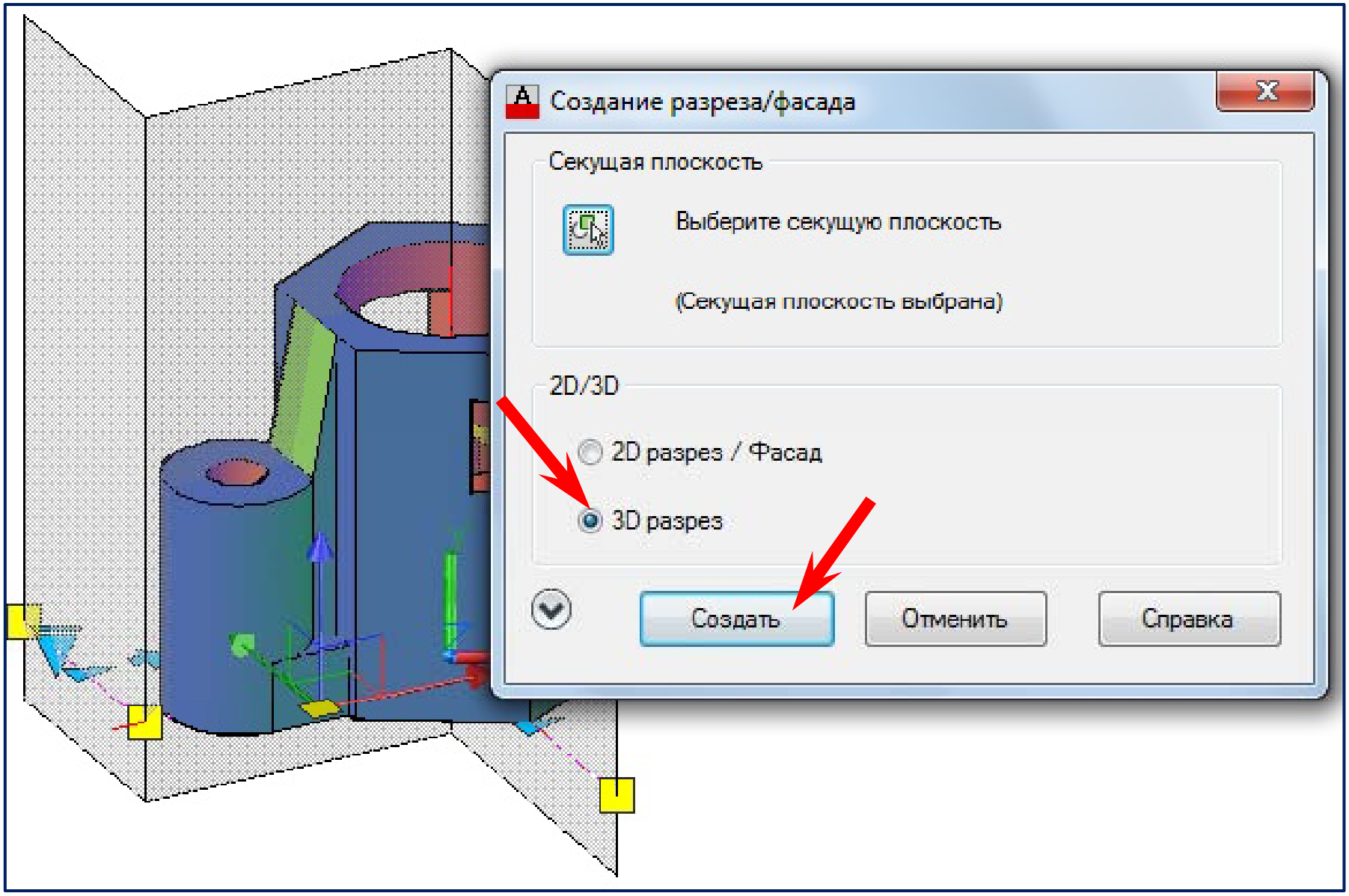


Создание 3D-разреза командой «Секплоскость»

