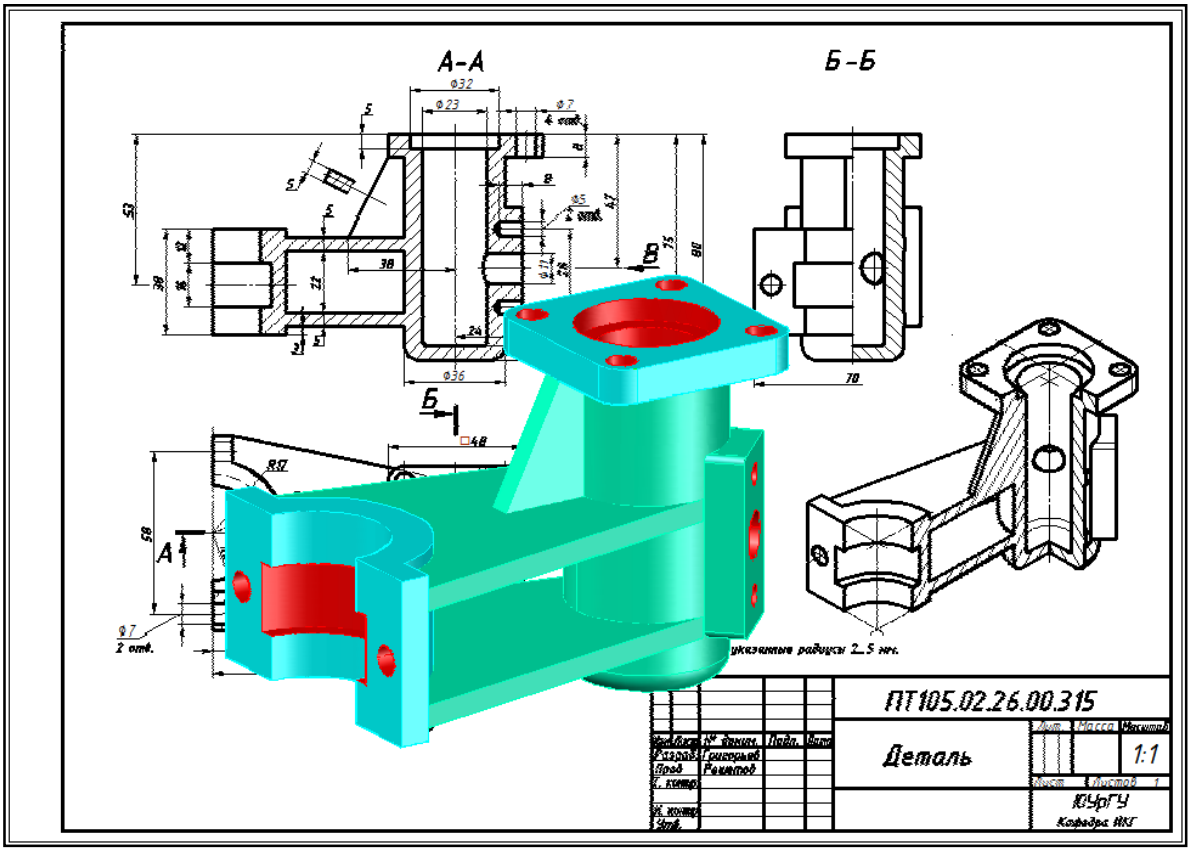
Министерство образования и науки Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет

004.9(07)
Р472

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

# Трехмерная графика в AutoCAD

## ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ №2 ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ




Челябинск
2018

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

004.9(07)
Р472

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

# Трехмерная графика в AutoCAD

**ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ №2
ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2018

УДК 514.18(075.8)+004.92(075.8)
Р472

*Одобрено*
*учебно-методической комиссией*
*архитектурно-строительного института*

*Рецензенты:*
*М.В. Шахматов, В.Б. Кульневич.*

**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, 2018.

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)+004.92(075.8)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2018

# Трехмерная графика в AutoCAD

**ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ №2 ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

## Содержание


1. Трехмерное моделирование часть1.pptx
2. Трехмерное моделирование часть 2.pptx
3. Создание чертежей Часть1.pptx
4. Создание чертежей  Печать.Часть№2.pptx

Кафедра инженерной и компьютерной графики

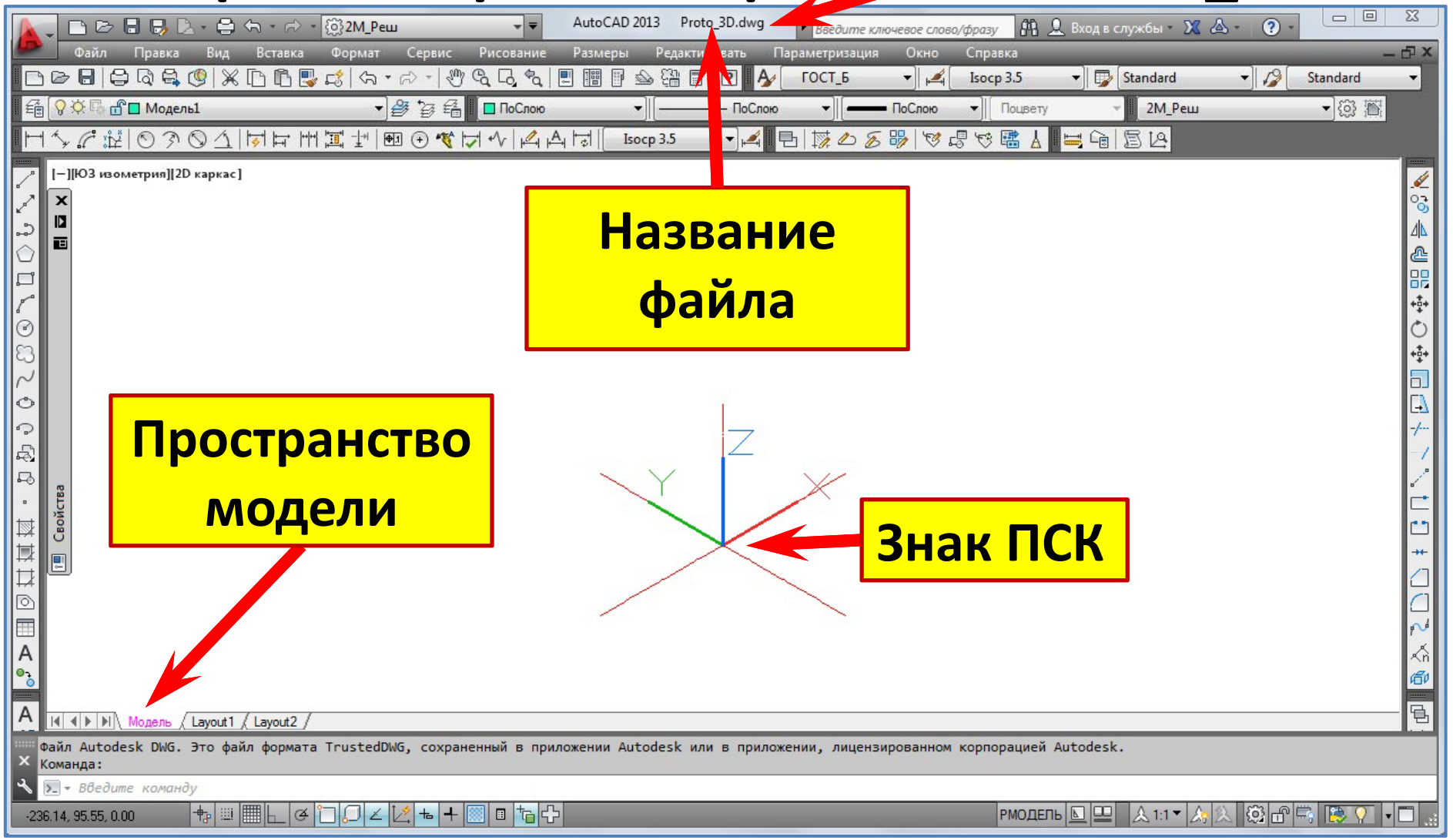
# Лекции по компьютерной графике

## Трехмерное моделирование в AutoCAD 2013

## Основные положения. Часть 1

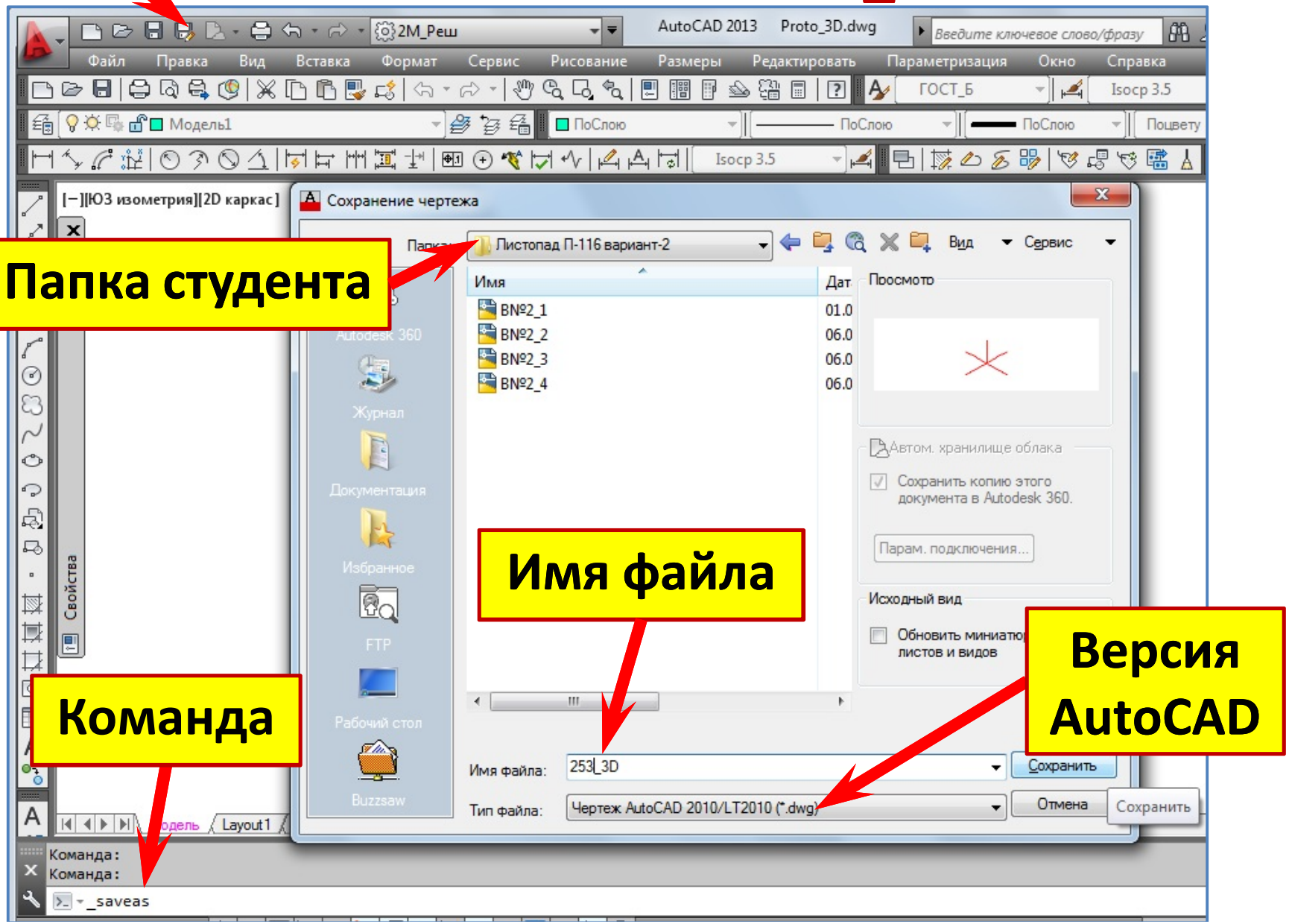
Челябинск 2018

# Открытие чертежа – прототипа «Proto_3D»

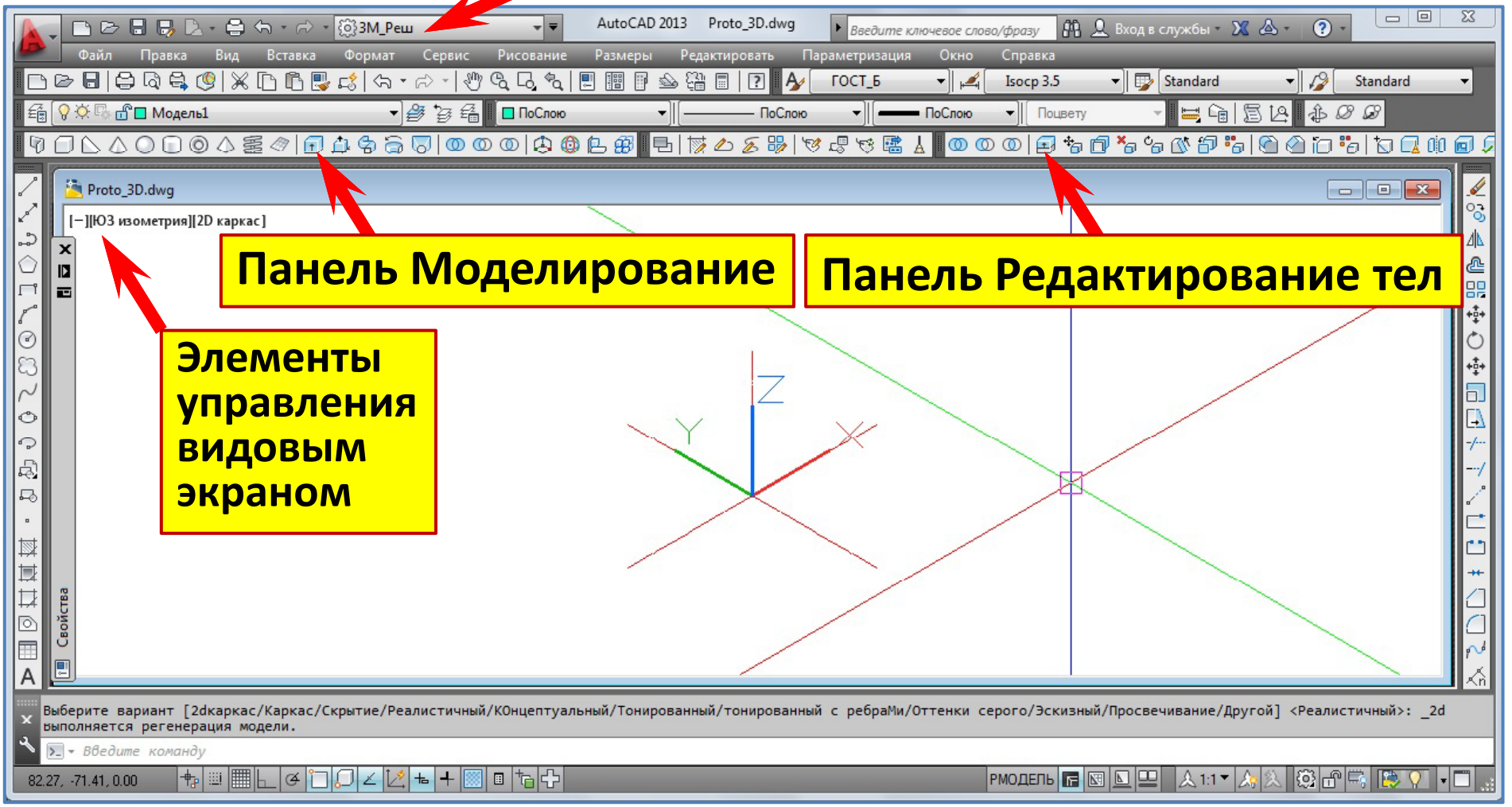



**Файл чертежа – прототипа «Proto_3D» находится в папке «Помощь студенту АТ»**. Его следует сохранить в **своей папке** с **новым именем, например, «253_3М».**

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



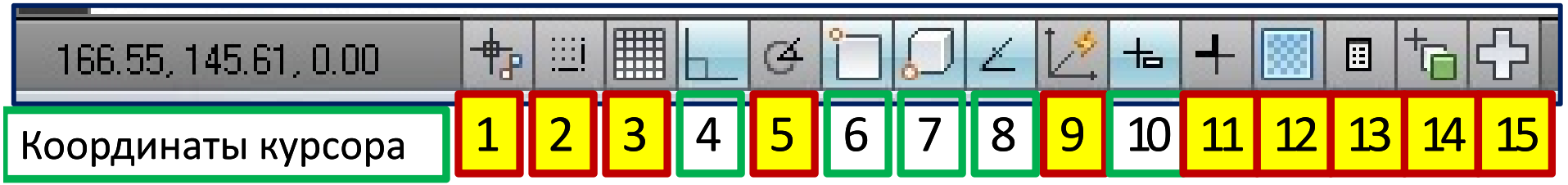
# Создание пространства 3D-моделирования




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

# Настройка рабочего пространства

## Строка состояния. Кнопки **выбора режимов черчения**

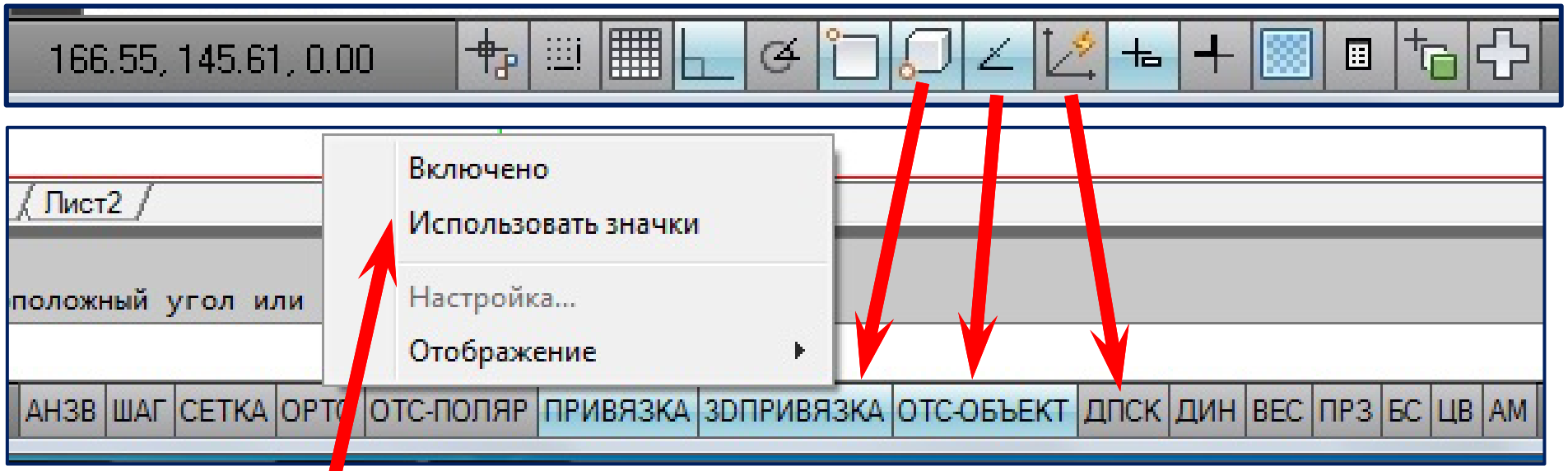



1. Геометрические связи
2. Шаговая привязка
3. Отображение сетки
4. Режим «Орто»
5. Полярное отслеживание
6. Объектная привязка
7. 3D-объектная привязка
8. Объектное отслеживание
9. Разрешить/Запретить динамическую ПСК
10. Динамический ввод
11. Отображение толщины линий
12. Отображение прозрачности
13.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

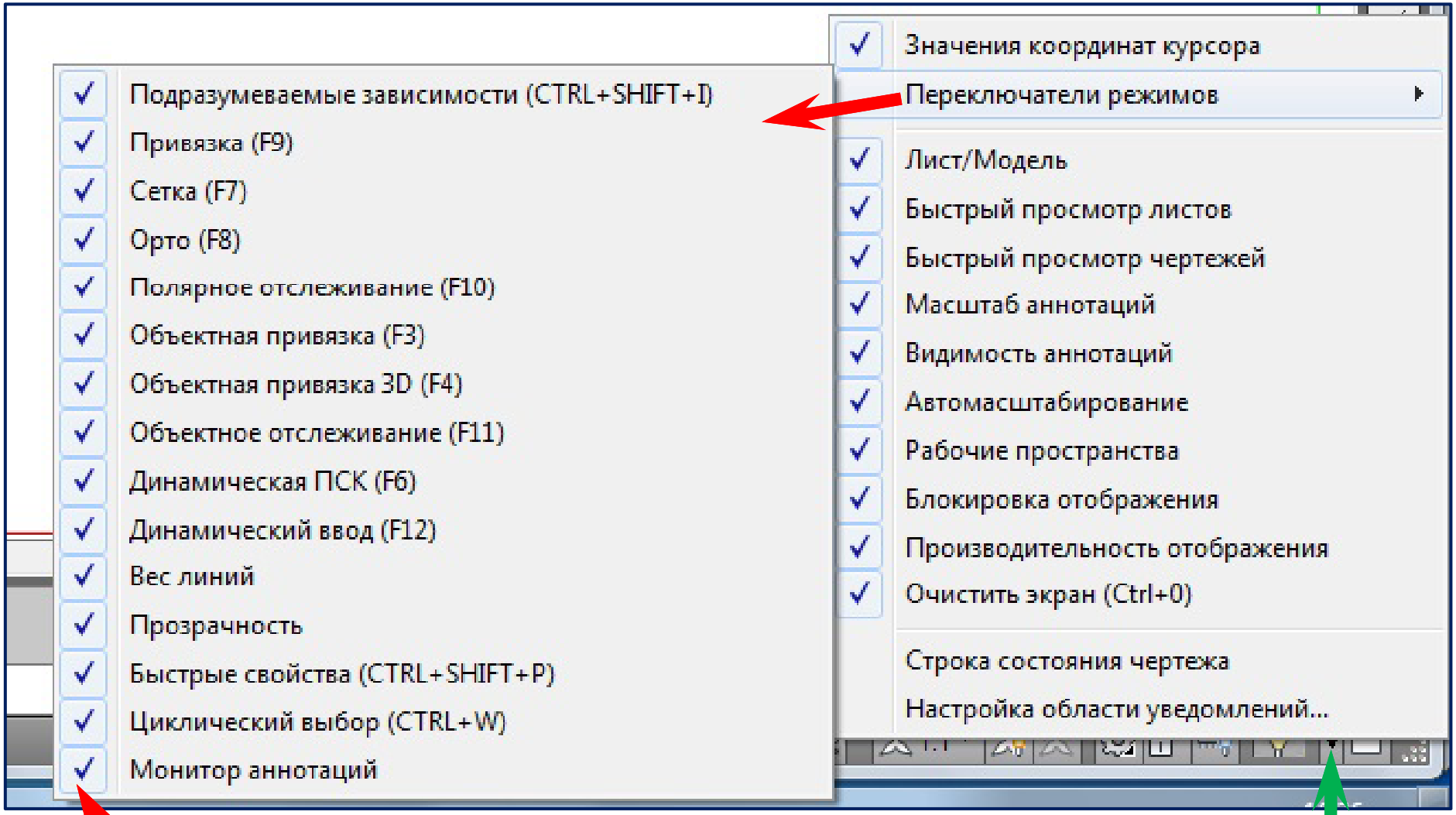
**9.** Включение/выключение аппаратного ускорения;

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

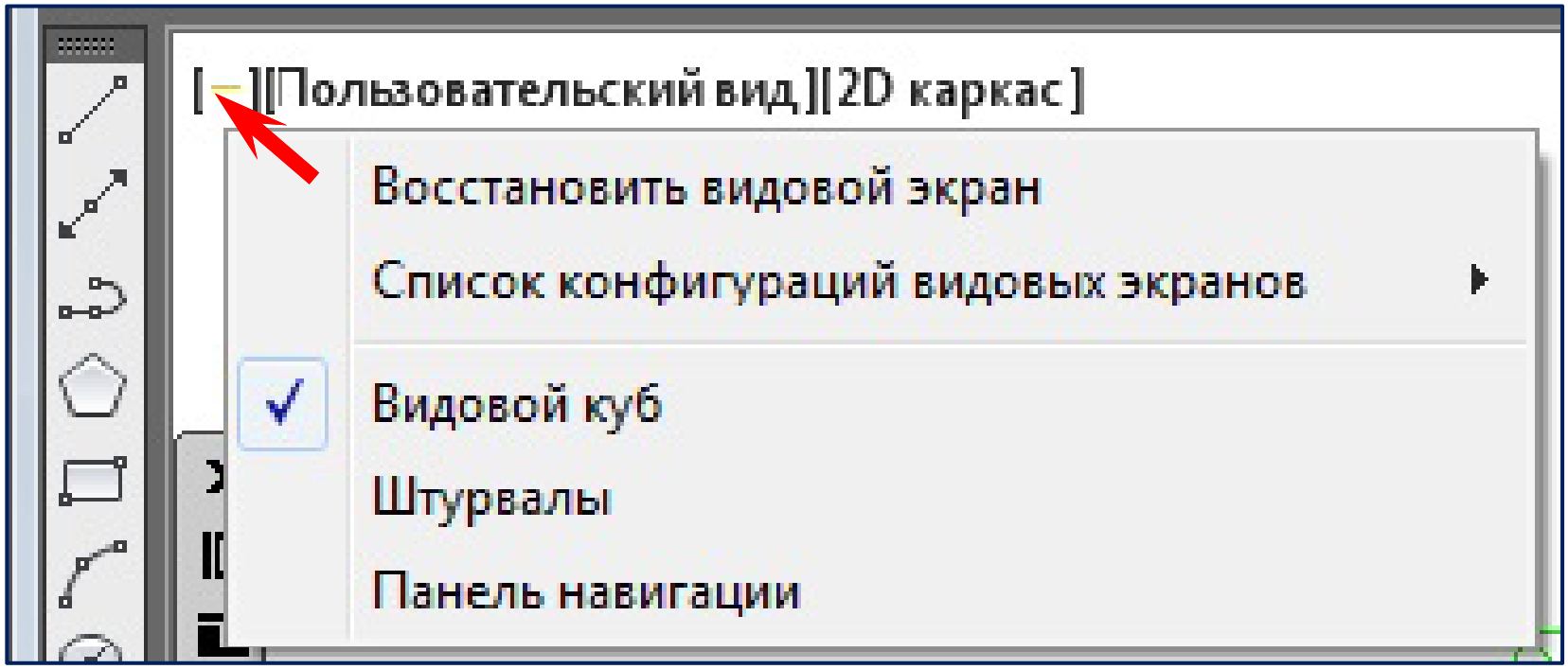
**11.** Меню строки состояния приложения;

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

# Меню строки состояния



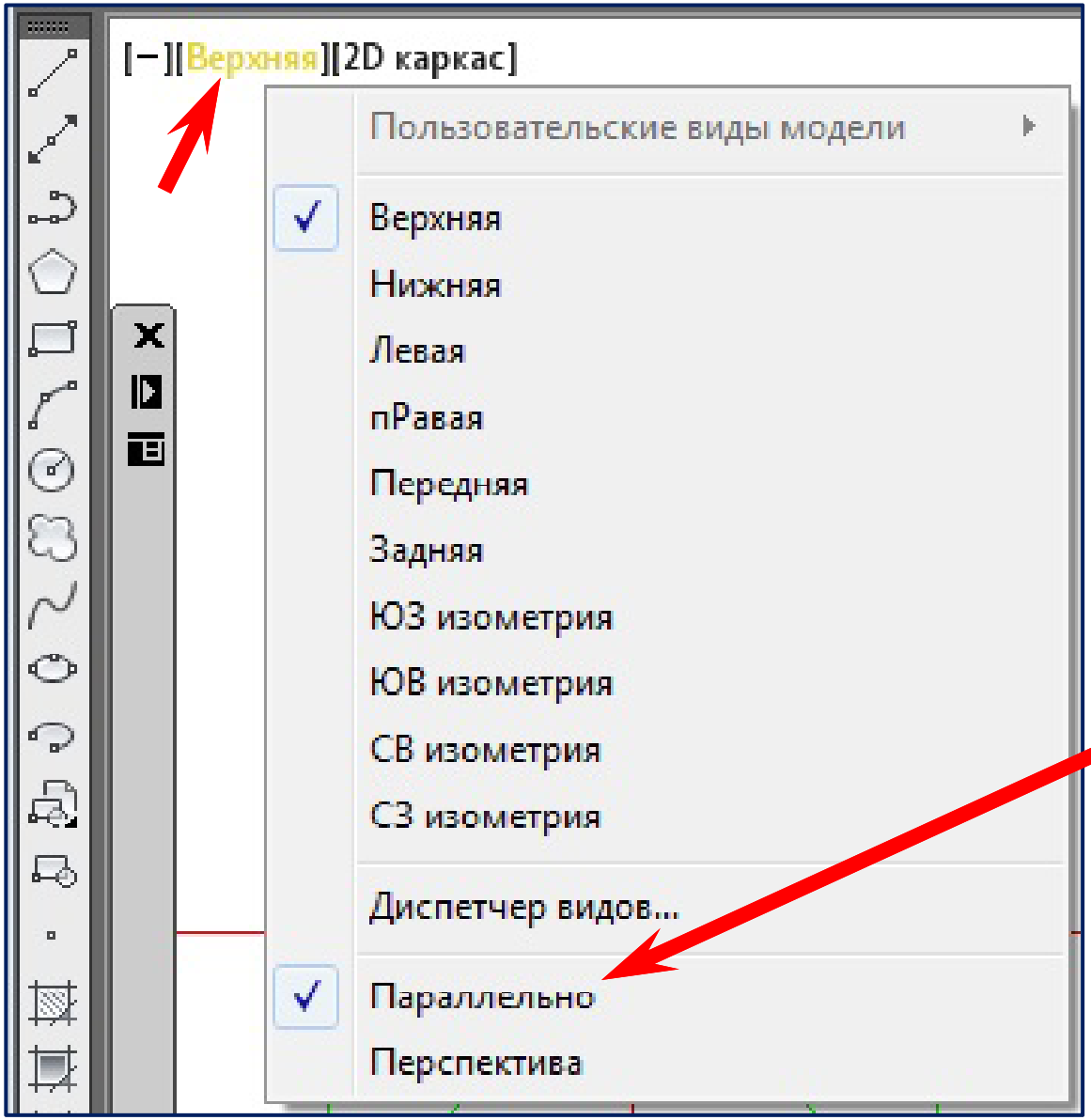
# Элементы управления видовым экраном




[-] – 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).

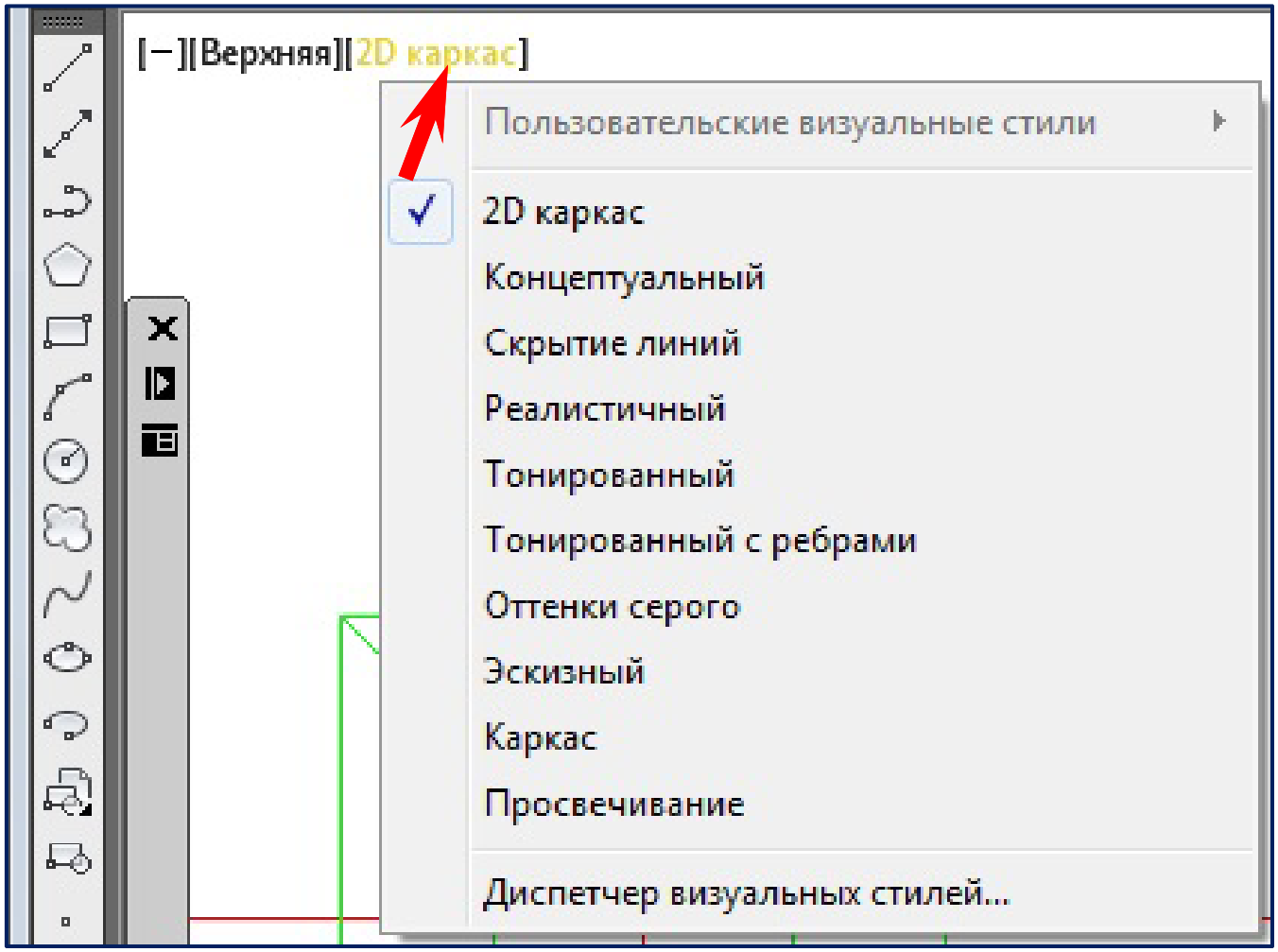
# Управление стандартными видами




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

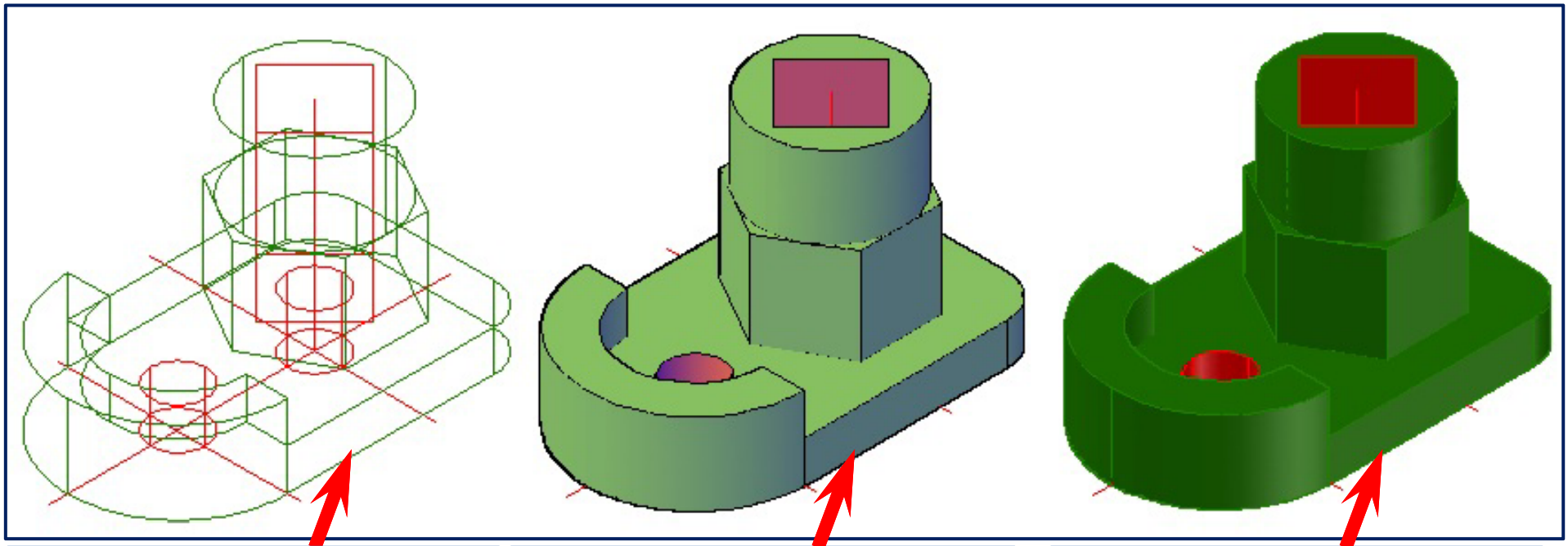
- устанавливать **стандартные виды**;
- устанавливать **нужную проекцию;**
- открывает доступ к Диспетчеру видов.

# Управление визуальными стилями




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

# Примеры визуальных стилей



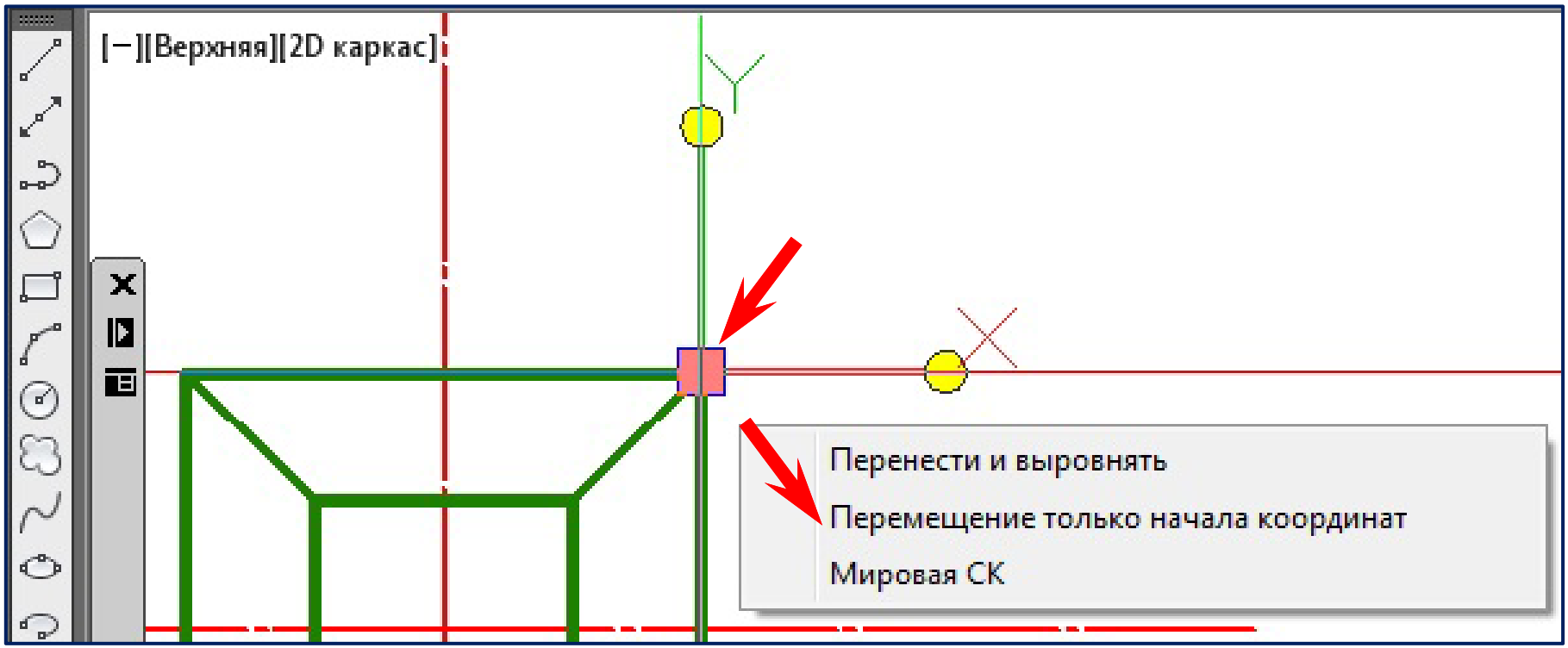
**визуальный стиль [2D-каркас]**

**визуальный стиль [концептуальный]**

**визуальный стиль [тонированный с рёбрами]**

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

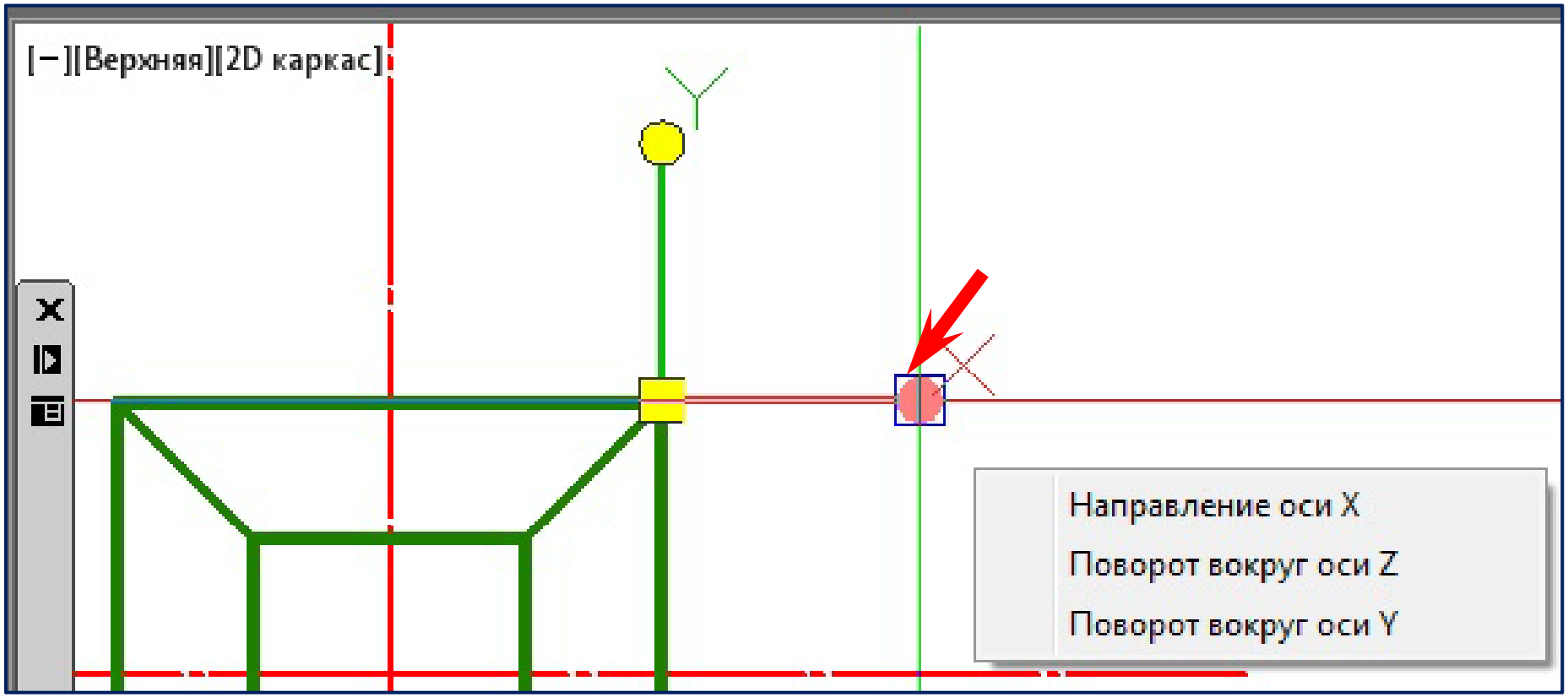
# Управление пользовательской системой координат (ПСК)




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.

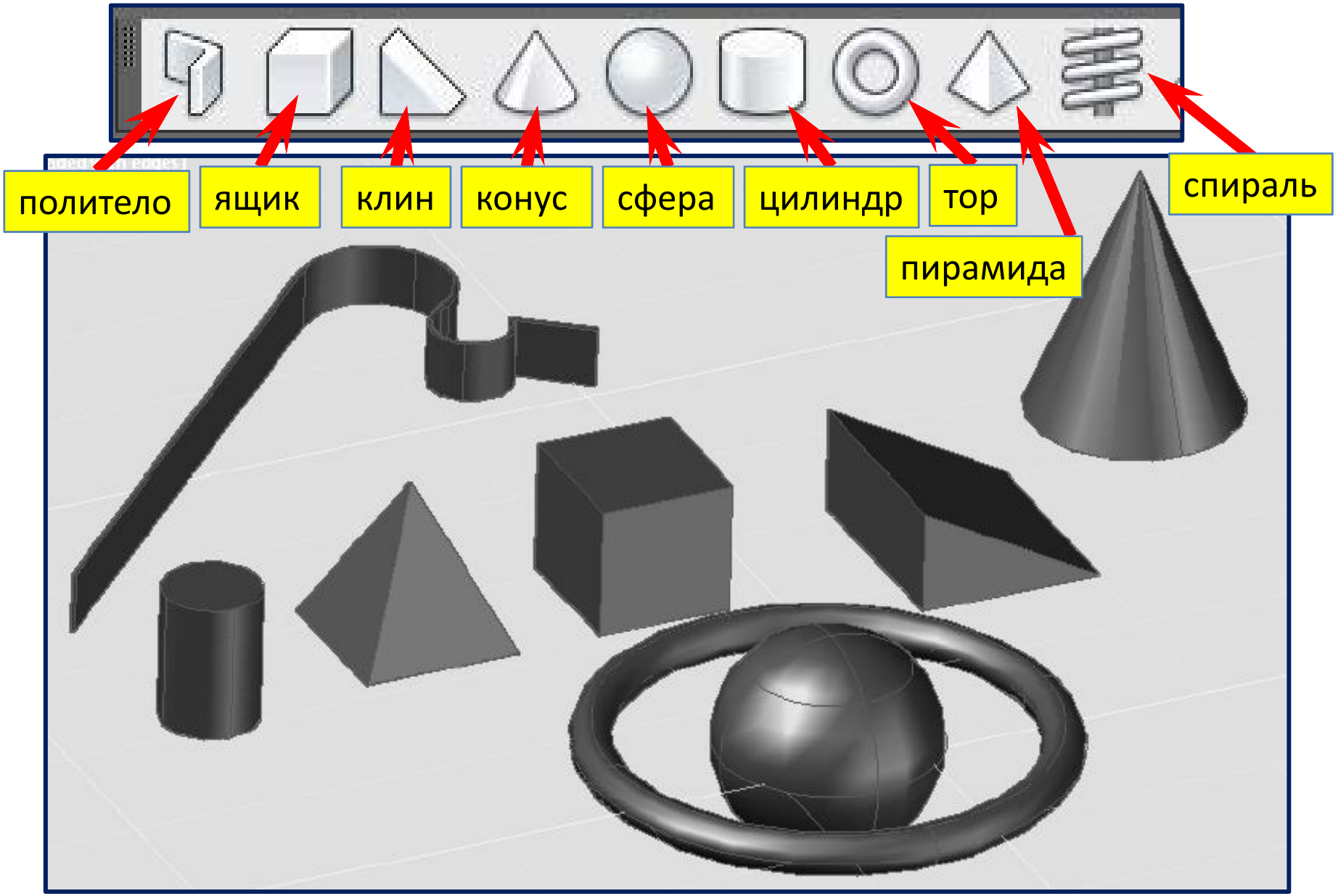
**Координатная плоскость XY называется рабочей плоскостью. В ней происходят все построения.**

# Управление пользовательской системой координат (ПСК)

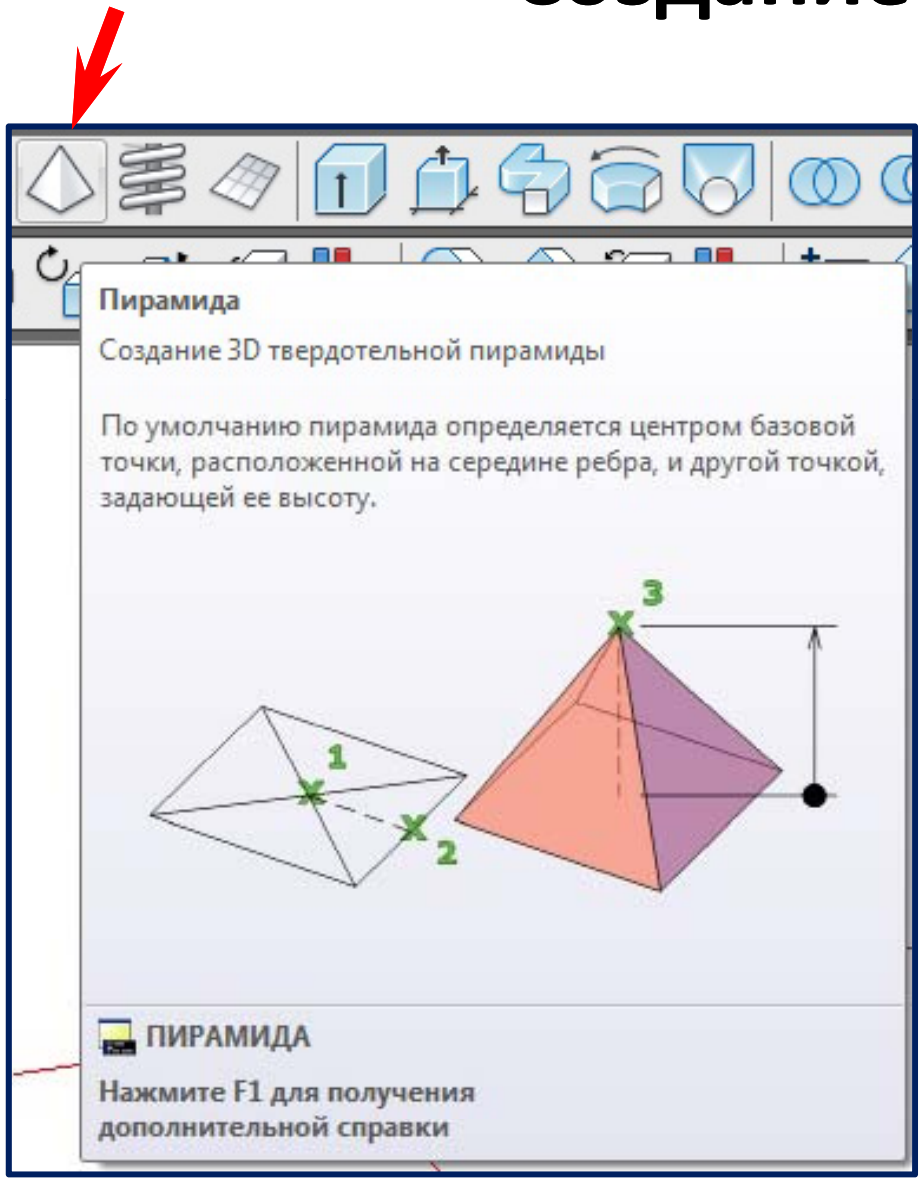



Круглые ручки дают возможность **повернуть** знак ПСК вокруг одной из осей (Z или Y).

