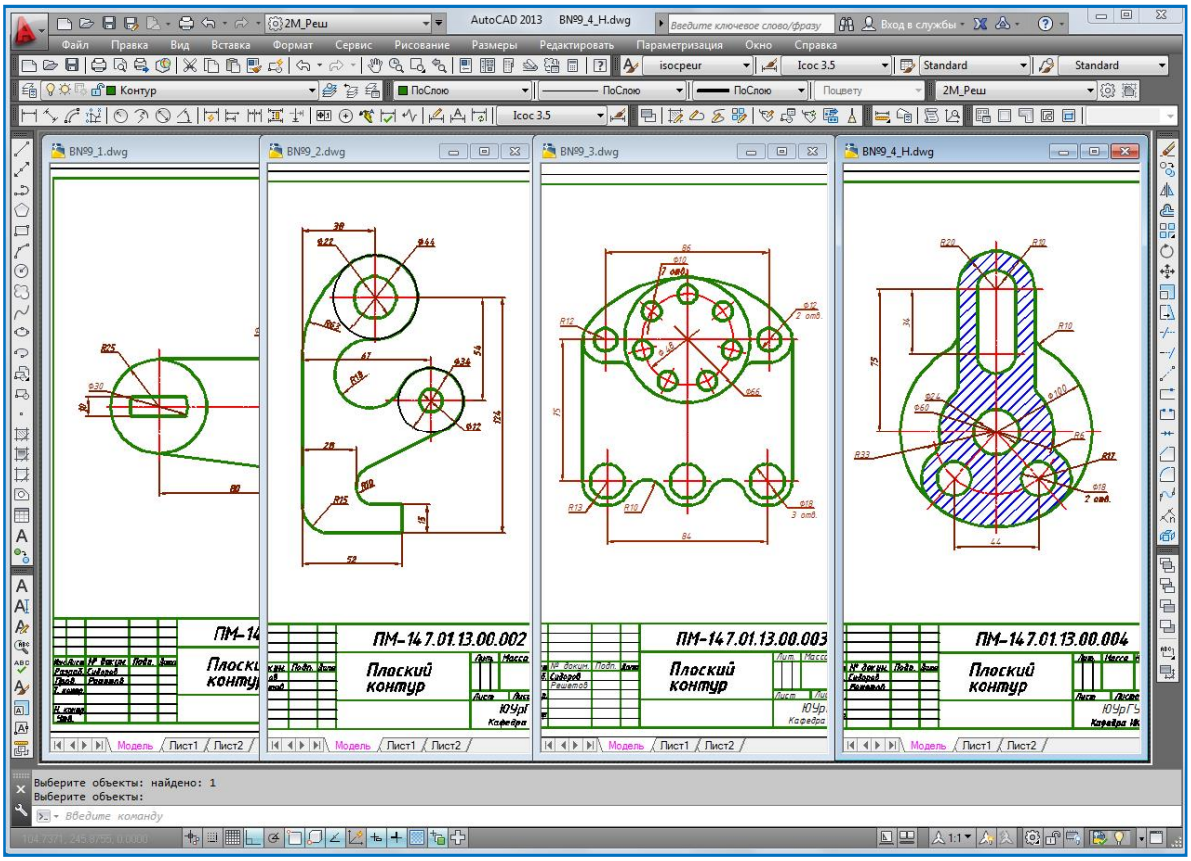
Министерство образования и науки Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет

004.9(07)
Р472

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

ПЛОСКИЙ КОНТУР
ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 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, Т. Ю. Попцова

ПЛОСКИЙ КОНТУР
ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2018

УДК 514.18(075.8)+004.9(075.8)

Р472

Одобрено
учебно-методической комиссией
архитектурно-строительного института

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

Решетов, А.Л.

Р472 ПЛОСКИЙ КОНТУР. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ / А. Л. Решетов; Л. И. Хмарова; Т. Ю. Попцова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018.

Пособие составлено в электронном виде в помощь студентам, изучающим курс «Инженерная и компьютерная графика». Оно содержит описание выполнения задания «Плоский контур», выполняемое студентами в начале изучения программы AutoCAD. Чертежи выполнены в цвете. Приведено поэтапное вычерчивание заданных контуров. Рассмотрено применение команд: смещение, сопряжение, круговой массив, штриховка и др.

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)+004.9(075.8)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2018

ПЛОСКИЙ КОНТУР

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Содержание

1. Варианты задания плоский контур.pdf
2. Плоский контур Сопряжения.pptx
3. Простановка размеров.pptx
4. Плоский контур 1 Чертёж Печать.pptx
5. Плоский контур 2.pptx
6. Плоский контур 3.pptx
7. Плоский контур 4.pptx



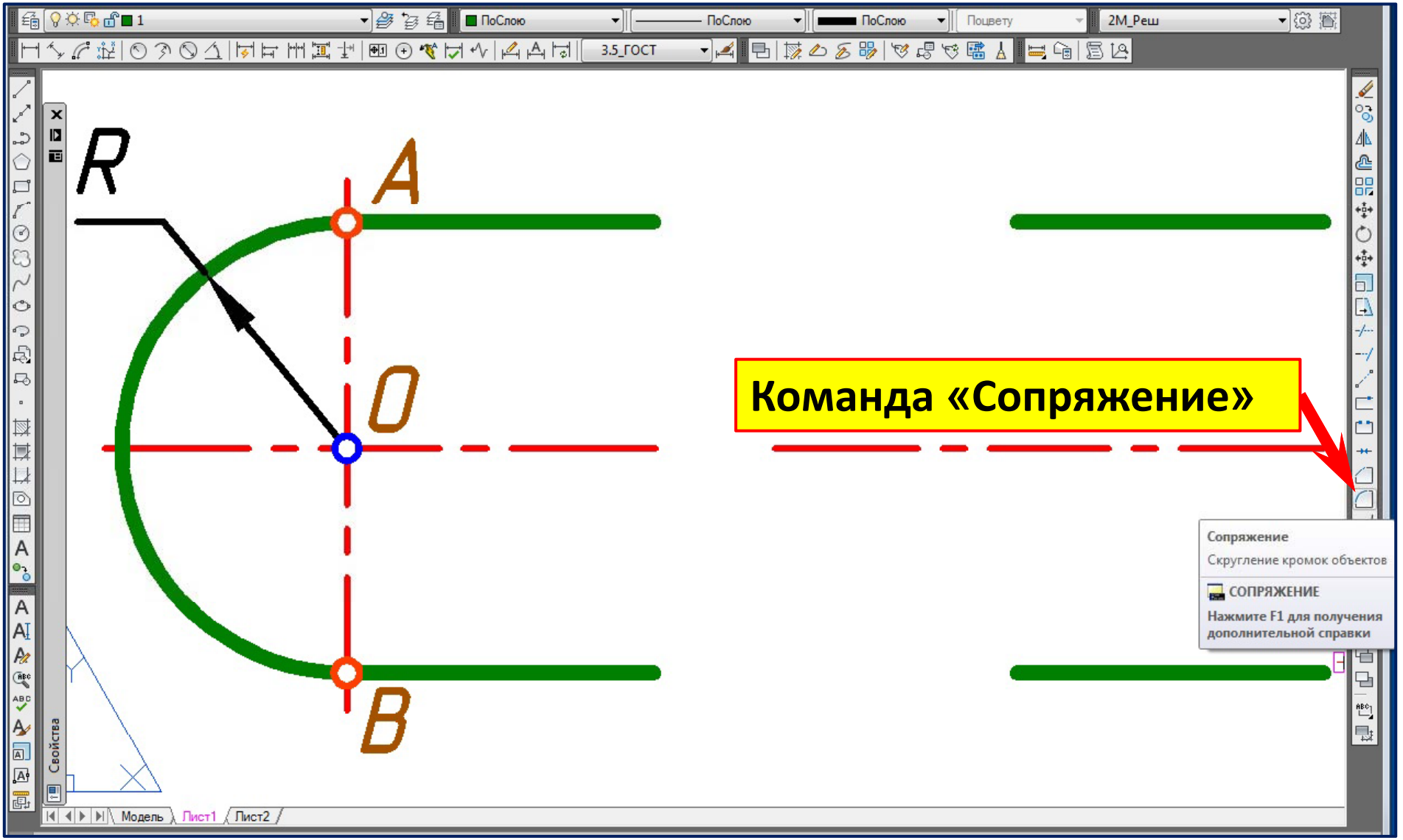
Кафедра инженерной и компьютерной графики

Лекции по компьютерной графике

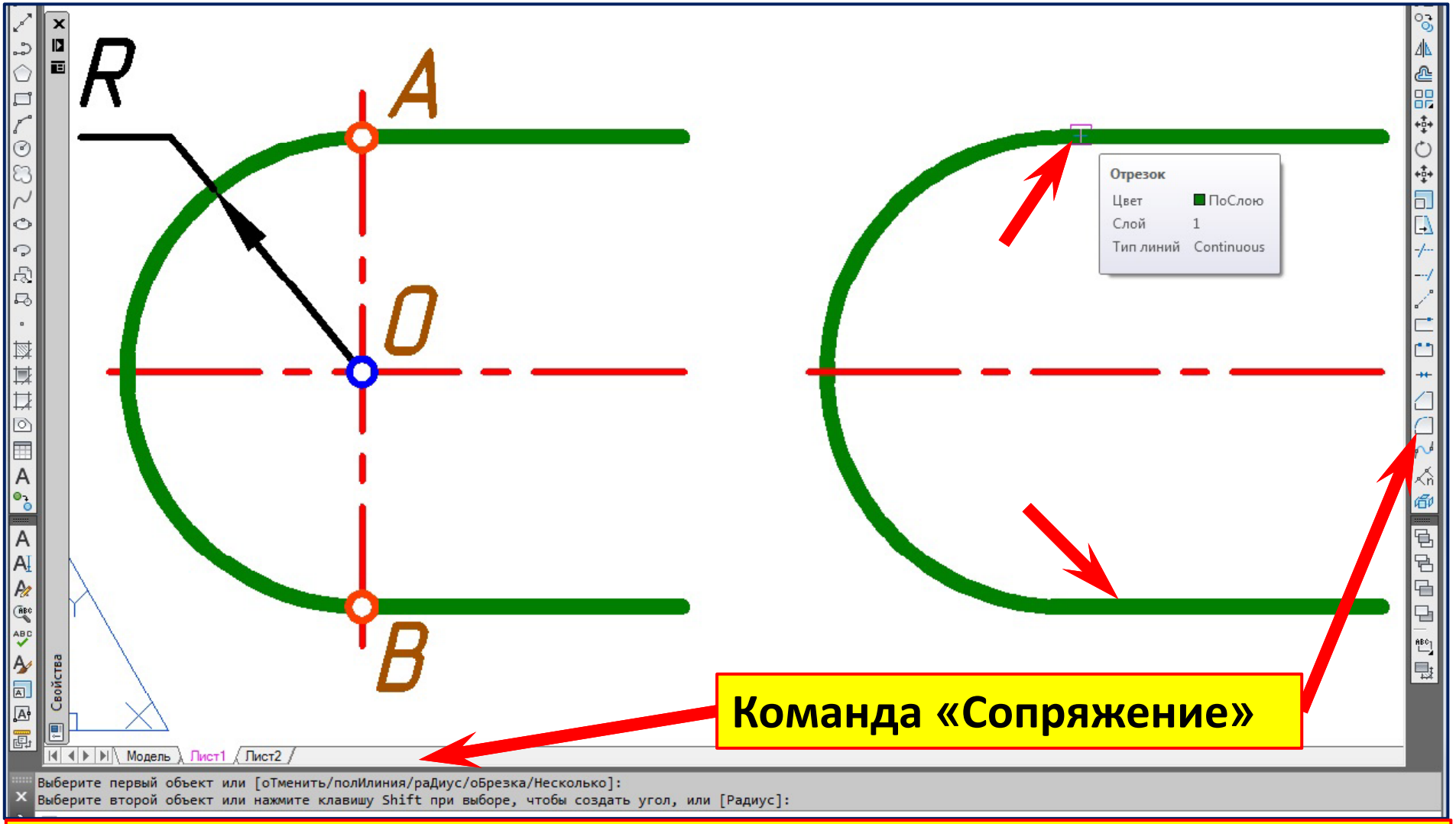
AutoCAD 2013
Плоский контур. Сопряжения

Челябинск 2018

Сопряжение параллельных отрезков

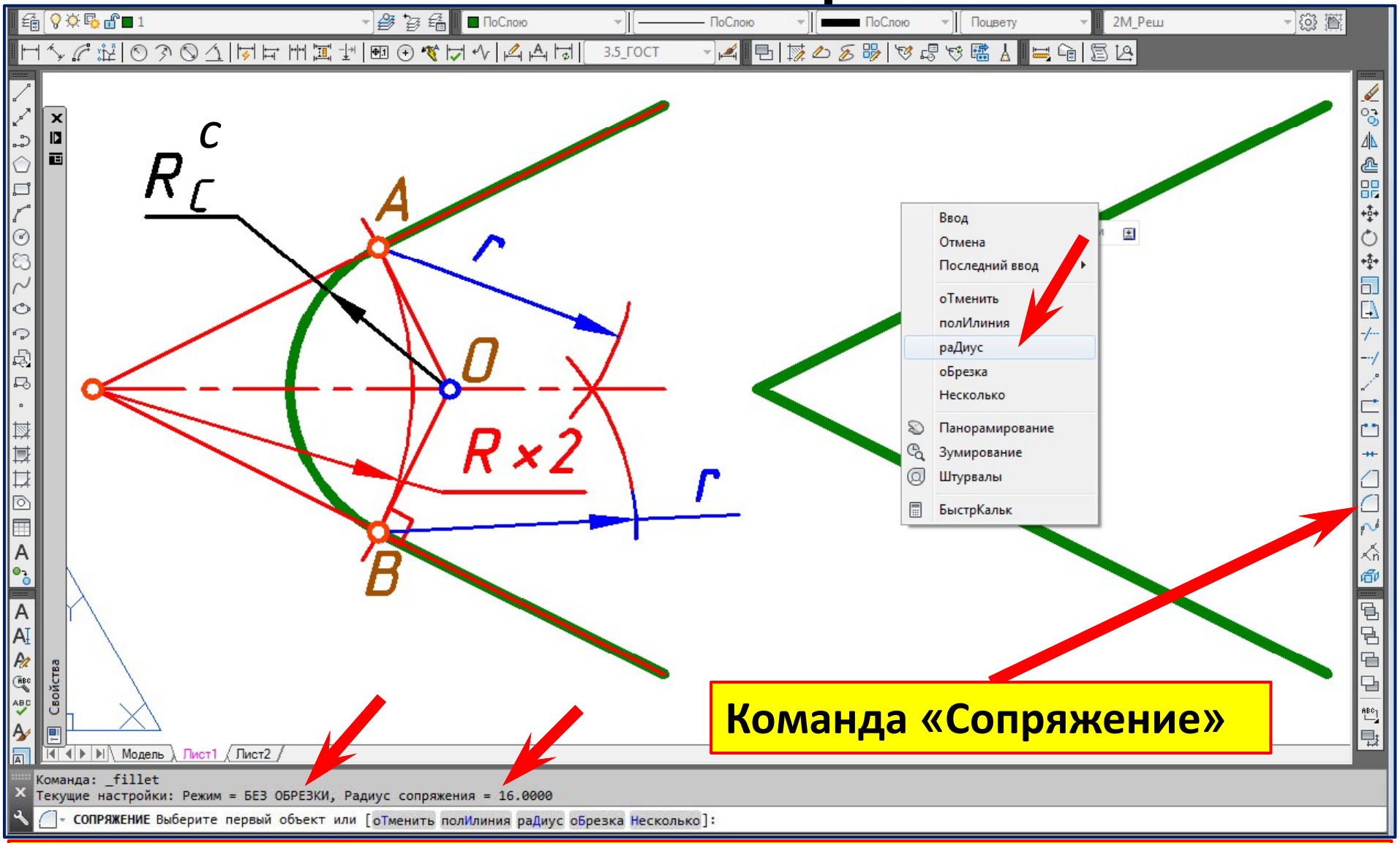


Сопряжение параллельных отрезков



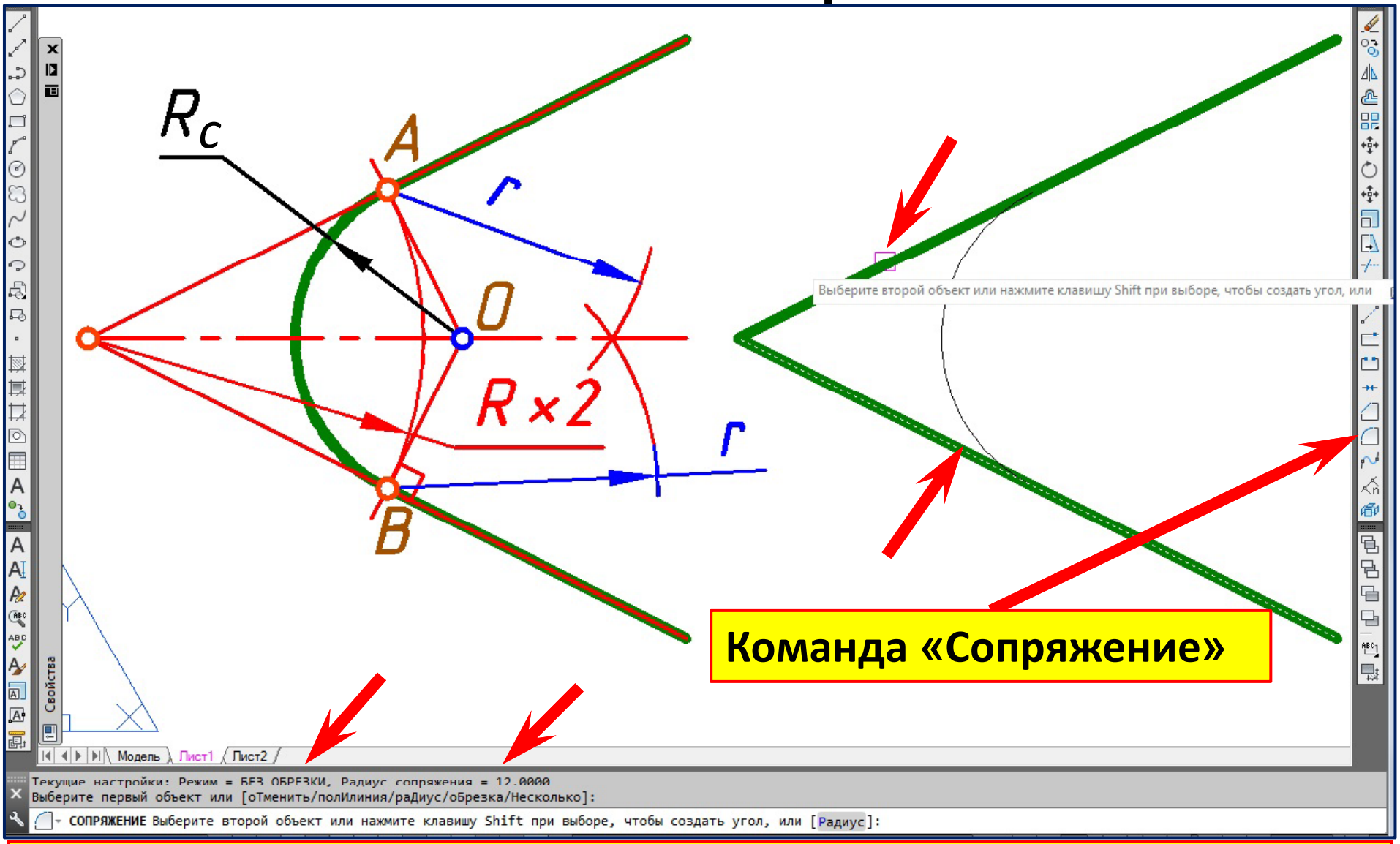
Радиус сопряжения параллельных отрезков AutoCAD определяет самостоятельно.

Сопряжение пересекающихся отрезков. Режим «Без обрезки»



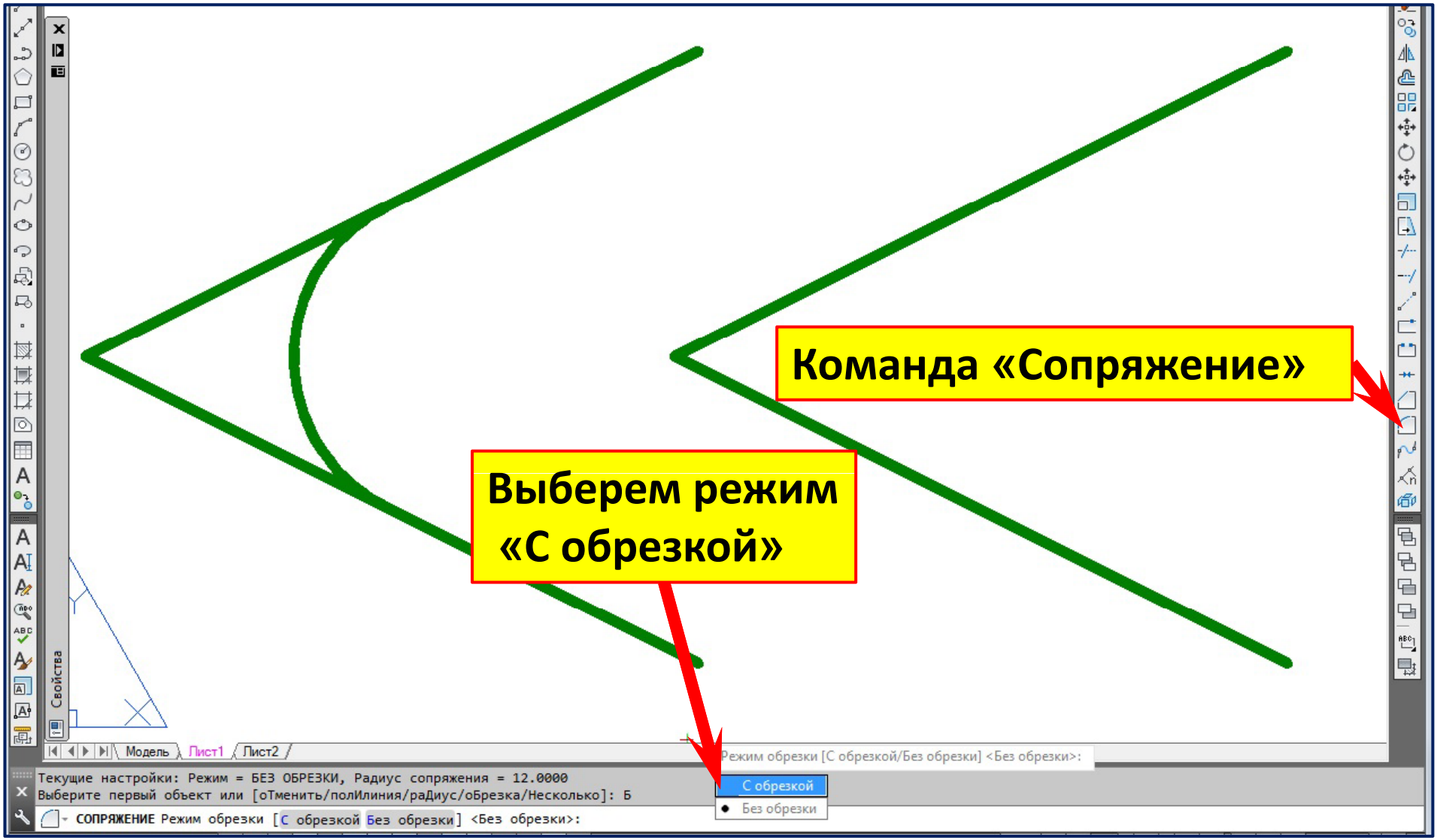
Радиус сопряжения пересекающихся отрезков следует задать.

Сопряжение пересекающихся отрезков. Режим «Без обрезки»

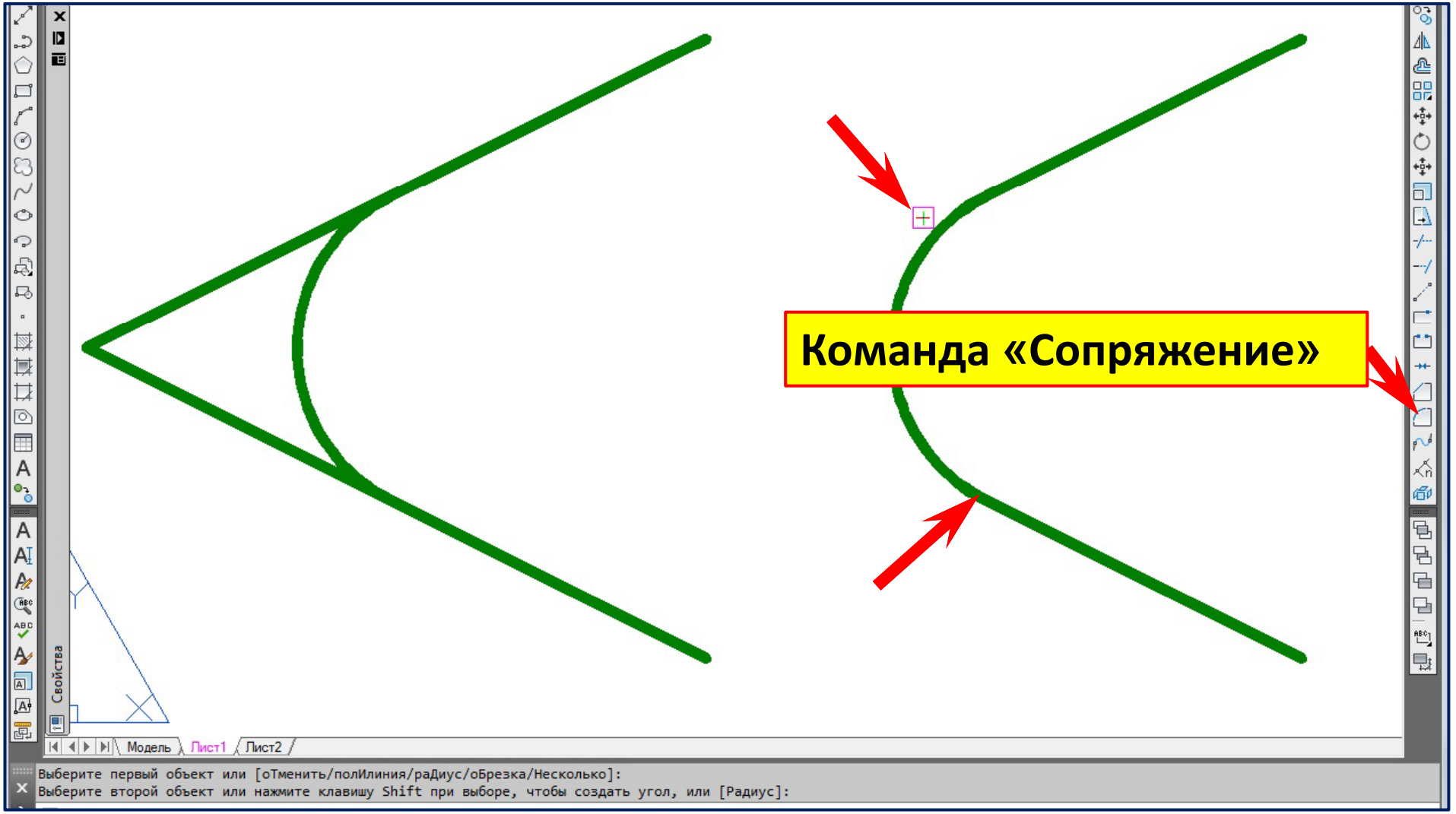


Указываем сопрягаемые отрезки или полилинии.

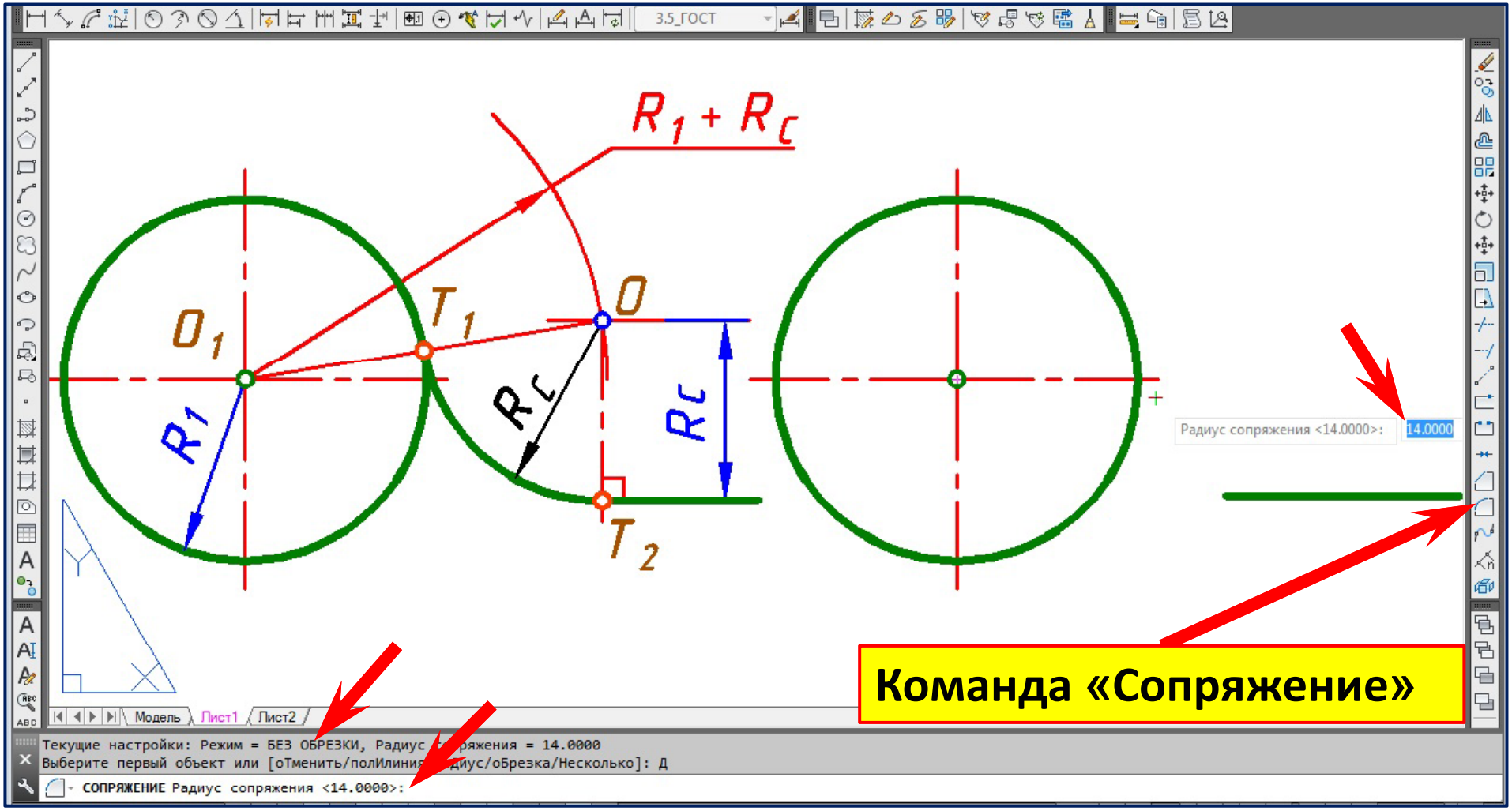
Сопряжение пересекающихся отрезков. Режим «С обрезкой»



Сопряжение пересекающихся отрезков. Режим «С обрезкой»

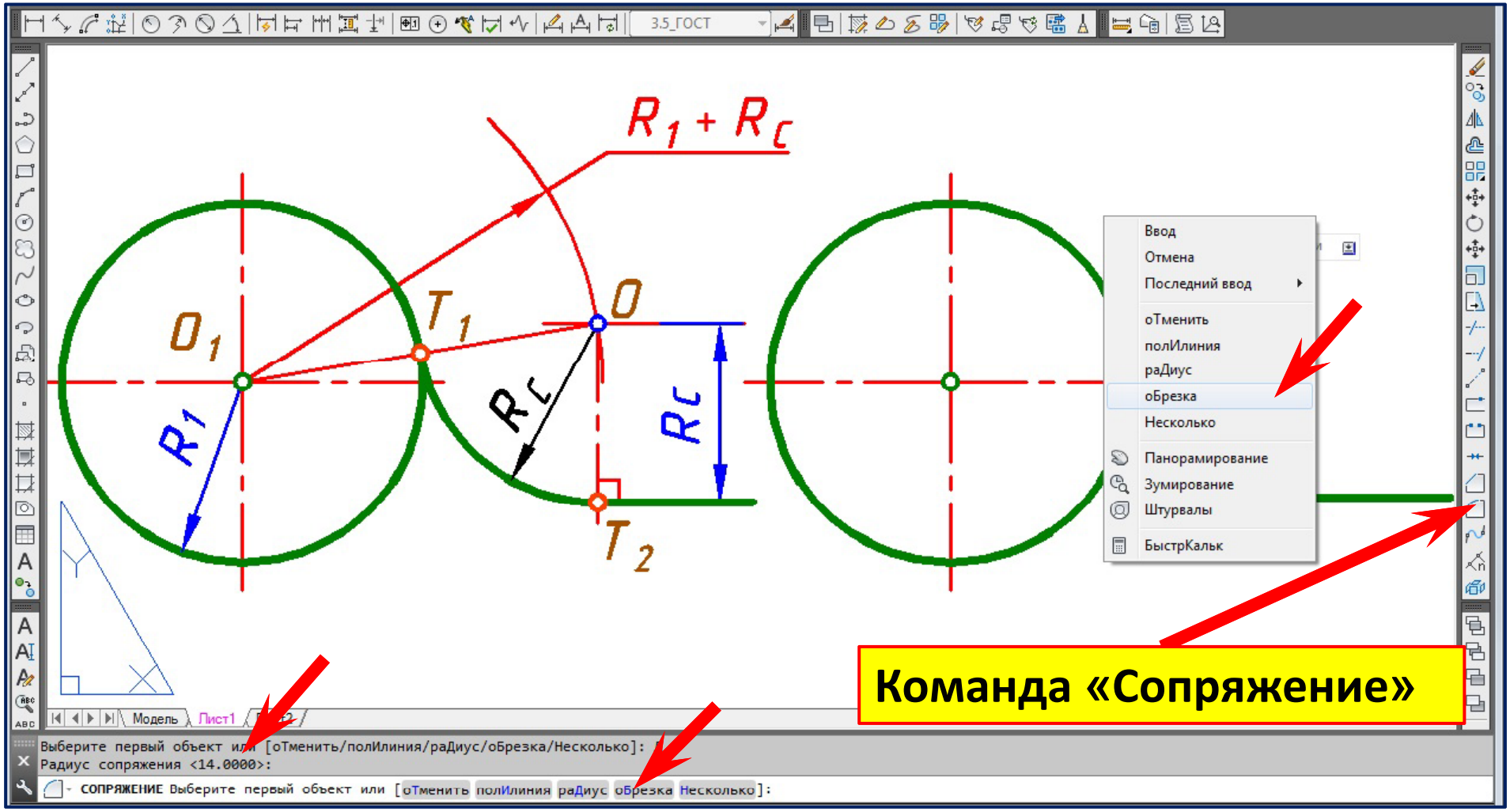


Сопряжение отрезка и окружности. Команда «Сопряжение». Опция «С обрезкой»



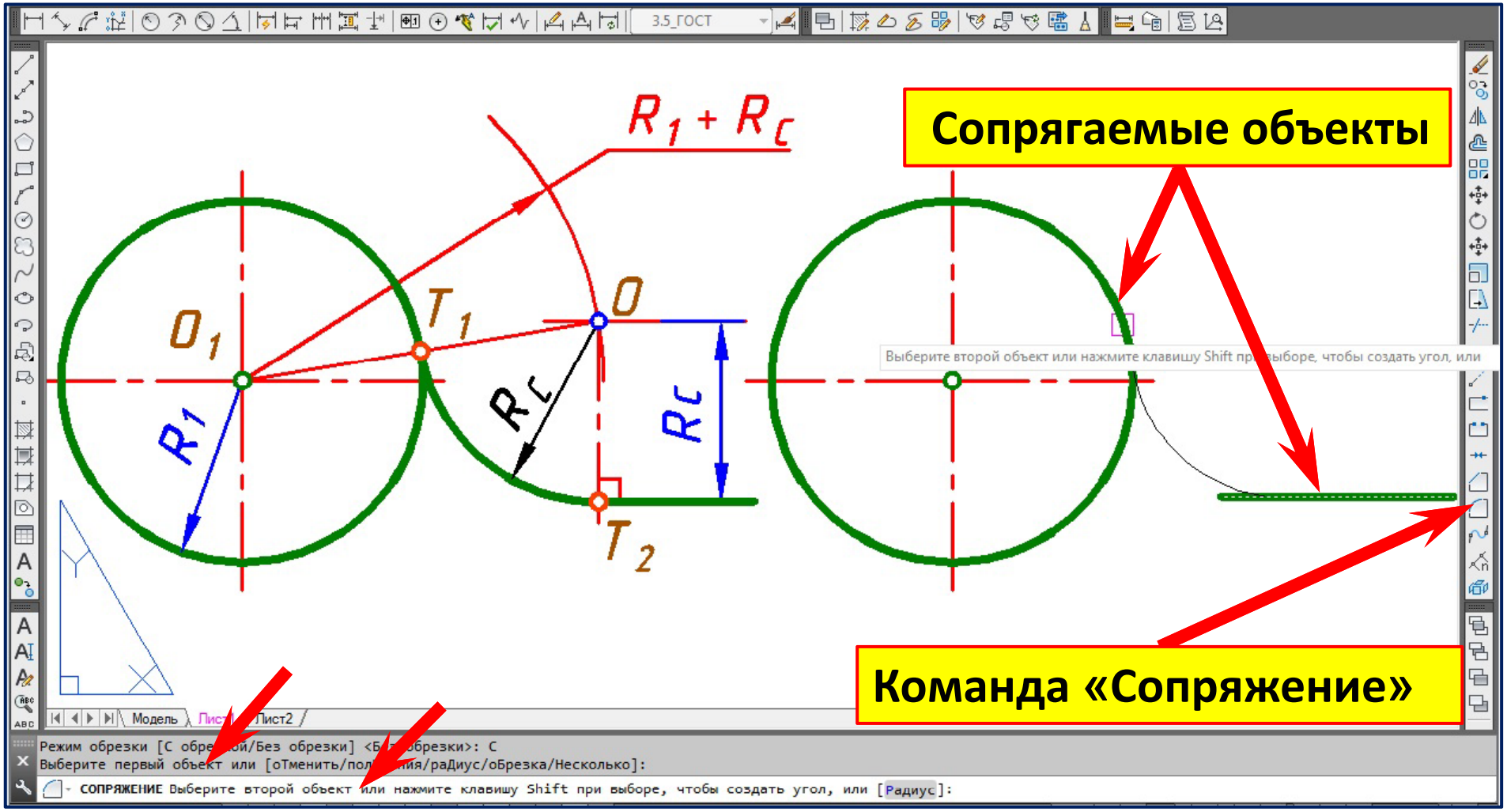
Вызовем команду «Сопряжение». Укажем радиус сопряжения.

Сопряжение отрезка и окружности. Команда «Сопряжение». Опция «С обрезкой»



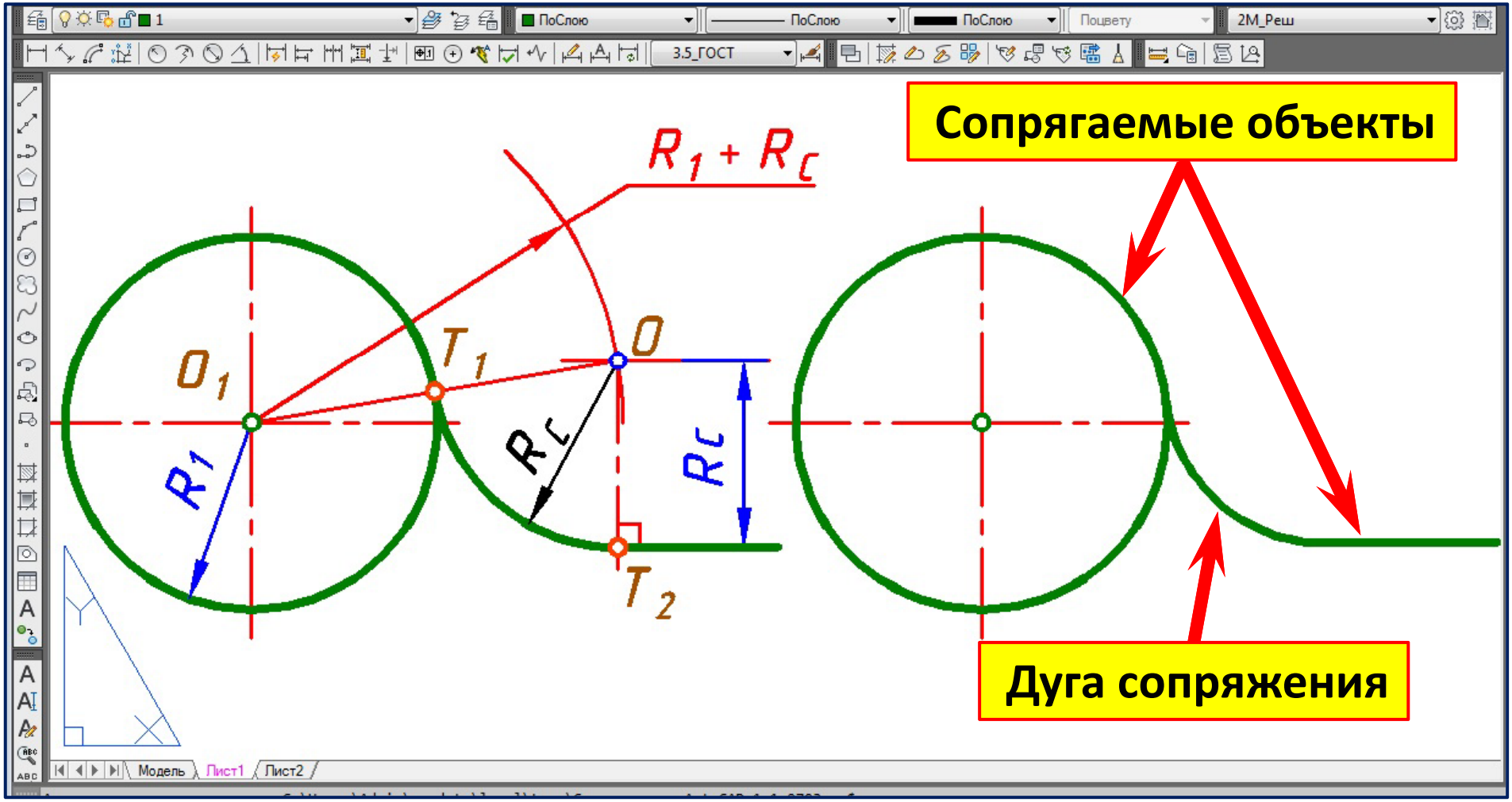
Выберем из контекстного меню режим «С обрезкой»

Сопряжение отрезка и окружности. Команда «Сопряжение». Опция «С обрезкой»



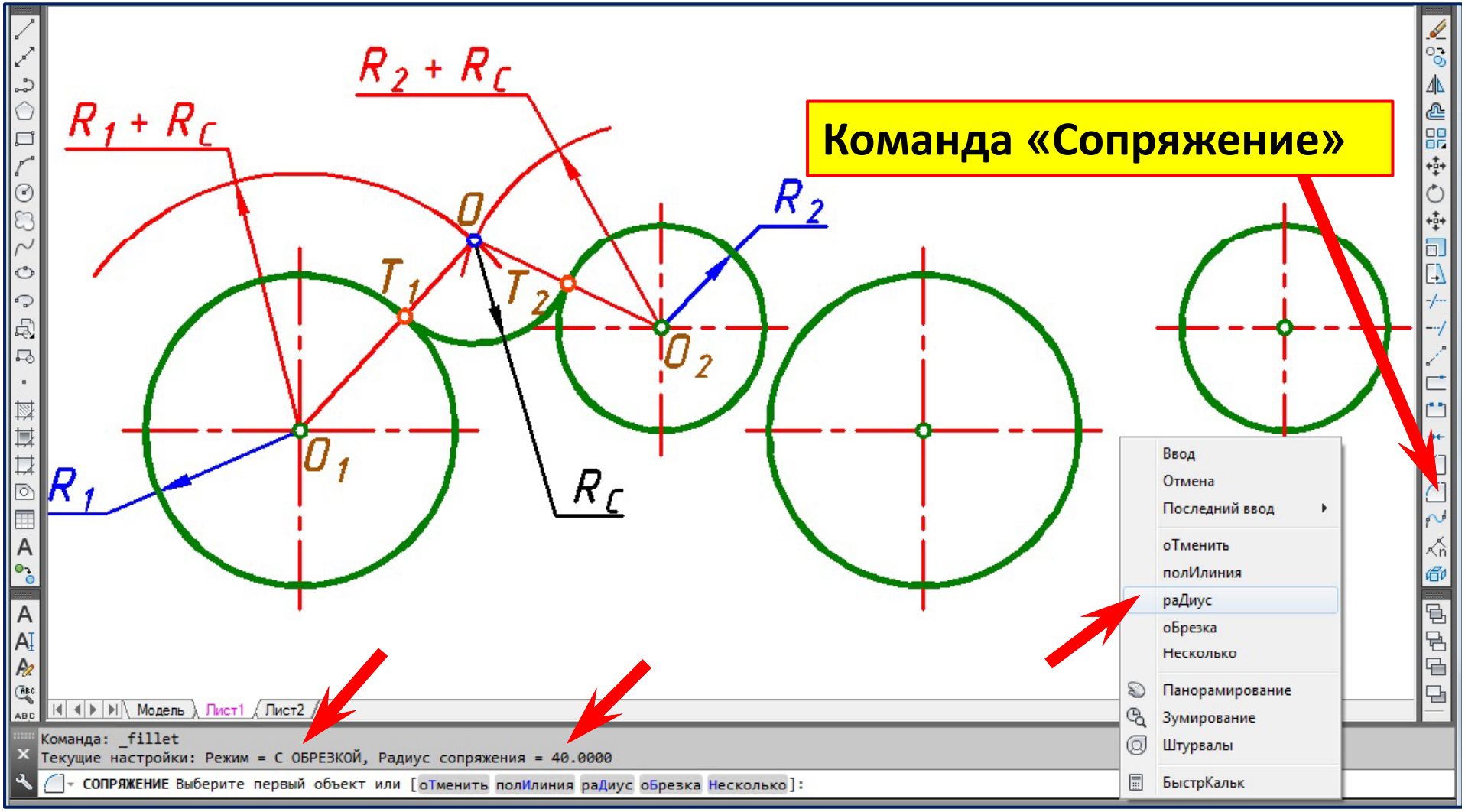
Укажем сопрягаемые объекты.

Сопряжение отрезка и окружности. Команда «Сопряжение». Опция «С обрезкой»



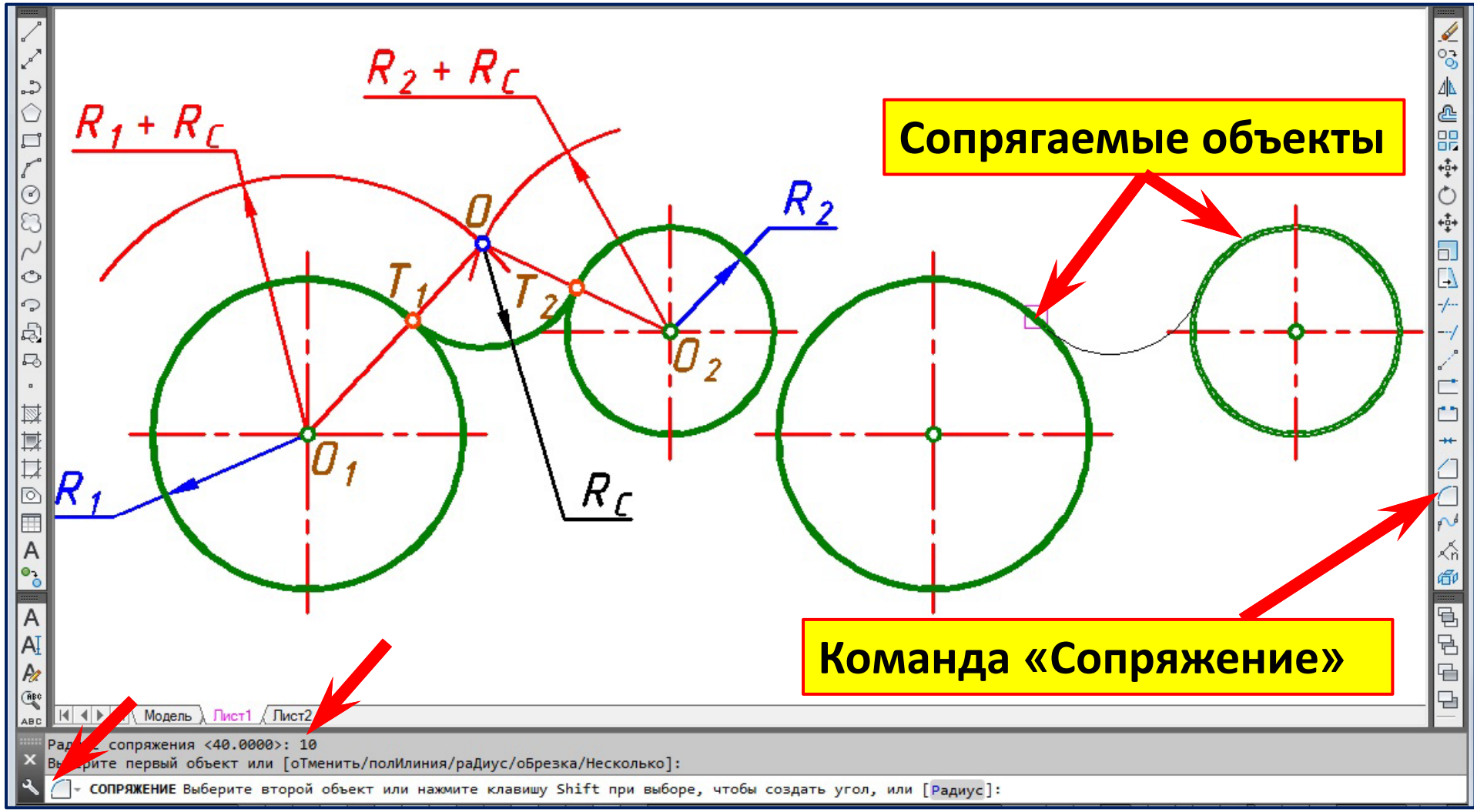
Результат выполнения команды «Сопряжение»

Сопряжение окружностей.
Команда «Сопряжение». Опция «С обрезкой»



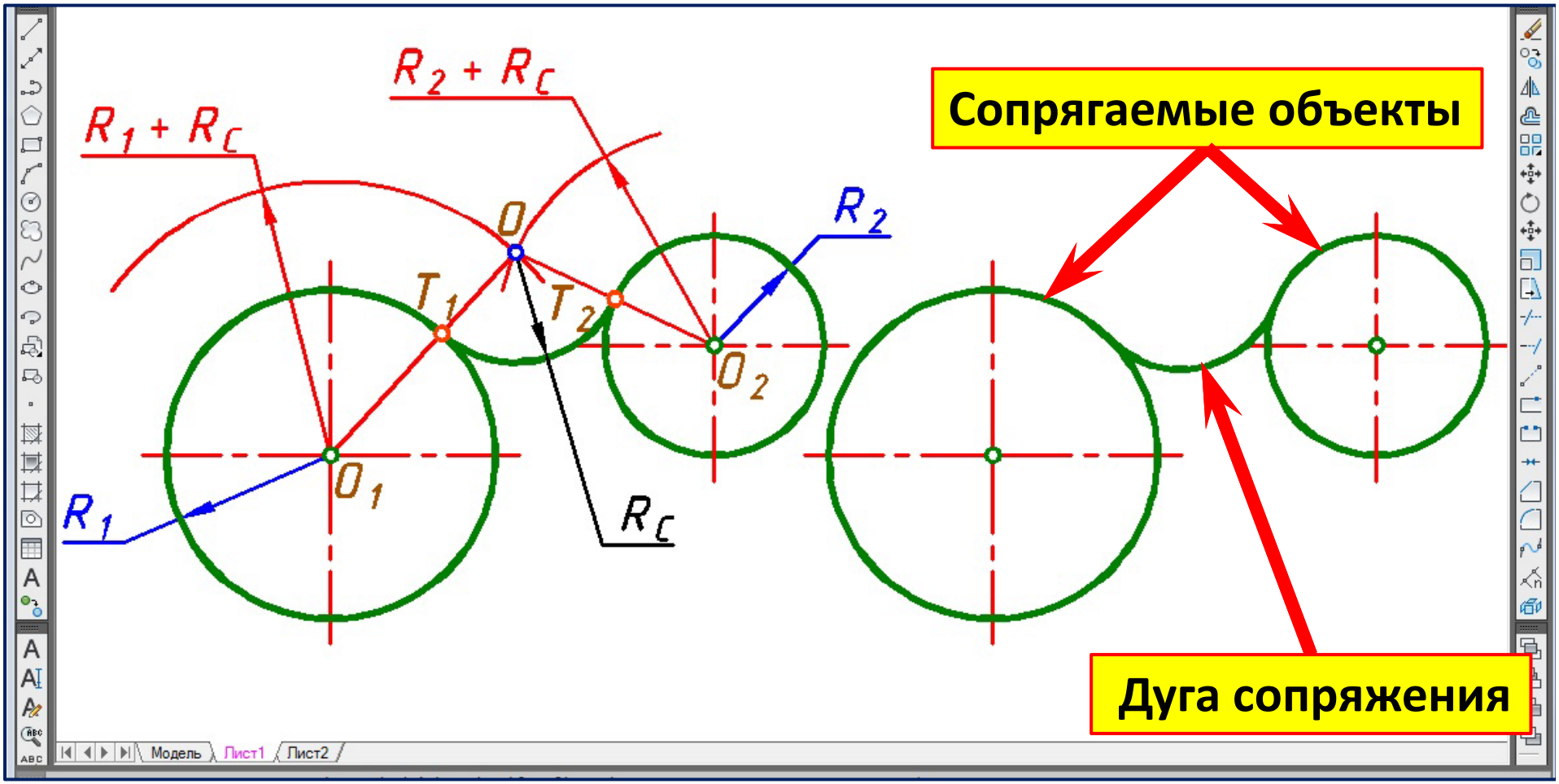
Выберем из контекстного меню «радиус» и введём значение.