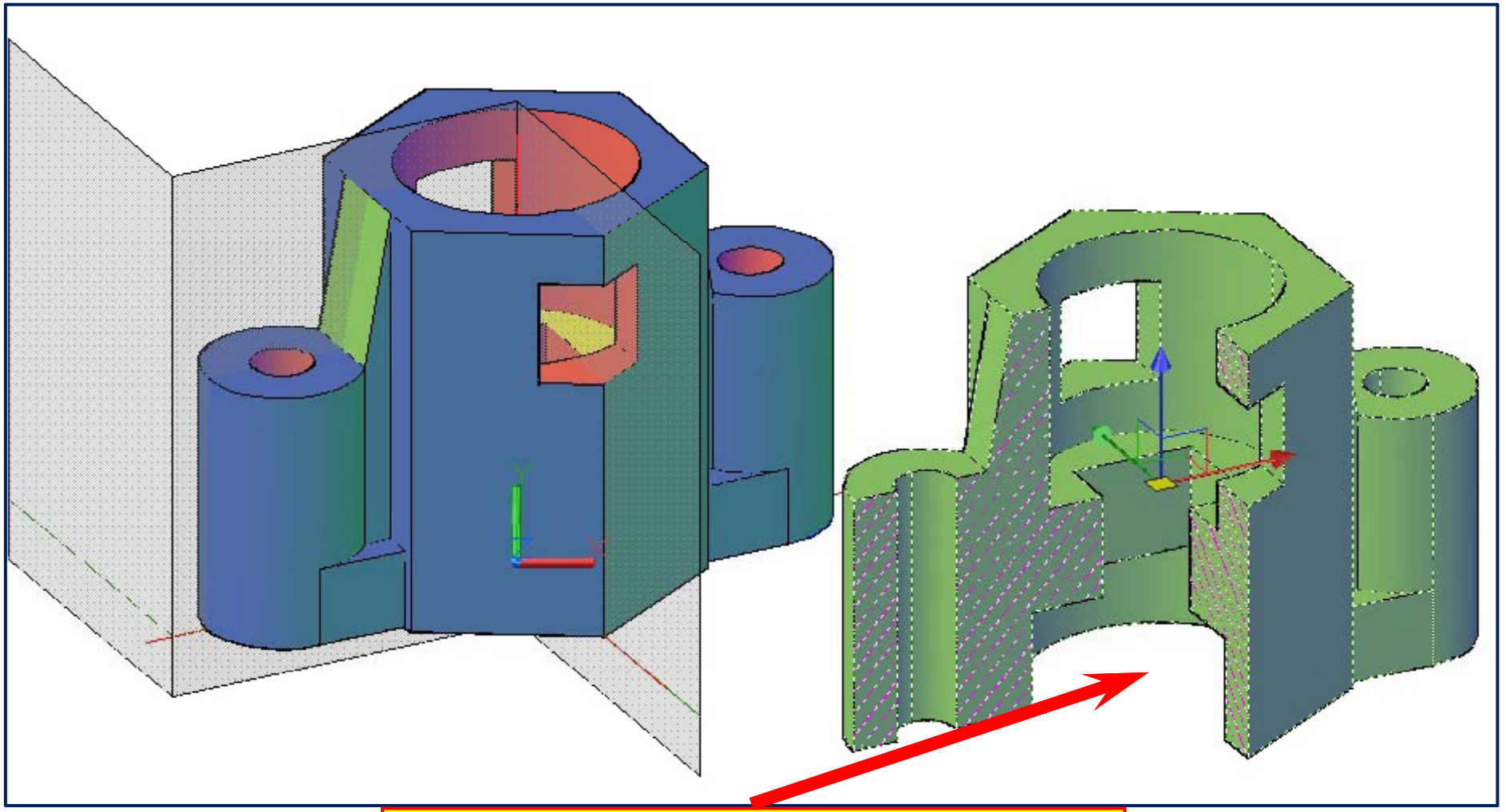


Правый клик для вызова контекстного меню

Создание 3D-разреза командой «Секплоскость»