# Стандартные трёхмерные объекты



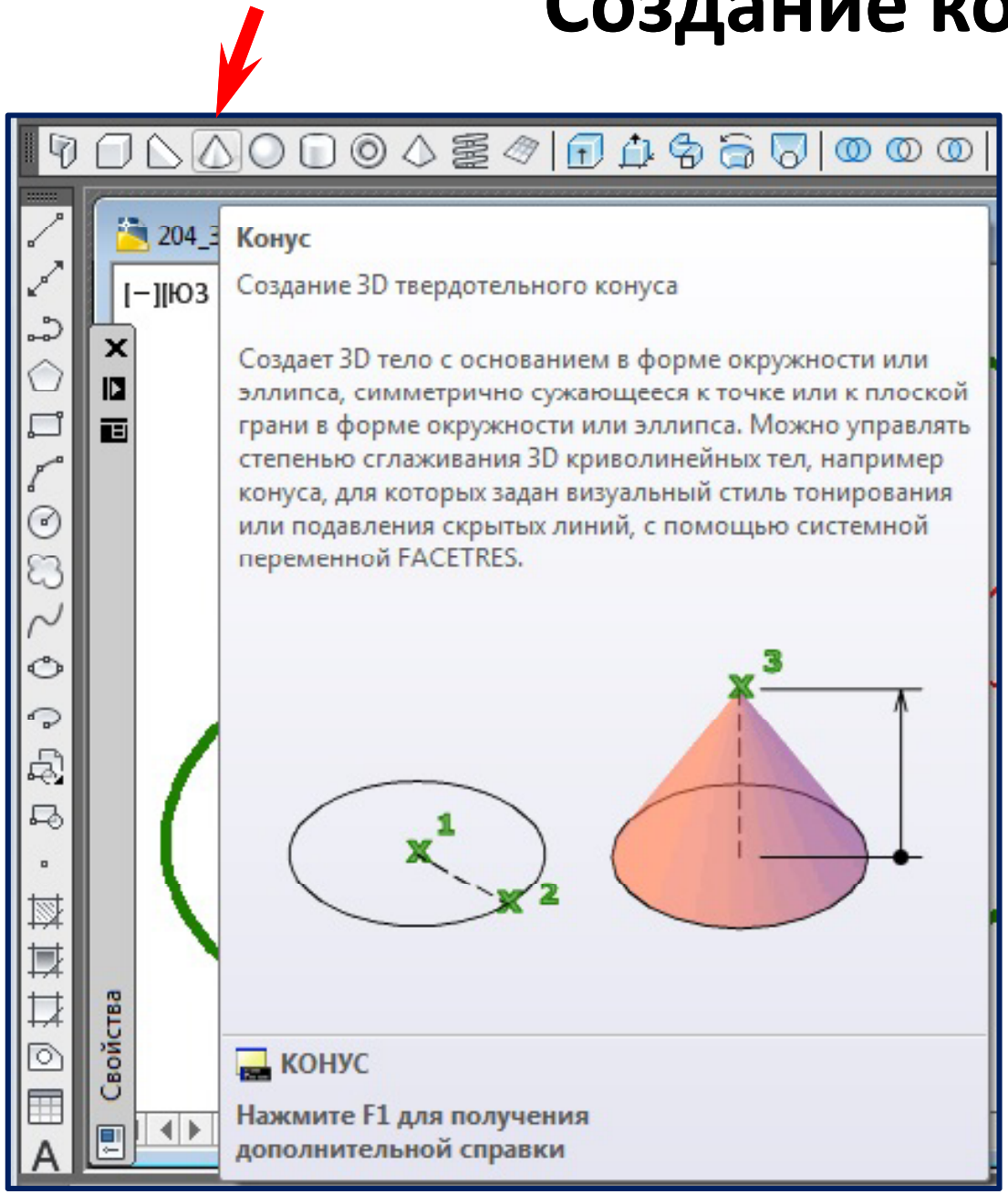
# Создание пирамиды




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

- **Установка количества сторон. Для установки количества сторон** 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

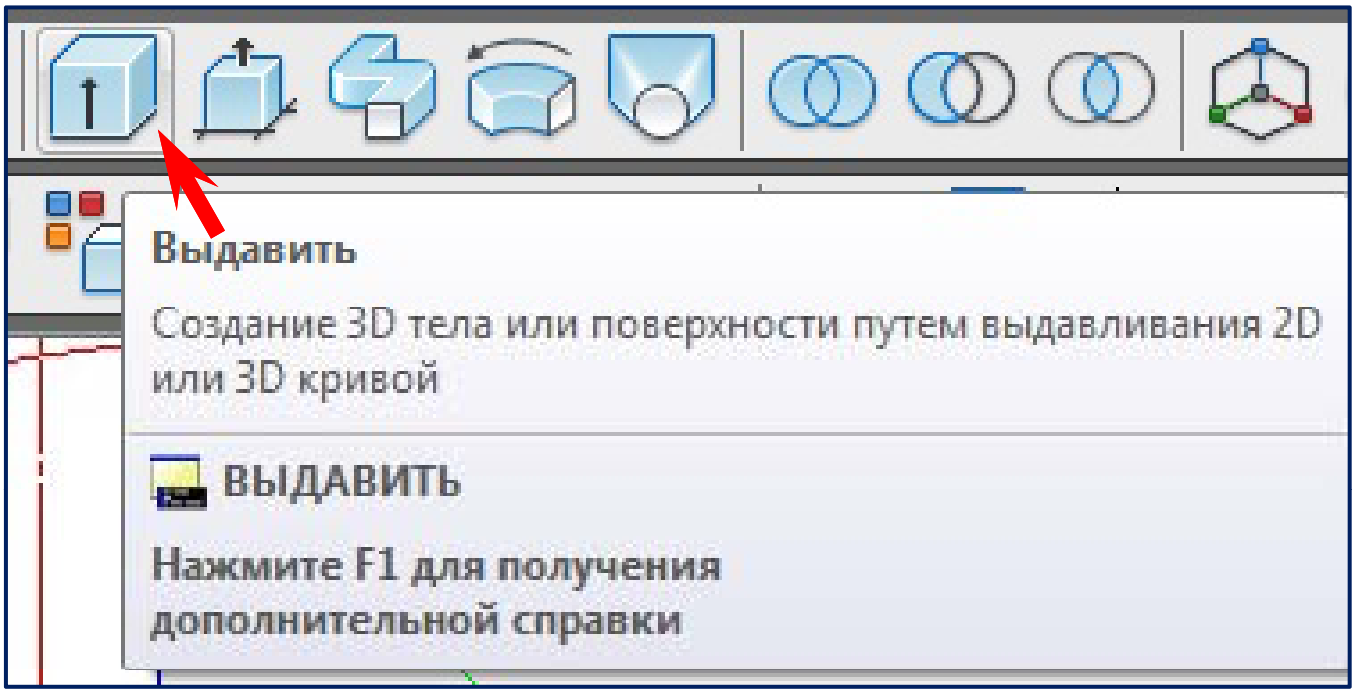



Указать точку центра круга, который будет лежать в основании конуса. Далее в ответ на следующий запрос вы должны будете указать радиус круга, который будет лежать в основании конуса. При этом вы сможете выбрать опцию **Diameter (Диаметр), если хотите задать не радиус, а диаметр.**

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

После этого вы должны будете указать высоту конуса.

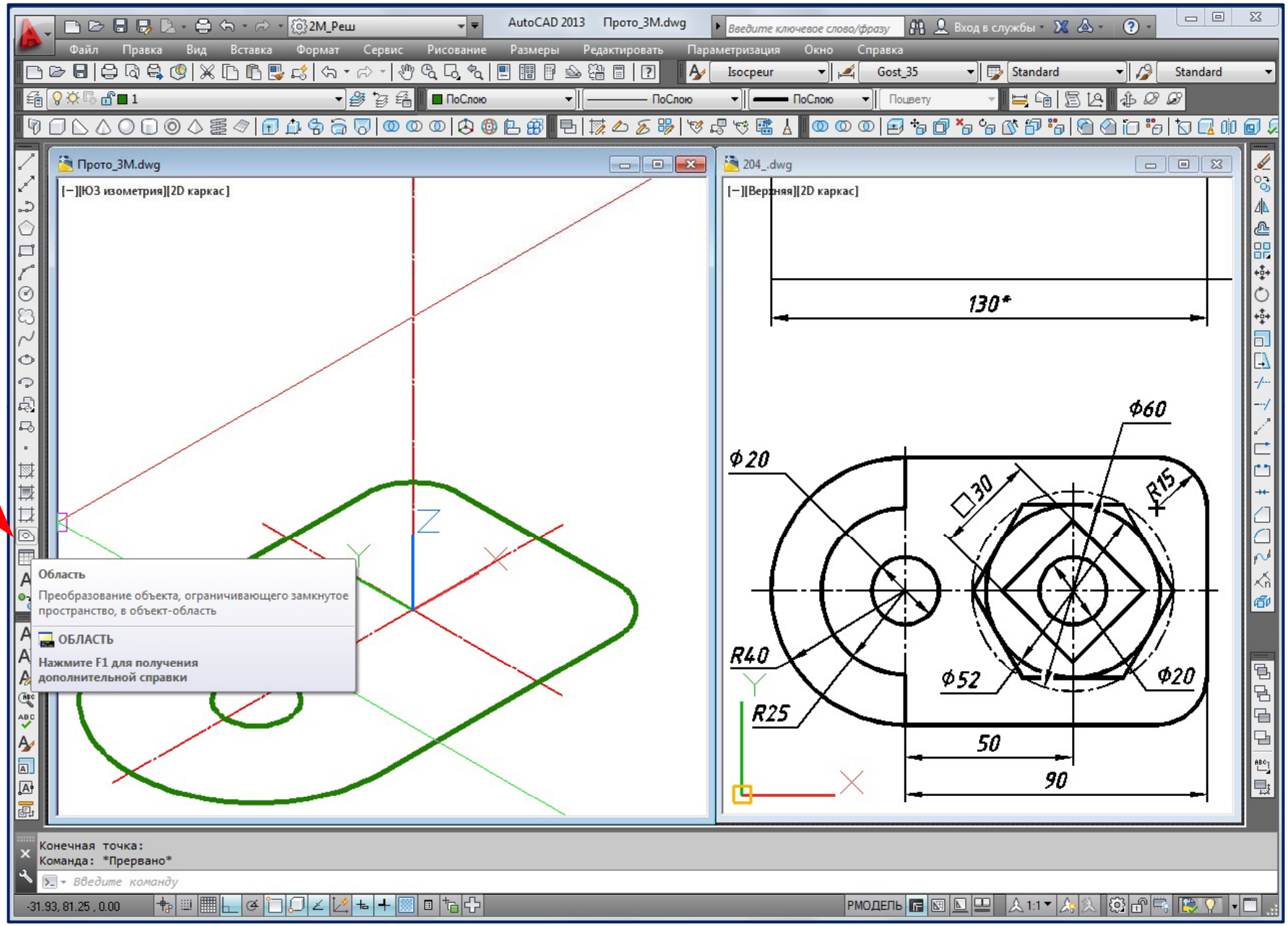
# Создание 3D-тел методом выдавливания



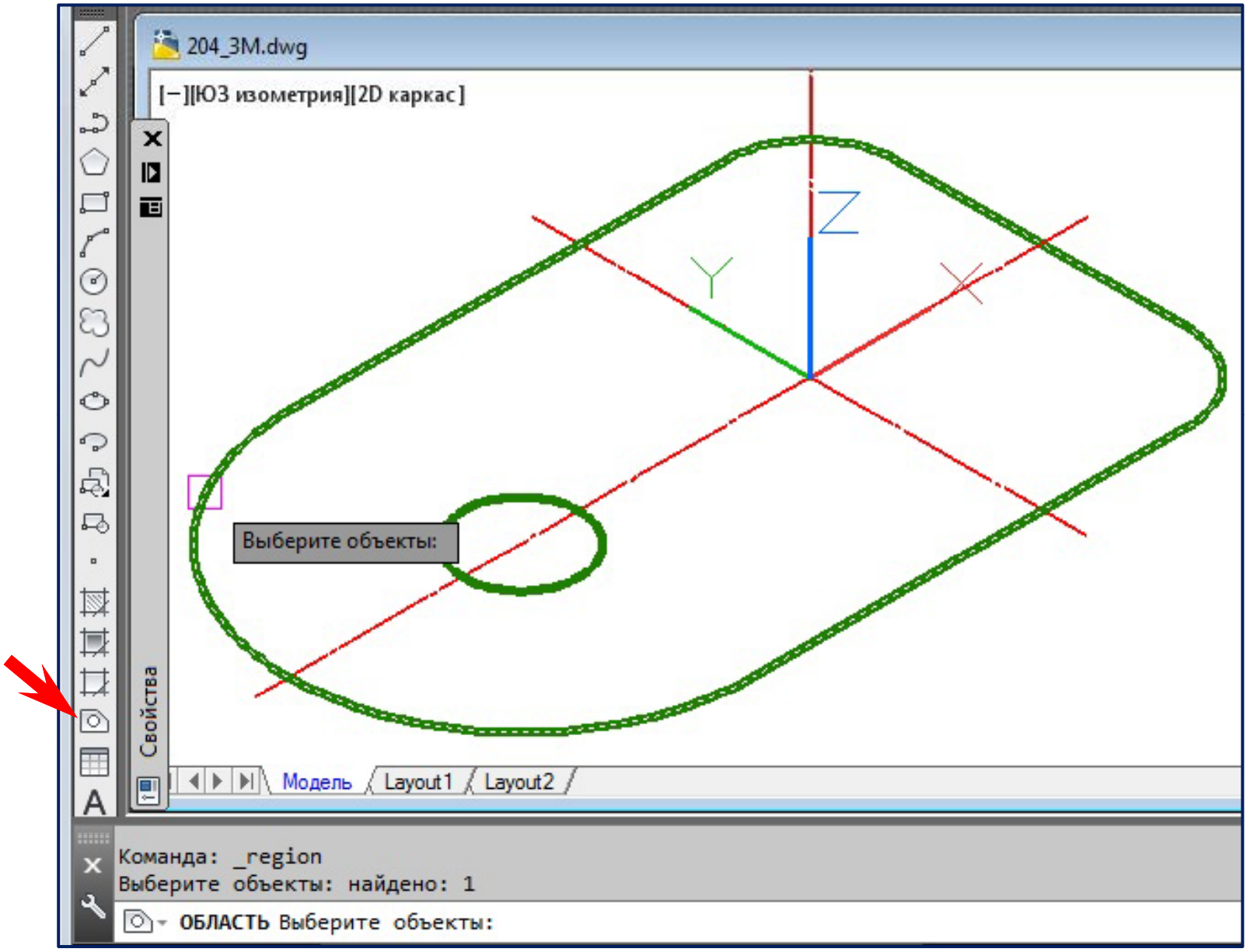

**В результате выдавливания замкнутого контура или области получаются 3D-тела.**

**В результате выдавливания незамкнутых объектов получаются поверхности.**

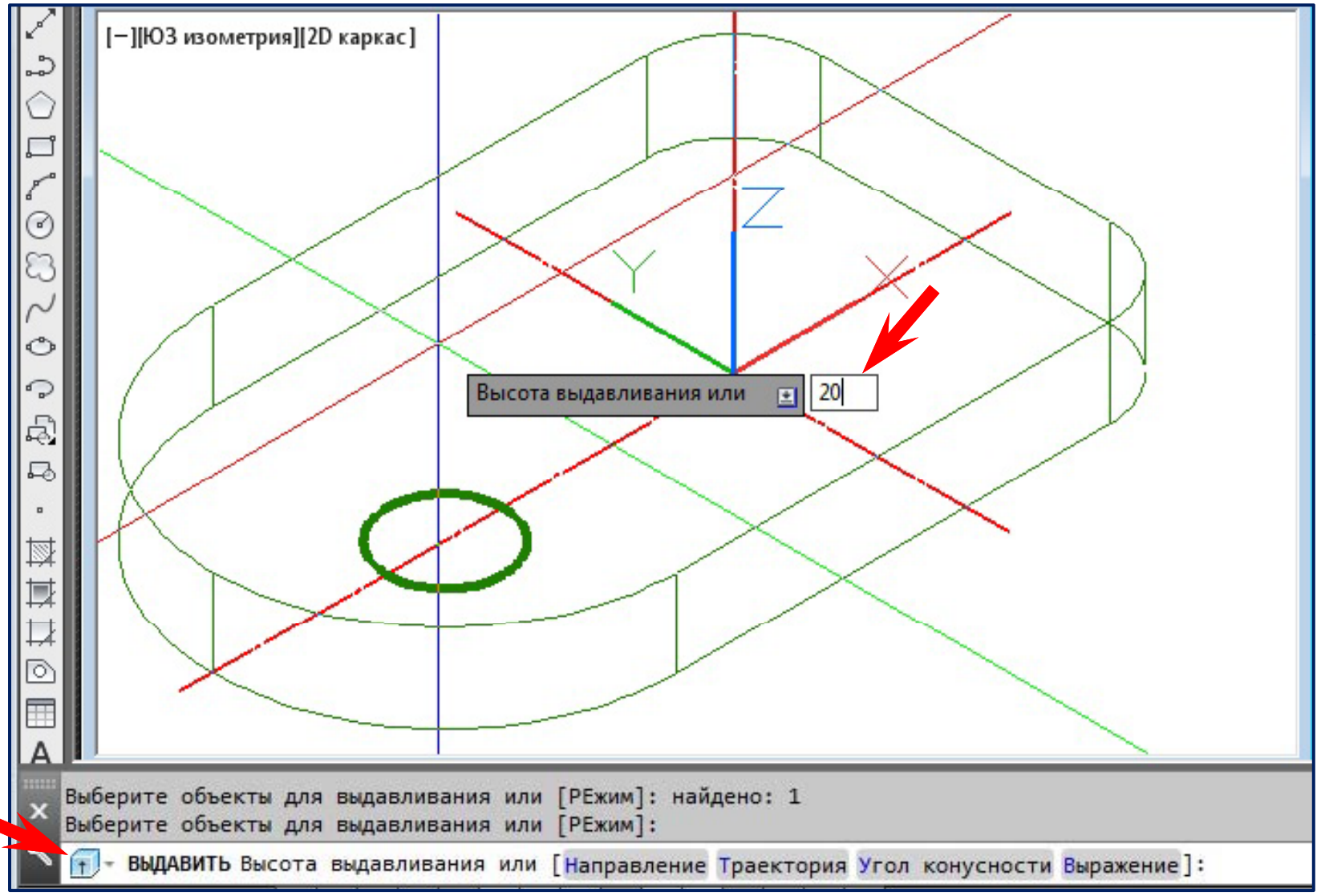
# Создание области из замкнутого контура



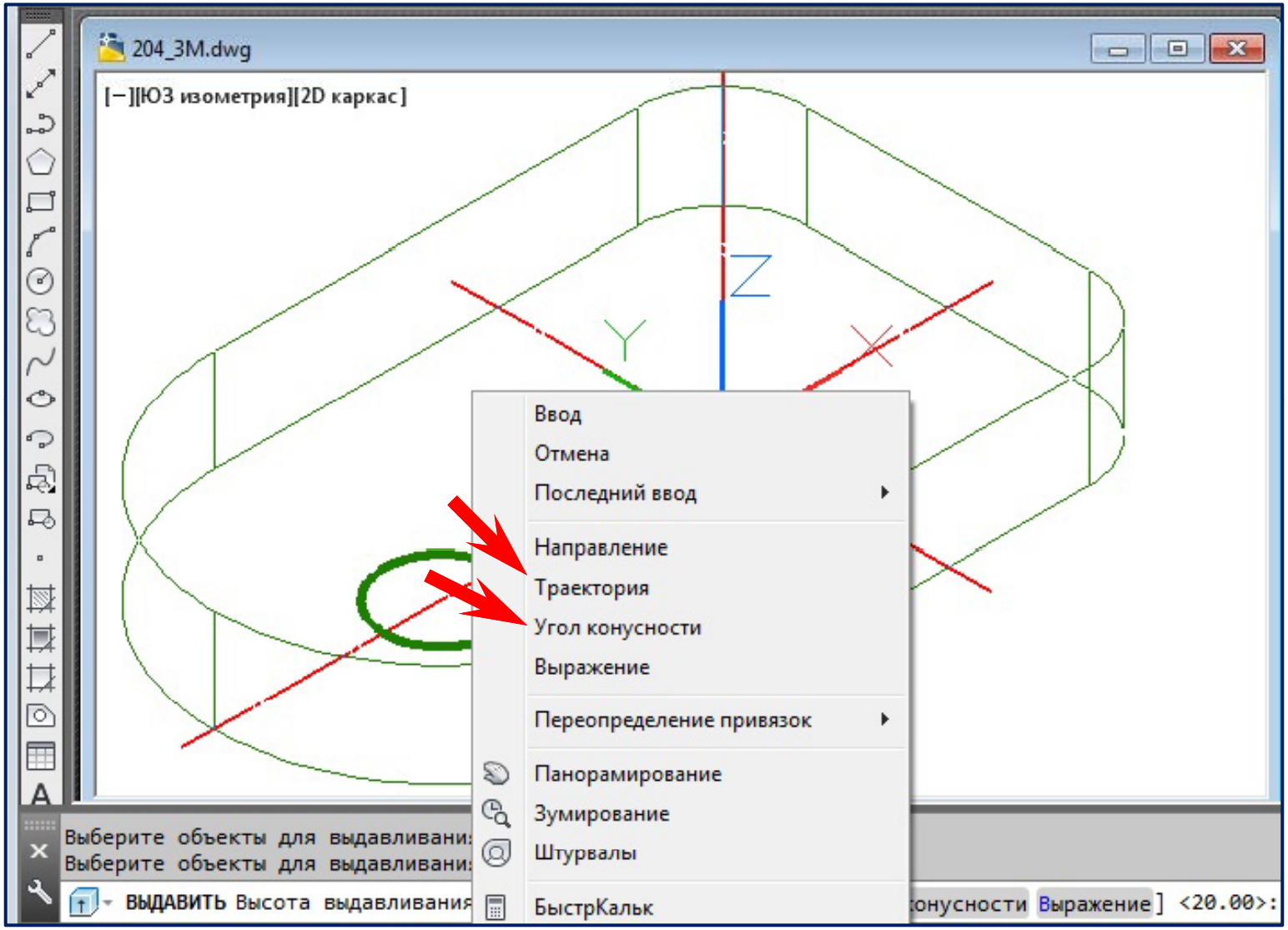
# Создание области из замкнутого контура



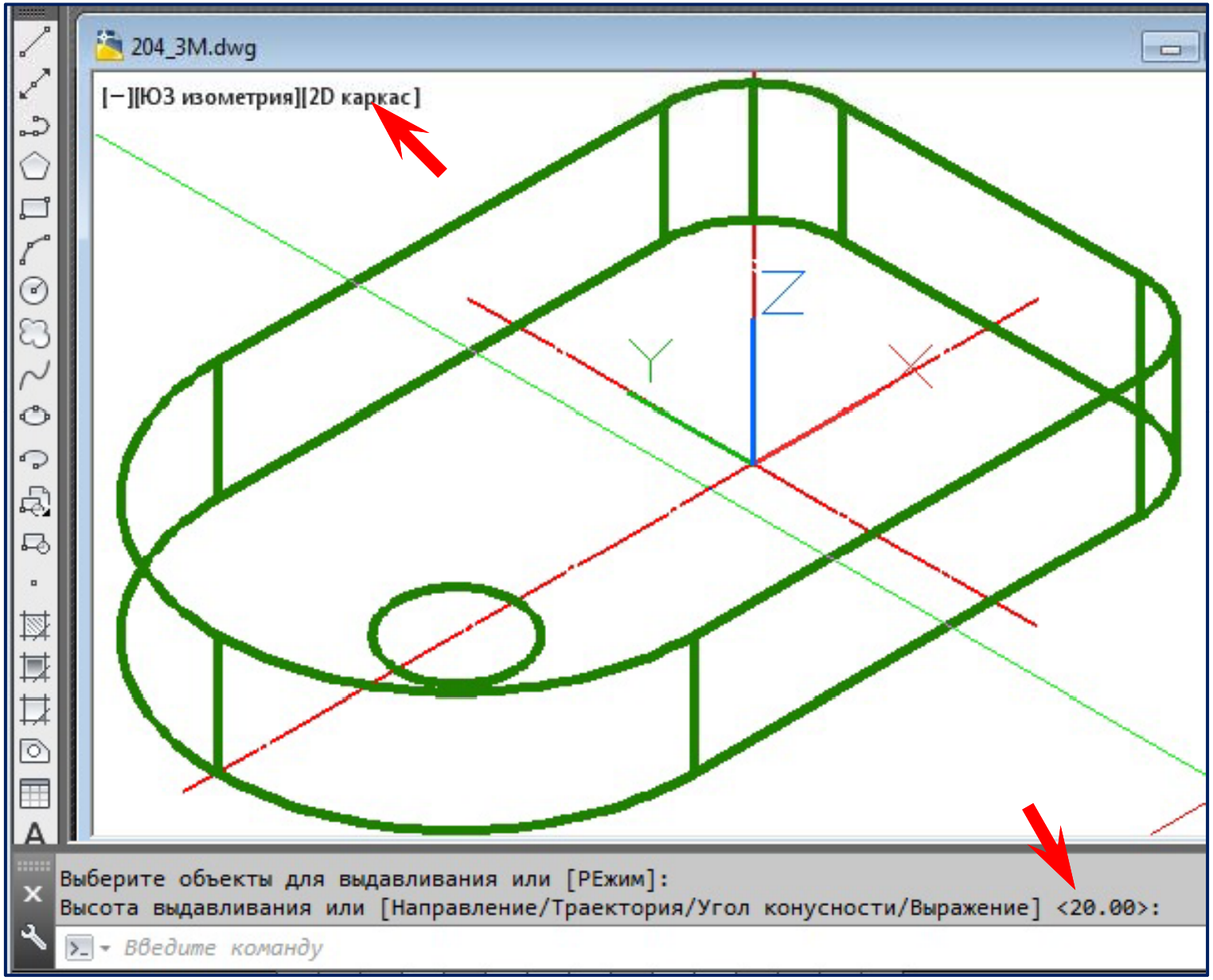
# Создание 3D-тела из области командой *ВЫДАВИТЬ*



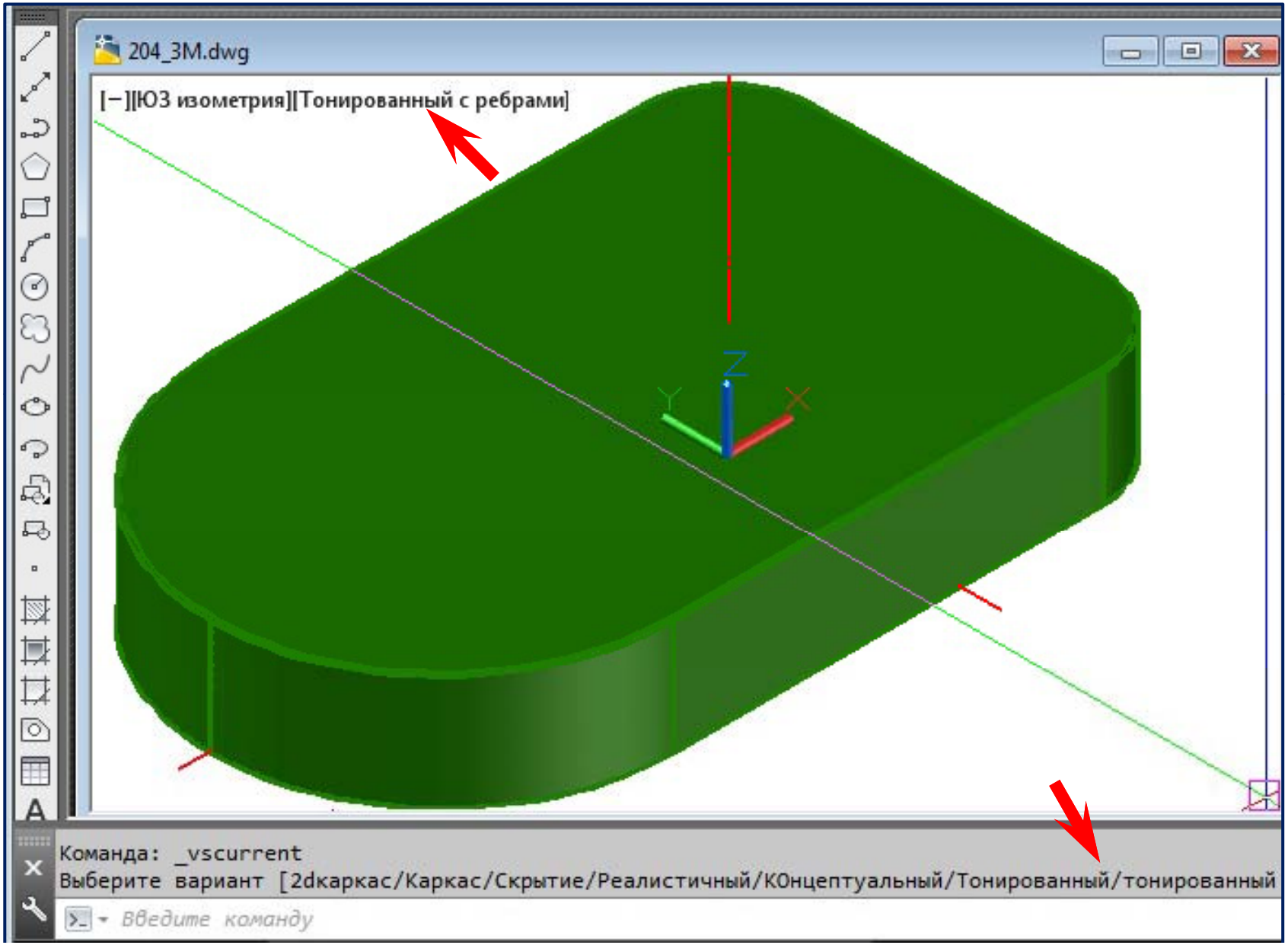
# Опции команды ВЫДАВИТЬ



# Создание 3D-тела из области командой *ВЫДАВИТЬ*



# Создание 3D-тела из области командой *ВЫДАВИТЬ*



Кафедра инженерной и компьютерной графики

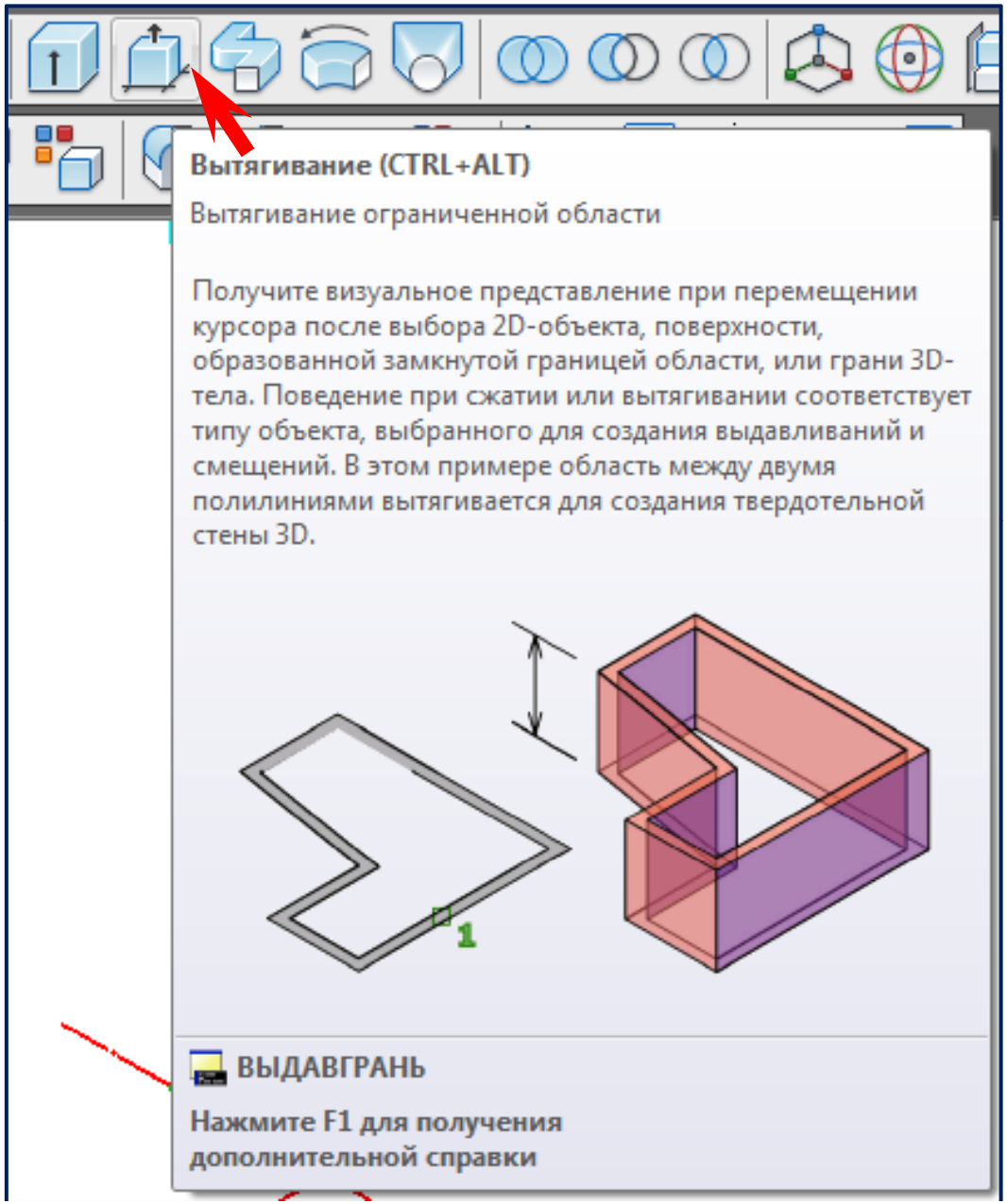
# Лекции по компьютерной графике

## Трехмерное моделирование в AutoCAD 2013

## Основные положения. Часть 2

Челябинск 2018

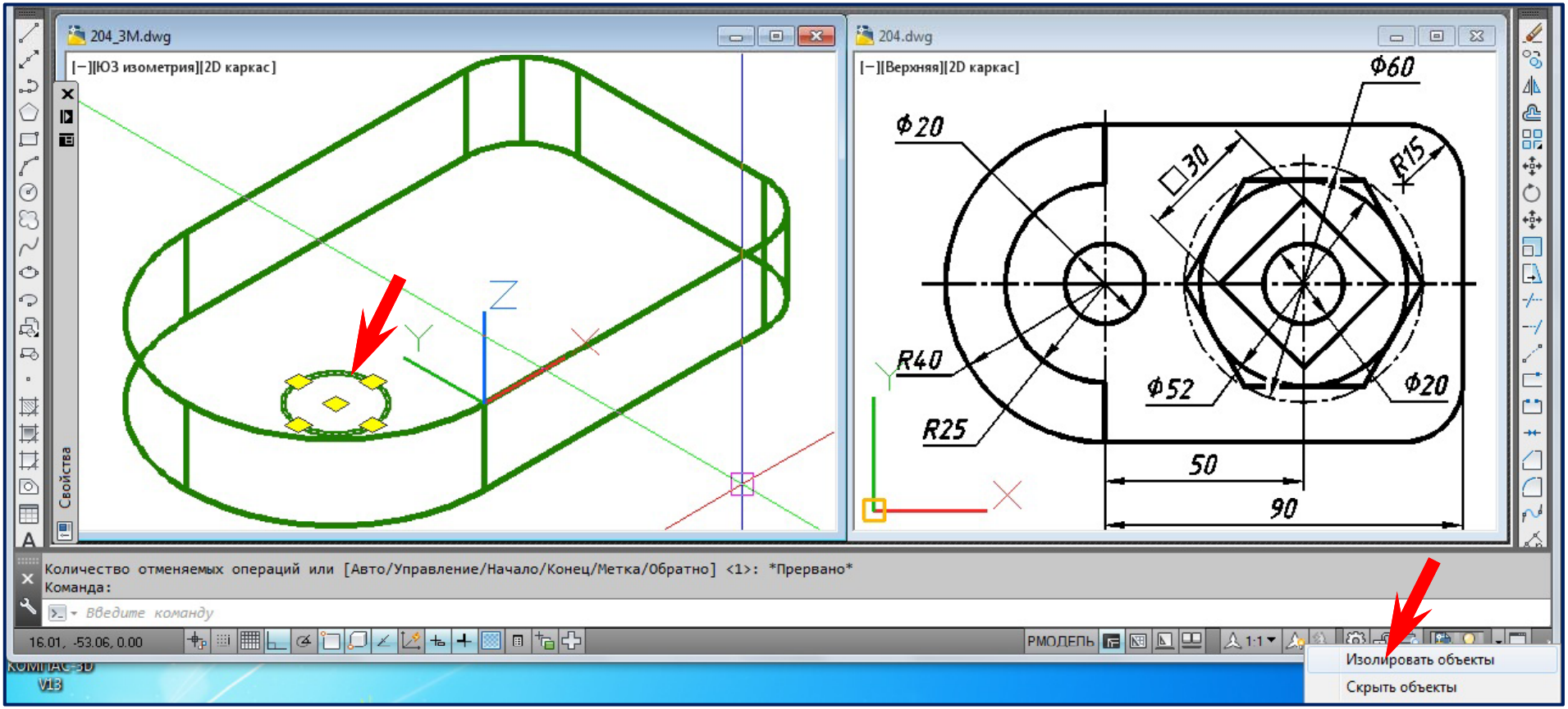
# Создание 3D-тел командой ВЫДАВГРАНЬ (PRESSPULL)




- 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.

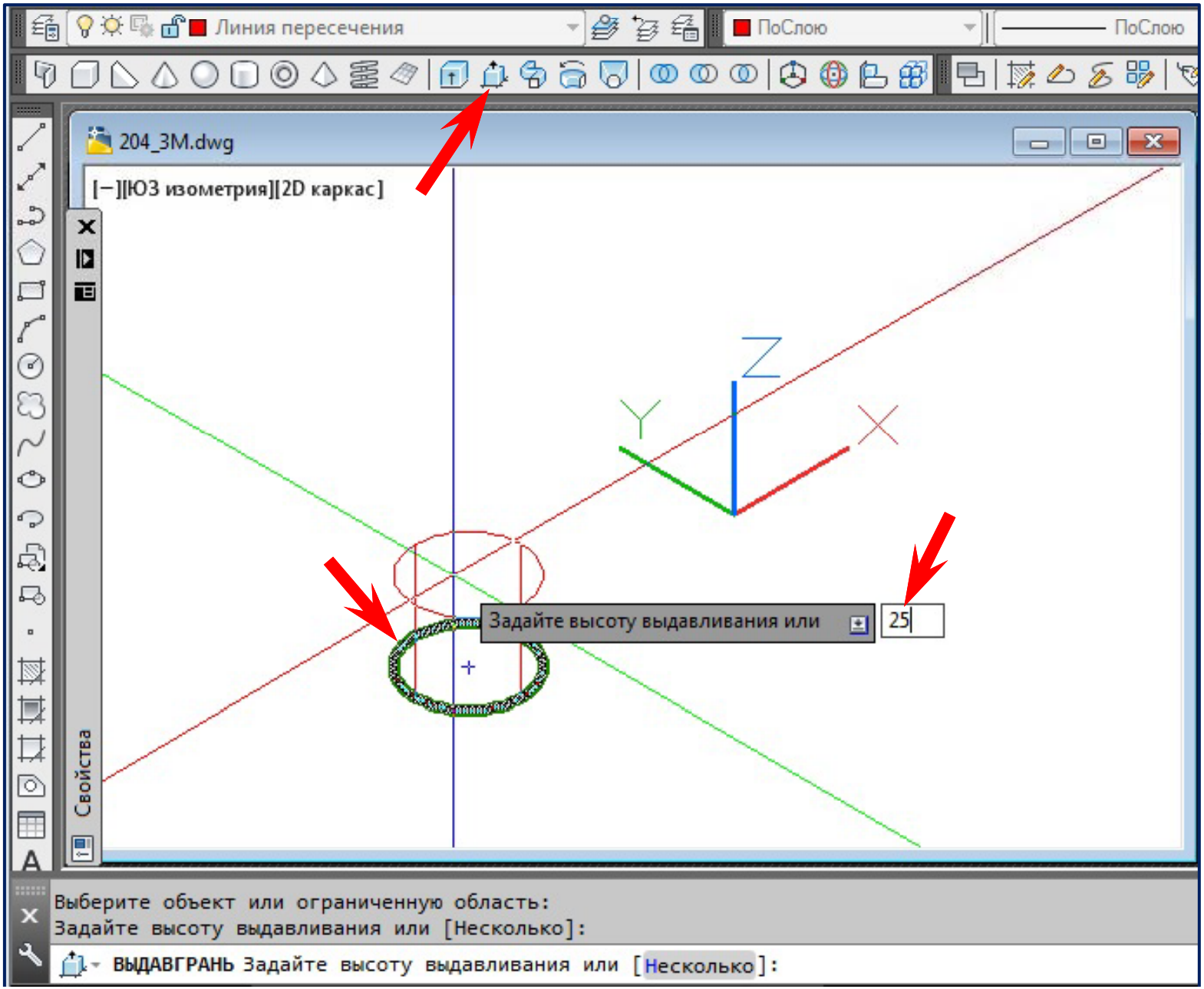
# Изолирование объектов

Созданный объект мешает дальнейшим построениям.  Его следует скрыть.

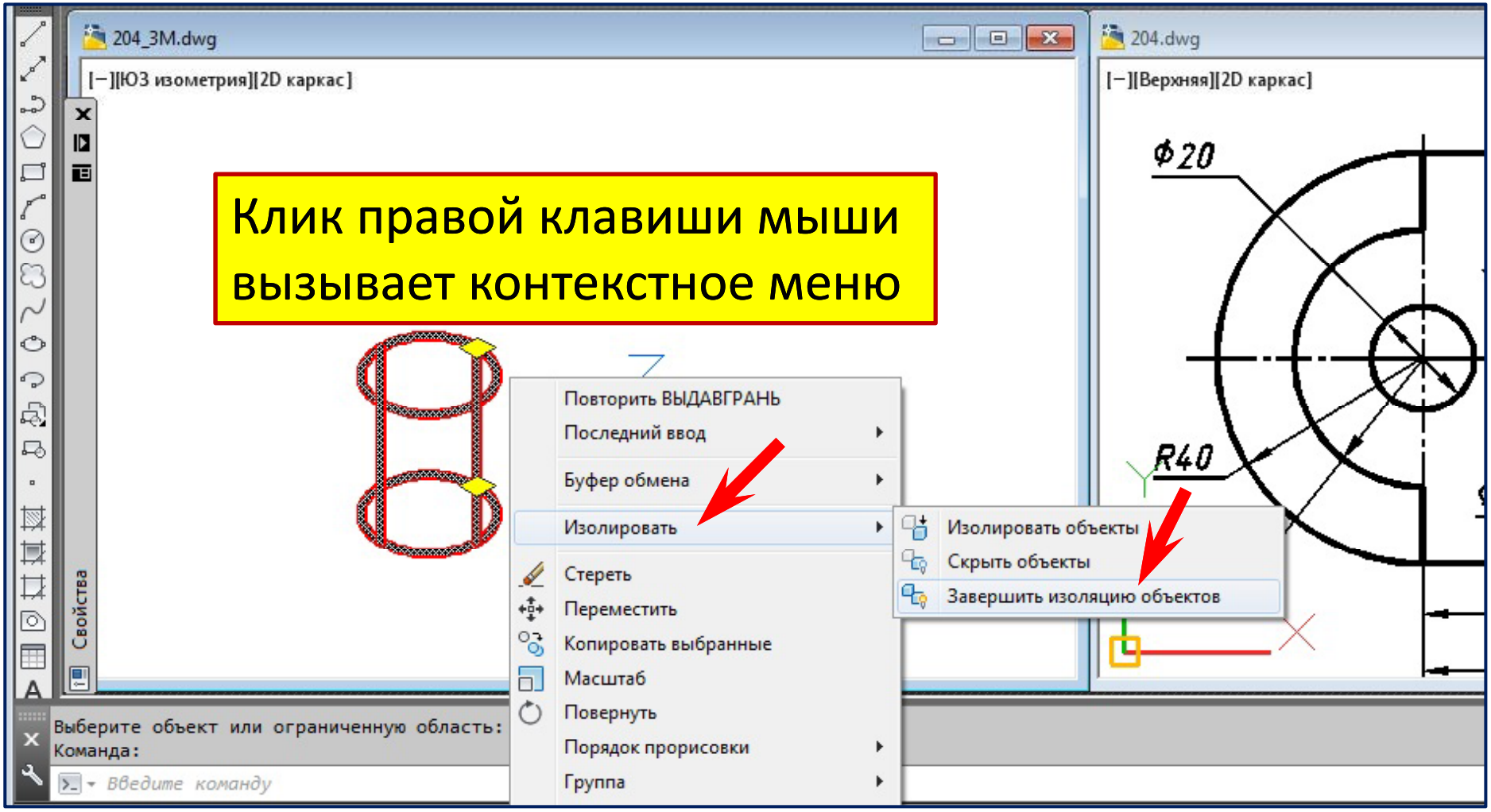



Все объекты чертежа, кроме указанного, станут невидимыми.

# Создание 3D-тел командой ВЫДАВГРАНЬ

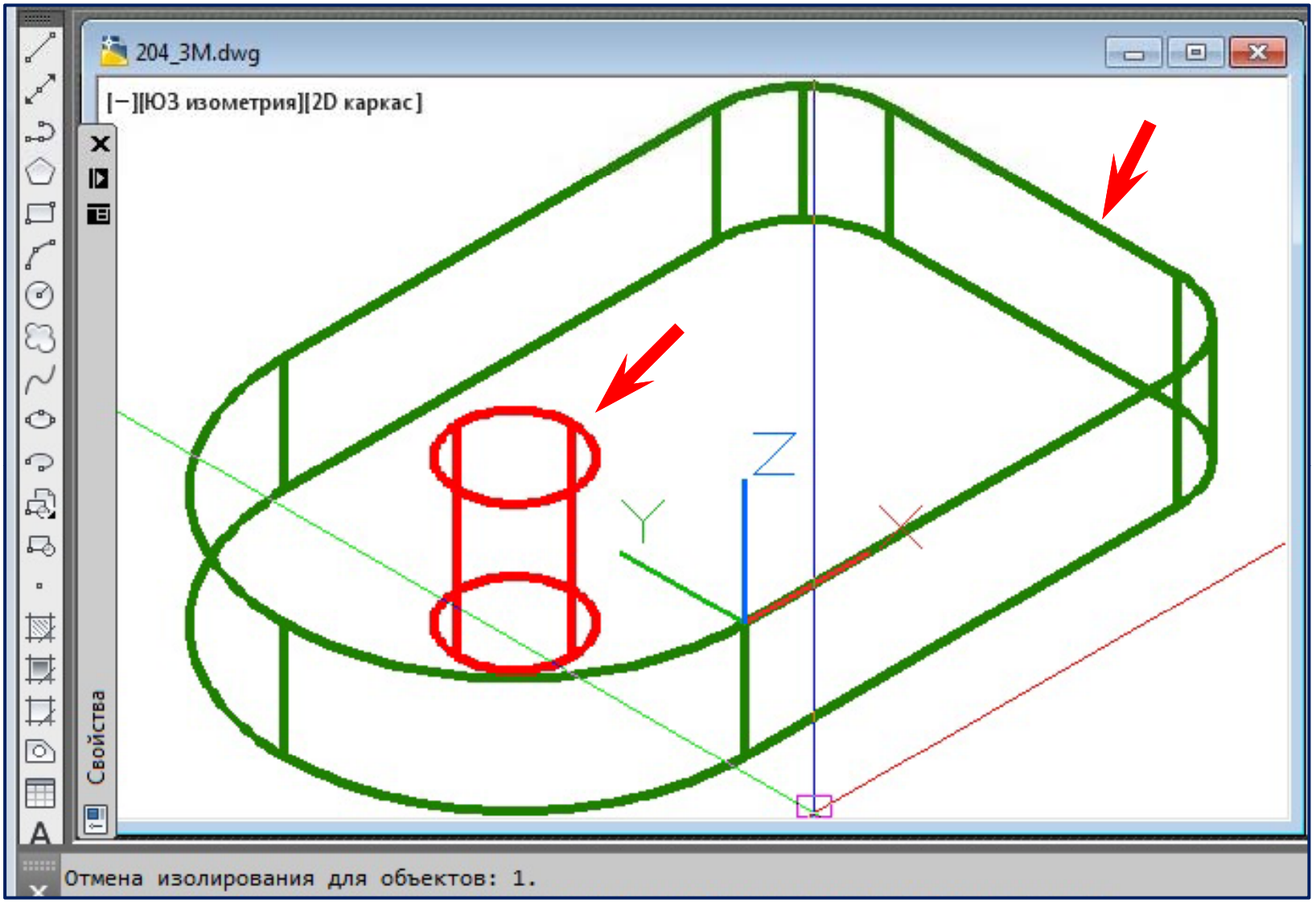


# Создание 3D-тел командой ВЫДАВГРАНЬ



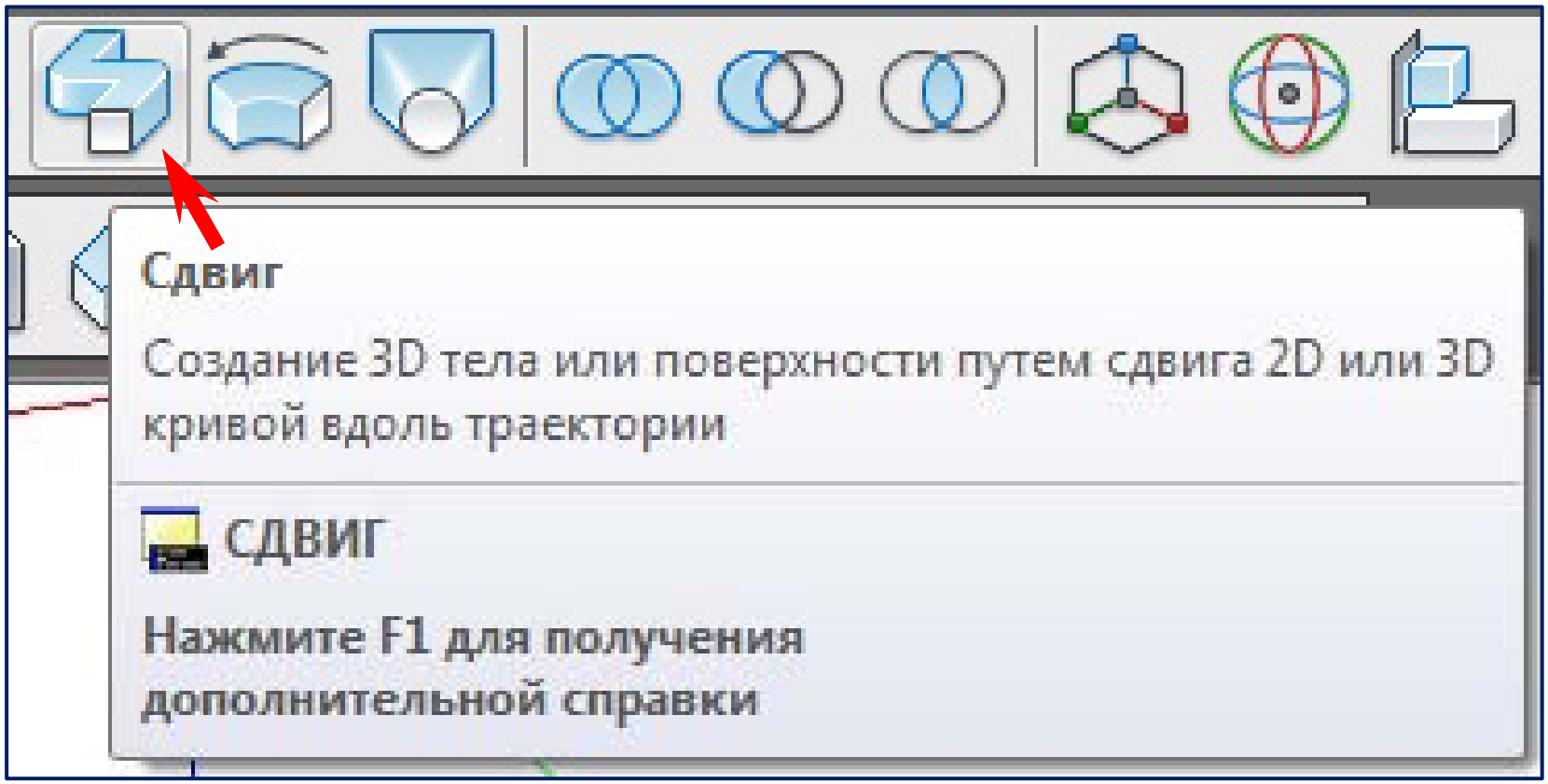

Завершить изоляцию: все объекты чертежа станут видимыми.

# Создание 3D-тел командой ВЫДАВГРАНЬ




Изоляция завершена : все объекты чертежа видимыми.