Сопряжение окружностей.
Команда «Сопряжение». Опция «С обрезкой»



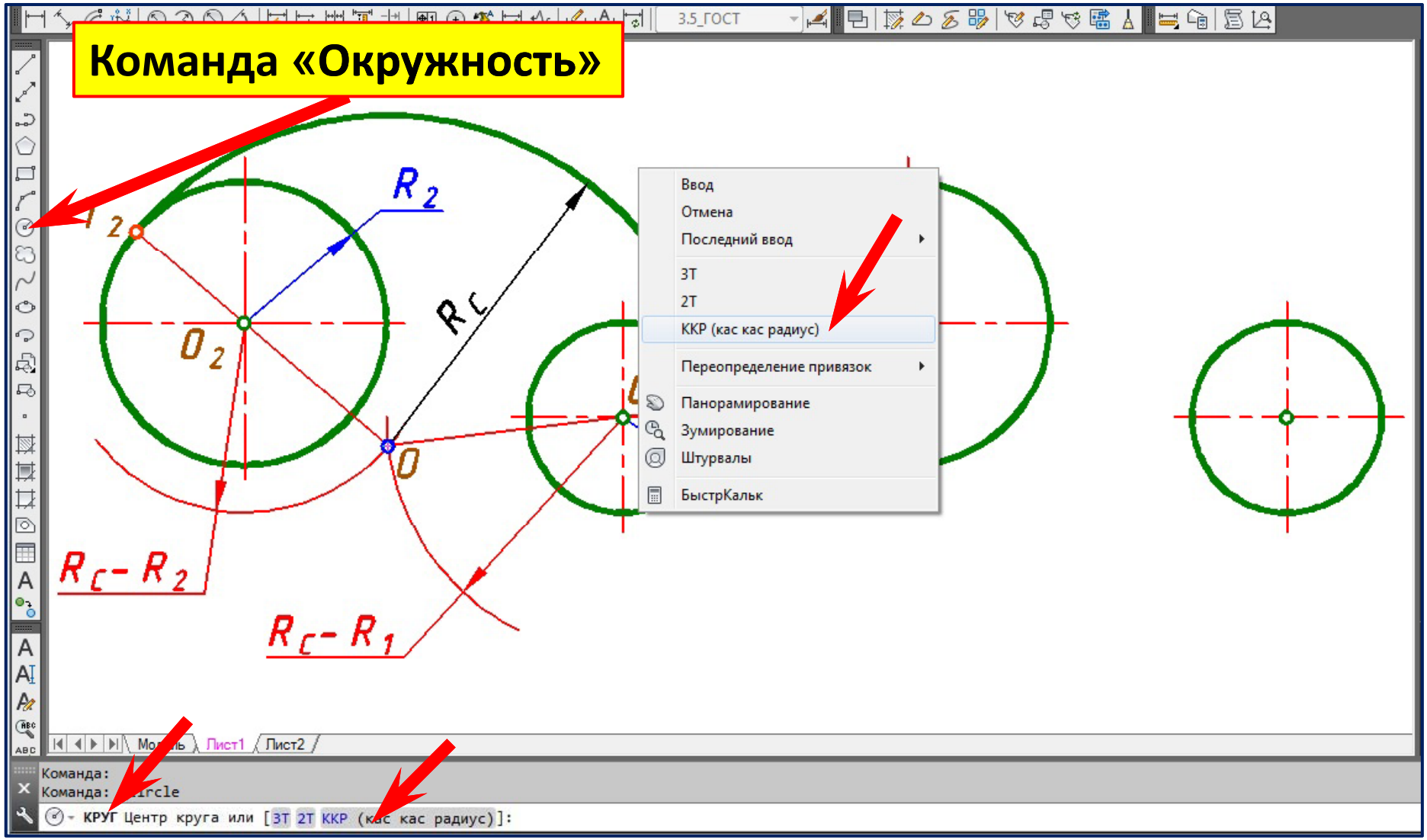
Укажем сопрягаемые объекты.

Сопряжение окружностей.
Команда «Сопряжение». Опция «С обрезкой»



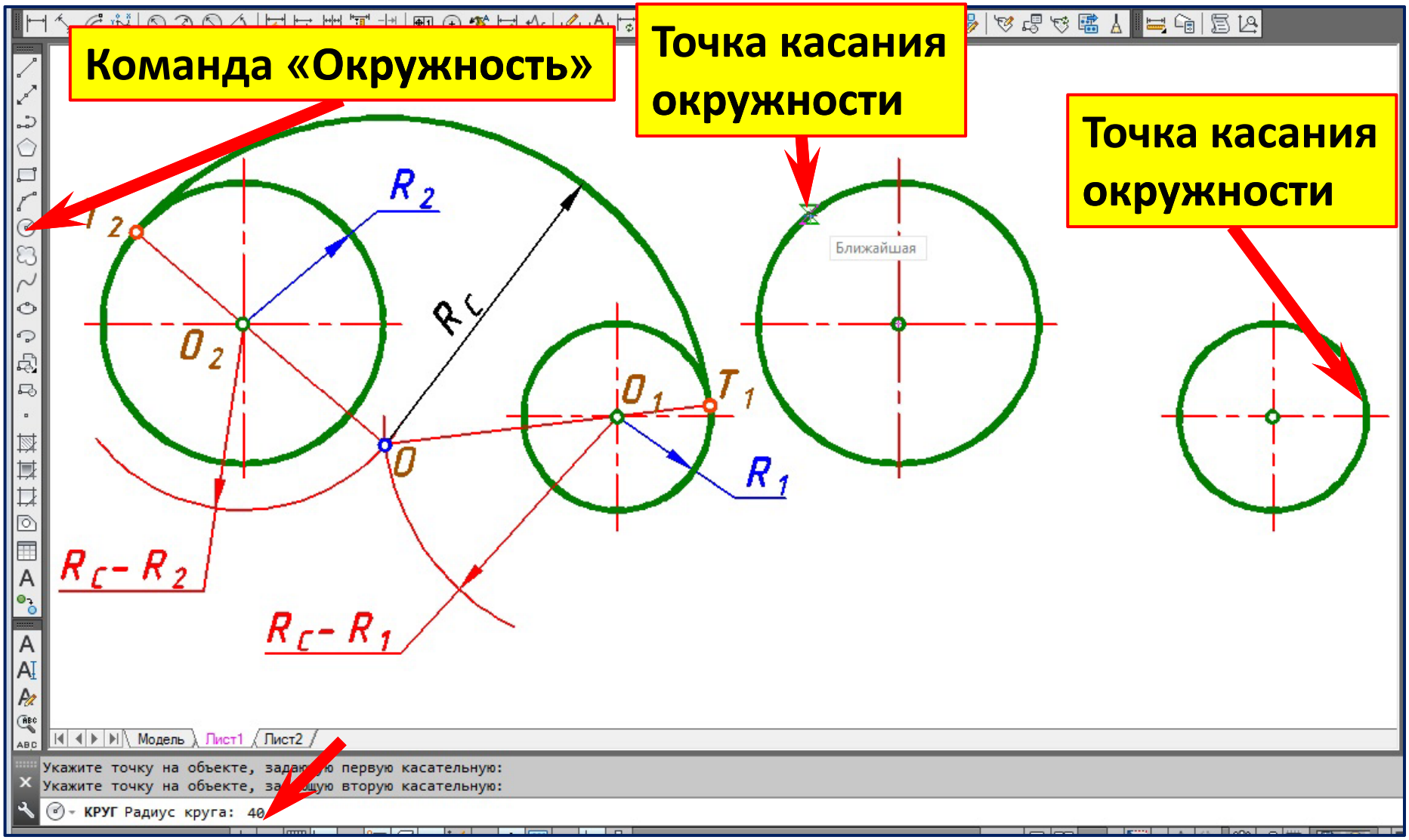
Результат выполнения команды «Сопряжение»

Сопряжение окружностей.
Команда «Окружность». Опция «ККР»



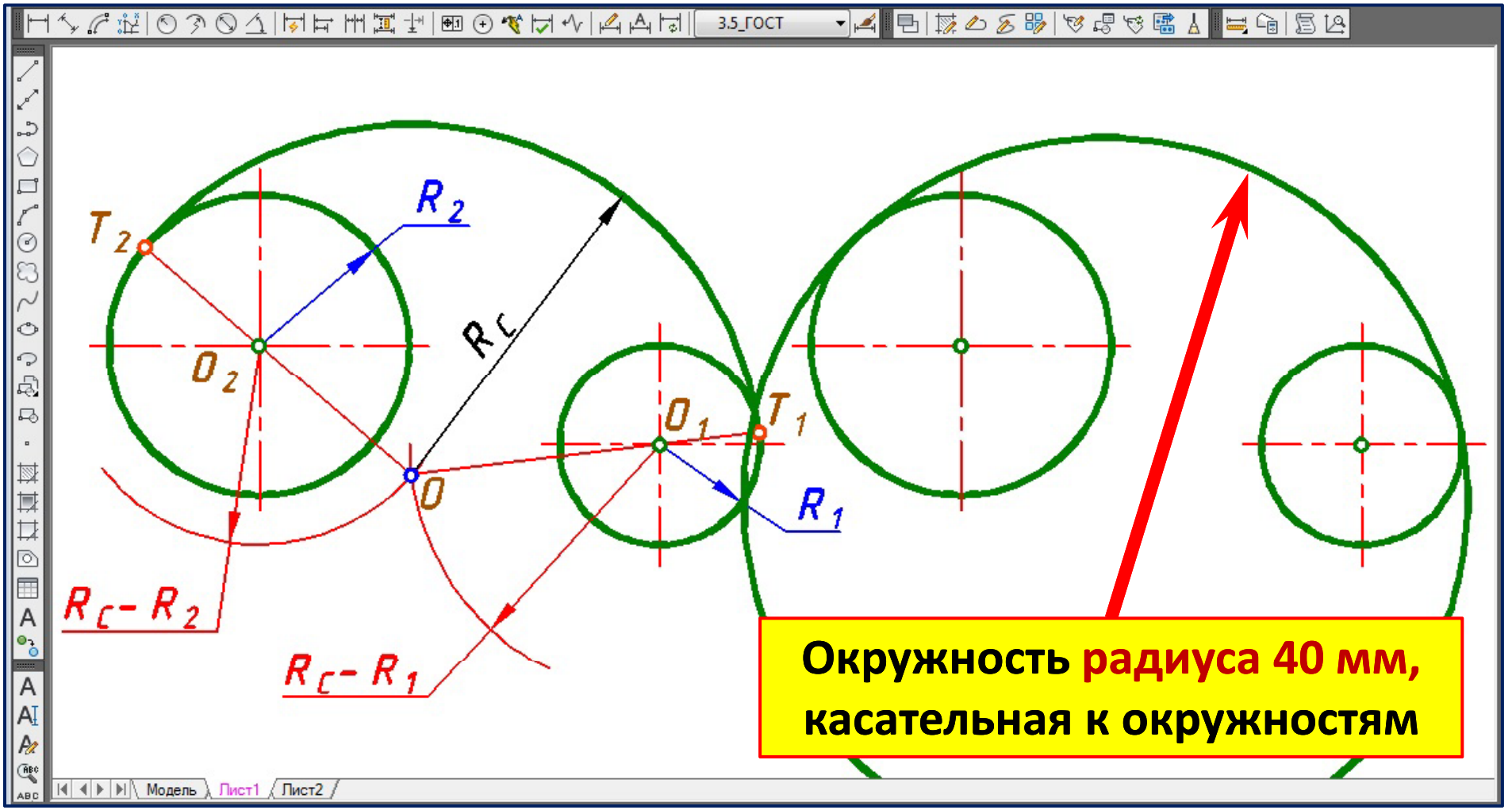
Правый клик для вызова контекстного меню выбора опции «ККР»

Сопряжение окружностей.
Команда «Окружность». Опция «ККР»



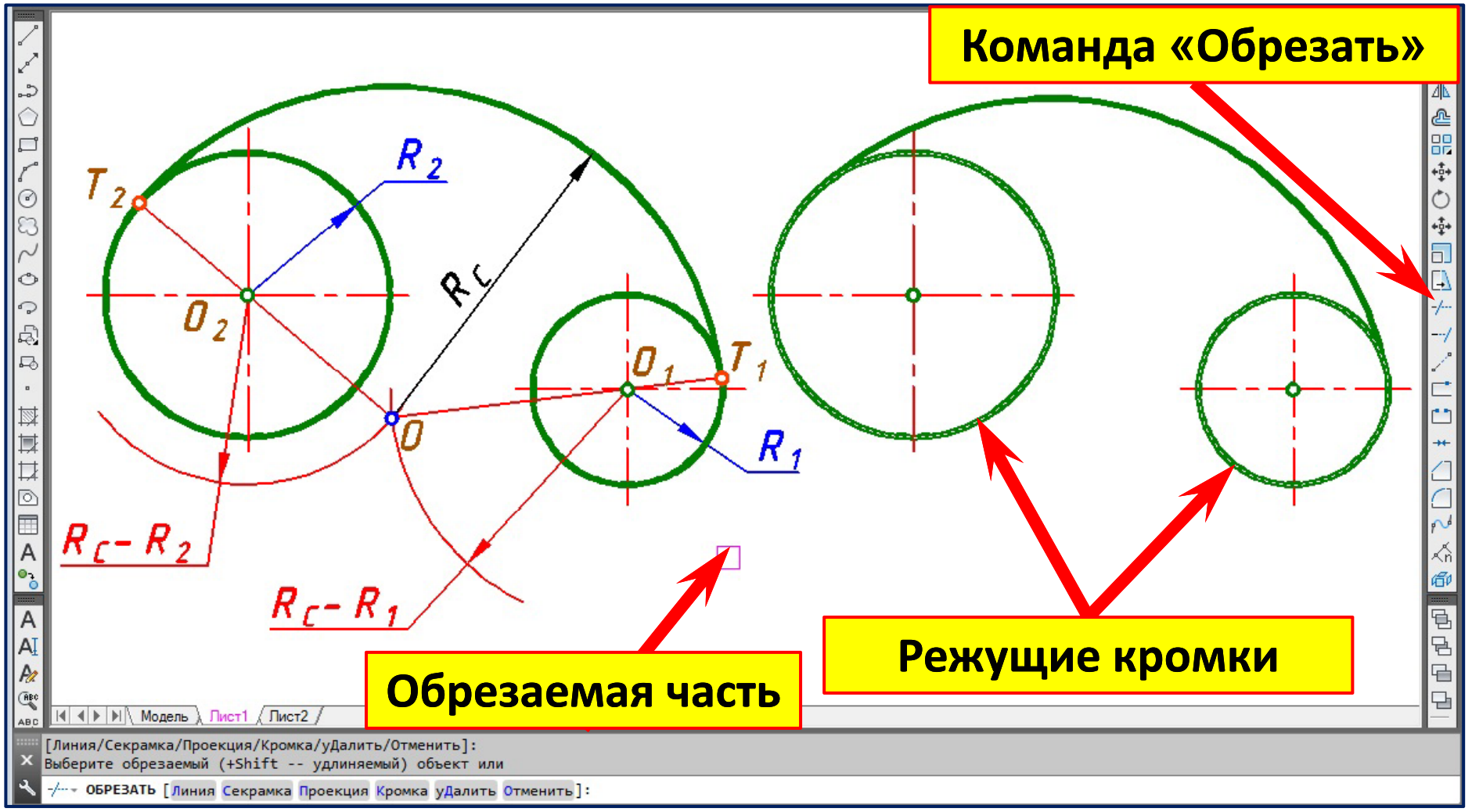
Укажем точки касания окружностей и зададим радиус сопряжения.

Сопряжение окружностей.
Команда «Окружность». Опция «ККР»



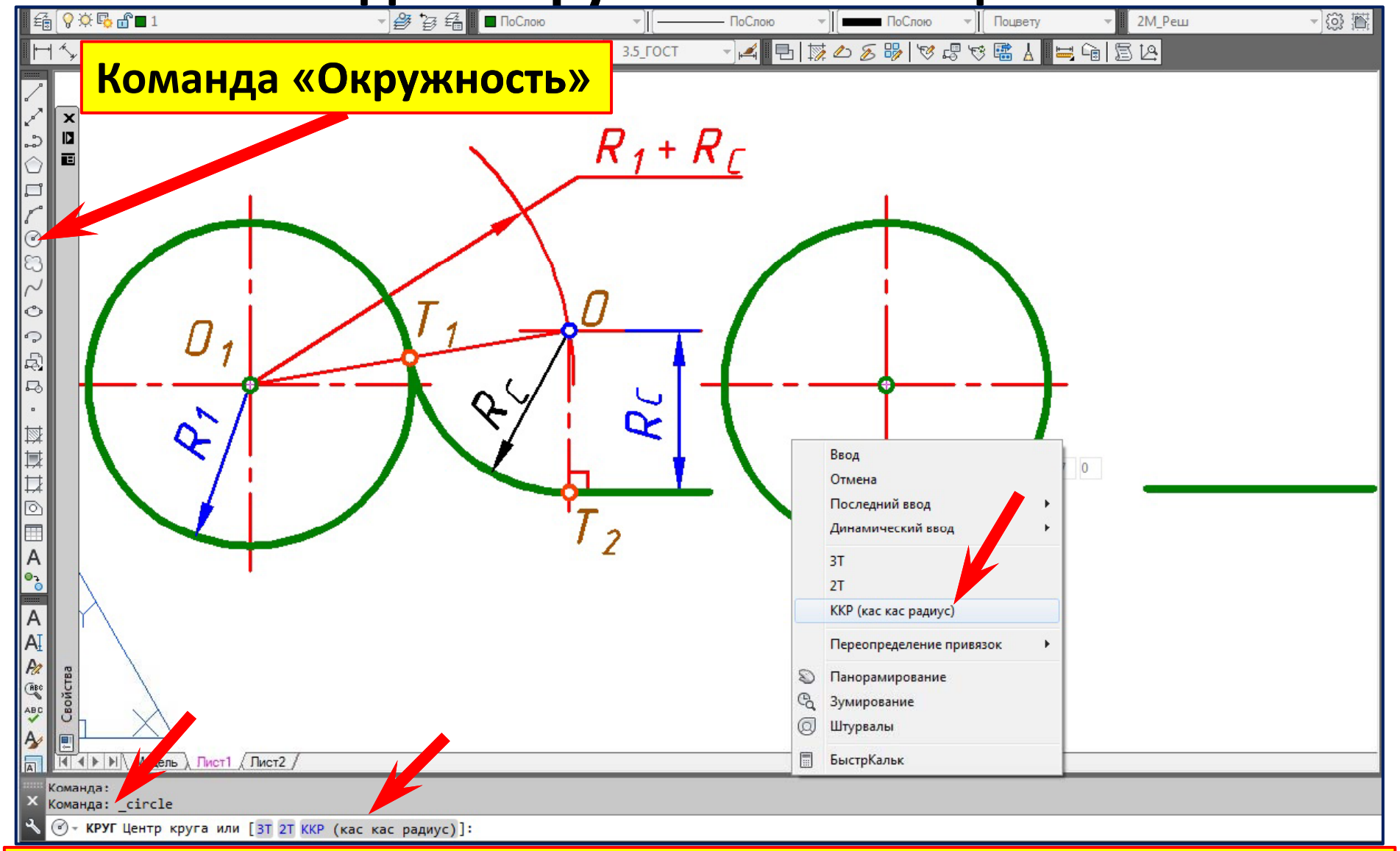
Осталось удалить лишнее.

Сопряжение окружностей.
Команда «Окружность». Опция «ККР»



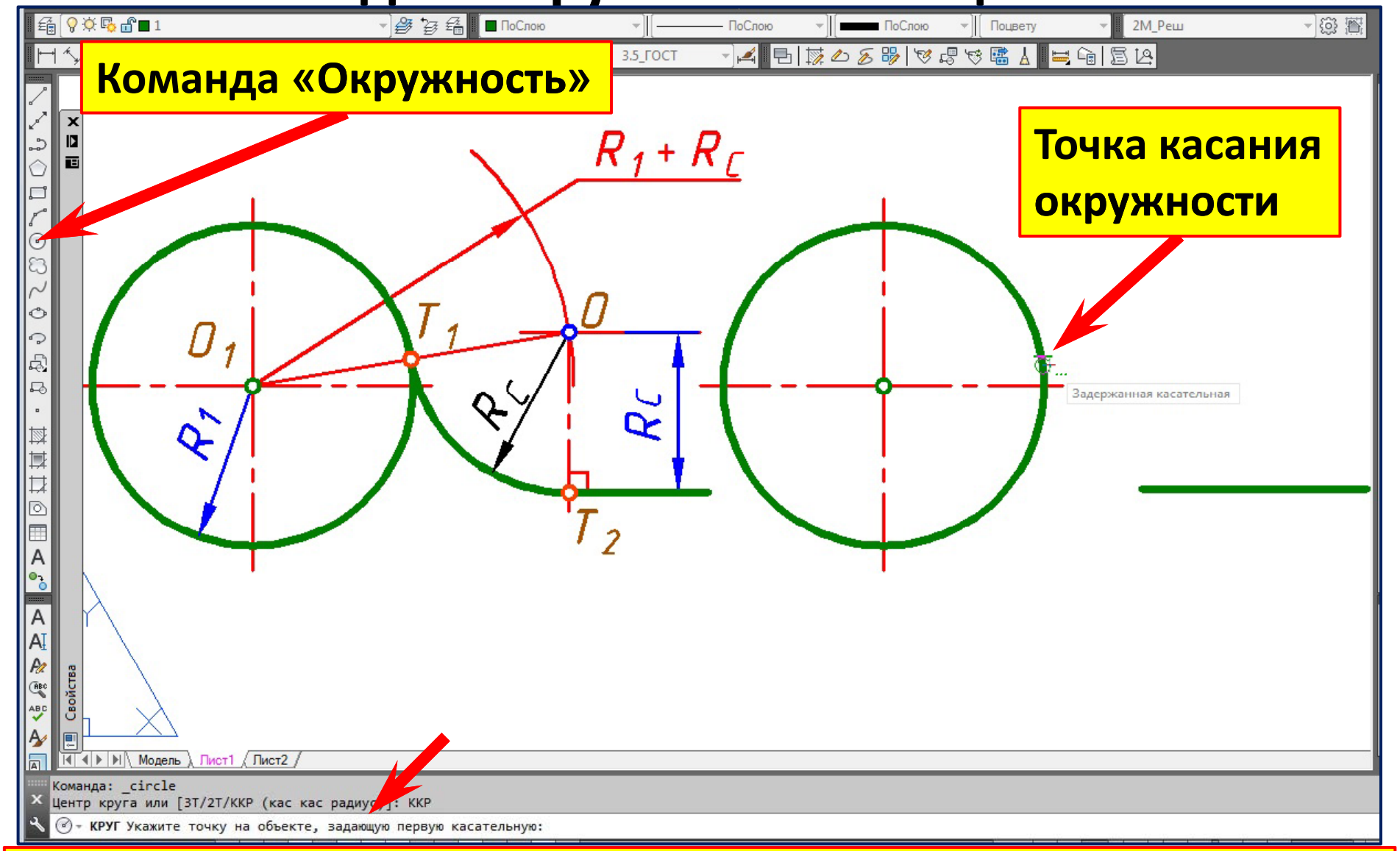
Выберем режущие кромки. Правый клик. Укажем удаляемую часть.

Сопряжение полилинии и окружности. Команда «Окружность». Опция «ККР»



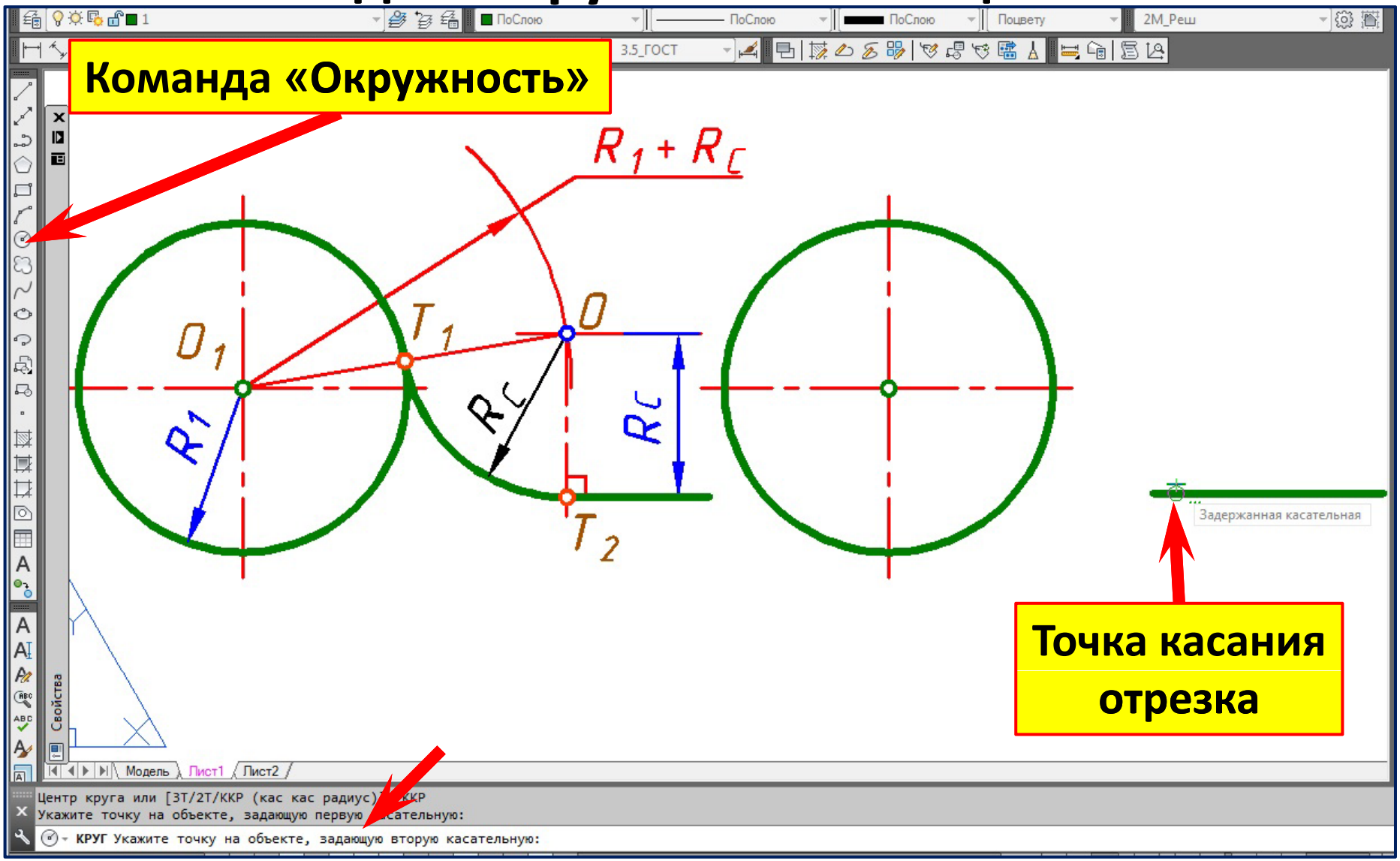
Правый клик для вызова контекстного меню выбора опции «ККР»

Сопряжение полилинии и окружности. Команда «Окружность». Опция «ККР»



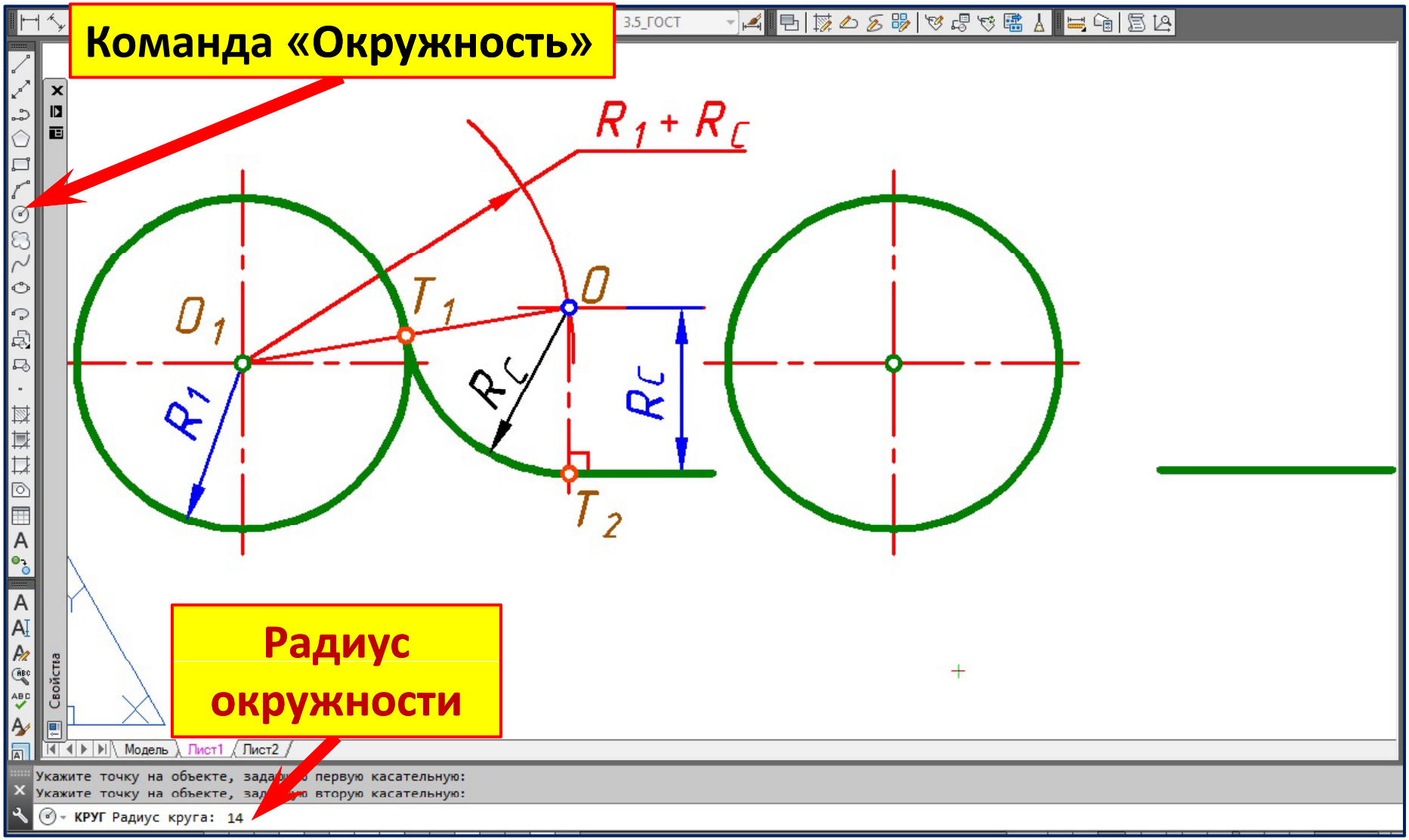
Укажем приблизительно точку касания окружности.

Сопряжение полилинии и окружности. Команда «Окружность». Опция «ККР»



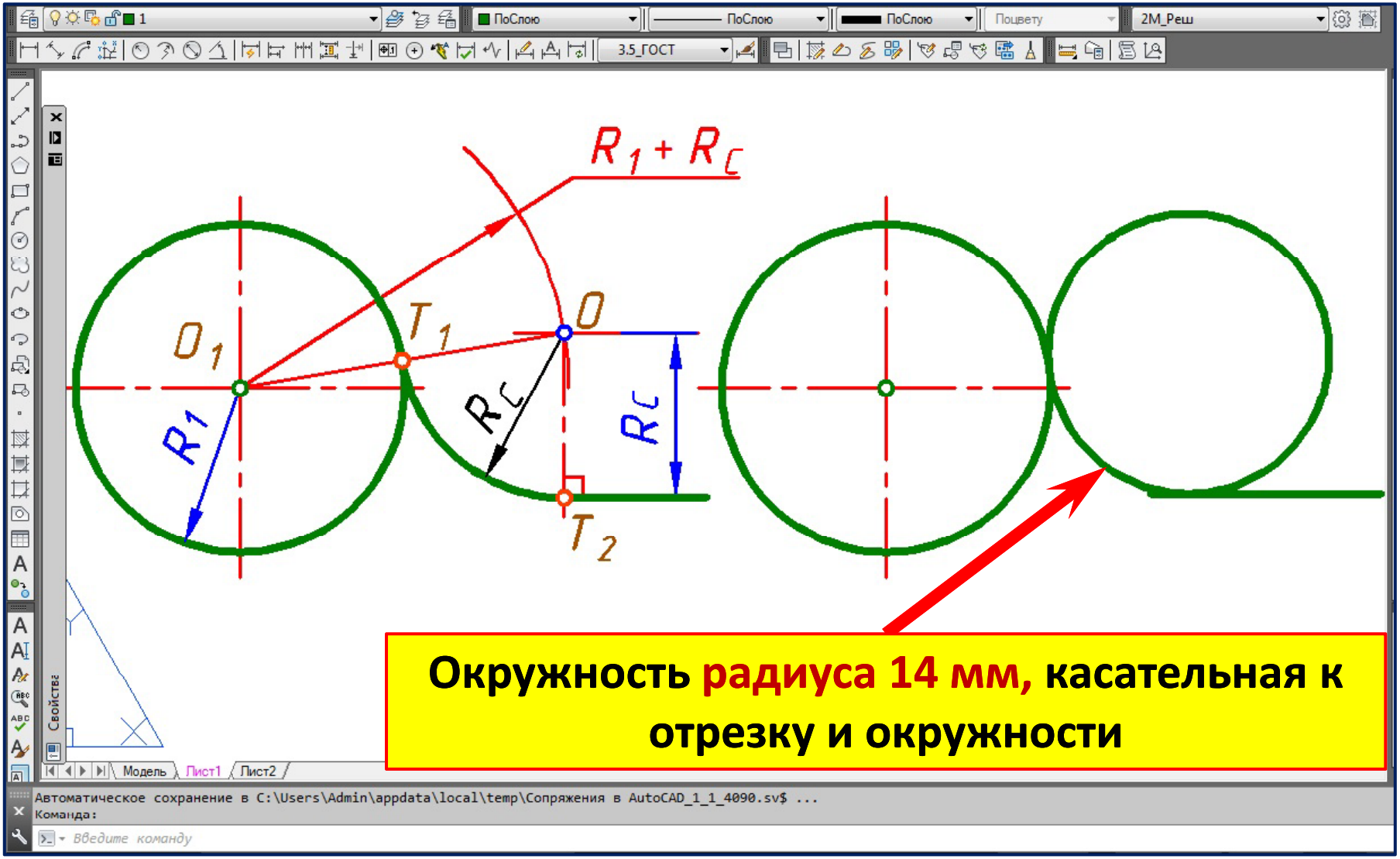
Укажем приблизительно точку касания отрезка.

Сопряжение полилинии и окружности. Команда «Окружность». Опция «ККР»



Зададим радиус окружности касательной к отрезку.

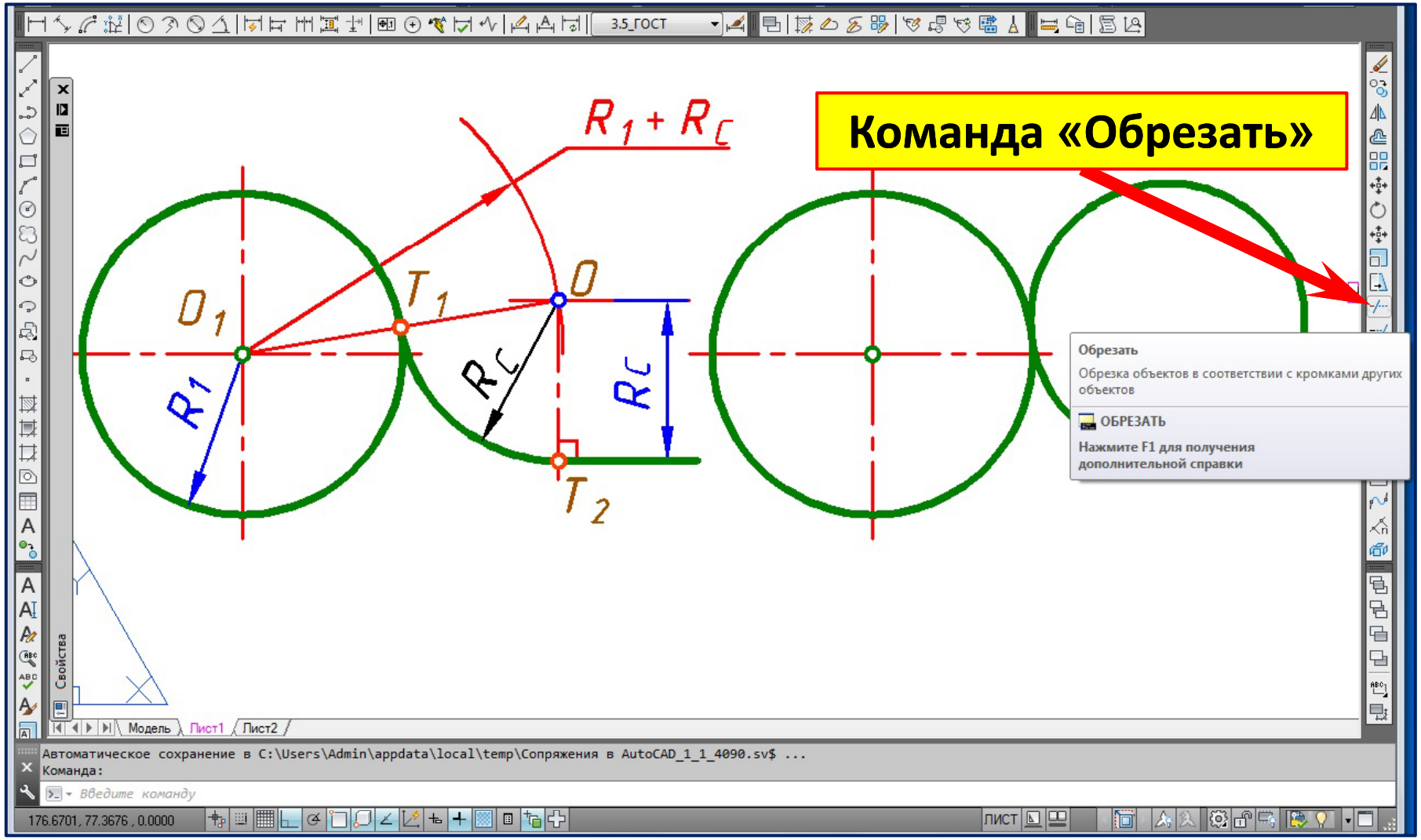
Сопряжение полилинии и окружности. Команда «Окружность». Опция «ККР»



Окружность радиуса 14 мм, касательная к отрезку и окружности

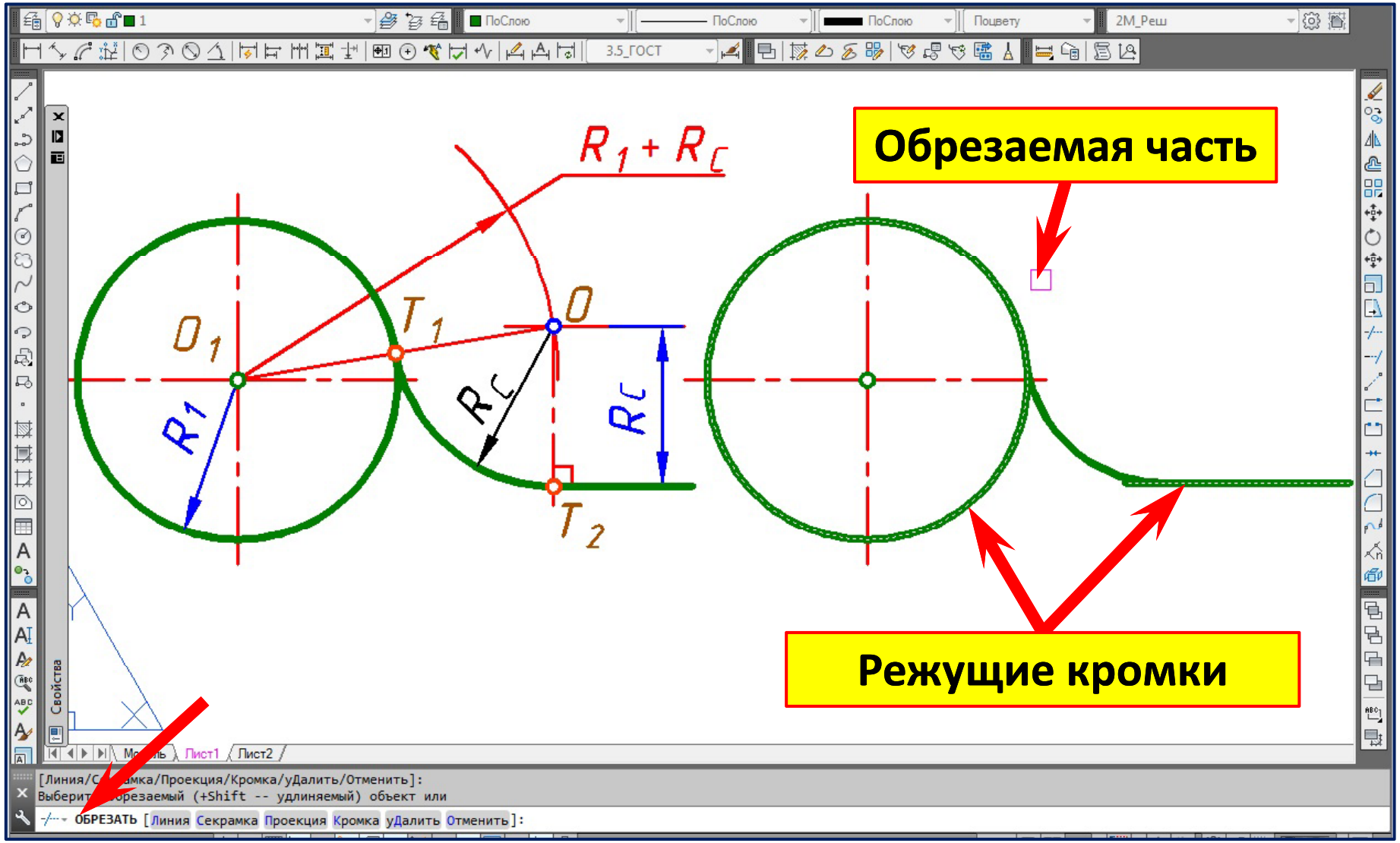
Осталось удалить лишнее.

Сопряжение полилинии и окружности. Команда «Окружность». Опция «ККР»



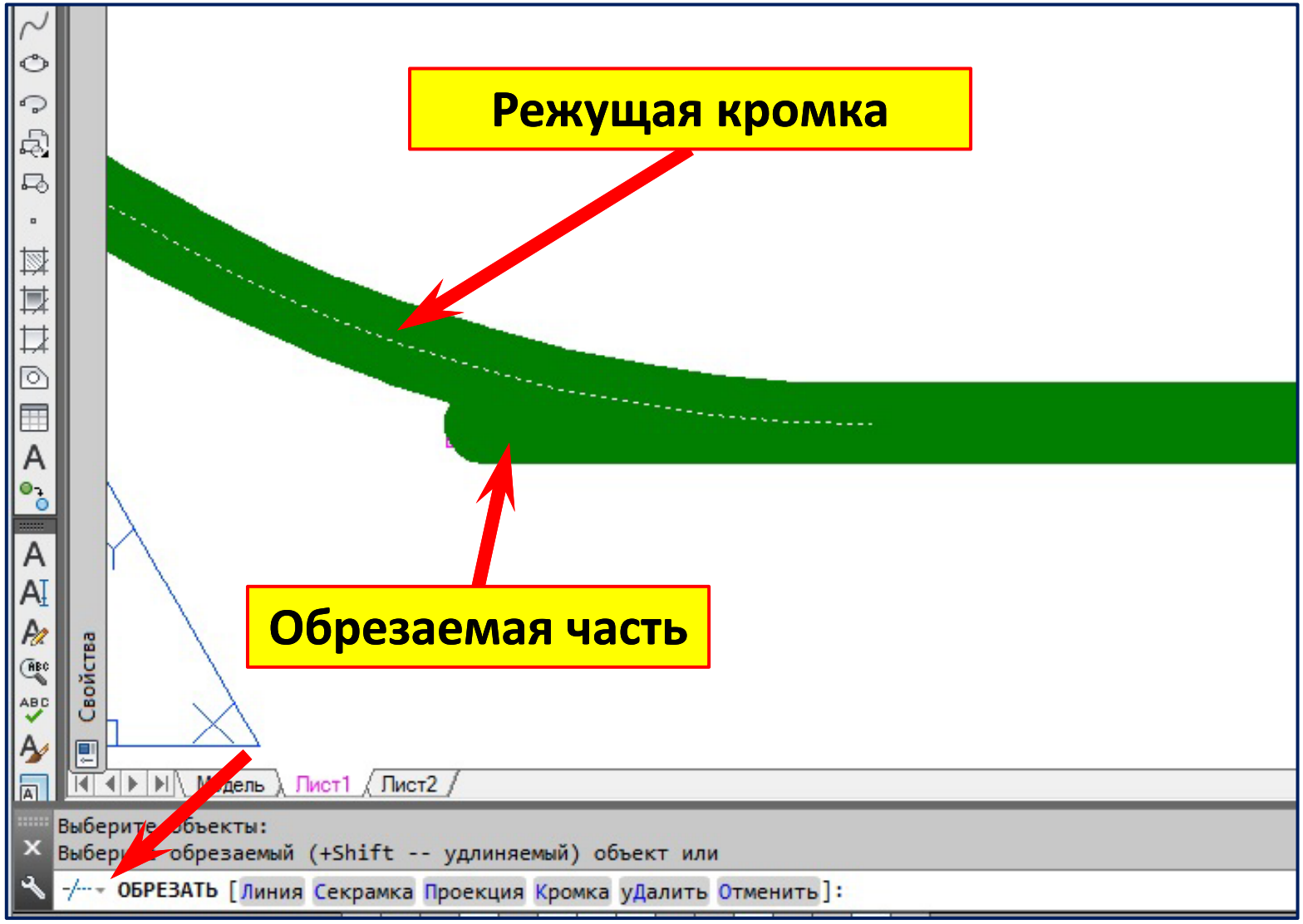
Осталось удалить лишнее командой «Обрезать».

Сопряжение полилинии и окружности. Удаление лишнего командой «Обрезать».



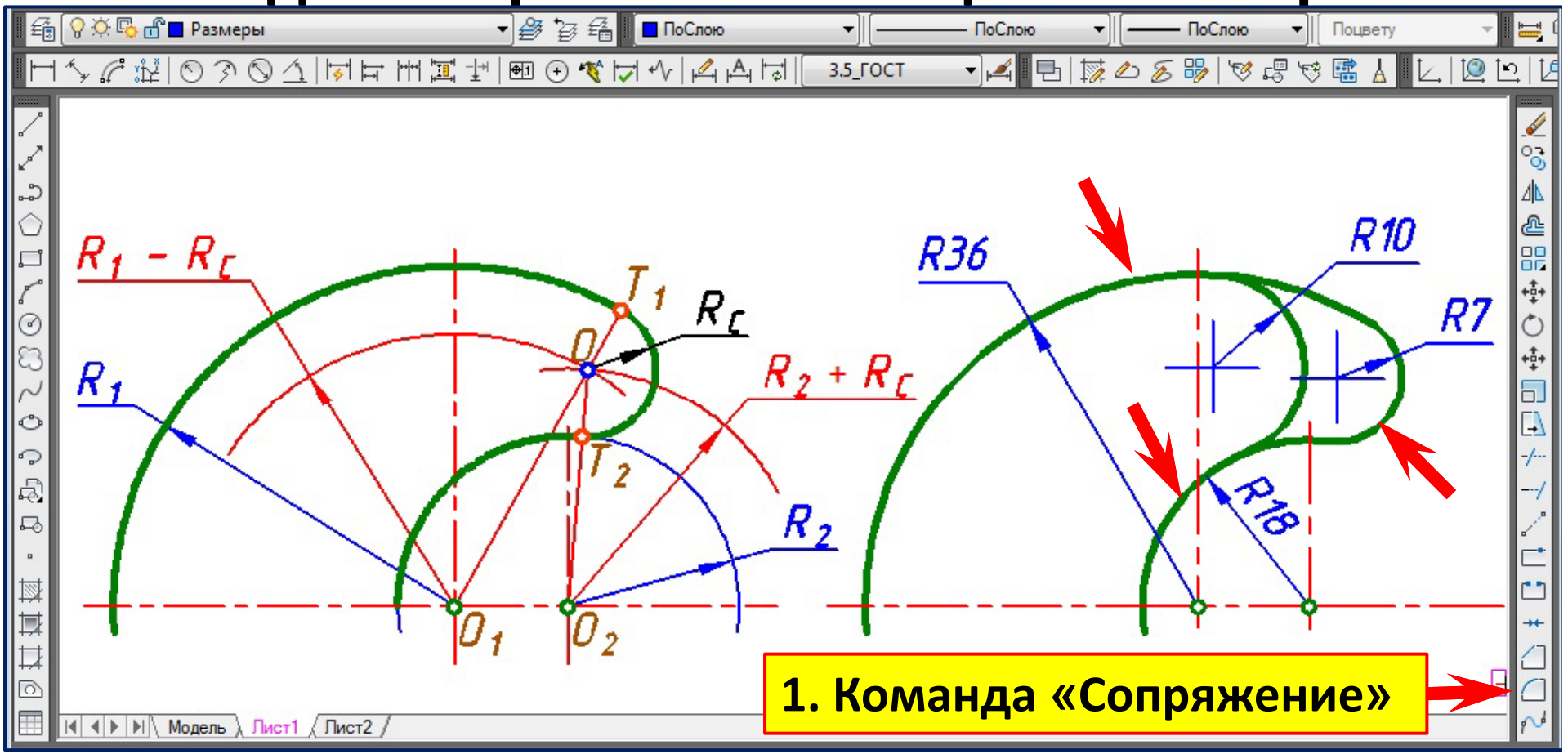
Выберем режущие кромки. Правый клик. Укажем удаляемую часть.