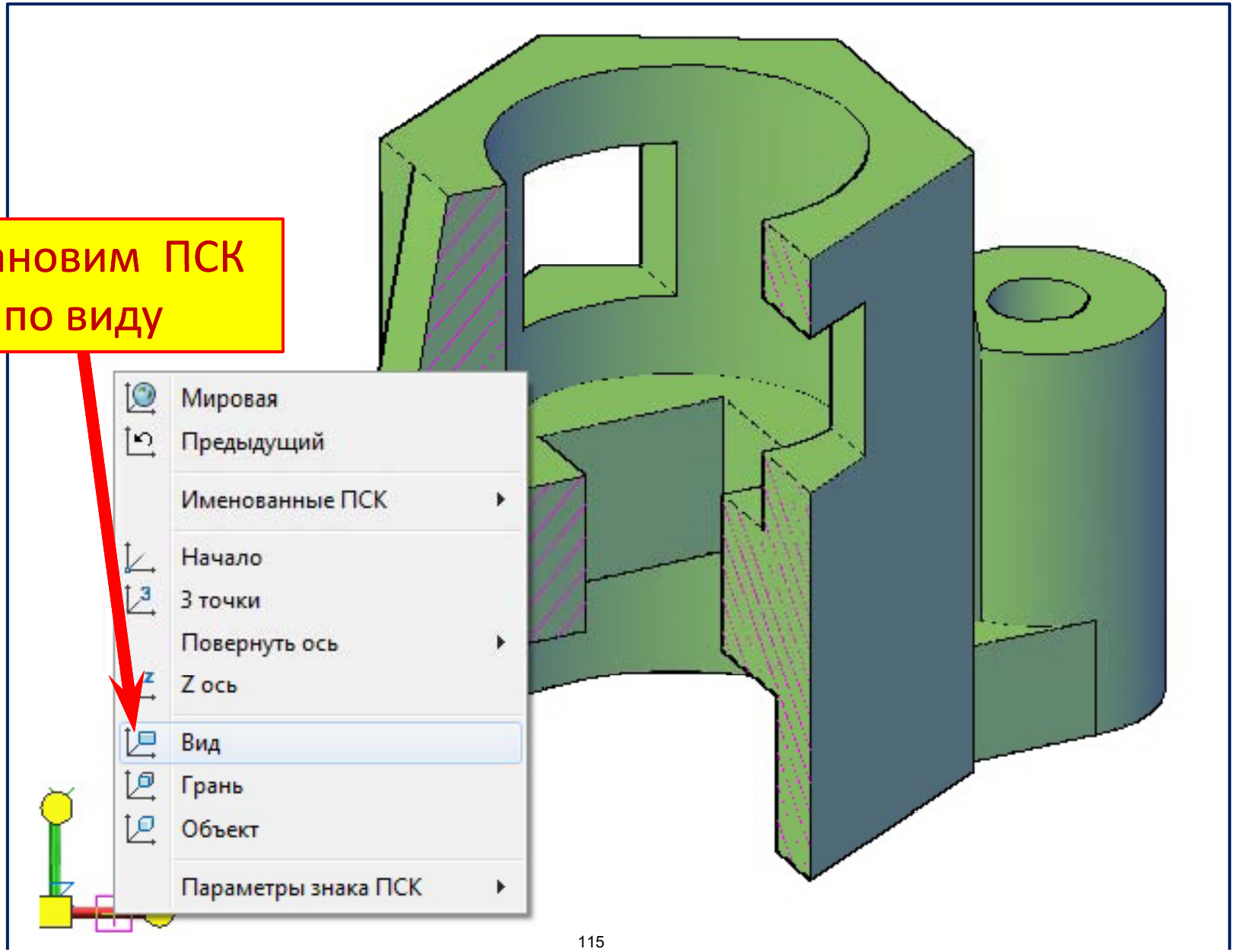


Создание 3D-разреза командой «Секплоскость»