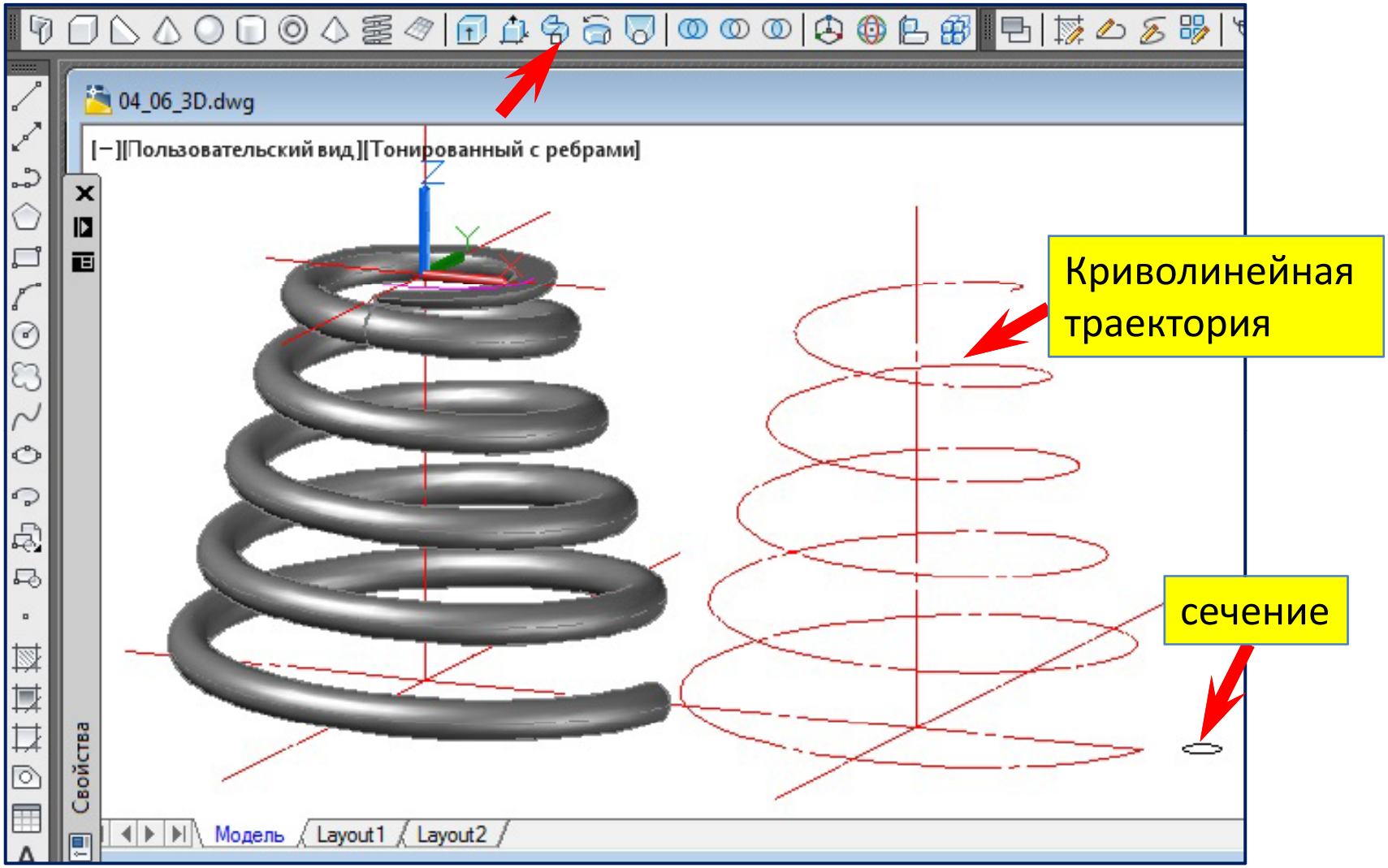
# Создание 3D-тел методом сдвига




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**

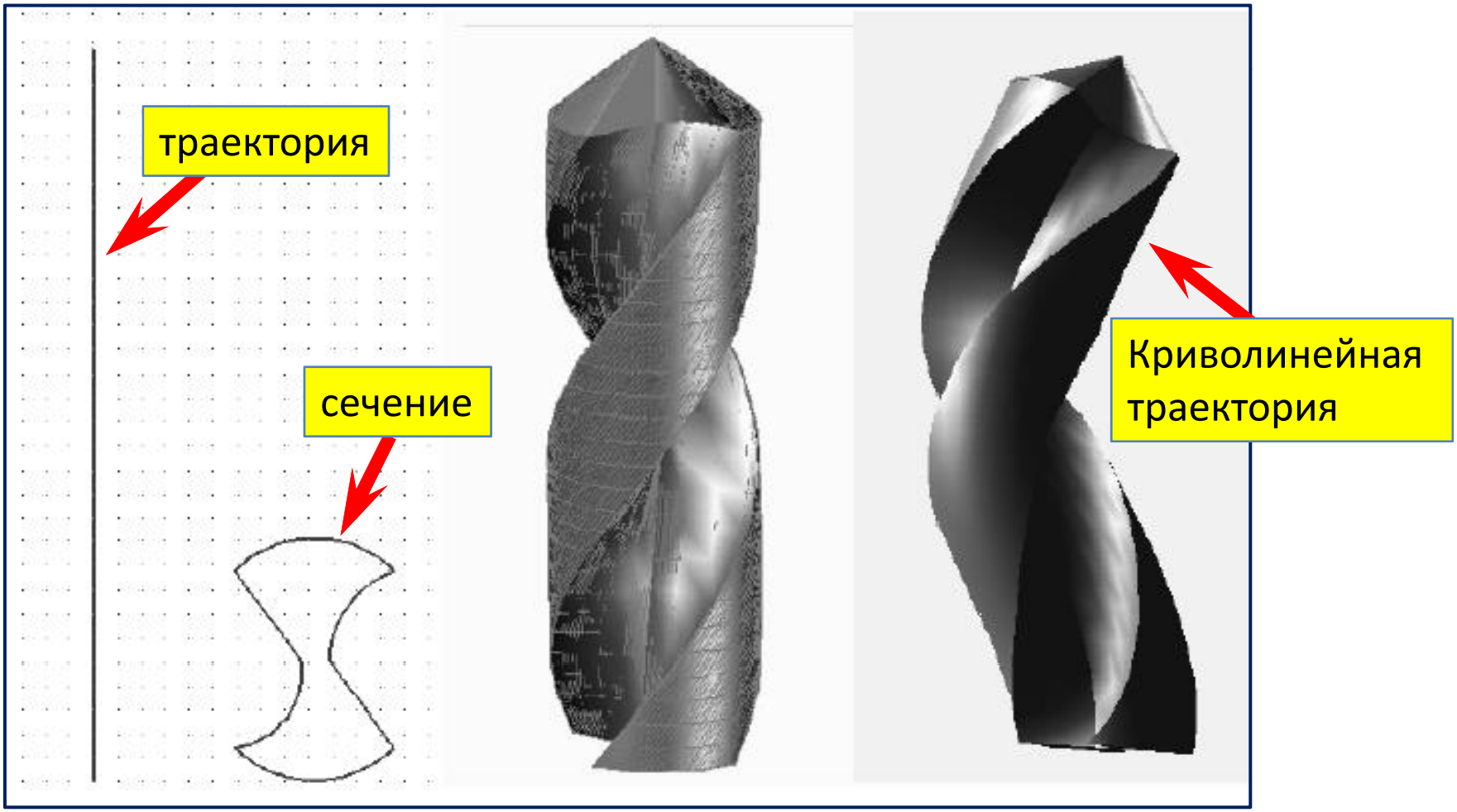
# *Опции команды Сдвиг*

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

# *Опции команды Сдвиг*

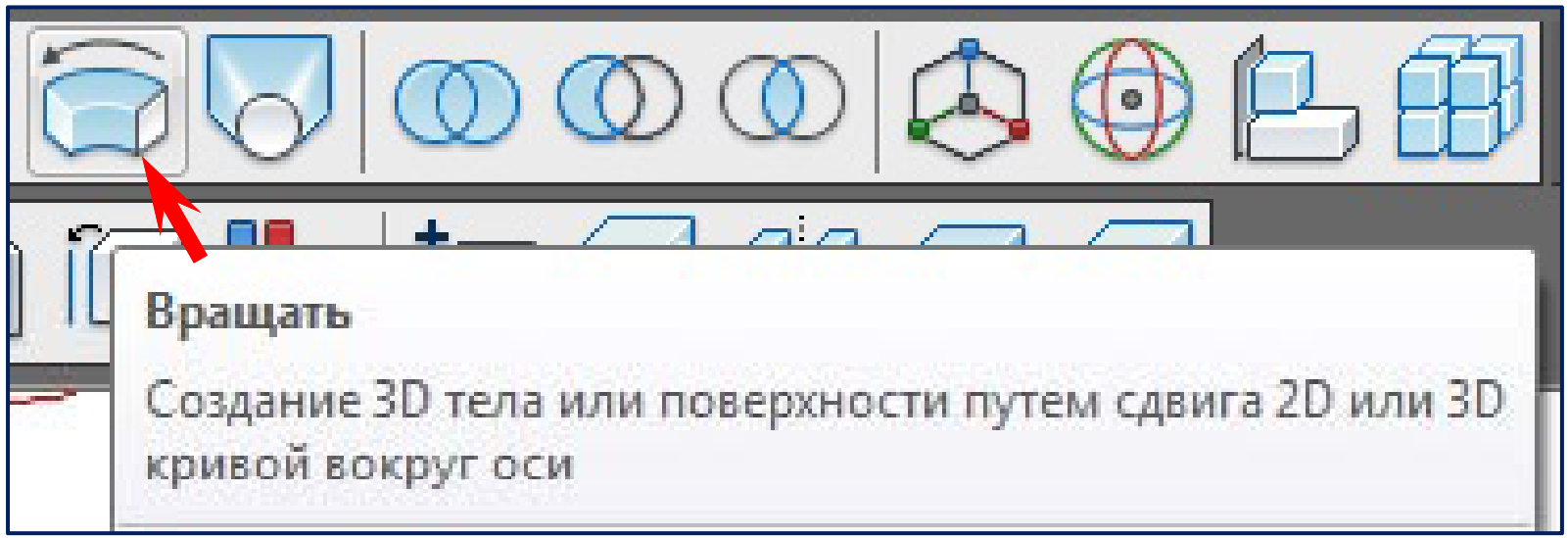
**Базовая точка – при помощи этой опции пользователь сам задает** точку сечения, которая должна двигаться вдоль траектории.
**Масштаб задает величину масштабного коэффициента, который** равномерно изменяет геометрические характеристики сечения при движении по траектории.

# Создание 3D-тел методом сдвига



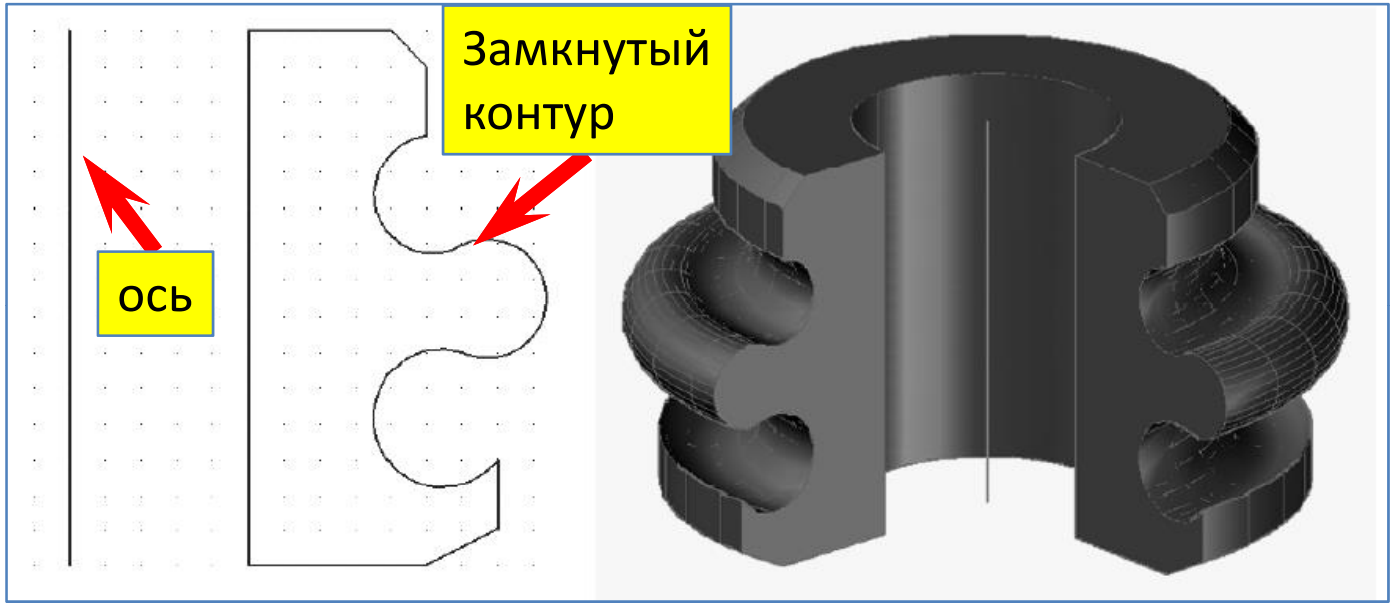

**Угол закручивания** сечения – 270 градусов.

# Создание 3D-тел методом вращения



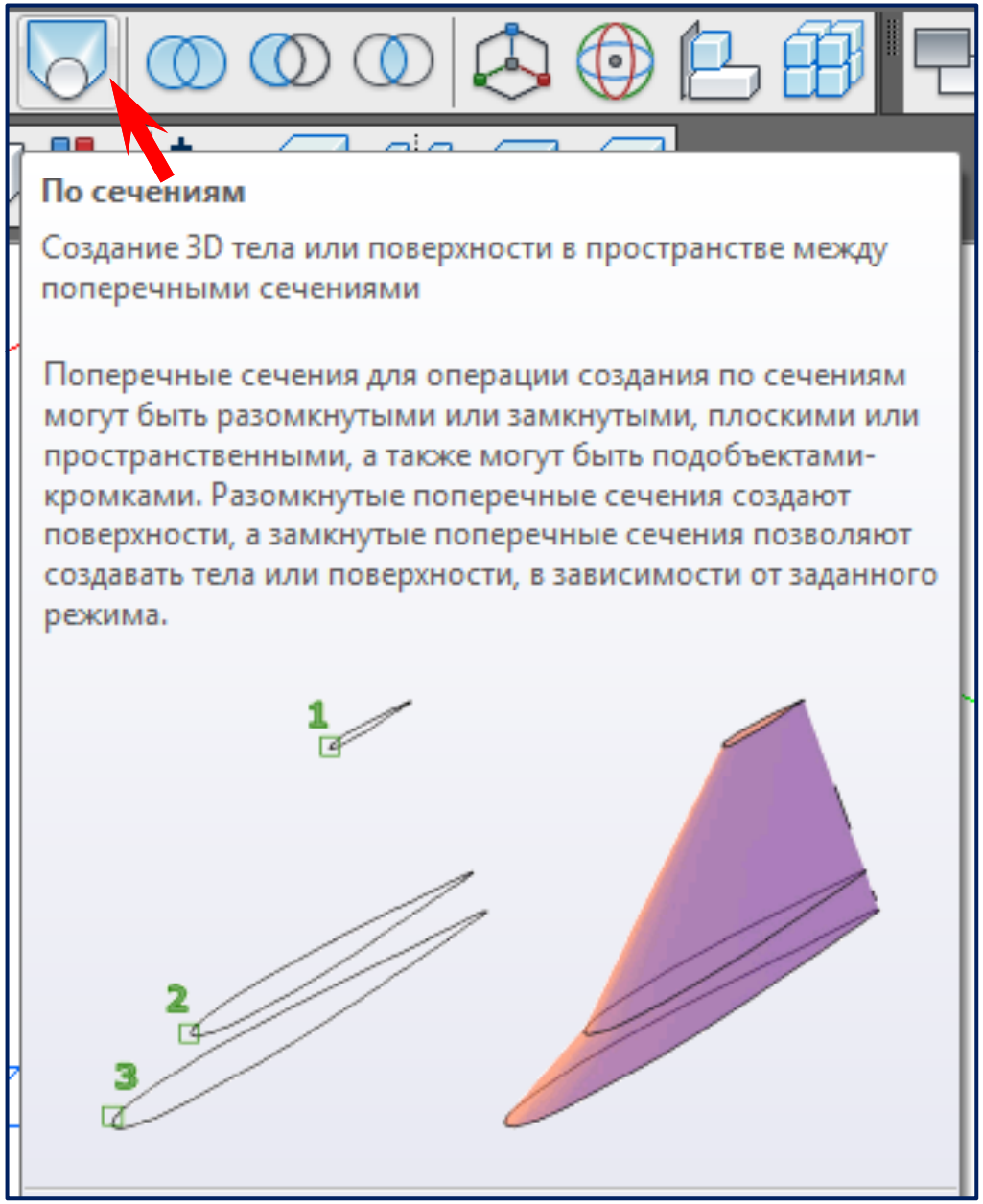

Команда **Вращать создает 3D-тела,** вращая замкнутые плоские объекты вокруг оси. Осью для команды **Вращать может** служить только отрезок прямой. Этот отрезок может как физически существовать в пространстве модели, так и быть воображаемым. Два щелчка мышью автоматически задают две точки, а следовательно,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

# Создание 3D-тел методом вращения

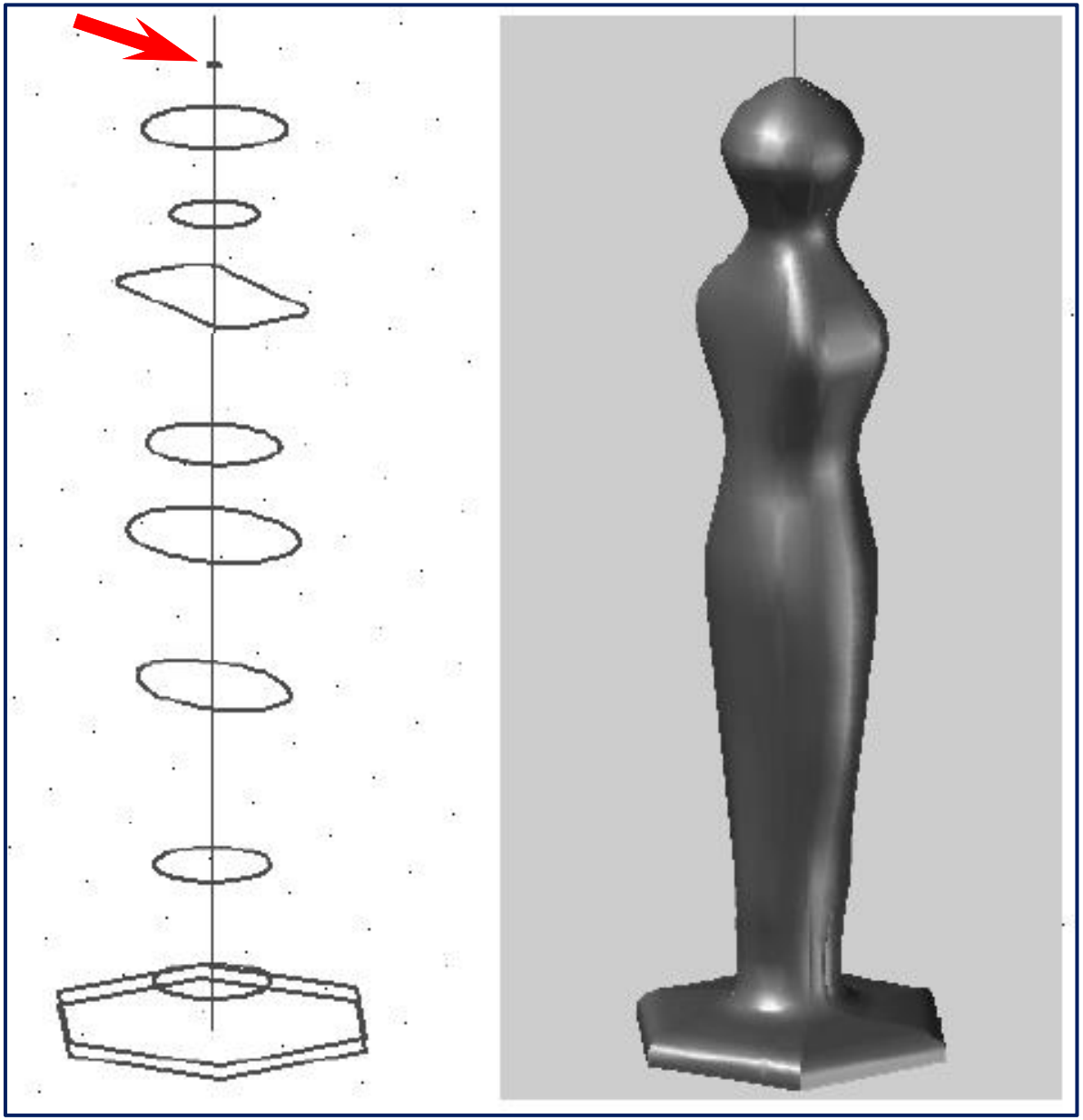



Команда **Вращать создает 3D-тела,** вращая замкнутые плоские объекты вокруг оси. Осью для команды **Вращать может** служить только отрезок прямой. Этот отрезок может как физически существовать в пространстве модели, так и быть воображаемым. Два щелчка мышью автоматически задают две точки, а следовательно,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

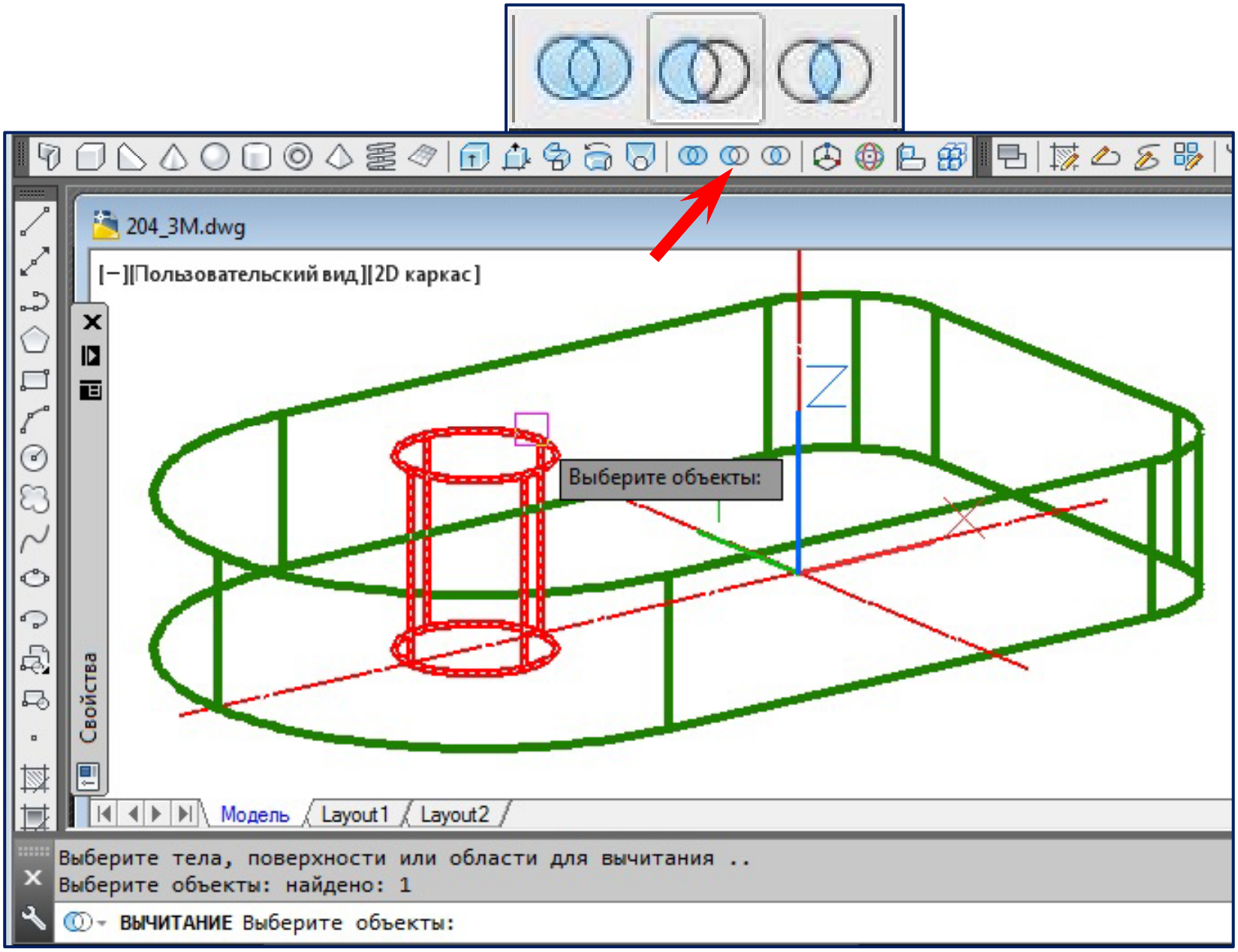
# Создание 3D-тел командой *По сечениям*



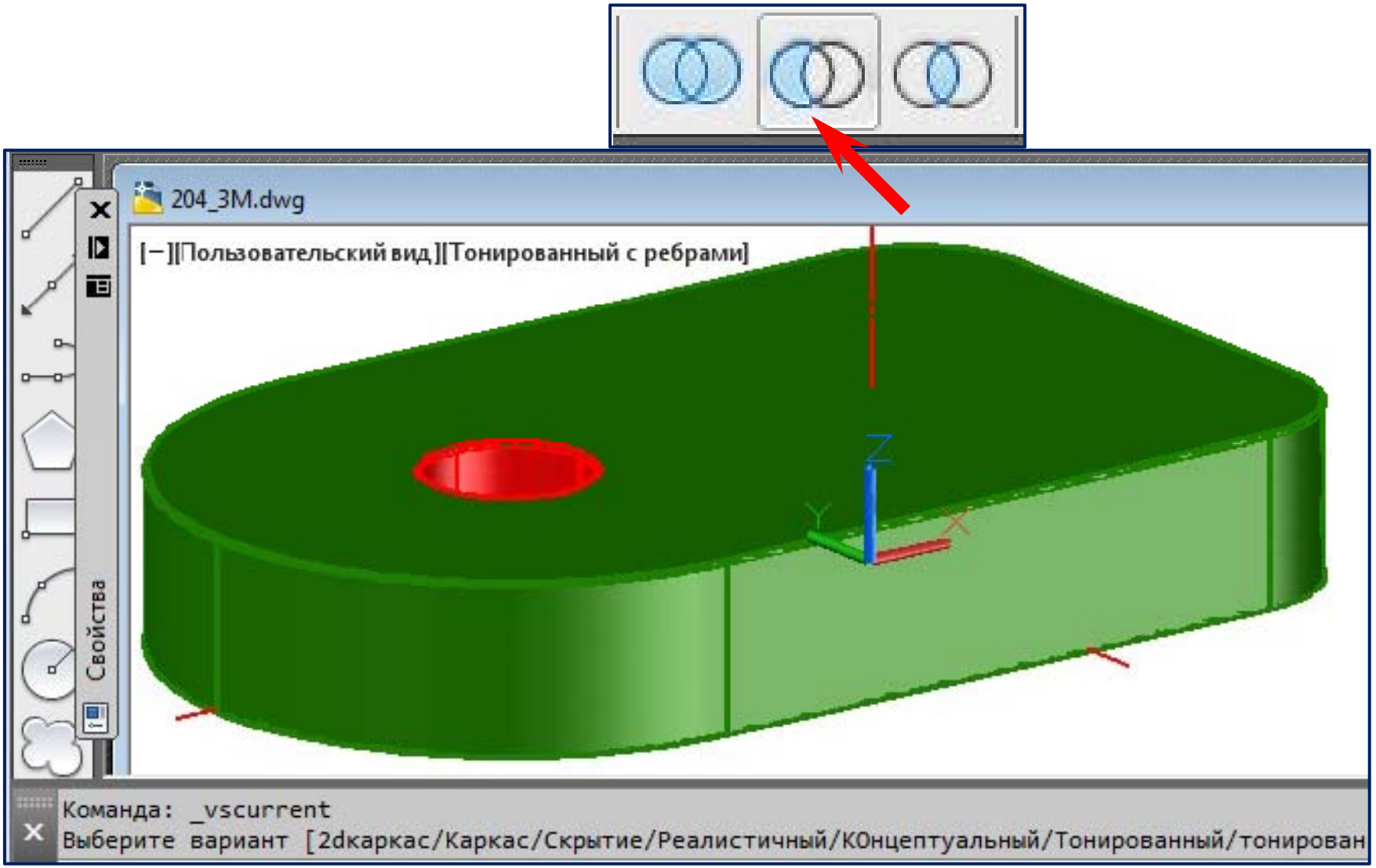
# Создание 3D-тел командой *По сечениям*



# Вычитание 3D-тел командой *ВЫЧИТАНИЕ*

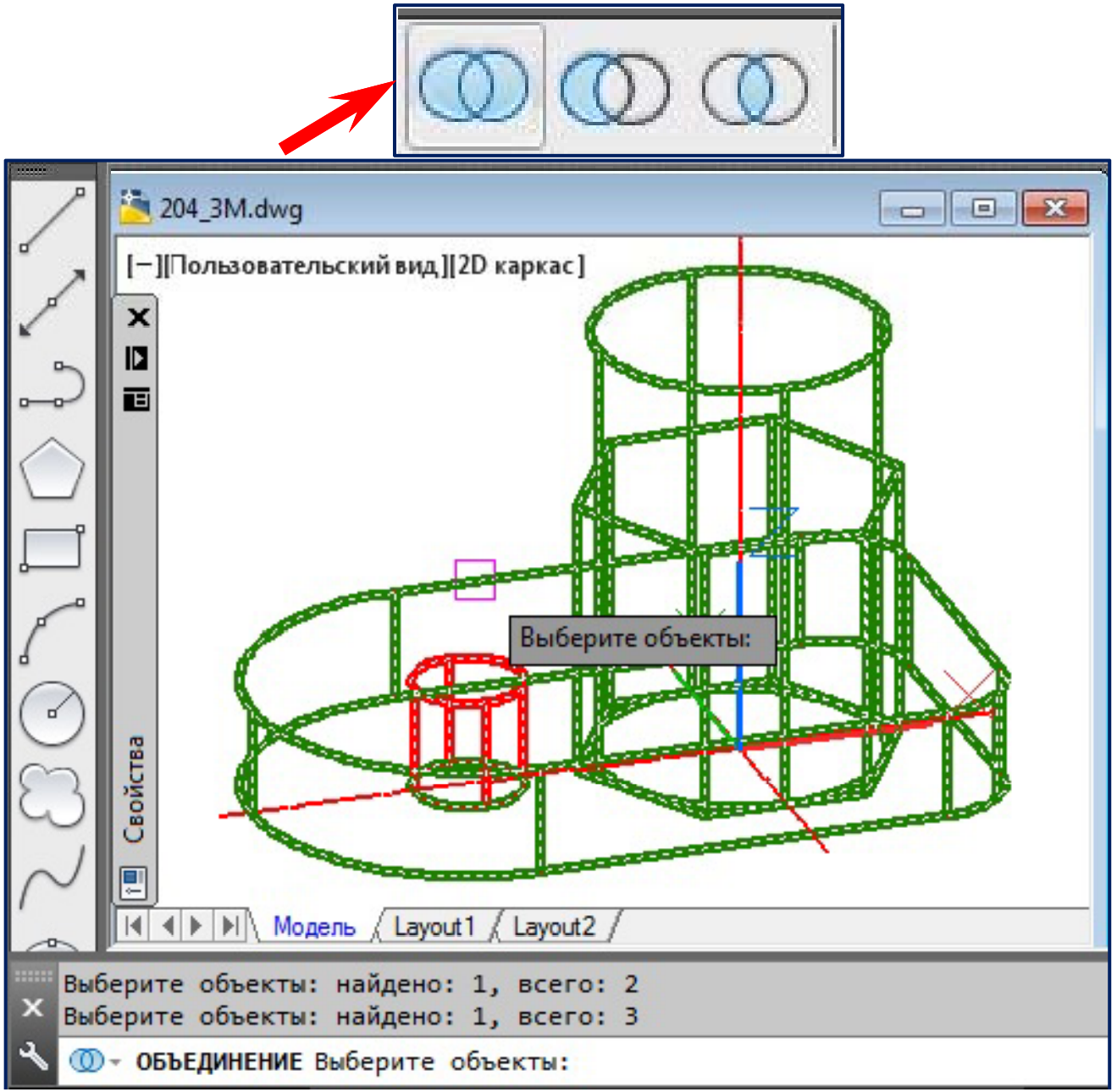


# Вычитание 3D-тел командой *ВЫЧИТАНИЕ*

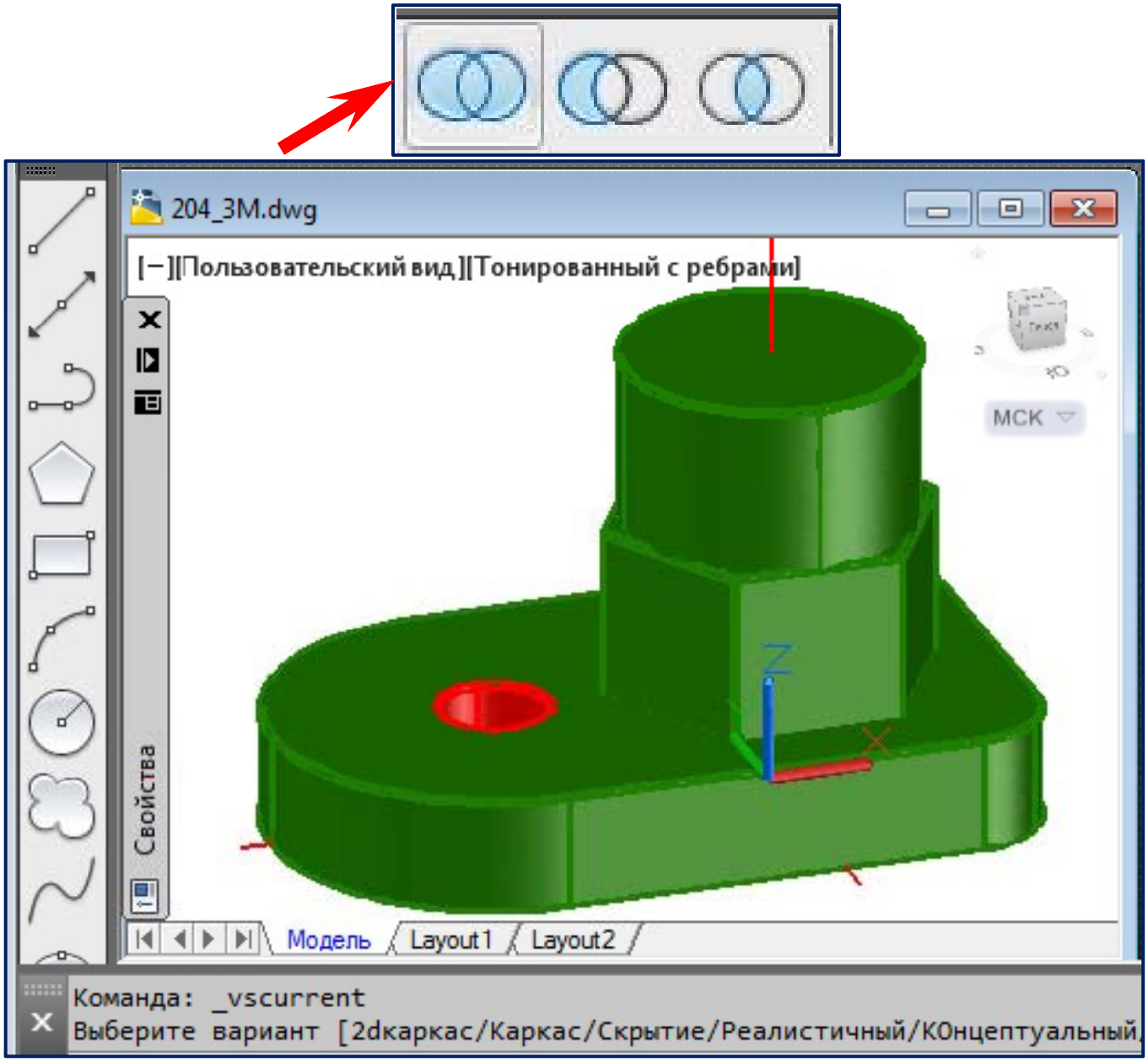



Сначала выбираем 3D-тело из которого вычитаем; правый щелчок; затем указываем на вычитаемый объект.

# Объединение 3D-тел командой *ОБЪЕДИНЕНИЕ*

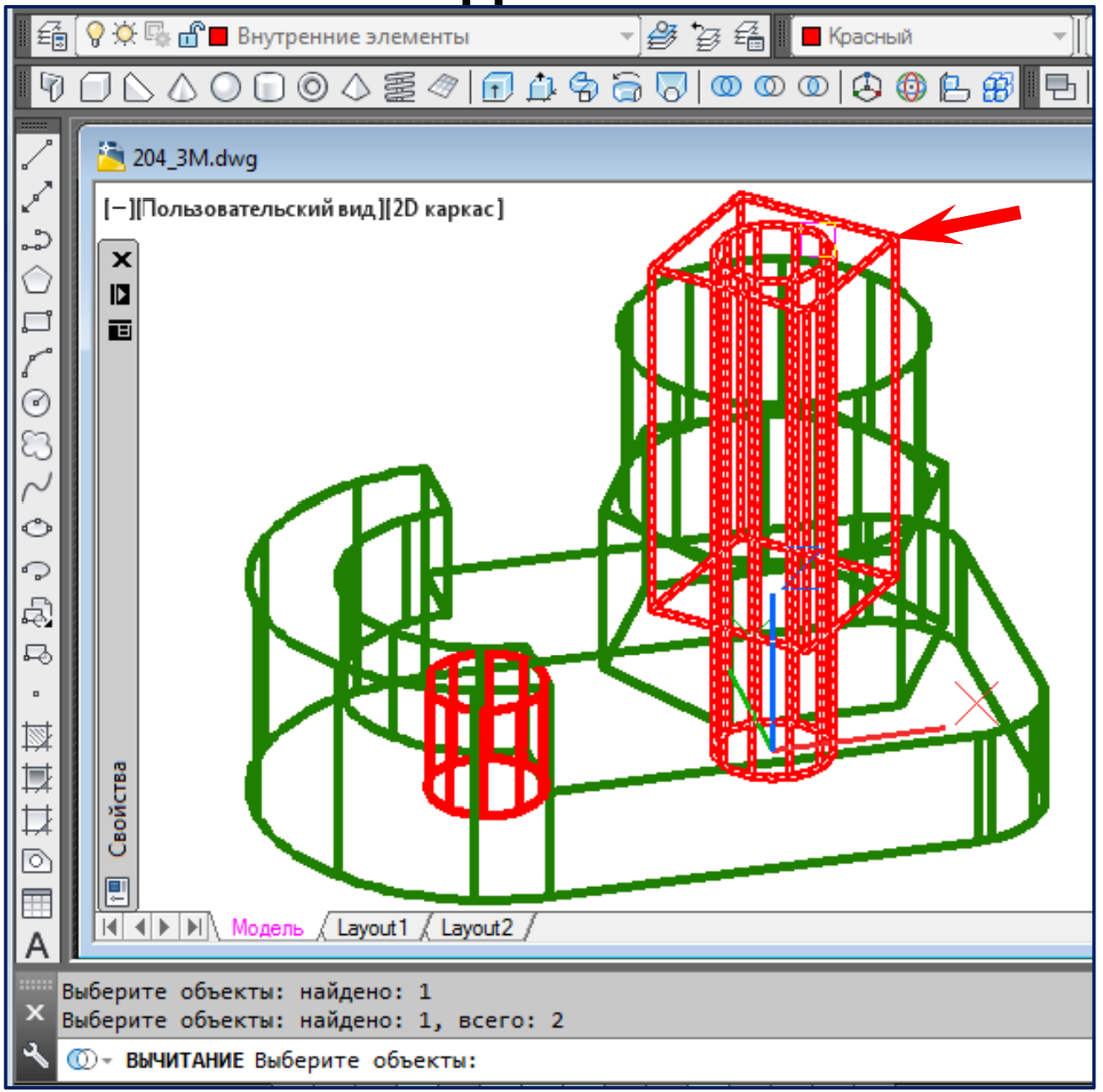


# Объединение 3D-тел командой *ОБЪЕДИНЕНИЕ*

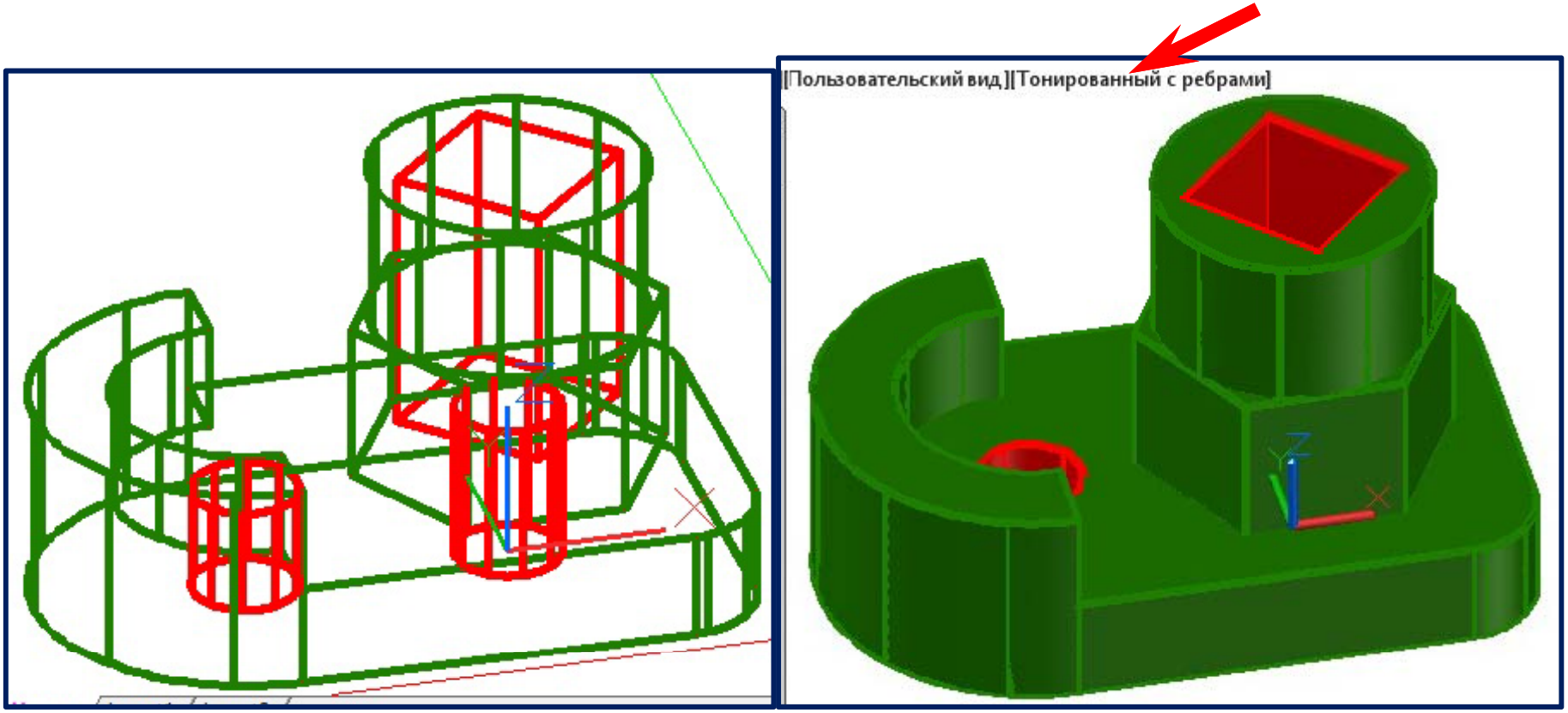


# Вычитание 3D-тел командой *ВЫЧИТАНИЕ*

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

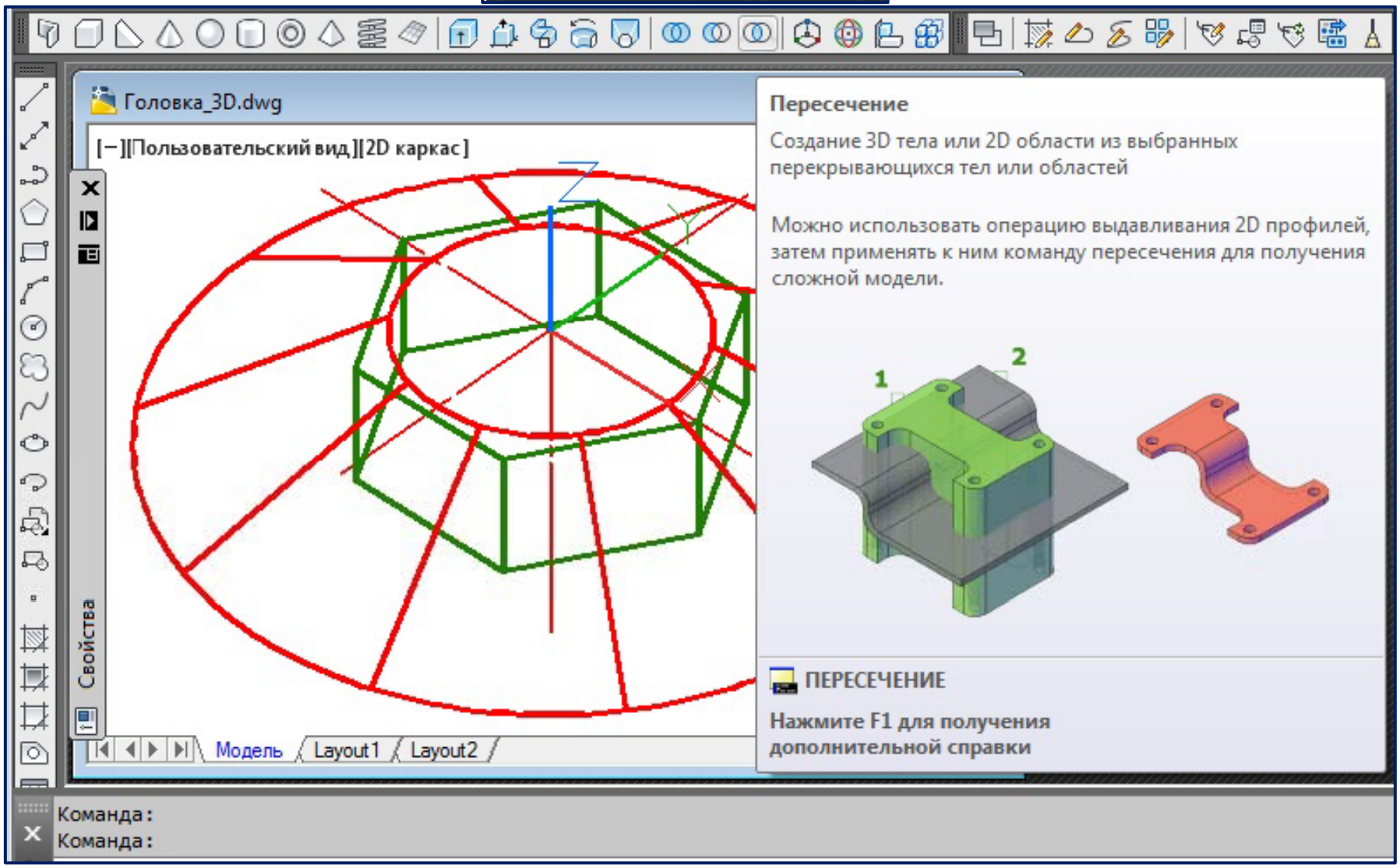


# Вычитание 3D-тел командой *ВЫЧИТАНИЕ*

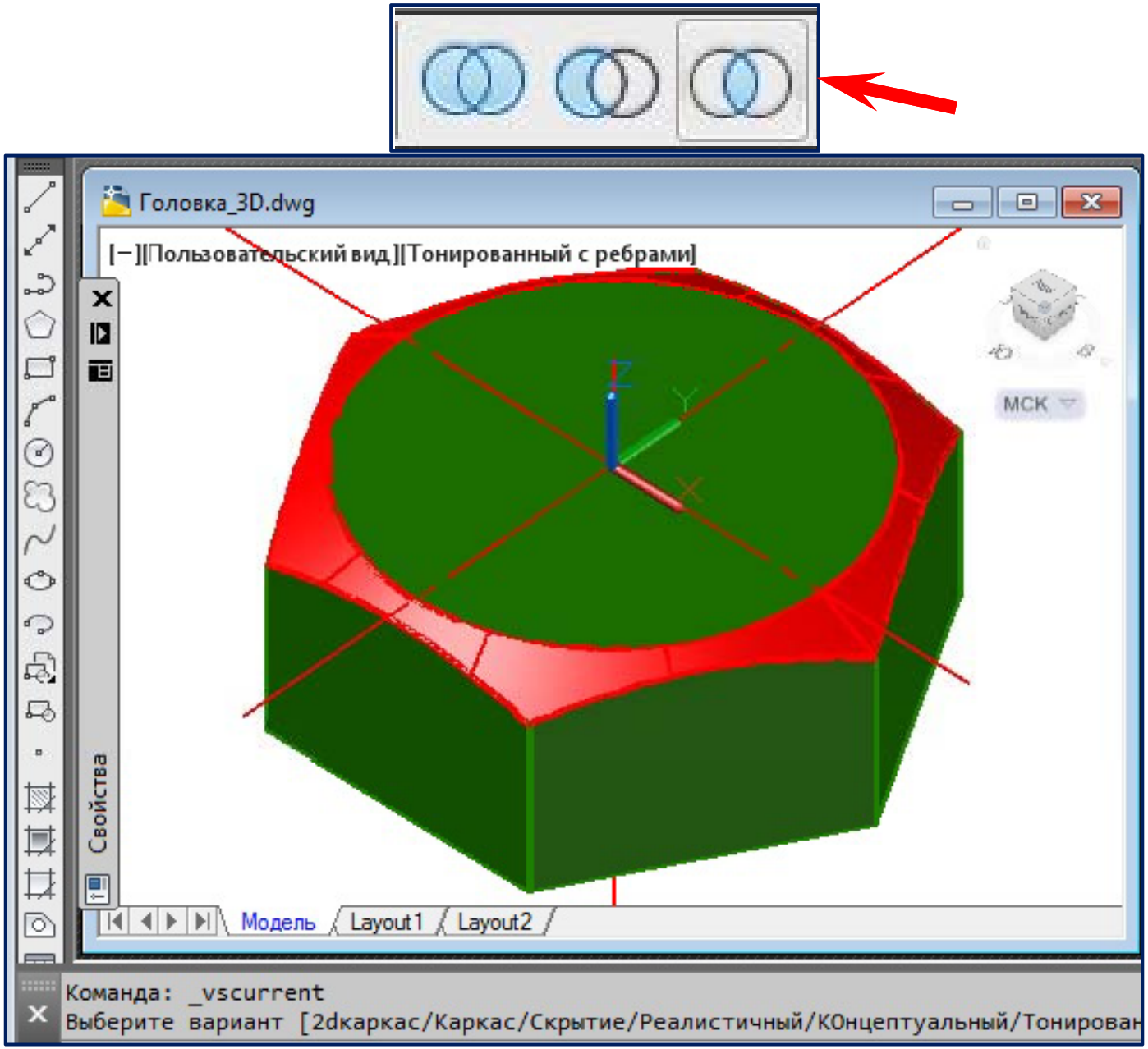



Результат вычитания внутренних поверхностей

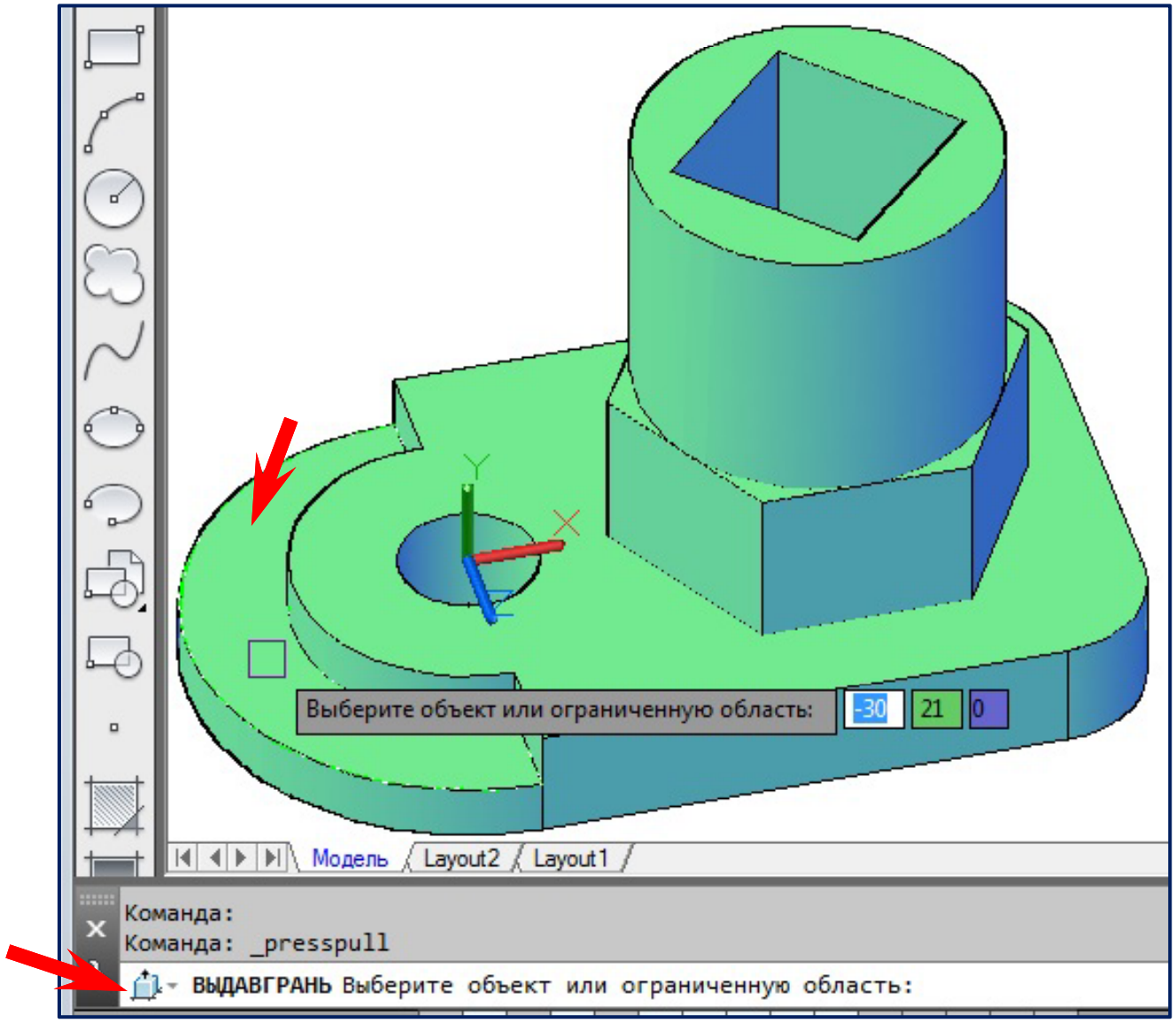
# Пересечение 3D-тел командой *ПЕРЕСЕЧЕНИЕ*