Сопряжение полилинии и окружности. Удаление лишнего командой «Обрезать».



Выберем режущую кромку. Правый клик. Укажем удаляемую часть.

Сопряжение окружностей.
Команда «Сопряжение». Опция «Без обрезки»



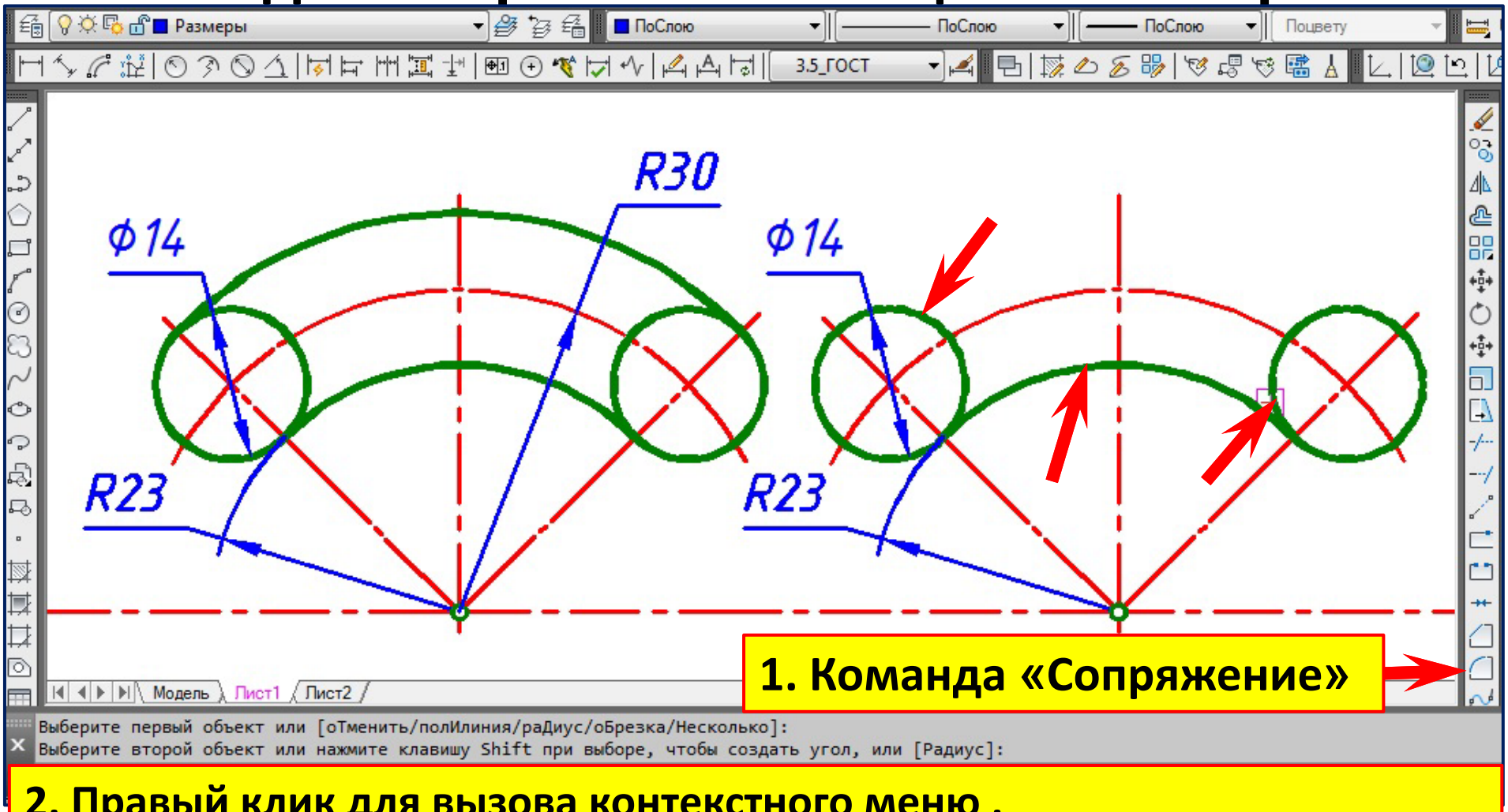
2. Правый клик для вызова контекстного меню .

3. Выберем из контекстного меню «радиус» и введём значение.

4. Укажем сопрягаемые дуги.

Сопряжение окружностей.

Команда «Сопряжение». Опция «Без обрезки»



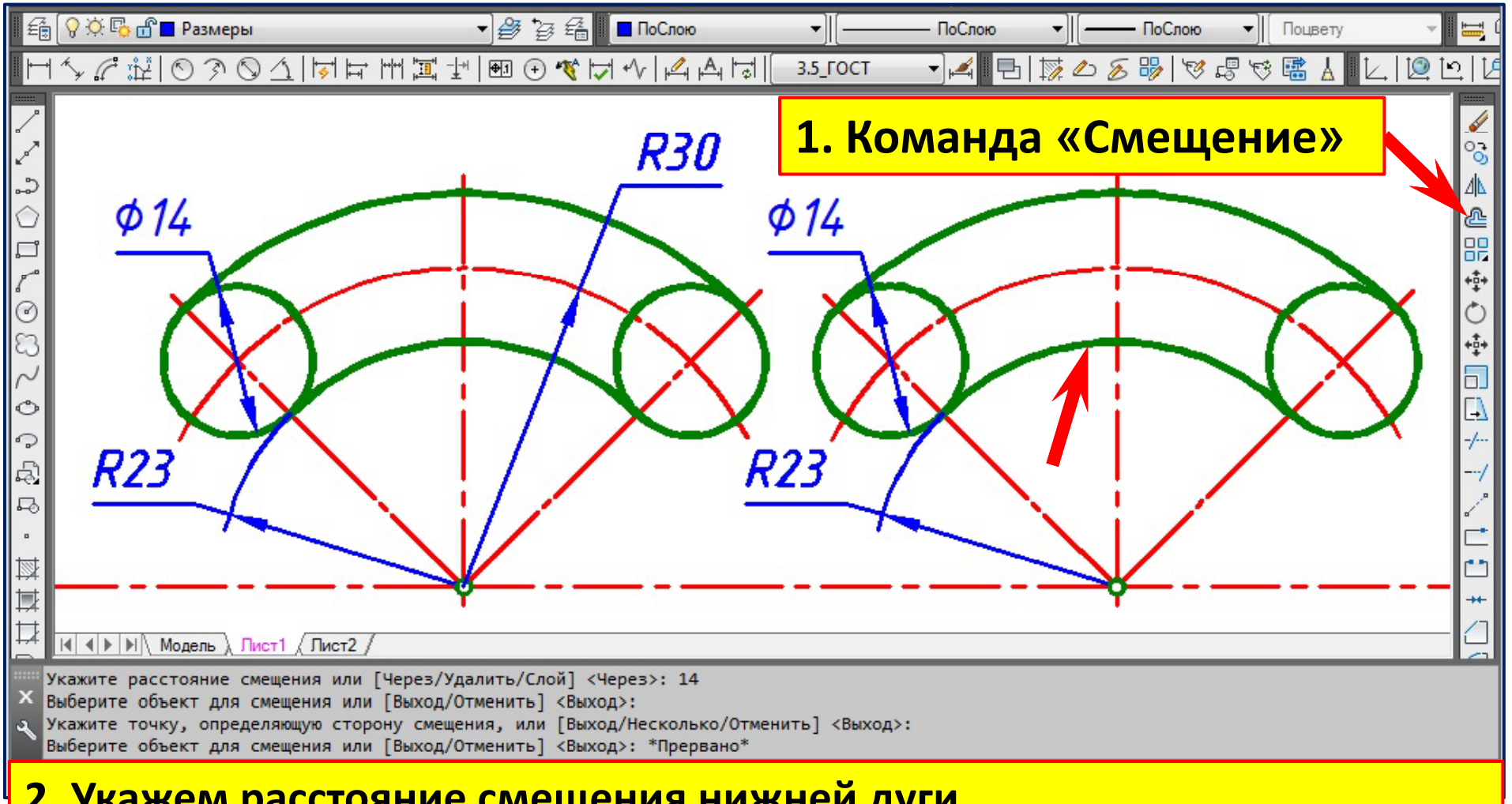
1. Команда «Сопряжение»

2. Правый клик для вызова контекстного меню .

3. Выберем из контекстного меню «радиус» и введём значение.

4. Укажем сопрягаемые дуги.

Сопряжение окружностей. Команда «Смещение».



2. Укажем расстояние смещения нижней дуги.

3. Выберем нижнюю дугу.

4. Укажем точку, определяющую сторону смещения сопрягаемой дуги.



Кафедра инженерной и компьютерной графики

Лекции по инженерной графике

Требования и рекомендации по простановке размеров на чертежах

Челябинск 2018

Простановка размеров на эскизах и чертежах деталей

- Основанием для определения величины предмета служат **размерные числа**, нанесенные на чертеже.
- Размерные числа должны соответствовать **действительным размерам** изображаемого предмета, независимо от того, в каком масштабе он изображён.
- Размеры бывают **линейные**: длина, ширина, высота, величина диаметра, радиуса, дуги; и **угловые** – размеры углов. Линейные размеры указывают на чертеже в **миллиметрах**, единицу измерения на чертеже не указывают. Угловые размеры указывают в **градусах**, минутах и секундах с обозначением единицы, например, 12°45′30″.
- Комплекс размерных линий, нанесенных на чертеже детали, называют **размерной сеткой.**

Два этапа простановки размеров

- Простановка размеров – это один из важнейших этапов выполнения чертежей. Его разбивают на два: **задание** размеров и **нанесение** размеров.
- **Задать** размеры на чертеже – значит определить тот необходимый минимум размеров, который нужен для обеспечения изготовления детали в соответствии с требованиями конструкции, и позволяющих применить к детали разные варианты технологического процесса.
- **Нанести** размеры на чертеже – значит так расположить выносные и размерные линии, размерные числа, чтобы исключить возможность их неправильного толкования и обеспечить удобство чтения чертежа.

Три группы размеров

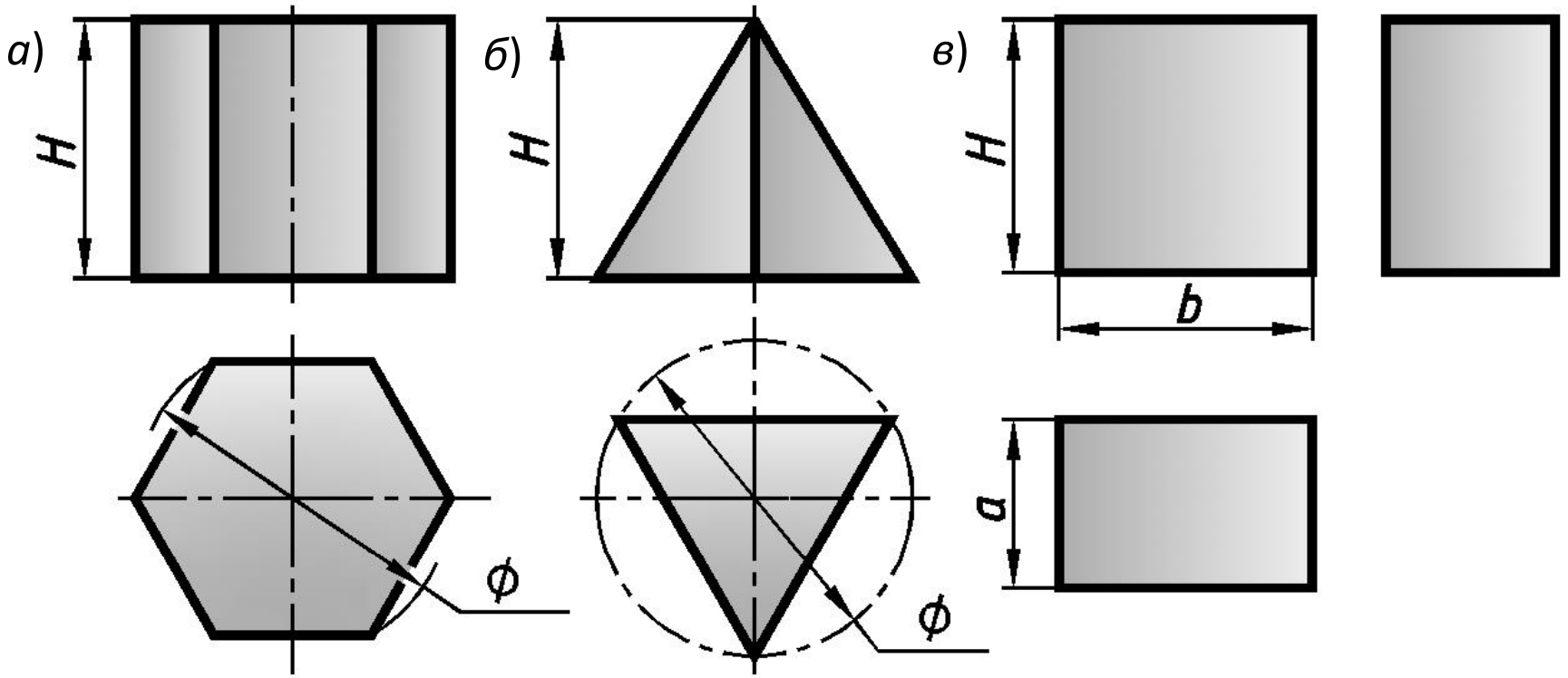
1. **геометрические** (параметры формы) – определяют величину каждой простой геометрической поверхности, из которой слагается геометрическая форма детали
2. **координатные** – определяют положение простых геометрических тел (их поверхностей) относительно друг друга;
3. **габаритные** – длина, ширина, высота детали.

- Геометрические и координатные размеры должны определять в своей совокупности форму детали, и, следовательно, каждый из них должен быть использован при ее изготовлении и проверен при приемке готовой детали.

1. Размеры геометрические (параметры формы)

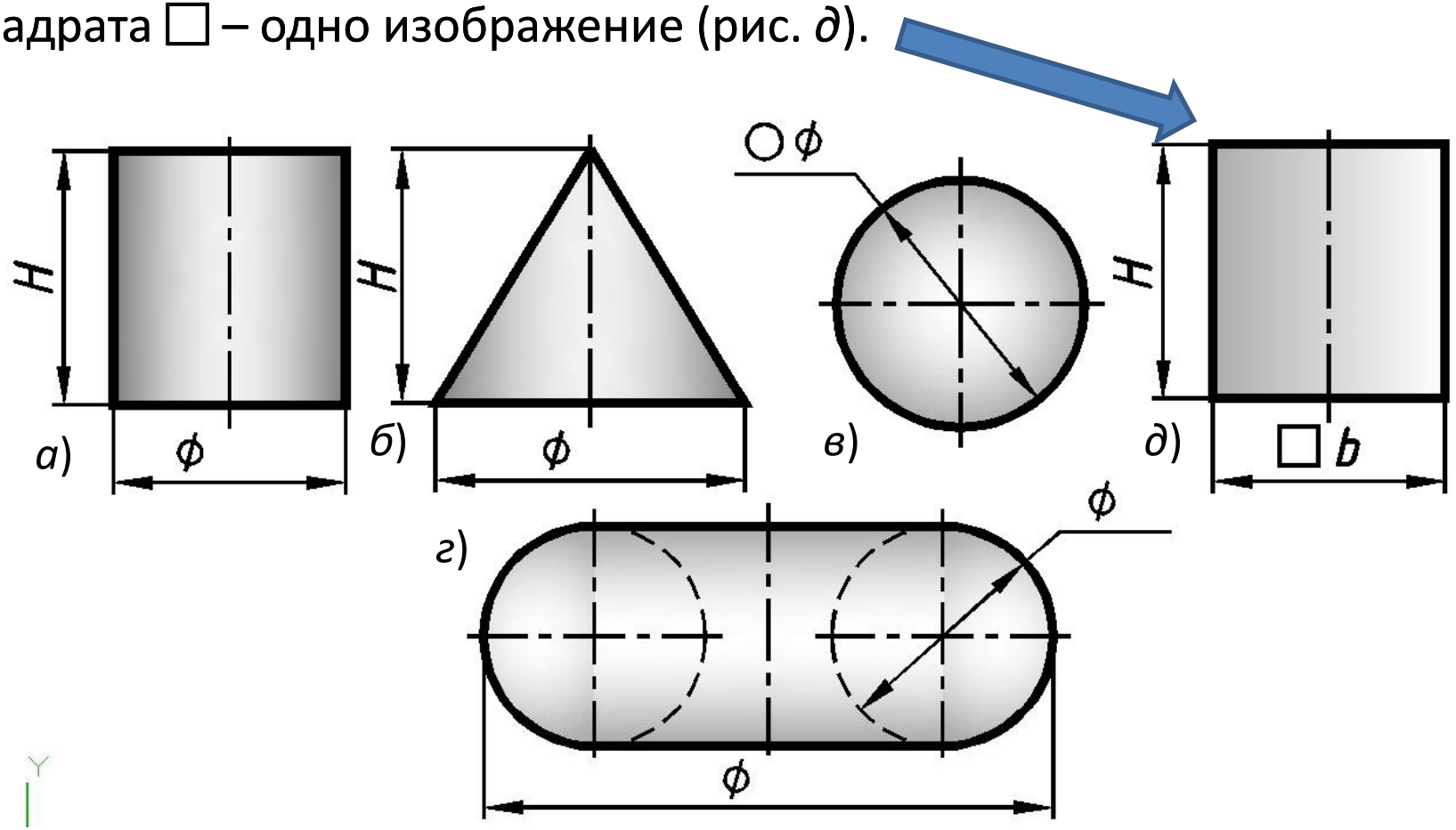
•Любая деталь представляет собой **сочетания простейших геометрических фигур** и поверхностей: призм, пирамид, цилиндров, конусов, сфер, поверхностей тора.

•Для однозначного выявления формы простейших геометрических фигур необходимо от двух до трех изображений. Многогранники (призмы, пирамиды) – два, одно из которых обязательно на плоскость, перпендикулярную ребрам или оси (рис. *а*, *б*). Прямоугольный параллелепипед – три изображения (рис. *в*).



1. **Размеры геометрические** (параметры формы)

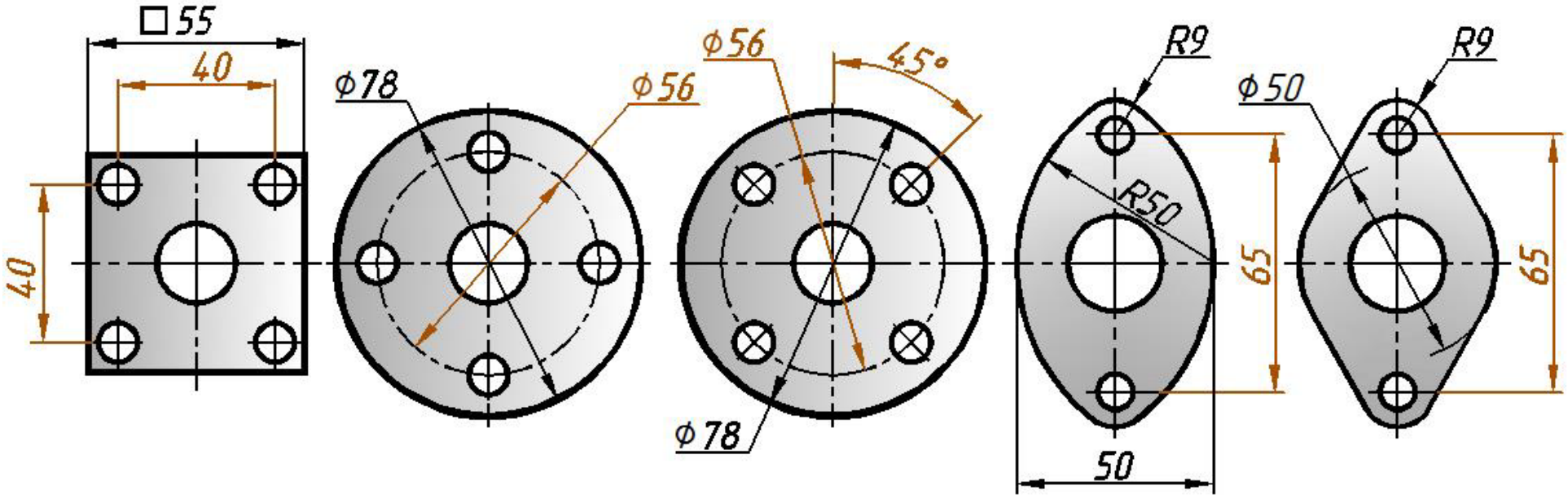
- Для тел вращения (цилиндр, конус, сфера, тор), при применении условных знаков, достаточно одного изображения (рис. *а*, *б*, *в*, *г*). Знак диаметра – ϕ, знак – ◯, заменяющий слово «сфера».
- Для призмы с квадратным основанием при применении знака квадрата □ – одно изображение (рис. *д*).



2. Размеры координатные

– определяют положение простых геометрических тел (их поверхностей) относительно друг друга.

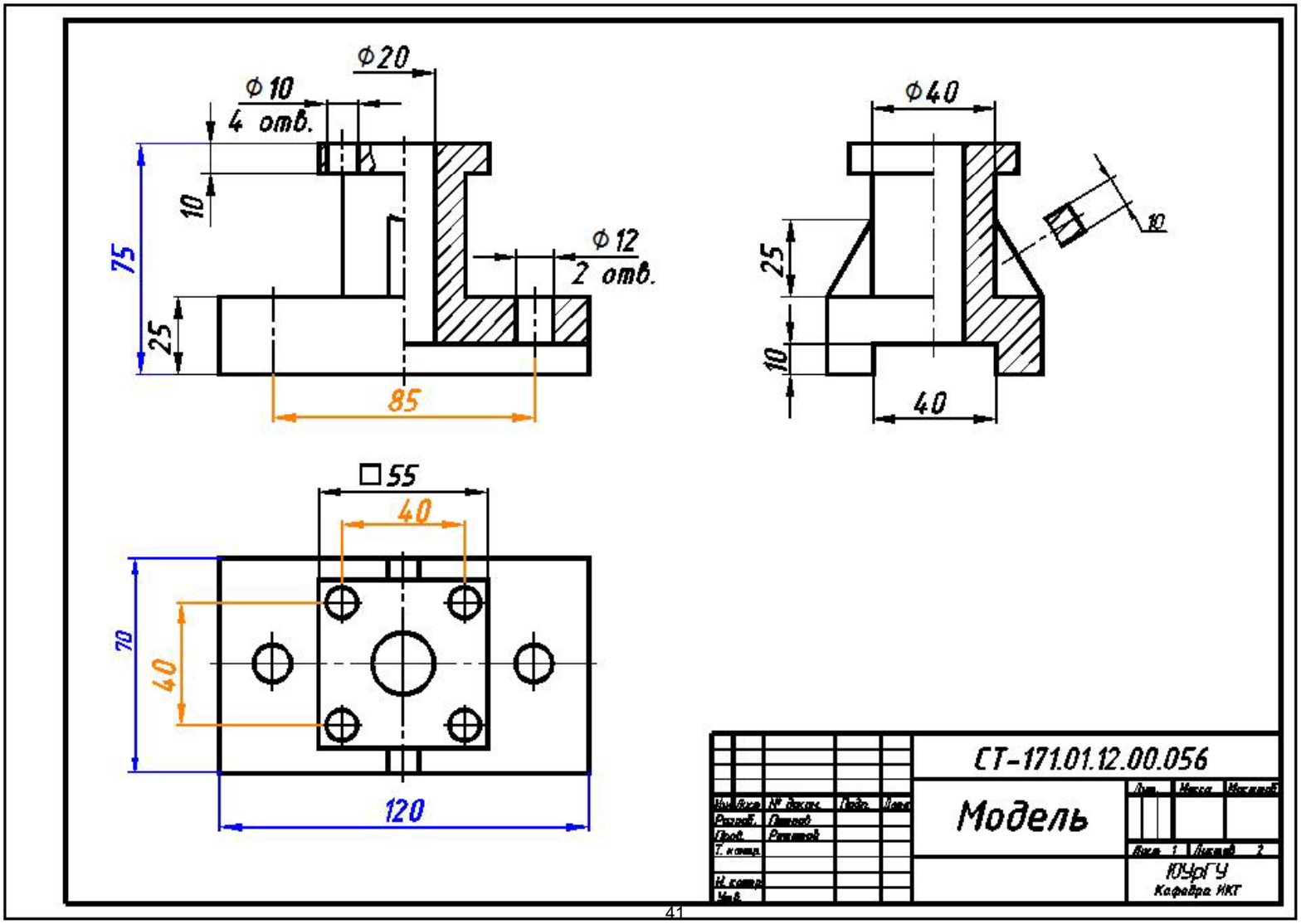
На рис. приведены размеры фланцев различной формы. Чёрным цветом нанесены **размеры формы**, **рыжим – координатные**.



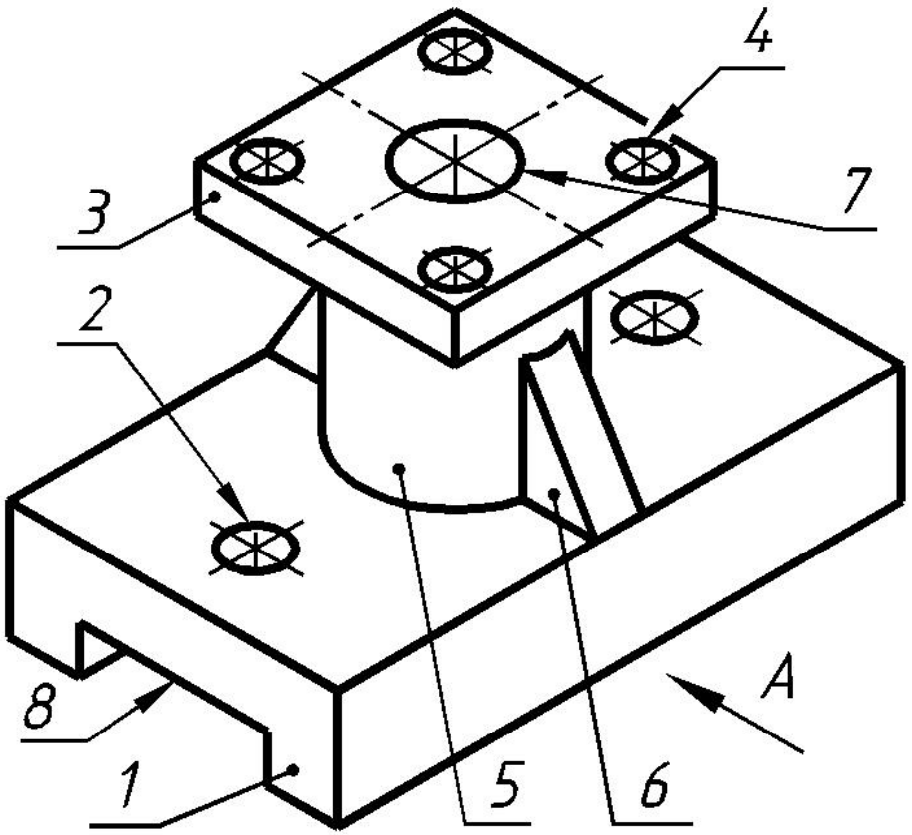
3. Размеры габаритные

– определяют длину, ширину и высоту детали.

На рис. синим цветом нанесены **габаритные** размеры. Рыжим цветом нанесены размеры **координатные**, чёрным – размеры формы.

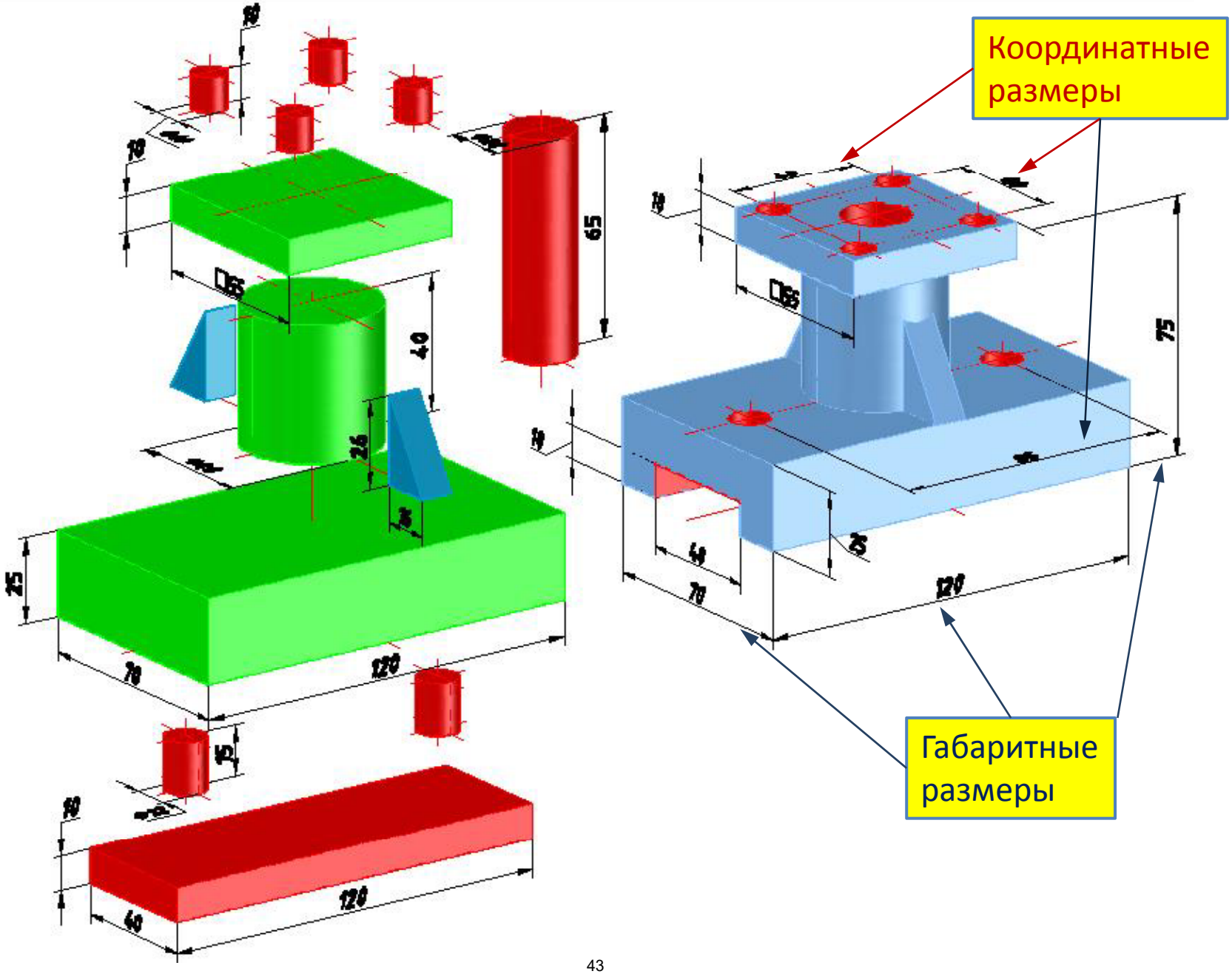


Анализ формы модели



Модель, изображенная на рис., состоит из основания **1** (параллелепипед) с двумя цилиндрическими отверстиями **2** и призматическим пазом **8**, верхнего фланца **3** (призма) с четырьмя цилиндрическими отверстиями **4**, в средней части модели – цилиндр **5** и две прилегающие к нему призмы **6** (так называемые «ребра жесткости»). Внутри модели имеется цилиндрическое отверстие **7**. Плоскости симметрии проходят через ось цилиндра **5**, основания **1** и верхнего основания **3**, одна – вдоль основания **1**, вторая – поперек.

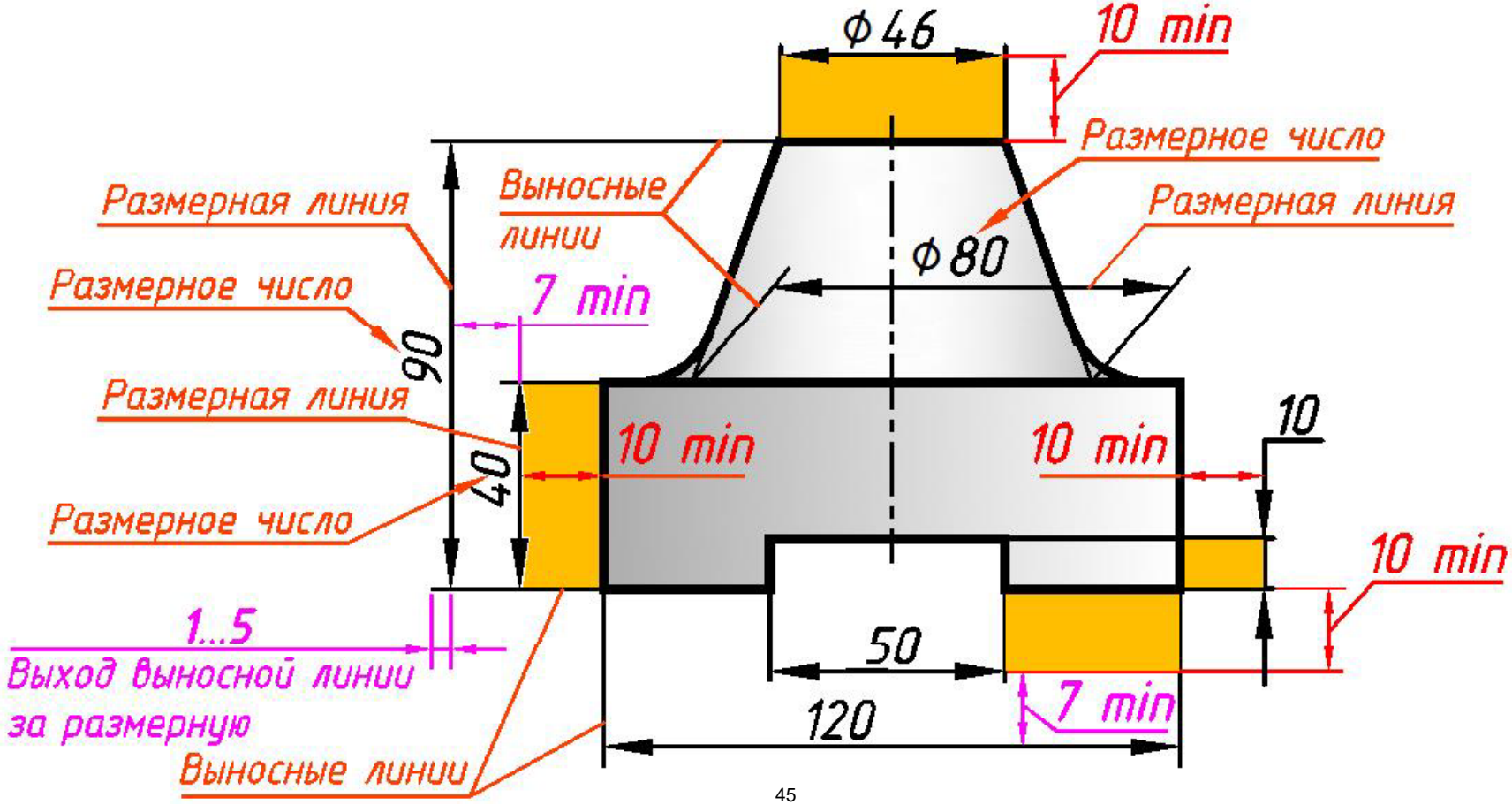
Анализ формы модели



Правила нанесения размеров на чертежах ГОСТ 2.307-2011

- Количество размеров на чертеже должно быть **минимальным**, но достаточным для изготовления и контроля изделия.
- Не допускается **повторять** размеры одного и того же элемента на разных изображениях.
- Размерные линии (для удобства чтения) целесообразно располагать **вне наружного контура** детали на любом из ее изображений.

Размерную линию проводят параллельно отрезку, а **выносные** линии – перпендикулярно размерным линиям. За исключением случаев, когда они вместе с измеряемым отрезком образуют параллелограмм. Размерную линию с обоих концов ограничивают **стрелками**, упирающимися в выносные или контурные линии. Стрелки – между выносными линиями.



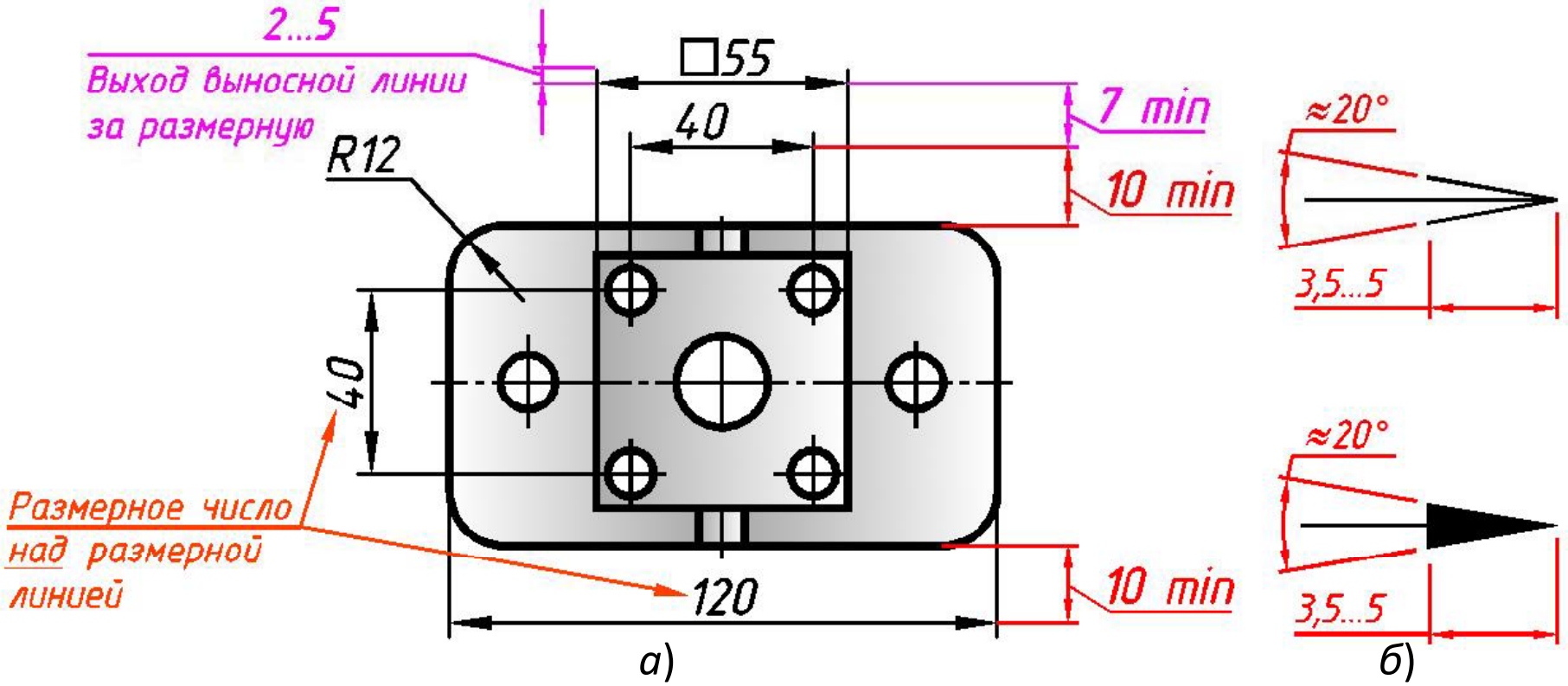
•Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на **2...5** мм (рис. *а*).

•Расстояние между размерными линиями выбирают в зависимости от размеров изображения и насыщенности чертежа.

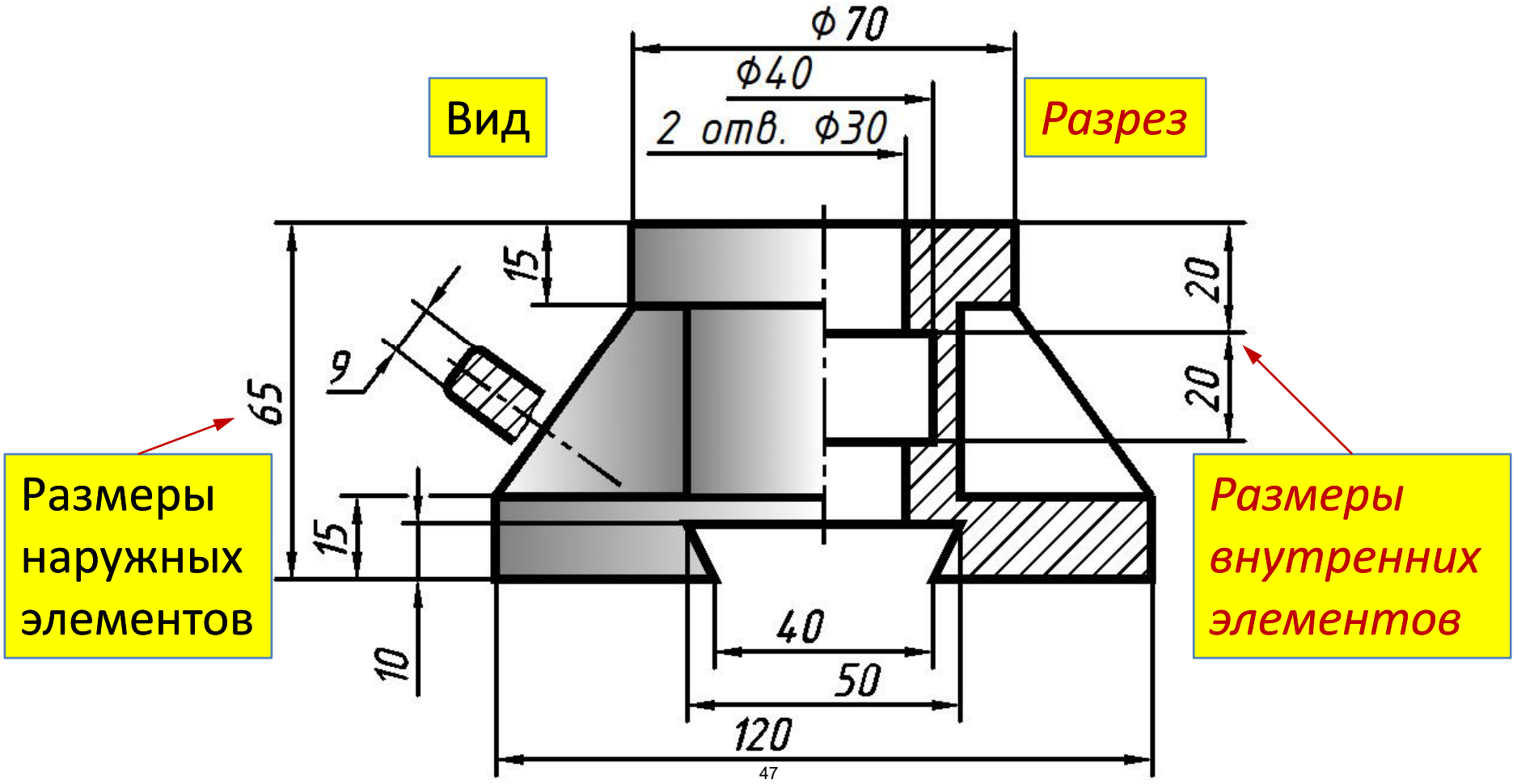
•**Минимальное** расстояние между размерной и линией контура – **10** мм, между параллельными размерными линиями – **7** мм .

•Стрелки должны быть **одинаковыми** на всем чертеже.

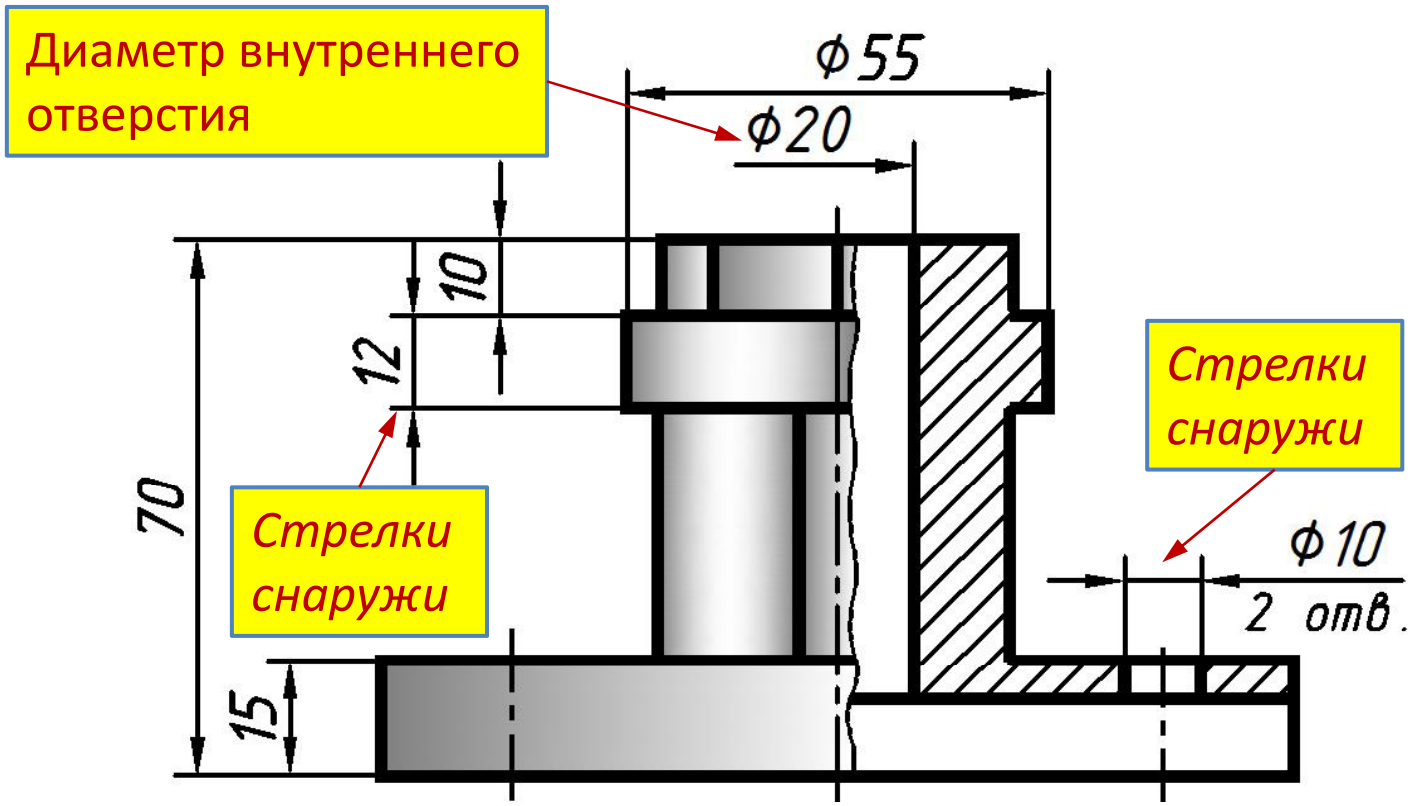
•Форма стрелки показана на рис. *б*.