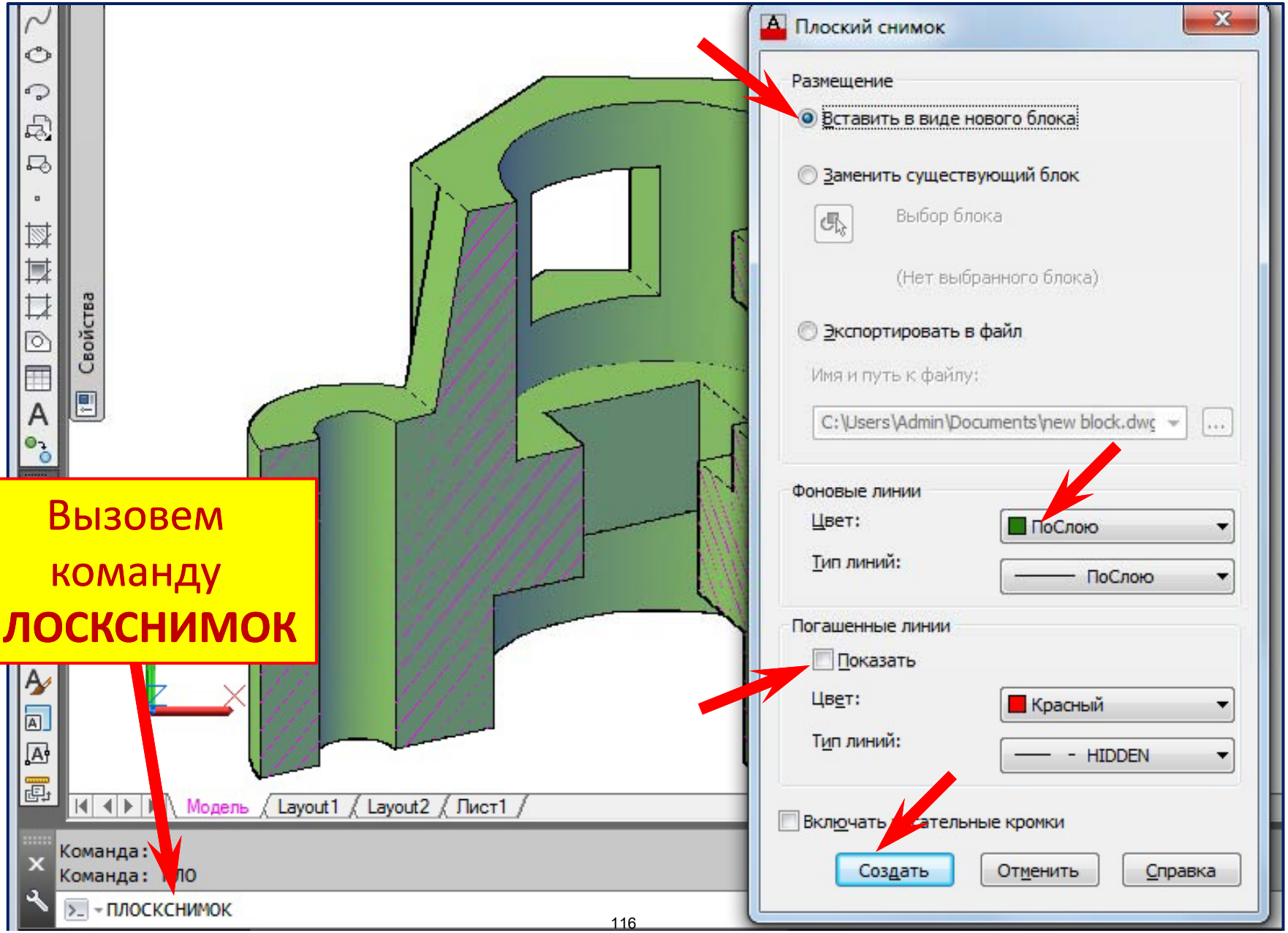


Укажем точку вставки блока

Создание плоского изображения изометрии с разрезом

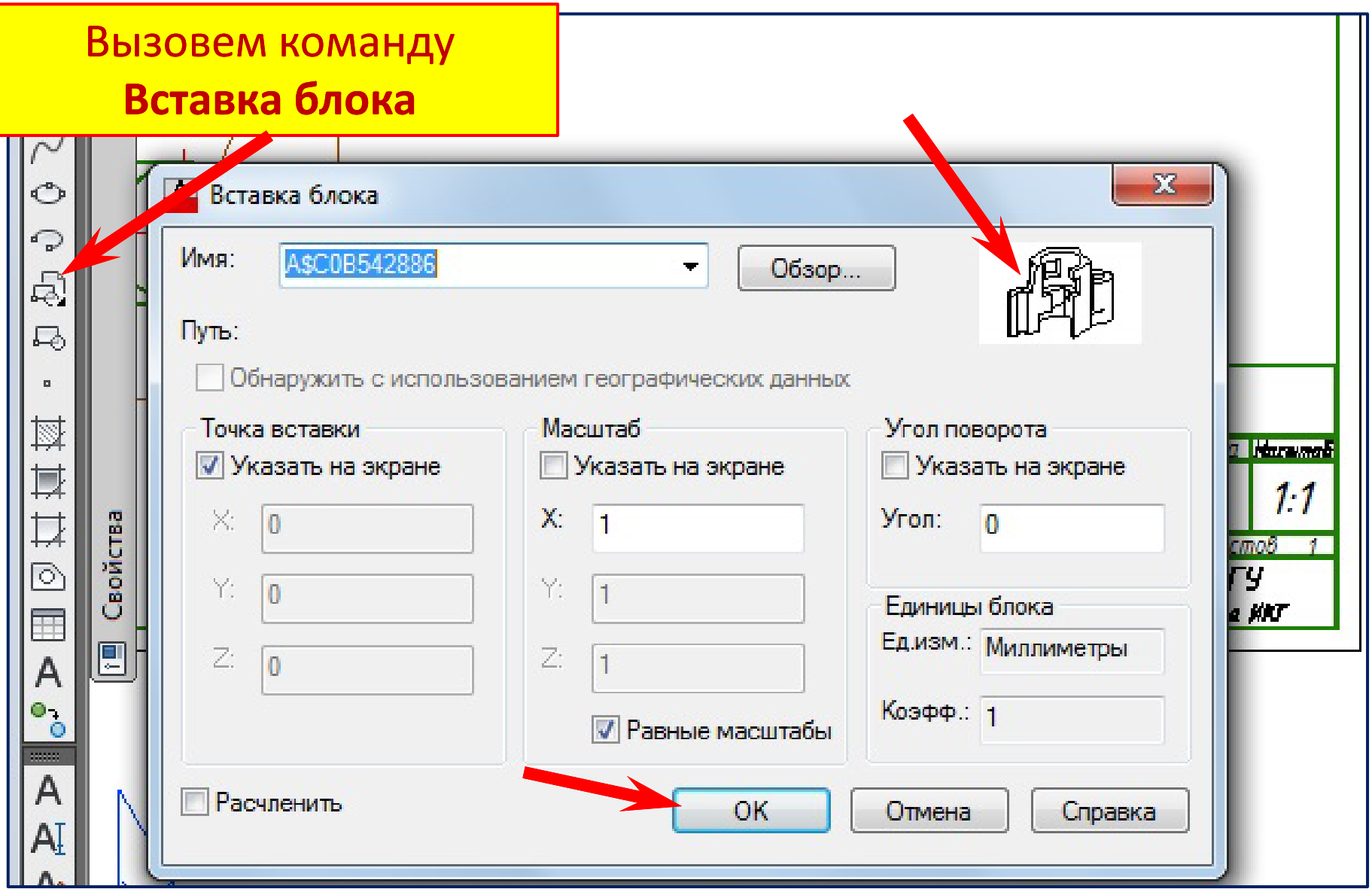