# Пересечение 3D-тел командой *ПЕРЕСЕЧЕНИЕ*

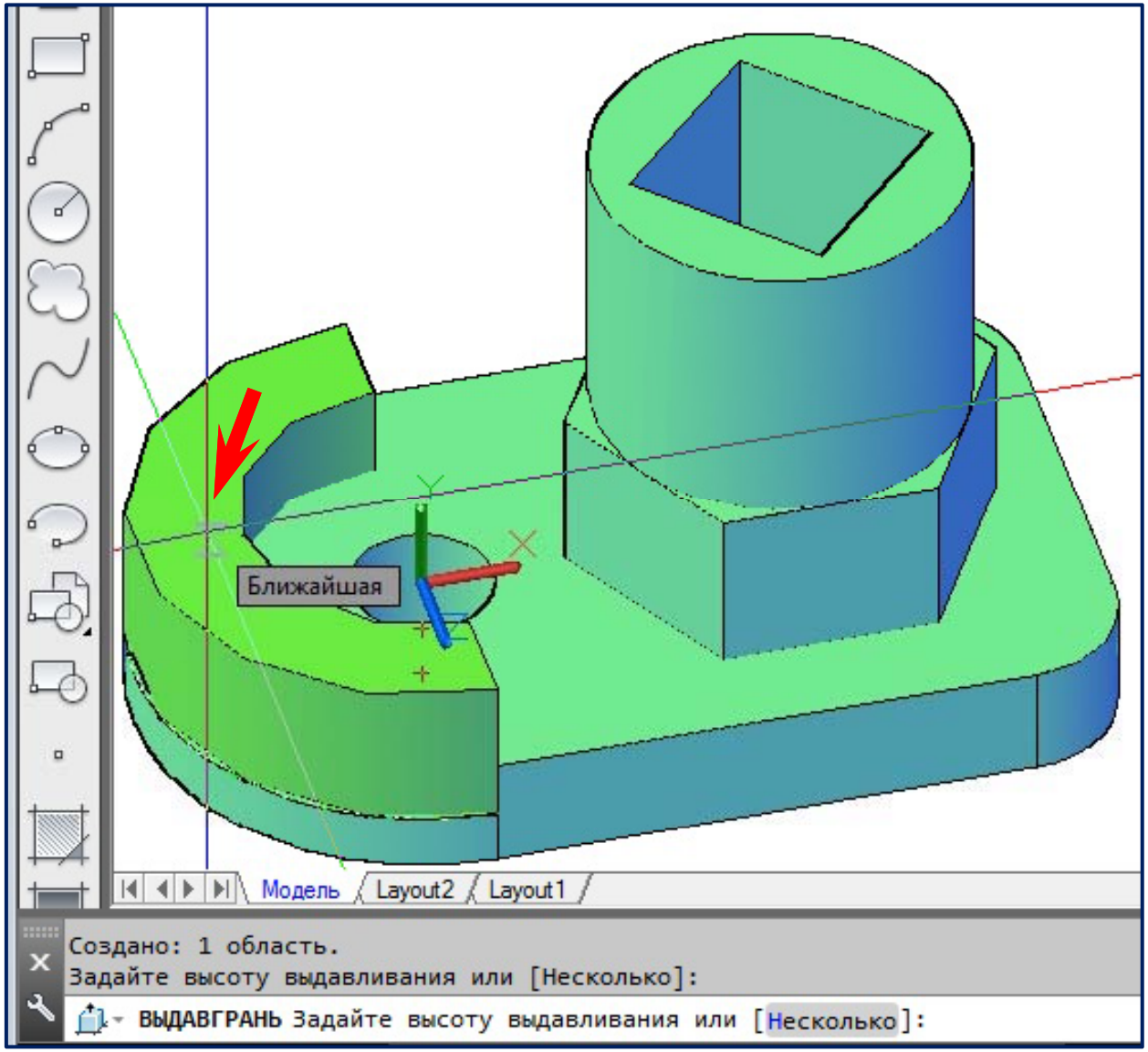


# Редактирование 3D-тел командой *Вытягивание* (PRESSPULL)



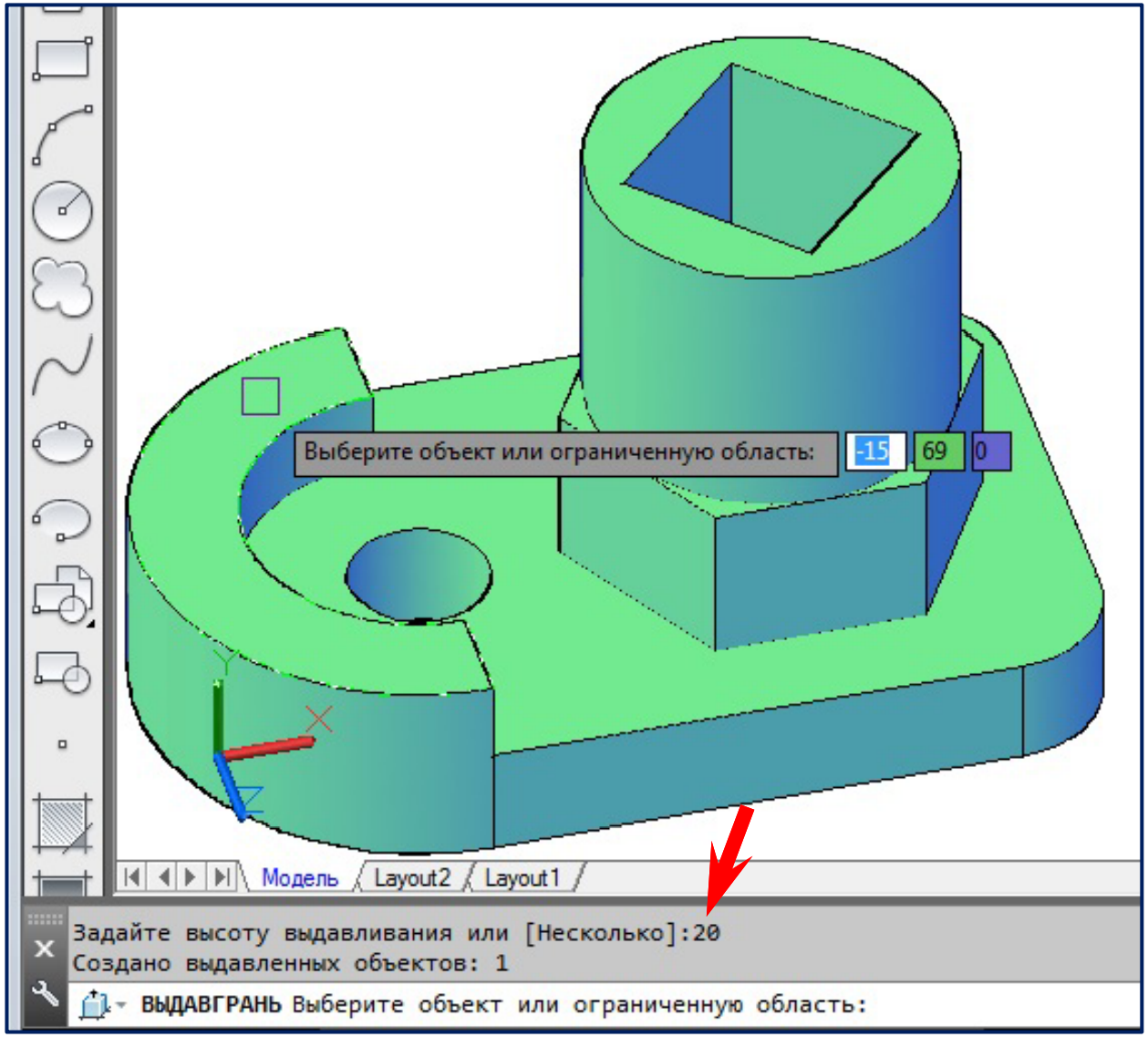

Выберите ограниченную область или грань 3D-тела, которые требуется изменить.

# Редактирование 3D-тел командой Вытягивание (PRESSPULL)



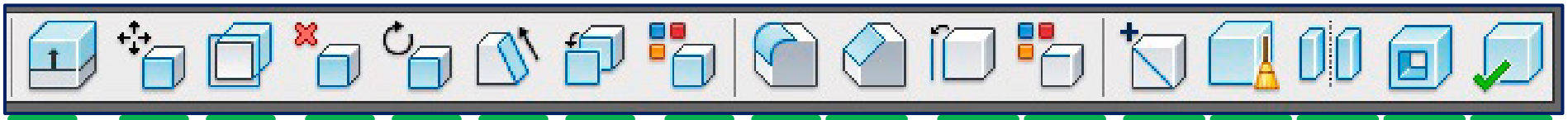

При перемещении курсора происходит выдавливание грани.

# Редактирование 3D-тел командой Вытягивание (PRESSPULL)




Выдавили грань на 20 мм. Команда не прервалась.

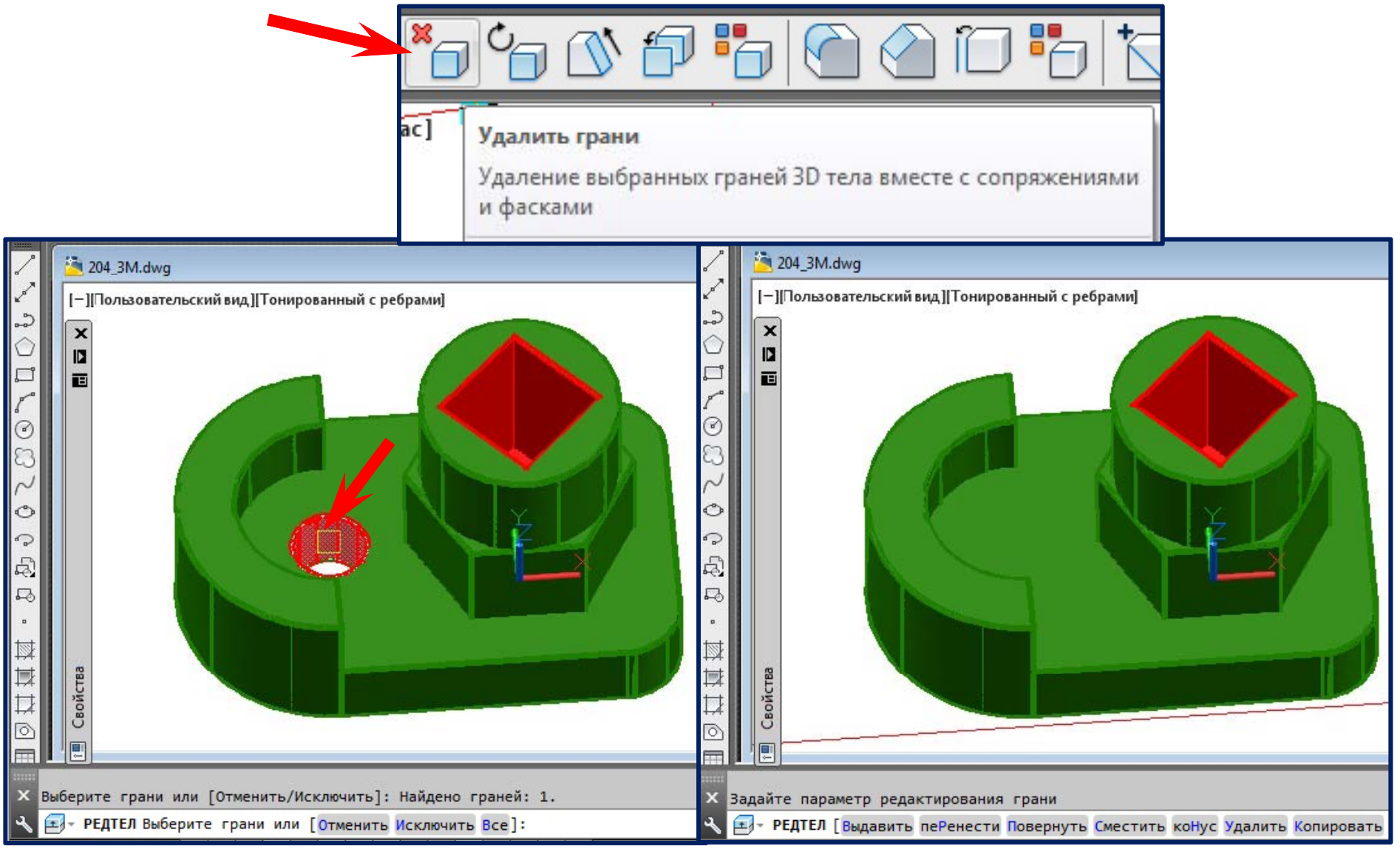
# Панель команд РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕЛА



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

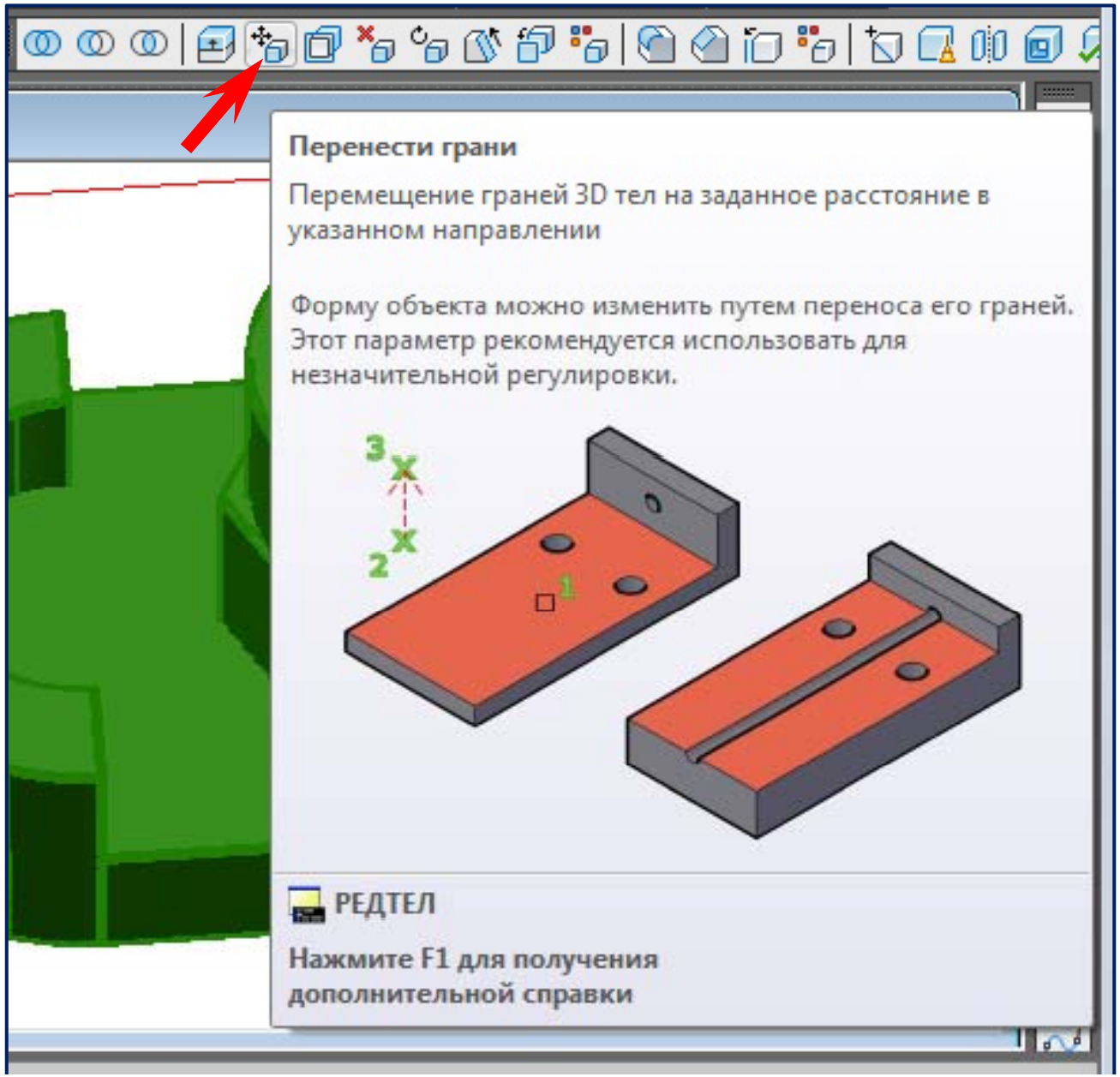
1. **Выдавить грани**
2. **Перенести грани**
3. **Сместить грани**
4. **Удалить грани**
5. **Повернуть грани**
6. **Свести грани на конус**
7. **Копировать грани**
8. **Изменить цвет граней**
9. **Сопряжение кромок**
10. **Фаски кромок**
11. **Копировать ребра**
12. **Изменить цвет ребер**
13. **Клеймить**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



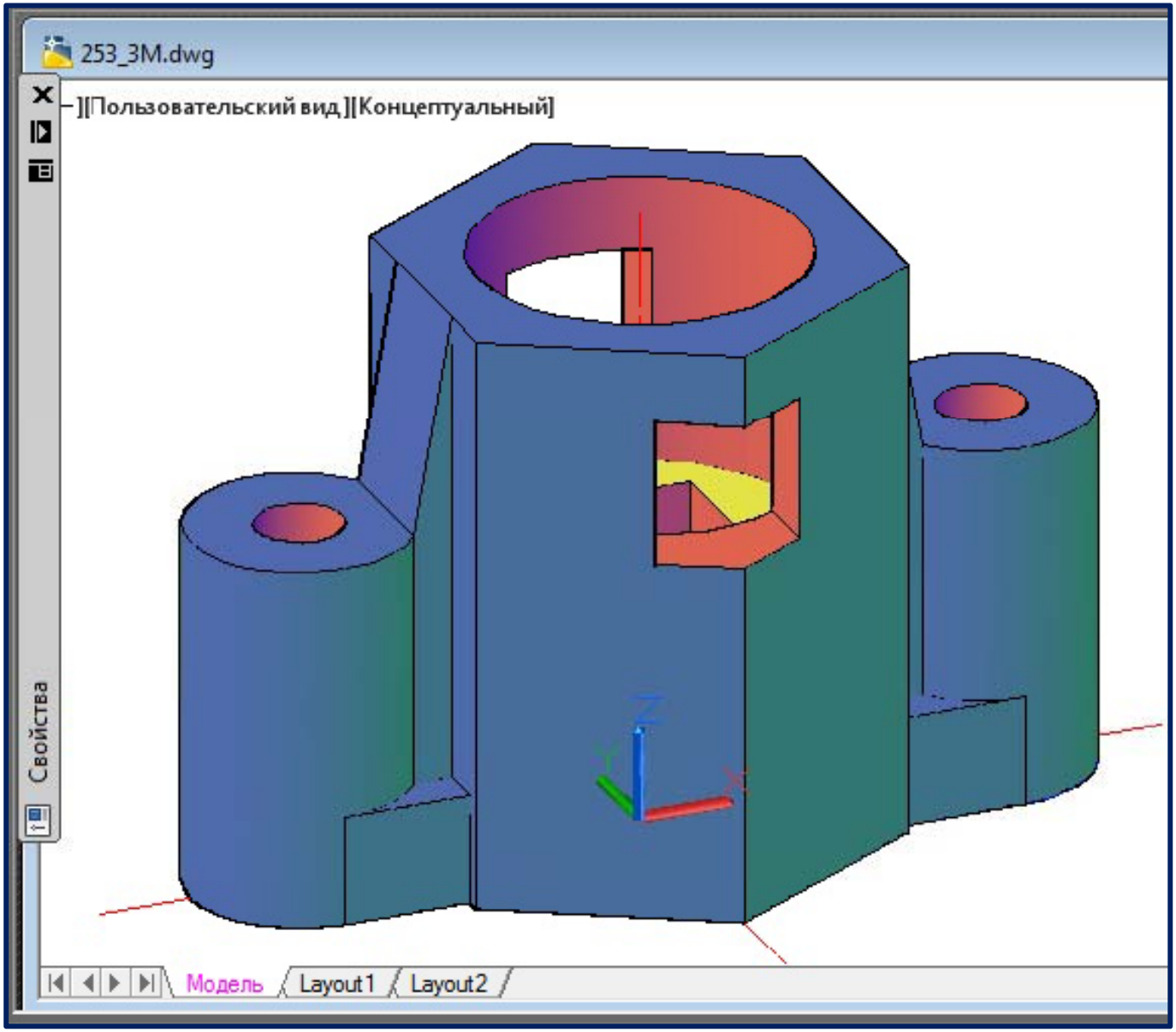
Кафедра инженерной и компьютерной графики

# **Лекции по** компьютерной **графике**

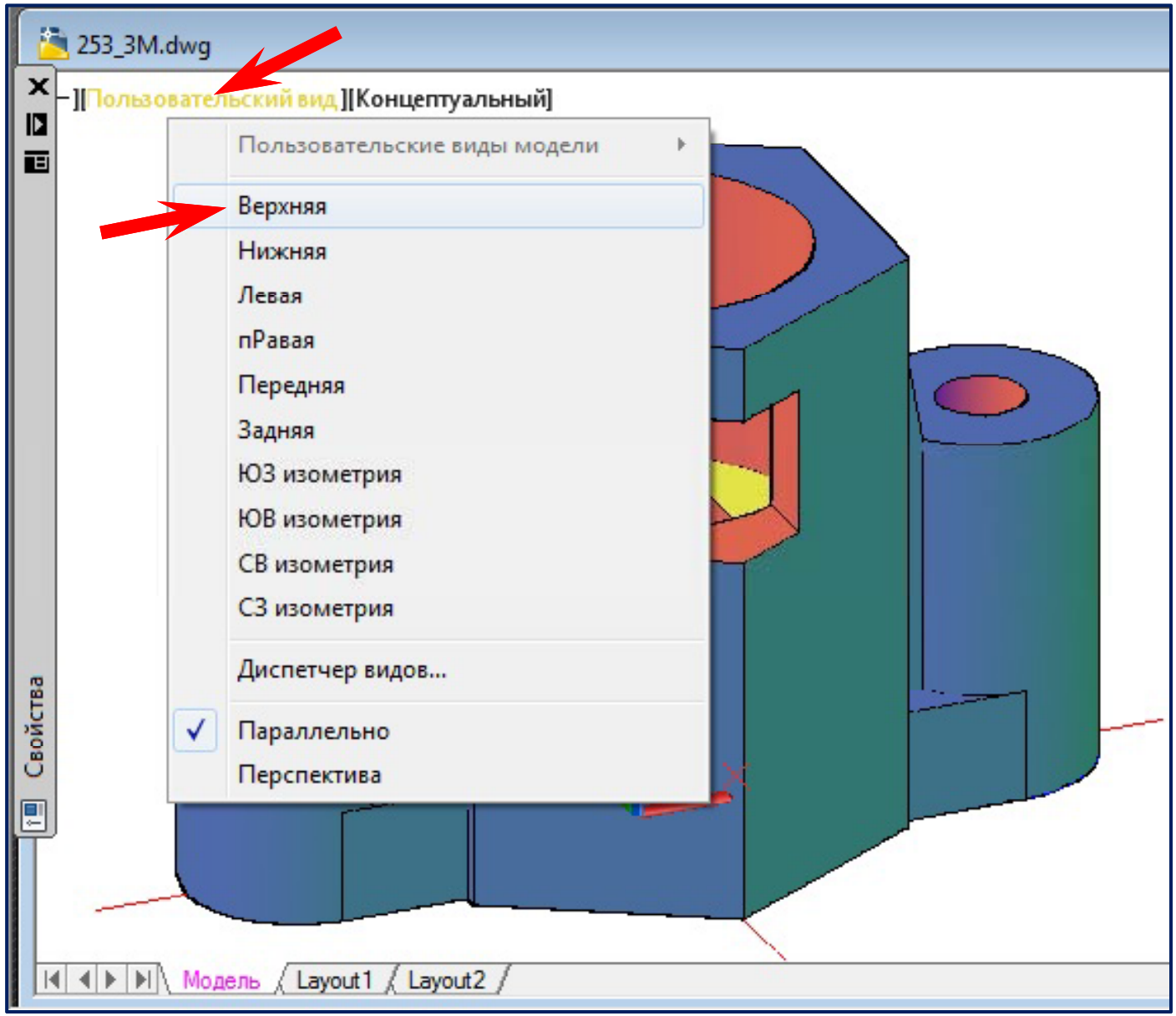
## AutoCAD 2013
## Создание чертежей на основе 3D-моделей
### Часть 1

Челябинск 2018

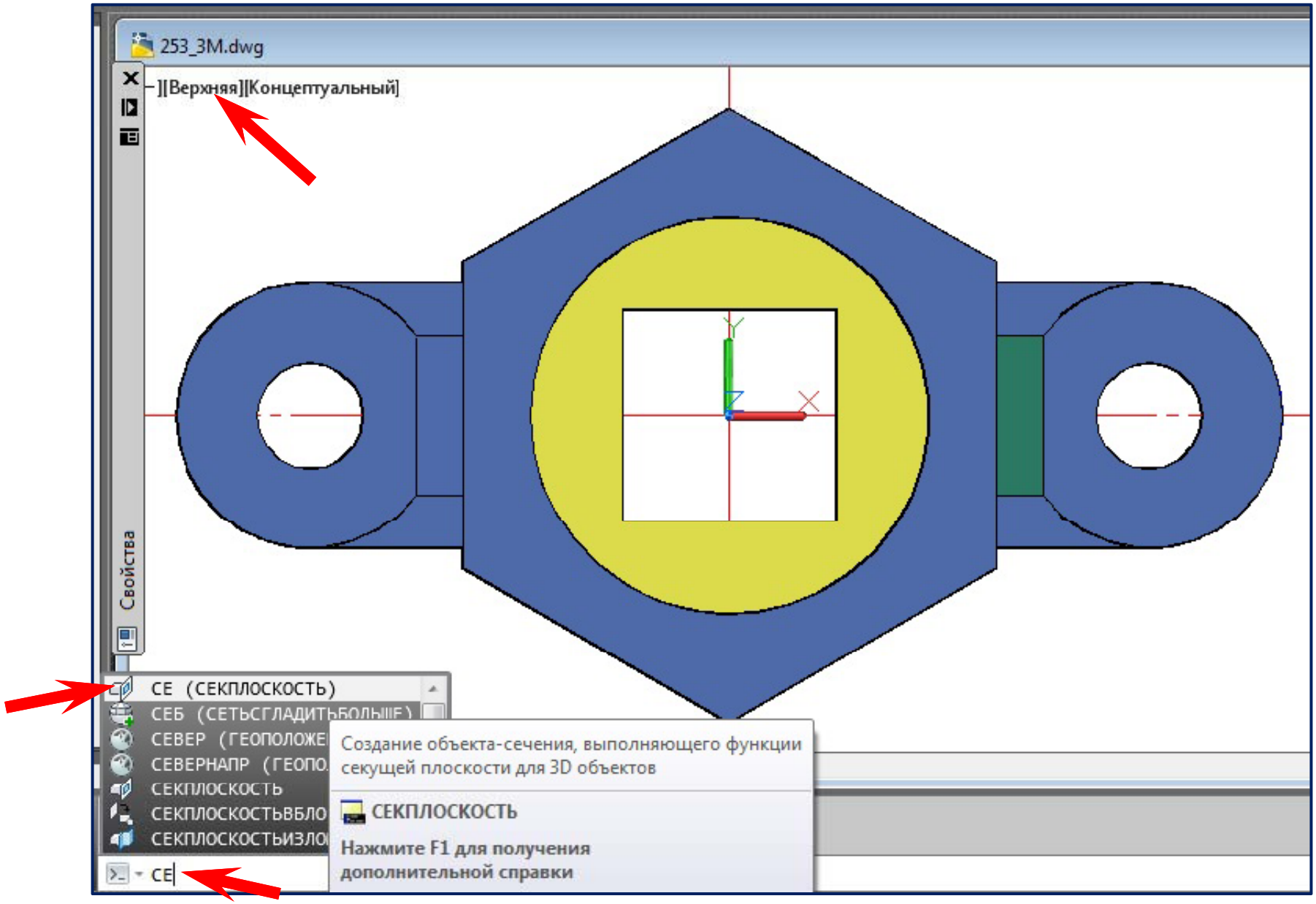
# Готовая 3D-модель



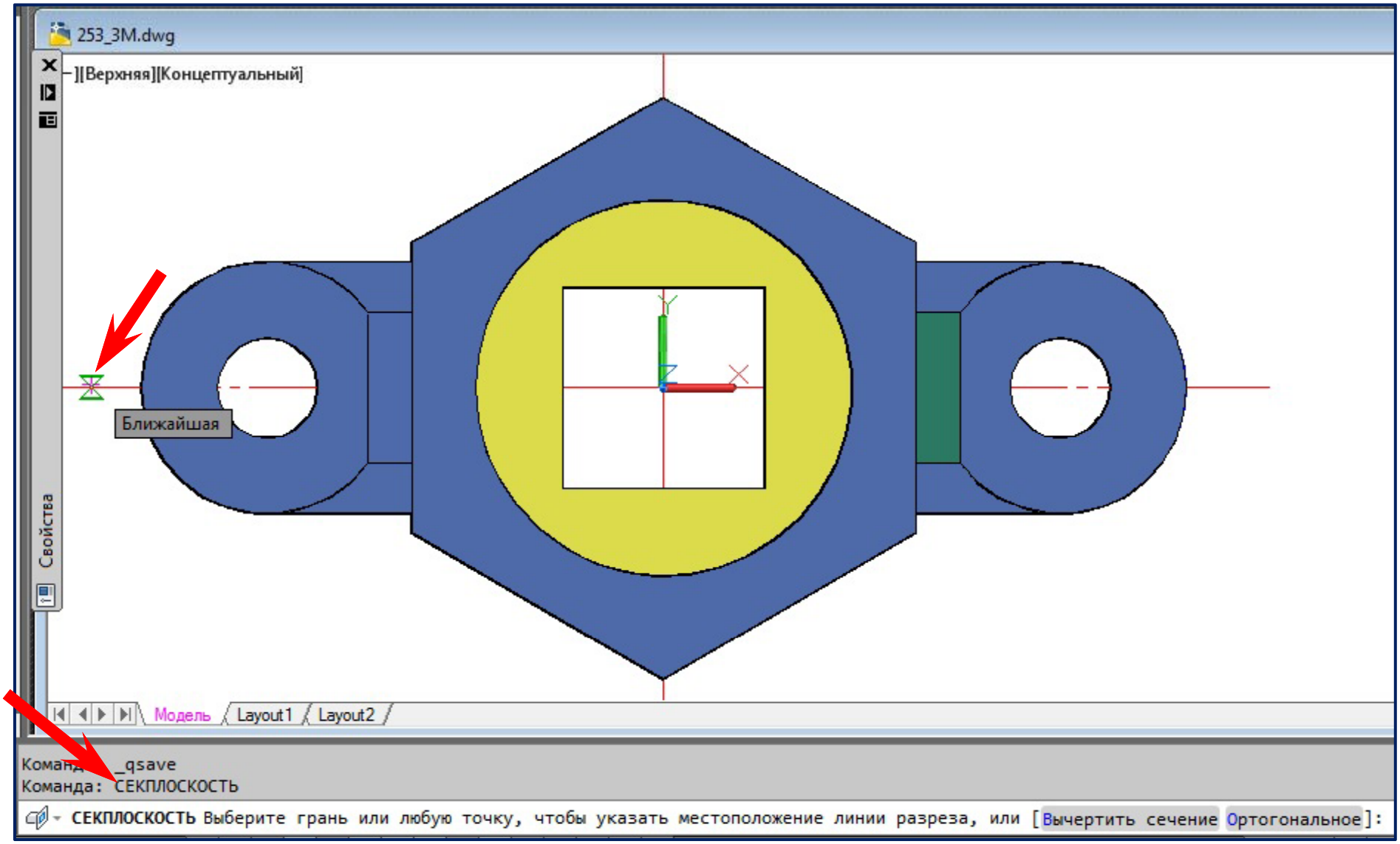
# Установление Вида сверху «Верхняя»



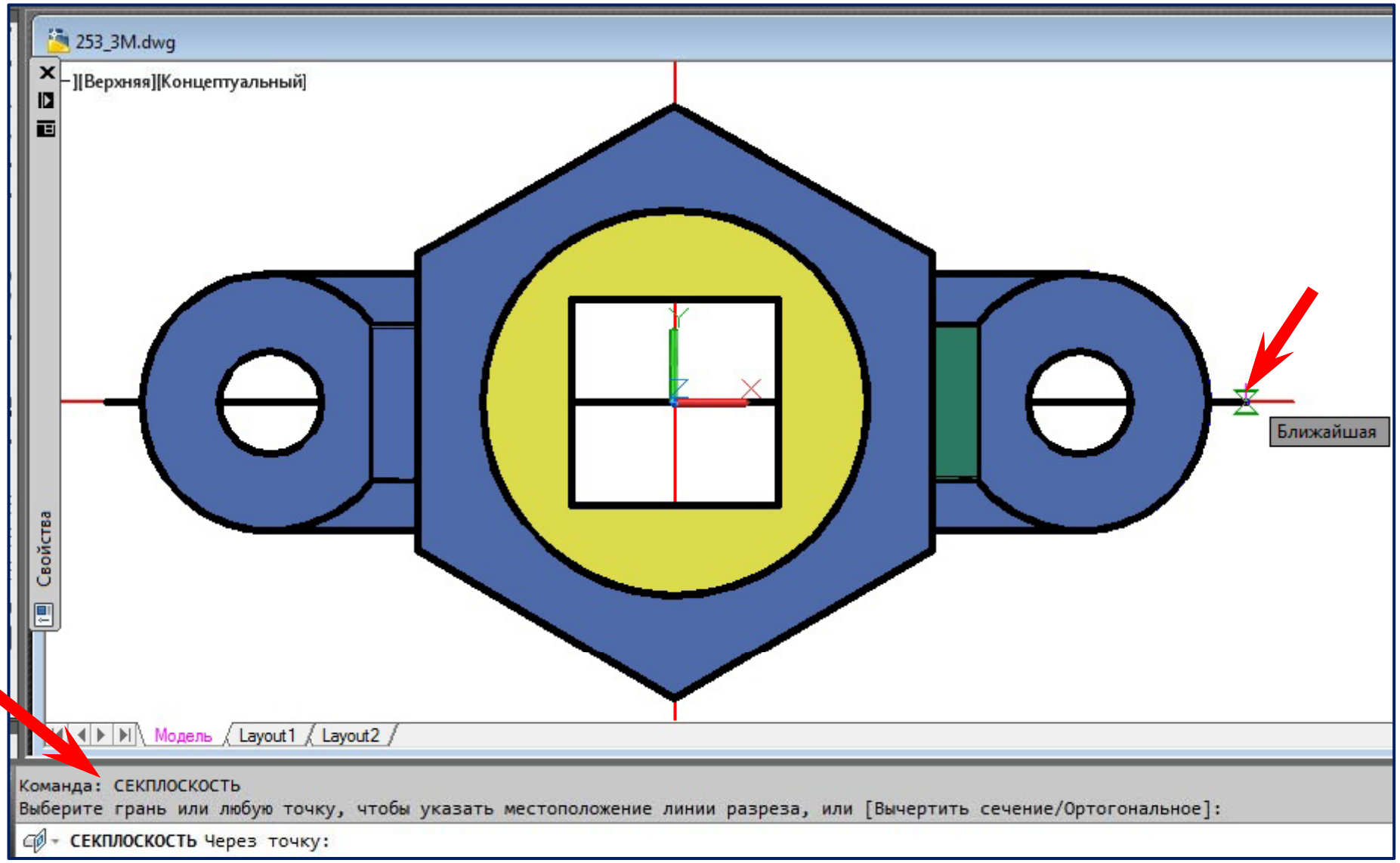
# Вызов команды «Секплоскость»



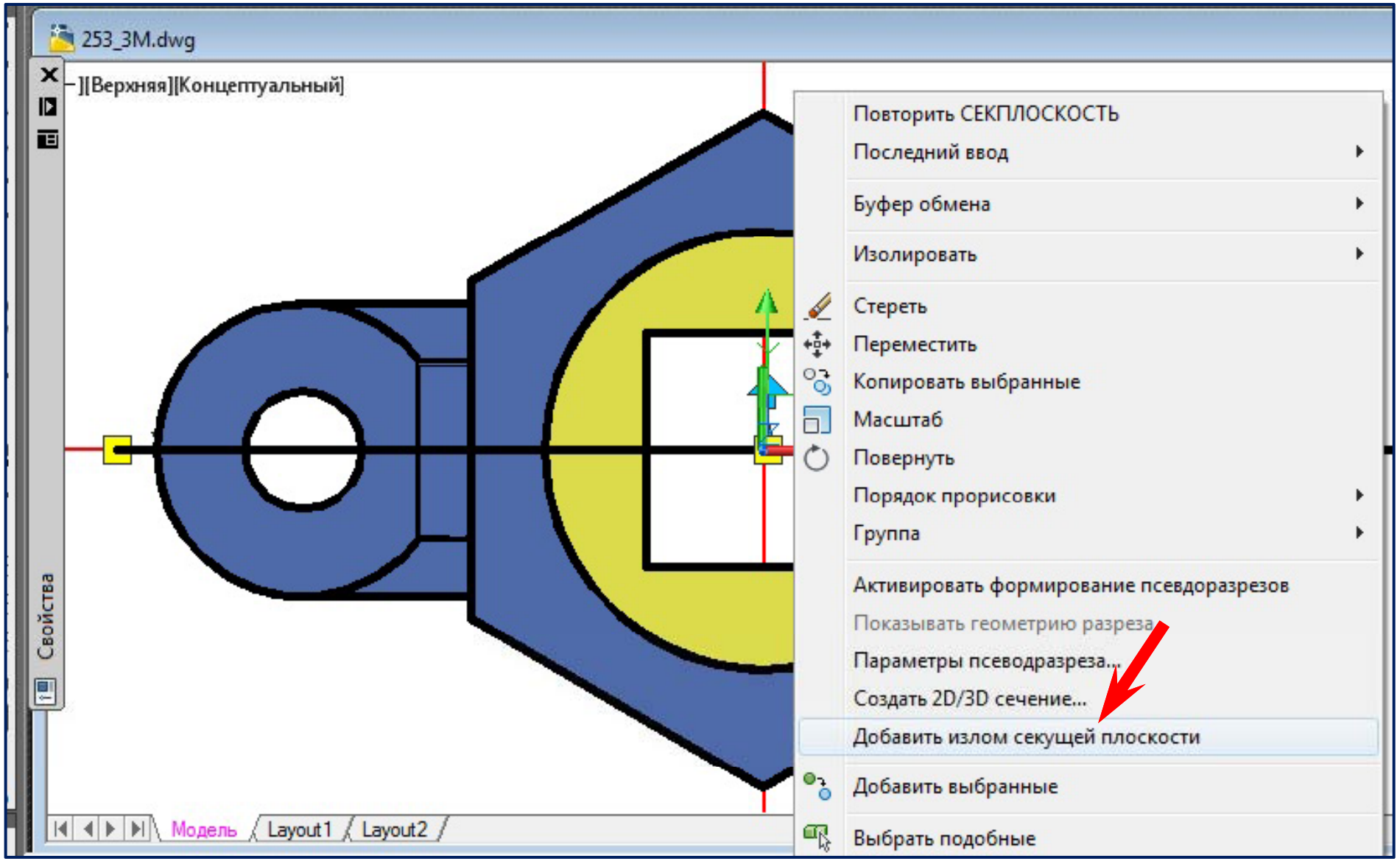
# Вычерчивание Секплоскости (задание  первой точки)



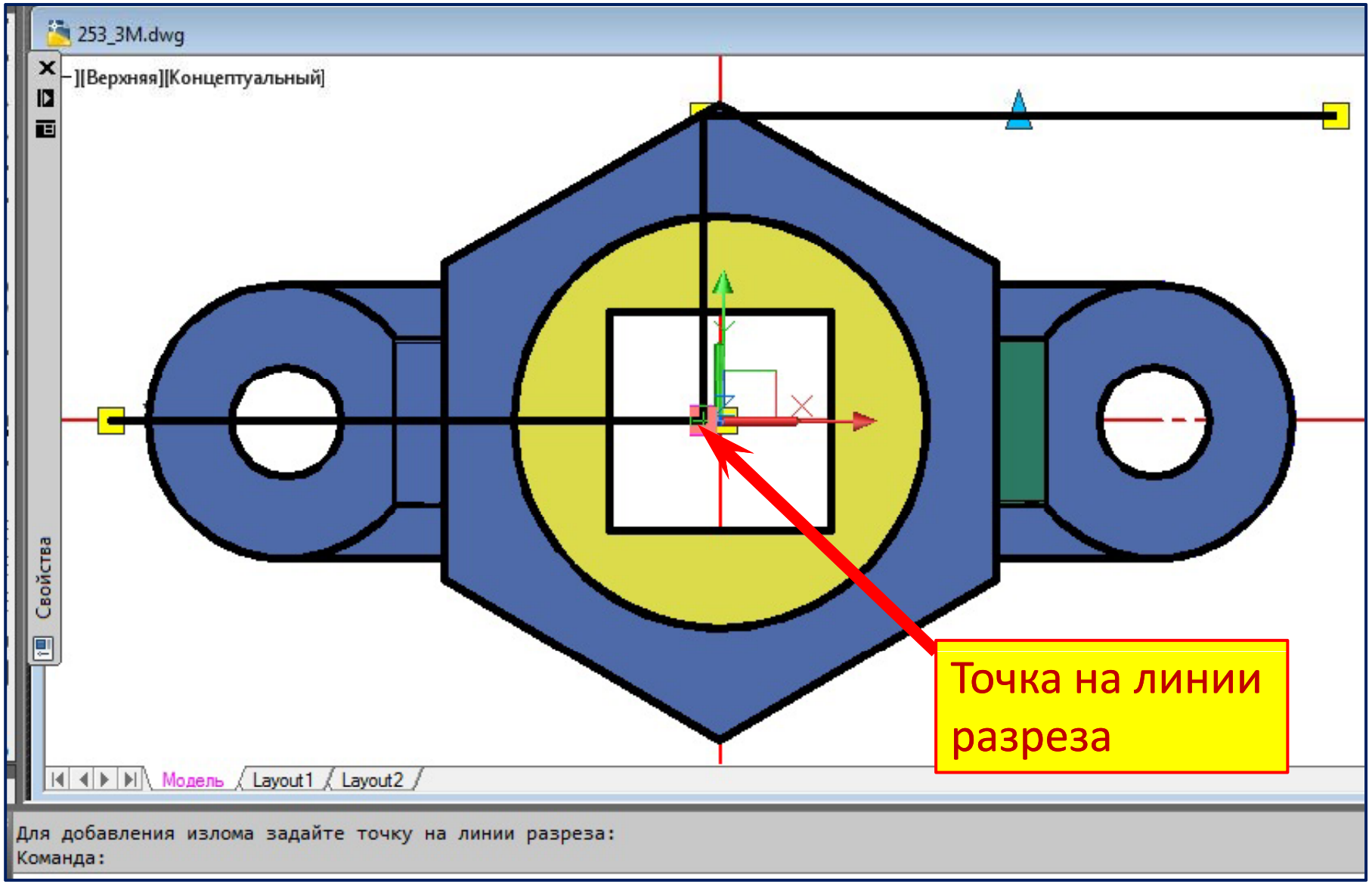
# Вычерчивание Секплоскости (задание второй точки)



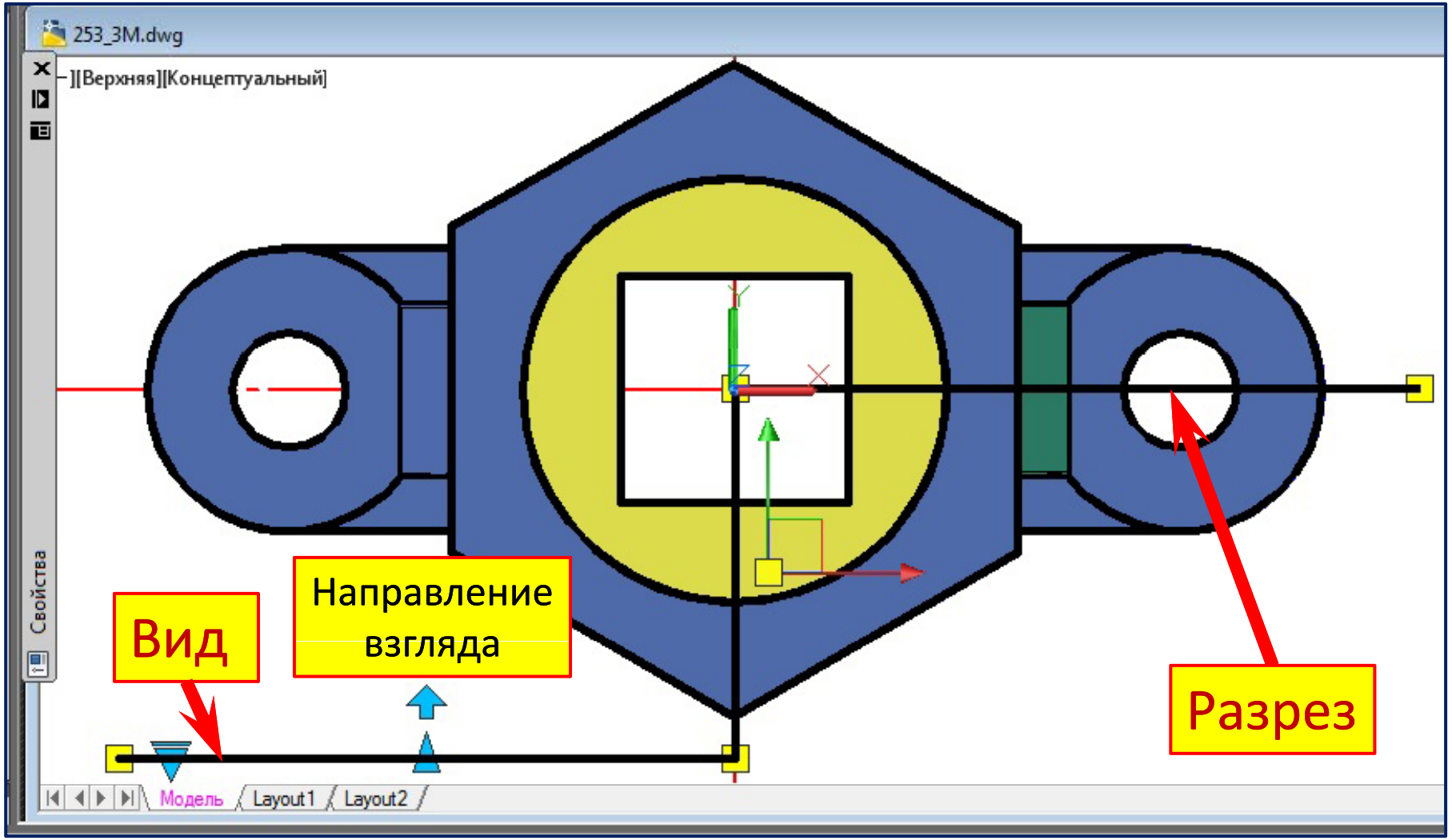
# Добавление излома Секплоскости



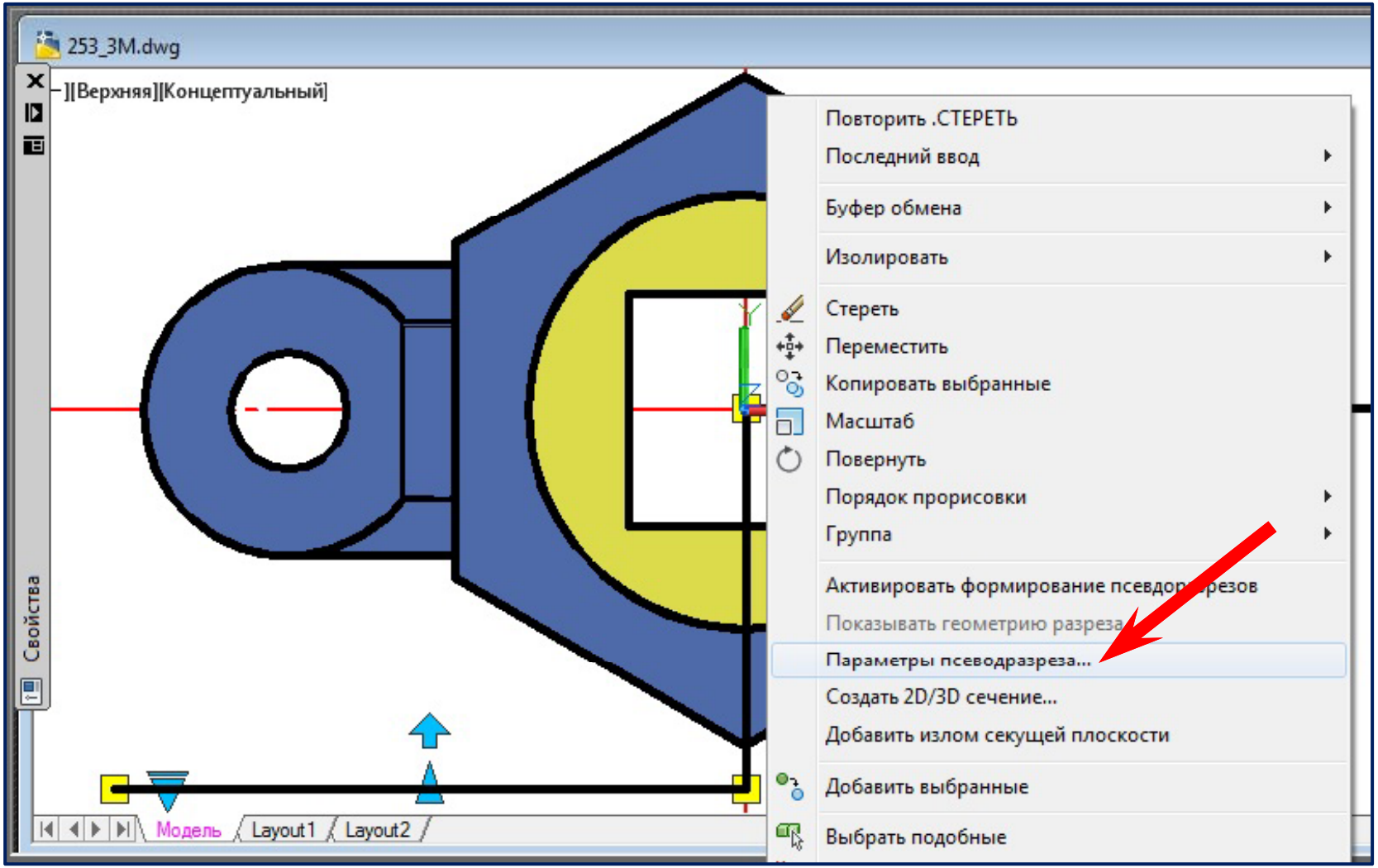
# Создание излома Секплоскости



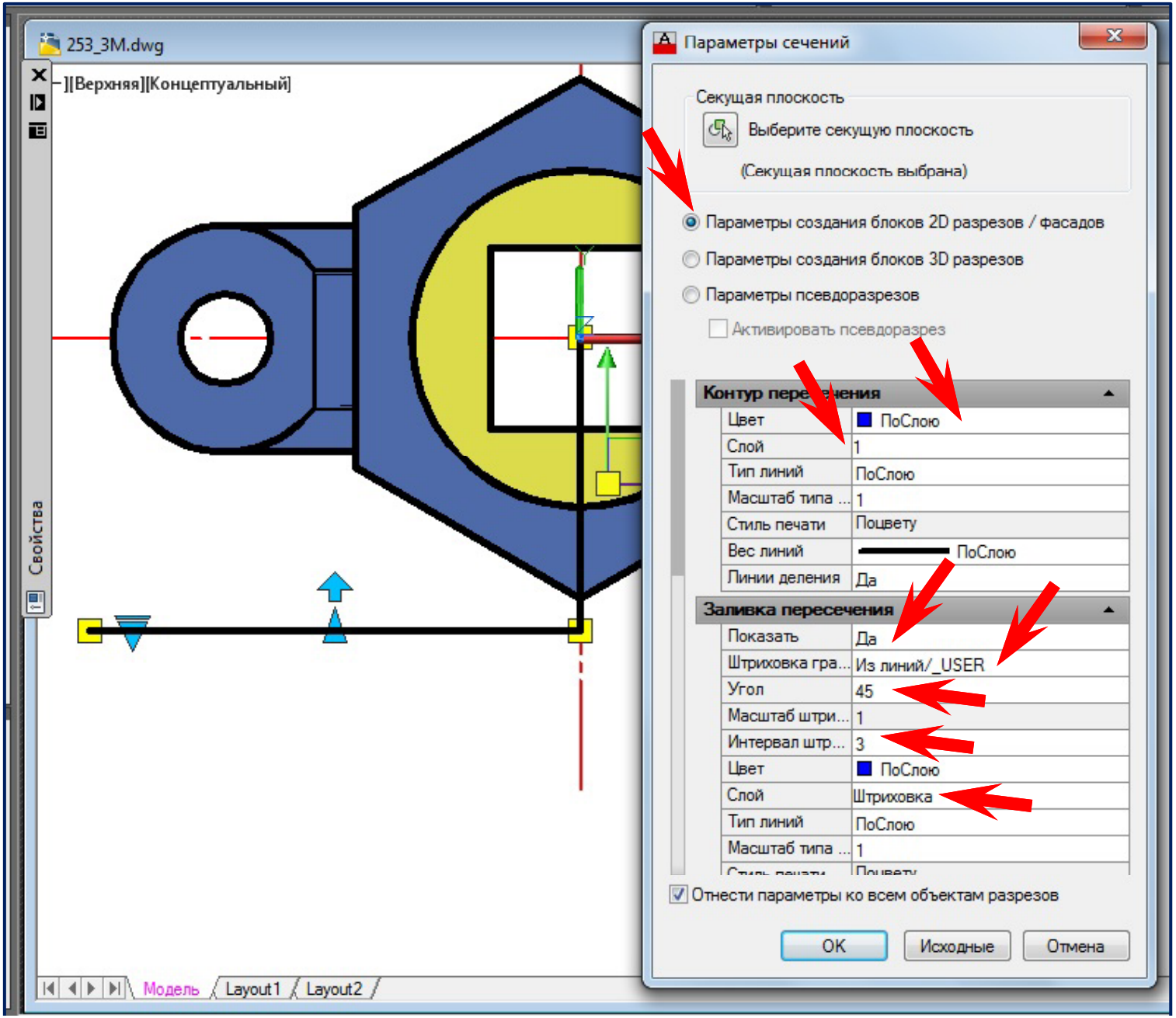
# Установление Секплоскости в нужное положение (половина вида – слева, половина разреза – справа)