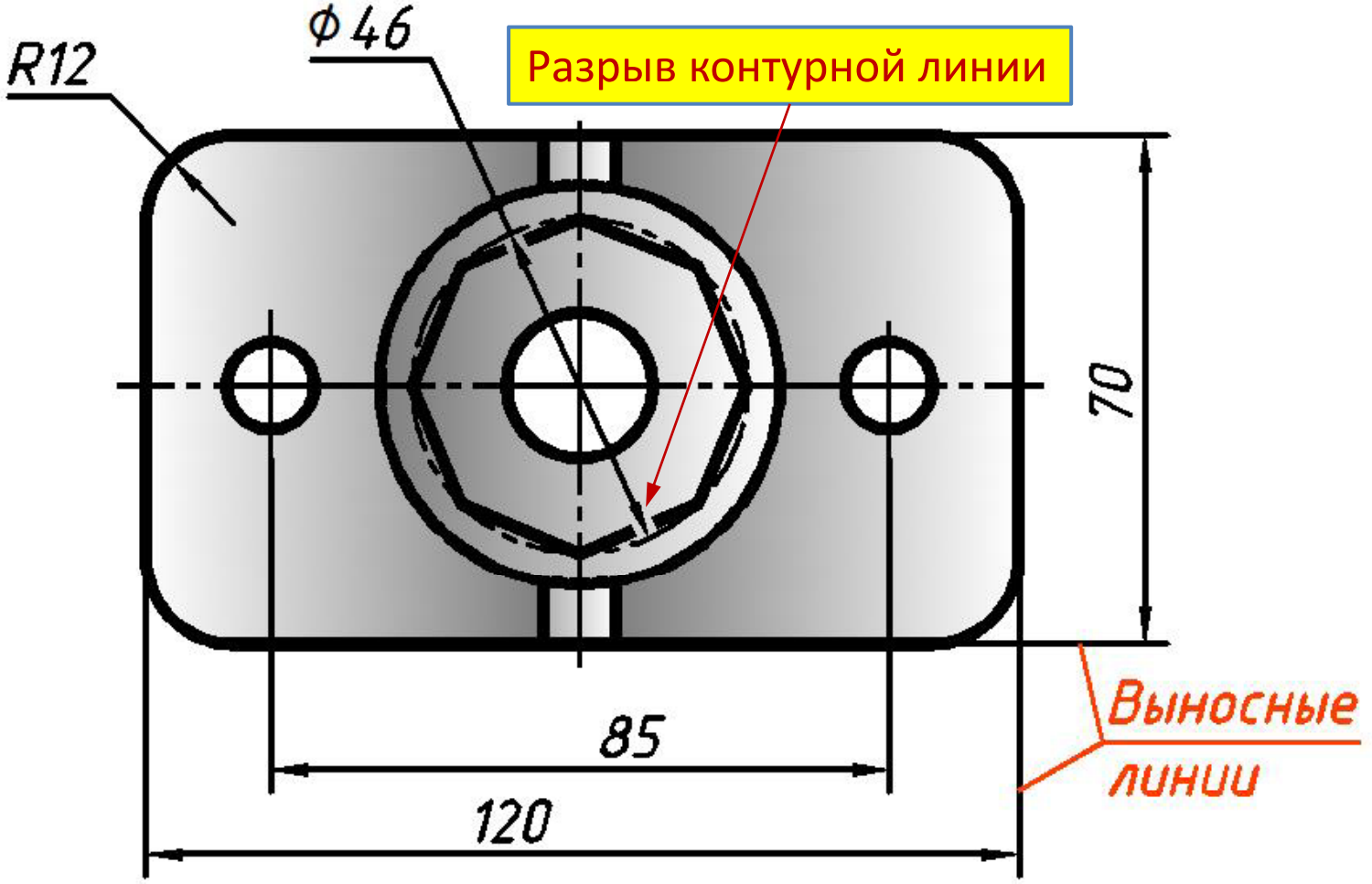
- При выполнении соединения половины вида с половиной разреза размеры, относящиеся к наружному контуру изображения, проставляют **со стороны вида**, а размеры, относящиеся к внутреннему контуру изображения, – ***со стороны разреза.***



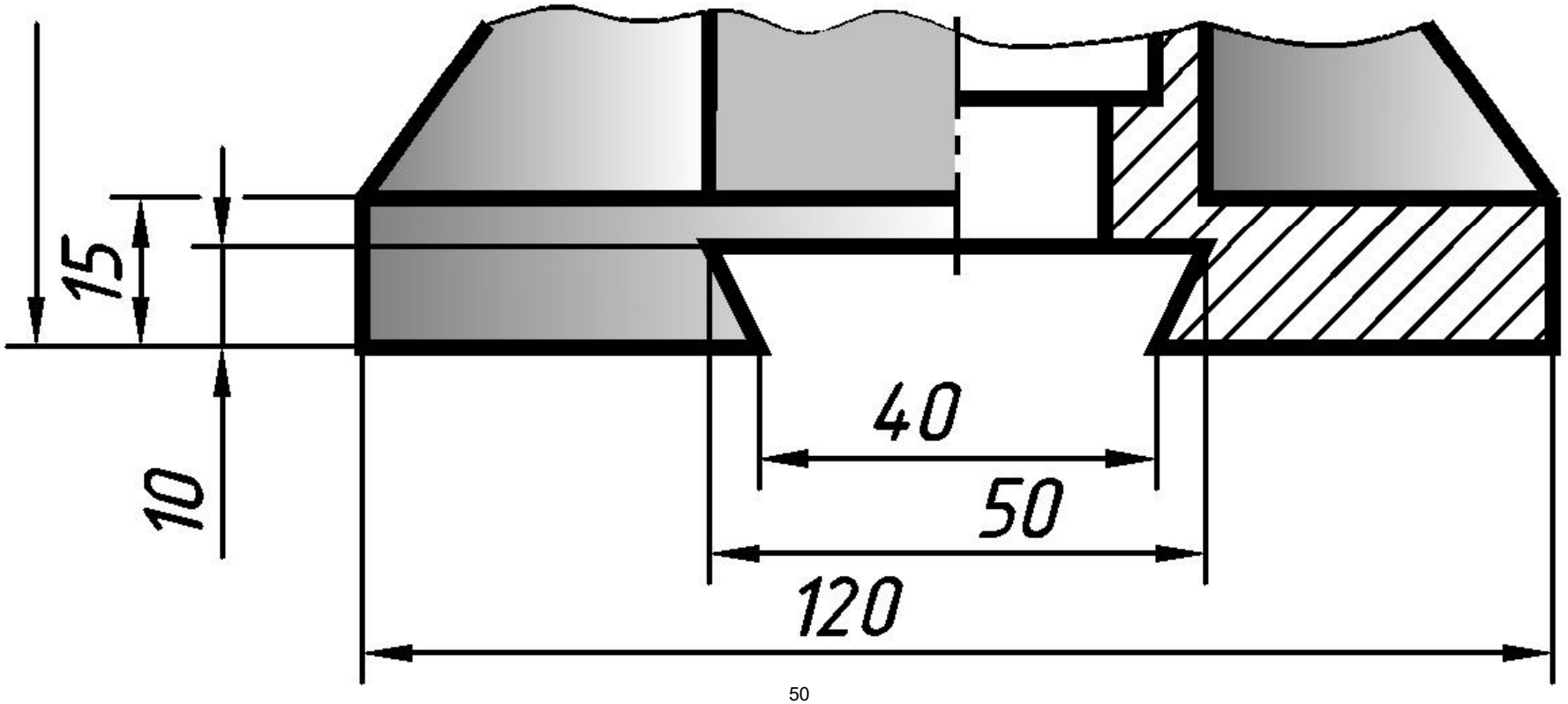
- В тех случаях, когда длина размерной линии недостаточна для размещения на ней стрелок, размерную линию продолжают за выносные линии *и стрелки располагают снаружи*.
- При выполнении соединения половины вида с половиной разреза размеры внутренних отверстий проставляют <u>с одной выносной линией и одной стрелкой.</u>



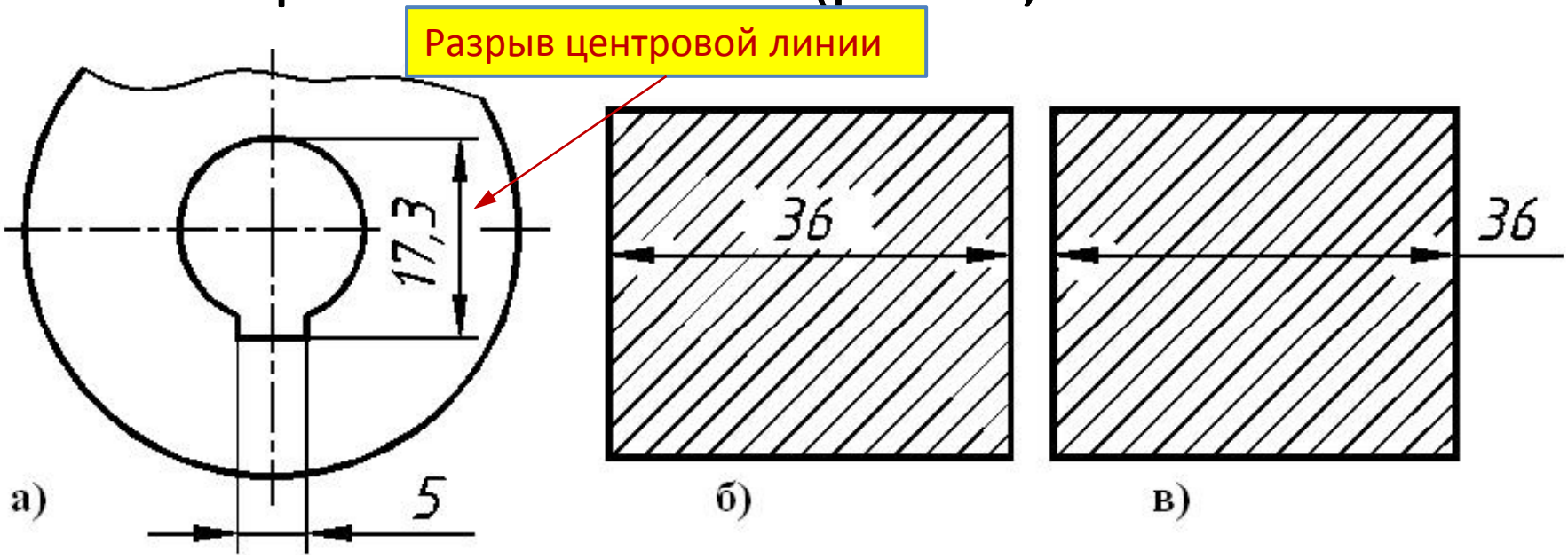
- При недостатке места для стрелки из-за близко расположенной контурной линии ее необходимо прервать . Пересекать размерные стрелки, какими бы то ни было линиями, не допускается.
- Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий.



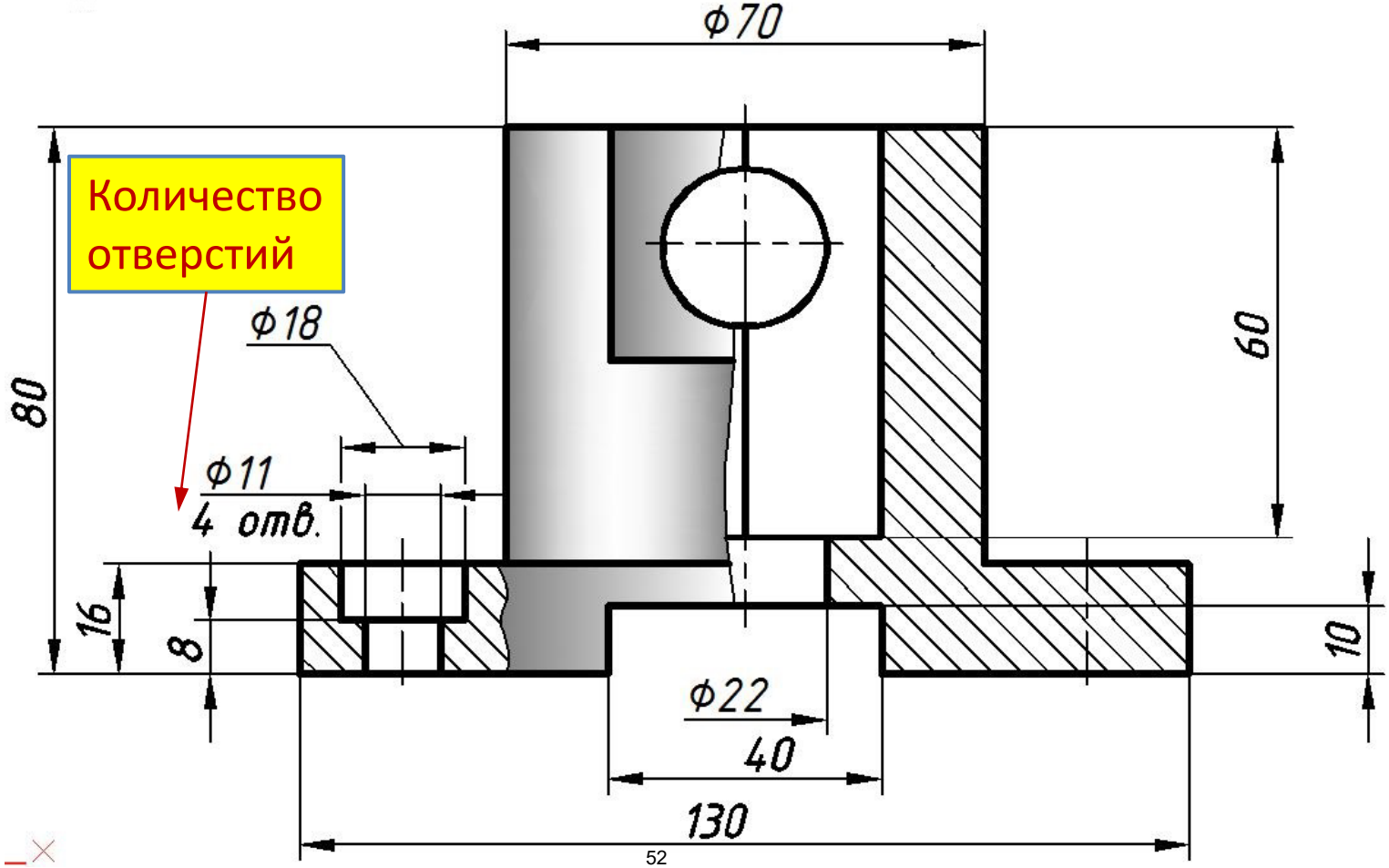
- **Размерные числа** наносят над размерной линией возможно ближе к ее середине.
- При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий размерные числа над ними рекомендуется располагать **в шахматном порядке.**



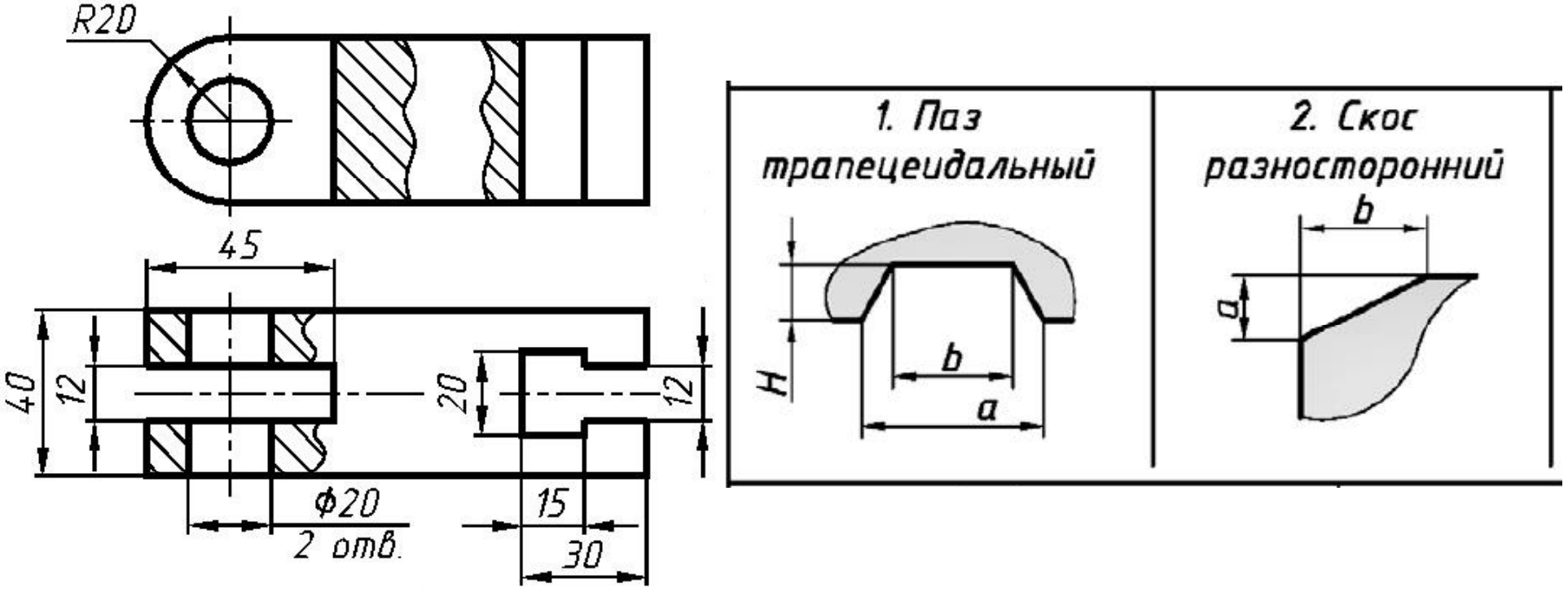
- Не допускается пересекать или разделять размерные числа, какими бы то ни было линиями чертежа.
- В местах нанесения размерного числа осевые, центровые и линии штриховки прерывают (рис. *а*, *б*).
- Следует избегать нанесения размерного числа в заштрихованной зоне (рис. *в*).



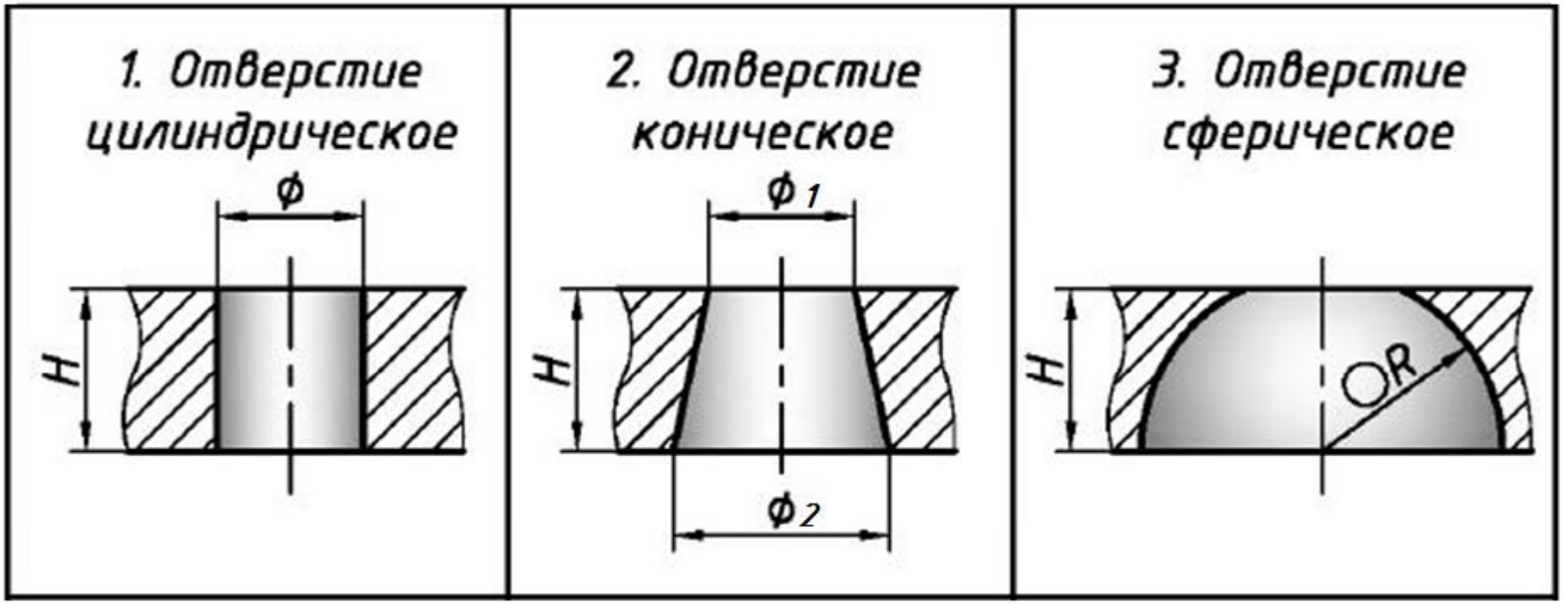
- Размеры нескольких одинаковых элементов изделия, как правило, наносят один раз с указанием на полке линии-выноски **количества этих элементов**.
- При нанесении размеров отверстий с зенкованием под головки винтов указывают количество основных отверстий.



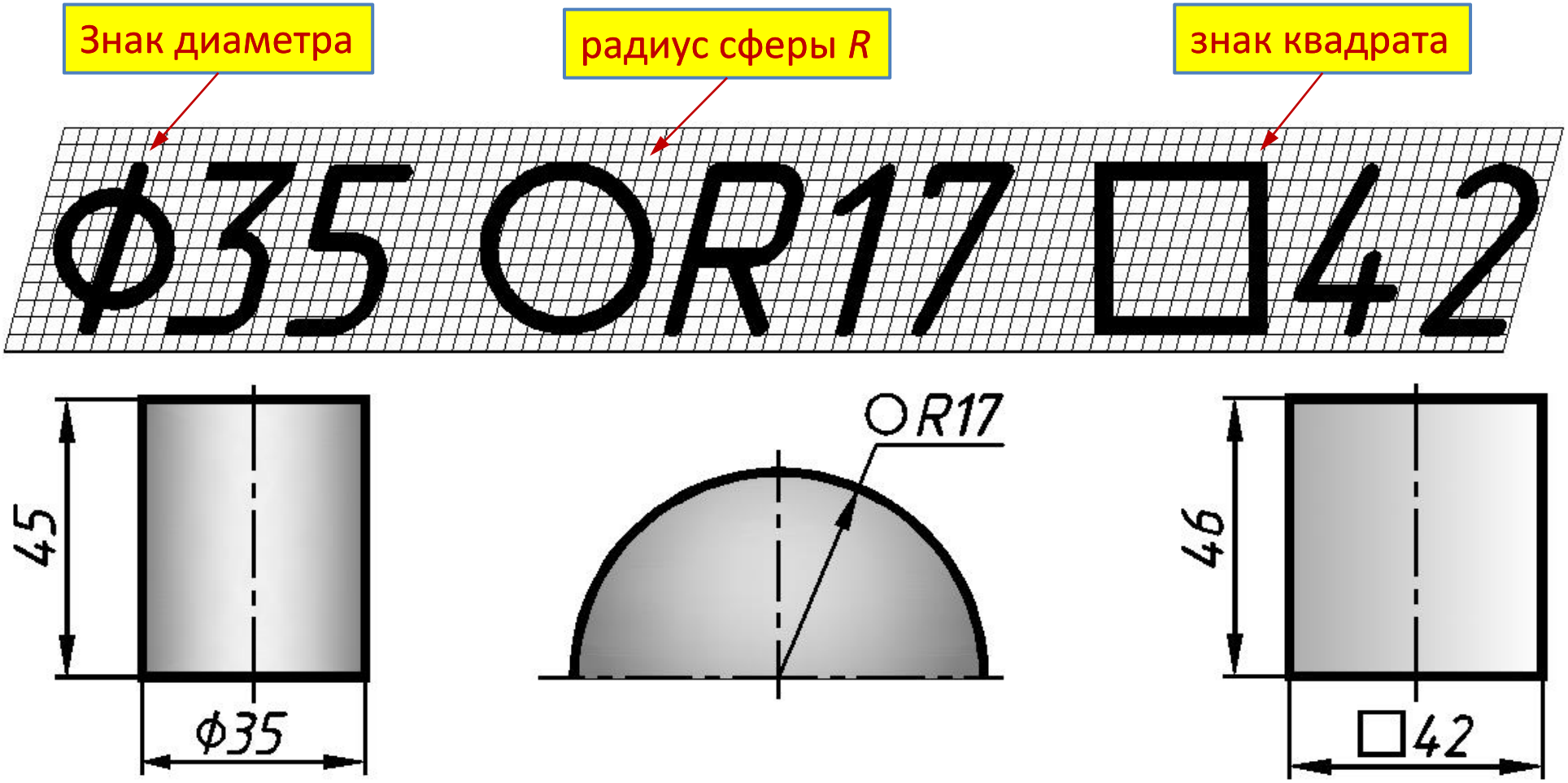
- Все размеры одного и того же конструктивного элемента детали, например, паза, проточки, скоса и т.п. проставляют на том виде, где форма элемента представлена наиболее полно.



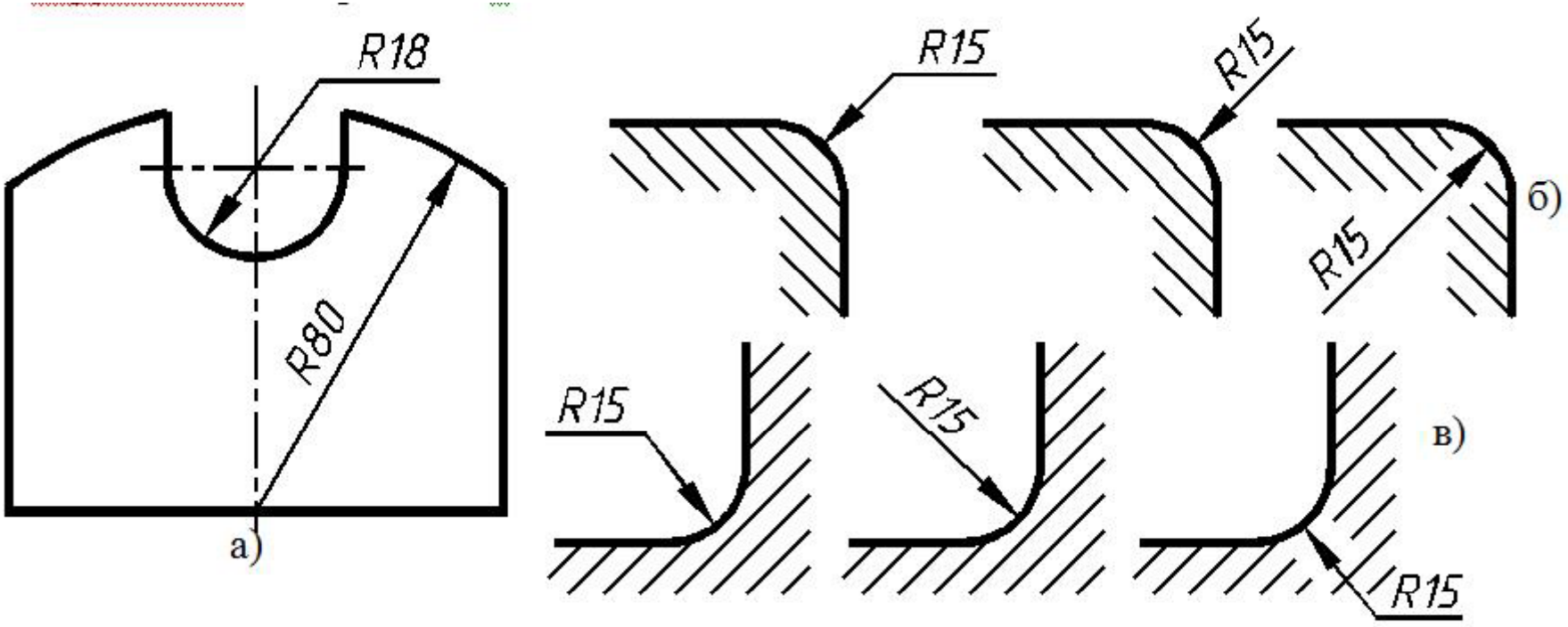
- Размеры цилиндрических (диаметр ϕ), конических (диаметры ϕ_1 и ϕ_2) и сферических (радиус сферы *R*) отверстий располагают на изображении детали одновременно с их глубиной *H*.



На рис. приведено начертание знаков диаметра, сферы, радиуса и квадрата. Следует обратить внимание на знак квадрата. Он выполняется <u>без наклона.</u>



- При нанесении размера радиуса из центра дуги проводят размерную линию, заканчивающуюся со стороны дуги стрелкой, а перед размерным числом ставят прописную букву *R*.



Вариант нанесения размерного числа на полке линии-выноски параллельно основной надписи чертежа является предпочтительным.



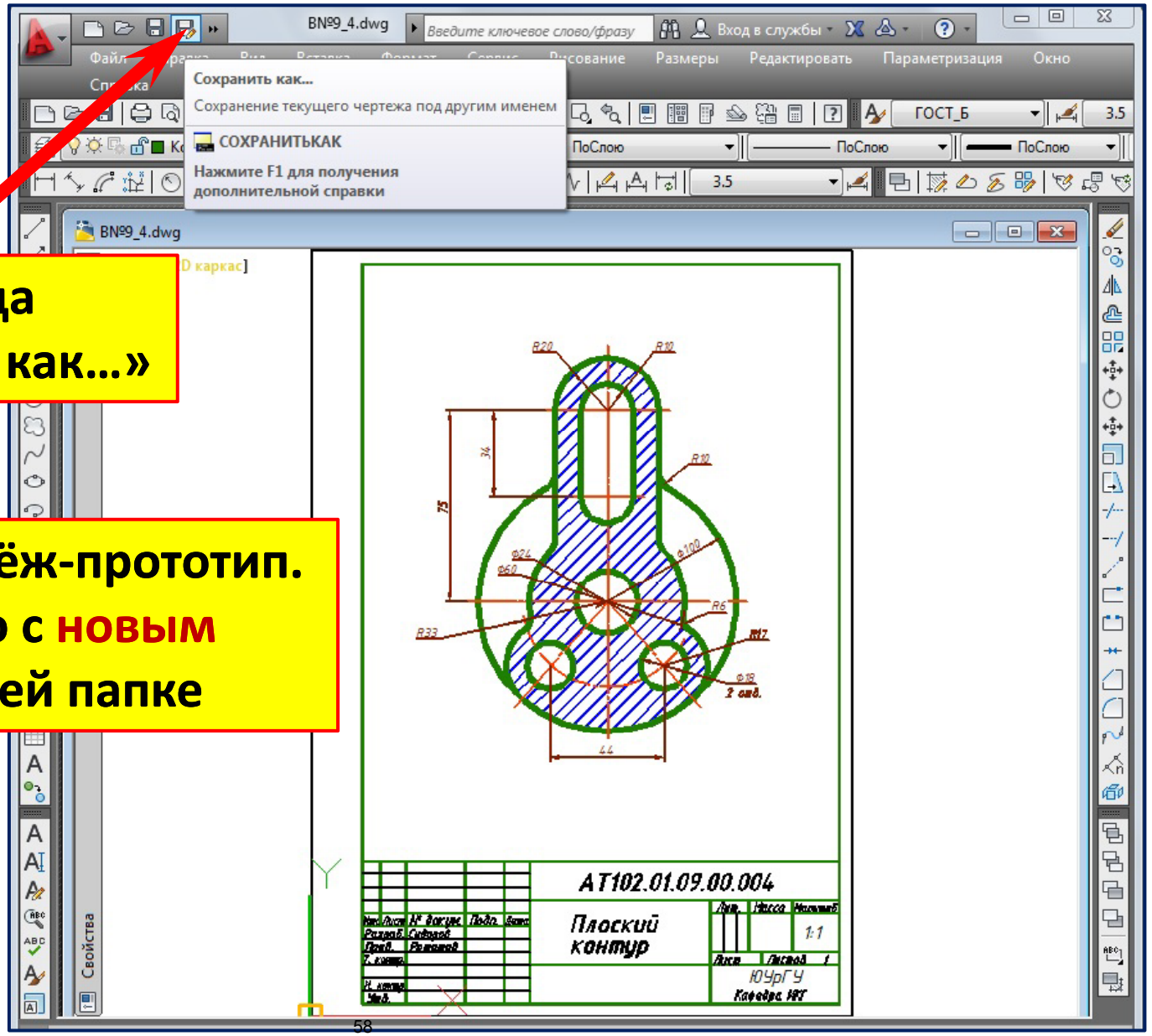
Кафедра инженерной и компьютерной графики

Лекции по компьютерной графике

AutoCAD 2013
Плоский контур. Чертёж. Вывод на печать

Челябинск 2018

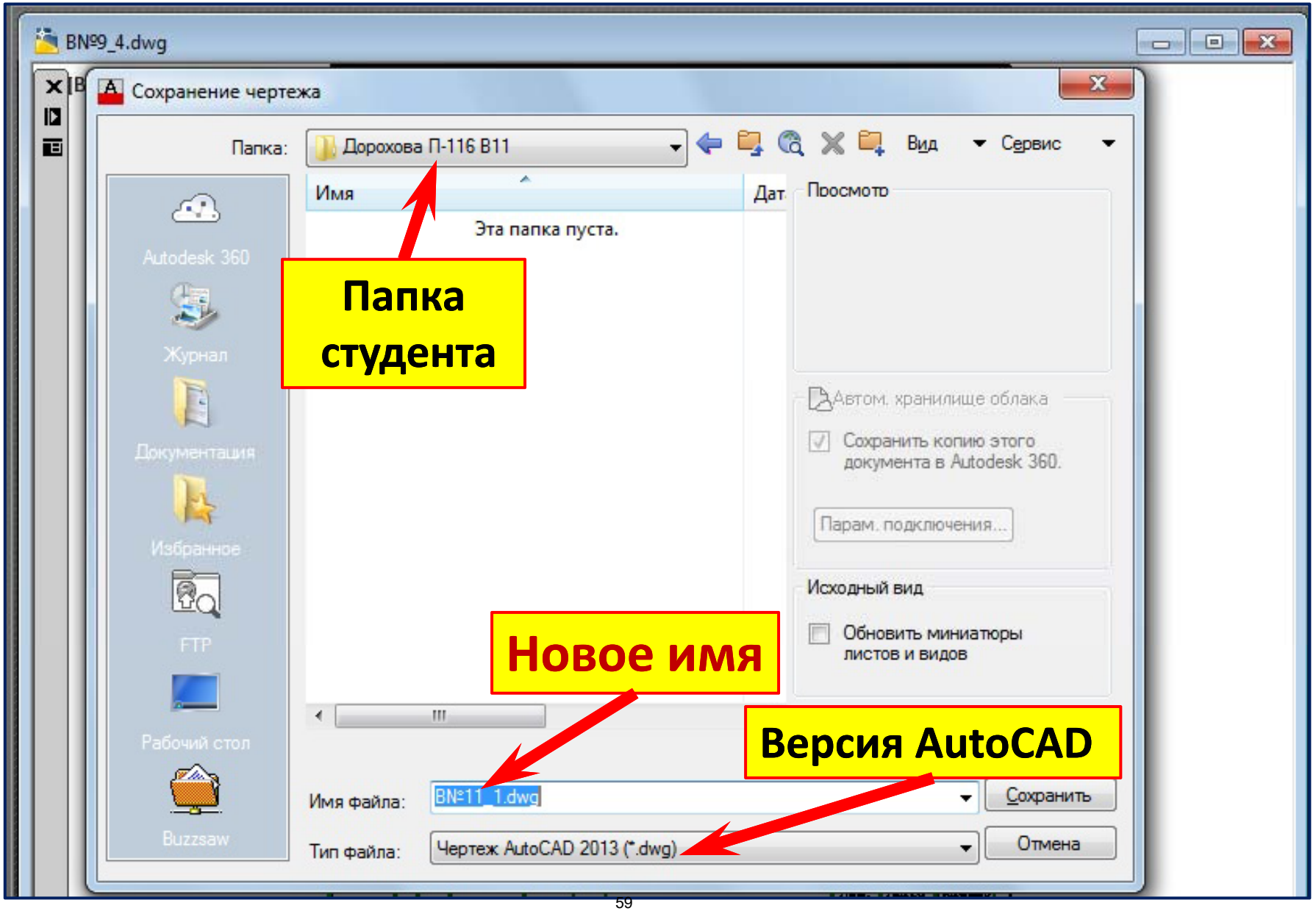
Создание нового чертёжа на основе ранее созданного чертёжа



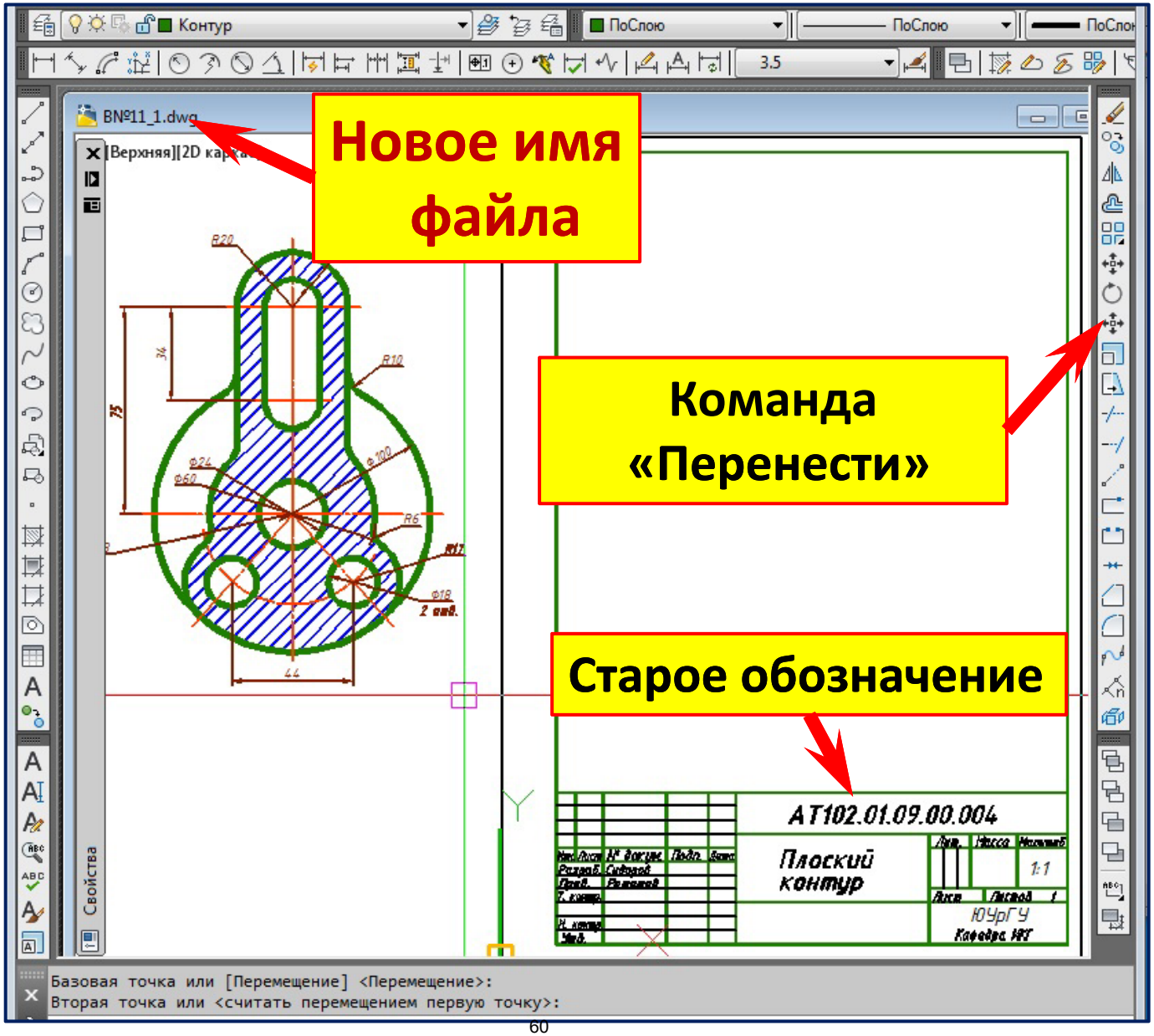
Команда «Сохранить как…»

1. Открыть чертёж-прототип.
2. Сохранить его с **новым именем** в своей папке

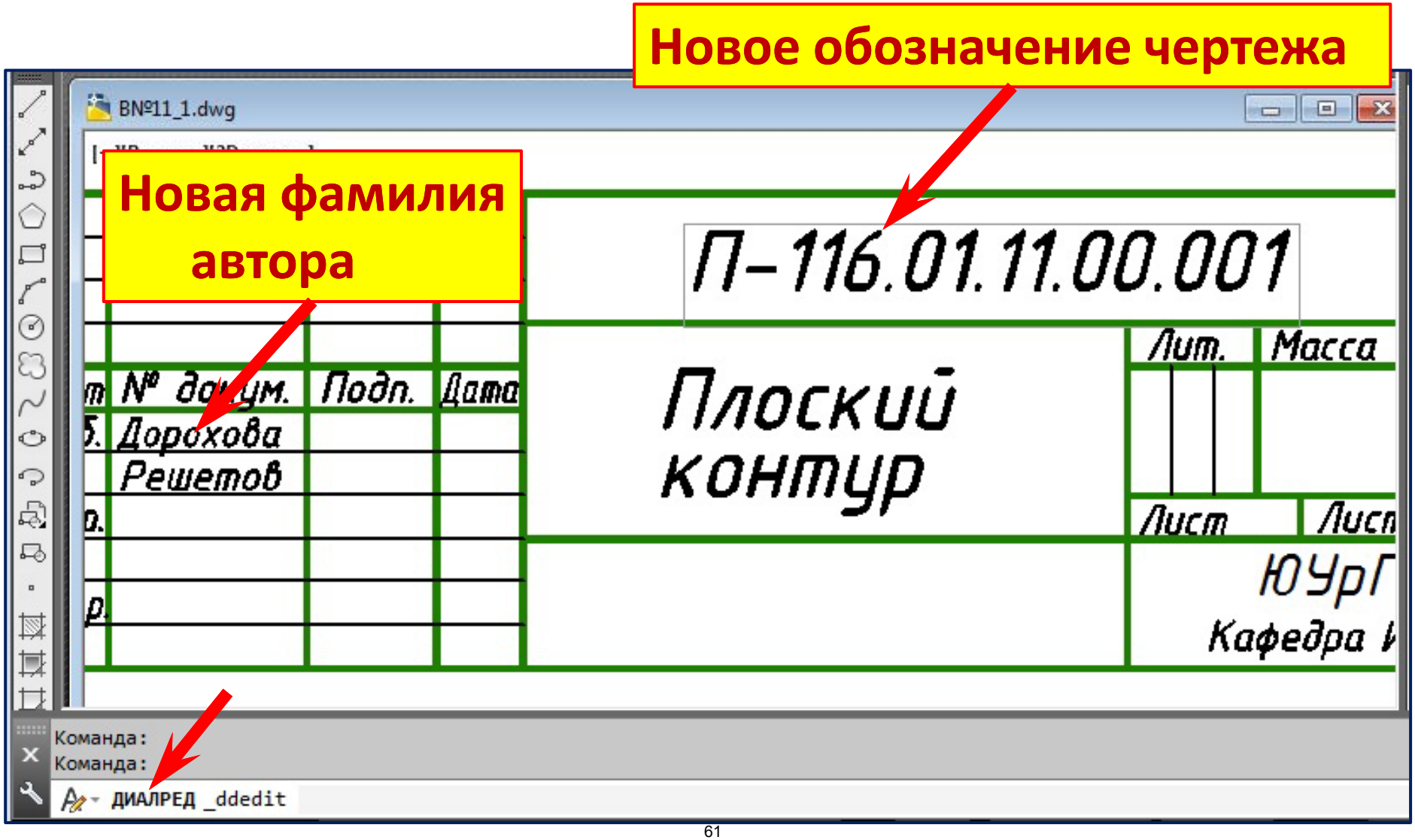
Сохранение ранее созданного чертёжа с новым именем



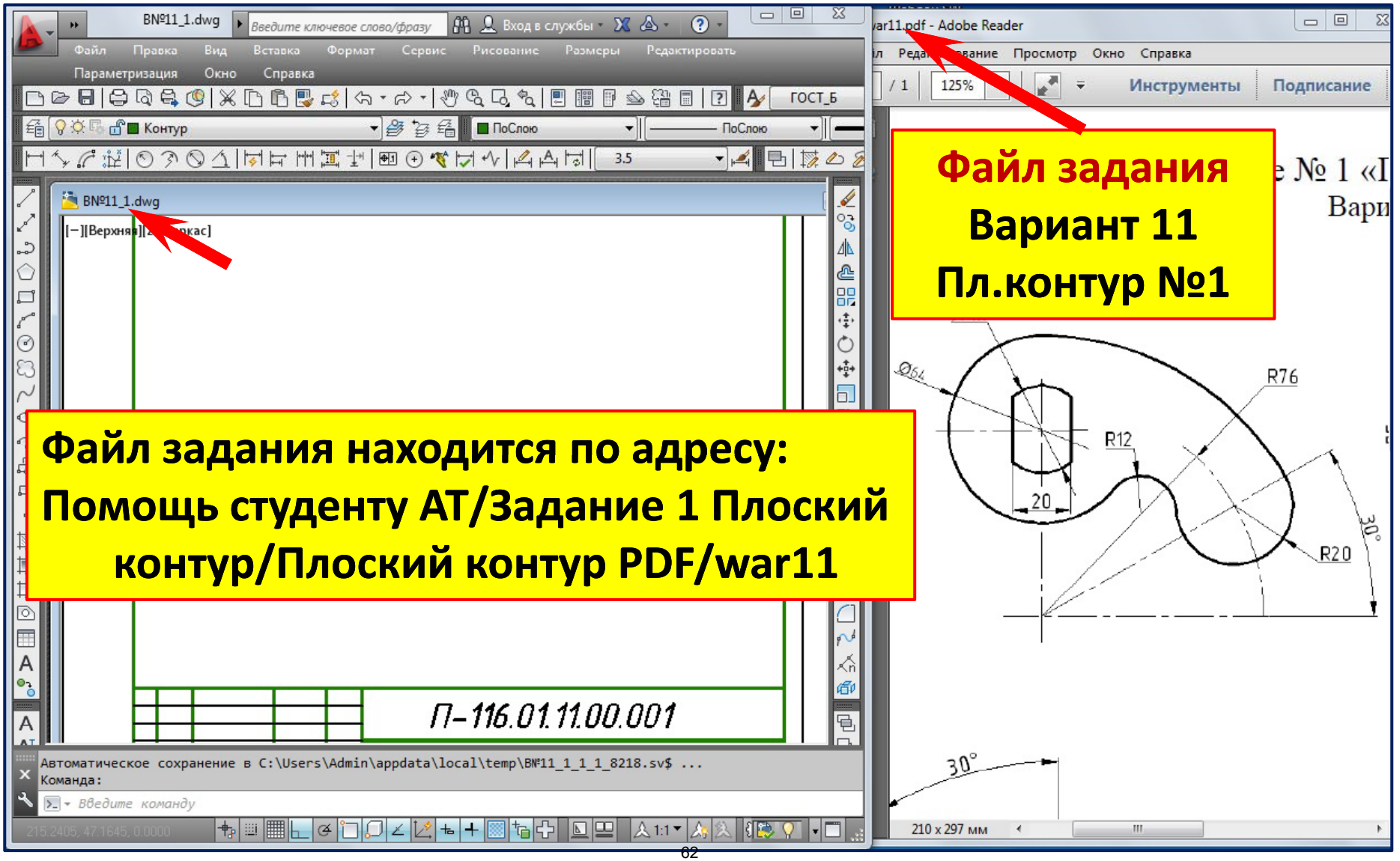
Перенос изображений ранее созданного чертёжа за пределы формата



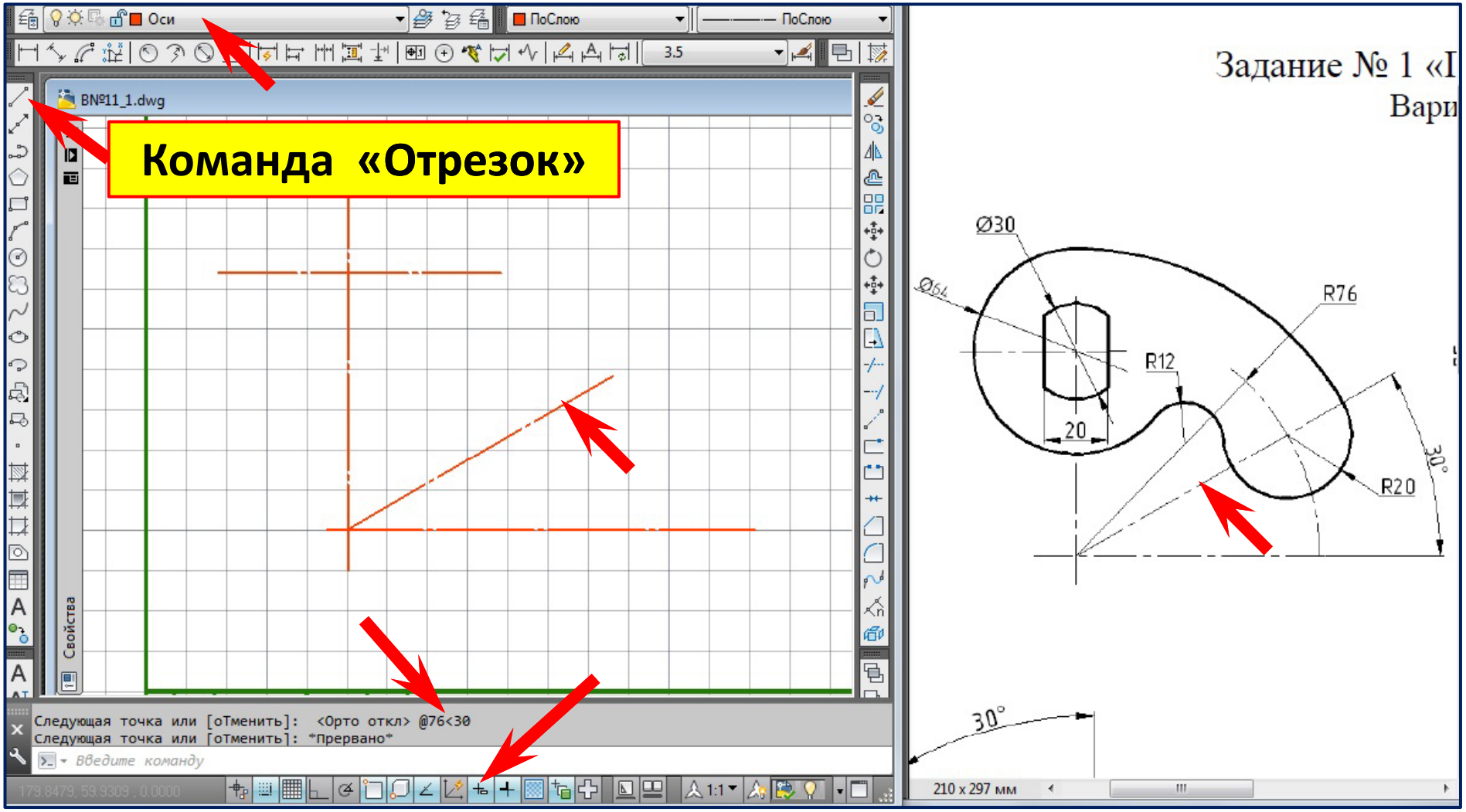
Редактирование основной надписи ранее созданного чертёжа



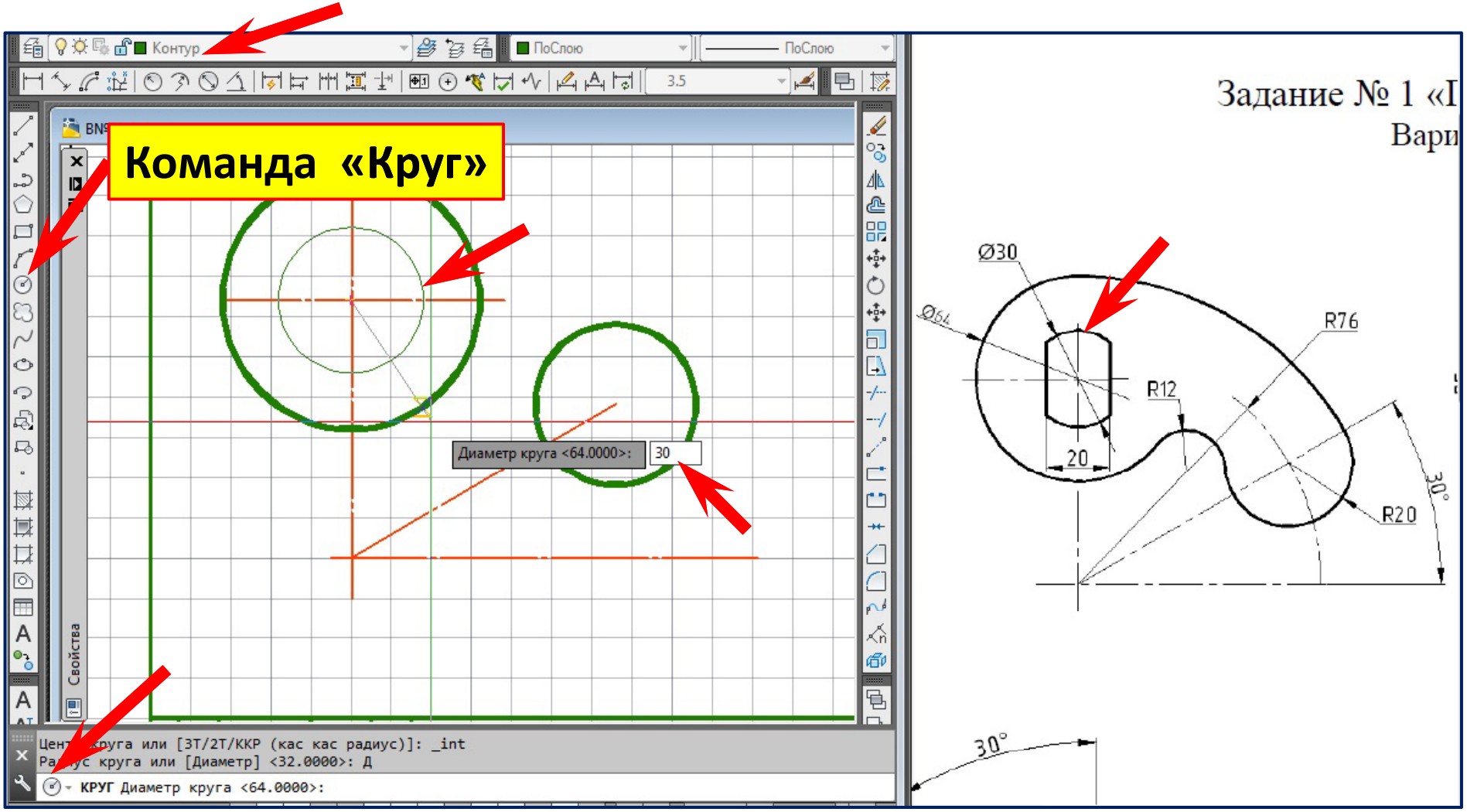
Вывод на экран монитора файла задания (*.pdf) для создания чертёжа (*.dwg)