Создание блока плоского изображения изометрии с разрезом

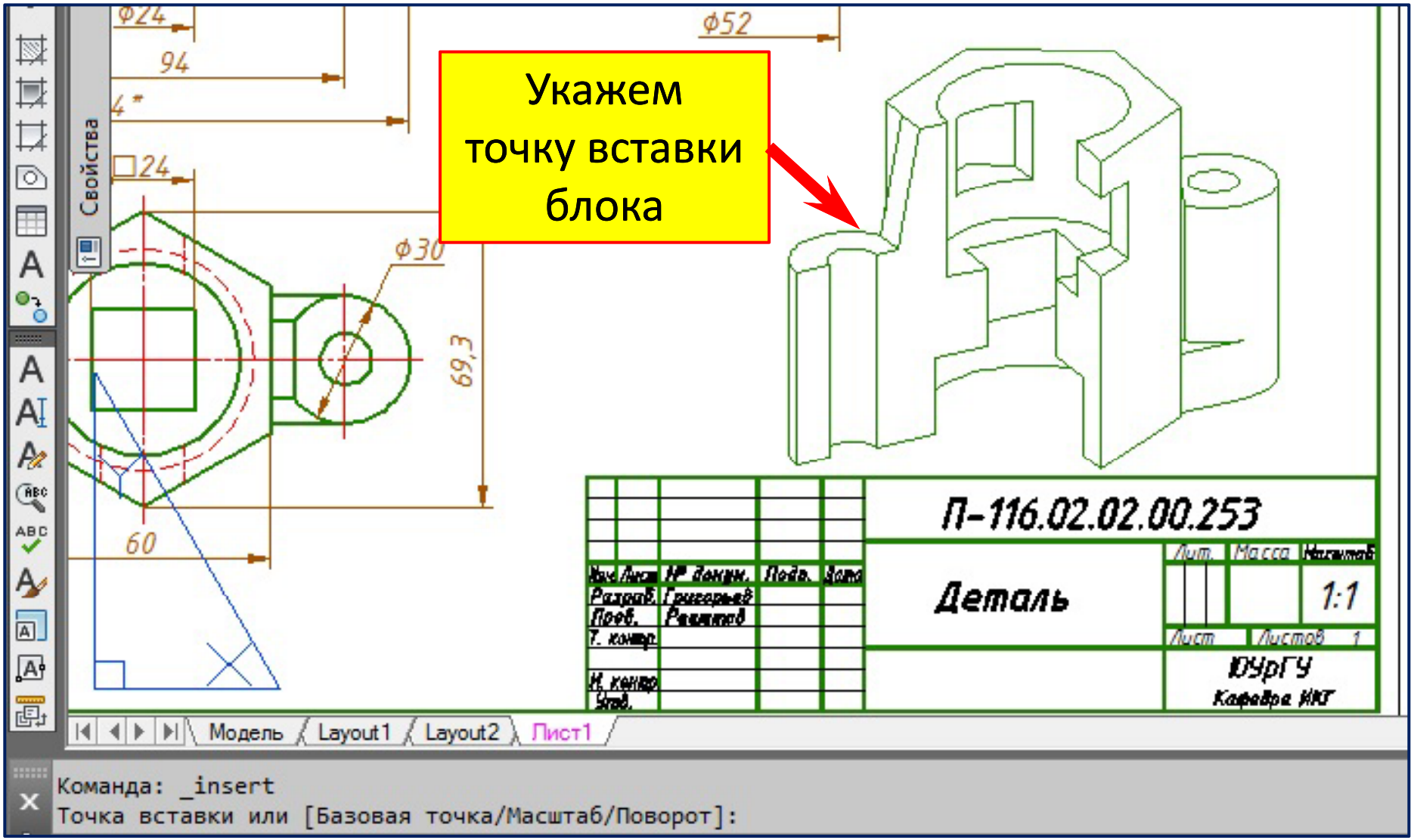


Вставка плоского изображения изометрии с разрезом