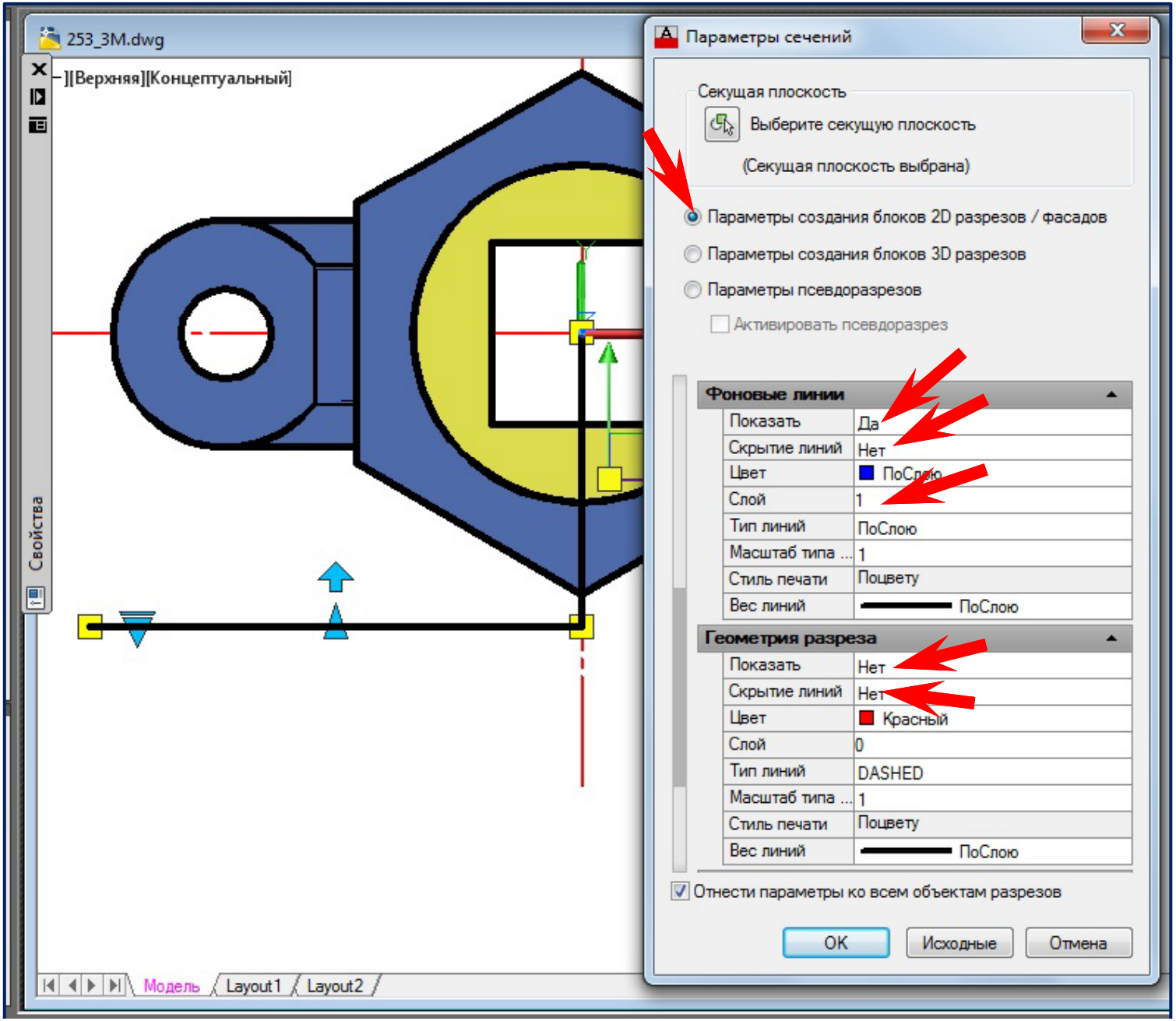
# Доступ к настройкам параметров разреза



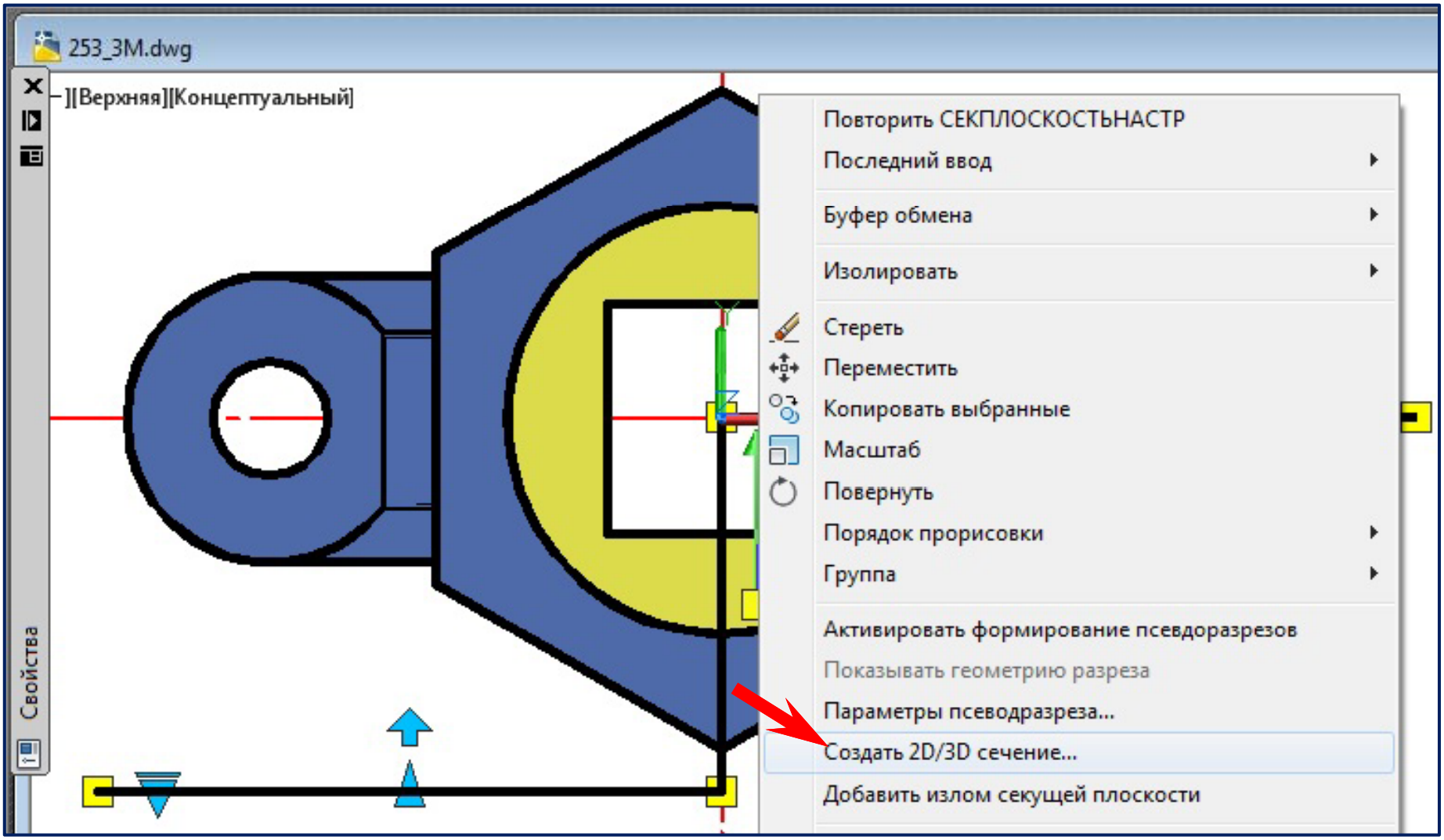
# Настройки параметров разреза (контур, штриховка)



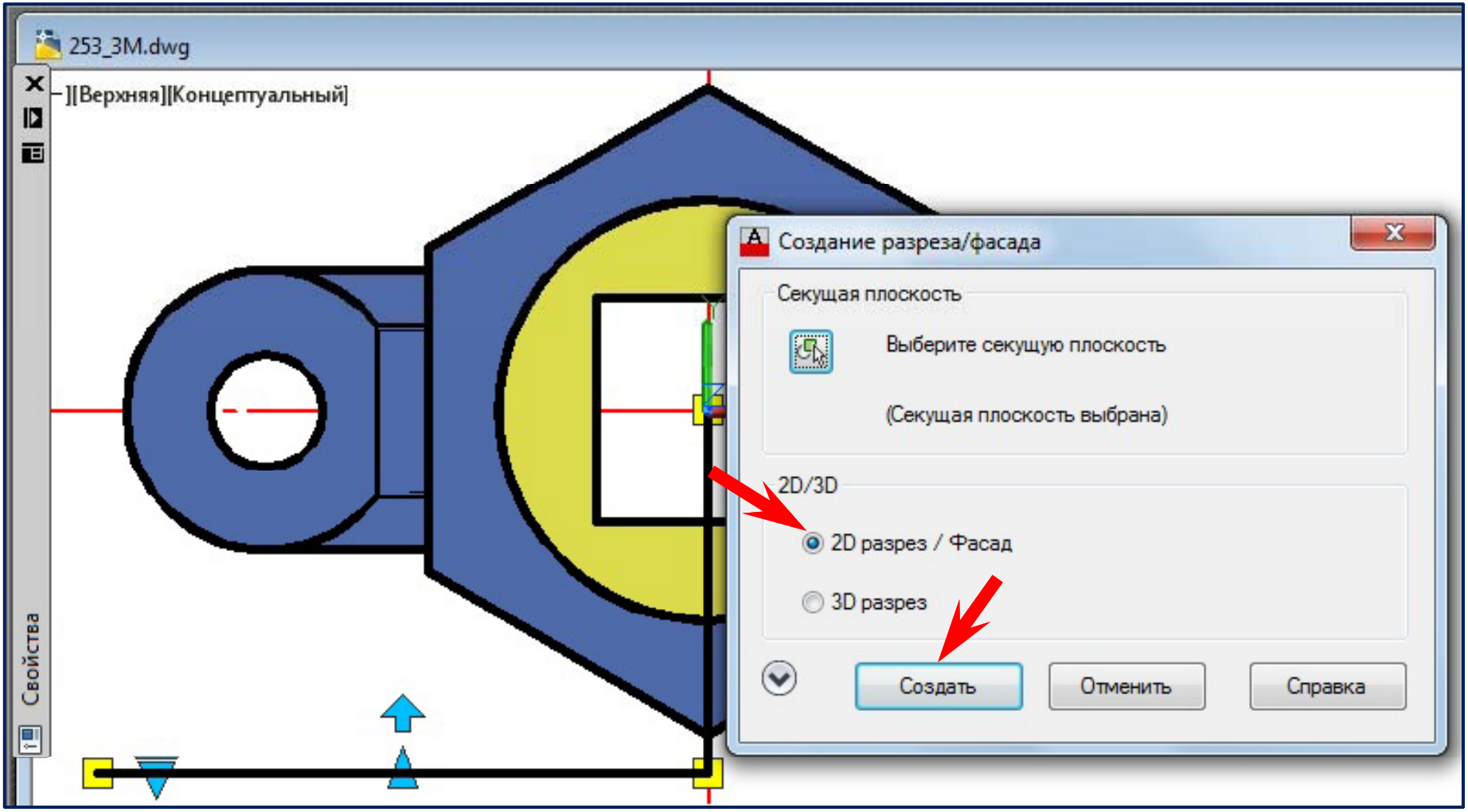
# Настройки параметров разреза (Фоновые линии)



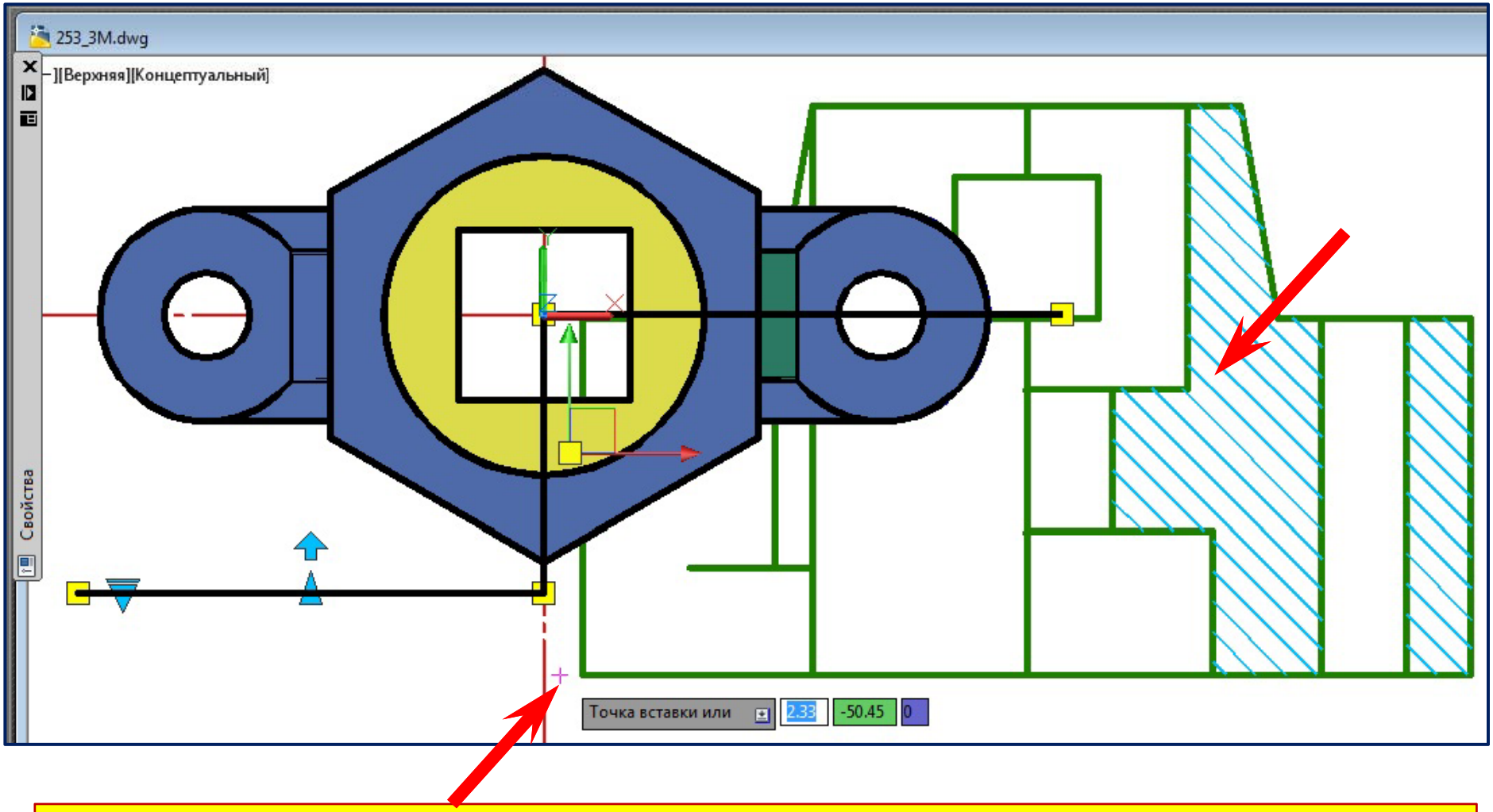
# Вызов команды создания разреза



# Вызов команды создания разреза

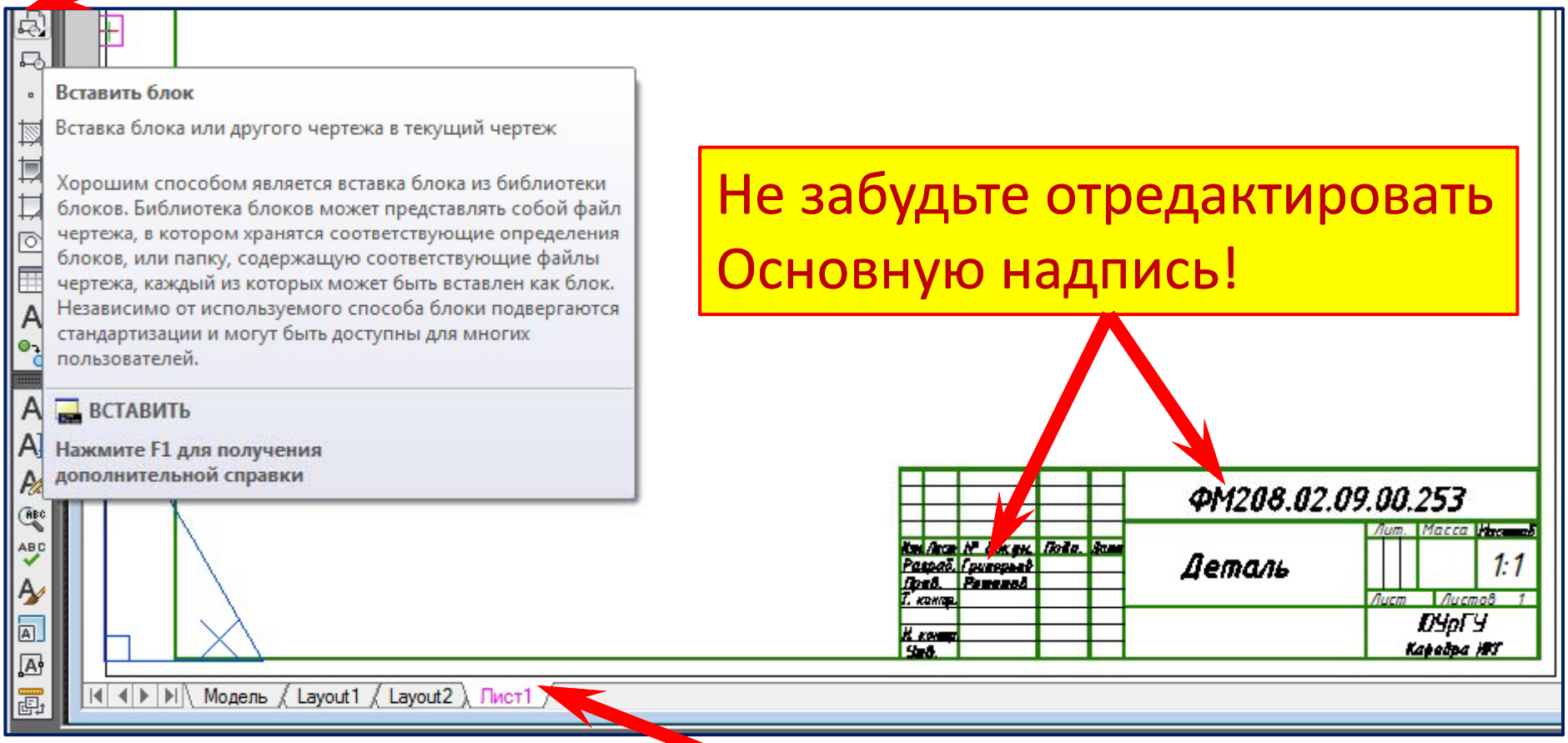


# Создание половины вида с половиной разреза



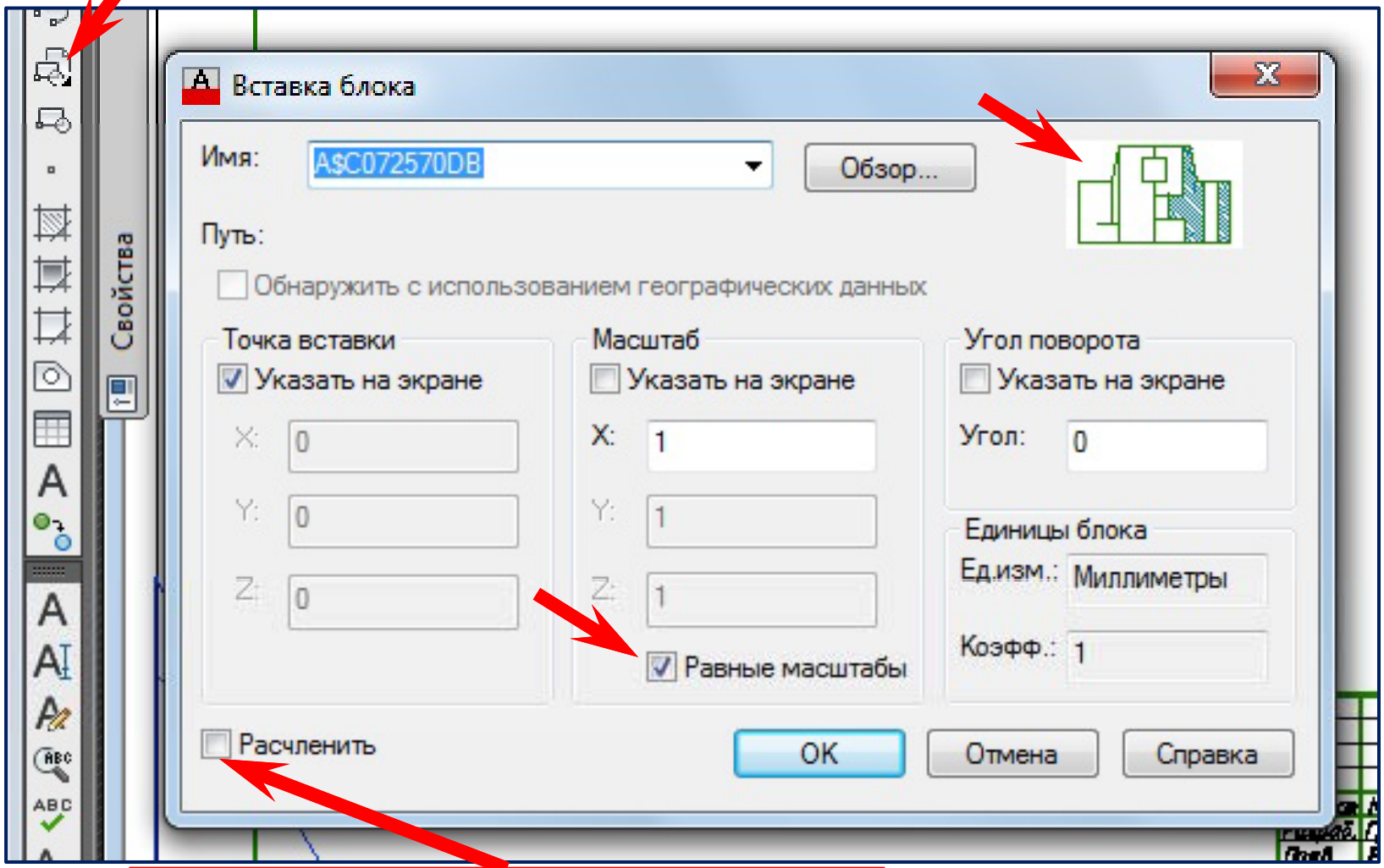

Следует указать точку вставки  блока изображения и согласиться с дальнейшими предложениями системы.

# Команда вставки блоков



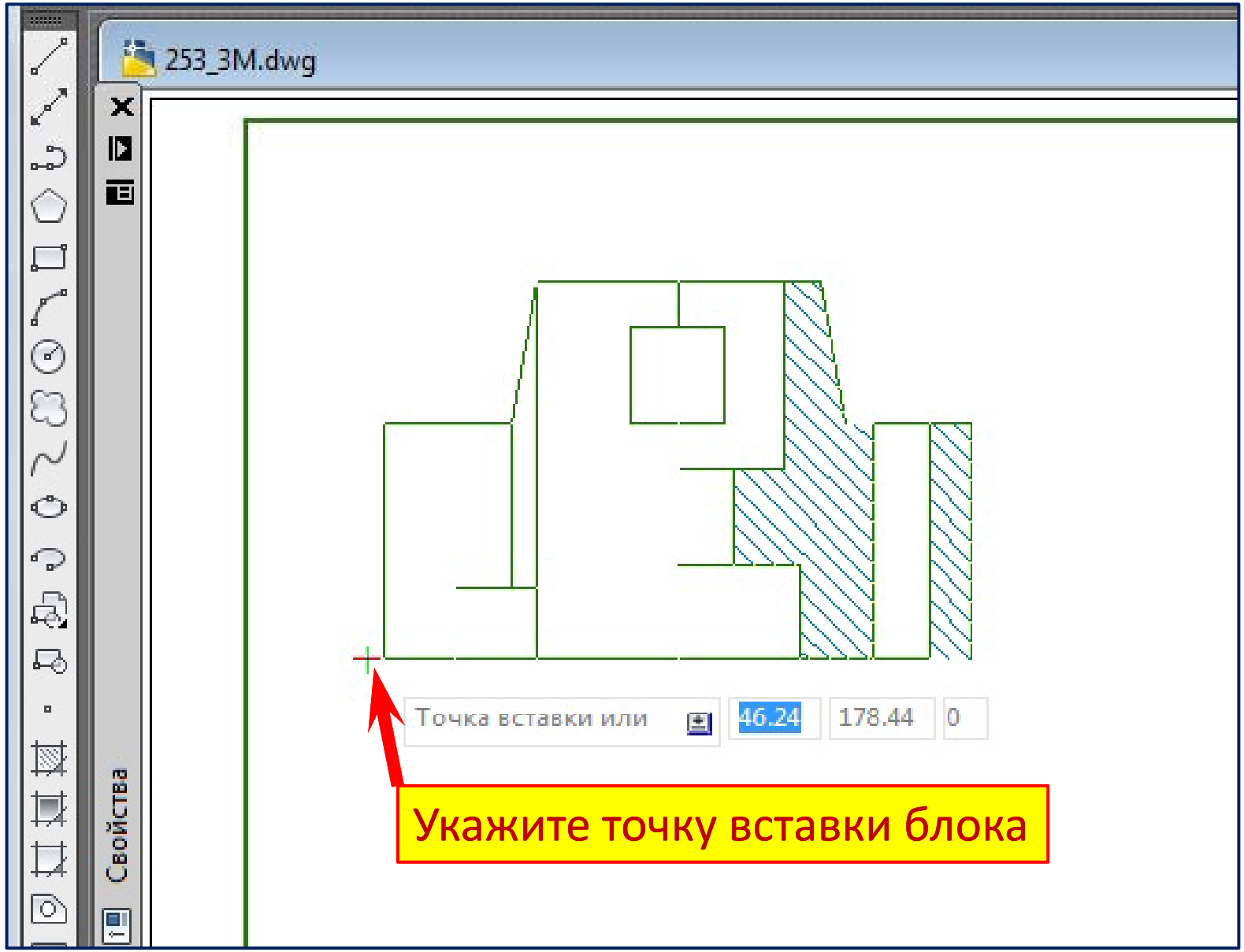

Щелчком по кнопке «Лист 1» переходим в пространство листа для формирования изображений чертежа.

# Вставка блока главного изображения



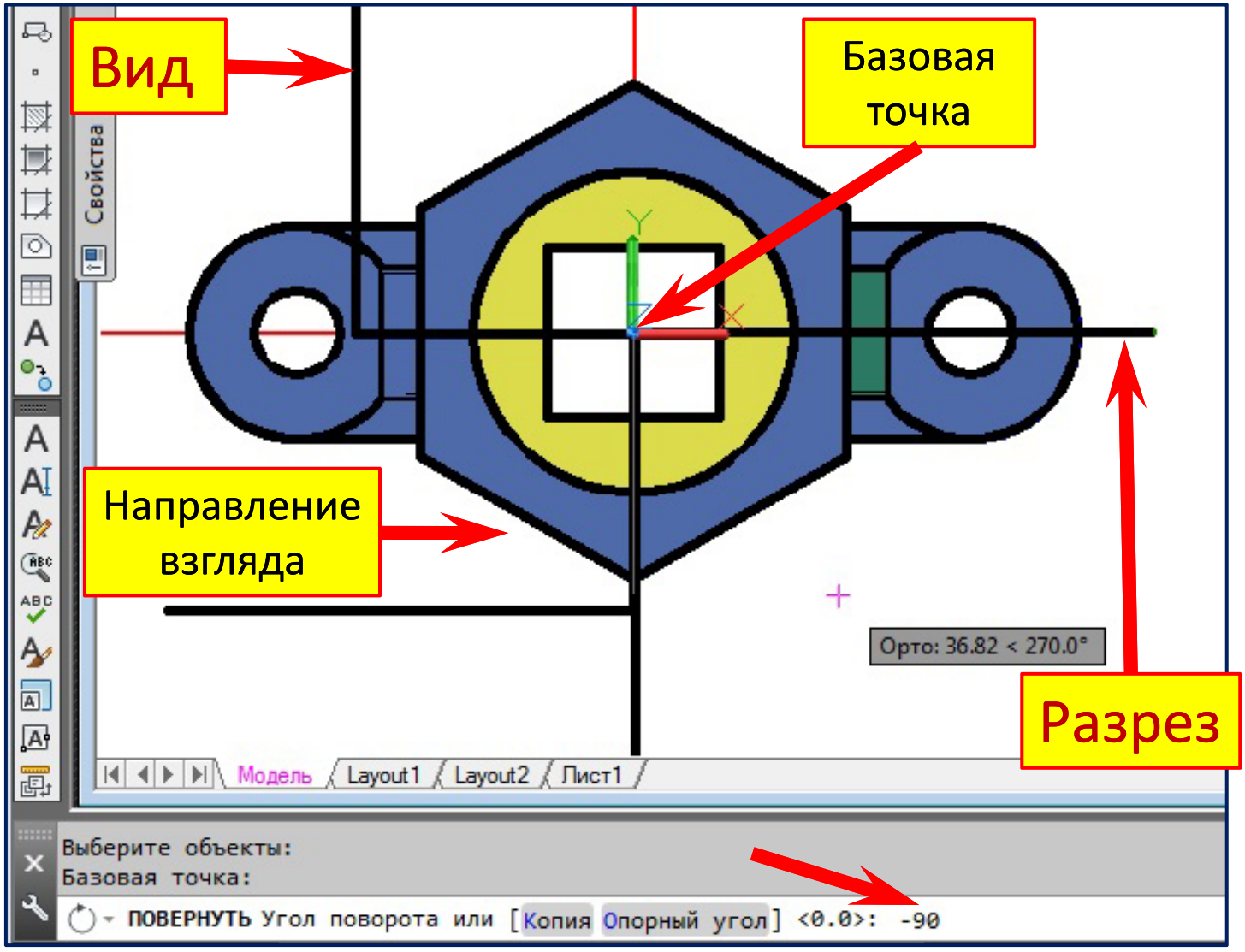

Не забудьте снять флажок!

# Вставка блока главного изображения



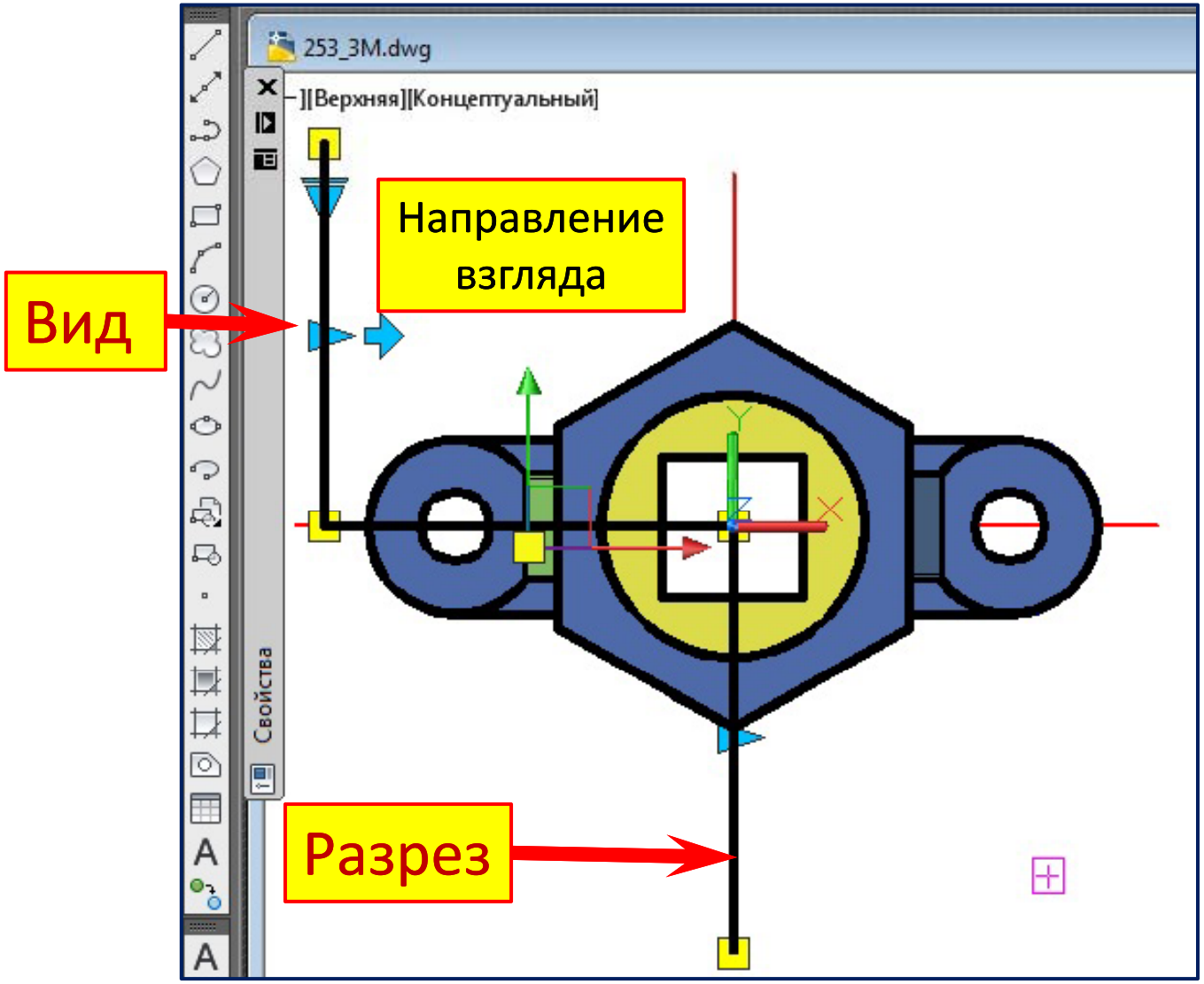
# Поворот Секплоскости в нужное положение

## для получения половины вида слева с половиной профильного разреза

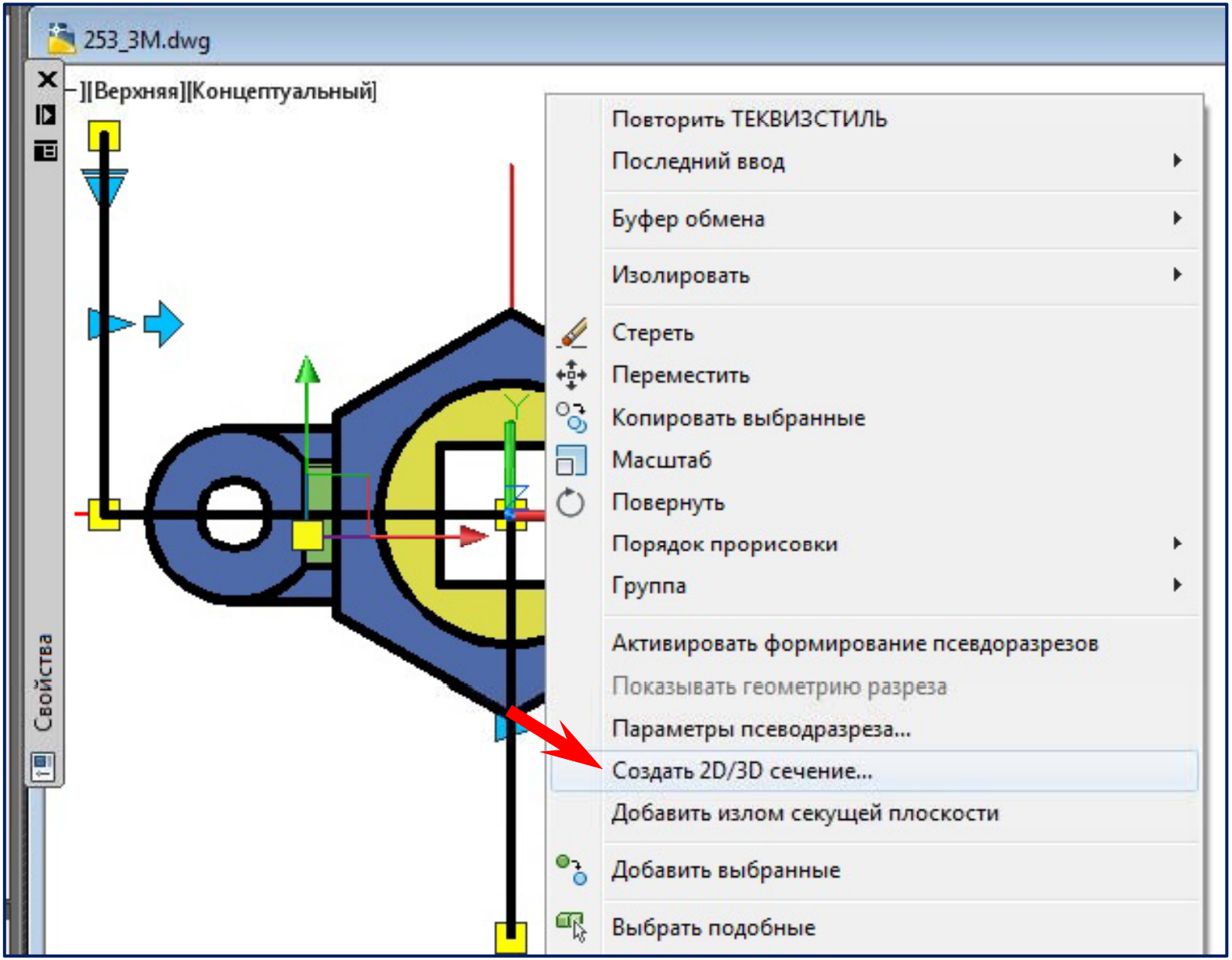


# Перемещение Секплоскости в нужное положение

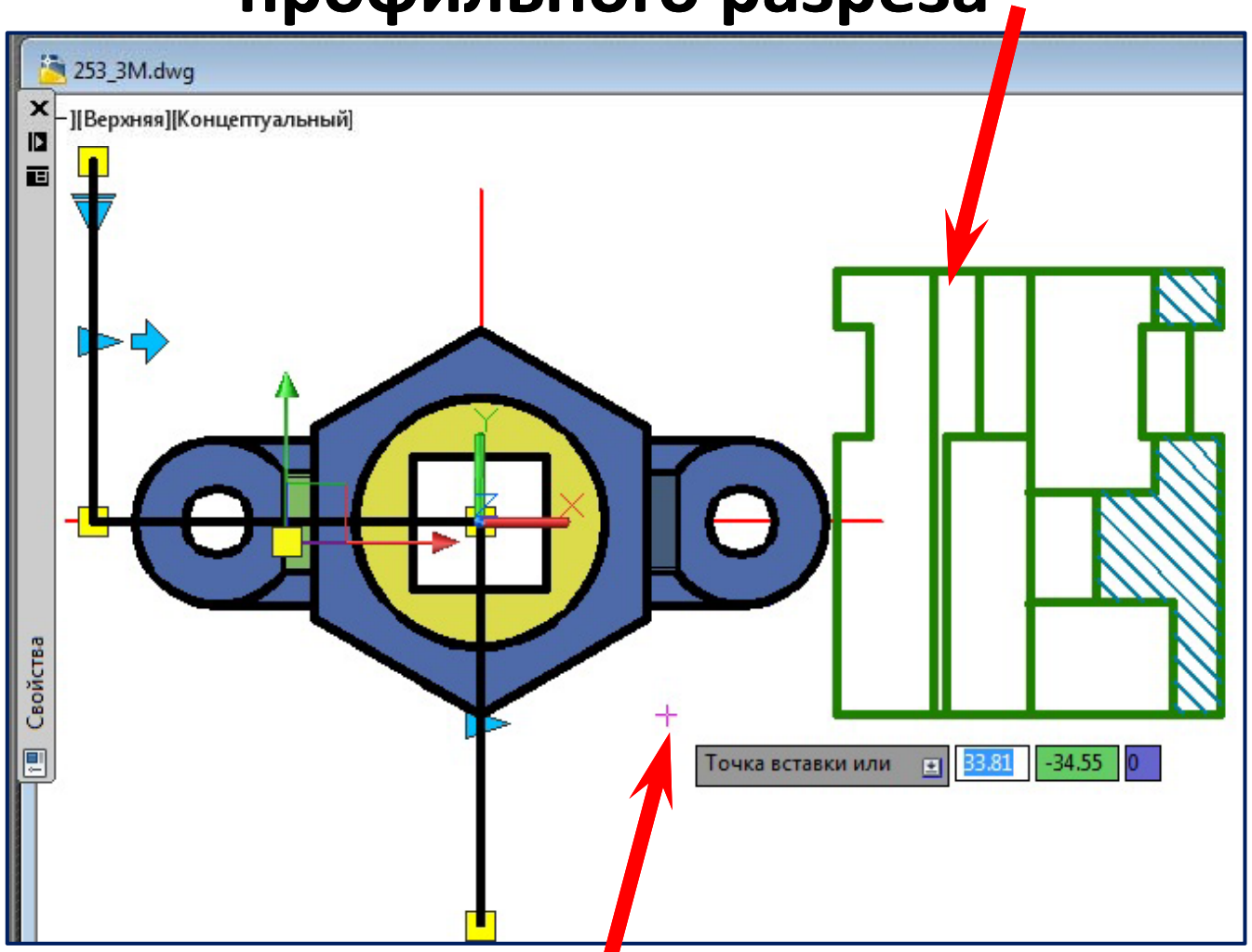
## для получения половины вида слева с половиной профильного разреза



# Вызов команды создания разреза

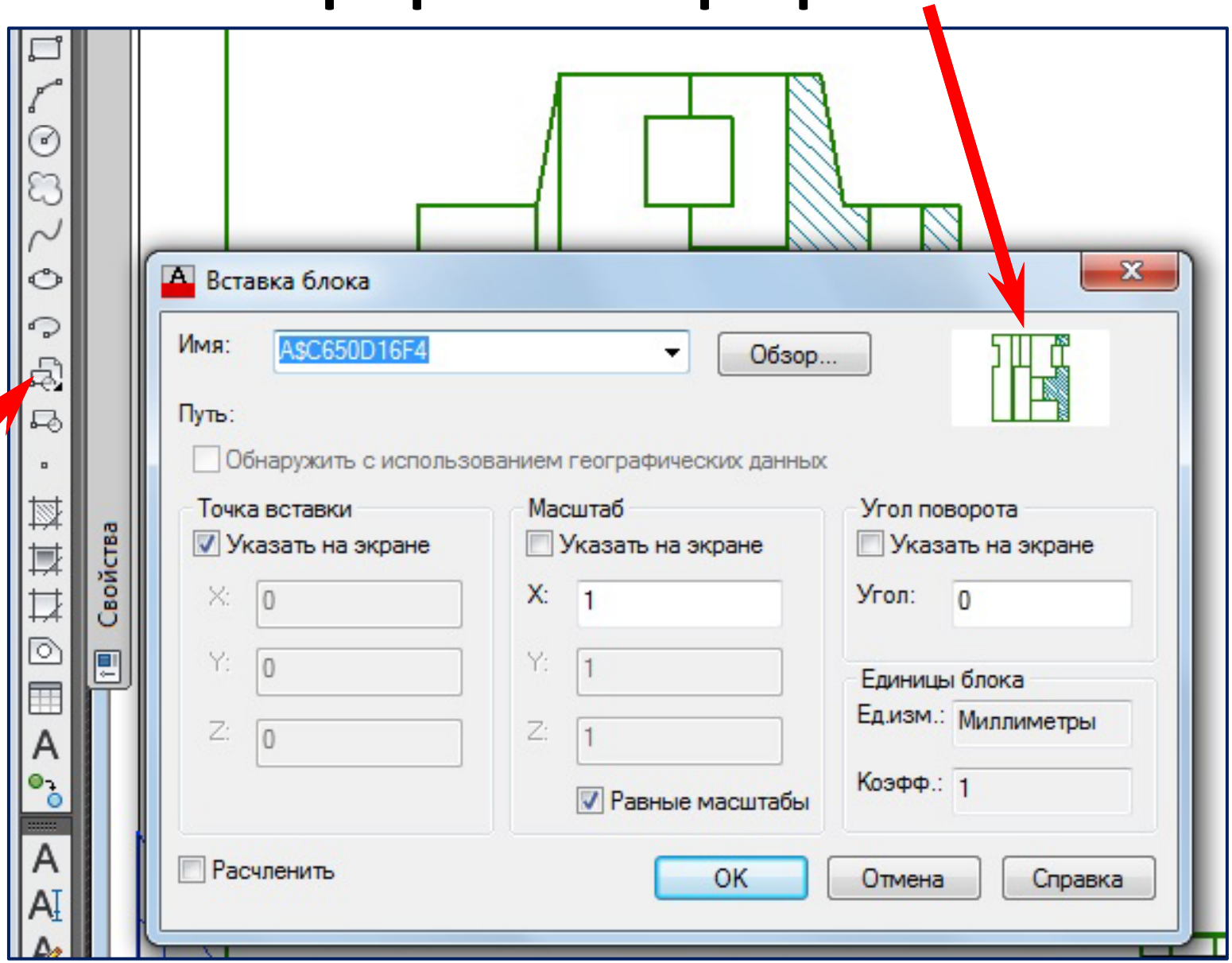


# Создание половины вида слева с половиной профильного разреза

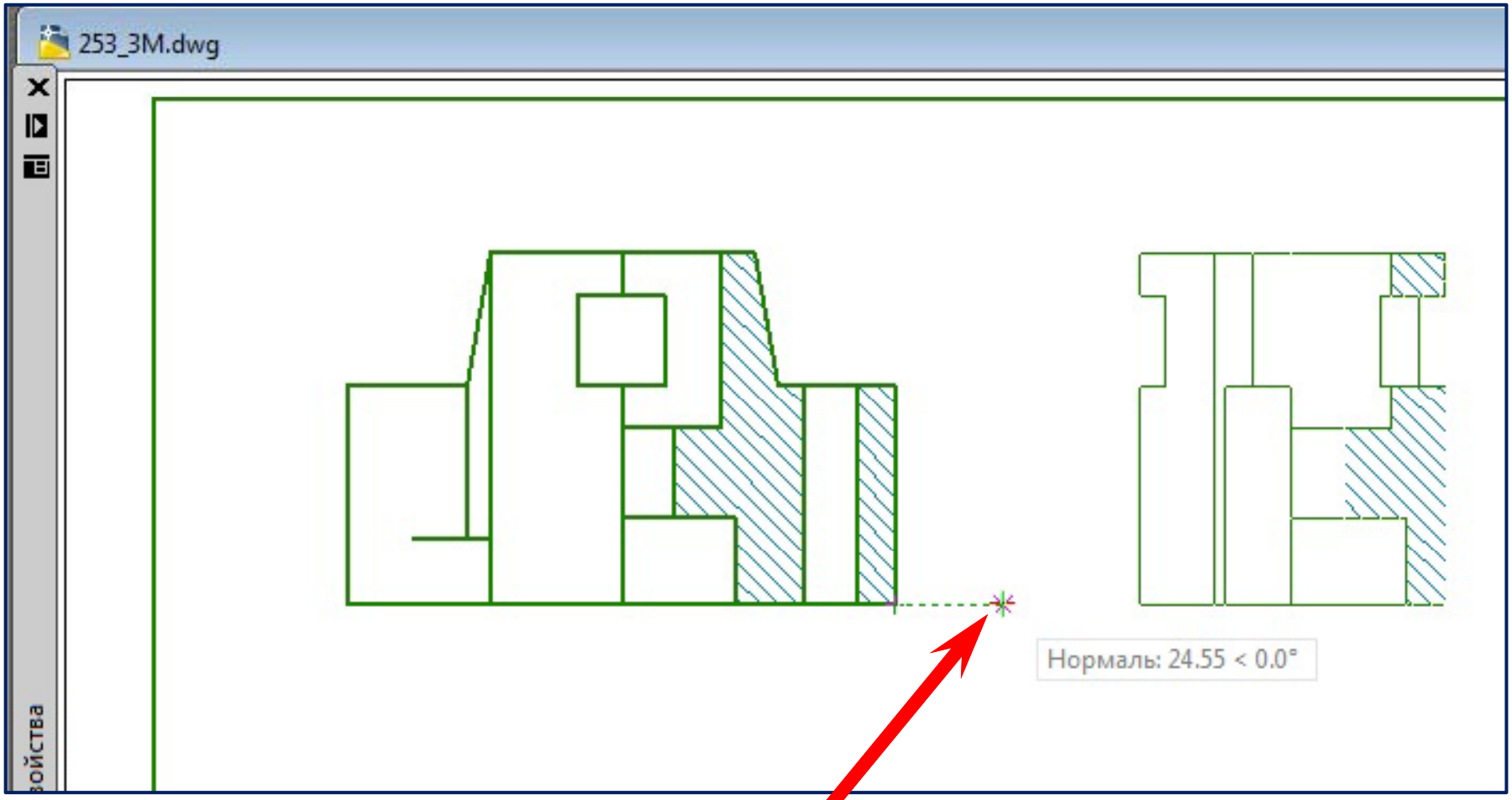



Следует указать точку вставки  блока изображения и согласиться с дальнейшими предложениями системы.