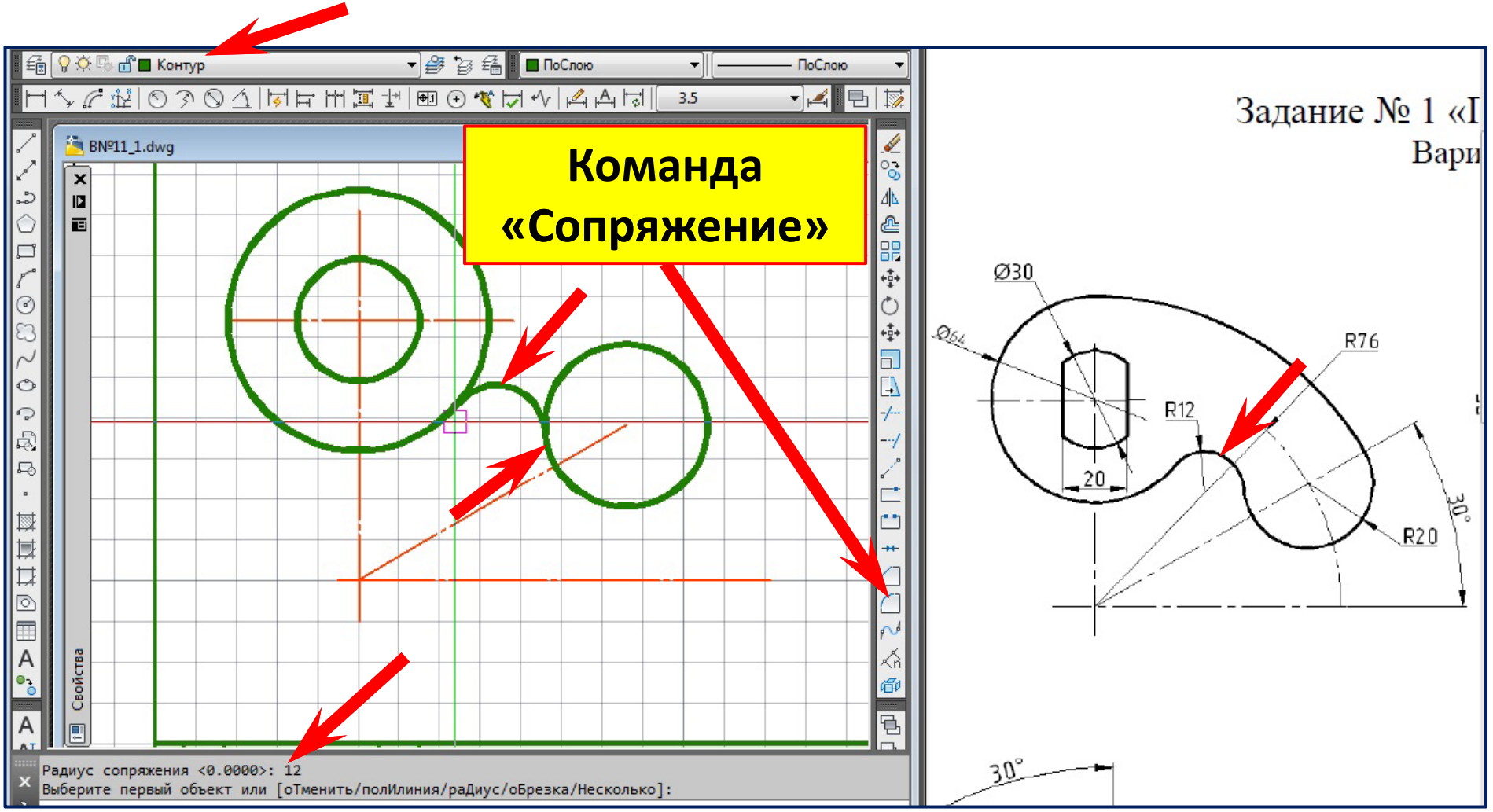
Вычерчивание осевых линий командой «Отрезок»



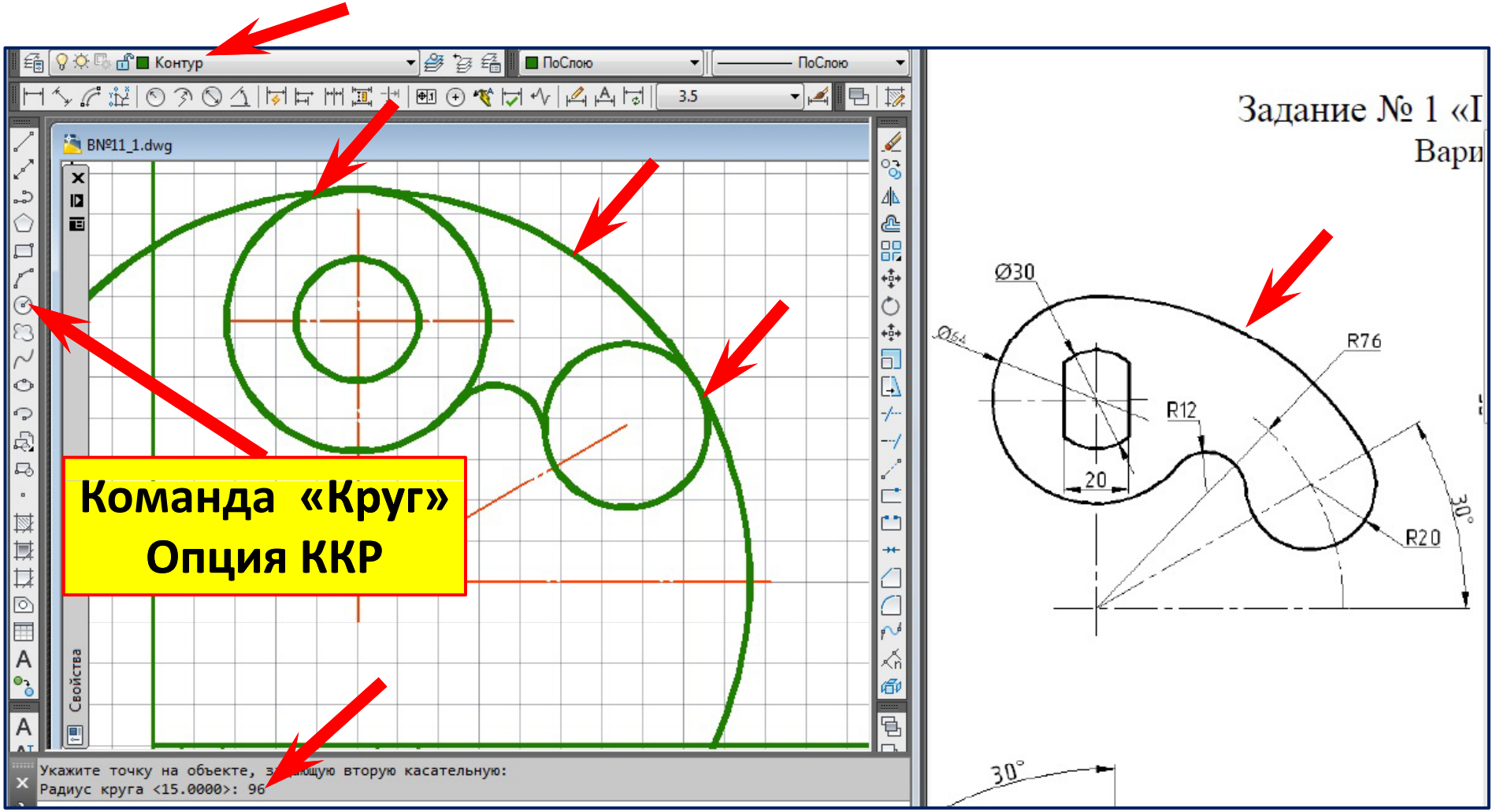
Вычерчивание окружностей командой «Круг»



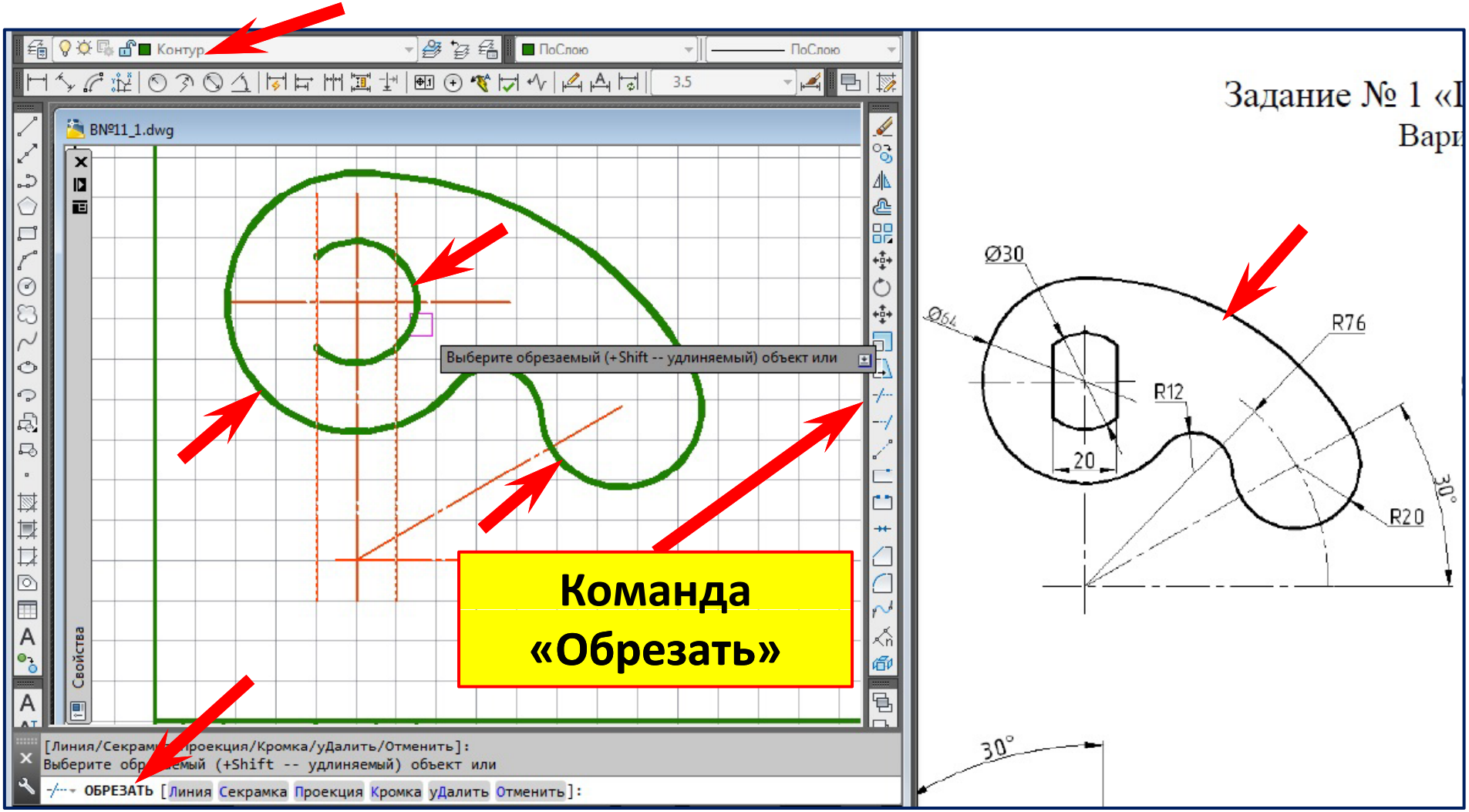
Сопряжение окружностей дугой R12 мм
Команда «Сопряжение»



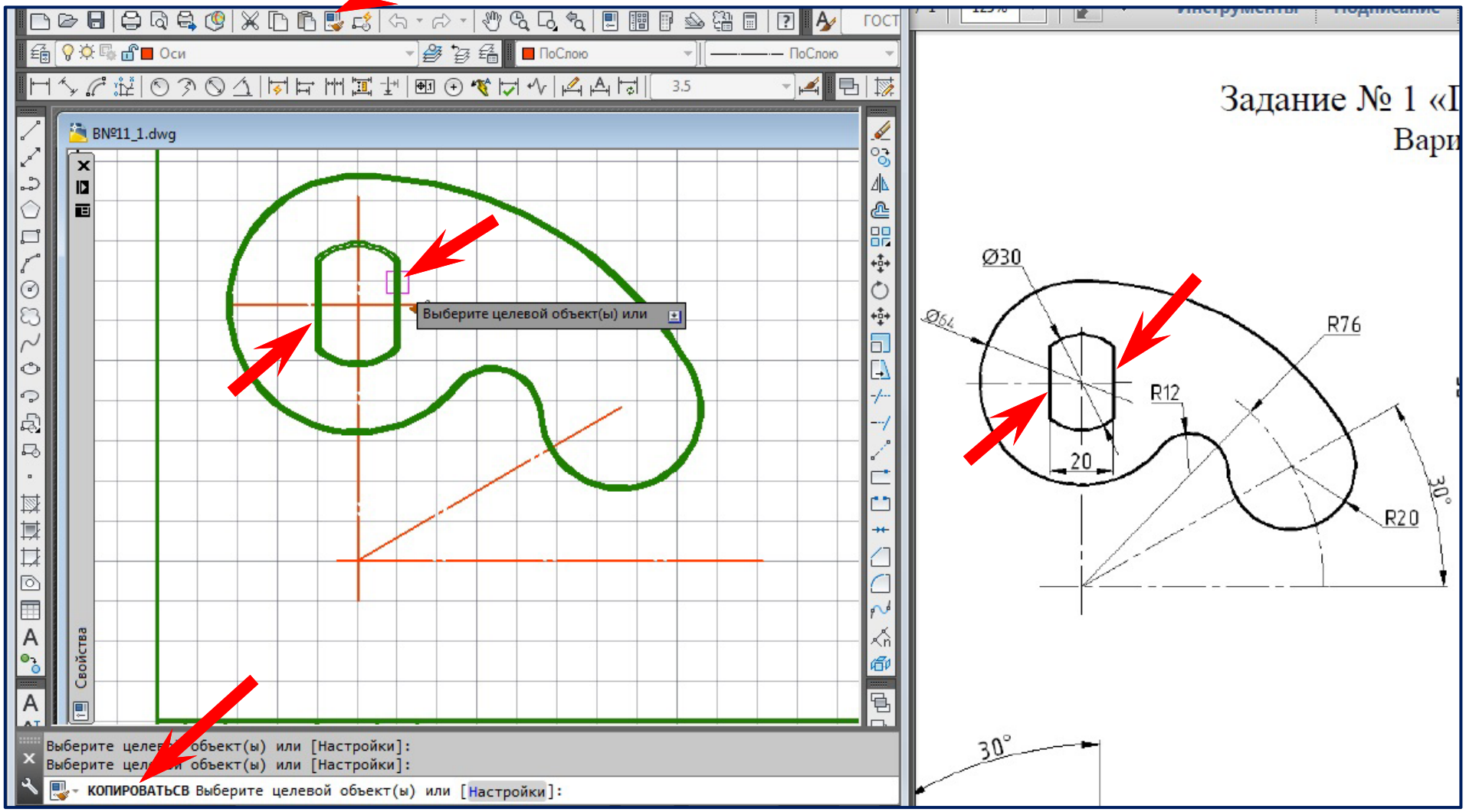
Сопряжение окружностей дугой R=78+20 мм
Команда «Круг» Опция ККР



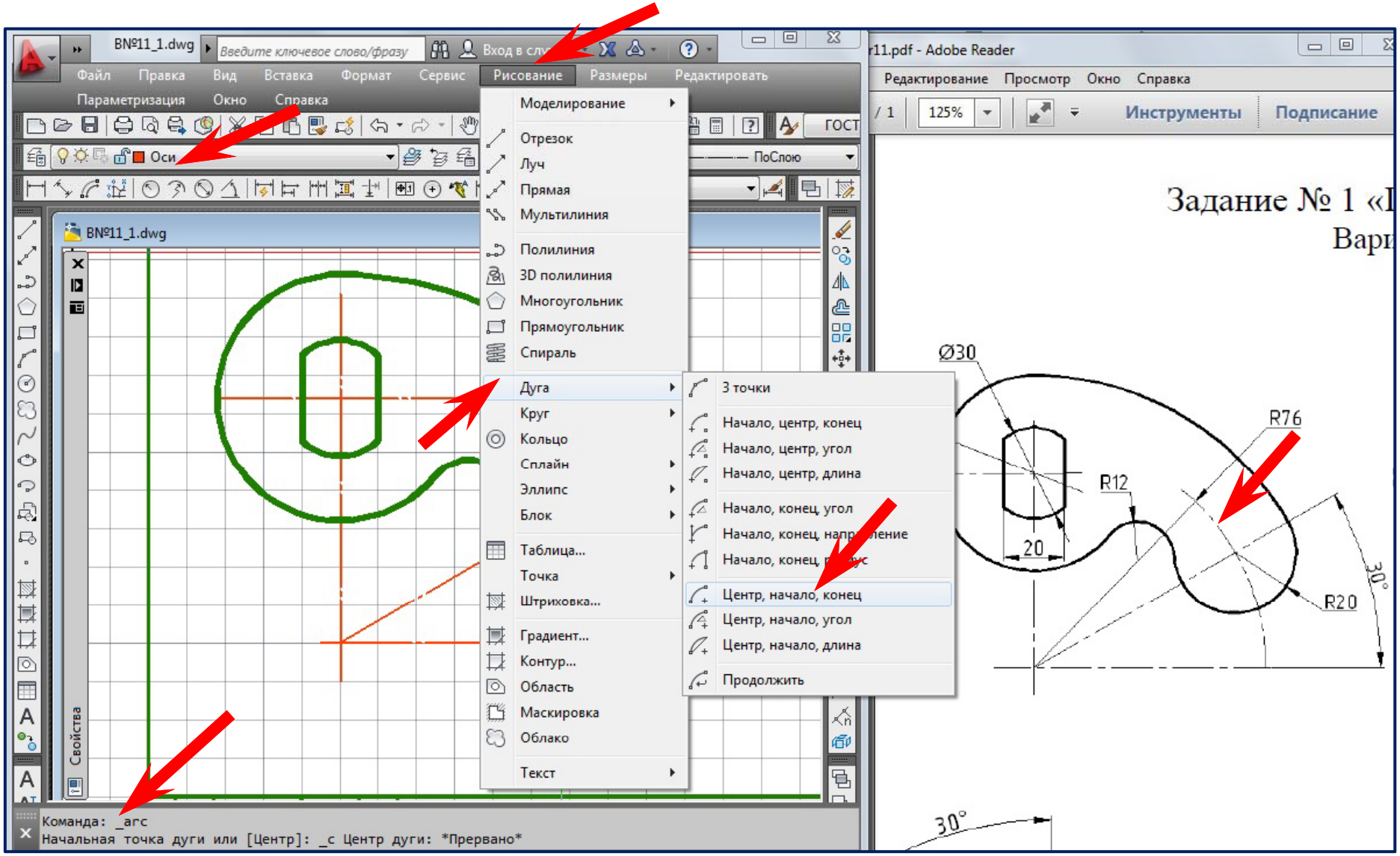
Обрезка окружностей Команда «Обрезать»



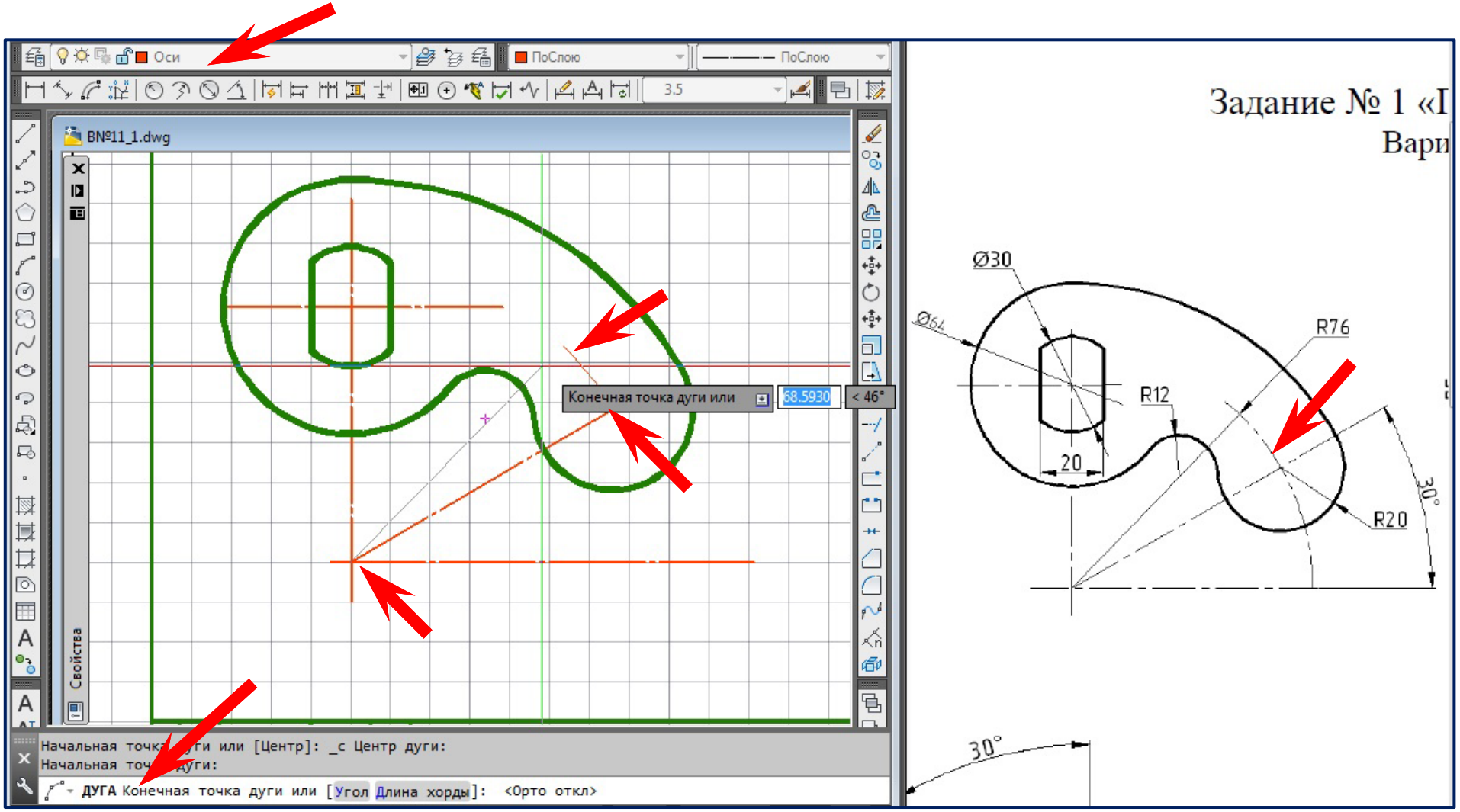
Перевод отрезков осей на слой «Конур»
Команда «Копирование свойств»



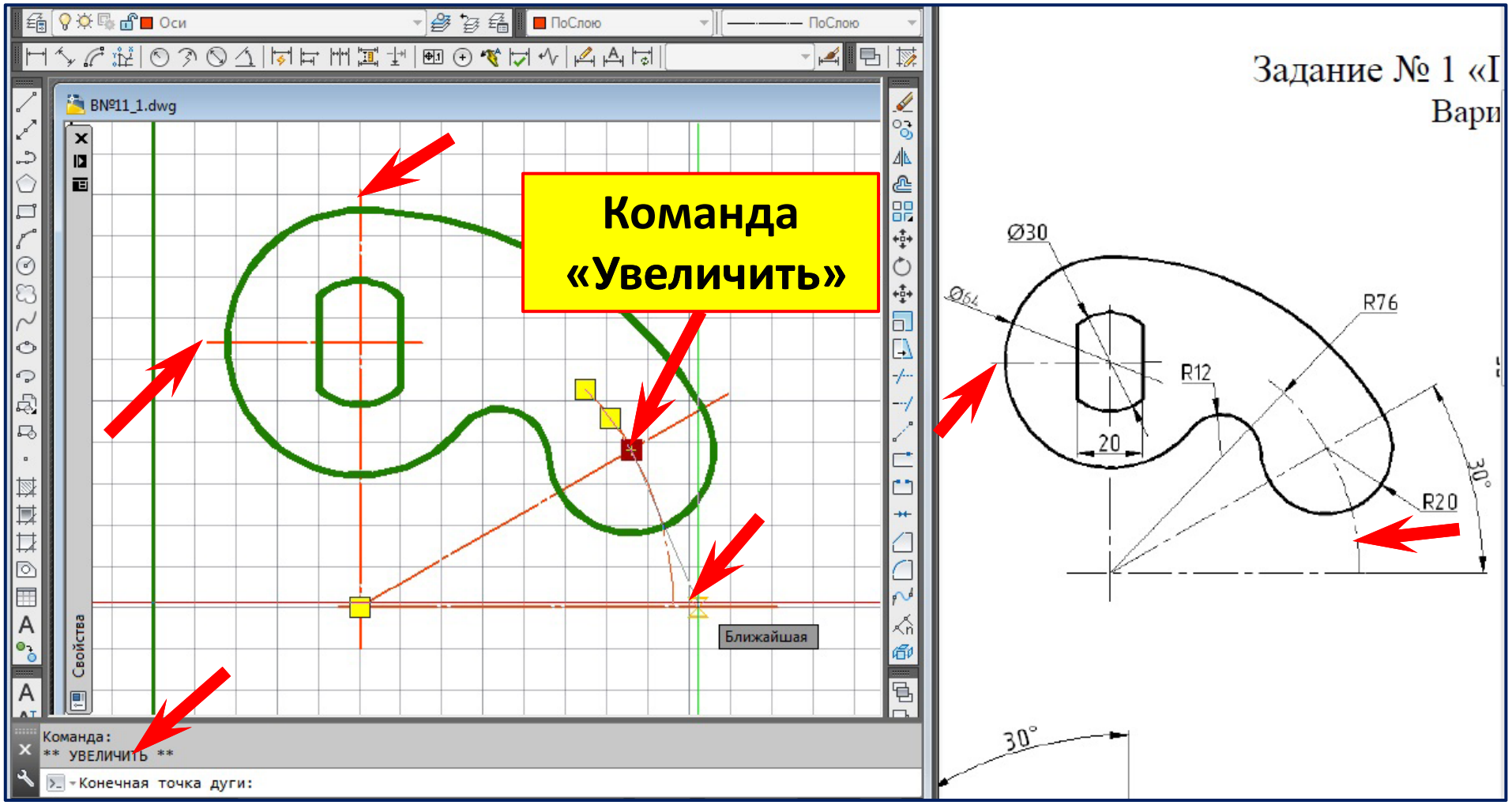
Вычерчивание дуги R=76 мм на слое «Оси»
Команда «Дуга» Опция «Центр, Начало, Конец»



Вычерчивание дуги R=76 мм на слое «Оси»
Команда «Дуга» Опция «Центр, Начало, Конец»



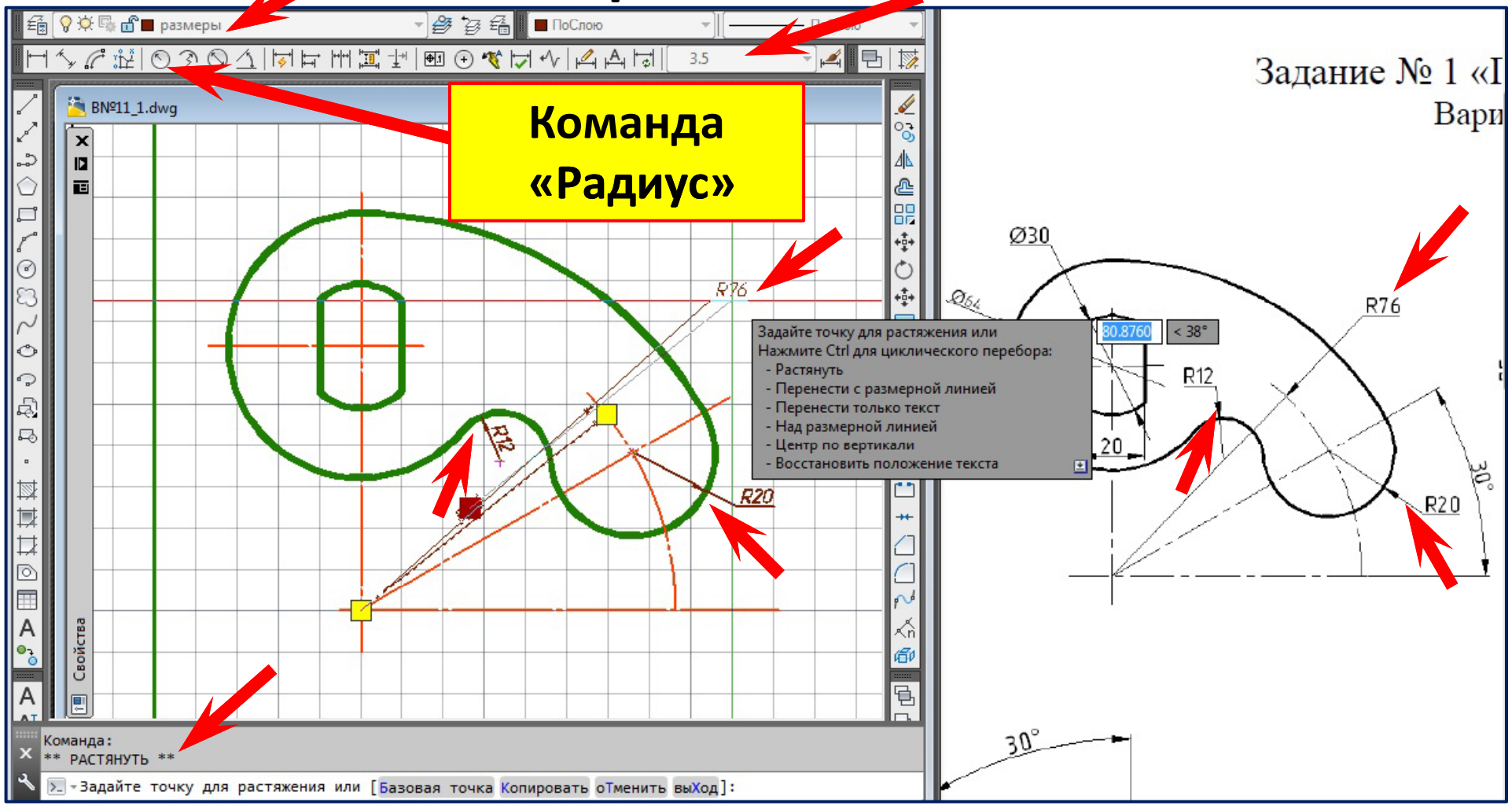
Удлинение дуги R=76 мм Команда «Увеличить»



Простановка размеров радиусов дуг

Слой «Размеры» Команда «Радиус»

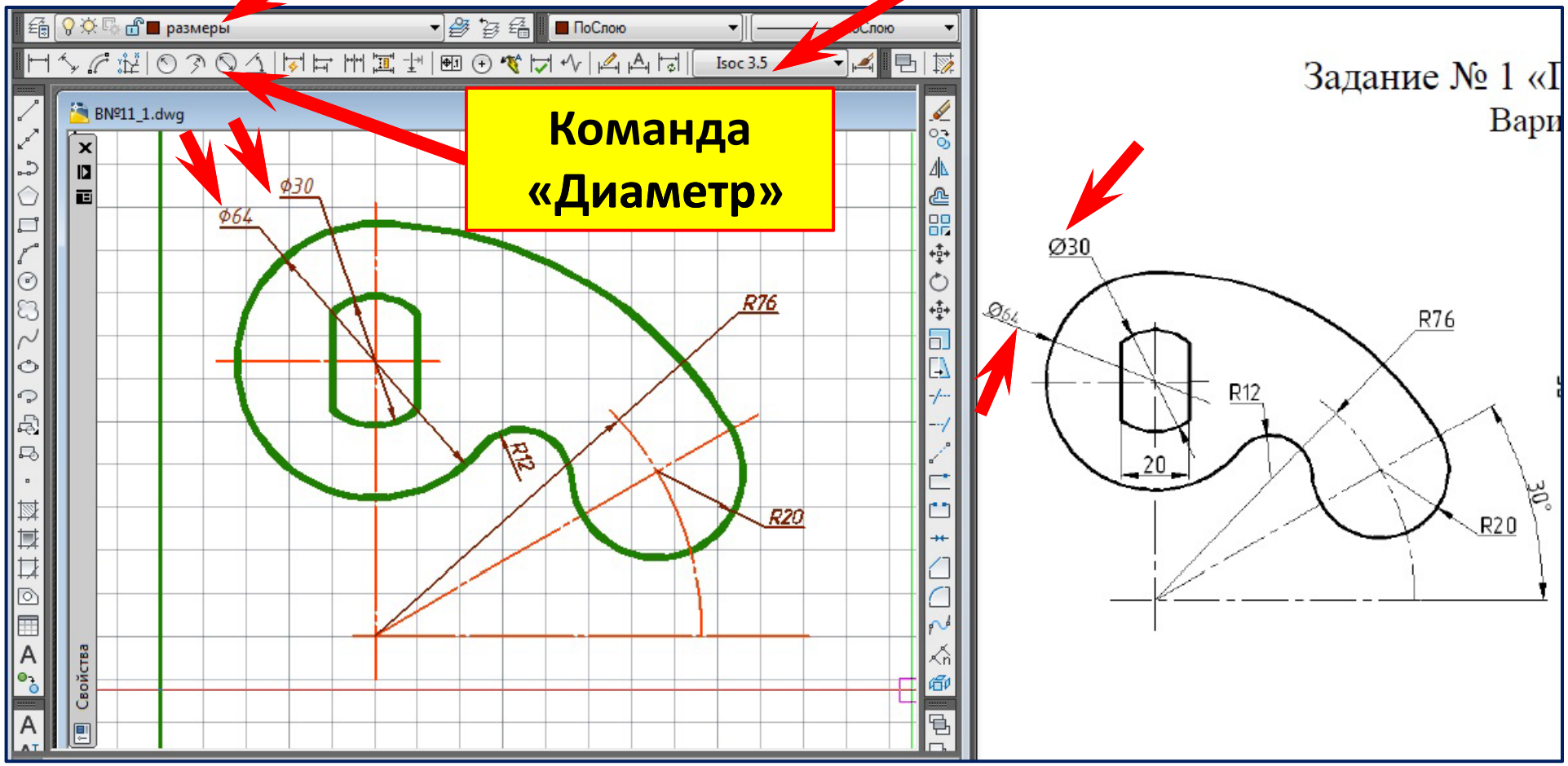
Размерный стиль «3.5»



Простановка размеров диаметров дуг

Слой «Размеры» Команда «Радиус»

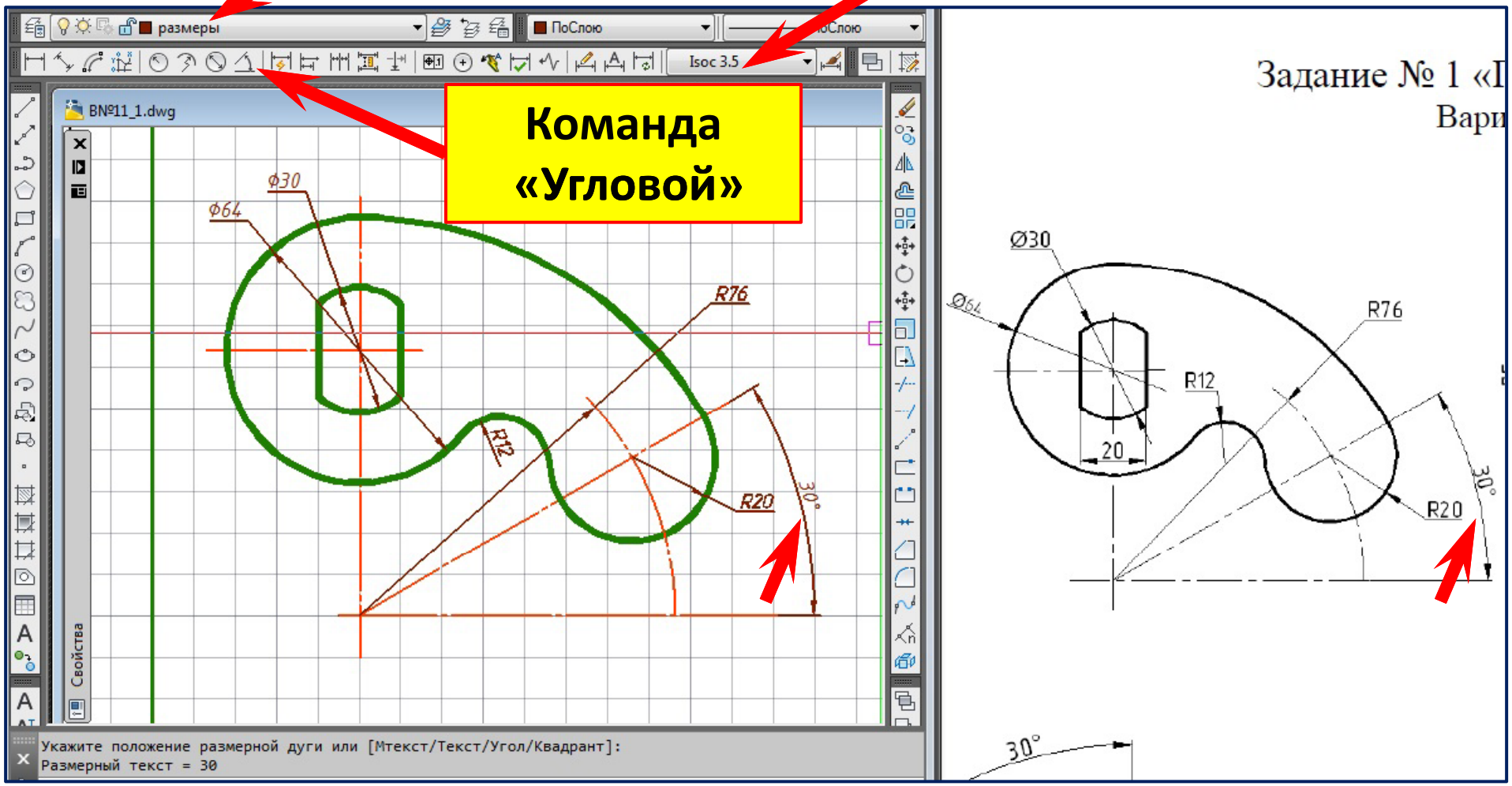
Размерный стиль «Isoc 3.5»



Простановка размера угла

Слой «Размеры» Команда «Угловой»

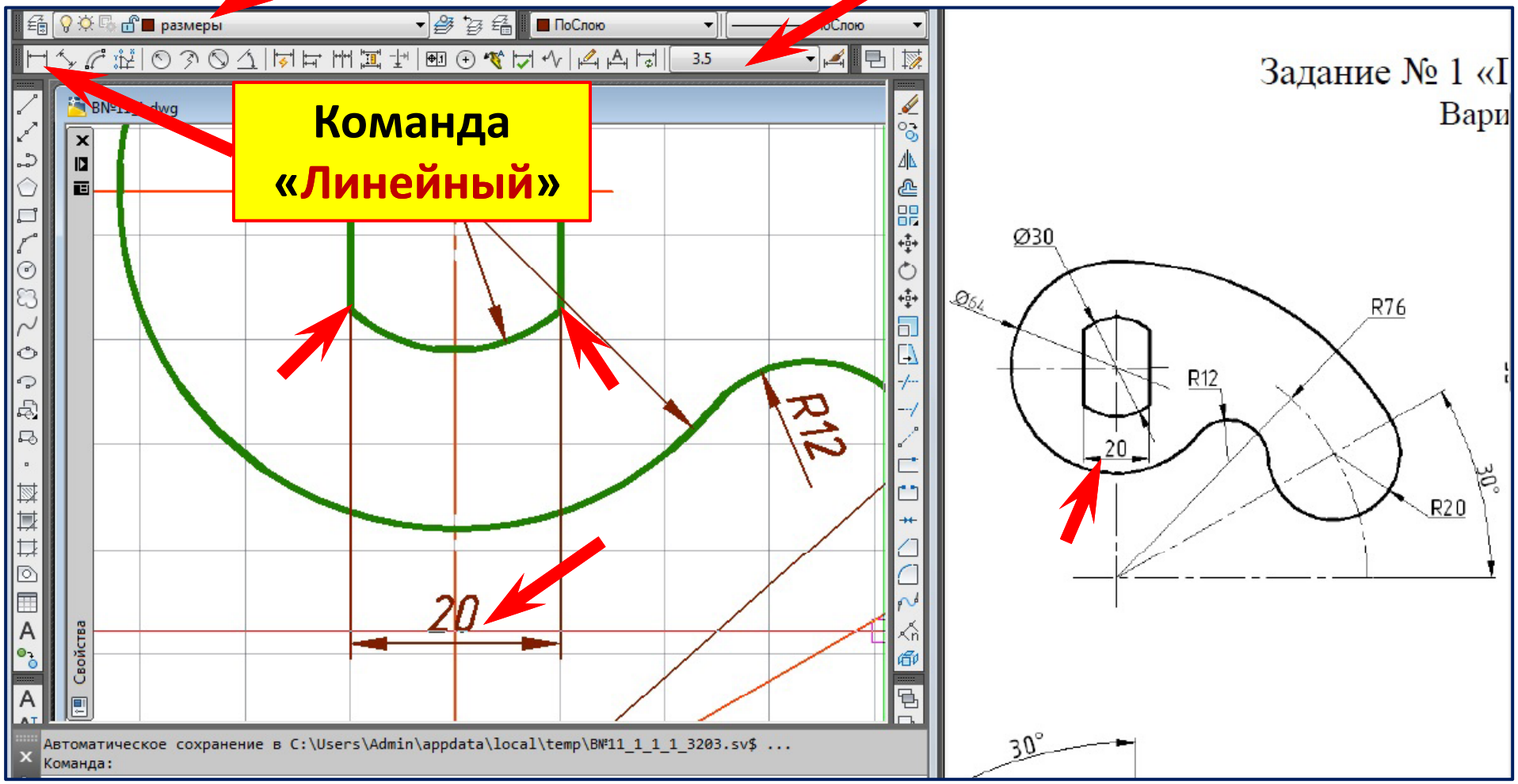
Размерный стиль «Isoc 3.5»



Простановка размера 20 мм

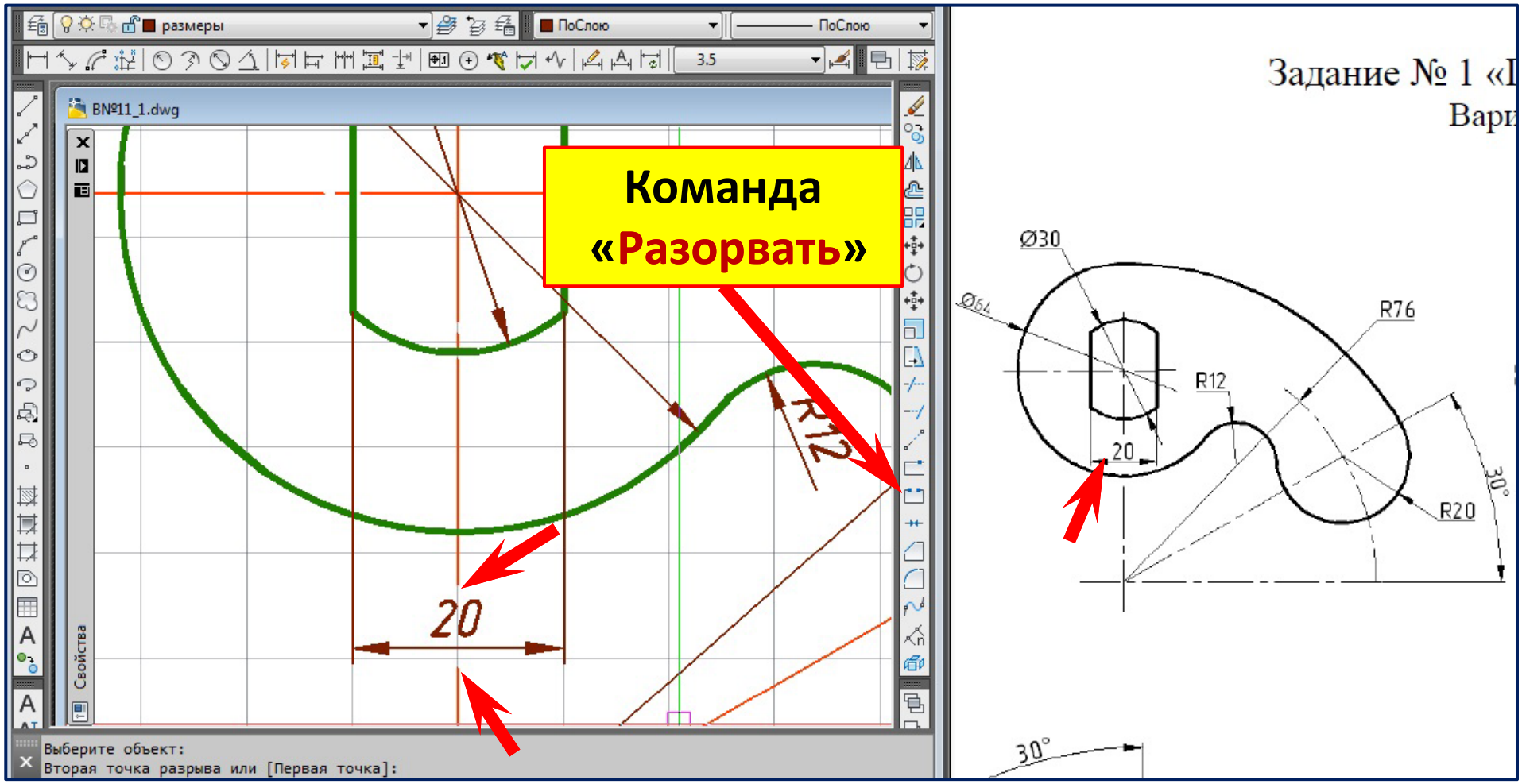
Слой «Размеры» Команда «Линейный»

Размерный стиль «3.5»



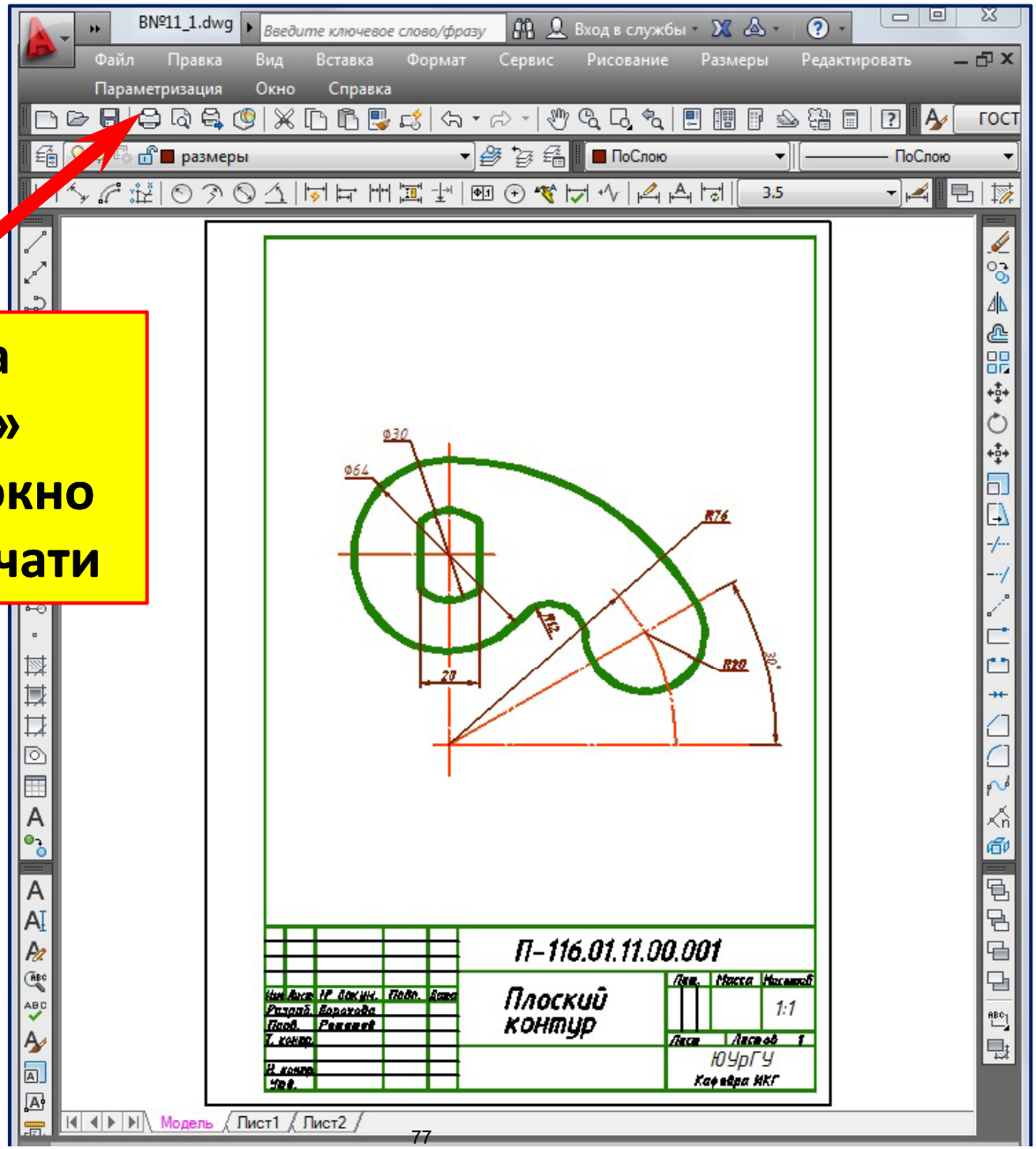
Разрыв осевой линии, пересекающей размерное число 20

Команда «Разорвать»

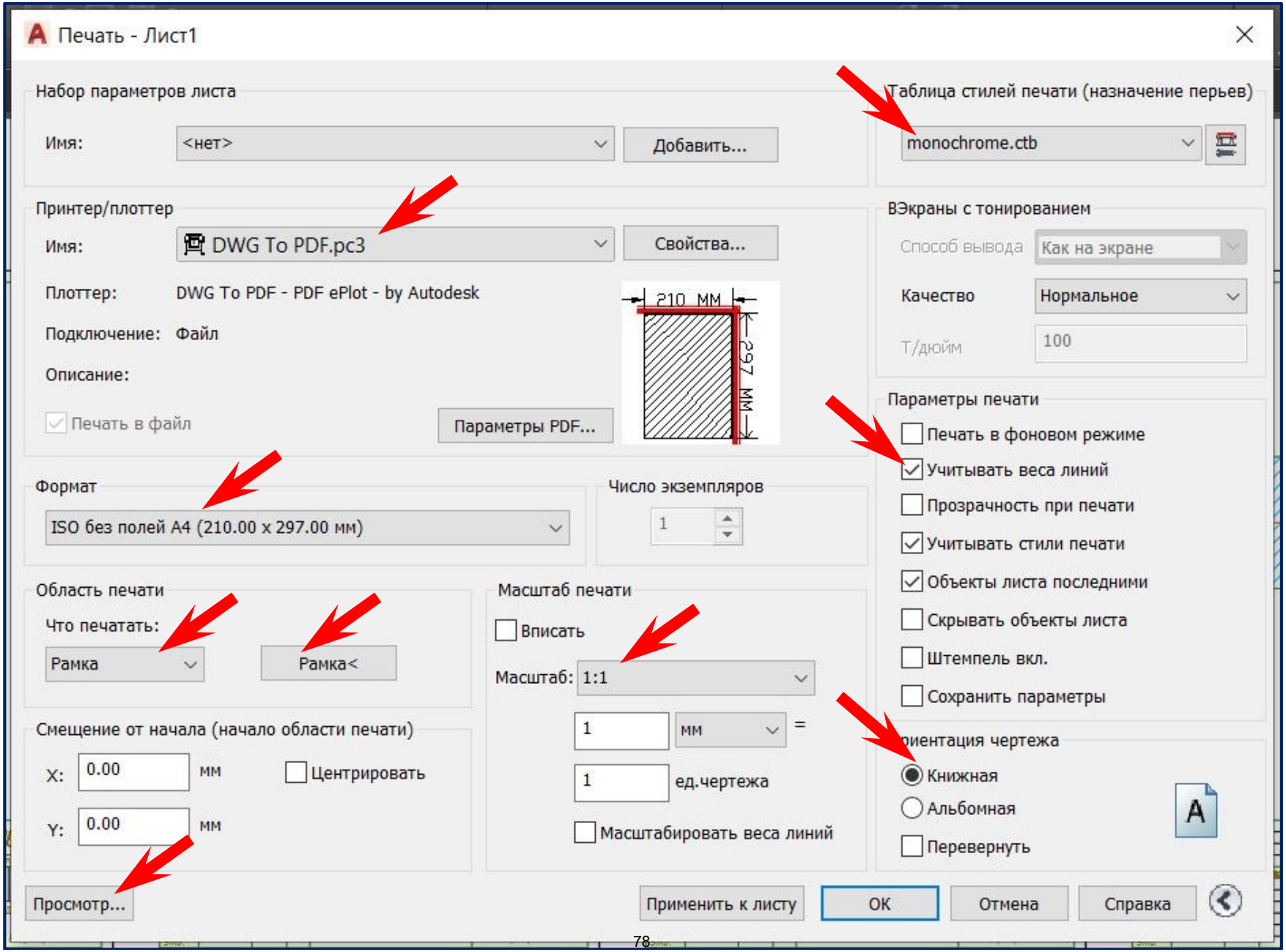


Плоский контур. Готовый чертёж

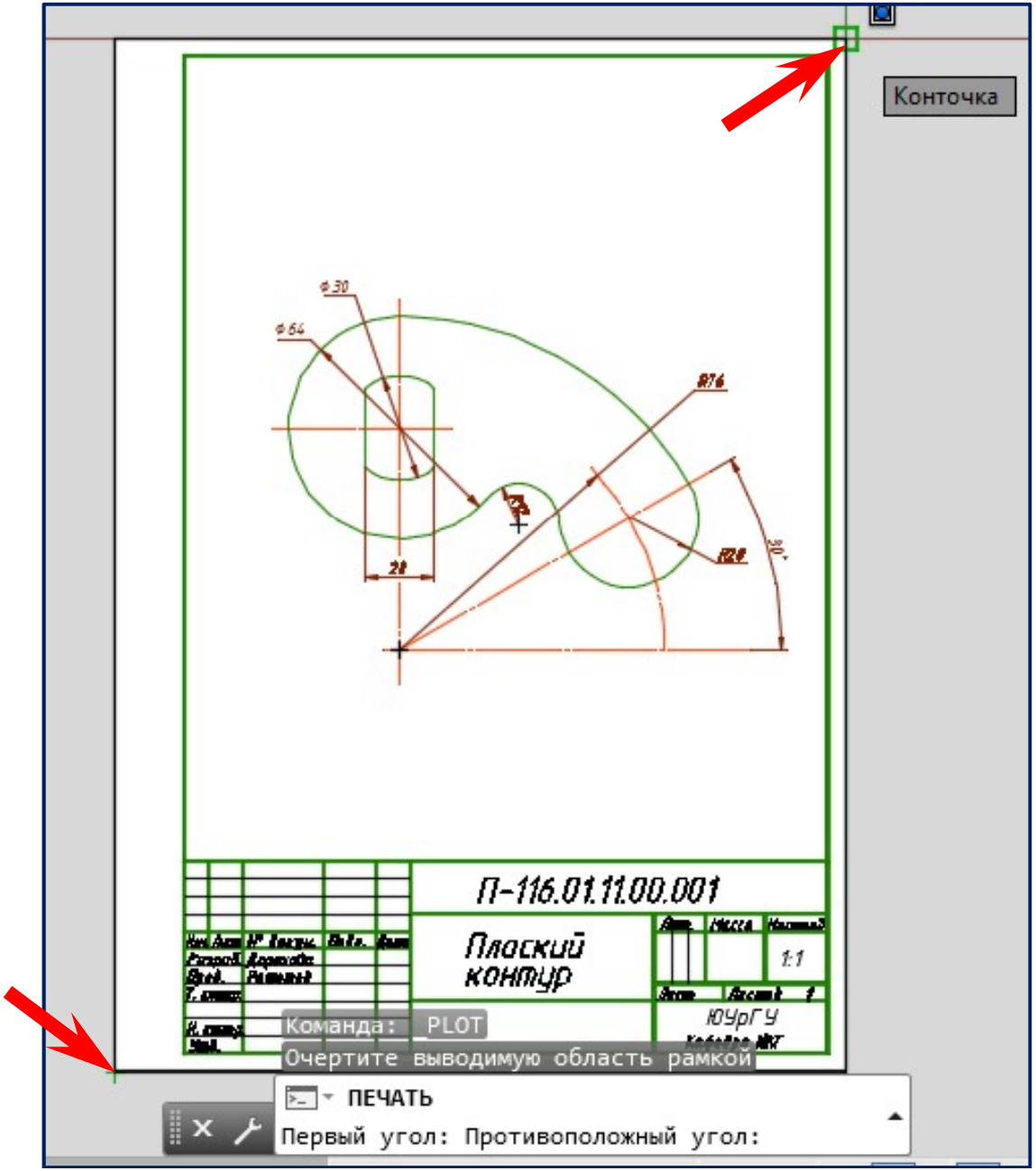
Команда «Печать» открывает окно настроек печати