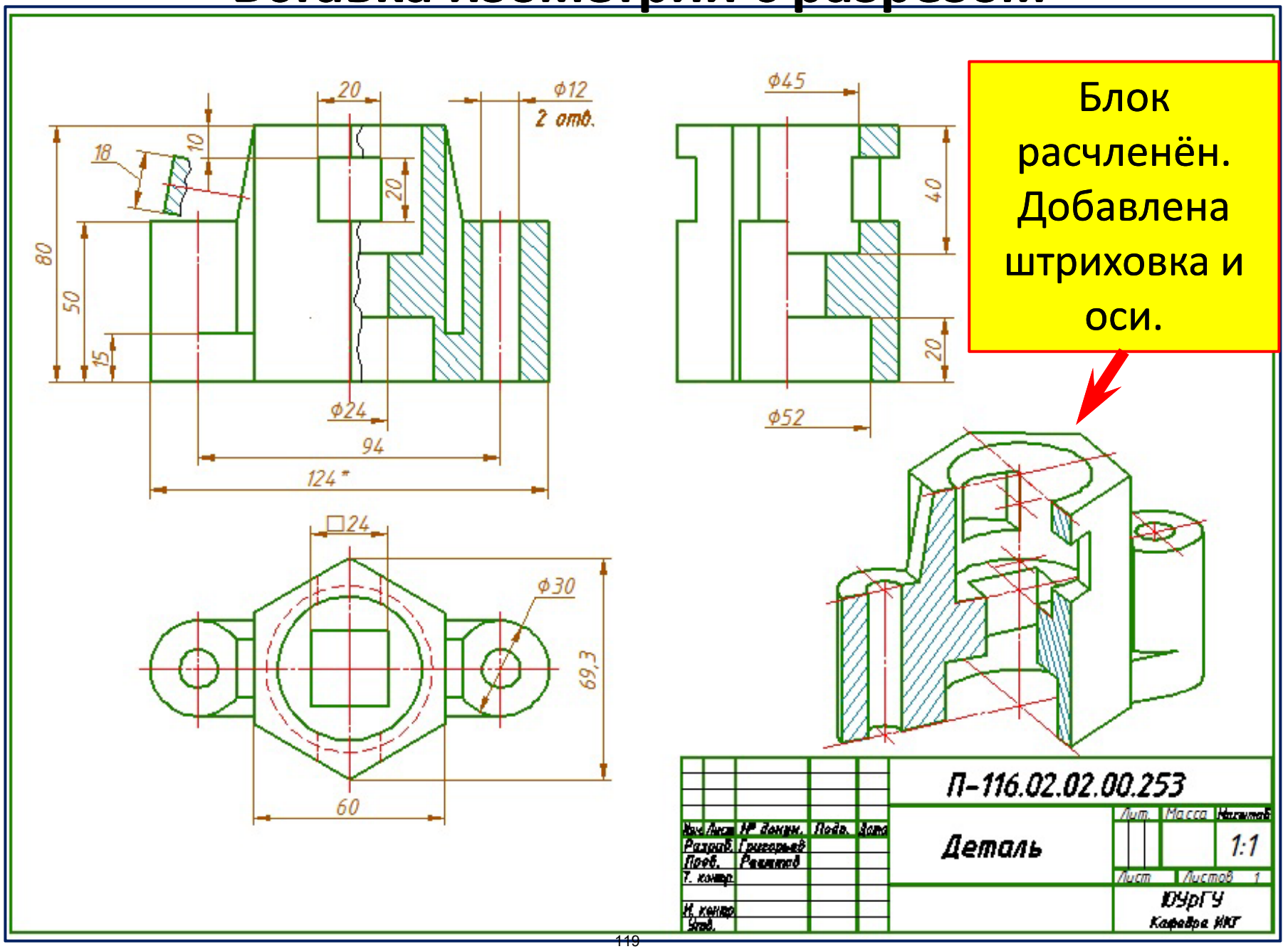
Вызовем команду
Вставка блока



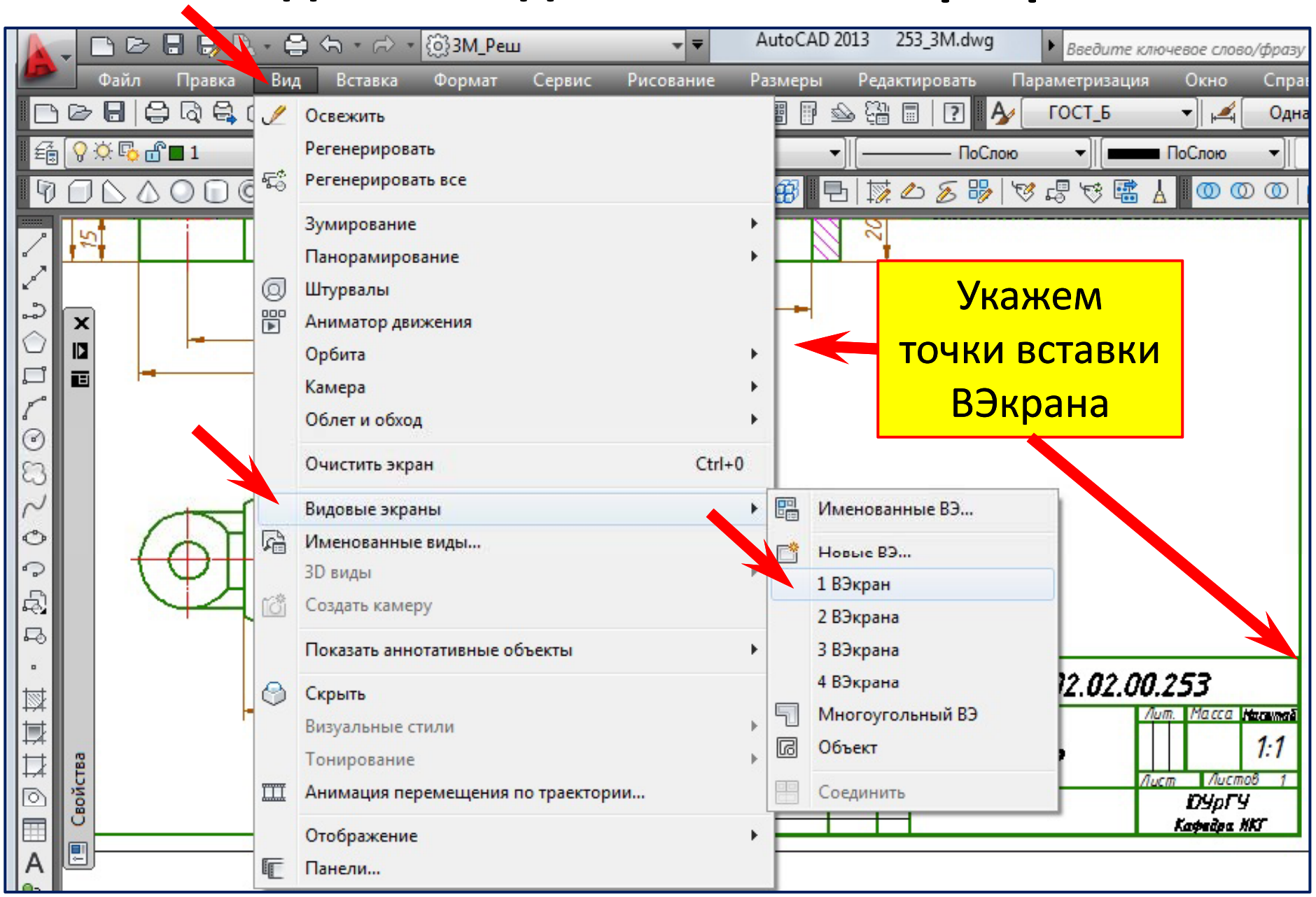
Вставка плоского изображения изометрии с разрезом