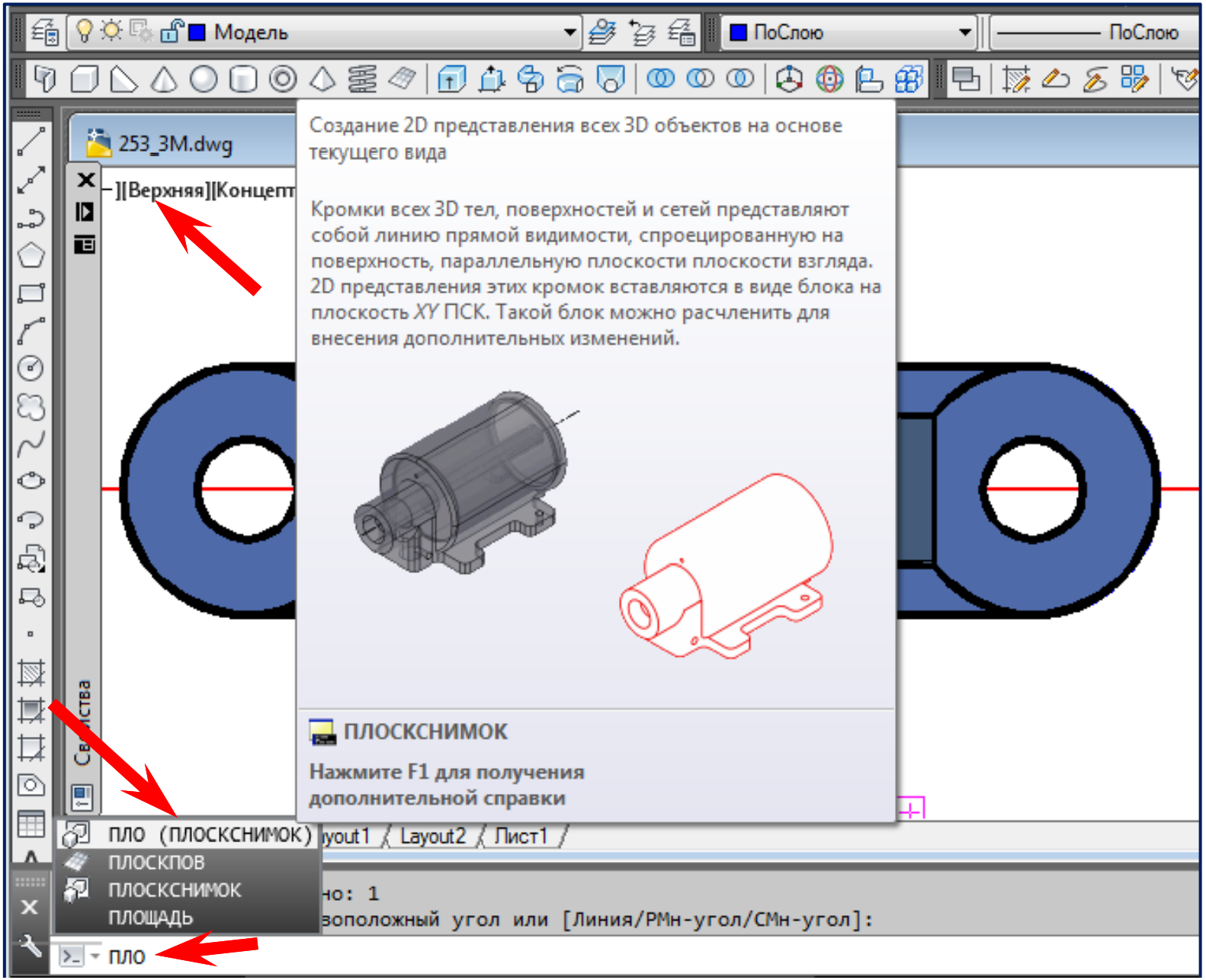
# Вставка блока половины вида слева с половиной профильного разреза



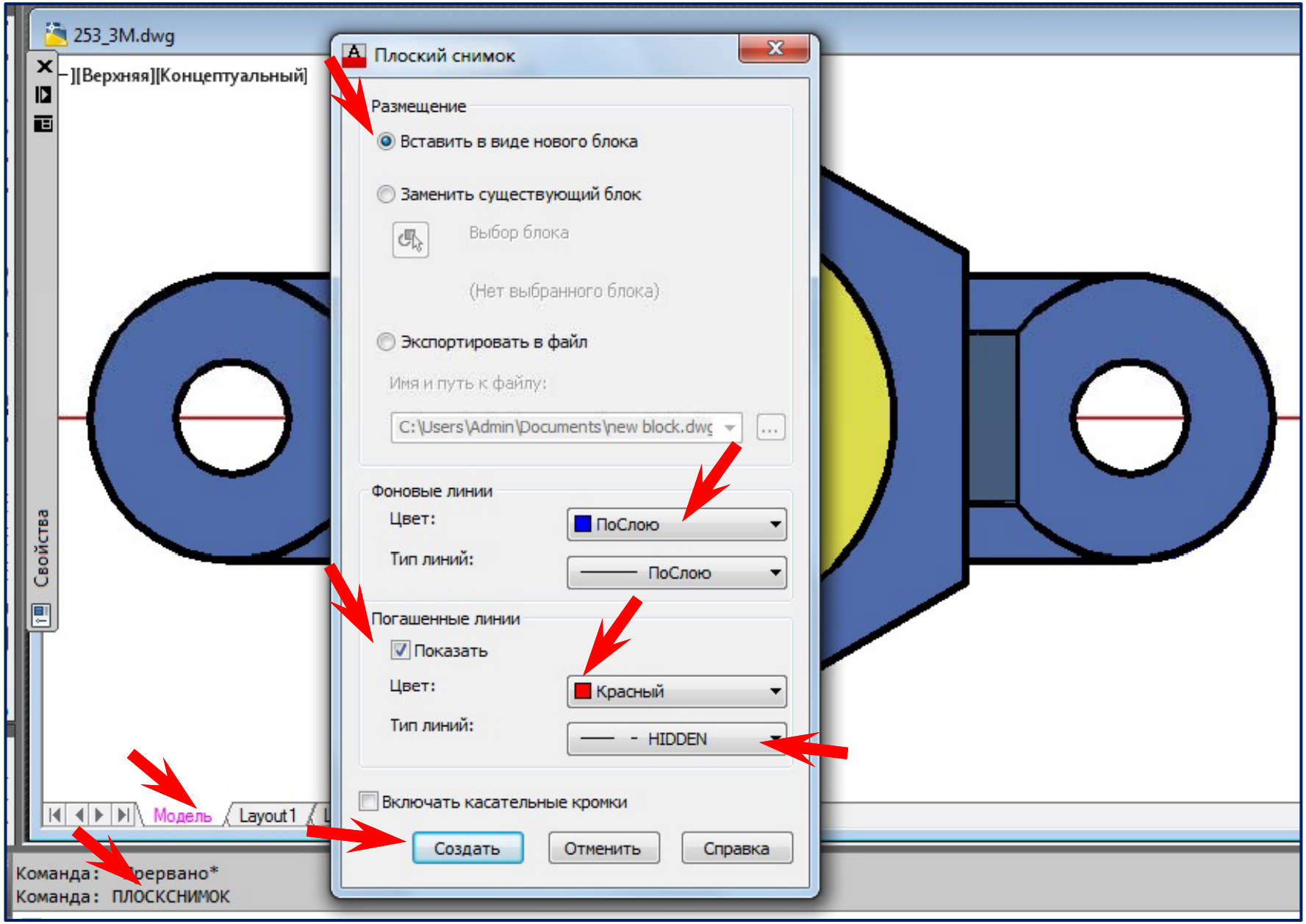
# Вставка блока изображения на месте вида слева в пространстве листа



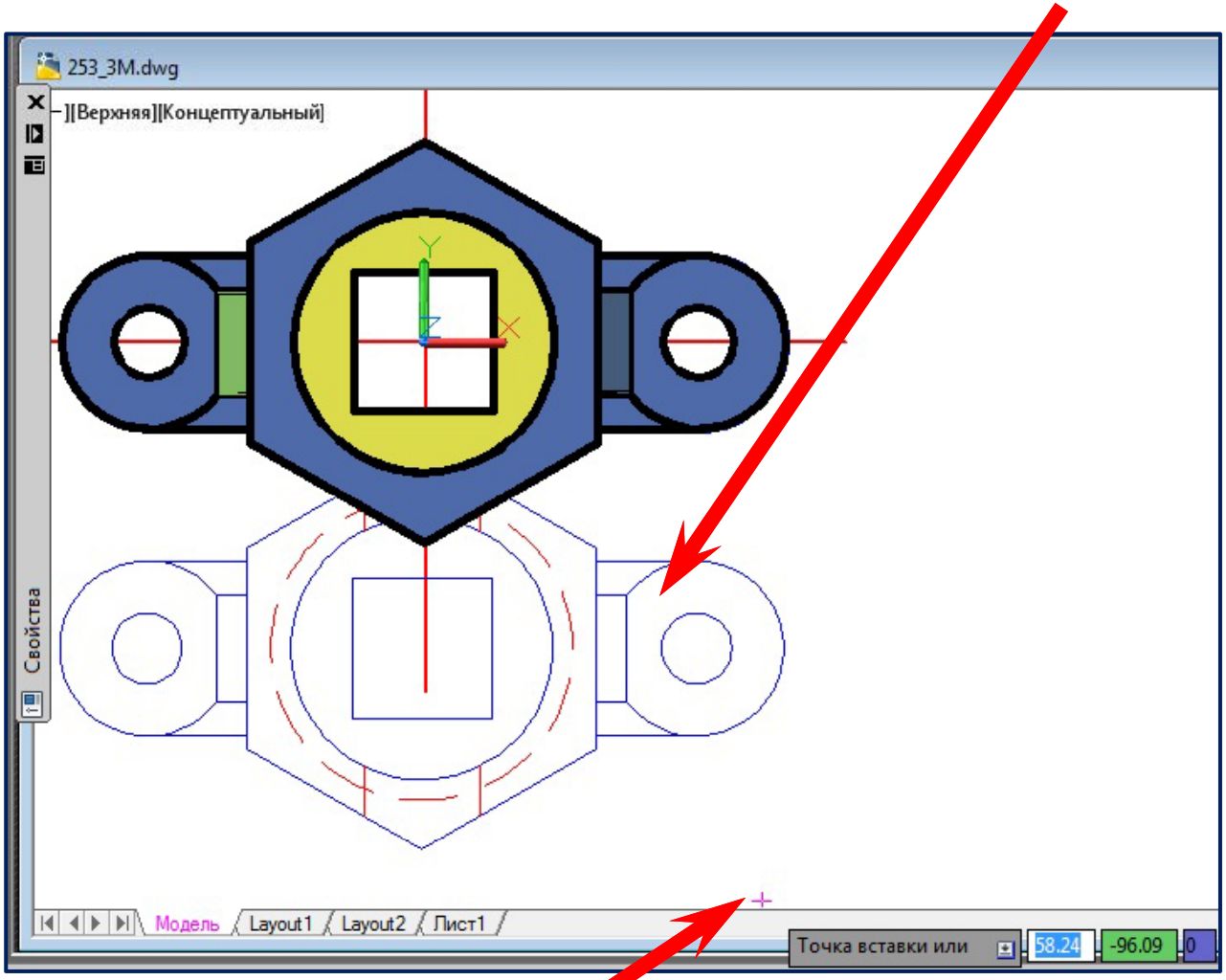
# Вызов команды «Плоский снимок»



# Настройки параметров команды «Плоский снимок»

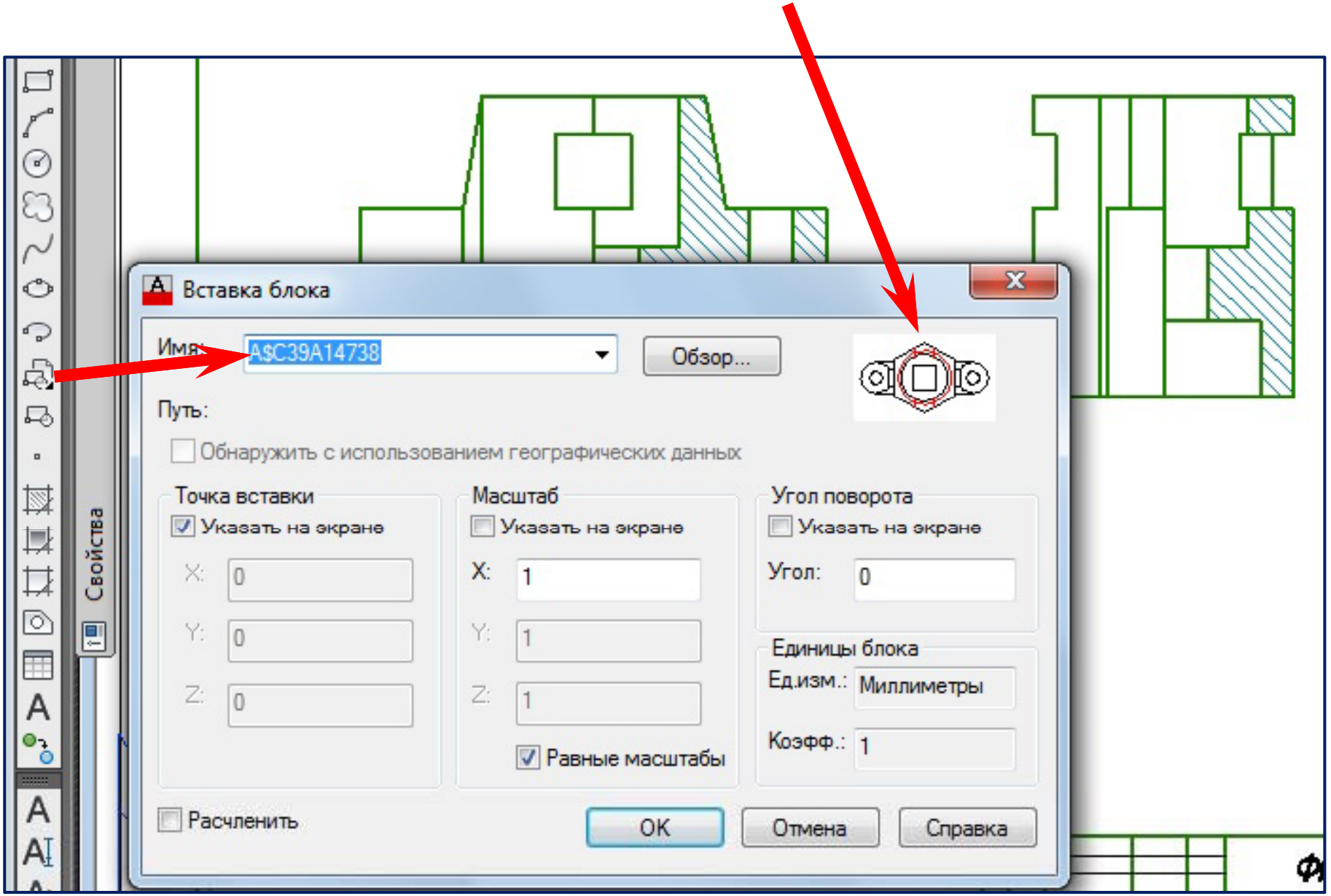


# Создание блока изображения вида сверху

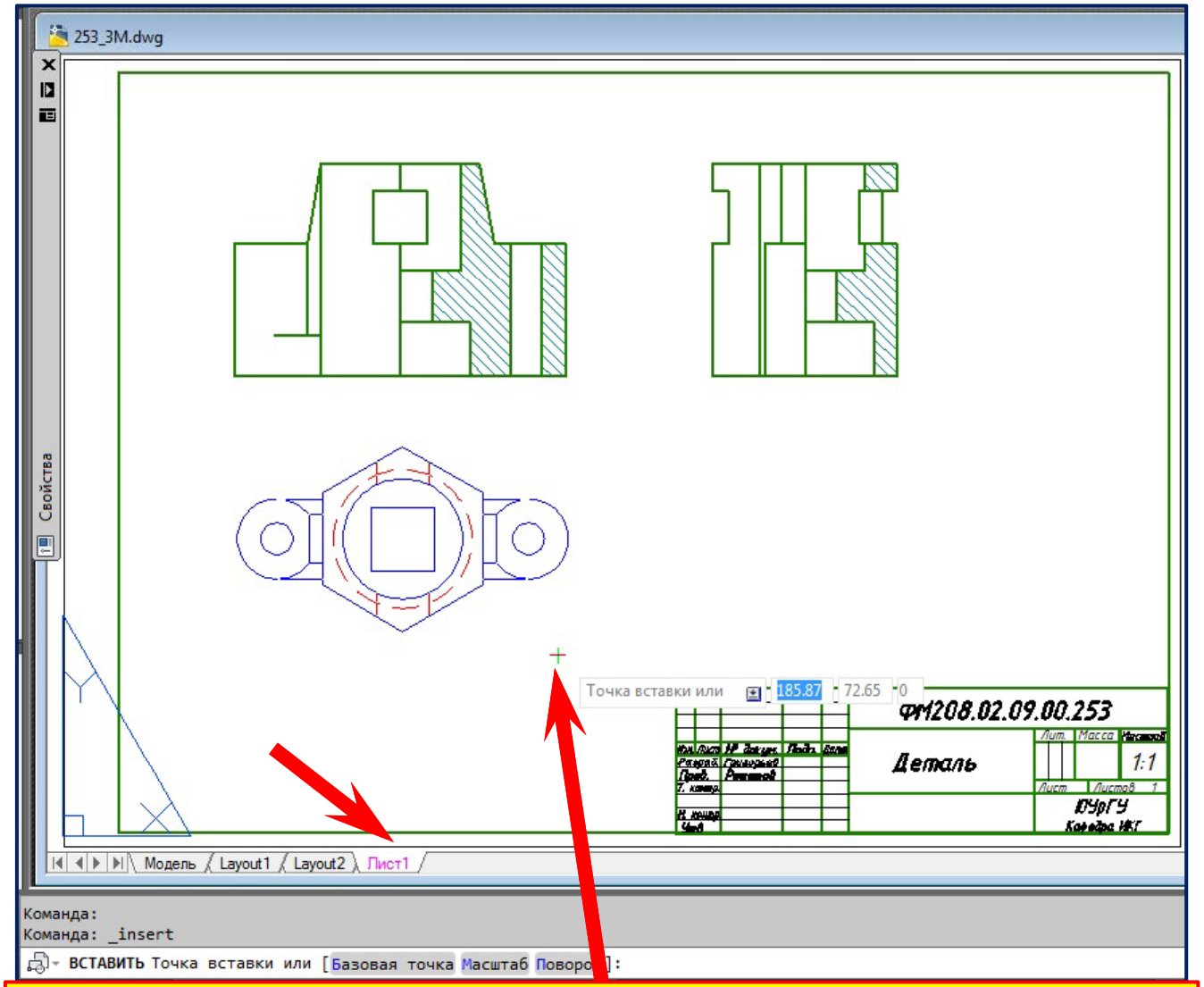



Следует указать точку вставки  блока изображения и согласиться с дальнейшими предложениями системы.

# Вставка блока вида сверху

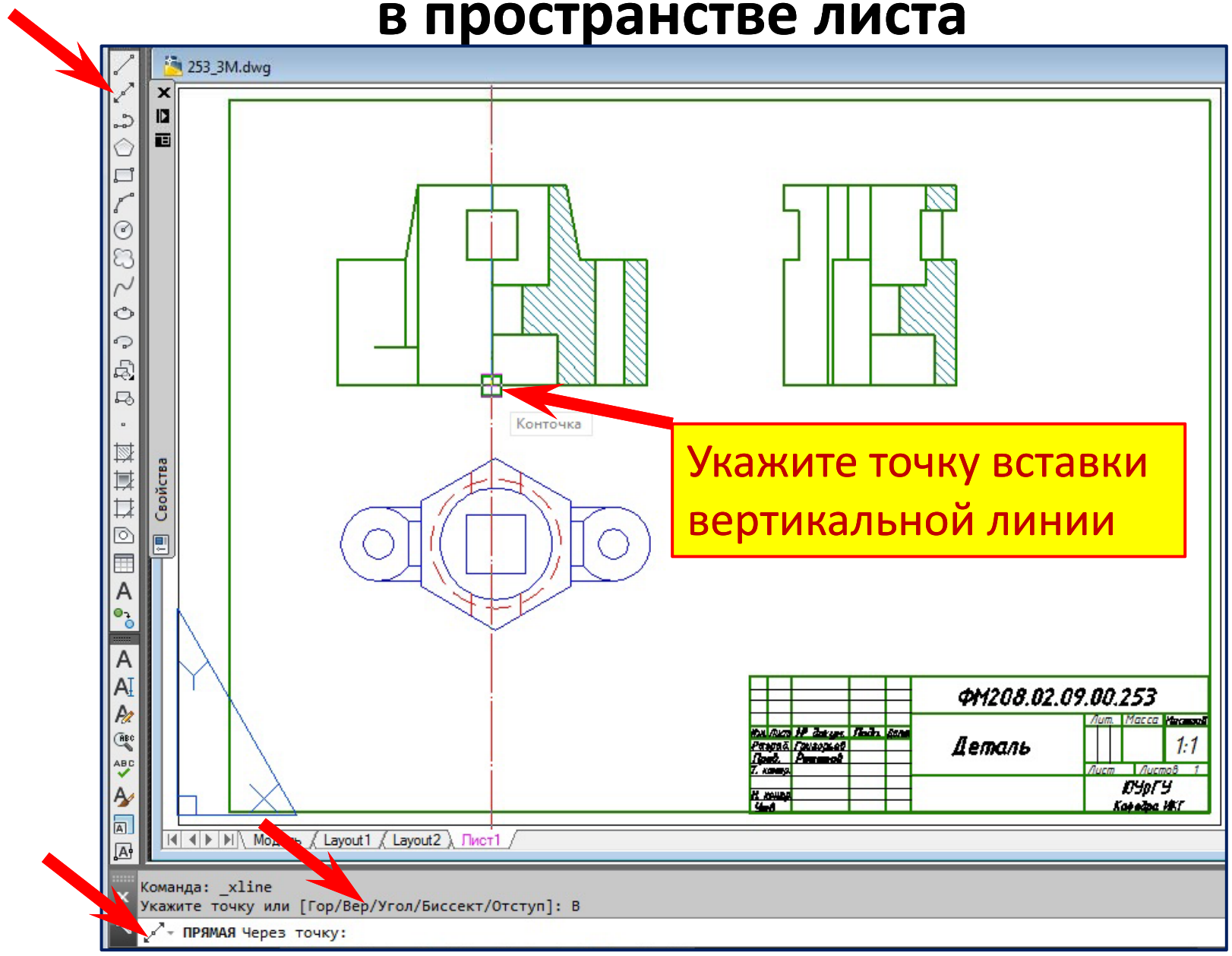


# Вставка блока изображения вида сверху в пространстве листа

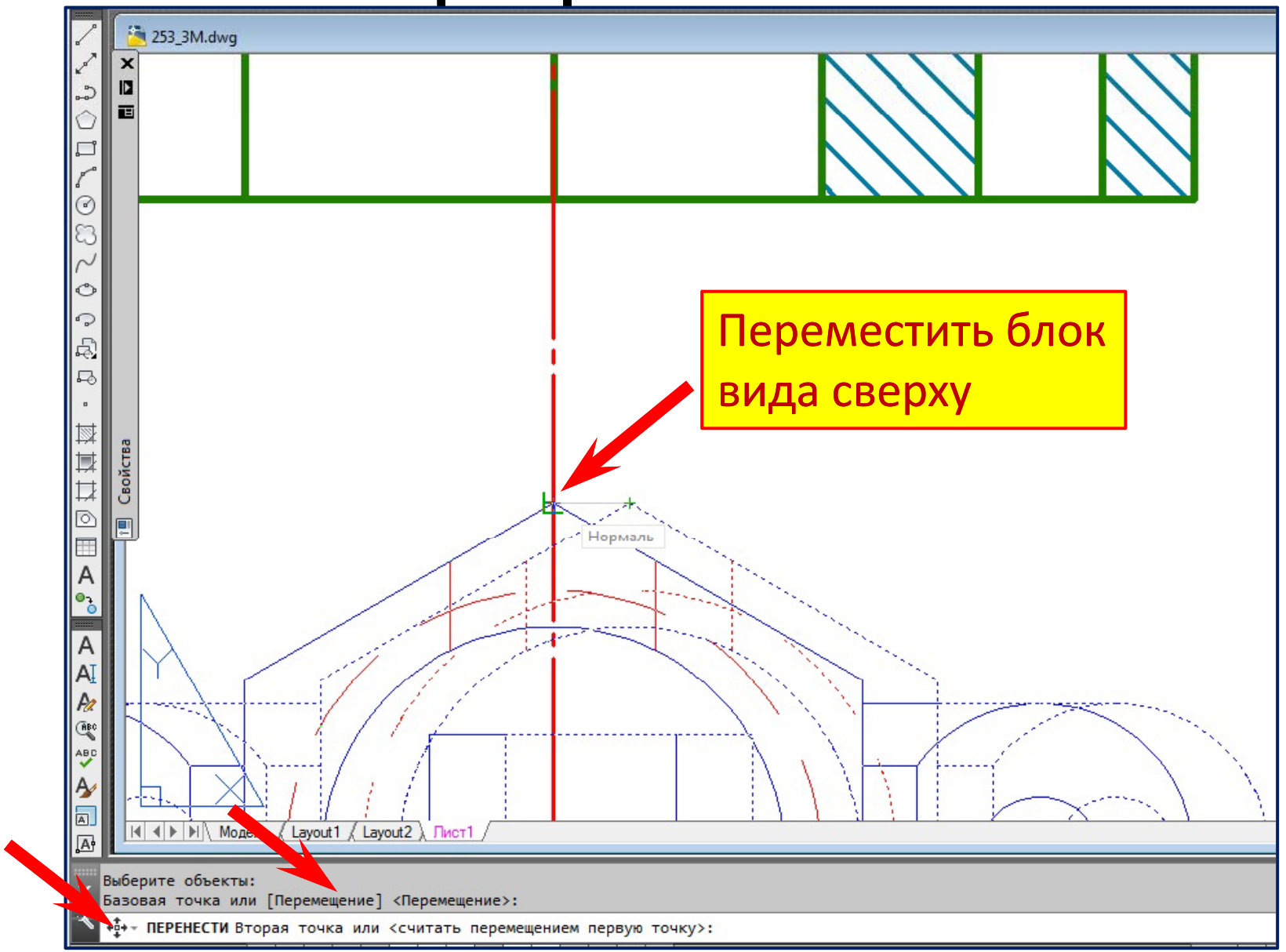



Укажите точку вставки блока (приблизительно)

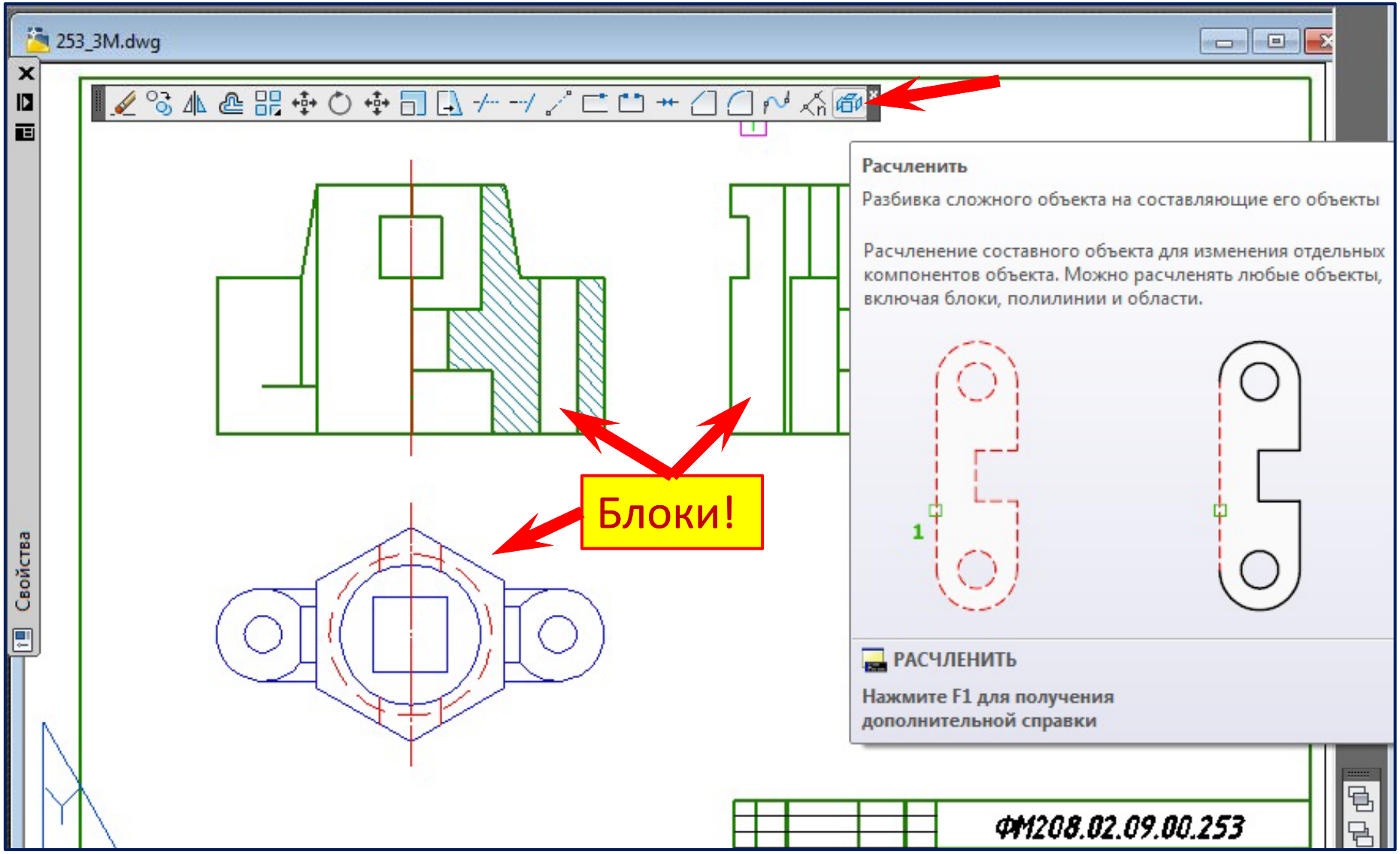
# Установление проекционной связи в пространстве листа



# Установление проекционной связи в пространстве листа



# Вызов команды «Расчленить»



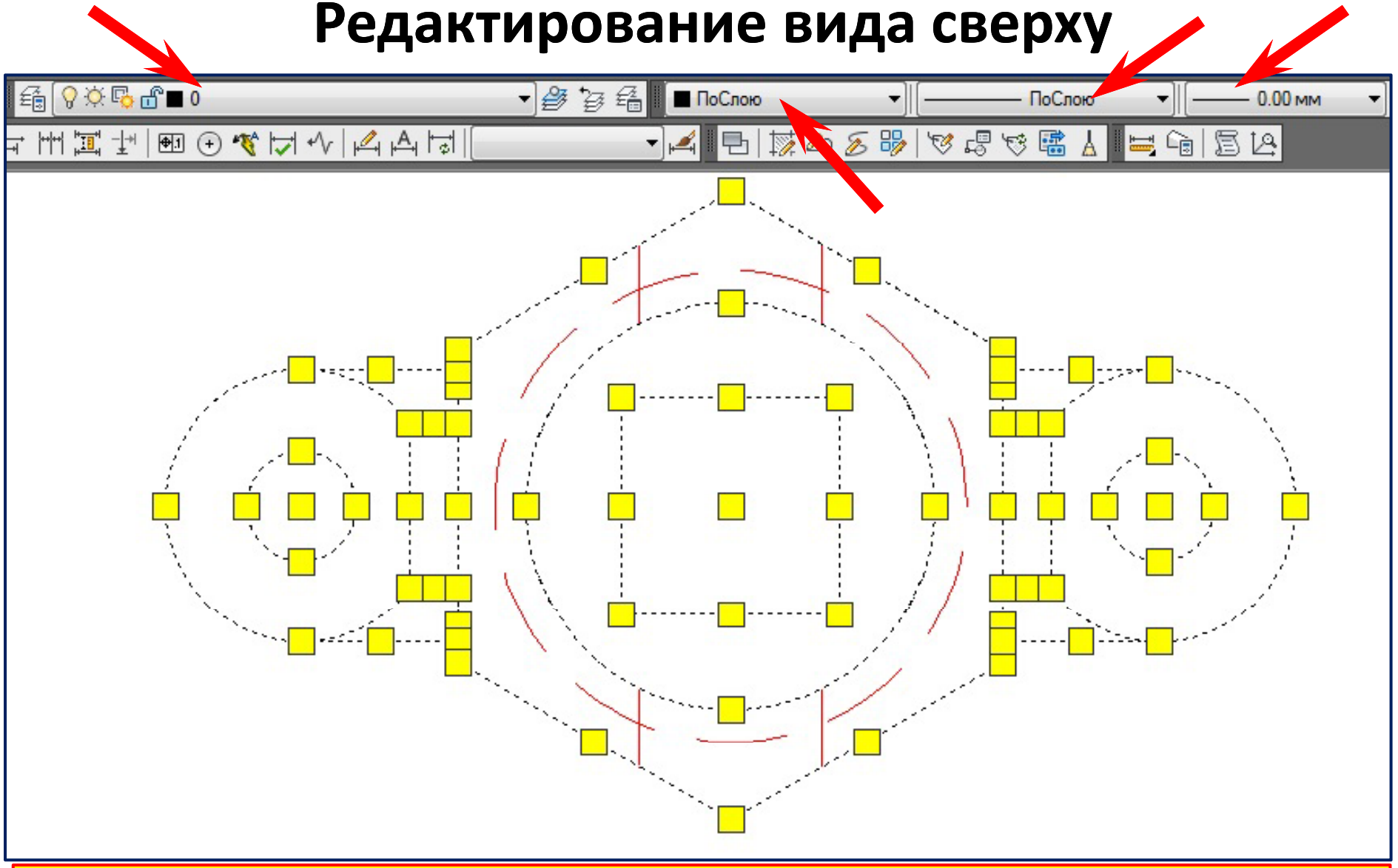
Кафедра инженерной и компьютерной графики

# **Лекции по** компьютерной **графике**

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

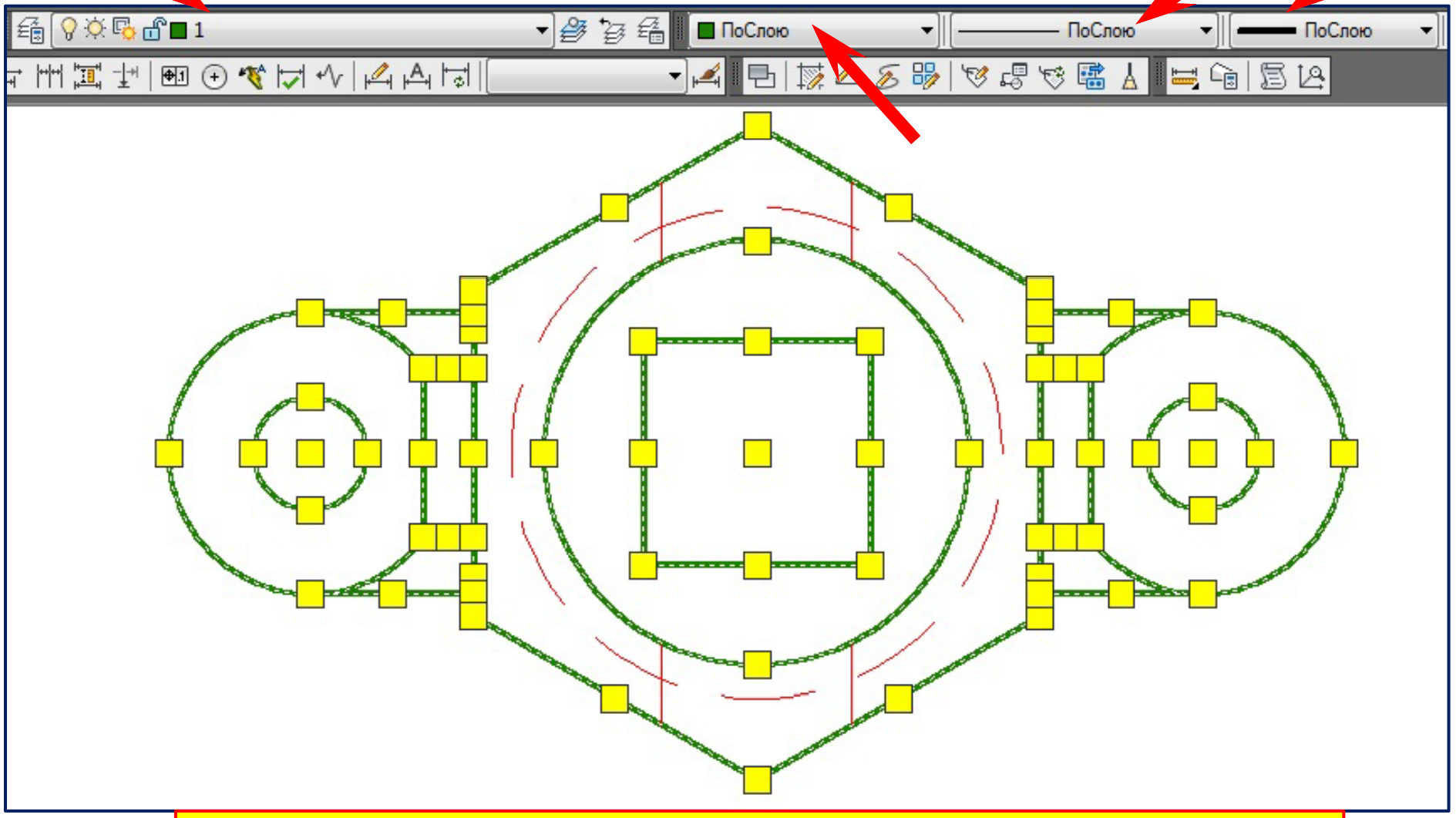
Челябинск 2018

# Редактирование вида сверху



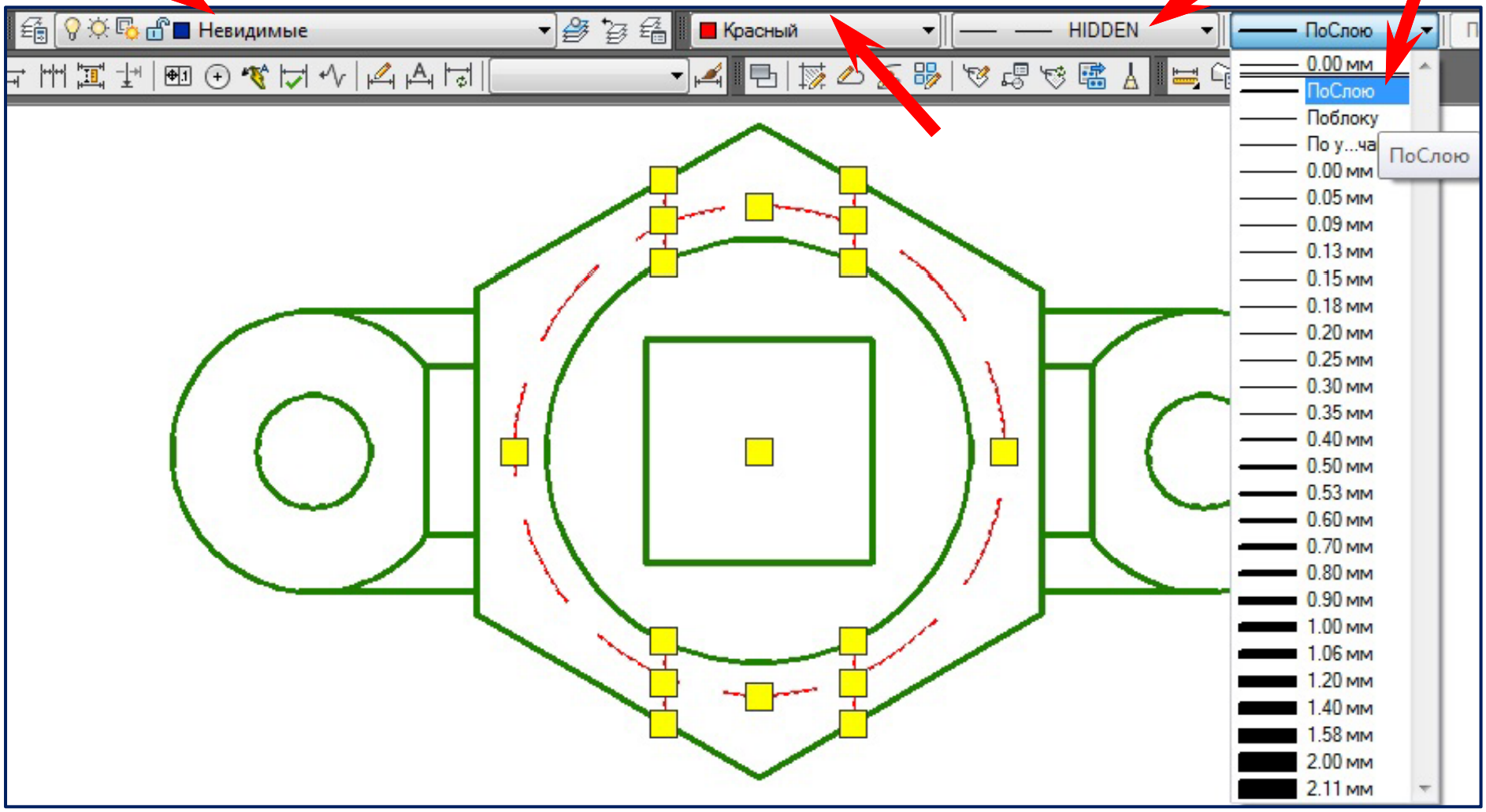

Линии, после команды «Плоский снимок» **нулевой толщины**!

# Редактирование вида сверху



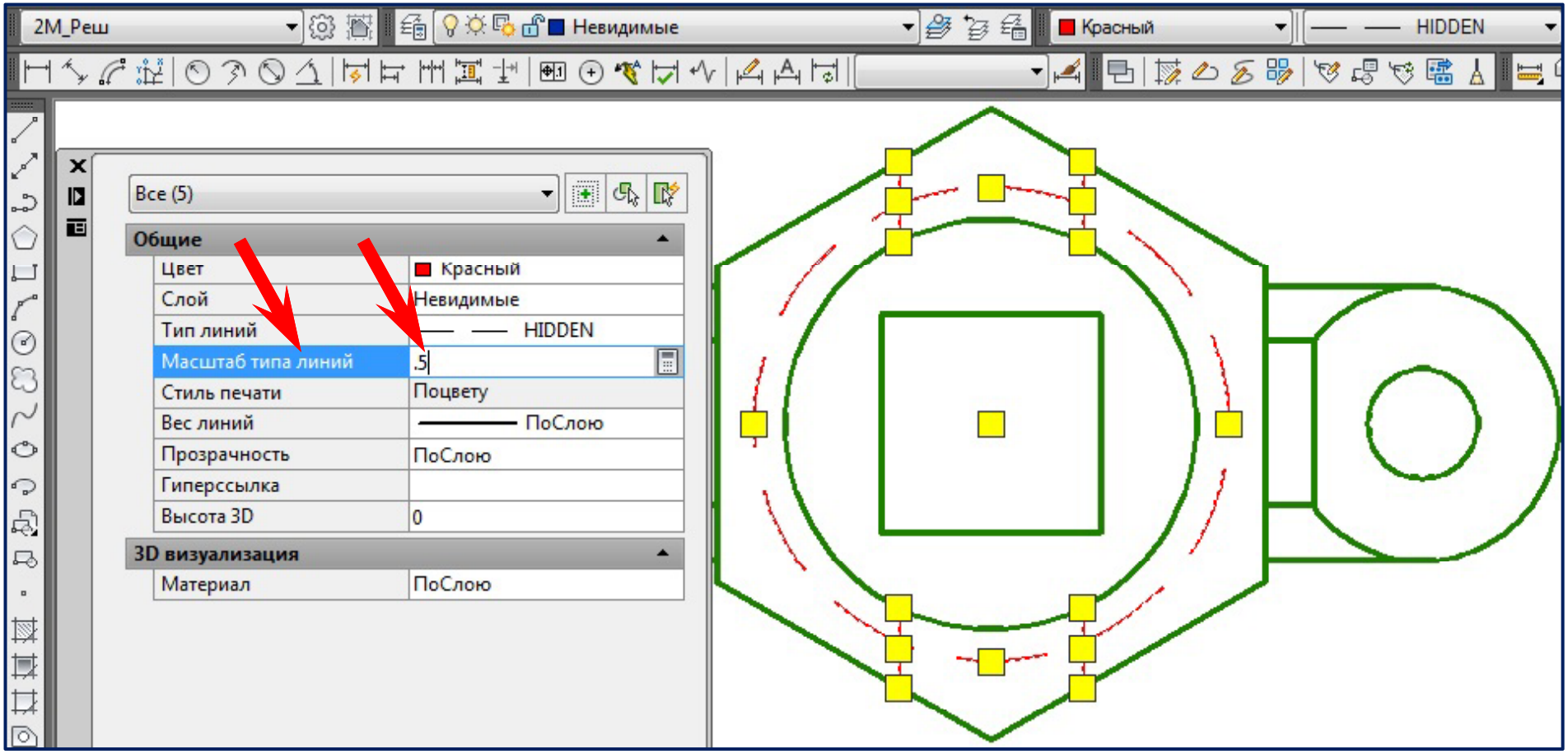

Переведём линии контура на слой «1»
и установим толщину «**по слою**»!

# Редактирование вида сверху



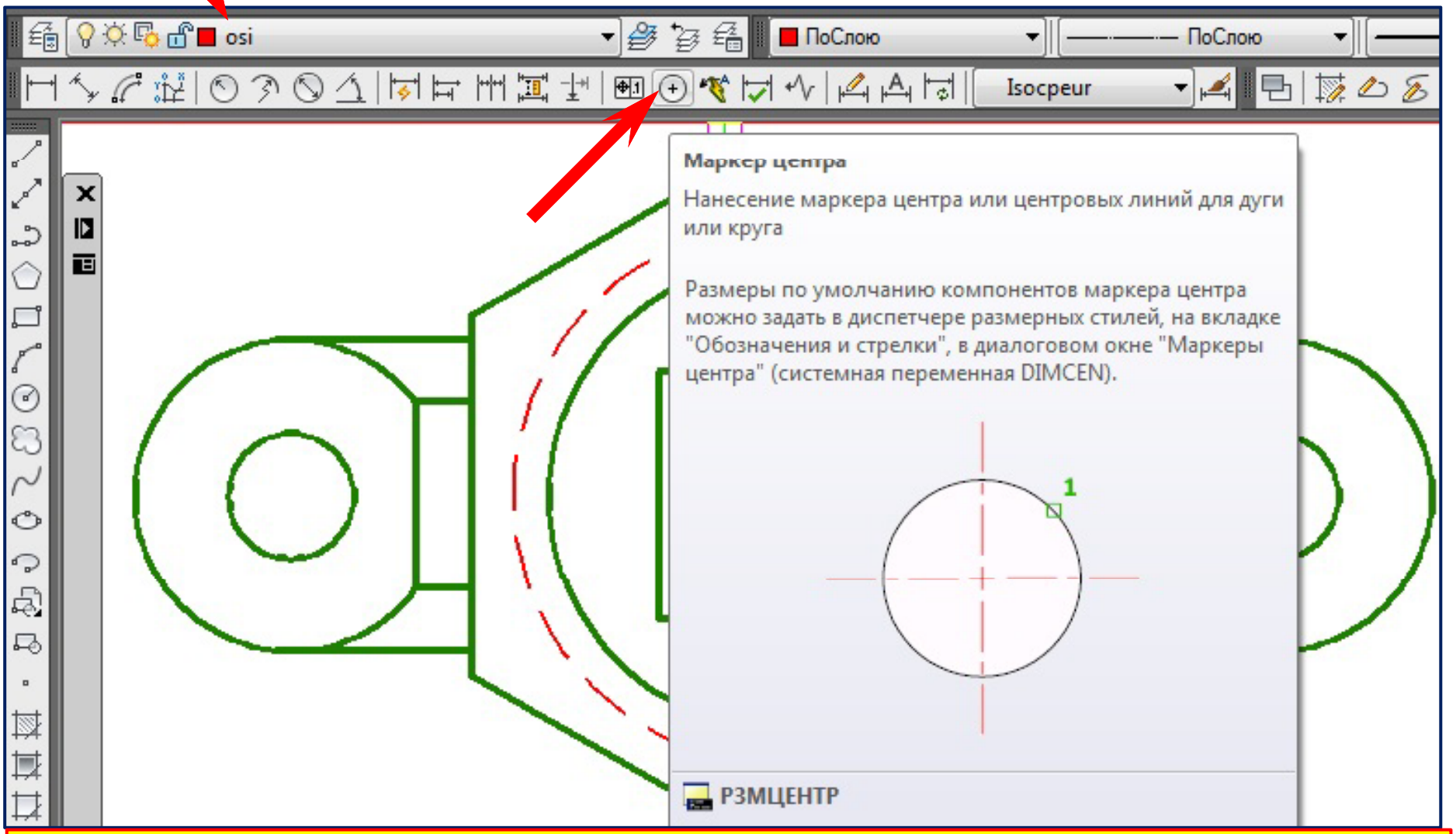

Переведём линии невидимого контура на слой «**Невидимые**» и установим толщину «**по слою**»!