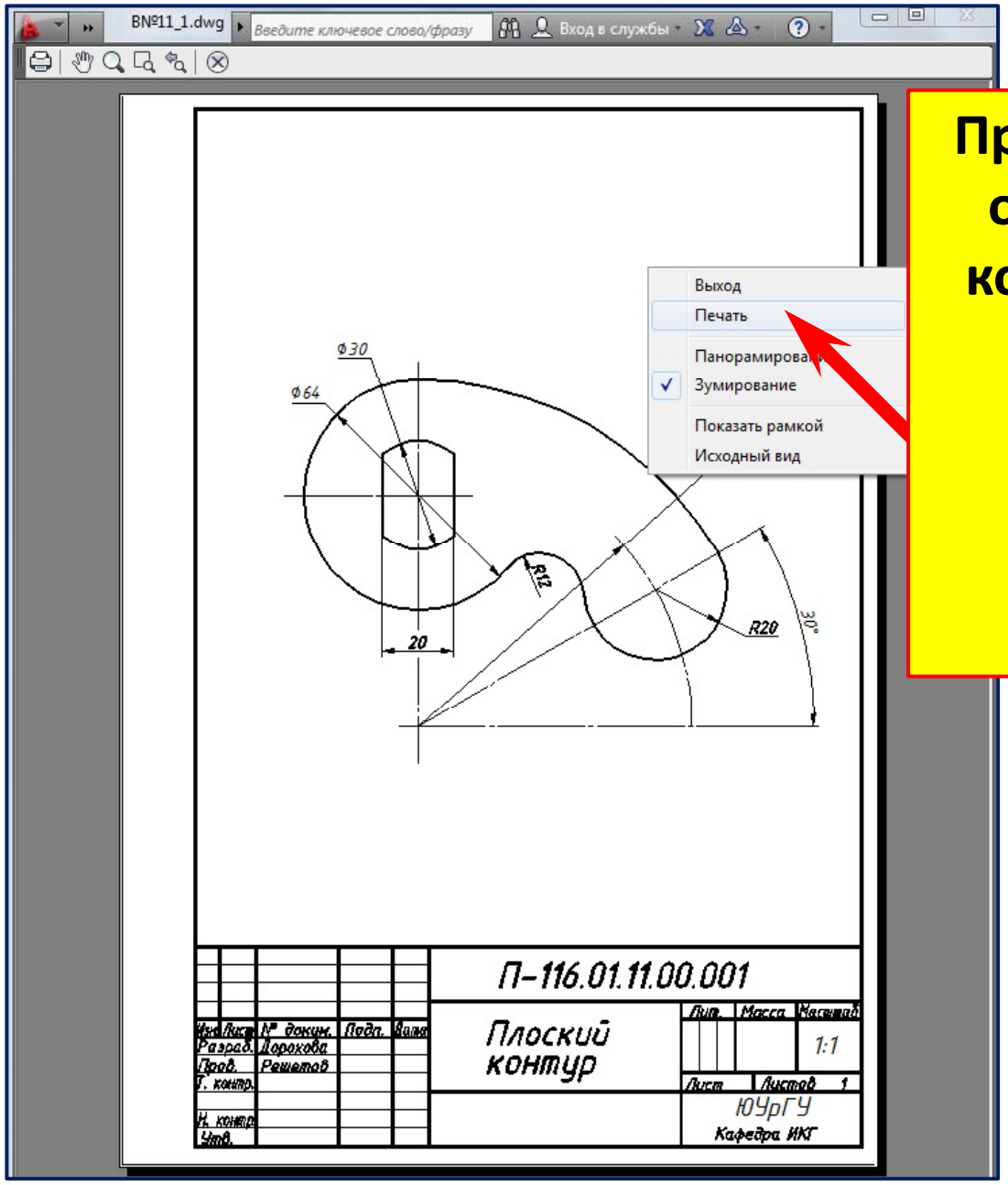
Настройки печати чертежа в файл .pdf



Указание области печати чертежа в файл (*.pdf)

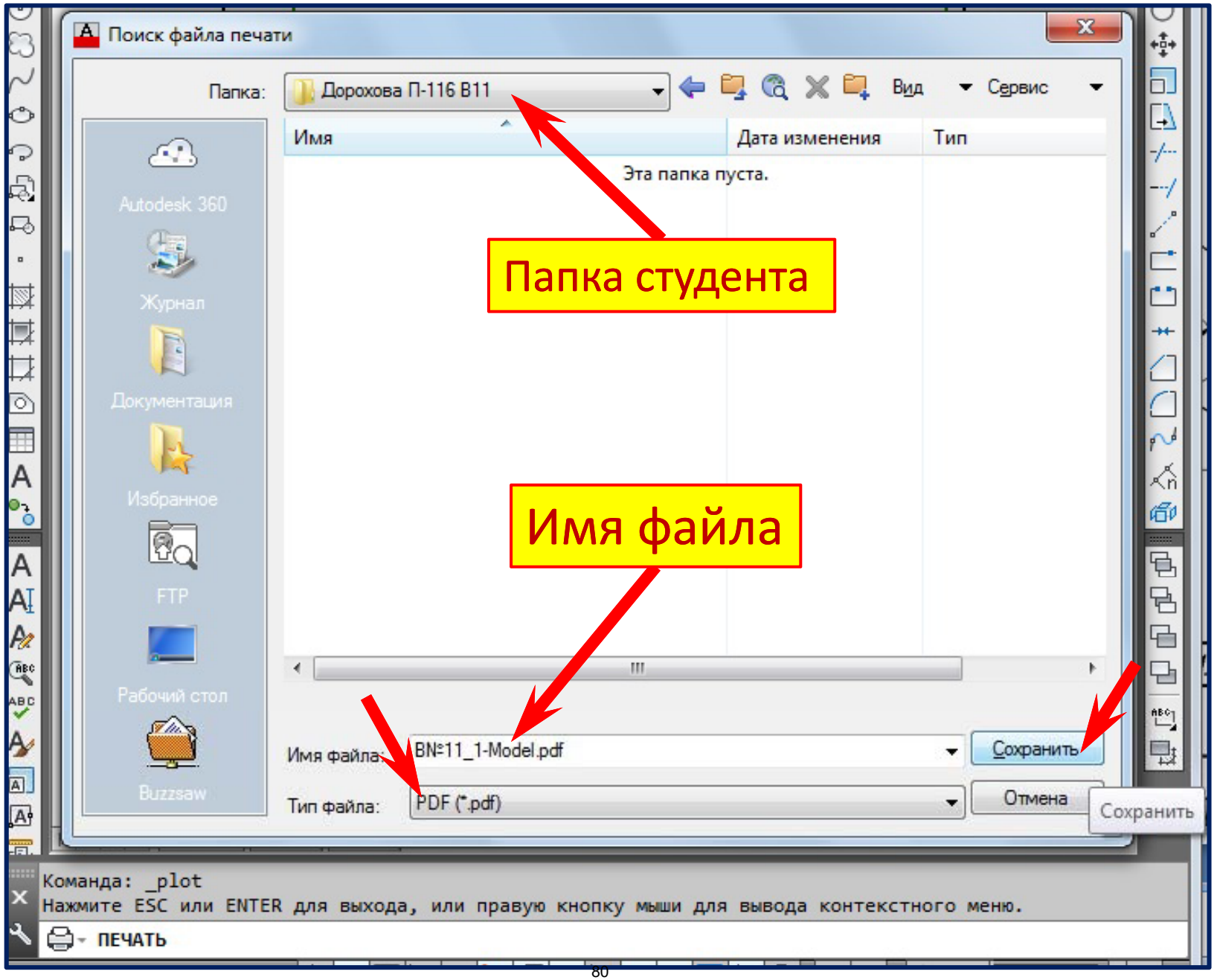


Предварительный просмотр файла чертежа

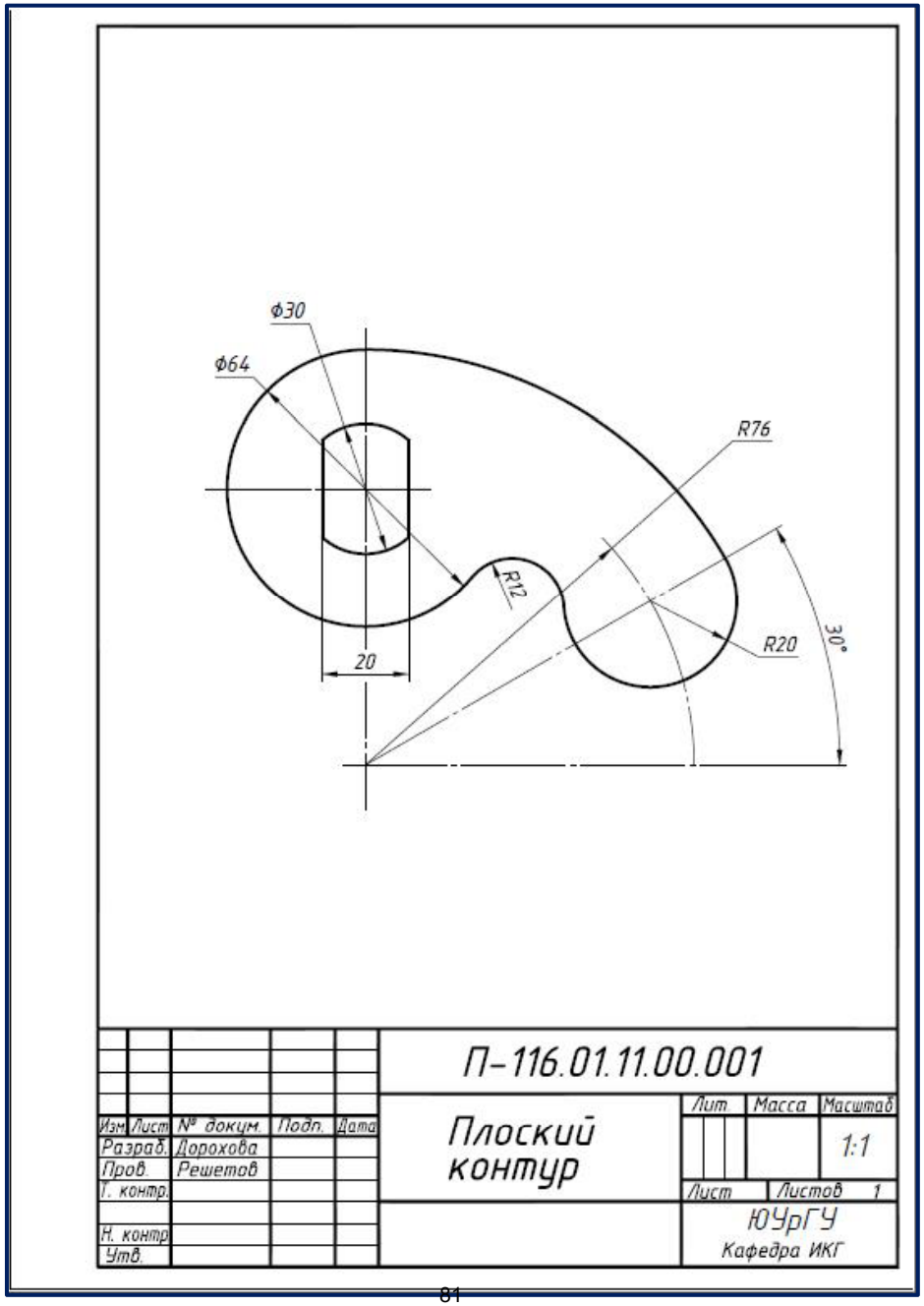


Правый клик открывает контекстное меню. Далее - команда «Печать»

Сохранение файла чертежа в формате (*.pdf)



Результат печати чертежа в формате (*.pdf)





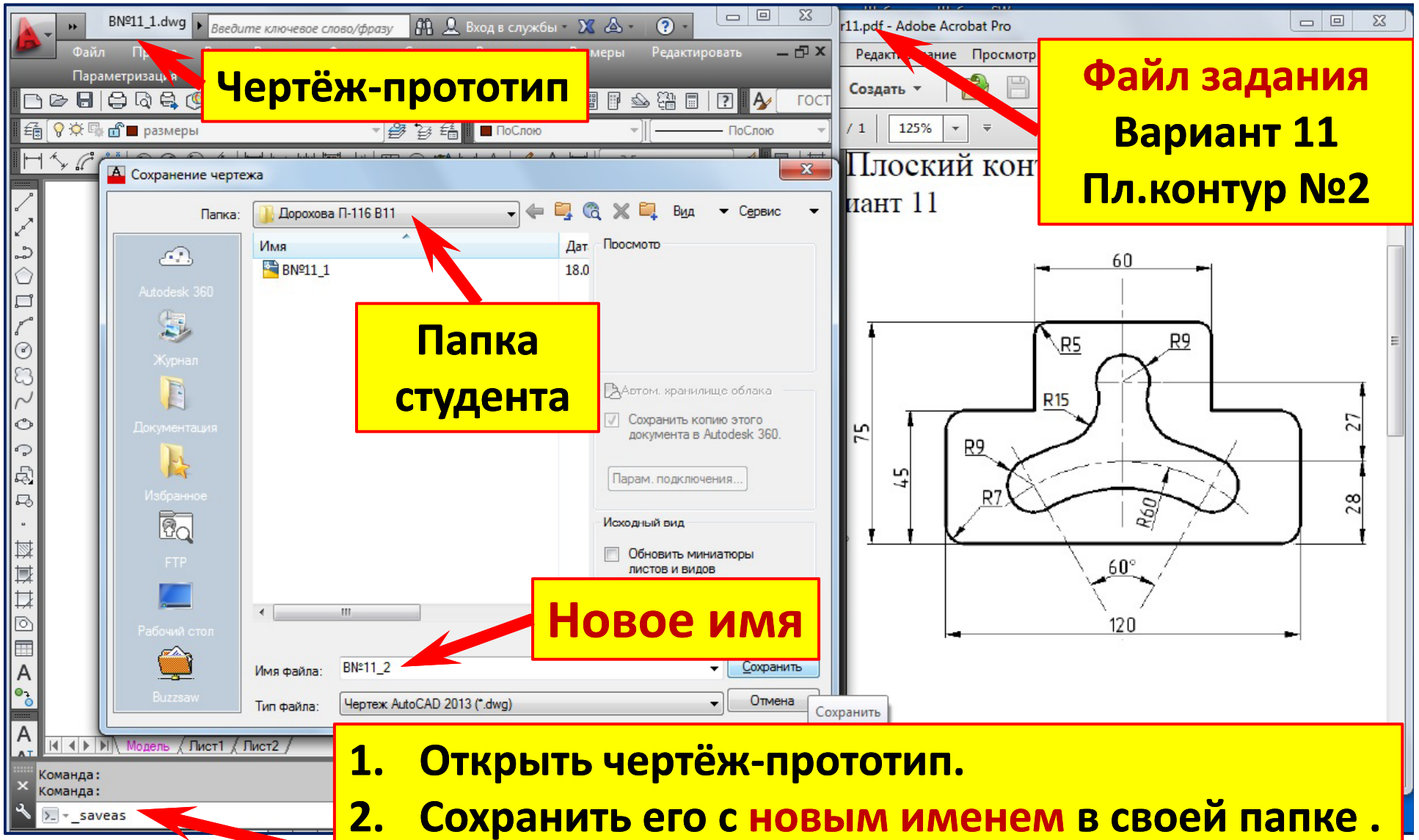
Кафедра инженерной и компьютерной графики

Лекции по компьютерной графике

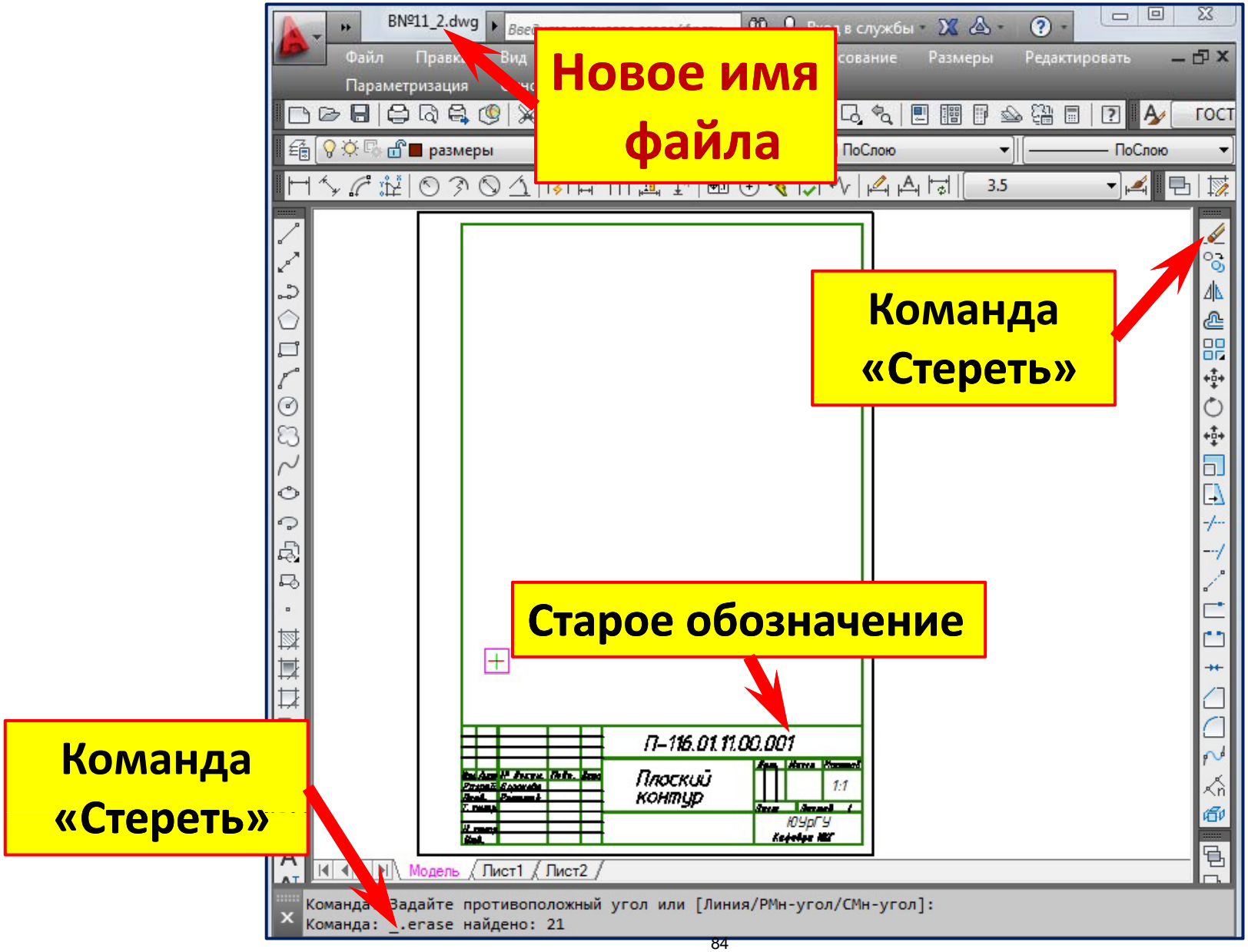
AutoCAD 2013
Плоский контур 2. Чертёж

Челябинск 2018

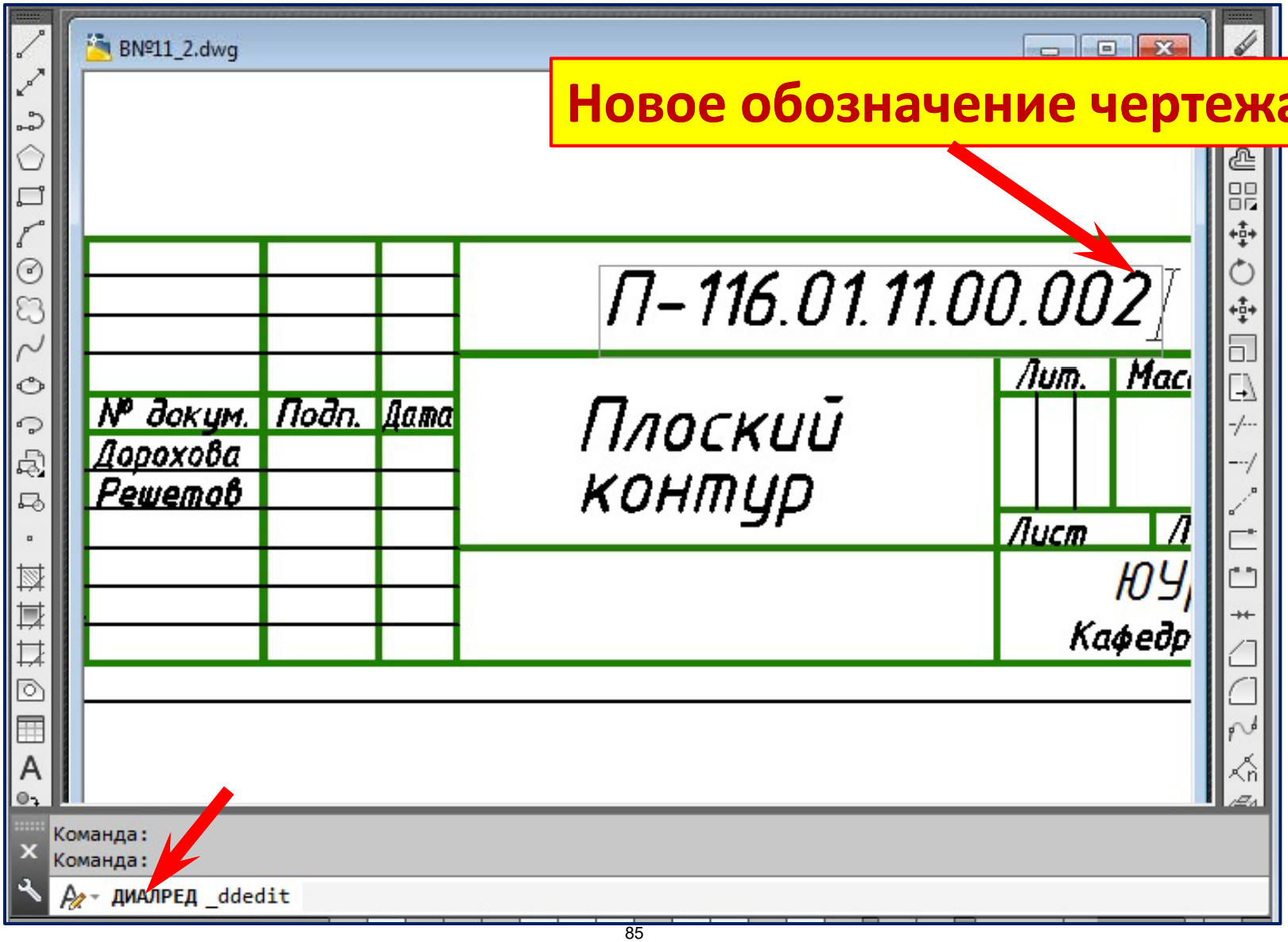
Сохранение ранее созданного чертёжа с новым именем



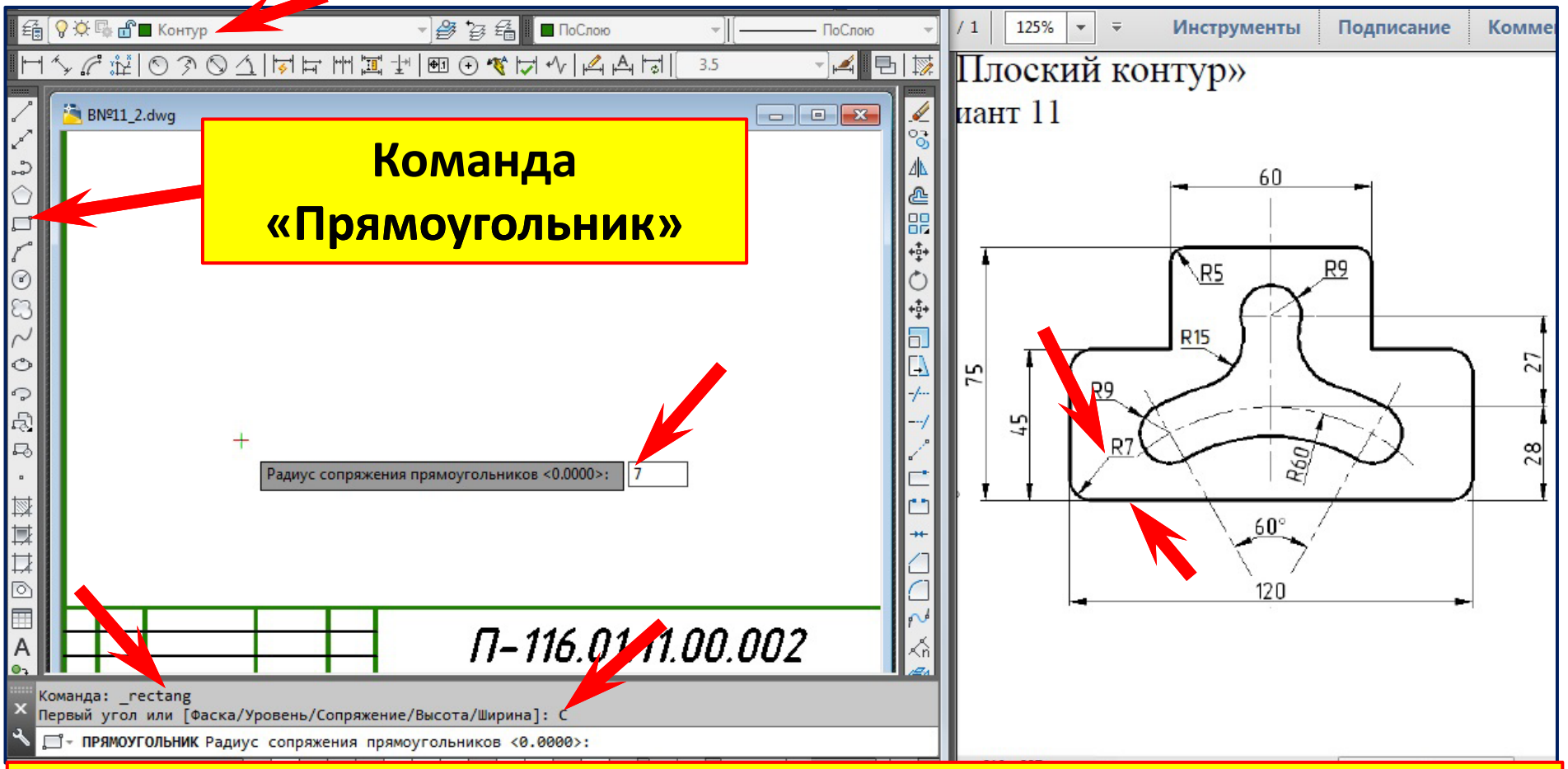
Удаление изображений ранее созданного чертёжа



Редактирование основной надписи ранее созданного чертёжа

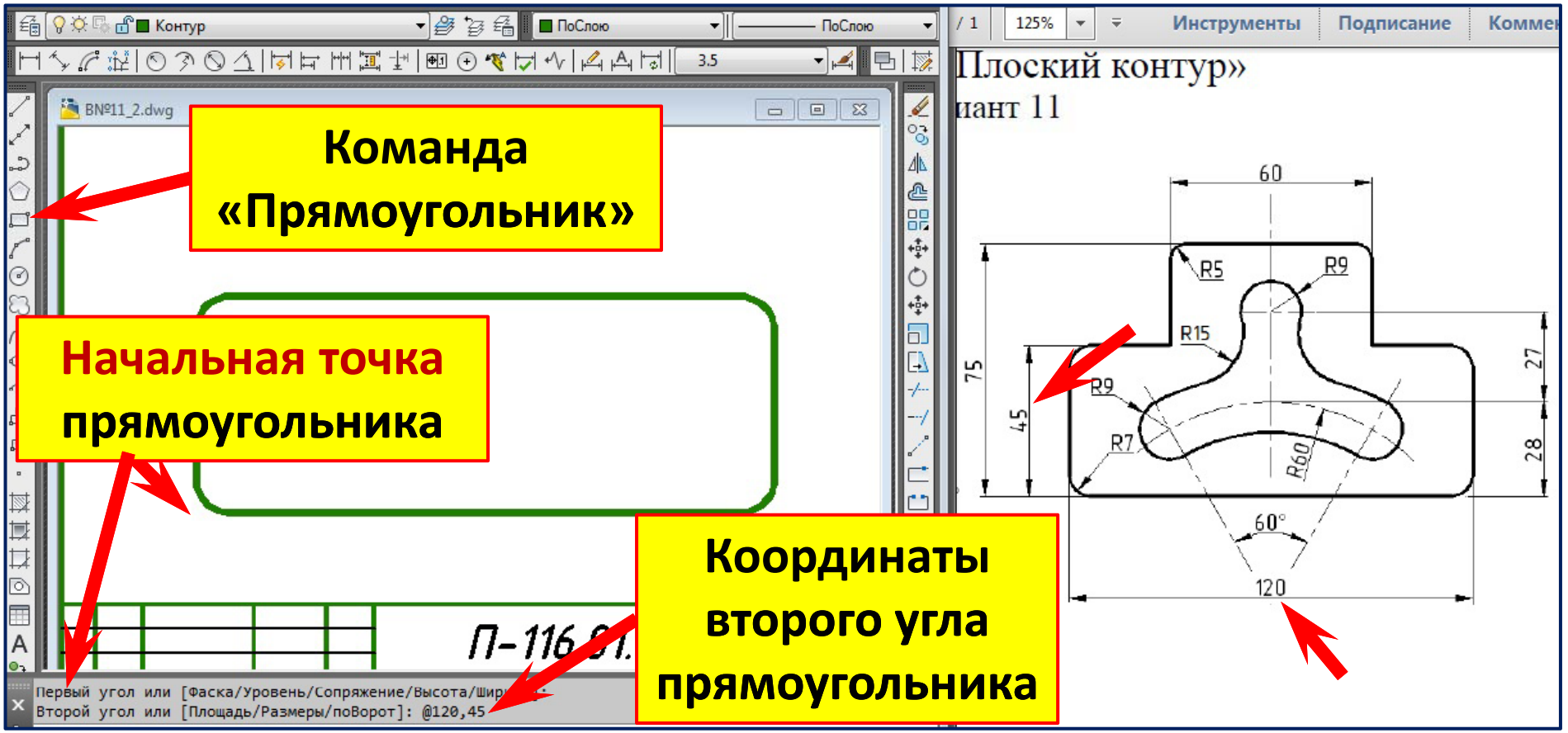


Вычерчивание прямоугольника 120×45. Команда «Прямоугольник». Опция «Сопряжение»



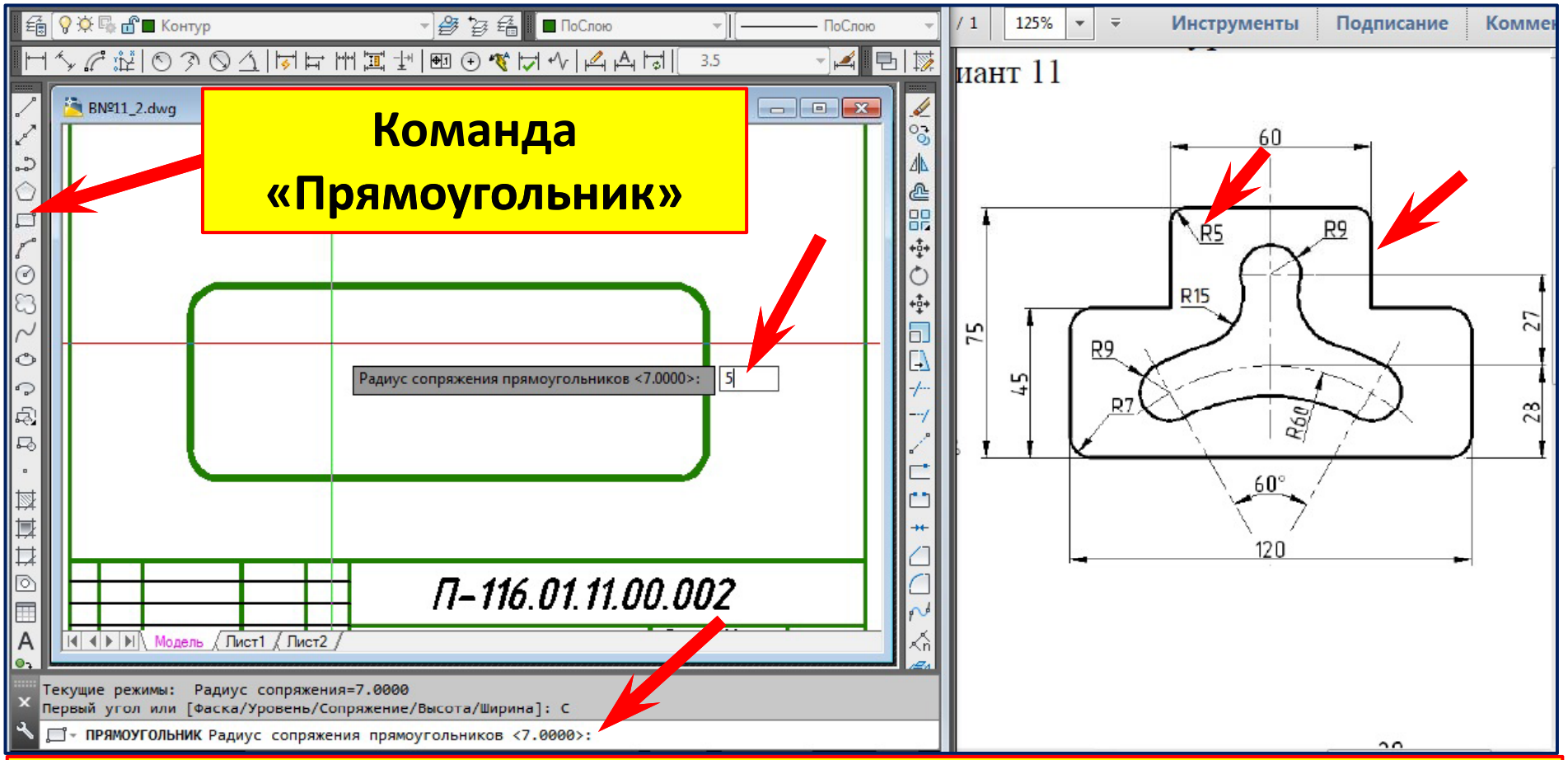
1. Перейти на слой «Контур».
2. Команда «Прямоугольник». Правый клик, контекстное меню. Опция «Сопряжение»,
3. Задать радиус сопряжения (R=7 мм)

Вычерчивание прямоугольника 120×45. Команда «Прямоугольник». Опция «Сопряжение»



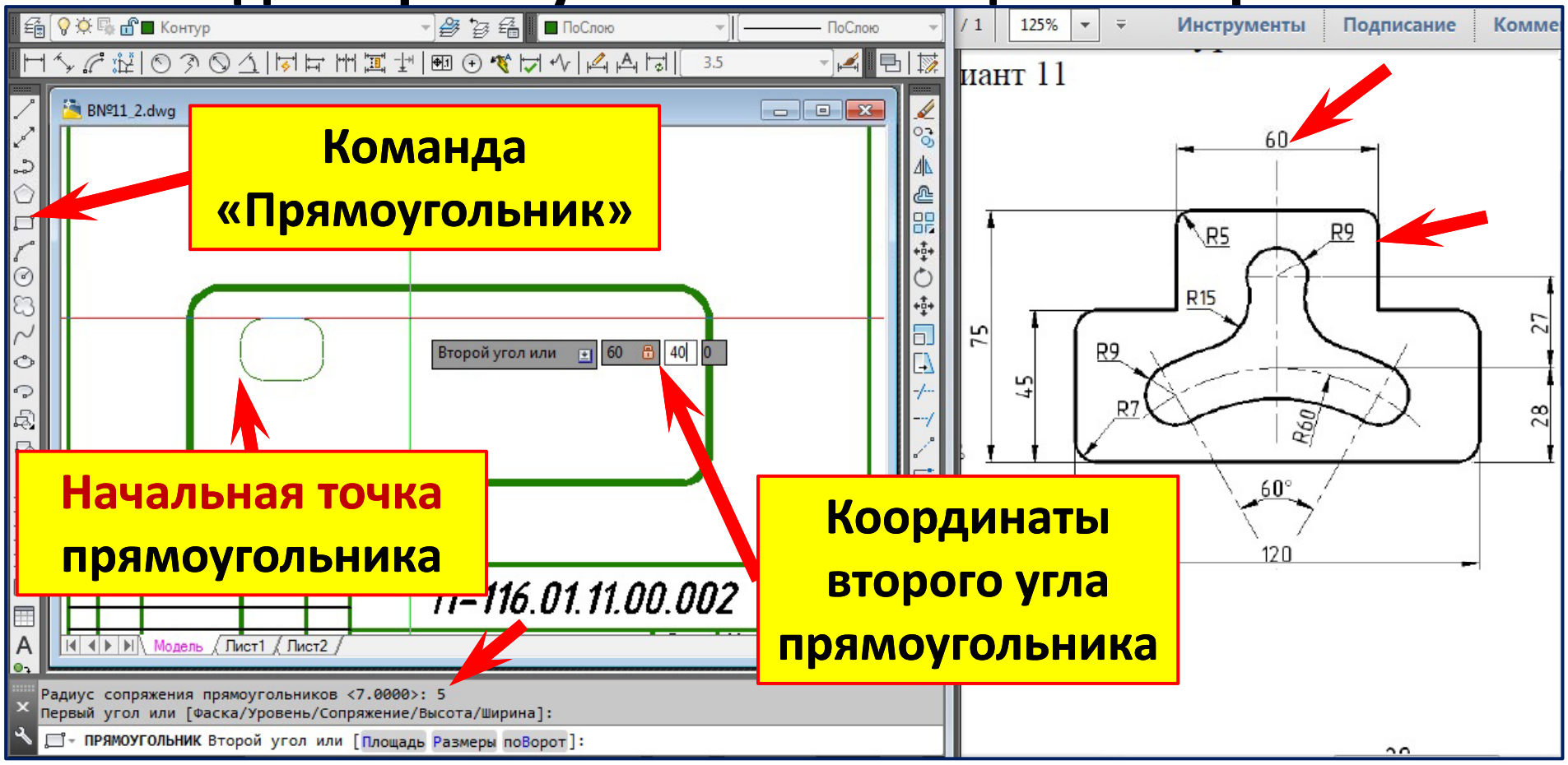
4. Указать **начальную** точку прямоугольника .
5. Переместить курсор вверх и вправо.
6. Задать координаты второго угла прямоугольника (@120,45)

Вычерчивание прямоугольника 60×40. Команда «Прямоугольник». Опция «Сопряжение»



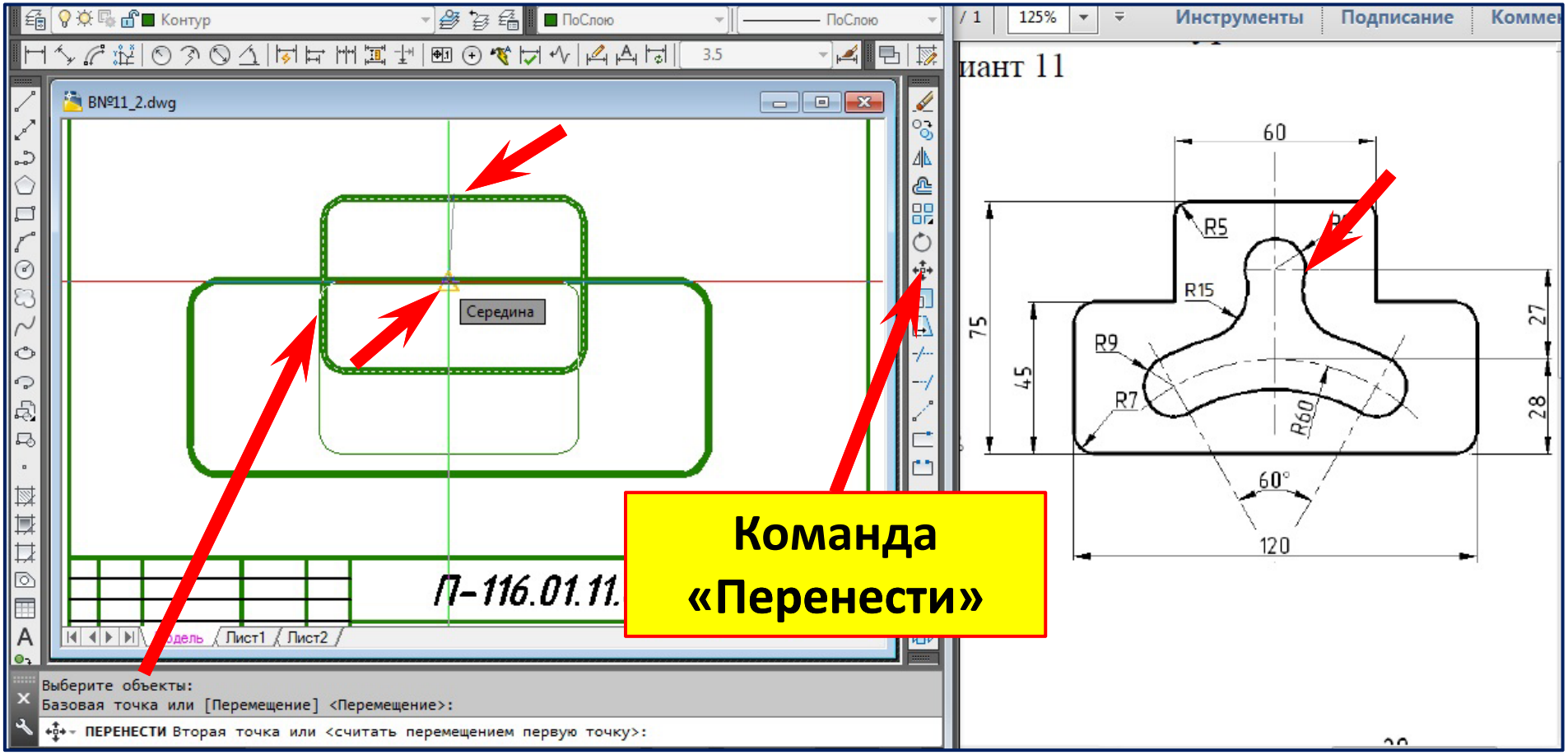
1. Команда «Прямоугольник». Правый клик, контекстное меню. Опция «Сопряжение».
2. Задать новый радиус сопряжения (R=5 мм вместо R=7)

Вычерчивание прямоугольника 60×40.
Команда «Прямоугольник». Опция «Сопряжение»

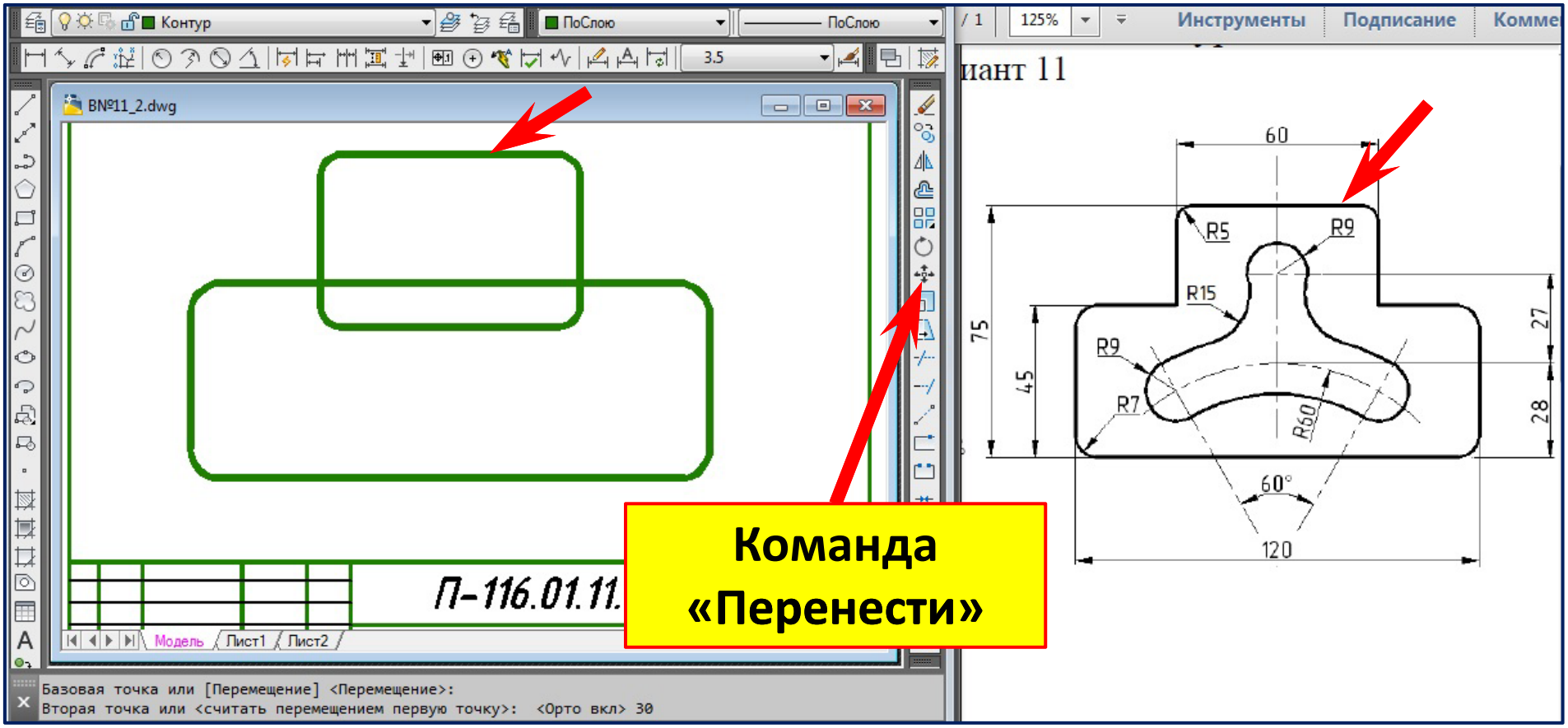


4. Указать **начальную** точку прямоугольника .
5. Переместить курсор вверх и вправо.
6. Задать координаты второго угла прямоугольника (@60,40)

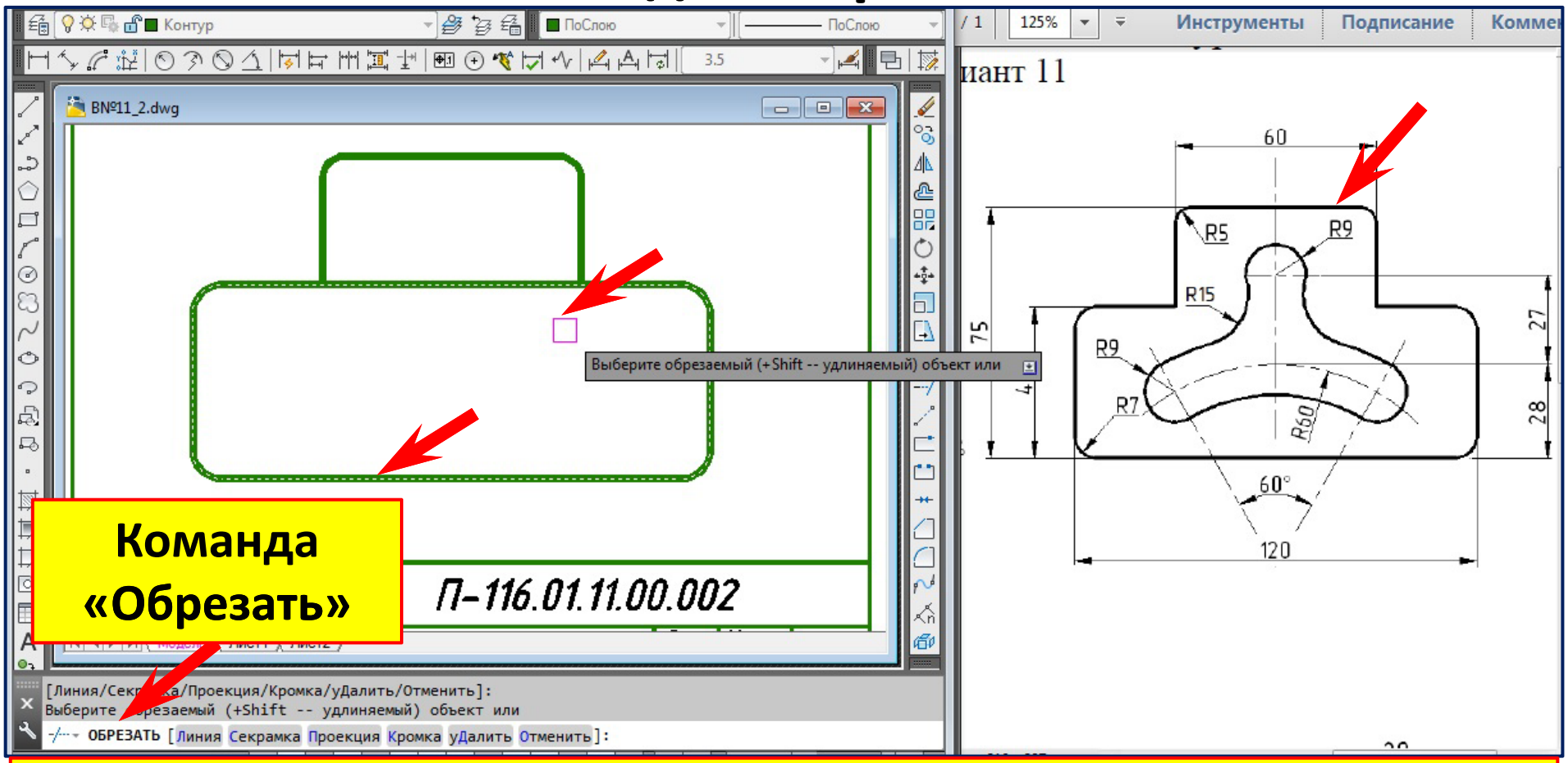
Перемещение прямоугольника 60×40. Команда «Перенести».