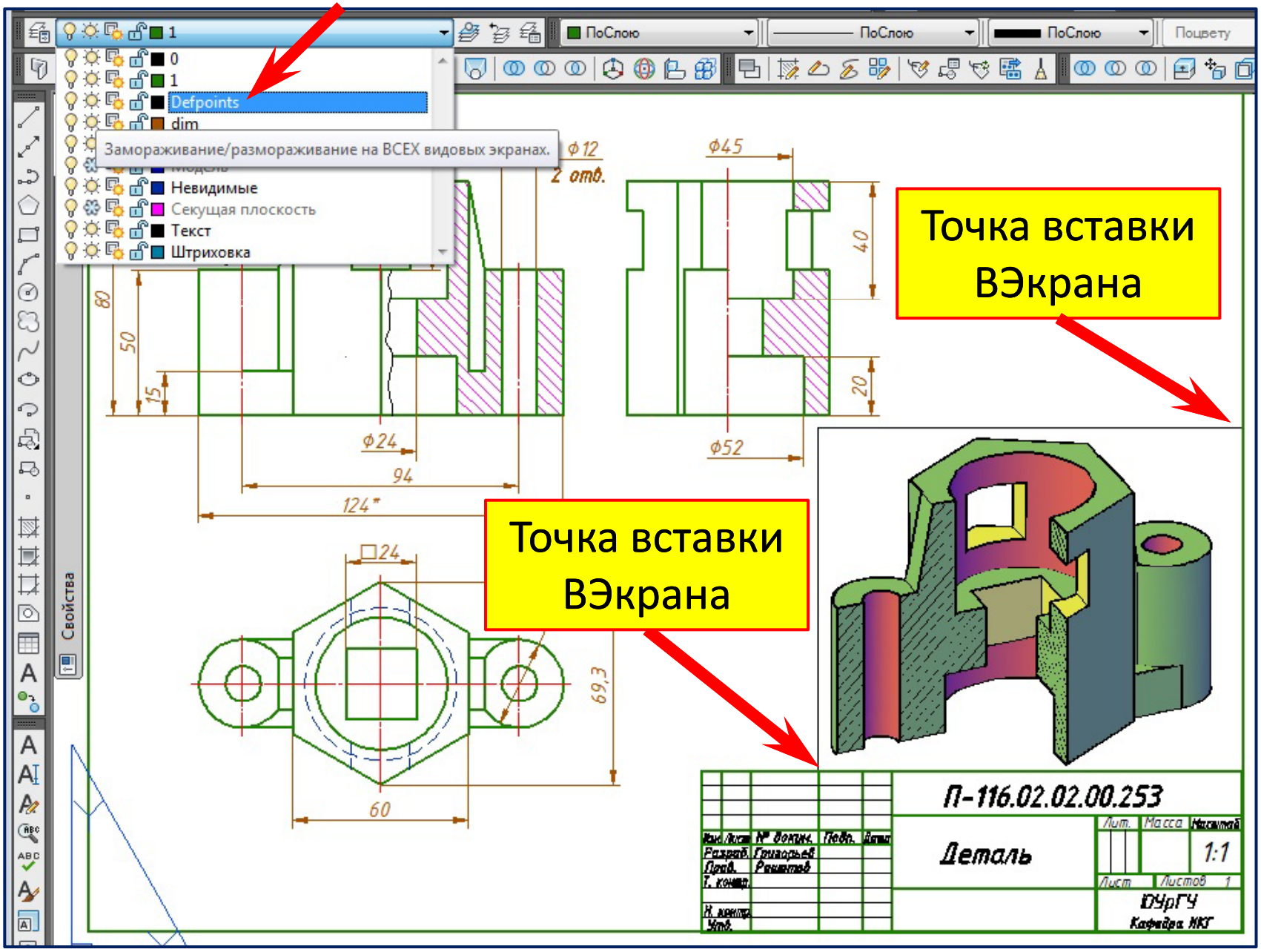
Вставка изометрии с разрезом



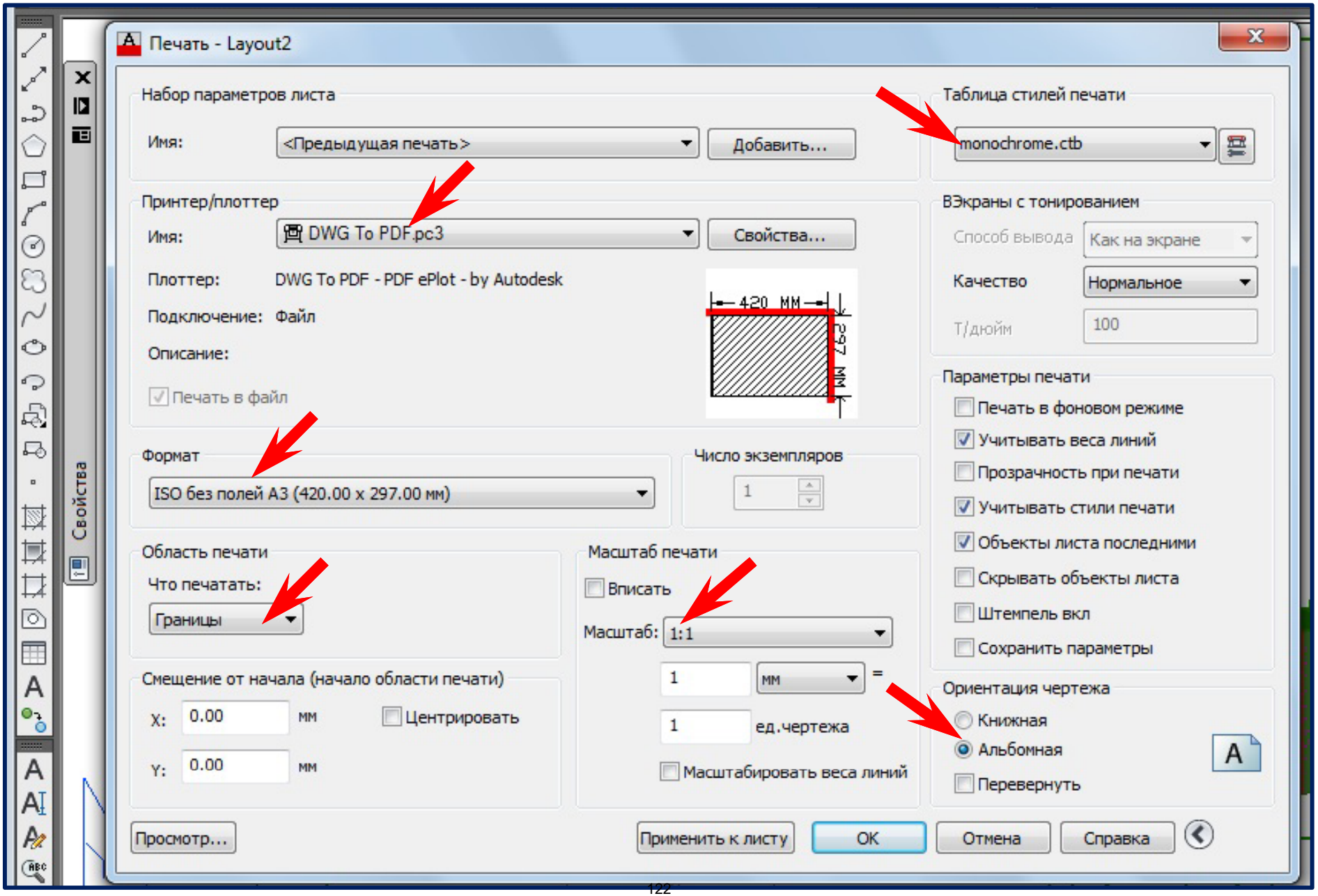
Создание видового окна 3D-разреза



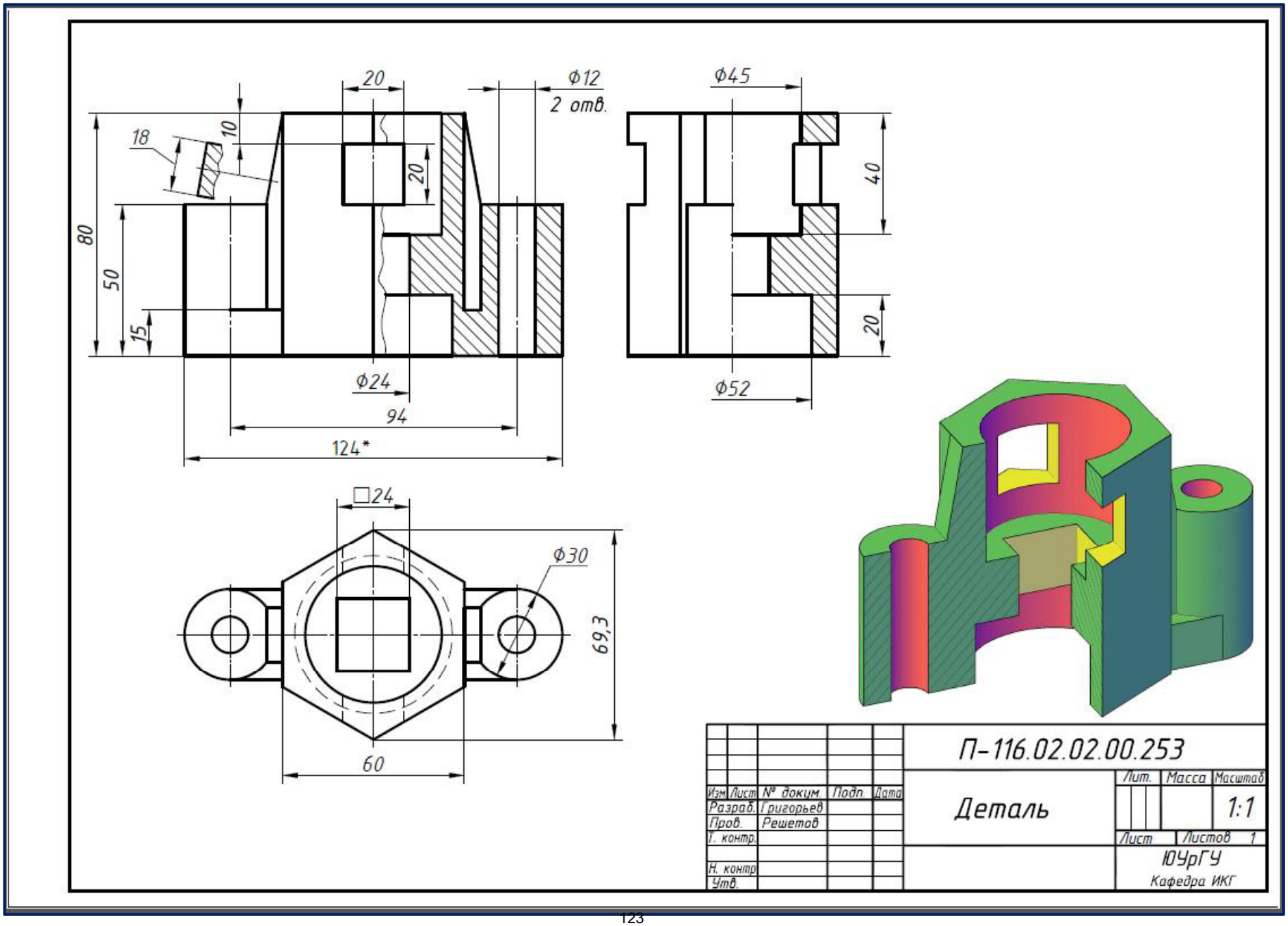
Создание видового окна 3D-разреза



Настройки печати чертежа в формате (*.pdf)



Результат печати чертежа в формате (*.pdf)



Спасибо за внимание Удачи!

Содержание