# Редактирование вида сверху



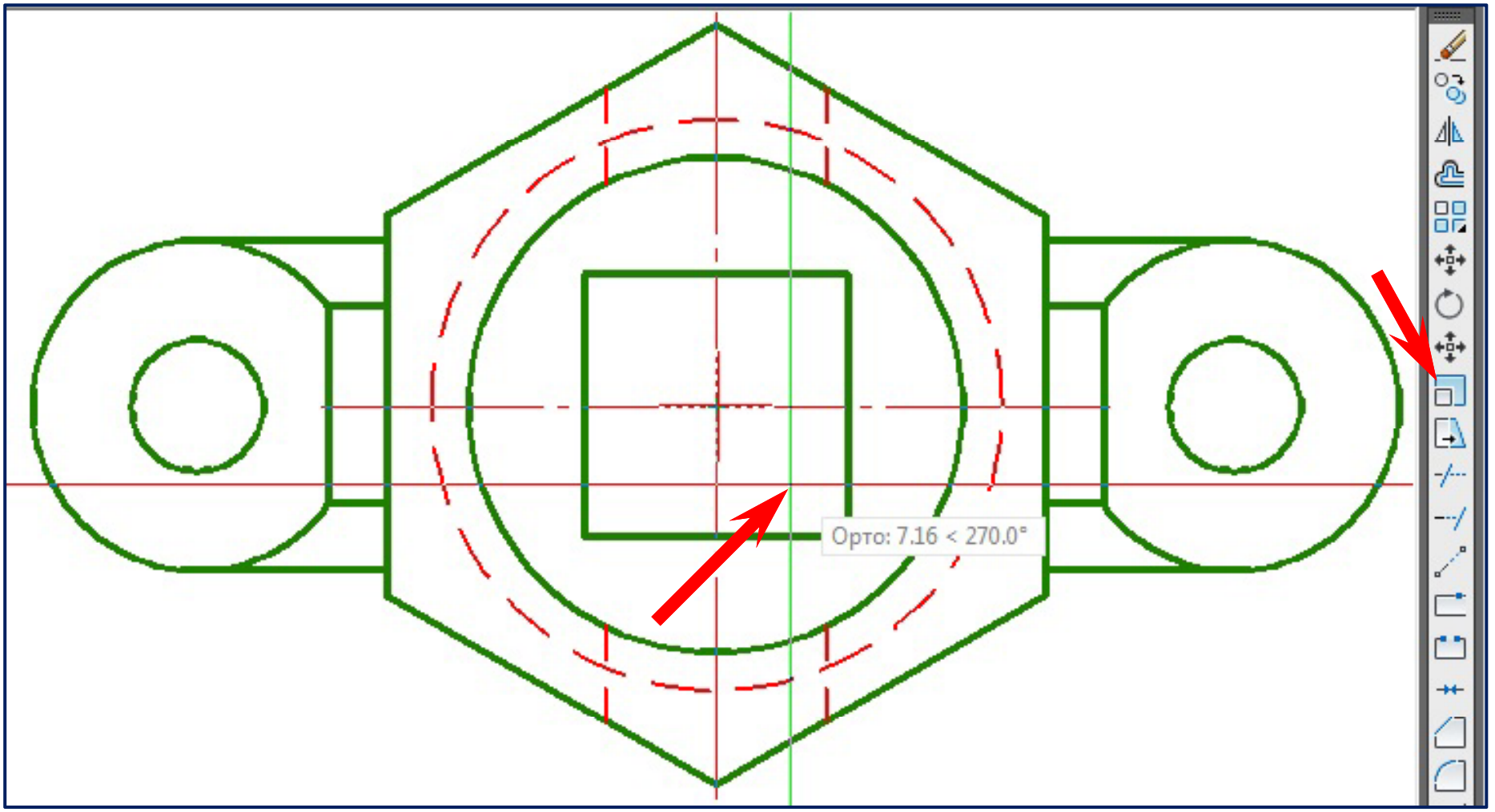

Изменим масштаб линий невидимого контура на «**0.5**», чтобы уменьшить длину штрихов и расстояние между ними

# Редактирование вида сверху



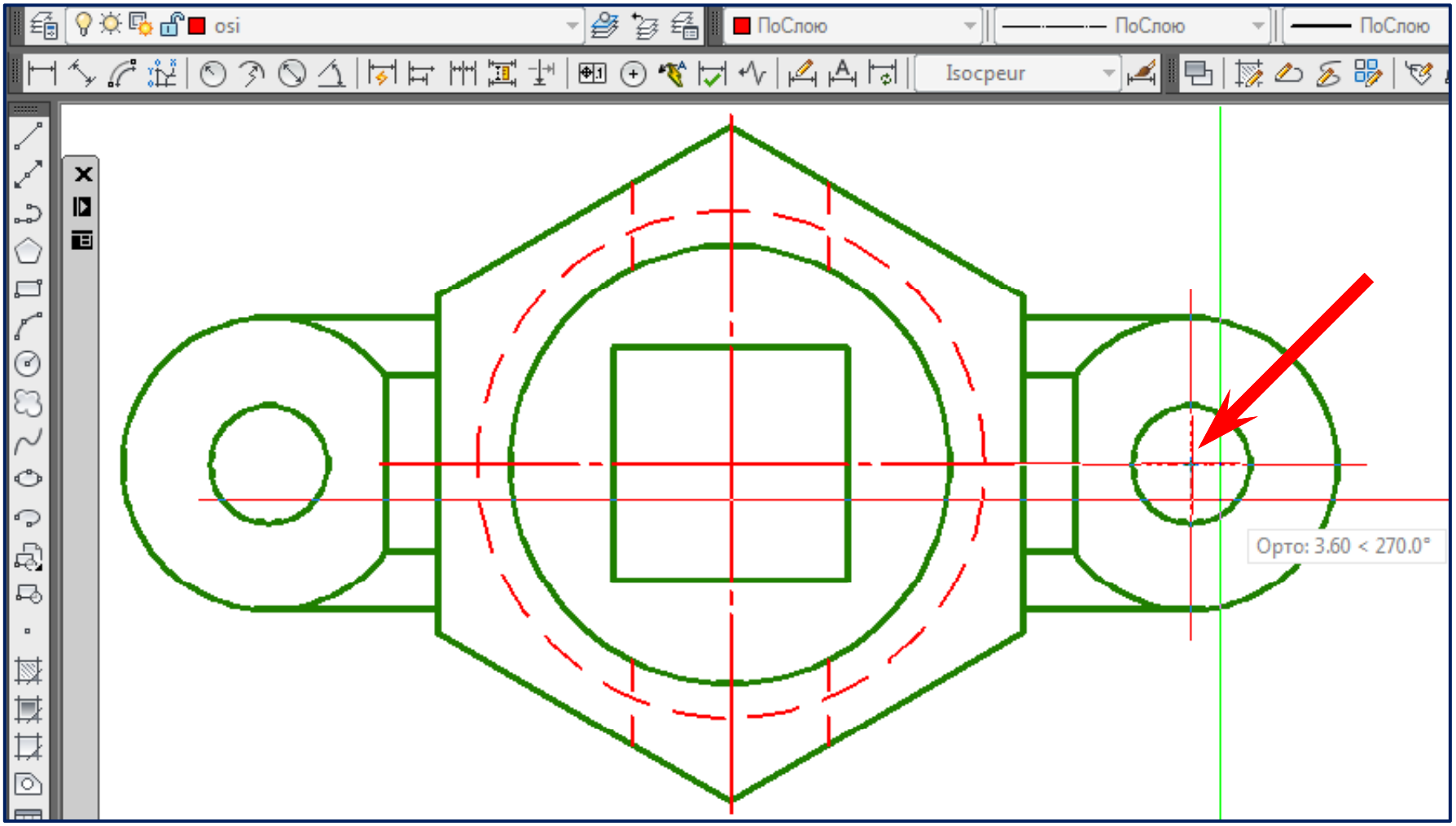

Для нанесения осевых линий воспользуемся командой **«Маркер центра»**

# Редактирование вида сверху



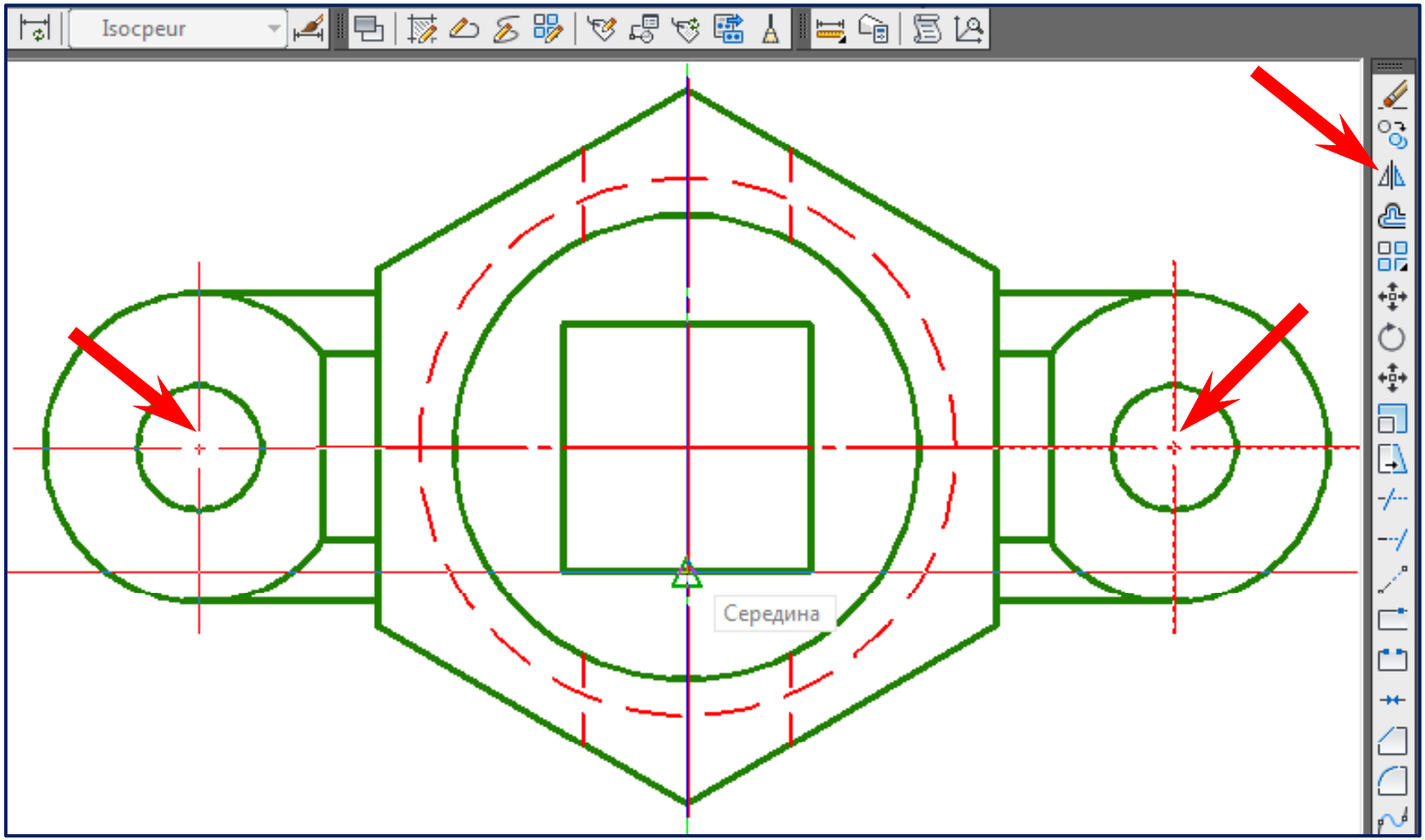

Масштабируем крестик маркера центра командой «Масштаб»

# Редактирование вида сверху



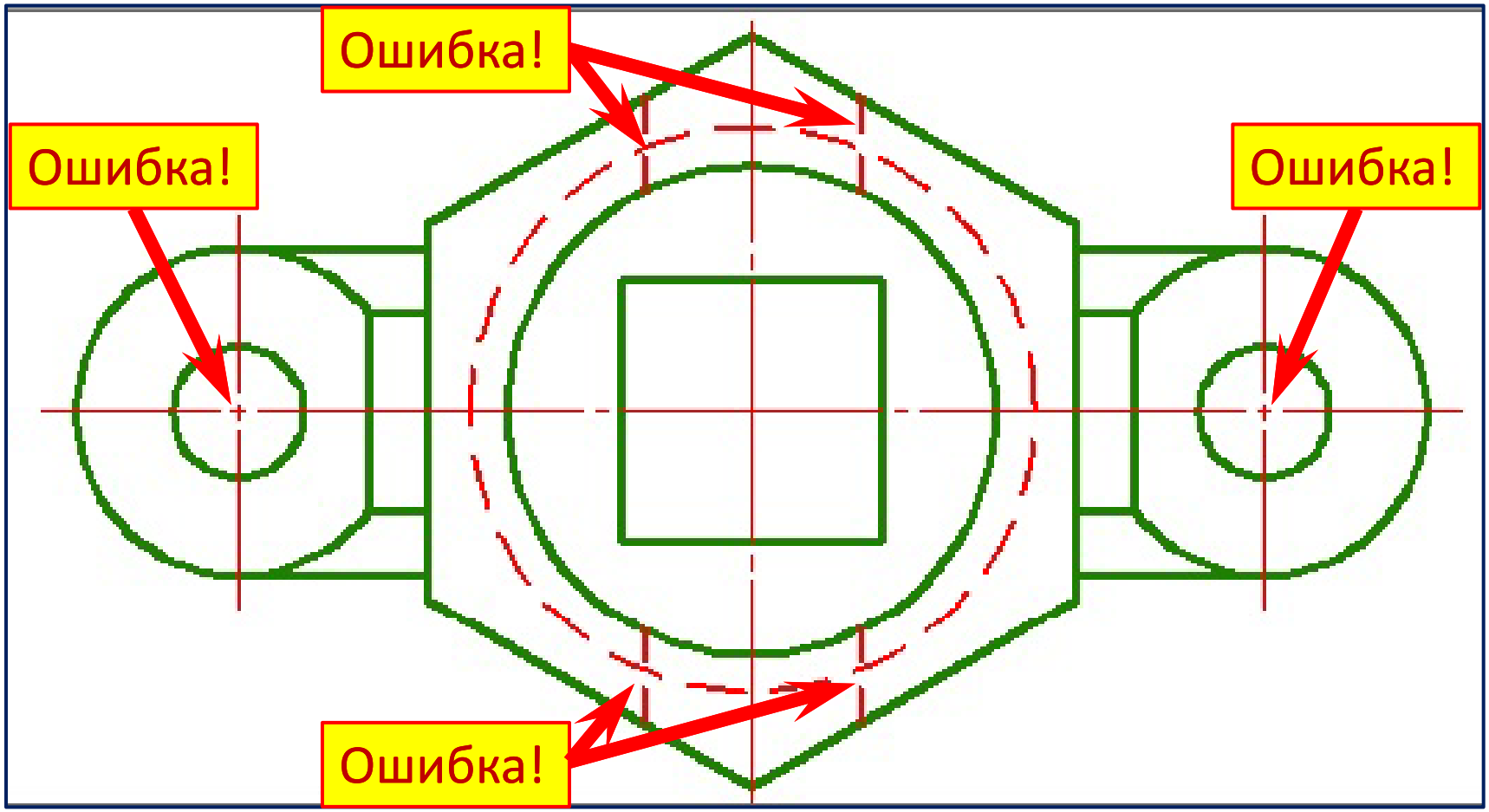

Масштабируем крестик маркера центра командой **«Масштаб»**

# Редактирование вида сверху




Начертим второй крестик маркера центра командой «Зеркало»

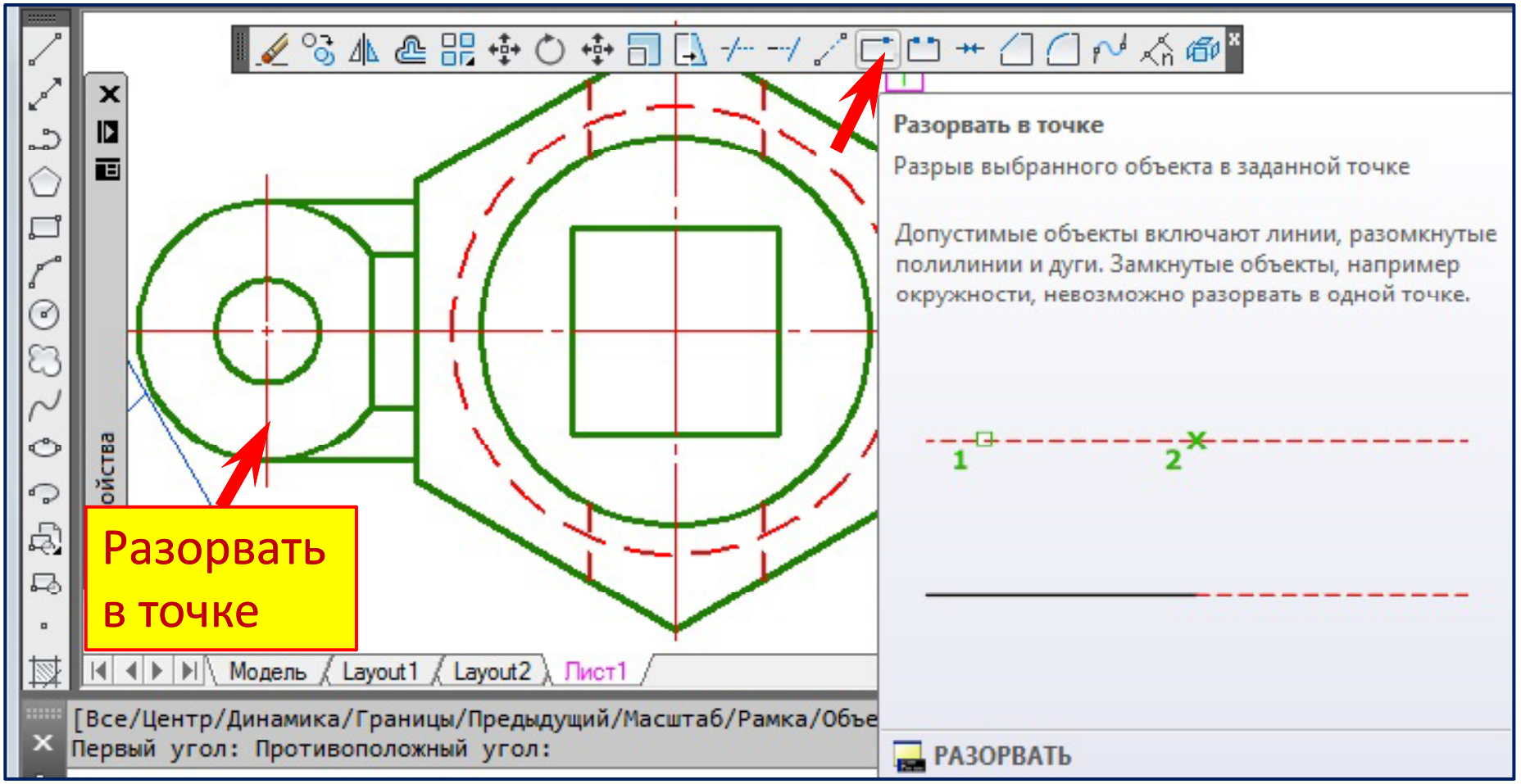
# Редактирование вида сверху




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

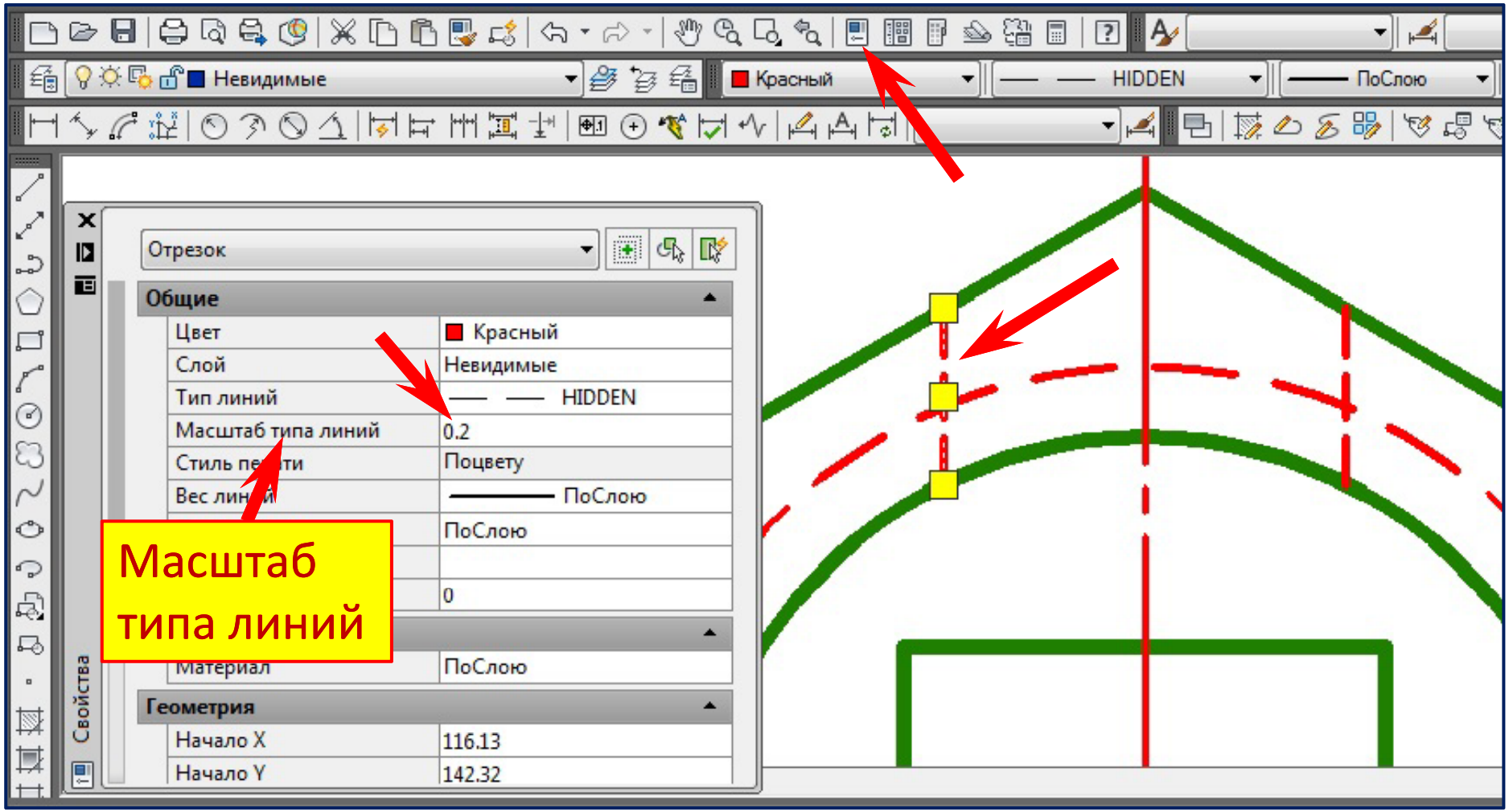
Из ГОСТ 2.303-68

# Редактирование вида сверху



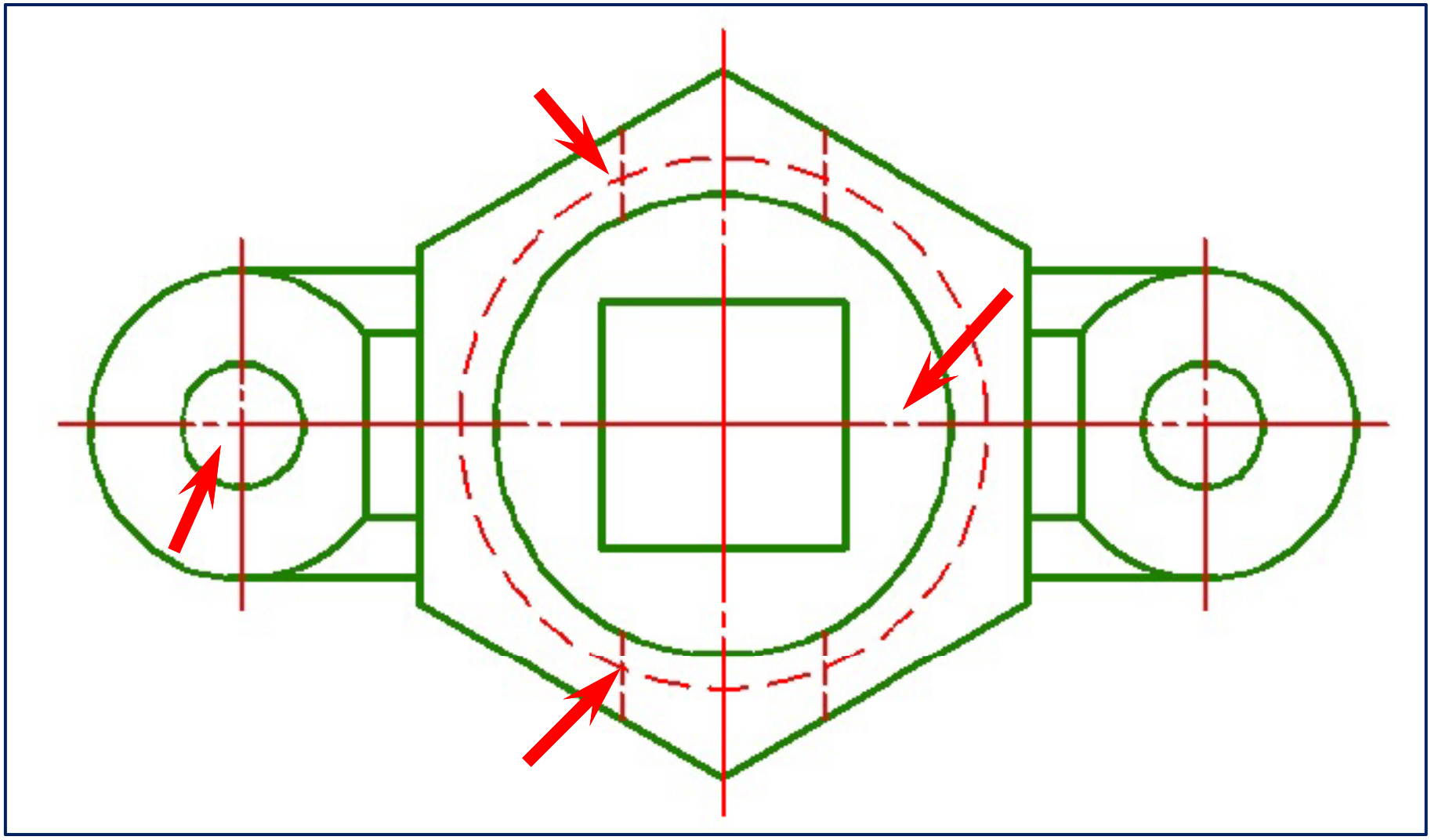

Для исправления ошибок применим команду **«Разорвать в точке»**.

# Редактирование вида сверху




Уменьшим **масштаб** штриховых линий

# Вид сверху после исправлений

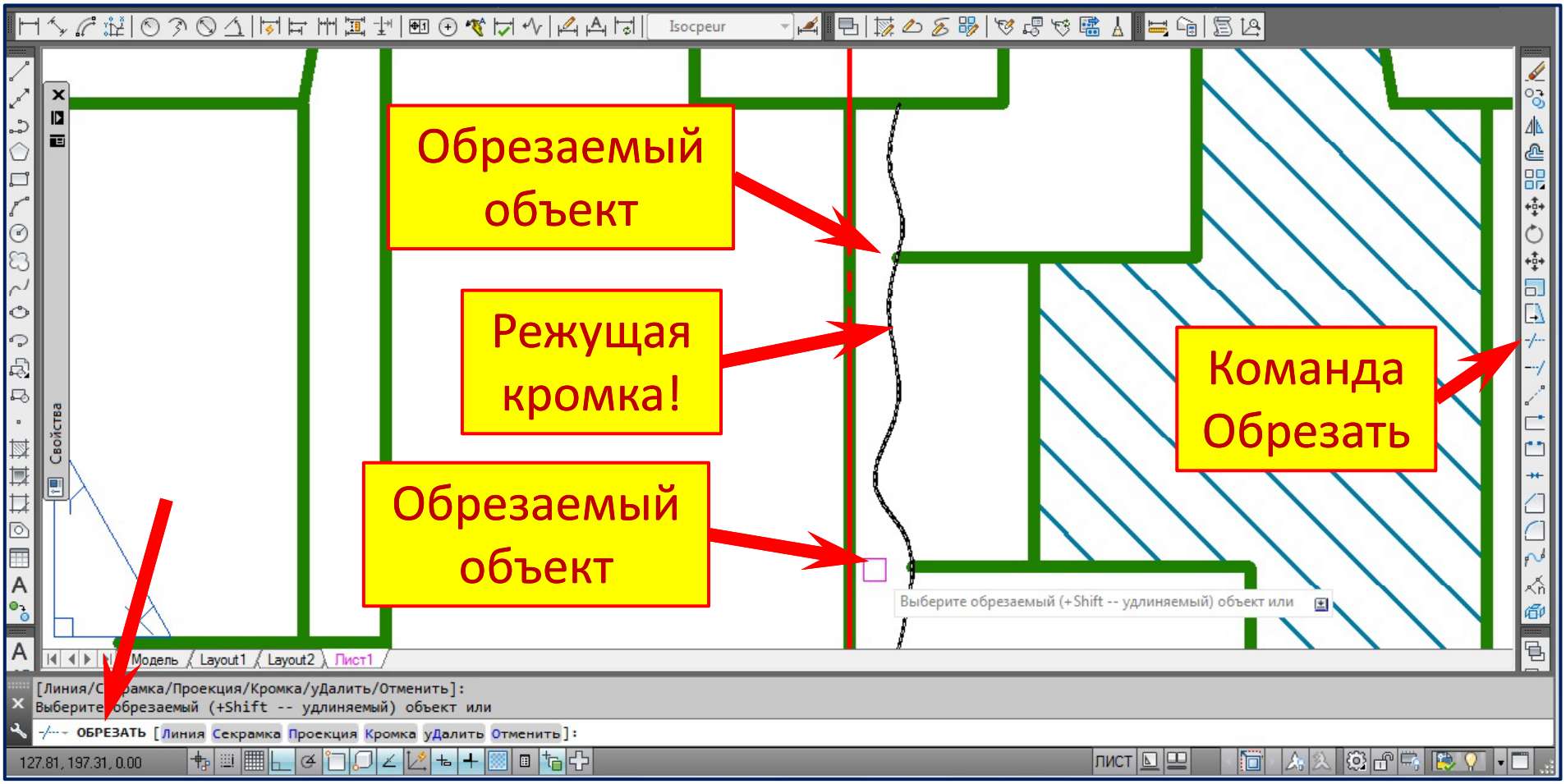


# Редактирование главного изображения

Граница между видом и разрезом – волнистая линия

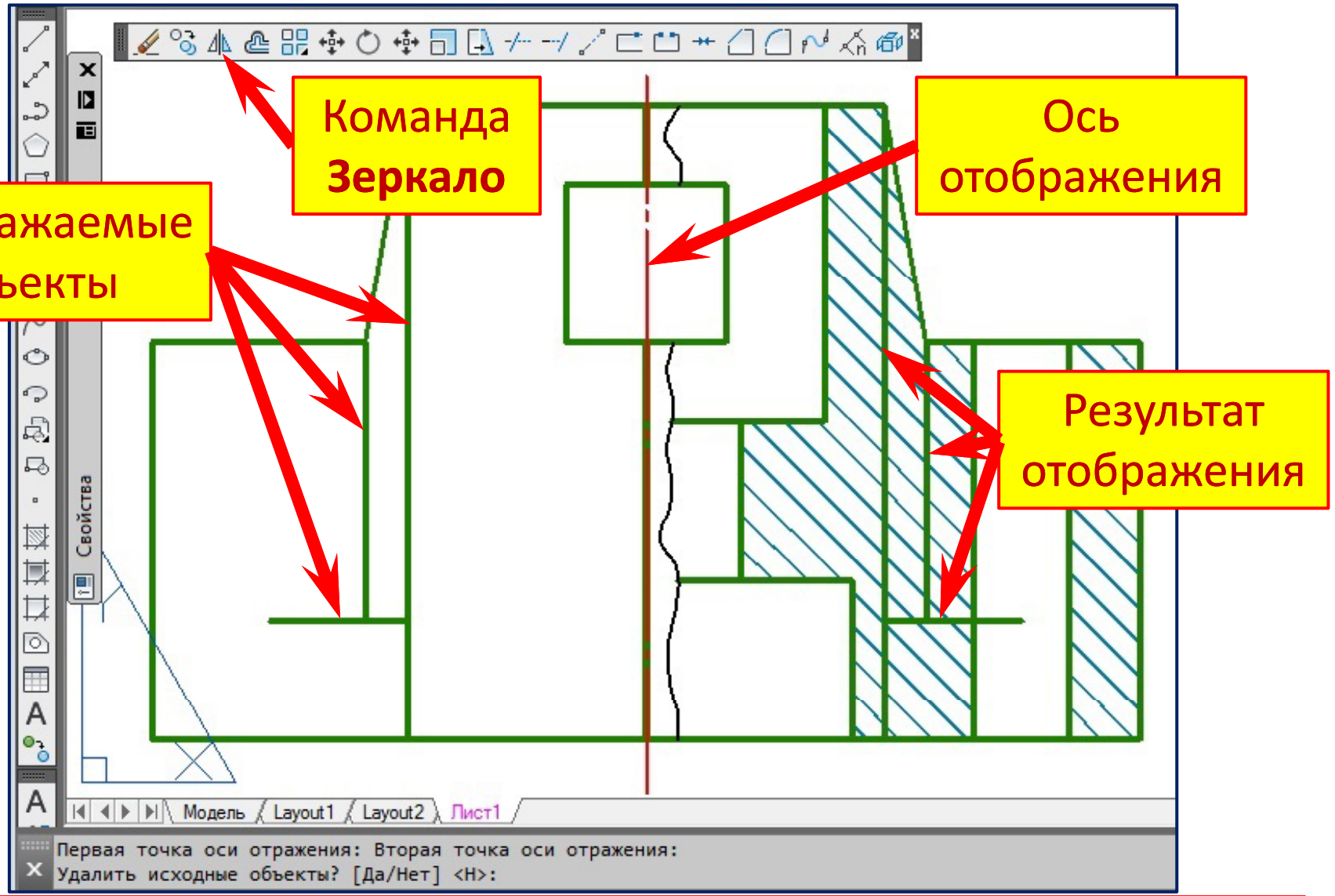
команда «**Сплайн**»

# Редактирование главного изображения



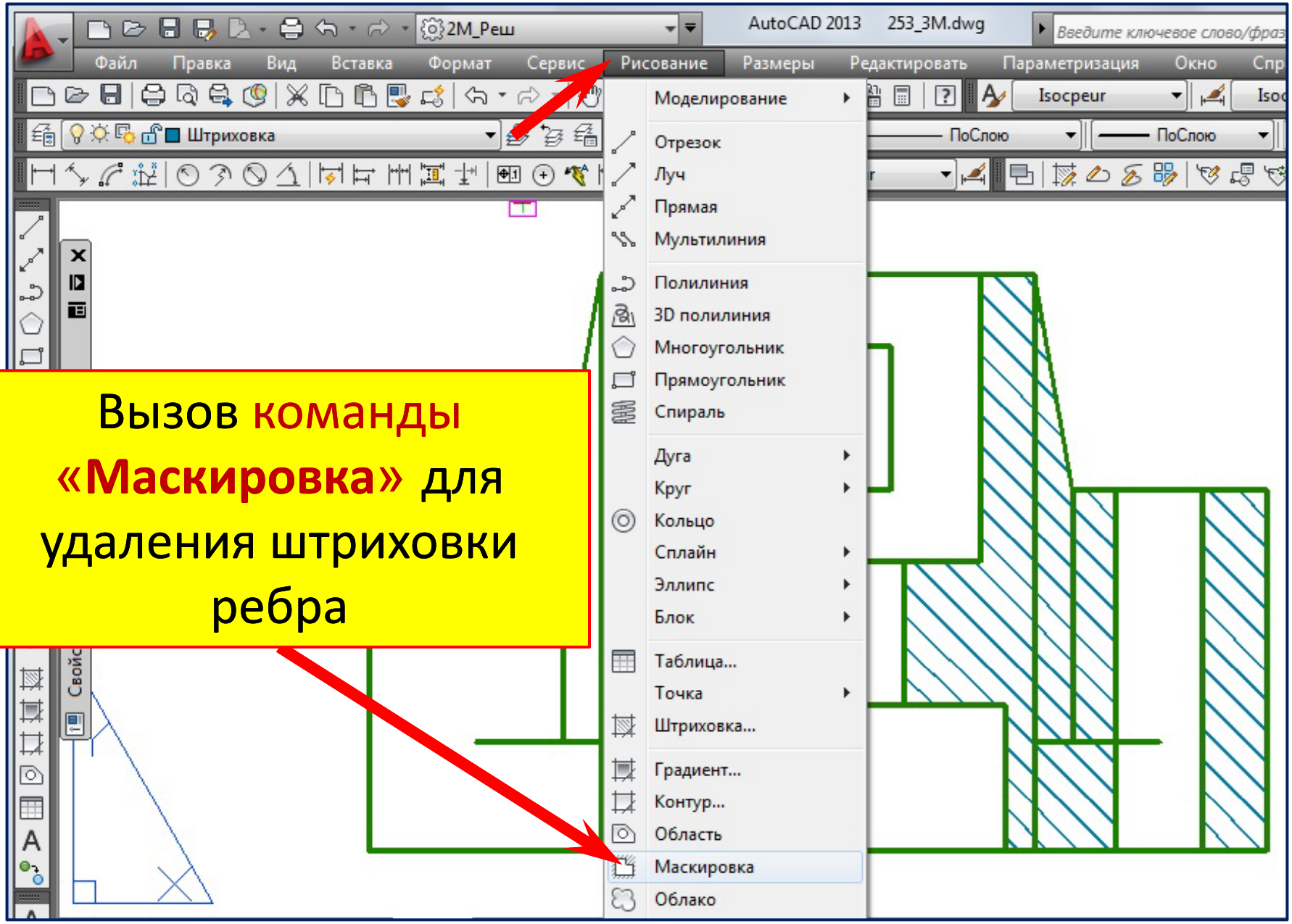

Обрезаем лишнее командой «**Обрезать**»

# Редактирование главного изображения

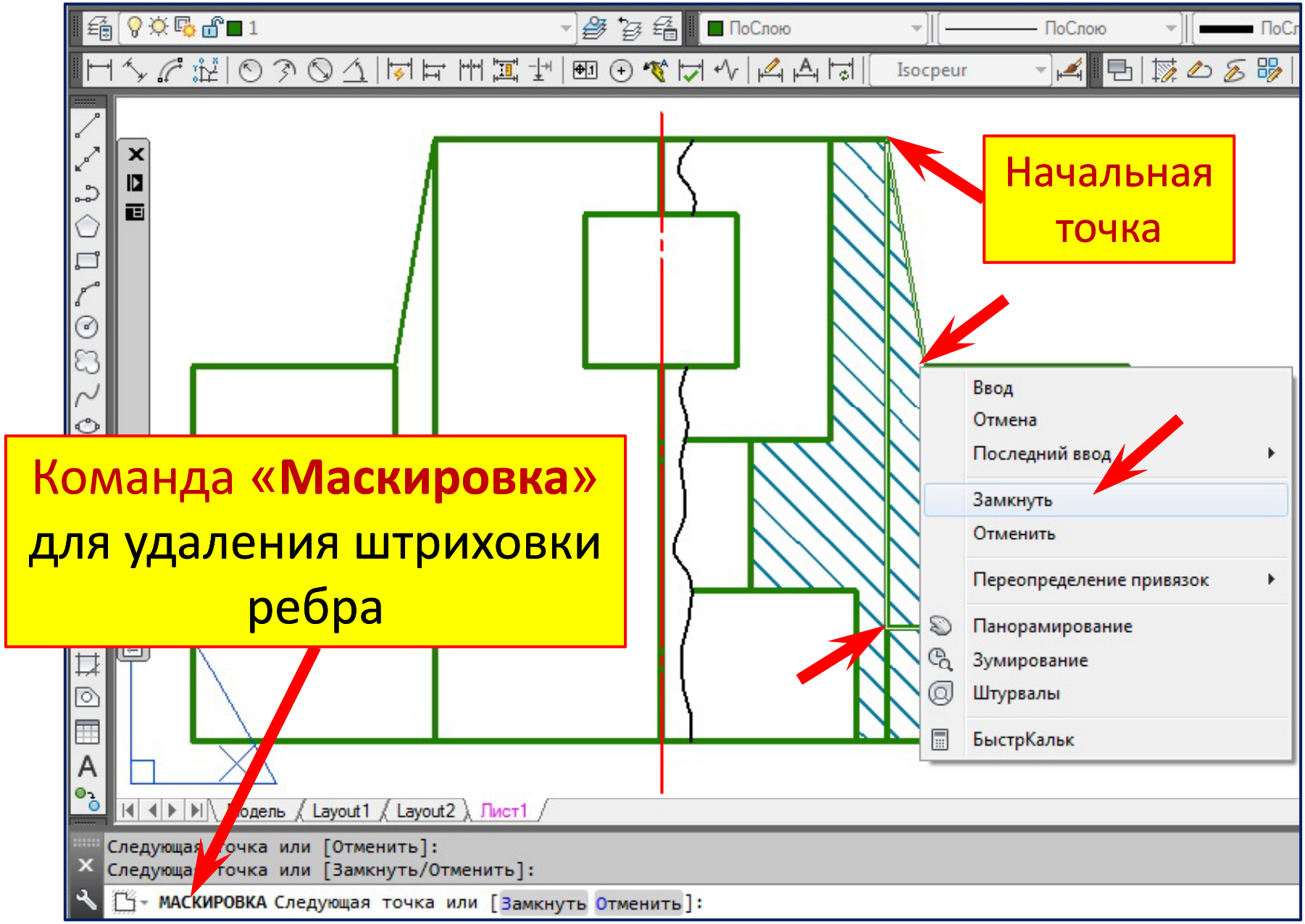



Восстанавливаем ребро командой «**Зеркало**»