Результат перемещения прямоугольника 60×40. Команда «Перенести».

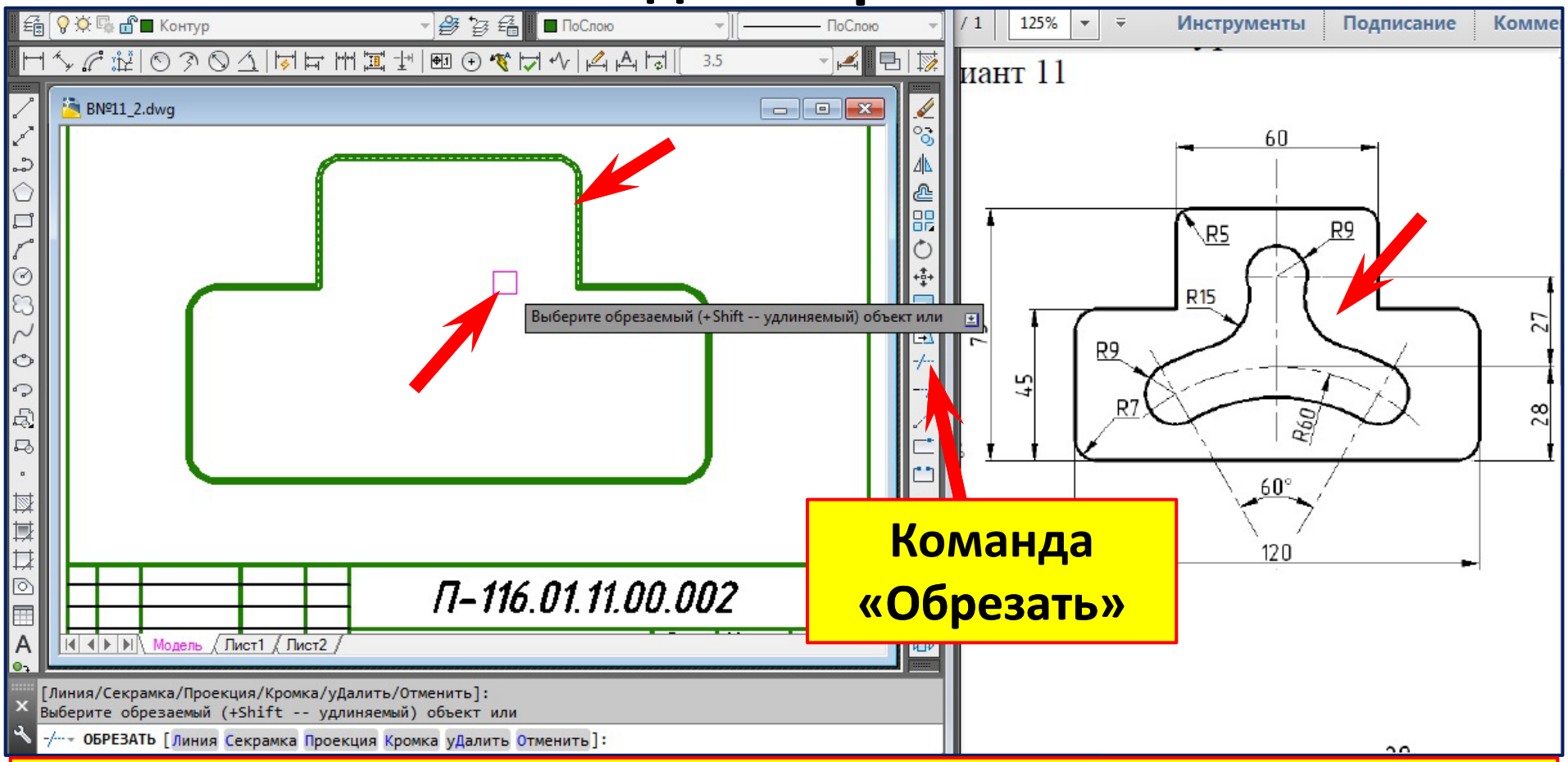


Обрезка прямоугольника 60×40 и удаление лишнего. Команда «Обрезать».



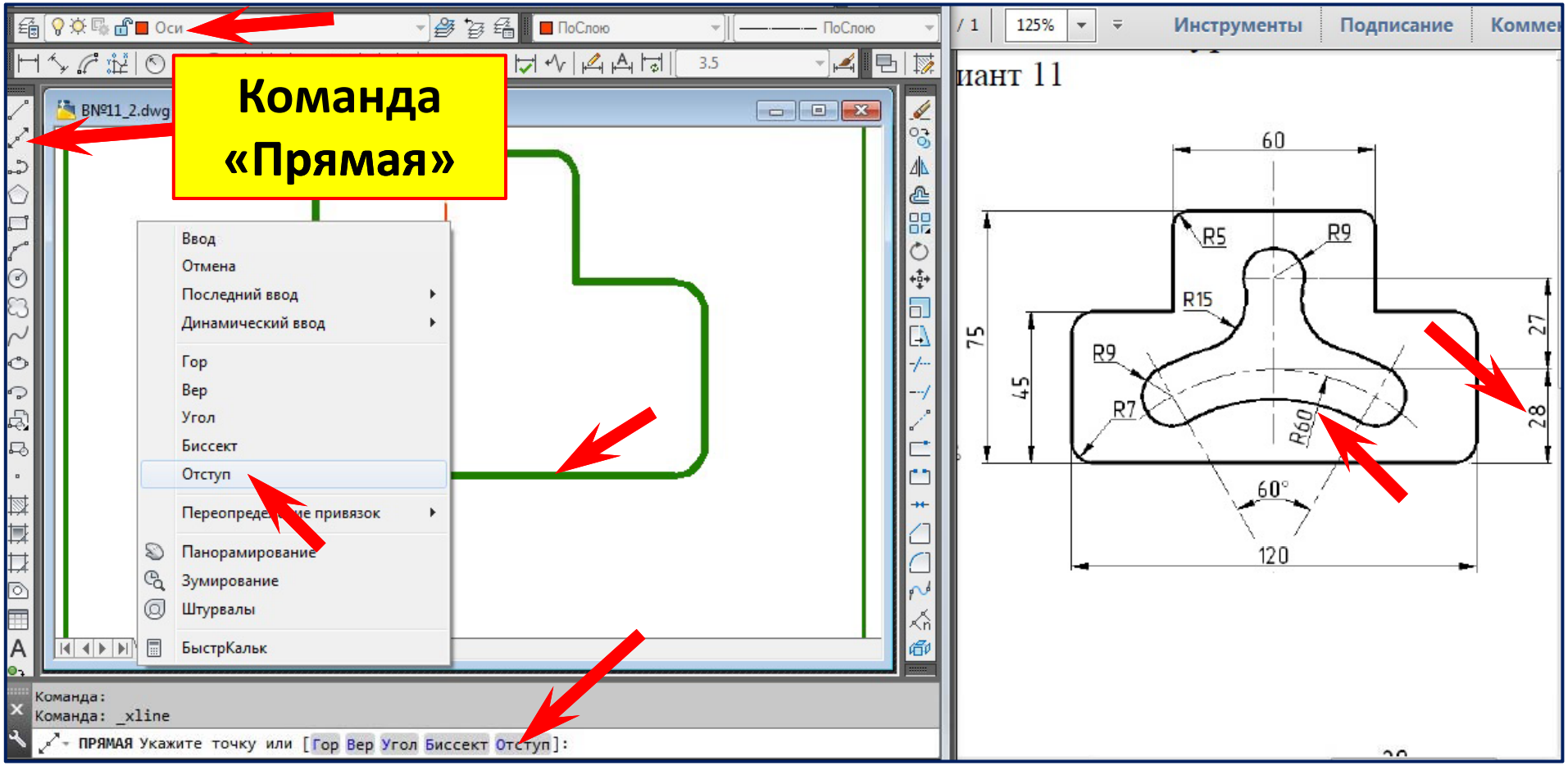
1. Команда «Обрезать».
2. Выберите режущую кромку (прямоугольник 120×45). Правый клик. Выбор закончен.
3. Выберите обрезаемый объект (прямоугольник 60×40).
4. Нажмите клавишу «Enter».

Удаление лишнего у прямоугольника 120×45. Команда «Обрезать».



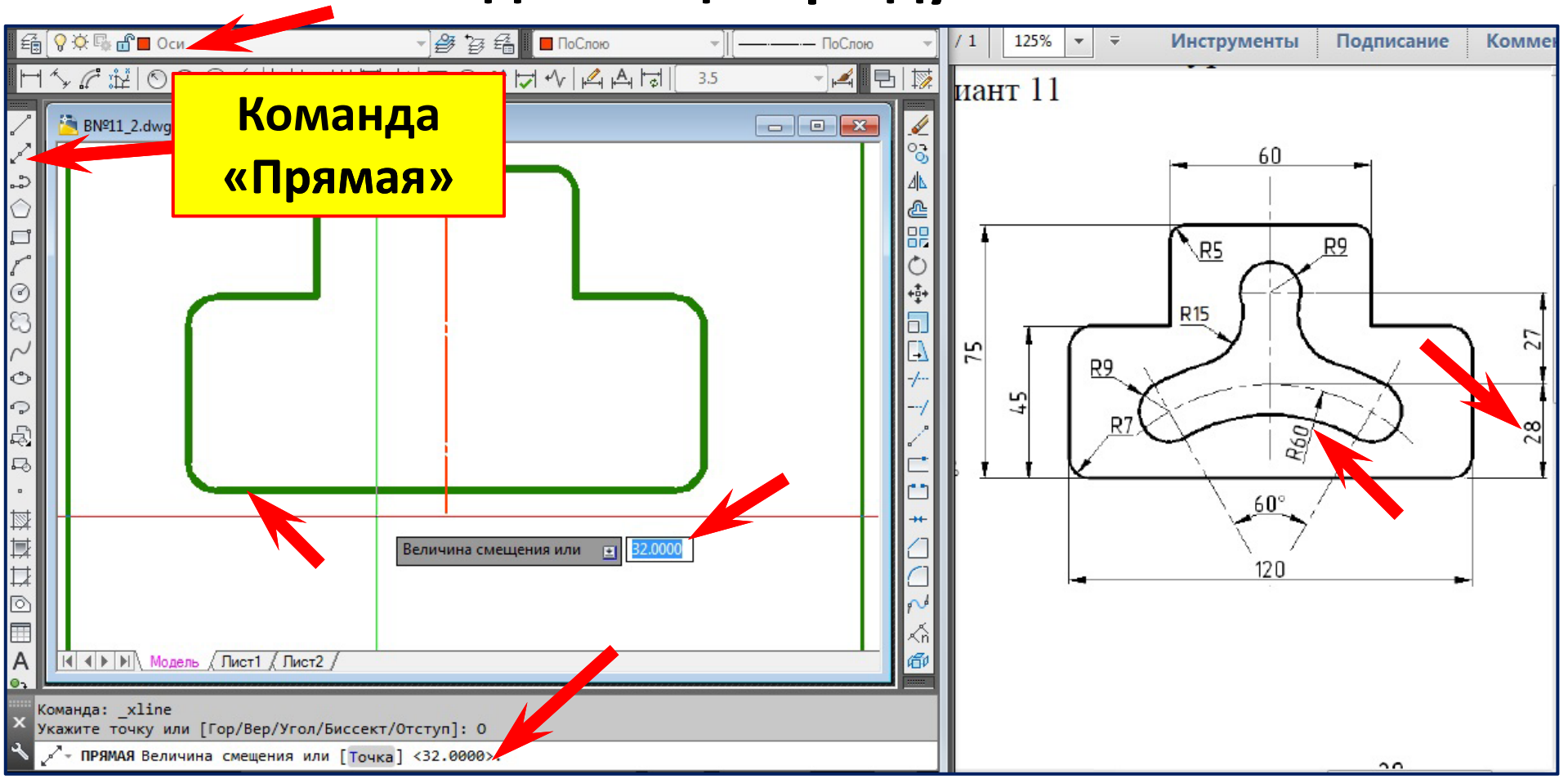
1. Команда «Обрезать».
2. Выберите режущую кромку (прямоугольник 60×40). Правый клик. Выбор закончен.
3. Выберите обрезаемый объект (участок прямоугольника 120×45).
4. Нажмите клавишу «Enter».

Нахождение центра дуги R=60 мм на слое «Оси»
Команда «Прямая»



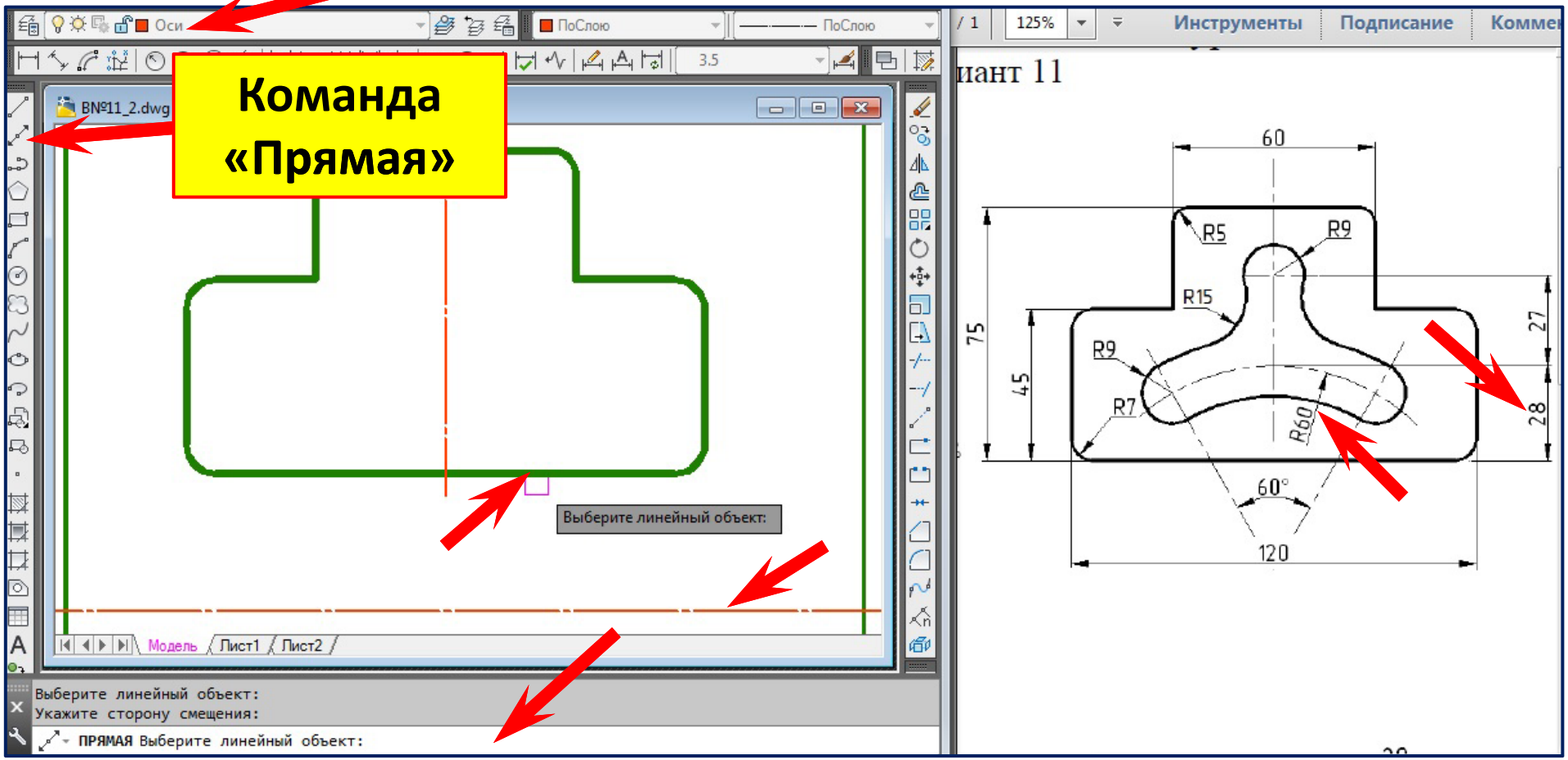
1. Команда «Прямая».
2. Правый клик. Контекстное меню. Опция «Отступ».

Нахождение центра дуги R=60 мм



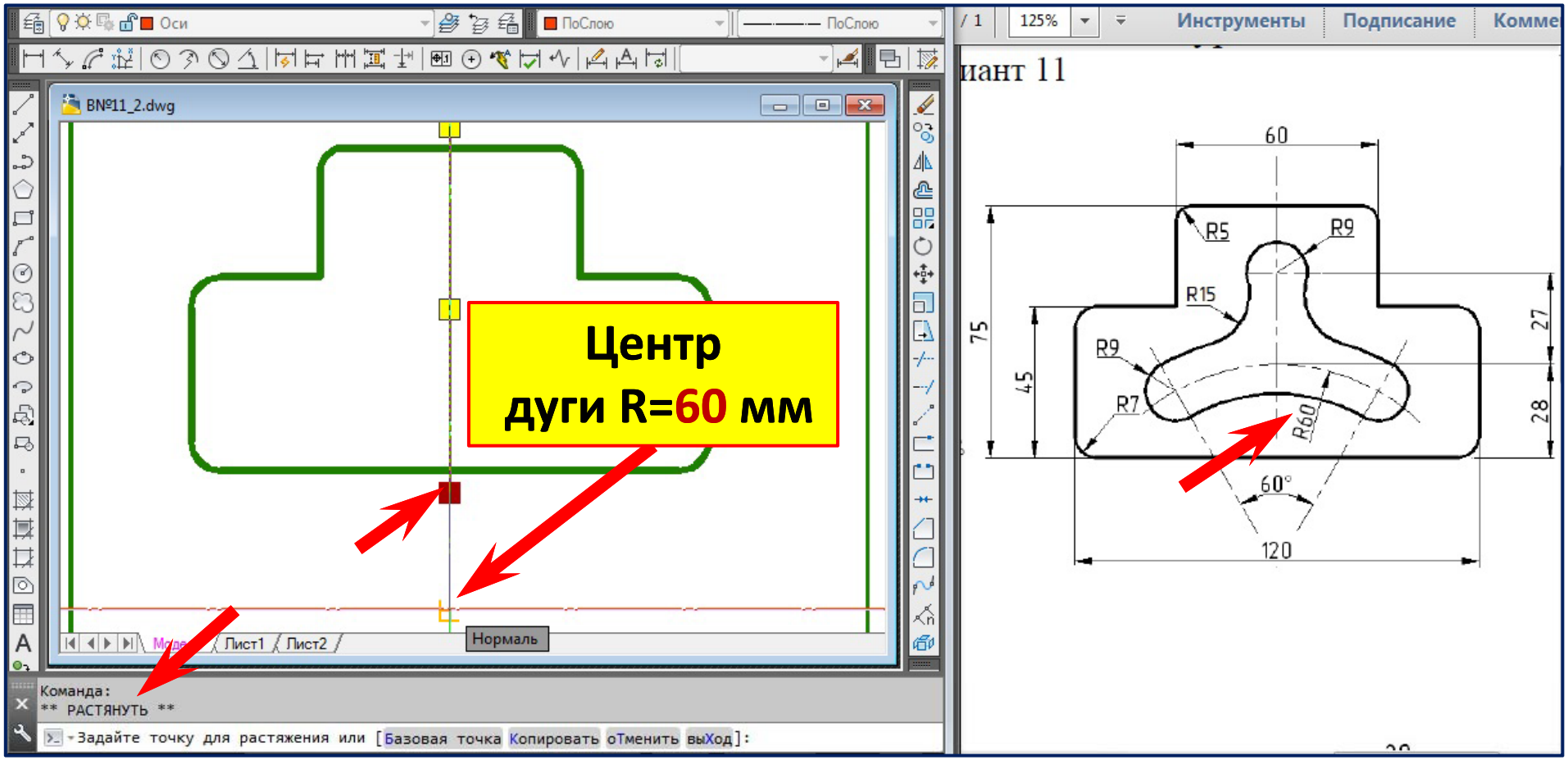
1. Переходим на слой «Оси».
2. Команда «Прямая».
3. Правый клик. Контекстное меню. Опция «Отступ».
4. Величина смещения 60-28=32 мм

Нахождение центра дуги R=60 мм



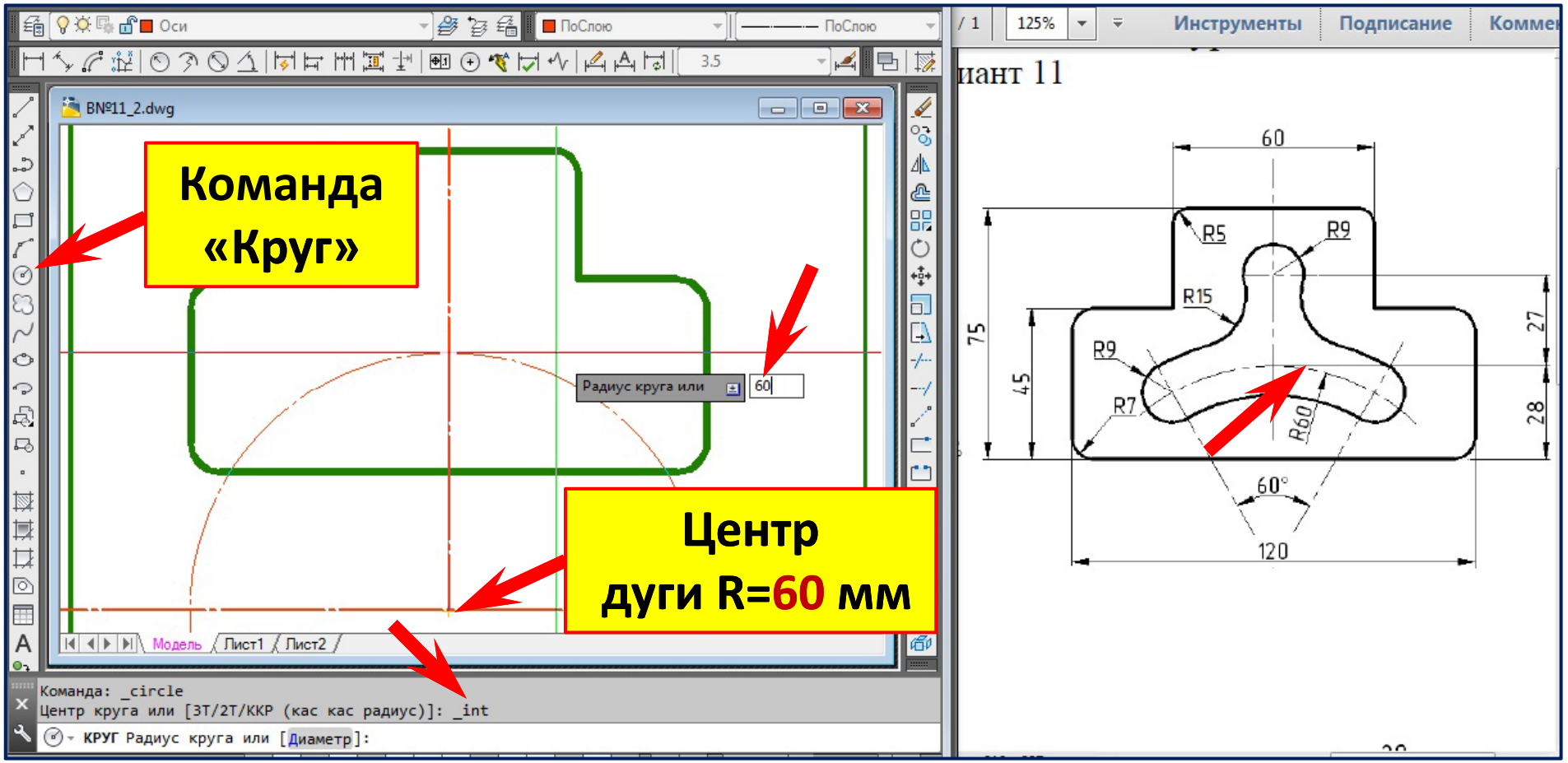
5. Выберем нижнюю сторону прямоугольника
6. Переместим курсор вниз – укажем направление смещения (32 мм)

Нахождение центра дуги R=60 мм

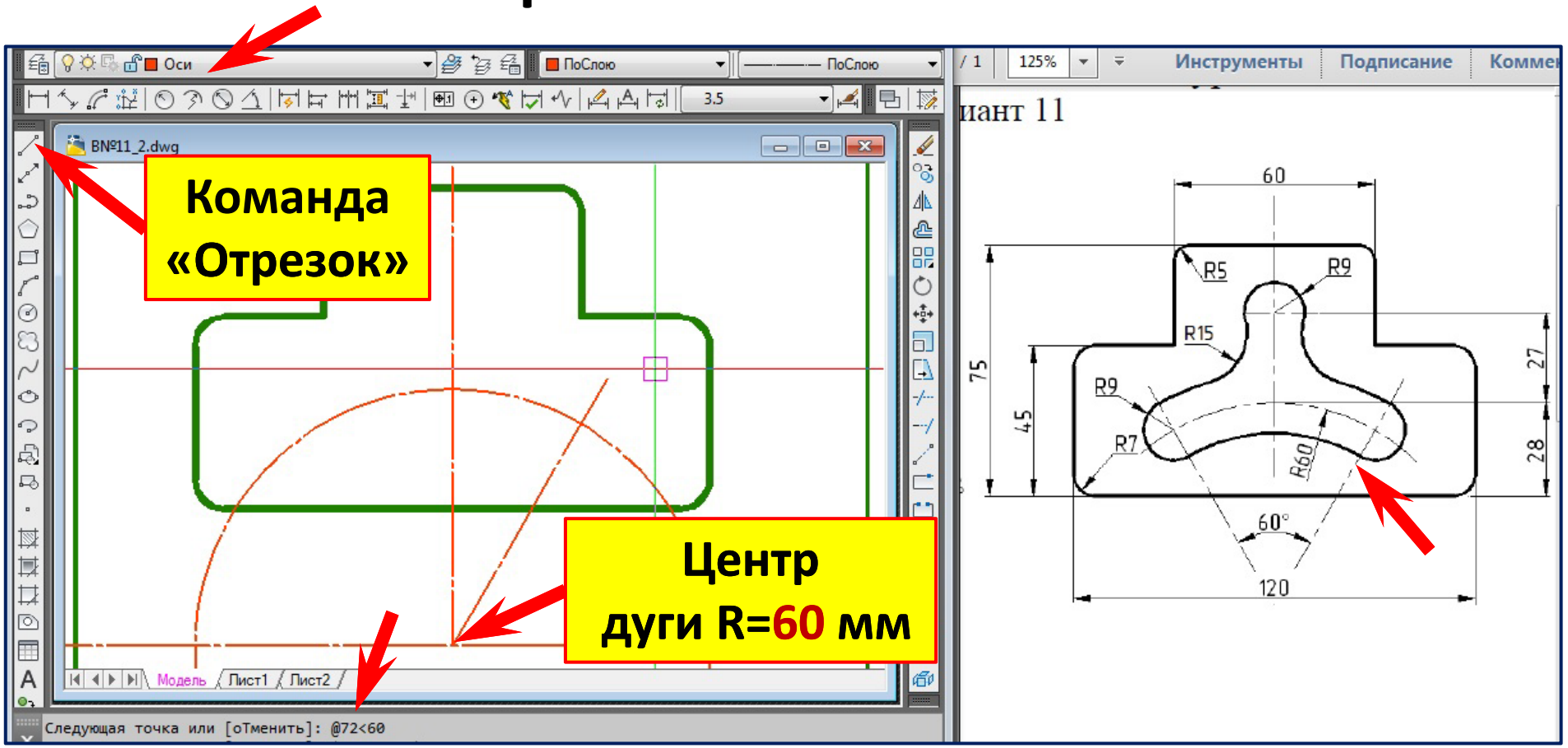


Центр дуги R=60 мм определим в пересечении оси прямоугольника с линией, смещённой на 32 мм.

Вычерчивание окружности R=60 мм

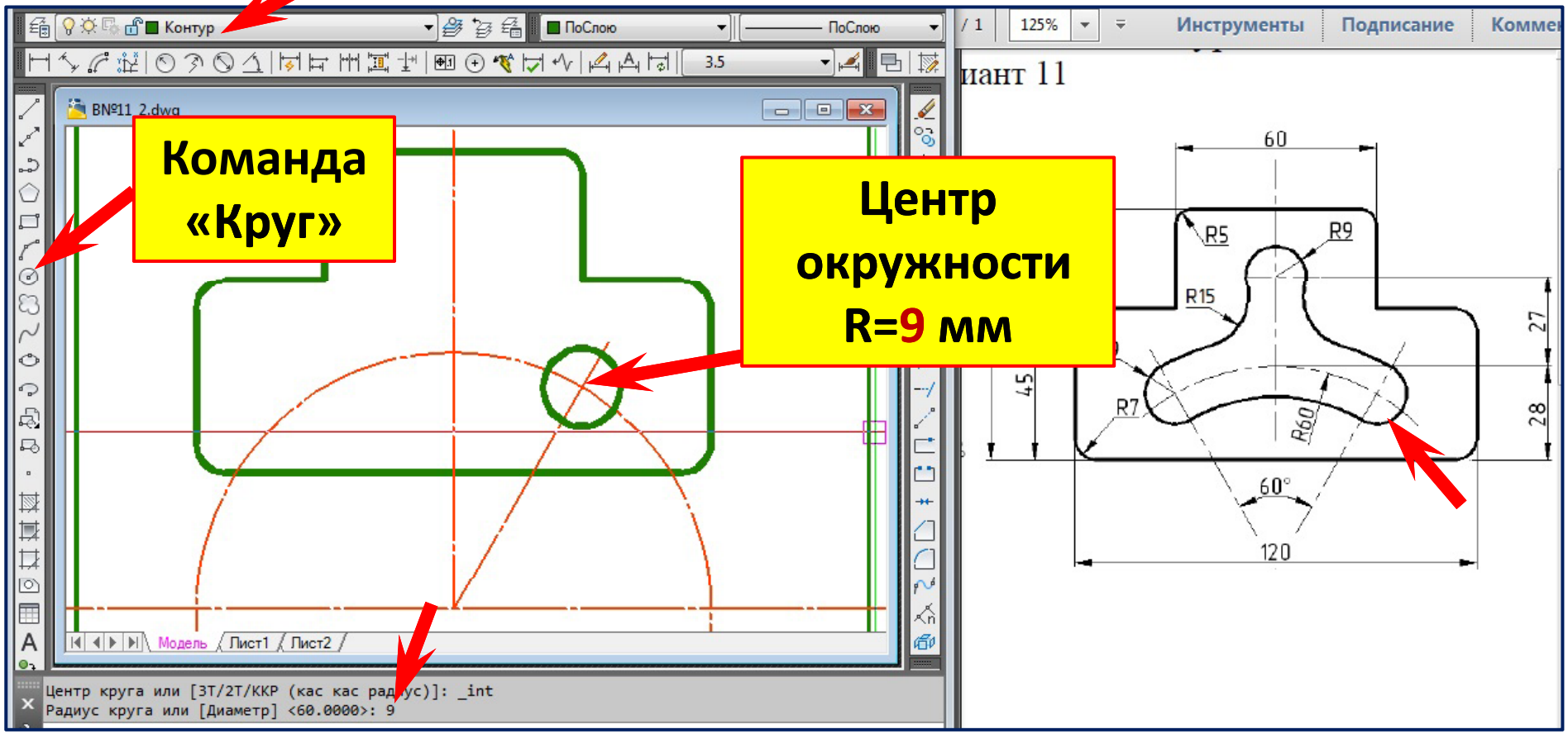


Вычерчивание осевой линии



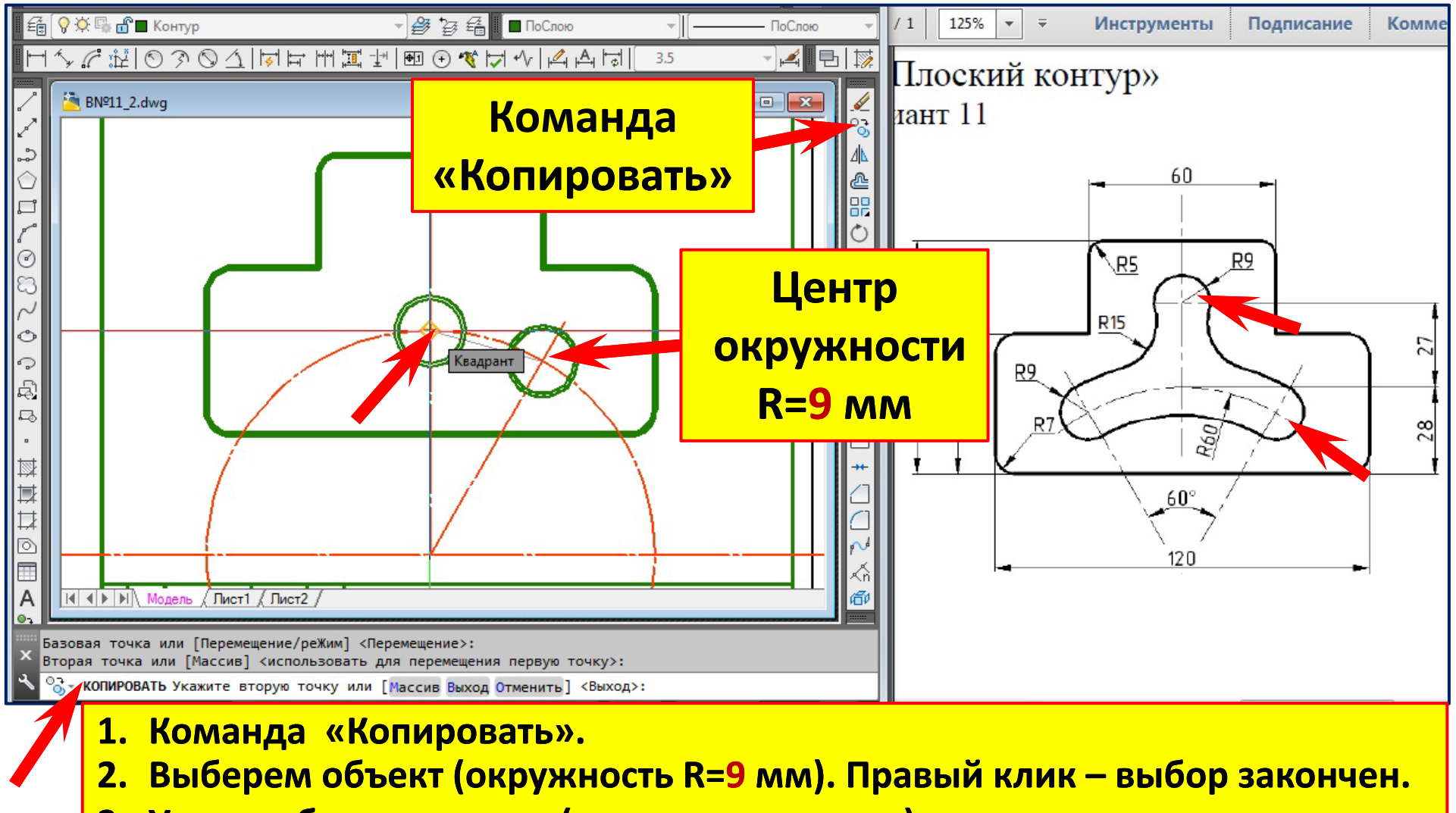
1. Команда «Отрезок».
2. Укажите начальную точку - центр дуги R=60 мм
3. Введите координаты конечной точки (@72<60)
4. Нажмите клавишу «Enter».

Вычерчивание окружности R=9 мм



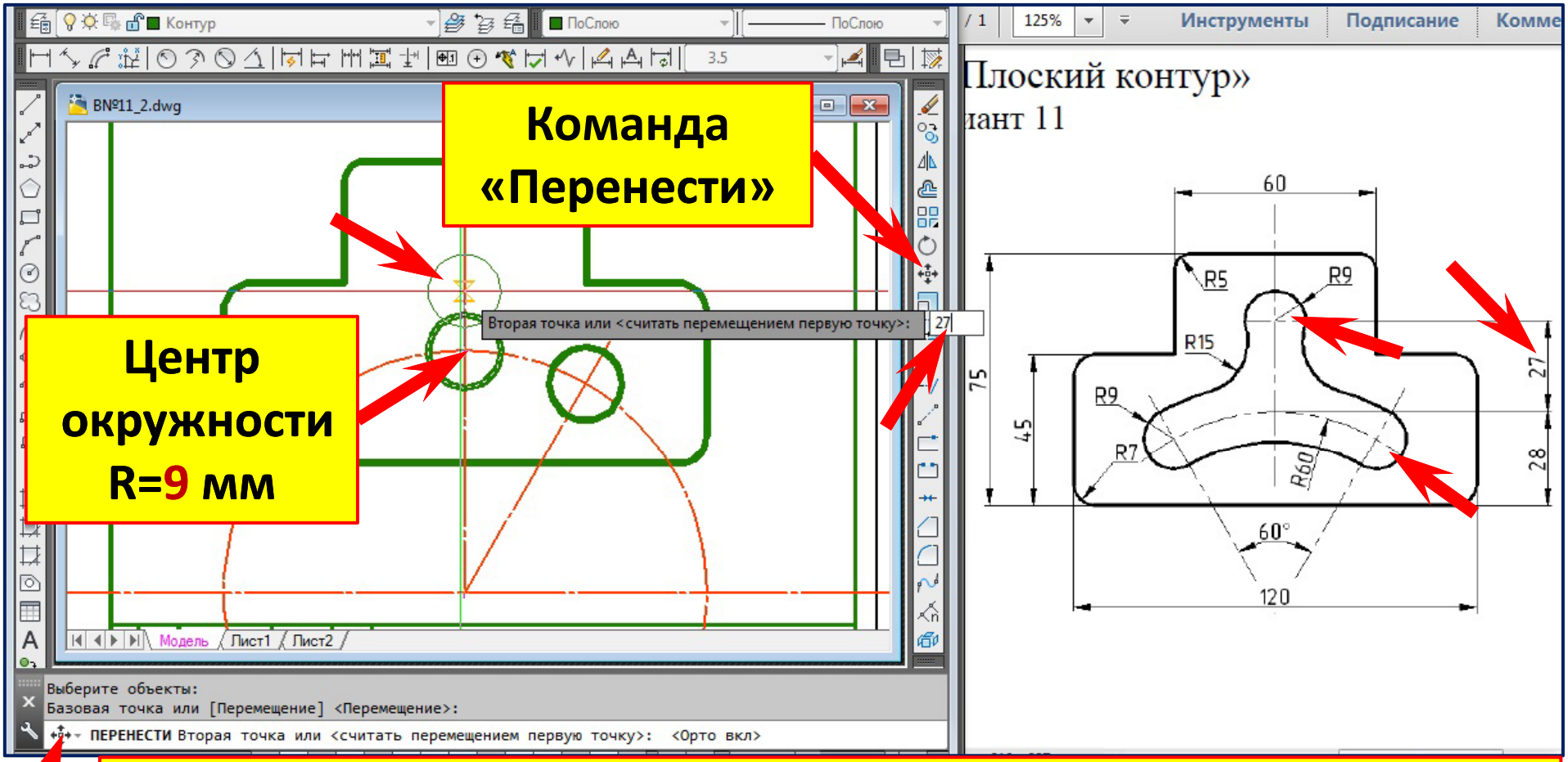
1. Перейдём на слой «Контур».
2. Команда «Круг».
3. Укажите начальную точку.
4. Введите величину радиуса окружности (R=9 мм)
5. Нажмите клавишу «Enter».

Копирование окружности R=9 мм



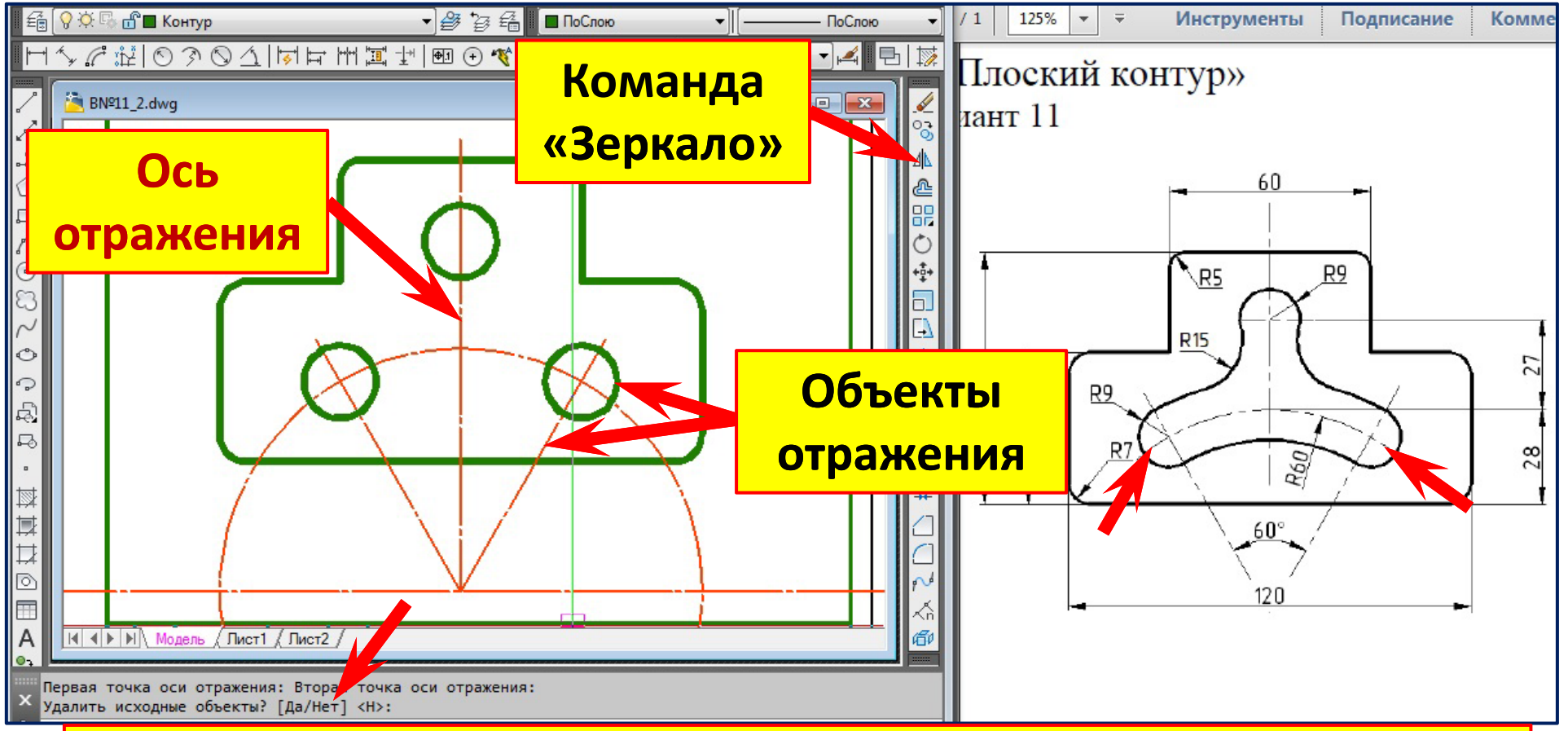
1. Команда «Копировать».
2. Выберем объект (окружность R=9 мм). Правый клик – выбор закончен.
3. Укажем базовую точку (центр окружности) .
4. Укажем вторую точку (квадрант).
5. Нажмём клавишу «Enter».

Перемещение окружности R=9 мм



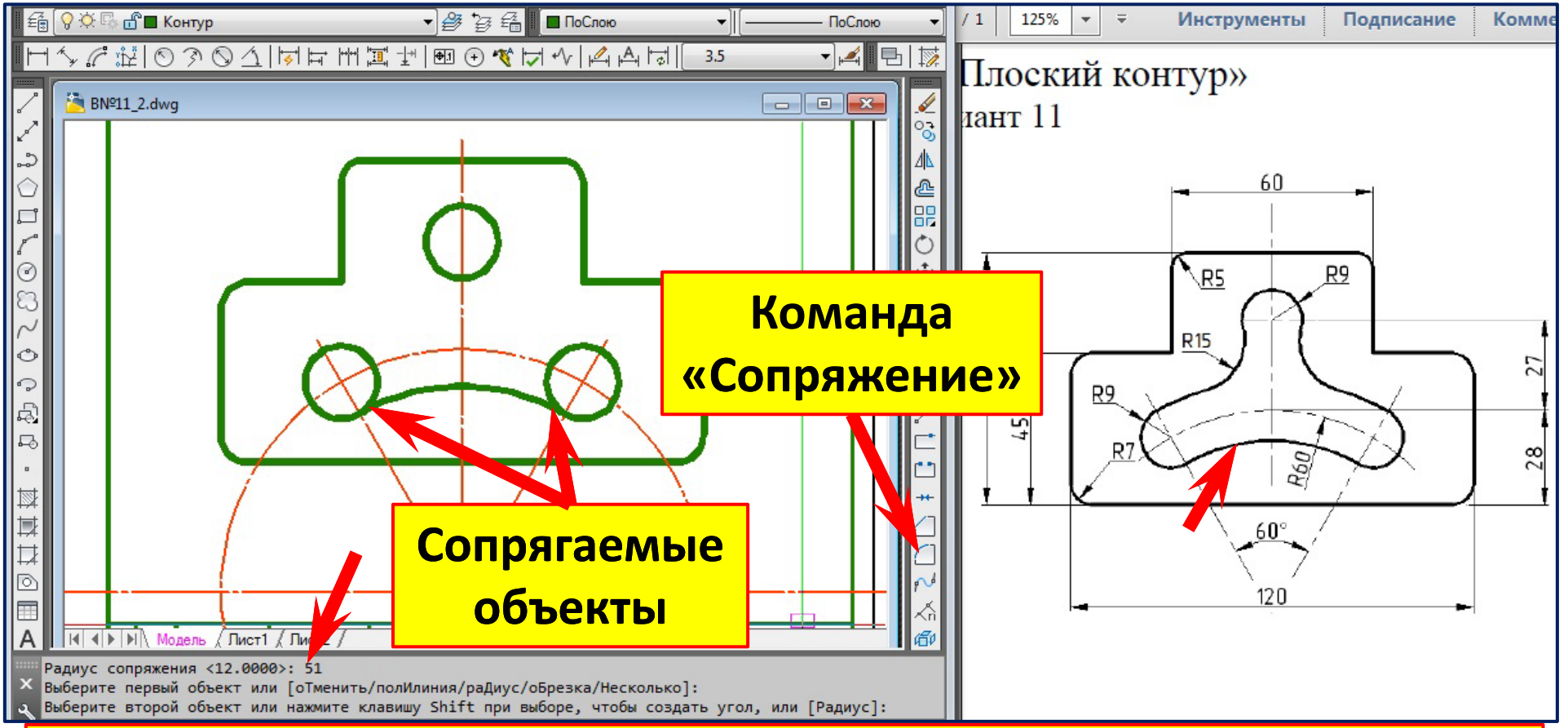
1. Команда «Перенести». Режим «Орто» (F8).
2. Выберем объект (окружность R=9 мм). Правый клик – выбор закончен.
3. Укажем базовую точку (центр окружности) .
4. Переместим курсор вверх. Введём величину перемещения (27 мм).
5. Нажмём клавишу «Enter».

Вычерчивание левой окружности R=9 мм



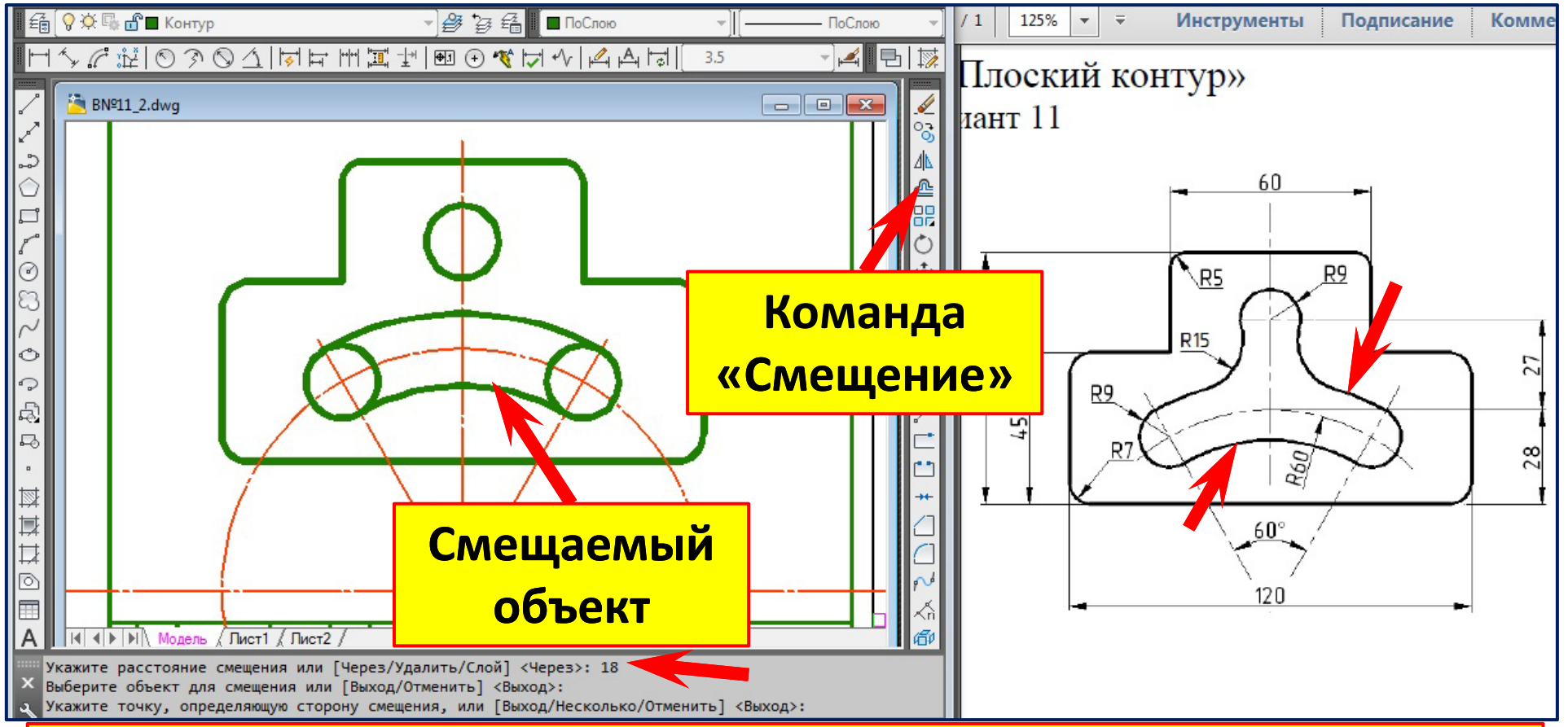
1. Команда «Зеркало». Режим «Орто» (F8).
2. Выберем объекты (окружность R=9 мм и наклонную ось). Правый клик – выбор закончен.
3. Укажем с привязкой первую точку оси отражения (оси симметрии).
4. Укажем с привязкой вторую точку оси отражения.
5. Удалить исходные объекты? [Да/Нет] <Н>: – нажмём клавишу «Enter».