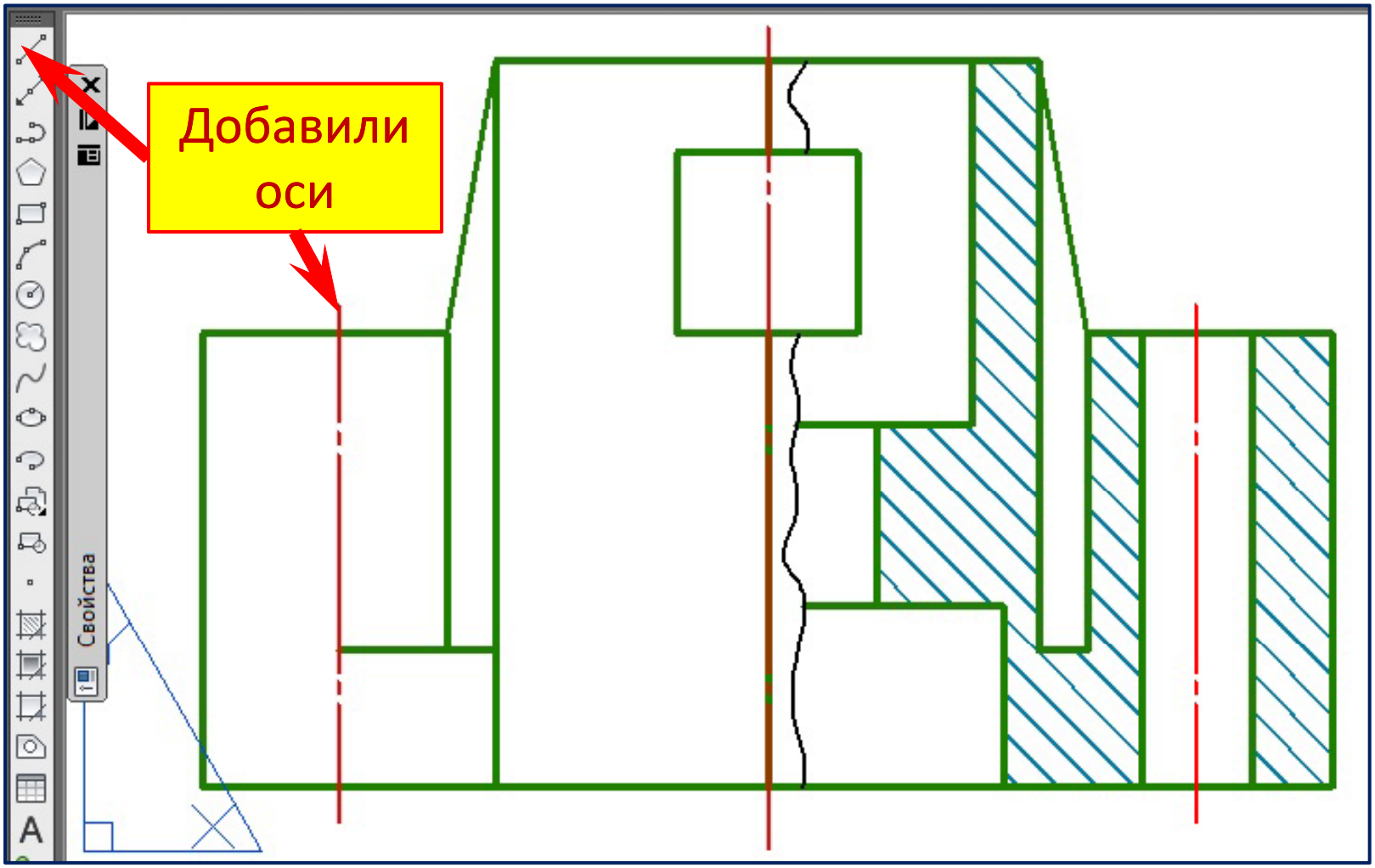
# Редактирование главного изображения



# Редактирование главного изображения

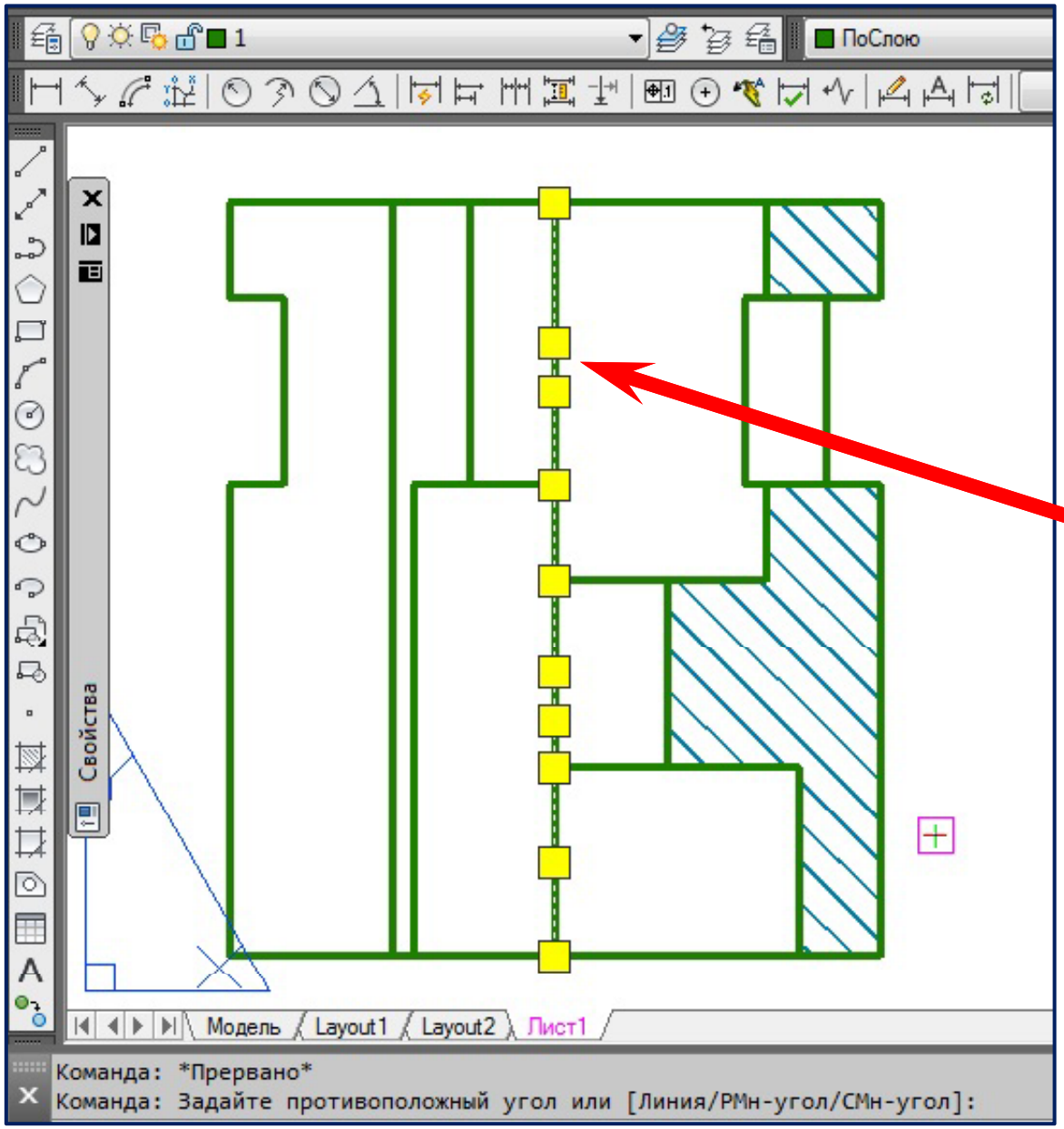


# Редактирование главного изображения



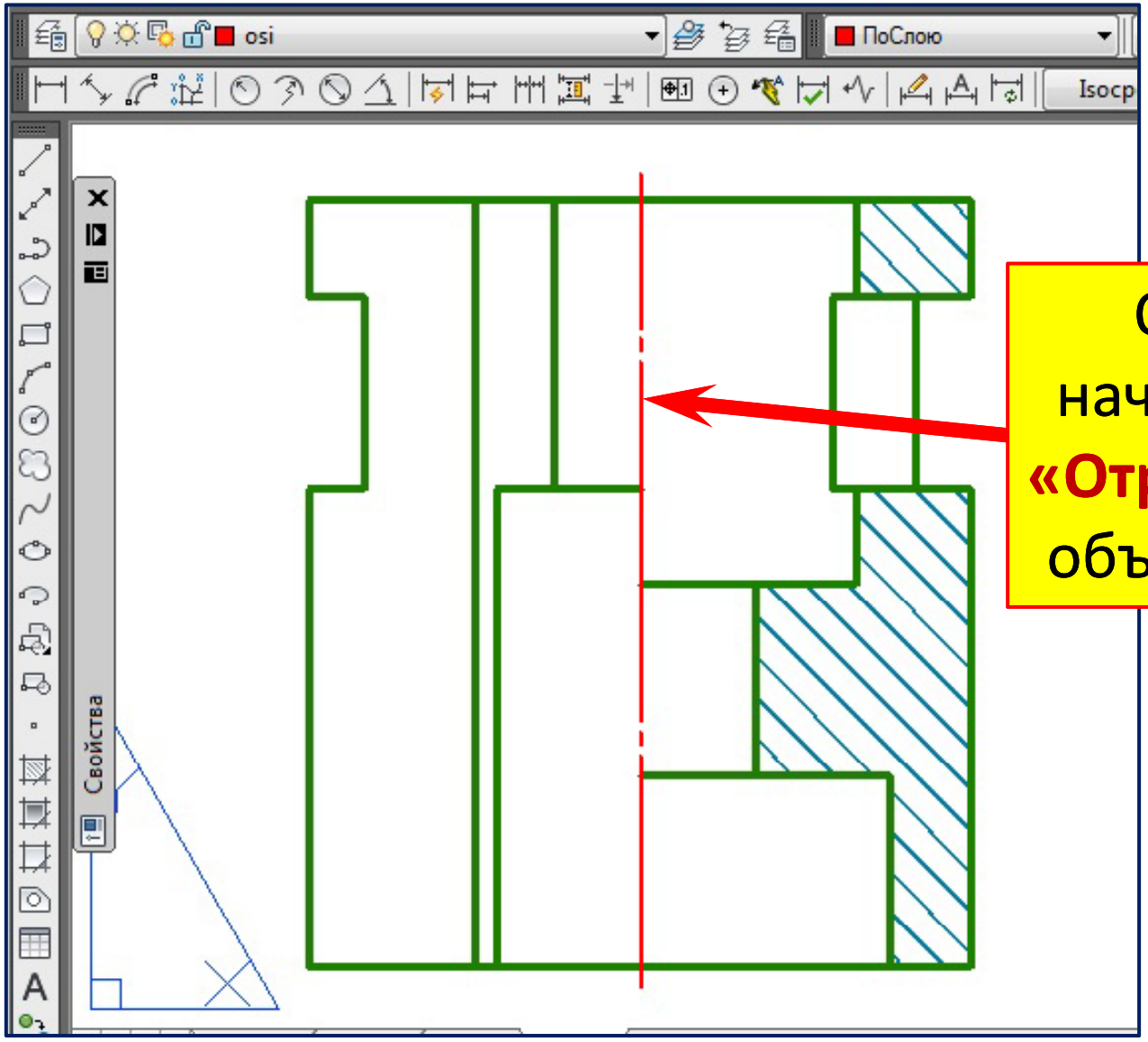

Результат удаления штриховки ребра командой **«Маскировка»**

# Редактирование изображения на месте вида слева



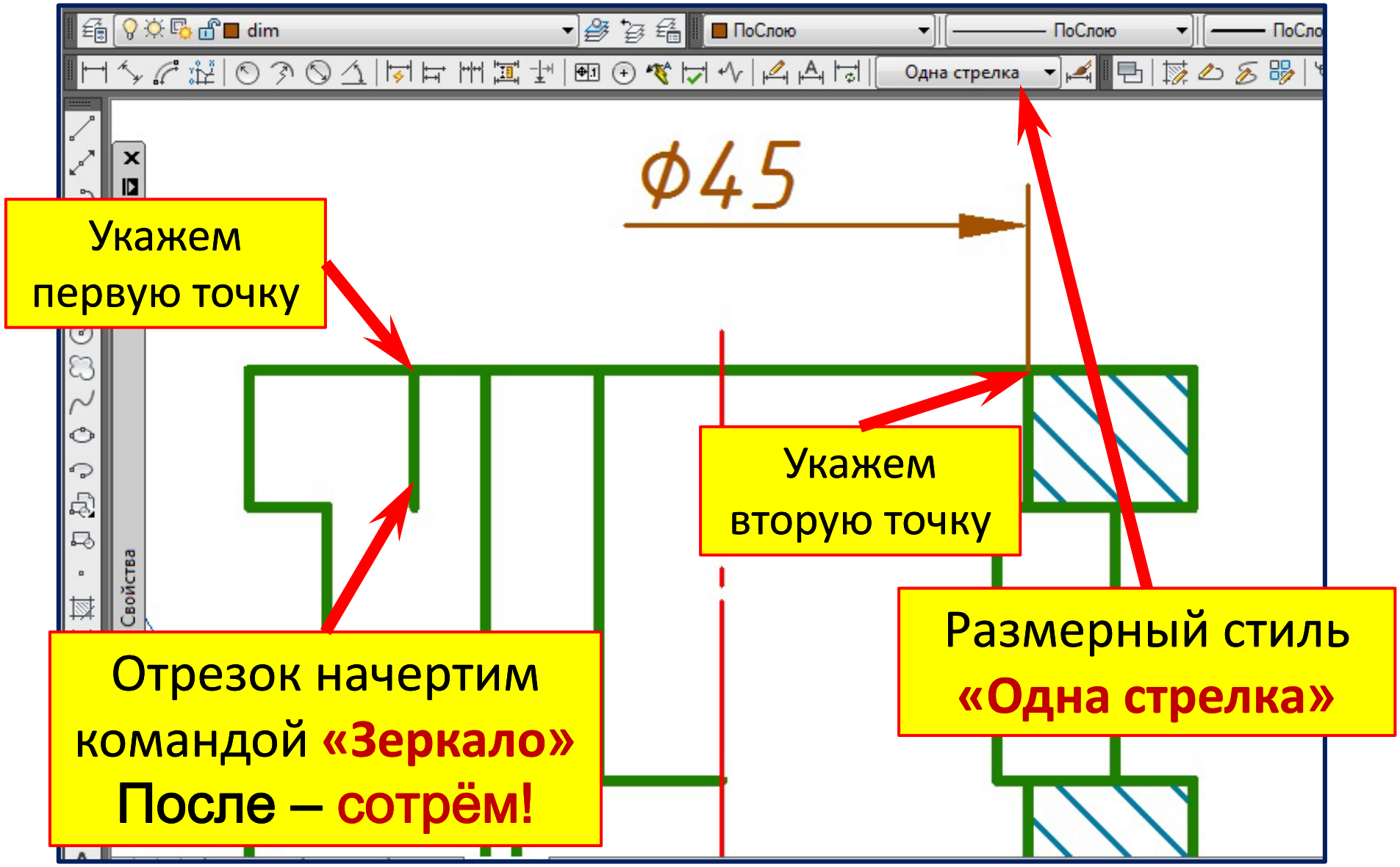

Удалим сплошные толстые линии, так как границей является осевая линия

# Редактирование изображения на месте вида слева

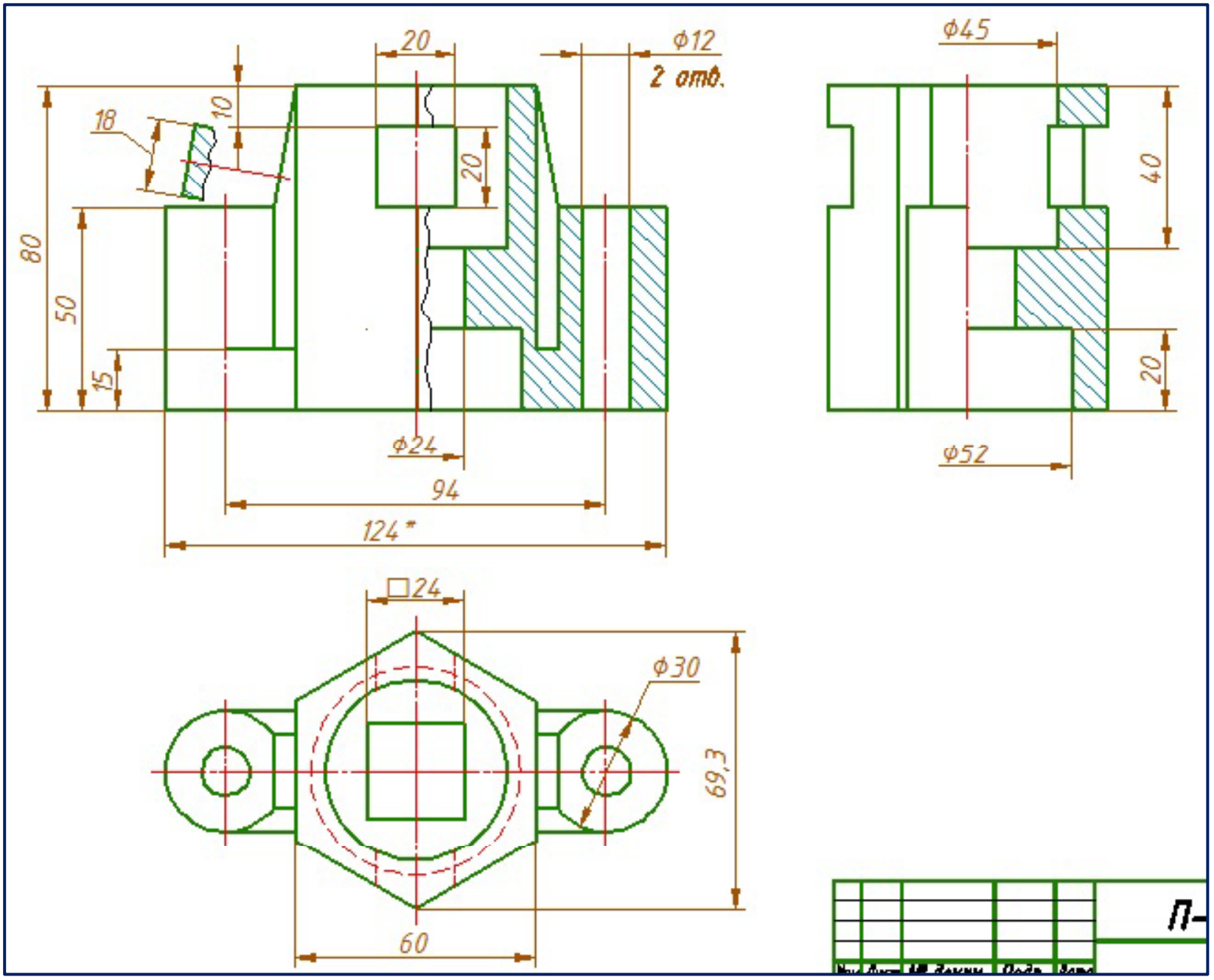



Осевую линию начертим командой **«Отрезок»,** используя объектное слежение

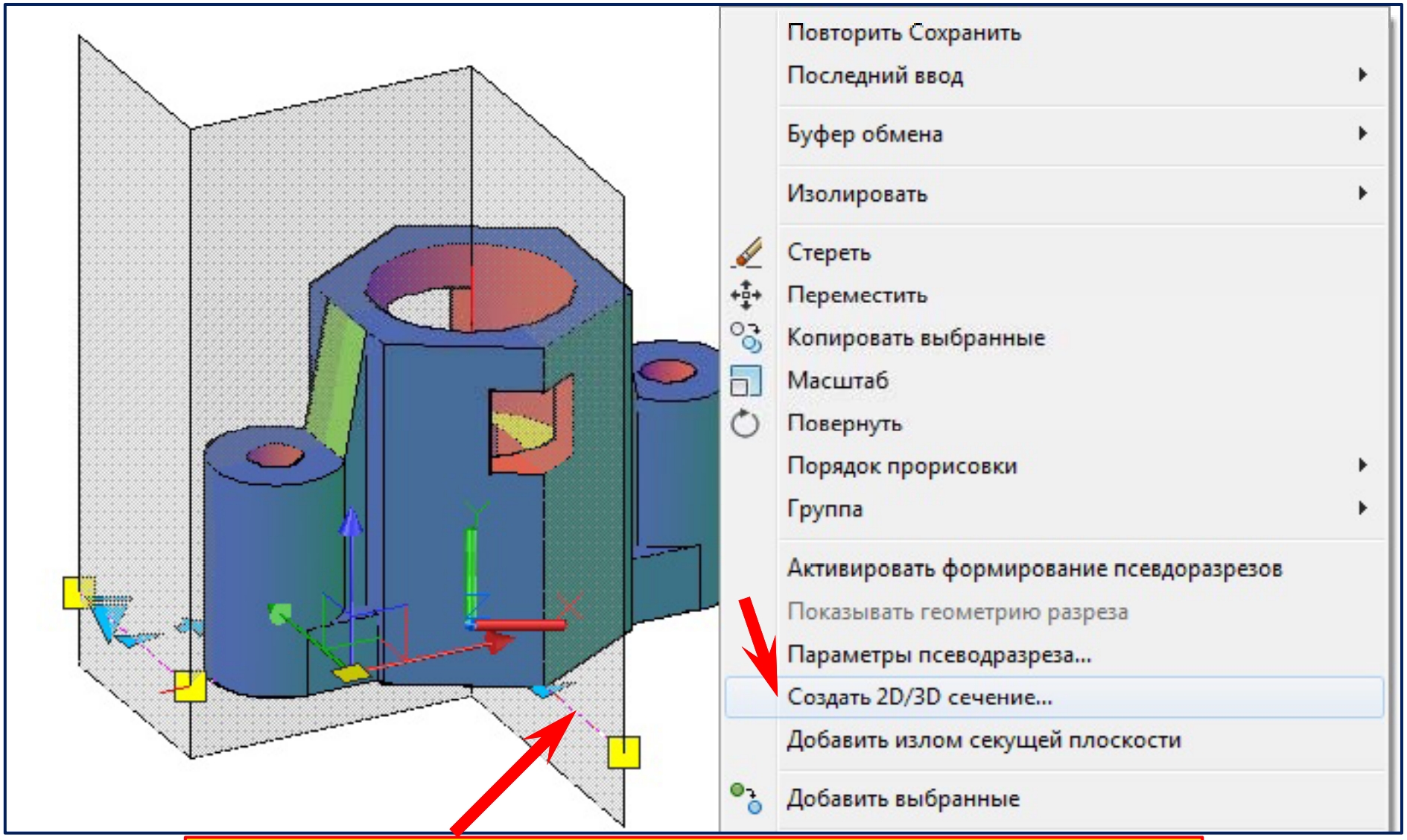
При выполнении соединения половины вида с половиной разреза размеры внутренних отверстий проставляют с одной выносной линией и одной стрелкой.



# Простановка размеров

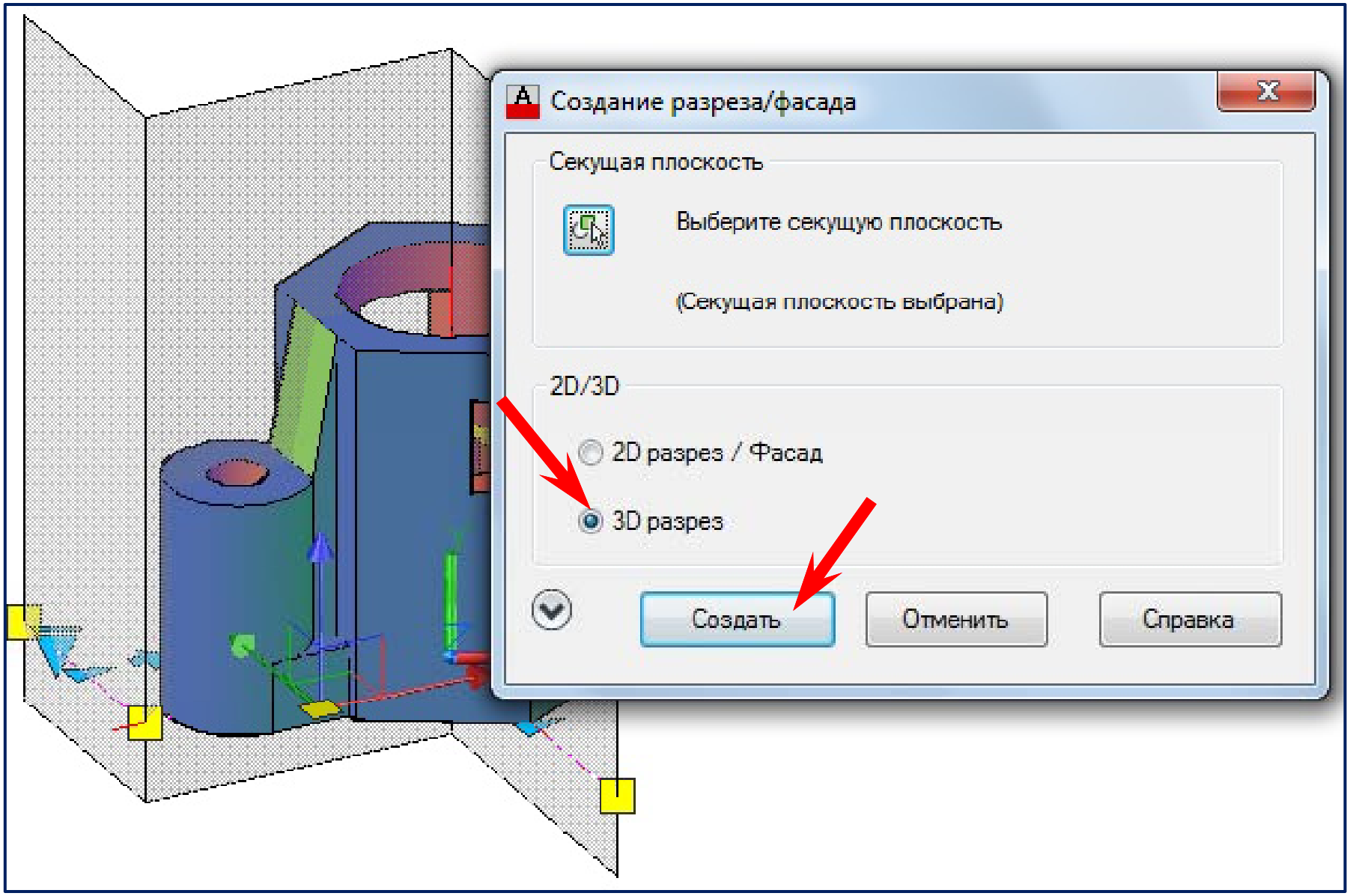


# Создание 3D-разреза командой «Секплоскость»

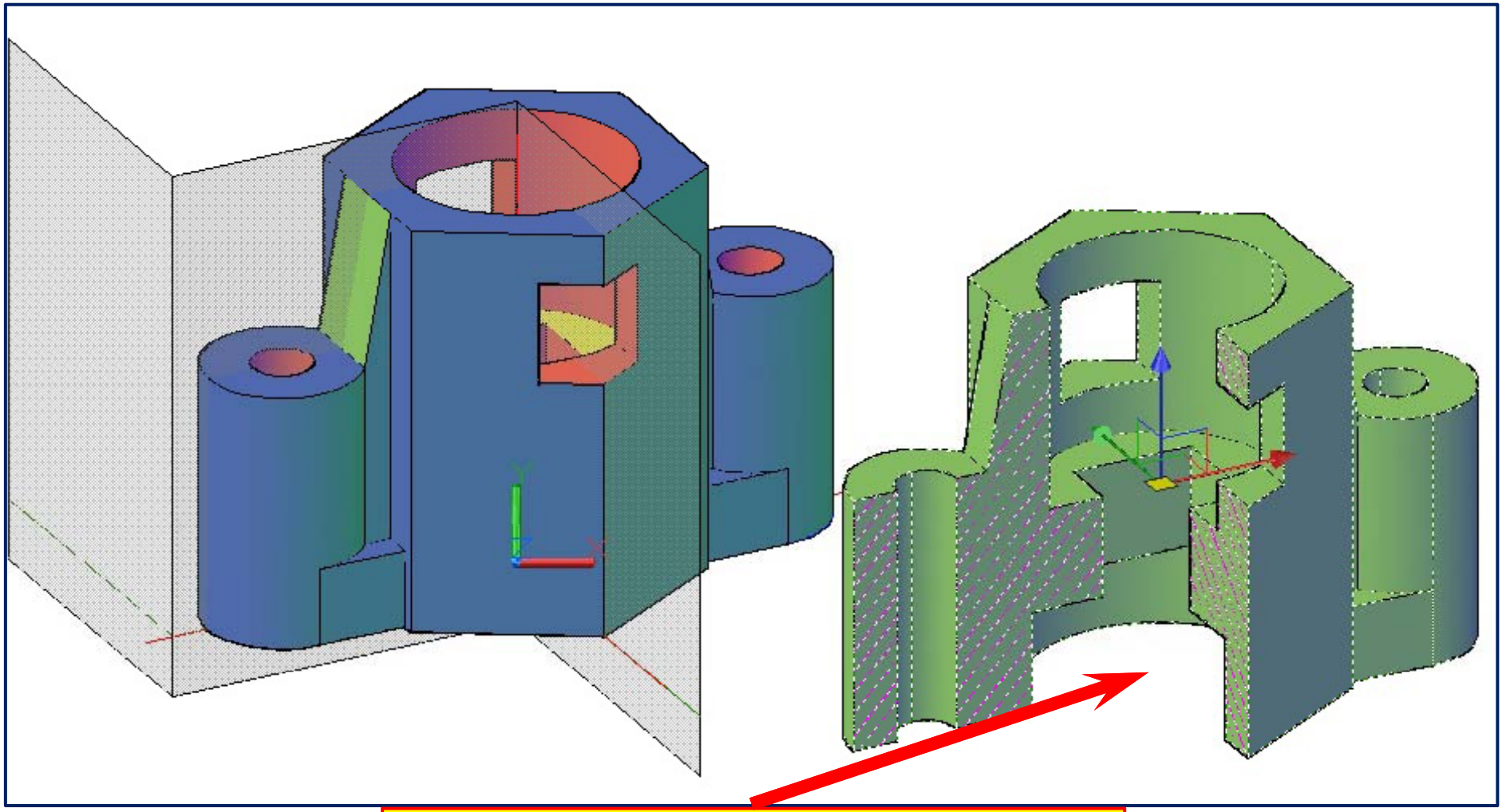



Правый клик для вызова контекстного меню

# Создание 3D-разреза командой «Секплоскость»

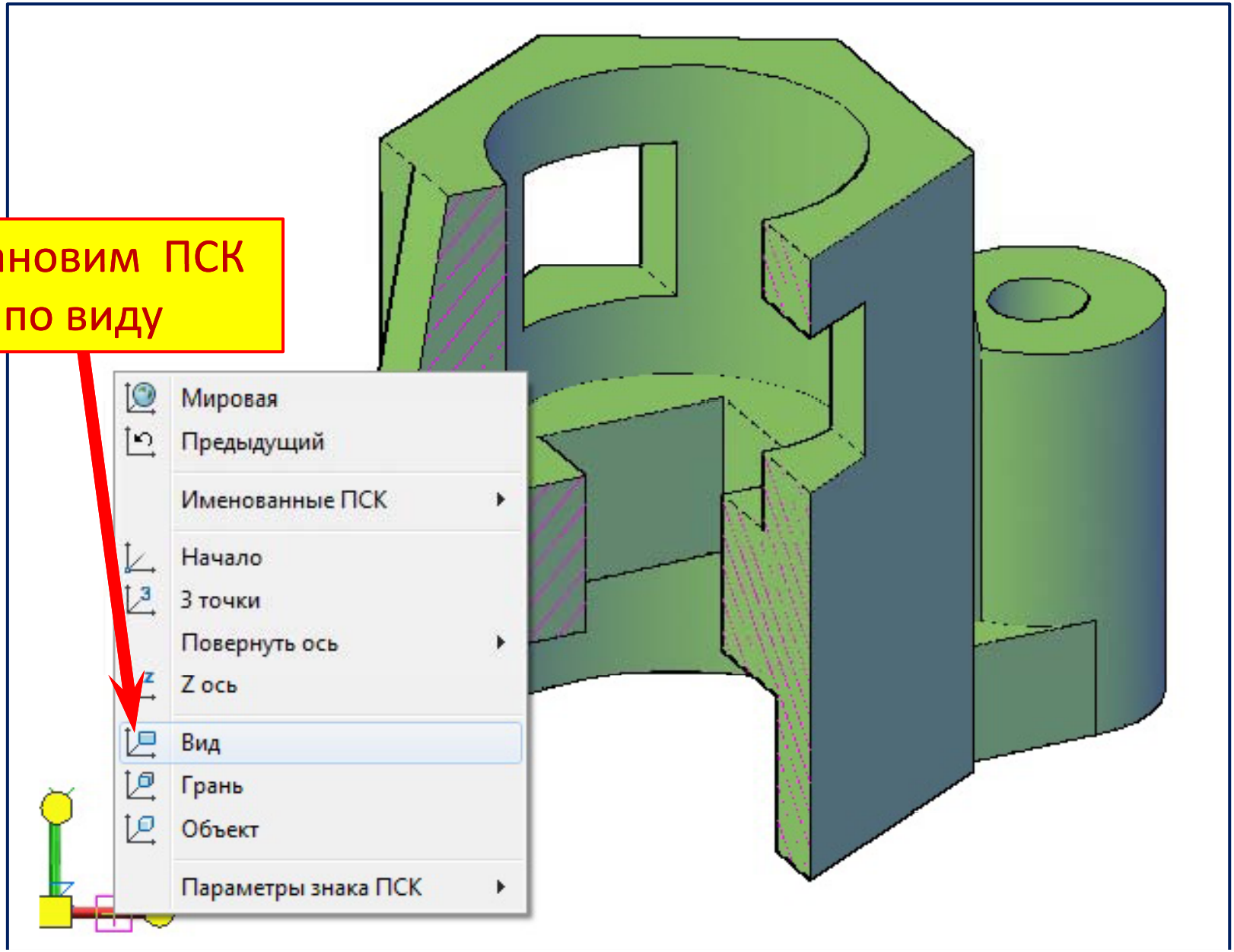


# Создание 3D-разреза командой «Секплоскость»

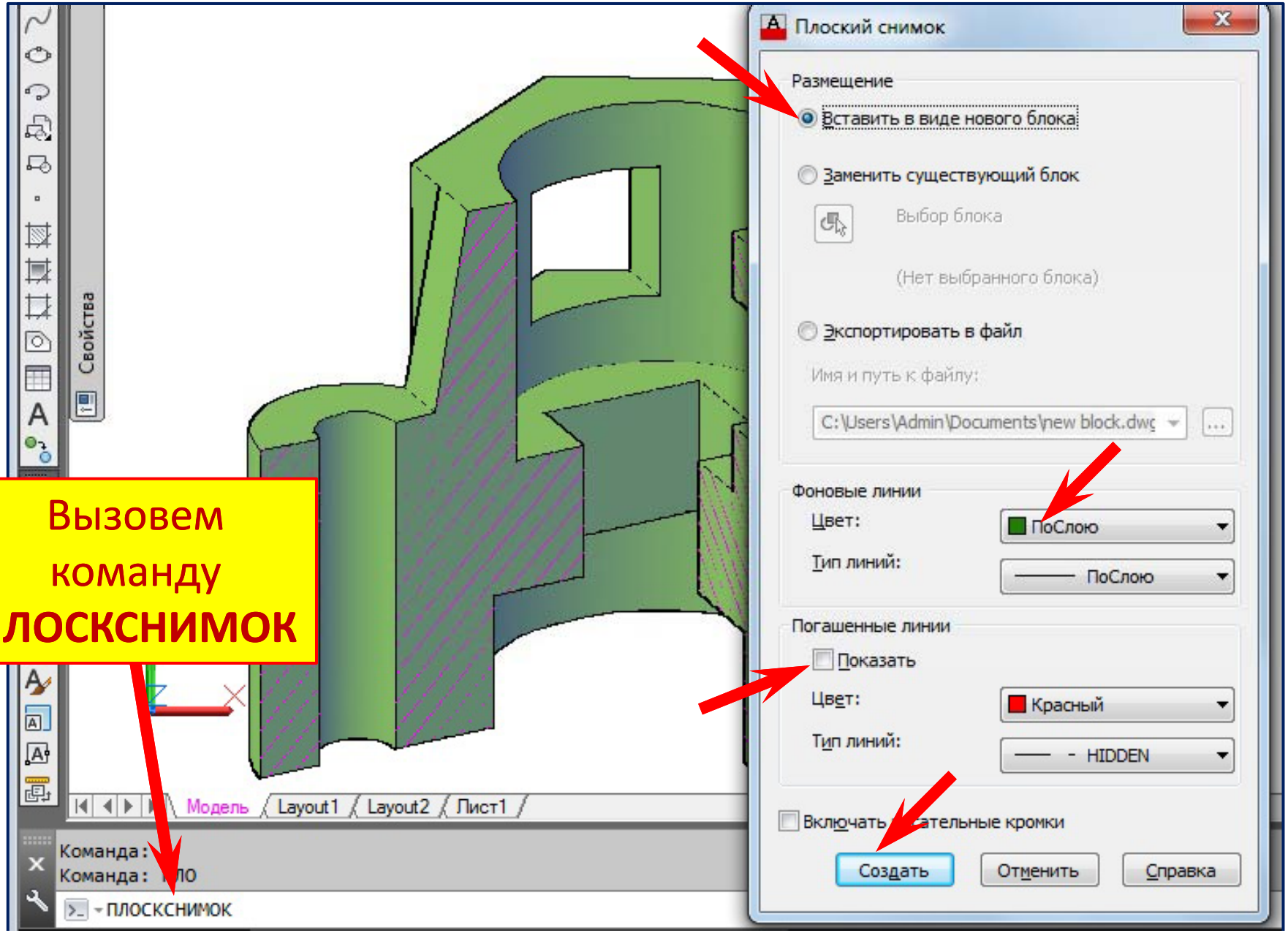


Укажем  точку вставки блока

# Создание плоского изображения изометрии с разрезом

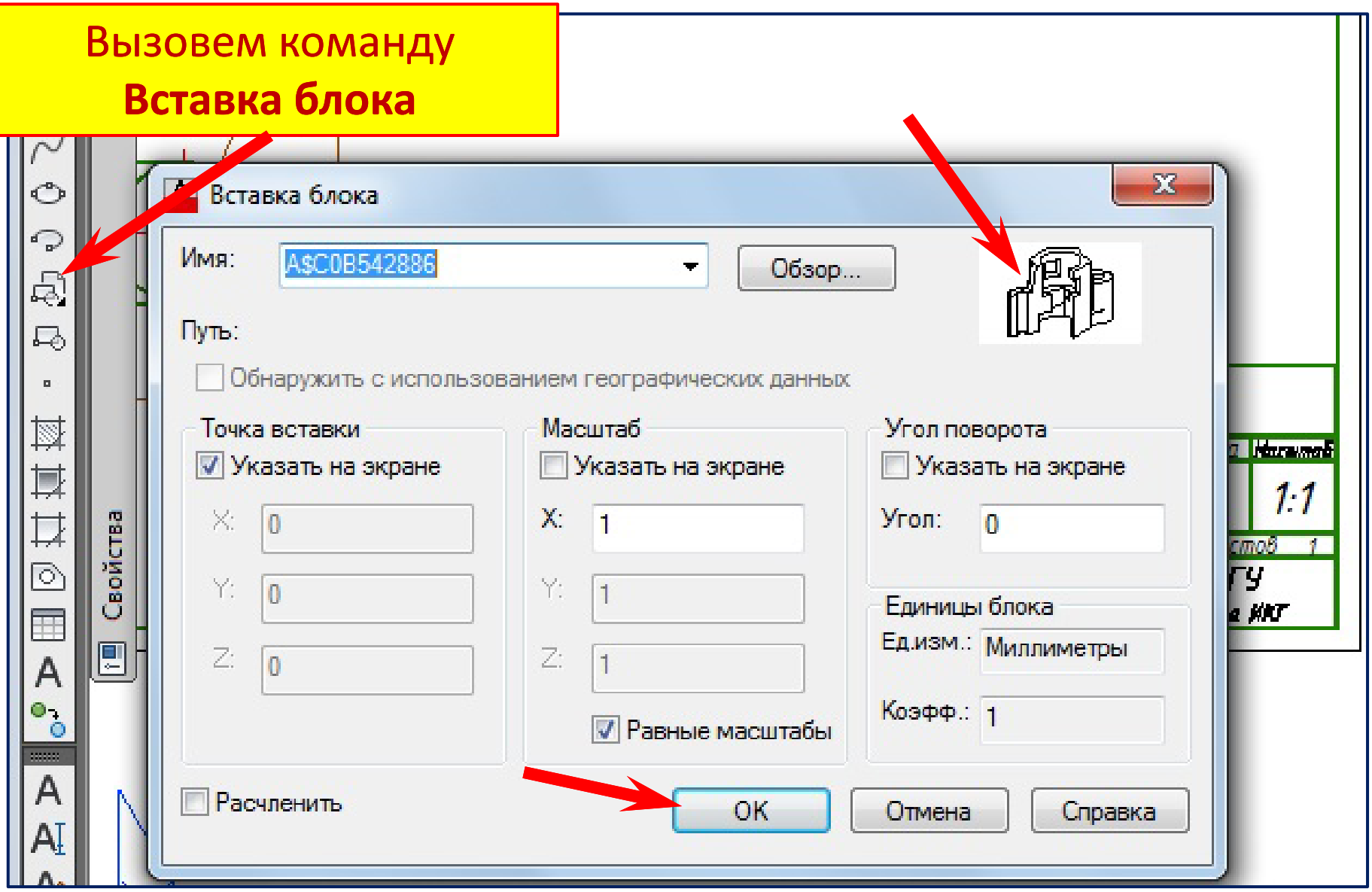


# Создание блока плоского изображения изометрии с разрезом

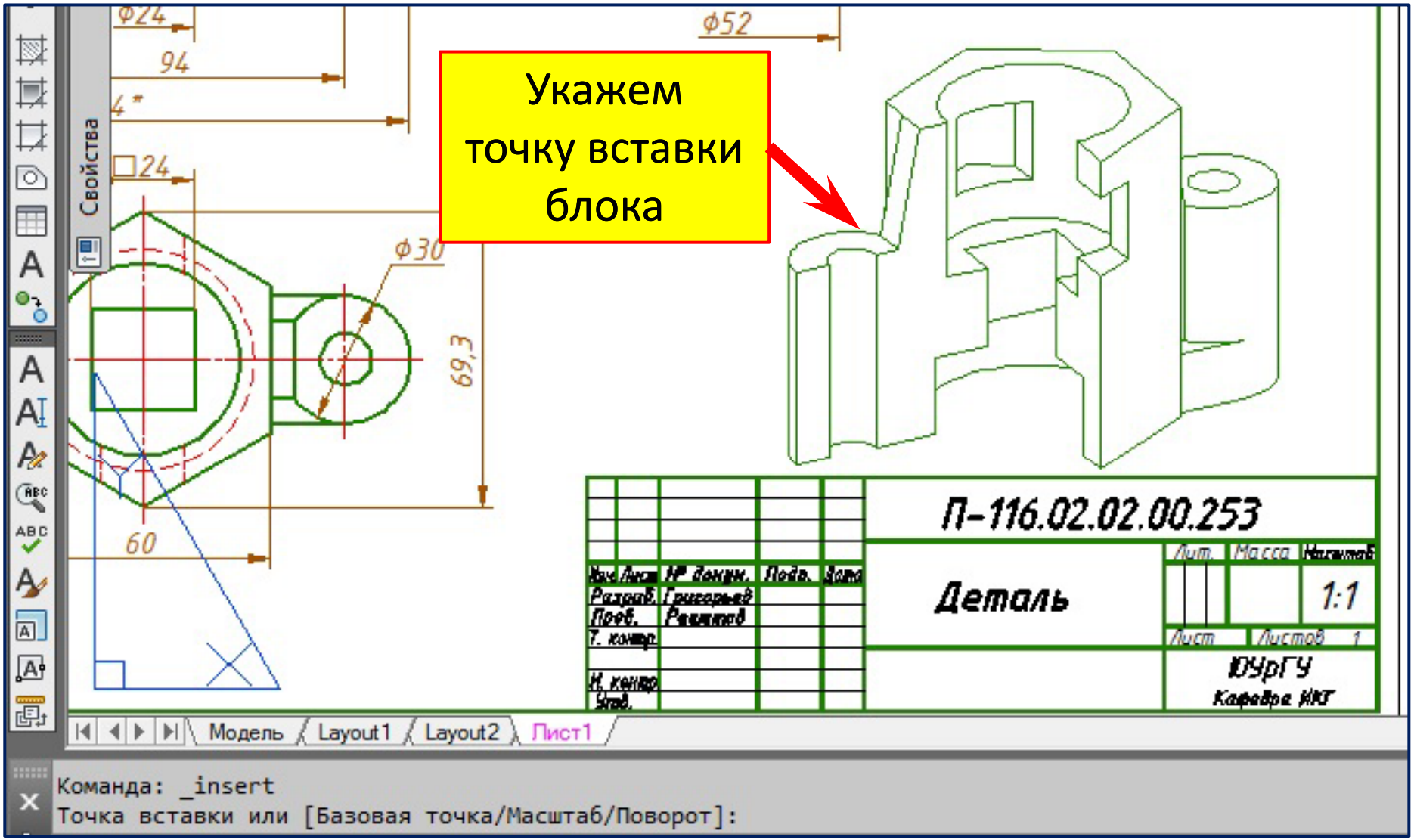


# Вставка плоского изображения изометрии с разрезом

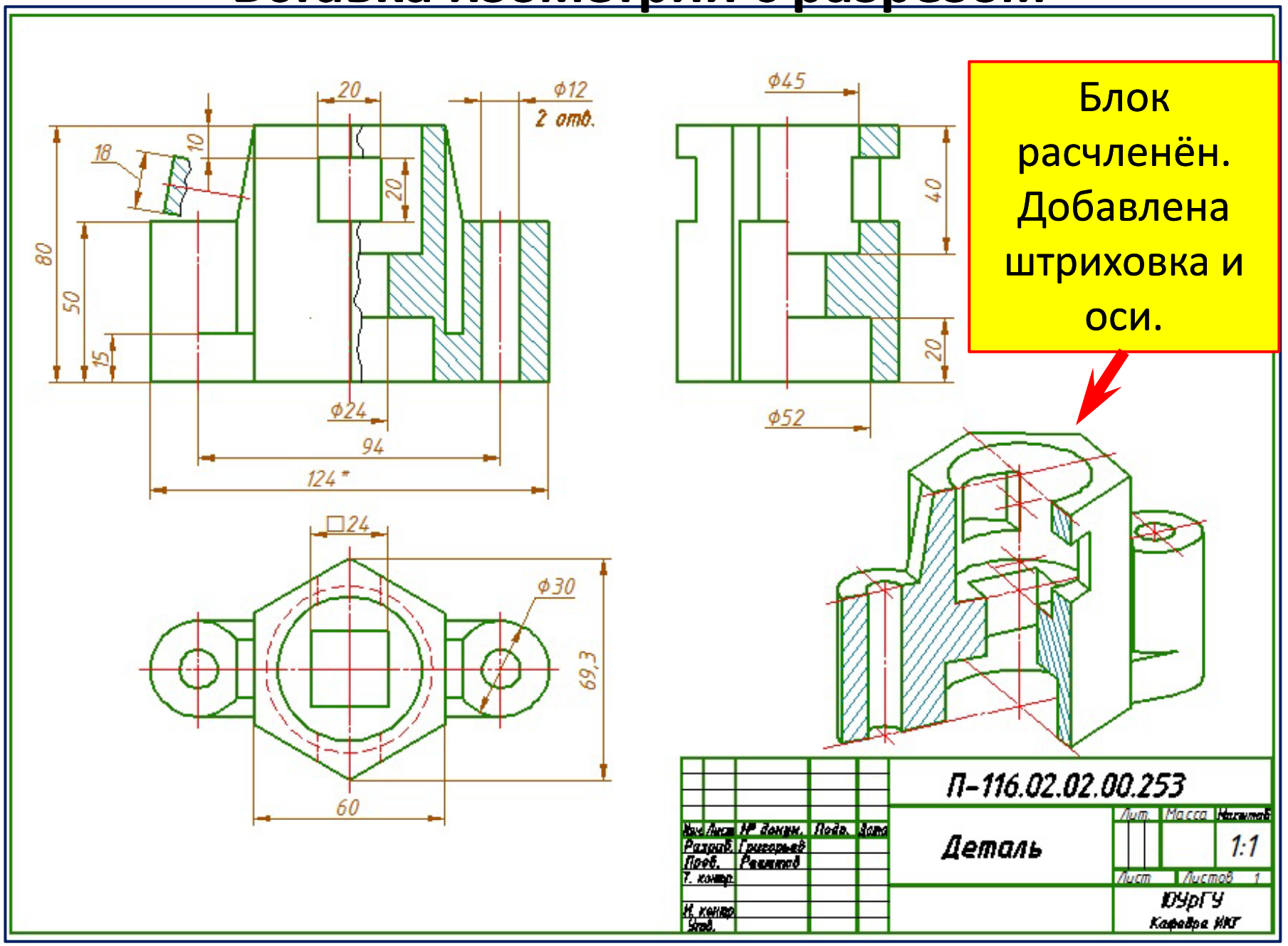
Вызовем команду
**Вставка блока**



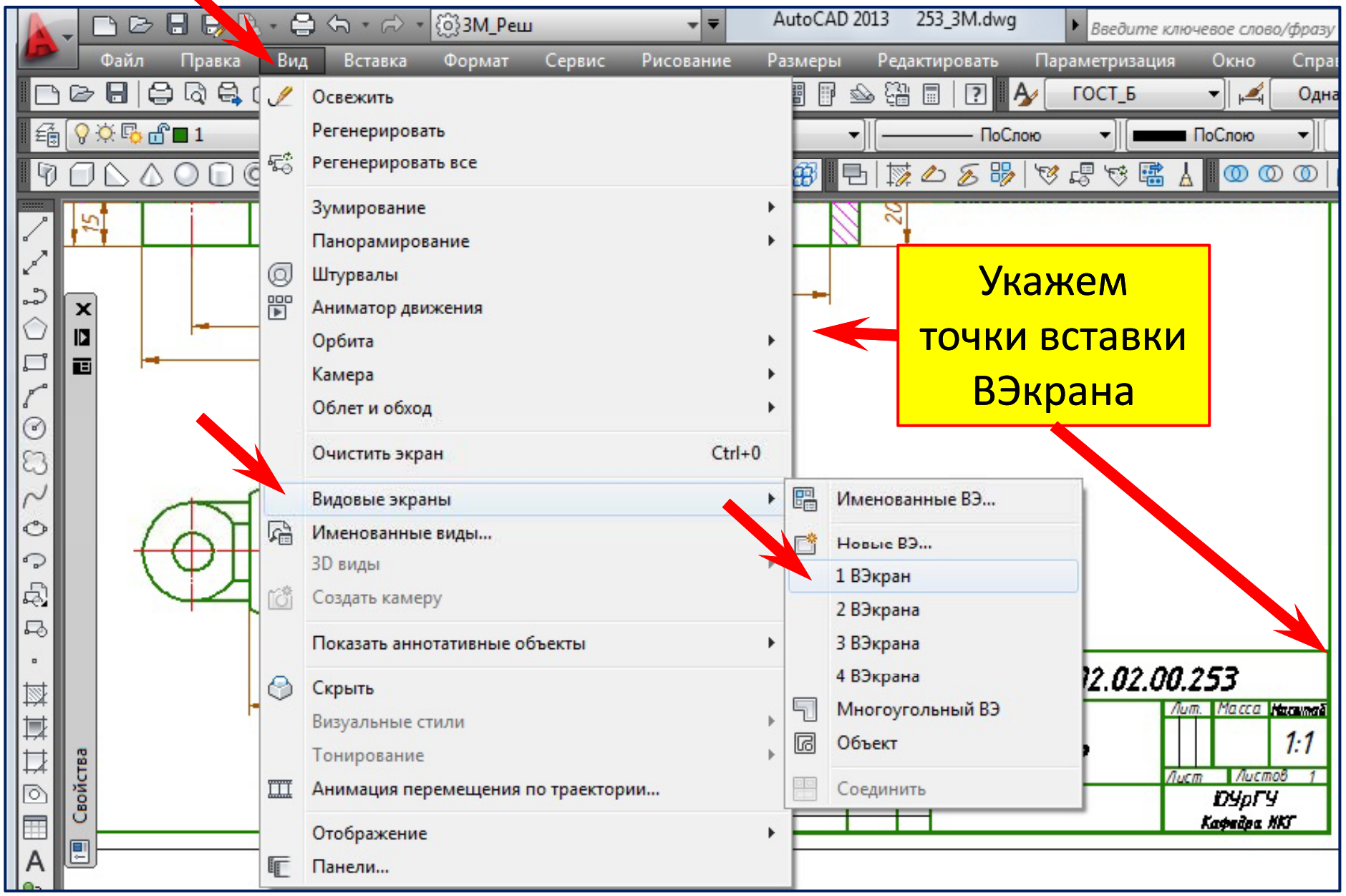
# Вставка плоского изображения изометрии с разрезом



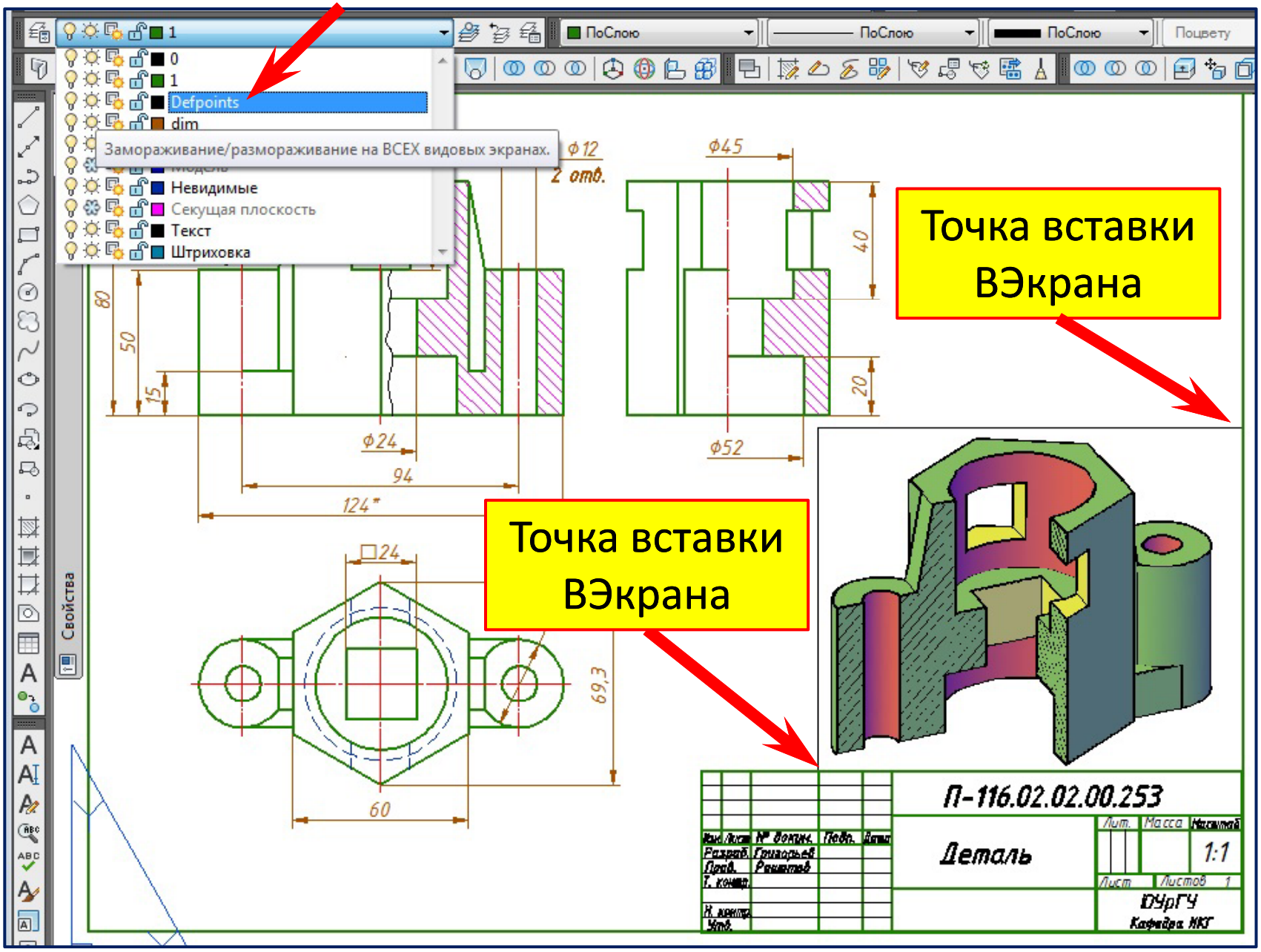
# Вставка изометрии с разрезом



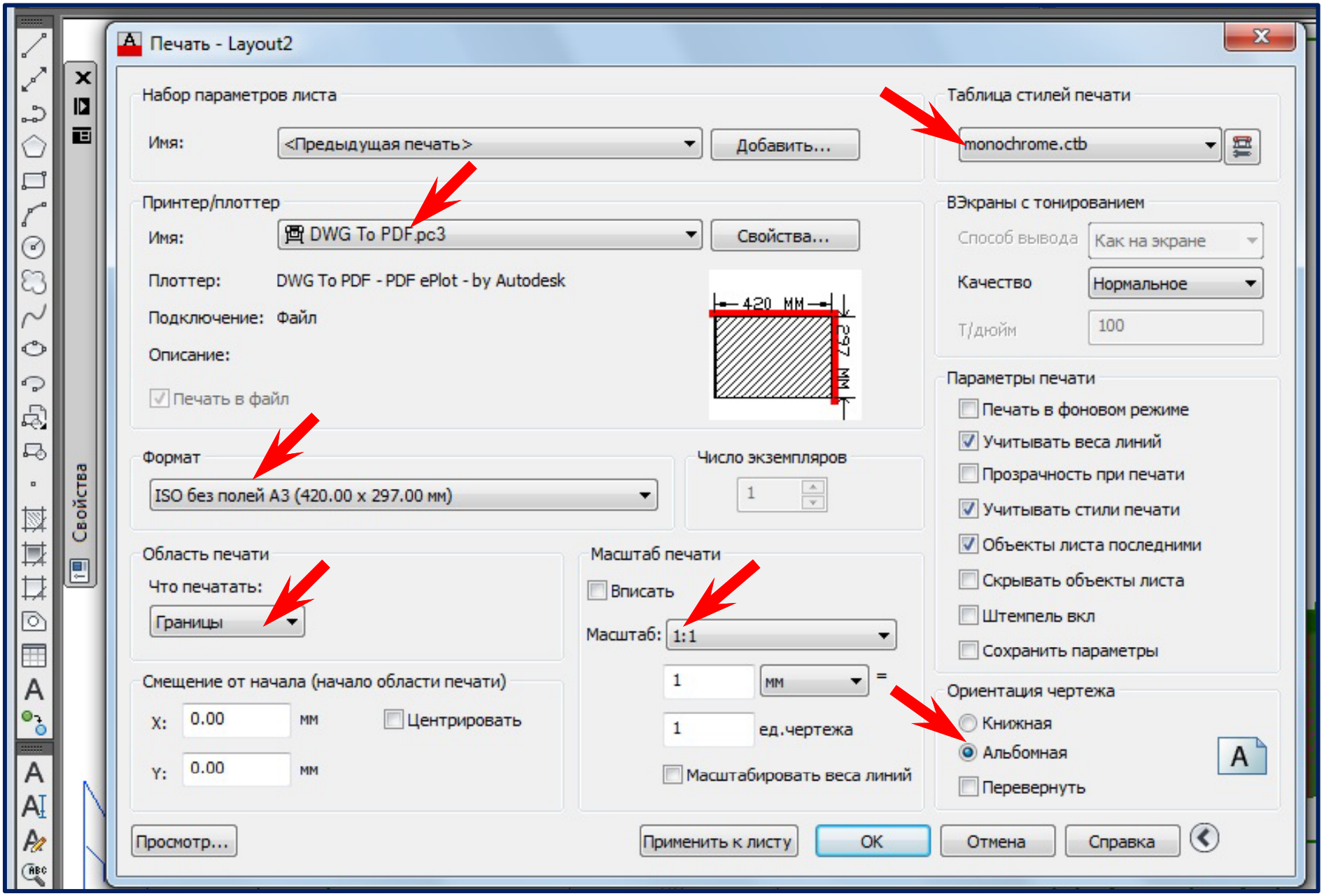
# Создание видового окна 3D-разреза



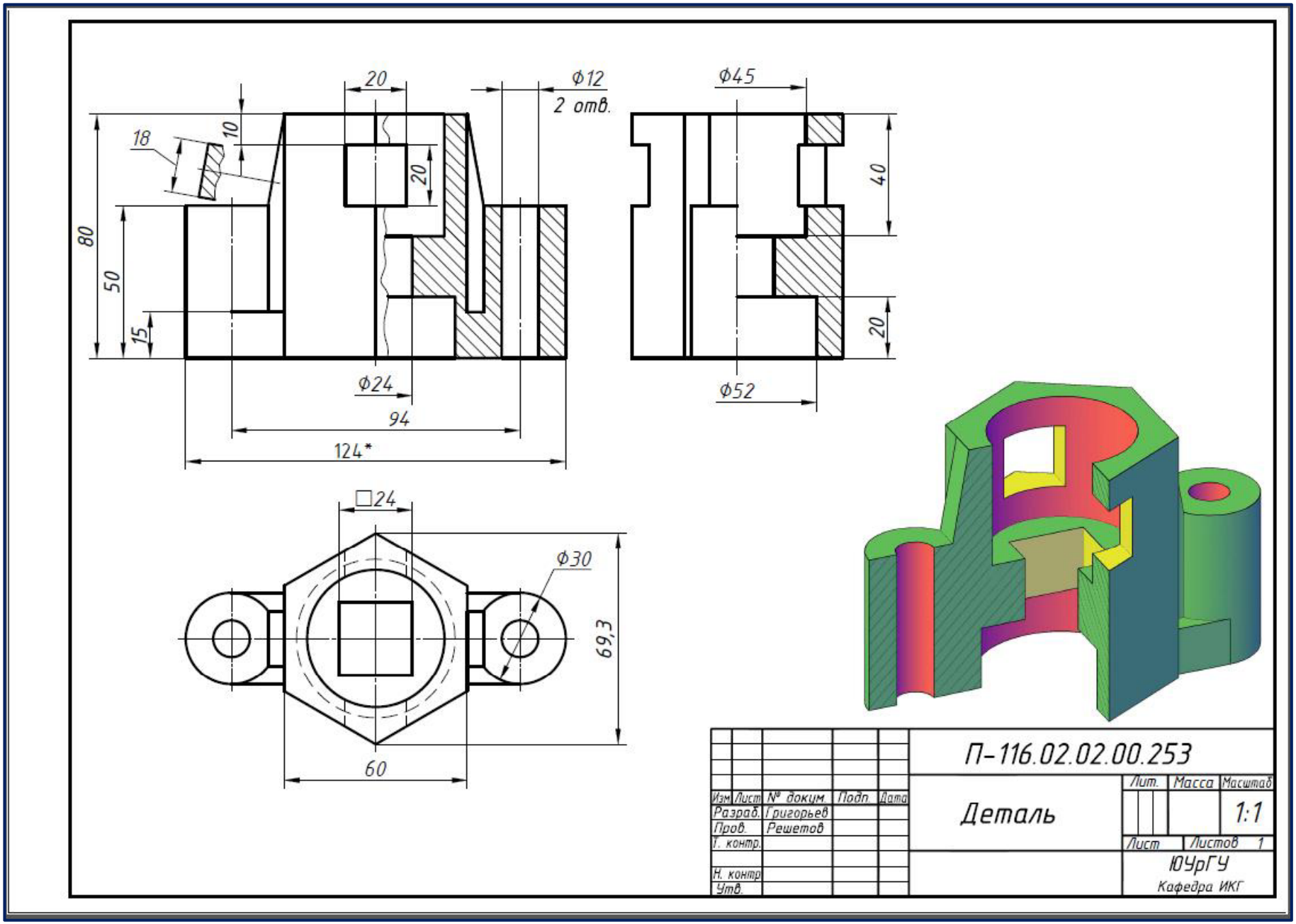
# Создание видового окна 3D-разреза



# Настройки печати чертежа в формате (*.pdf)



# Результат печати чертежа в формате (*.pdf)



# Спасибо
# за внимание
# Удачи!

Содержание