Сопряжение окружностей R=9 мм



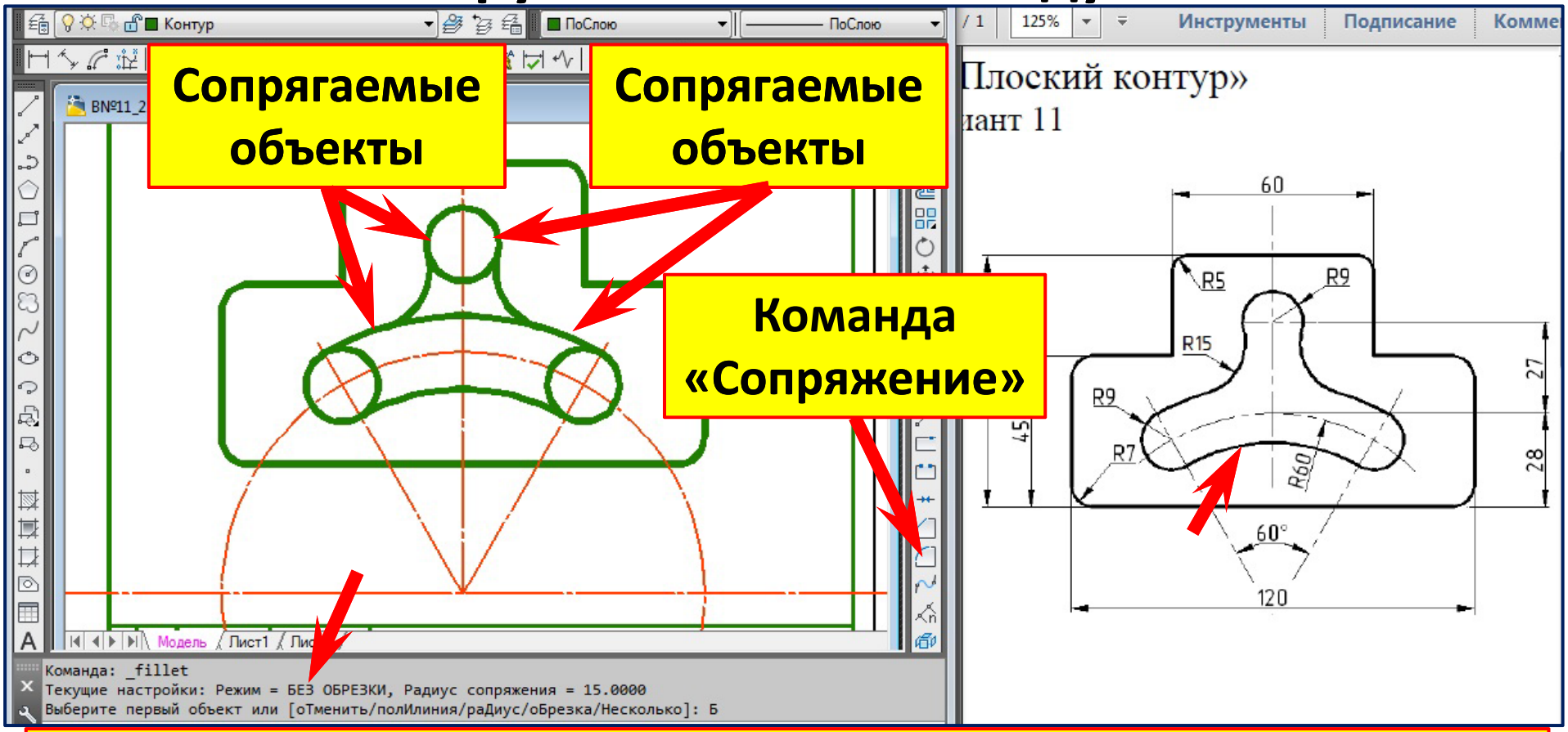
1. Команда «Сопряжение».
2. Правый клик. Контекстное меню. Введём радиус сопряжения 60-9=51 мм.
3. Выберем первый объект (правую окружность R=9 мм).
4. Выберем второй объект (левую окружность R=9 мм).

Смещение дуги сопряжения



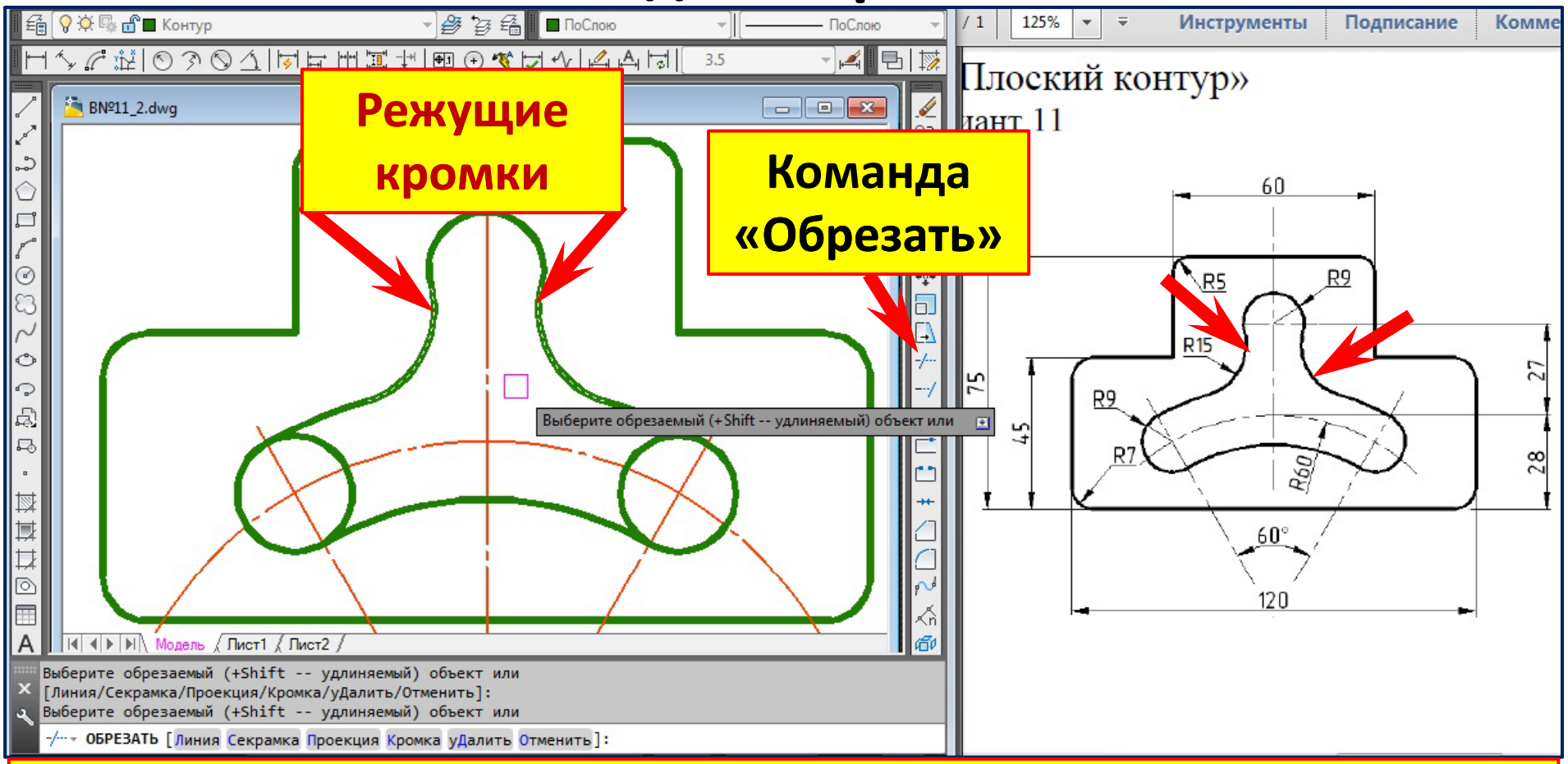
1. Команда «Смещение».
2. Введём расстояние смещения 9+9=18 мм.
3. Выберем смещаемый объект (дугу сопряжения R=51 мм).
4. Переместим курсор вверх – укажем сторону смещения.

Сопряжение радиусом R15 окружности R=9 мм и дуги



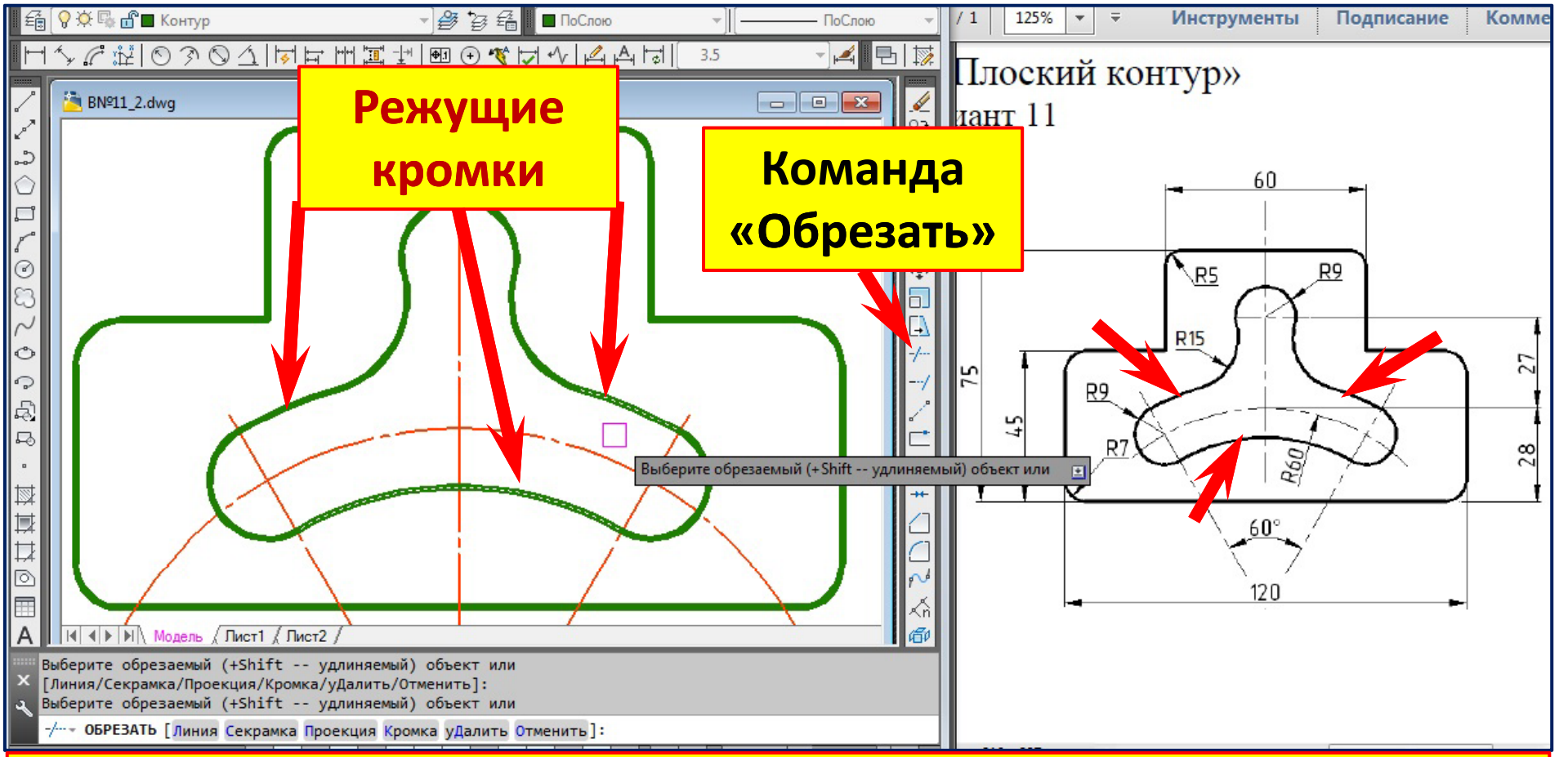
1. Команда «Сопряжение». Режим «Без обрезки».
2. Правый клик. Контекстное меню. Введём радиус сопряжения R15 мм.
3. Выберем первый объект (правую окружность R=9 мм).
4. Выберем второй объект (дугу R=69 мм).
5. Правый клик – повтор команды. Выберем первый объект, второй.

Обрезка окружности R9 и дуги R69 дугами R15.
Команда «Обрезать».



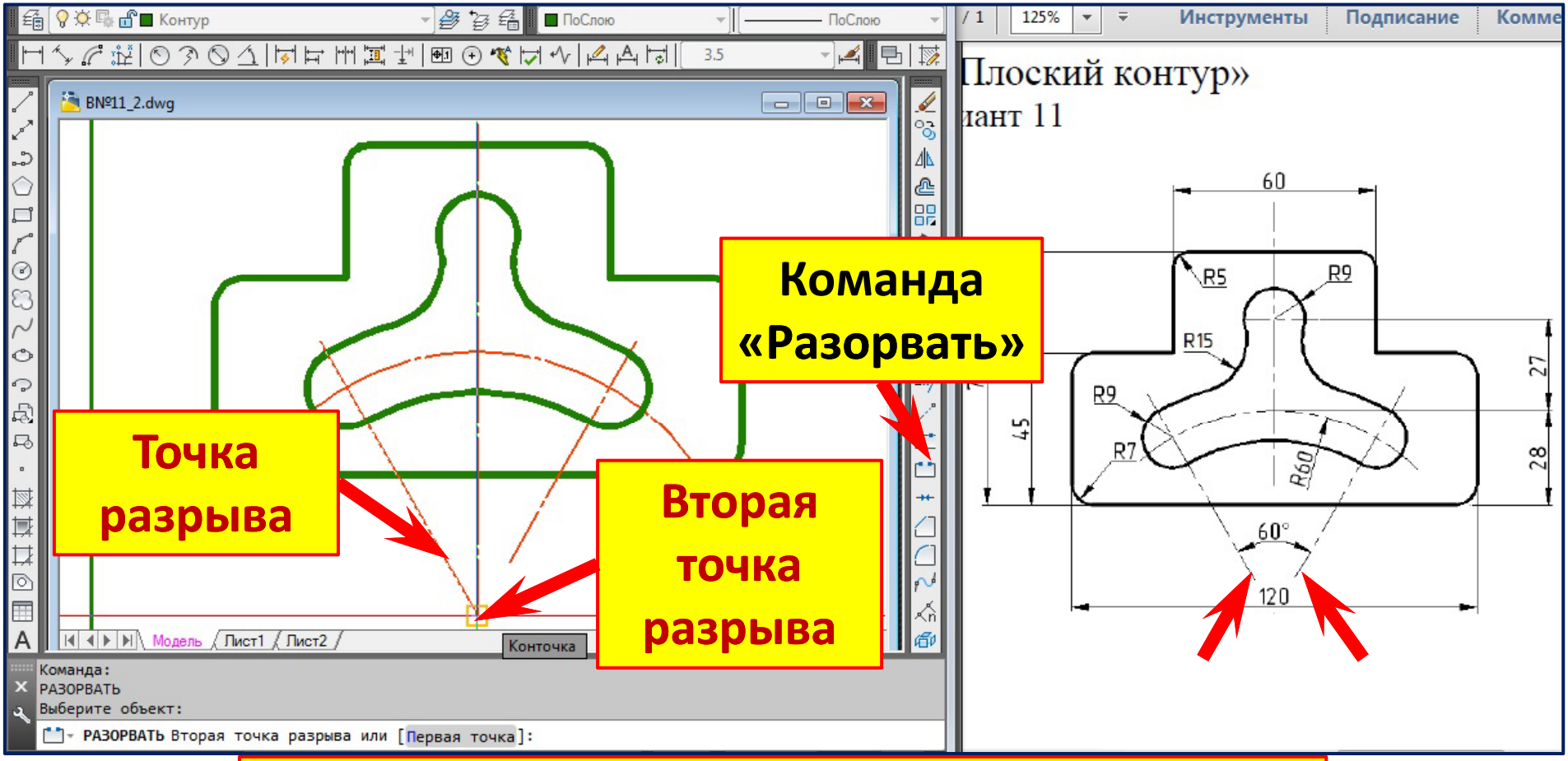
1. Команда «Обрезать».
2. Выберите режущие кромки (дуги R15). Правый клик. Выбор закончен.
3. Выберите обрезаемые объекты (окружность R9 и дугу R69).
4. Нажмите клавишу «Enter».

Обрезка окружностей R9 дугами R69 и R51



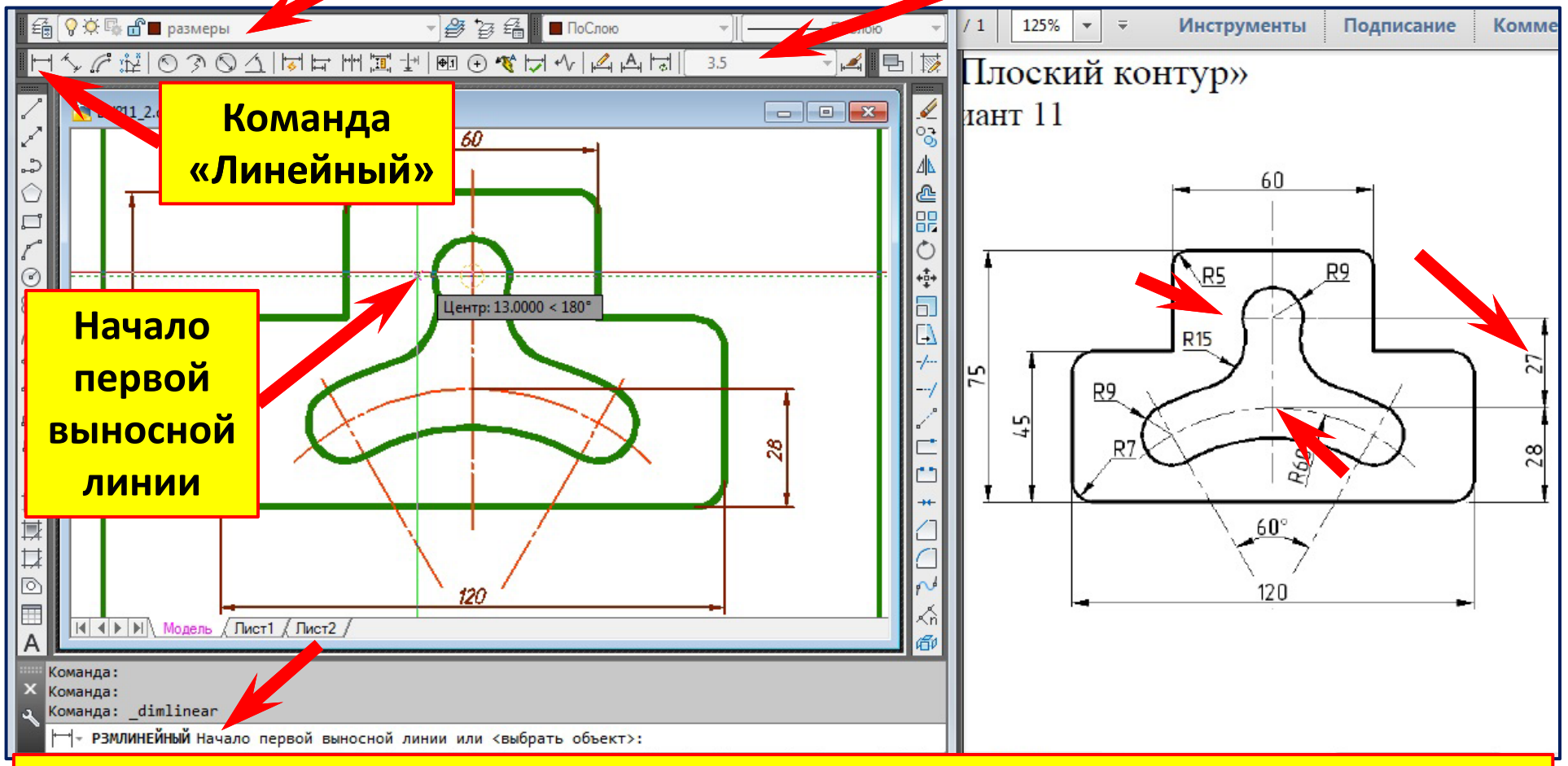
1. Команда «Обрезать».
2. Выберите режущие кромки (дуги R69 и R51). Правый клик - выбор закончен.
3. Выберите обрезаемые объекты (окружность R9).
4. Нажмите клавишу «Enter».

Обрезка осей. Команда «Разорвать»



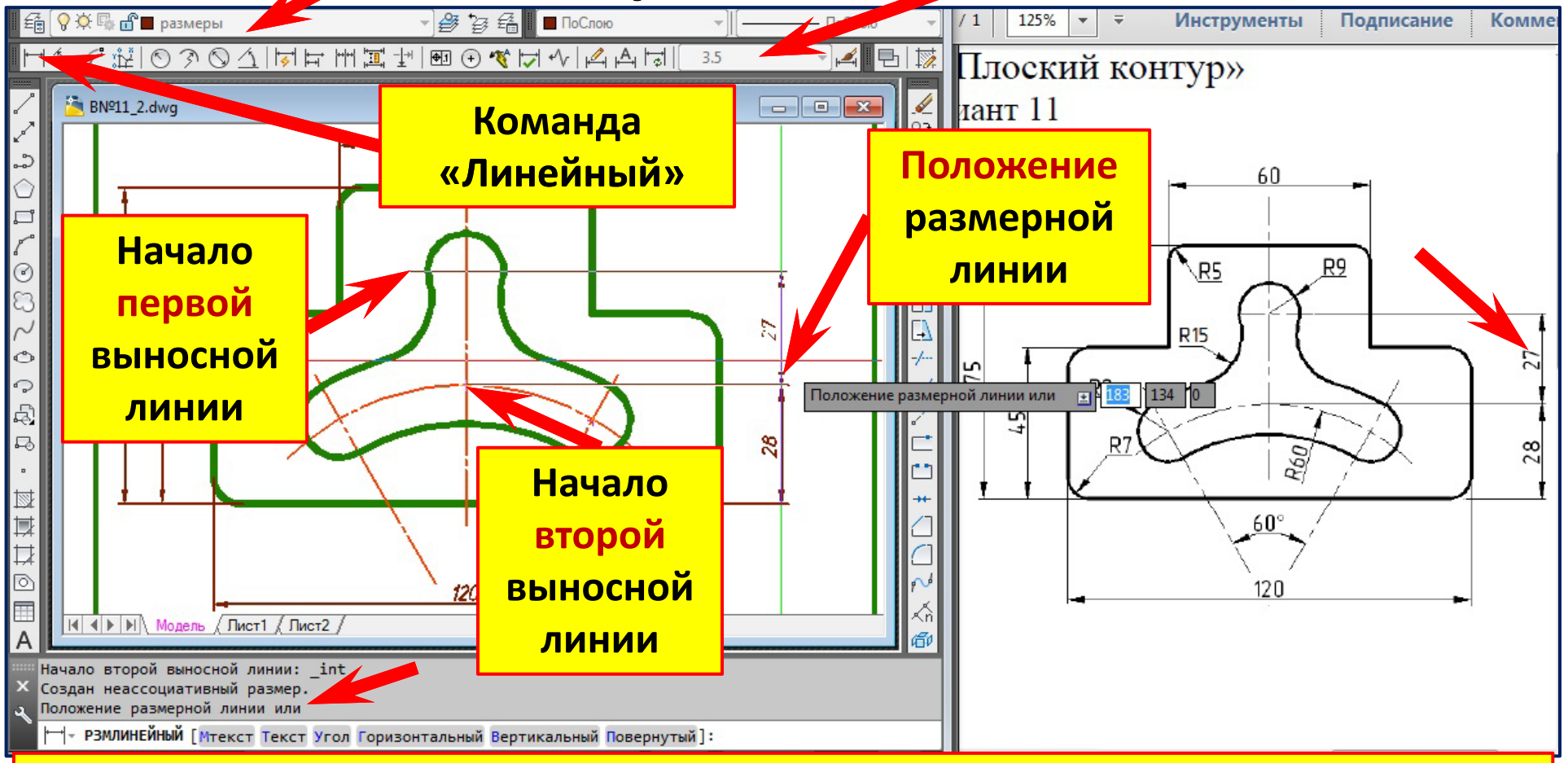
1. Команда «Разорвать».
2. Выберите точку на разрываемом объекте.
3. Укажите вторую точку разрыва.

Простановка размера «27»
Слой «Размеры» Команда «Линейный»
Размерный стиль «3.5»



1. Команда «Линейный». Режим объектного отслеживания (F11).
2. Подведите курсор к центру окружности. Переместите его вправо на 13 мм. Левым щелчком зафиксируйте начало первой выносной линии.

Простановка размера «27»
Слой «Размеры» Команда «Линейный»
Размерный стиль «3.5»

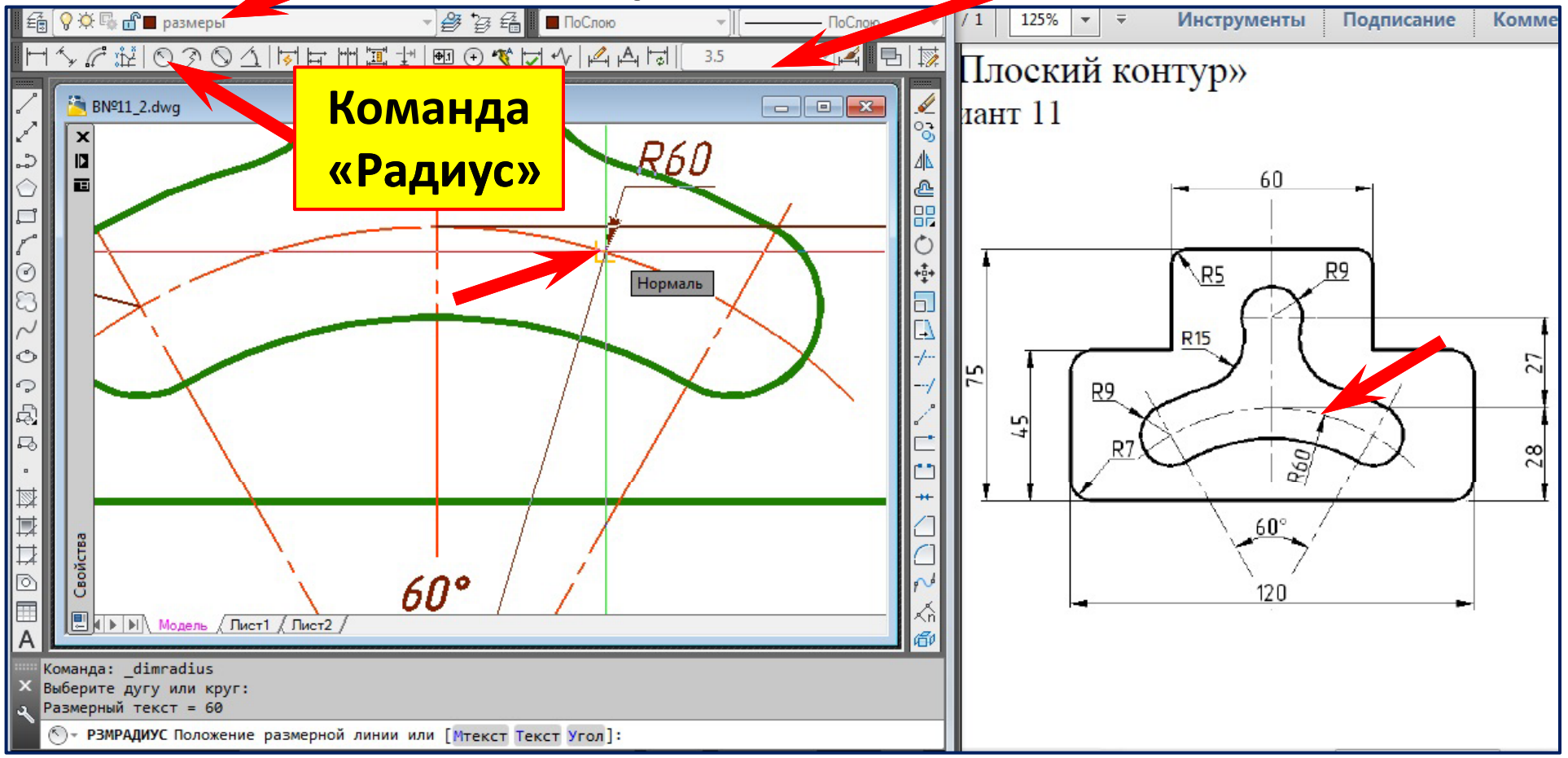


3. Подведите курсор к пересечению осей. Левым щелчком укажите **начало второй выносной** линии.
4. Переместите курсор вправо и зафиксируйте **положение** размерной линии.

Простановка размера радиуса дуги R60

Слой «Размеры» Команда «Радиус»

Размерный стиль «3.5»

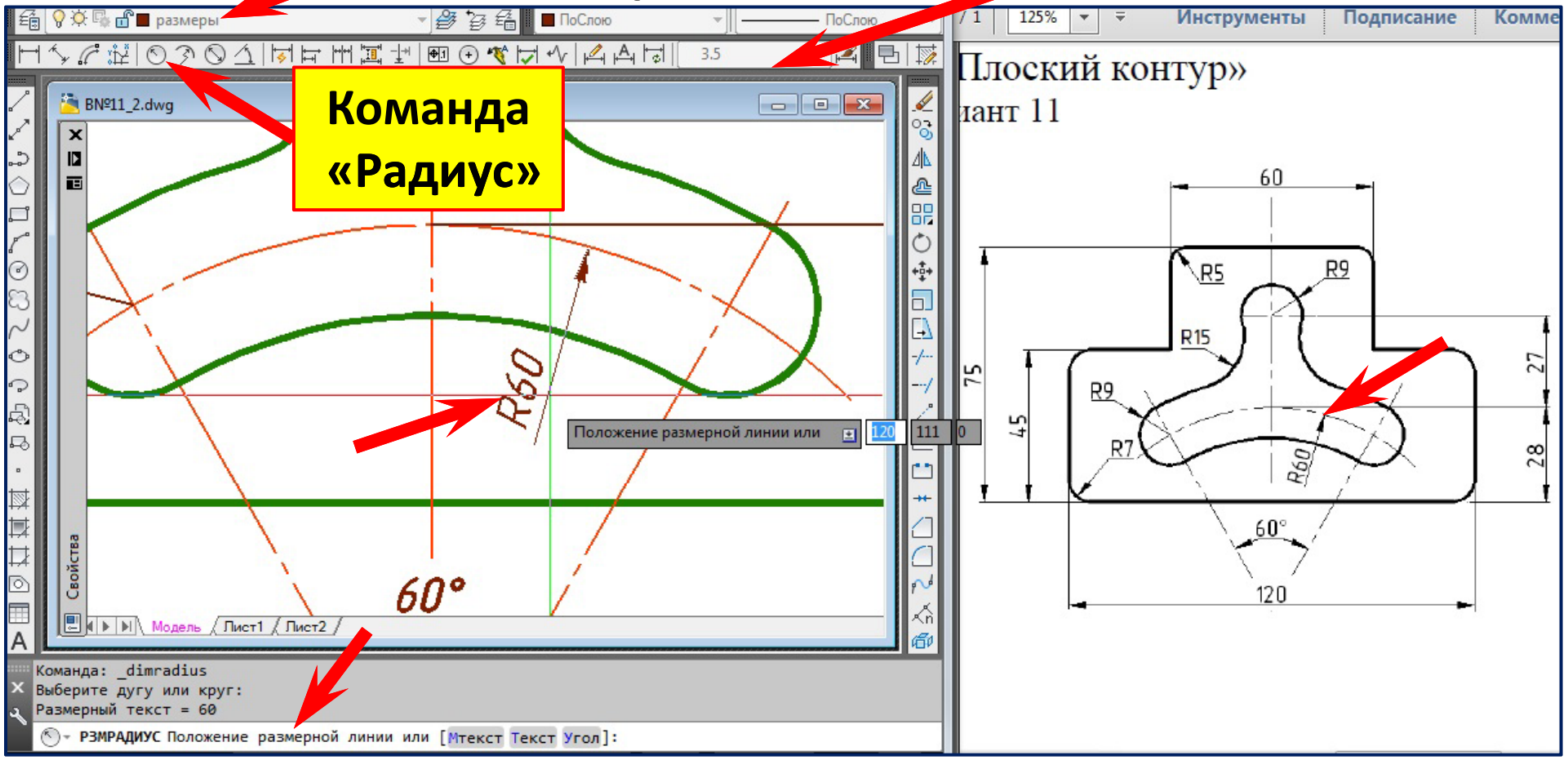


1. Подведите курсор к дуге. Левый щелчок в нужном месте.

Простановка размера радиуса дуги R60

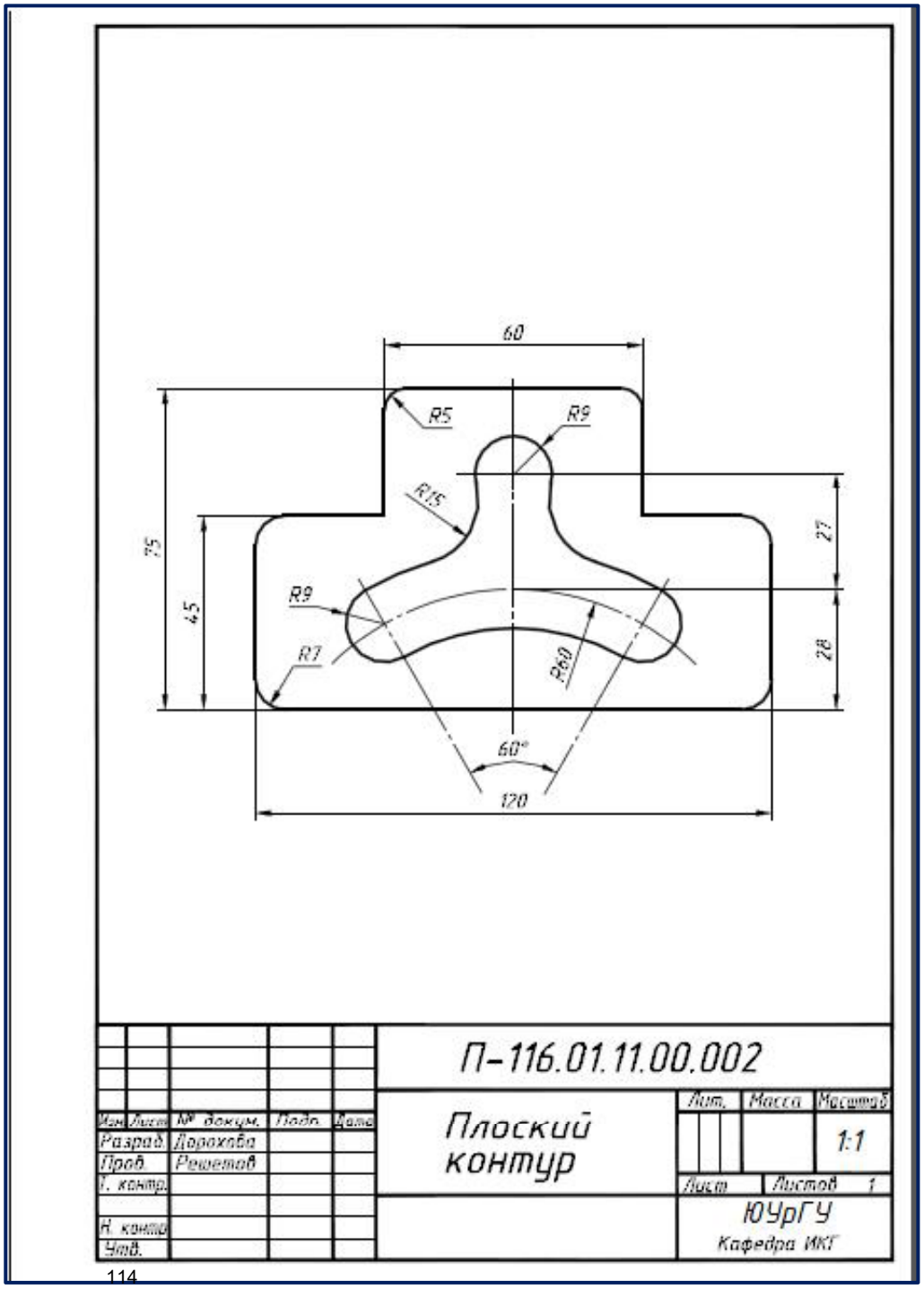
Слой «Размеры» Команда «Радиус»

Размерный стиль «3.5»



2. Переместите курсор вниз и зафиксируйте левым щелчком положение размерной линии.

Готовый чертёж в формате (*.pdf)





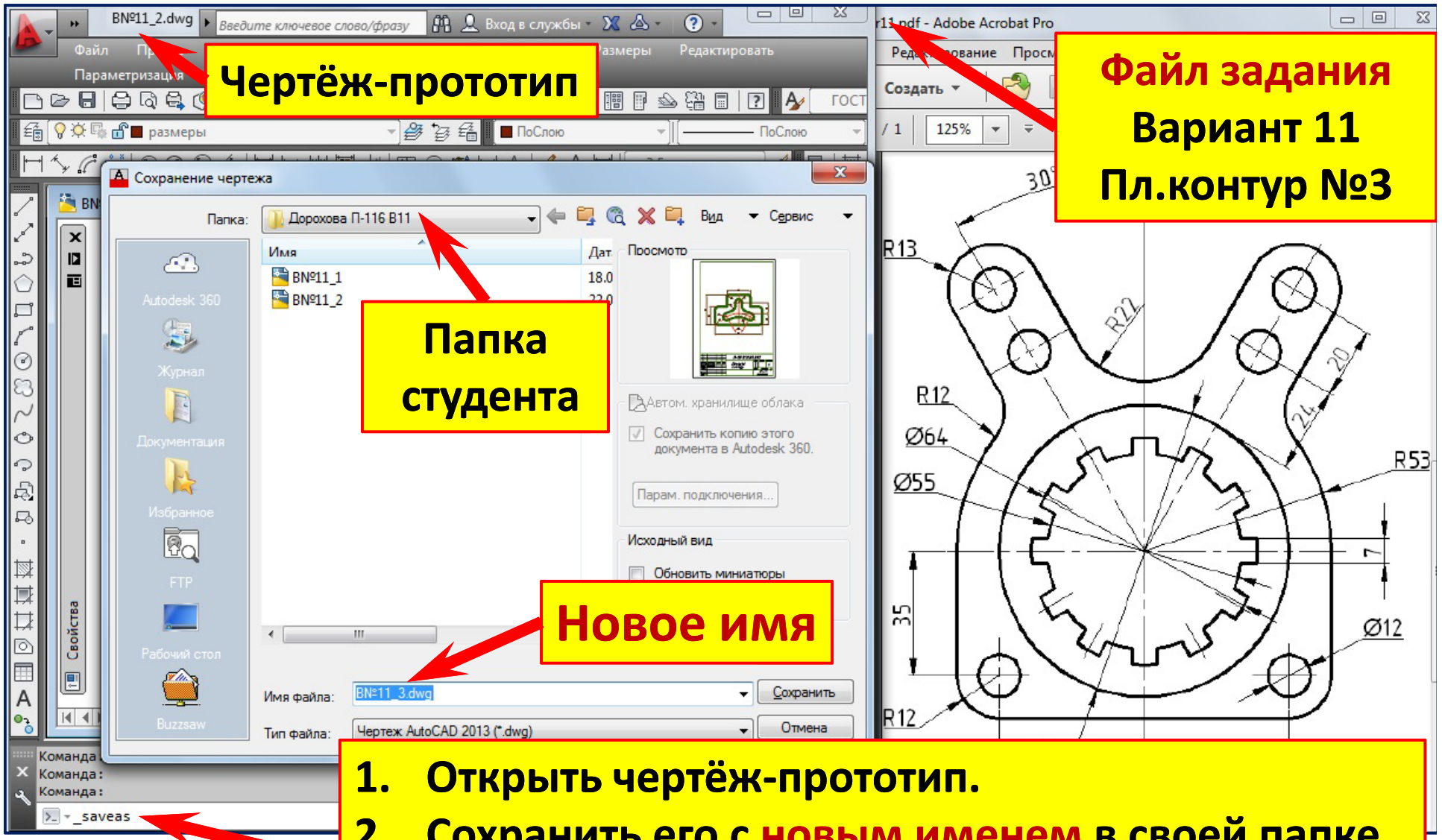
Кафедра инженерной и компьютерной графики

Лекции по компьютерной графике

AutoCAD 2013
Плоский контур 3. Чертёж

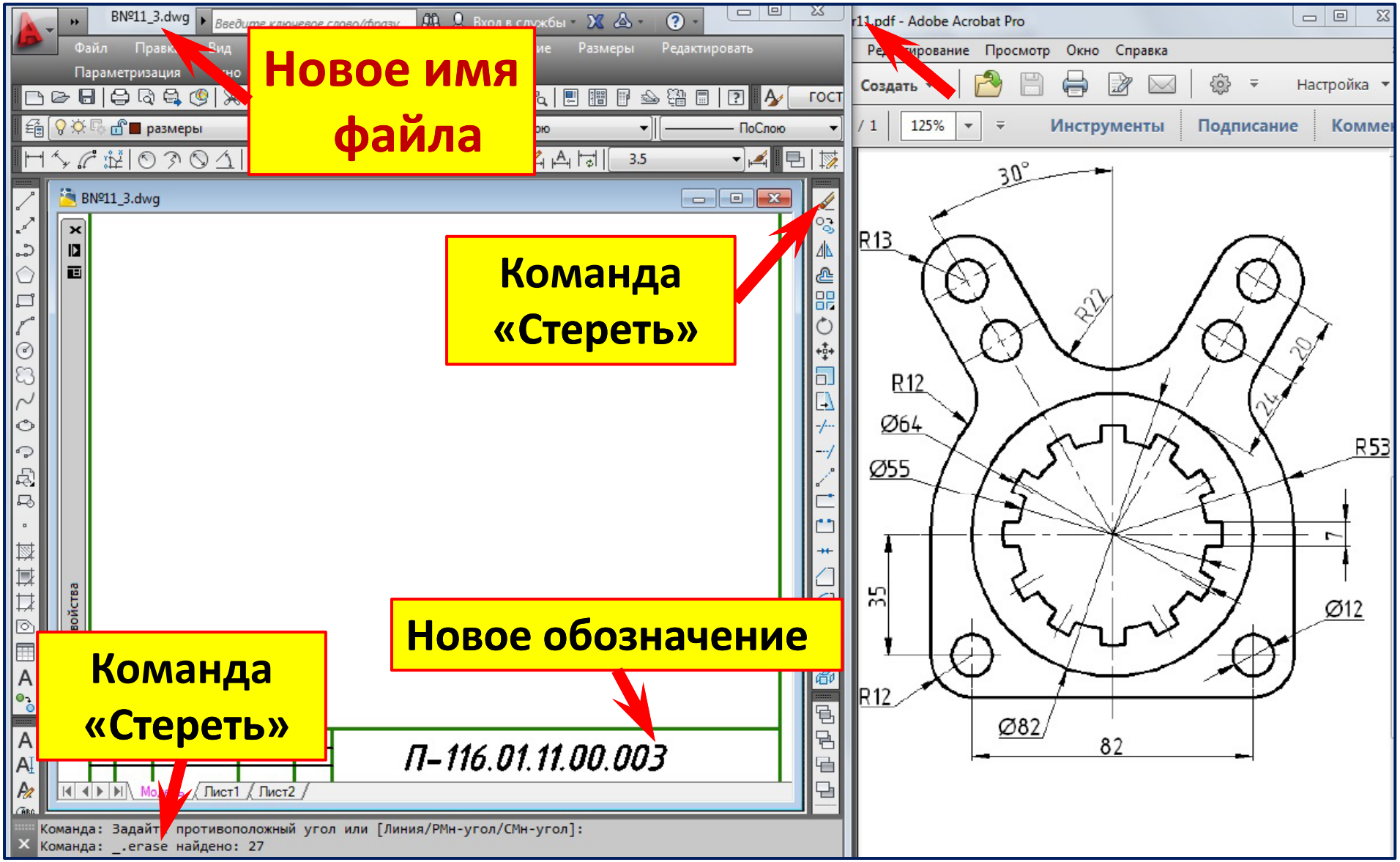
Челябинск 2018

Сохранение ранее созданного чертёжа с новым именем

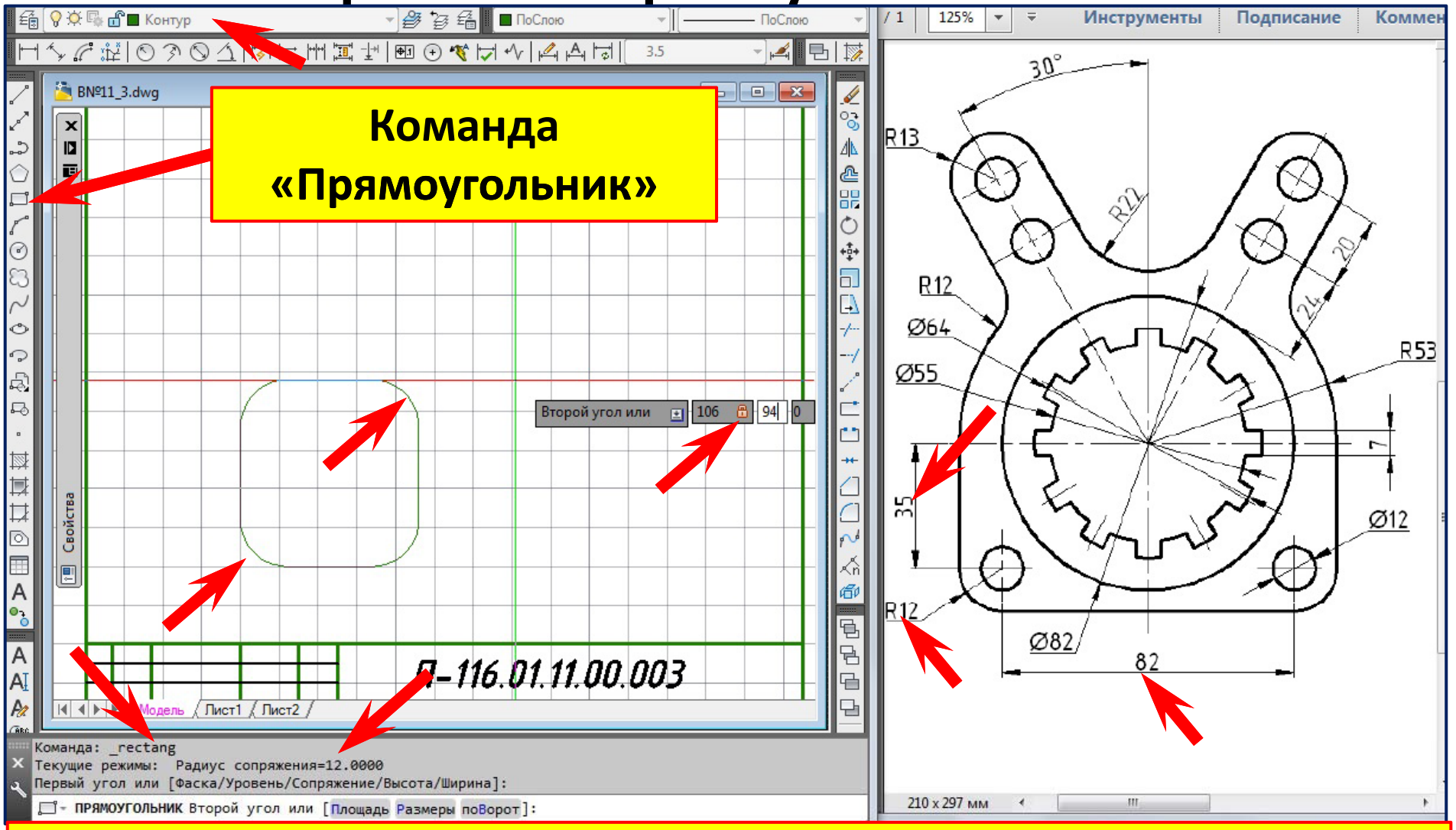


1. Открыть чертёж-прототип.
2. Сохранить его с новым именем в своей папке .
   Команда «Сохранить как…»

Удаление изображений ранее созданного чертёжа и редактирование обозначения

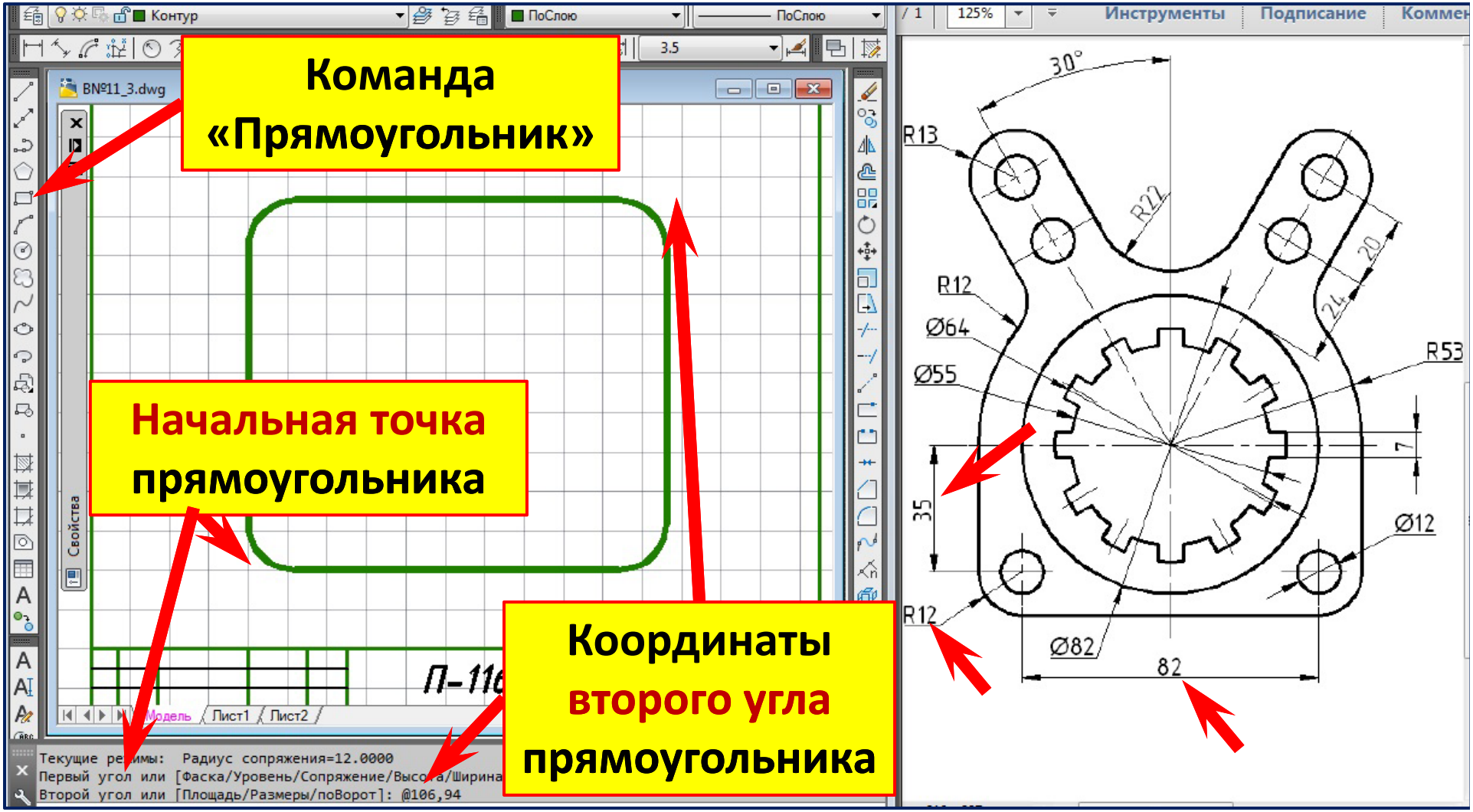


Вычерчивание прямоугольника 106×94



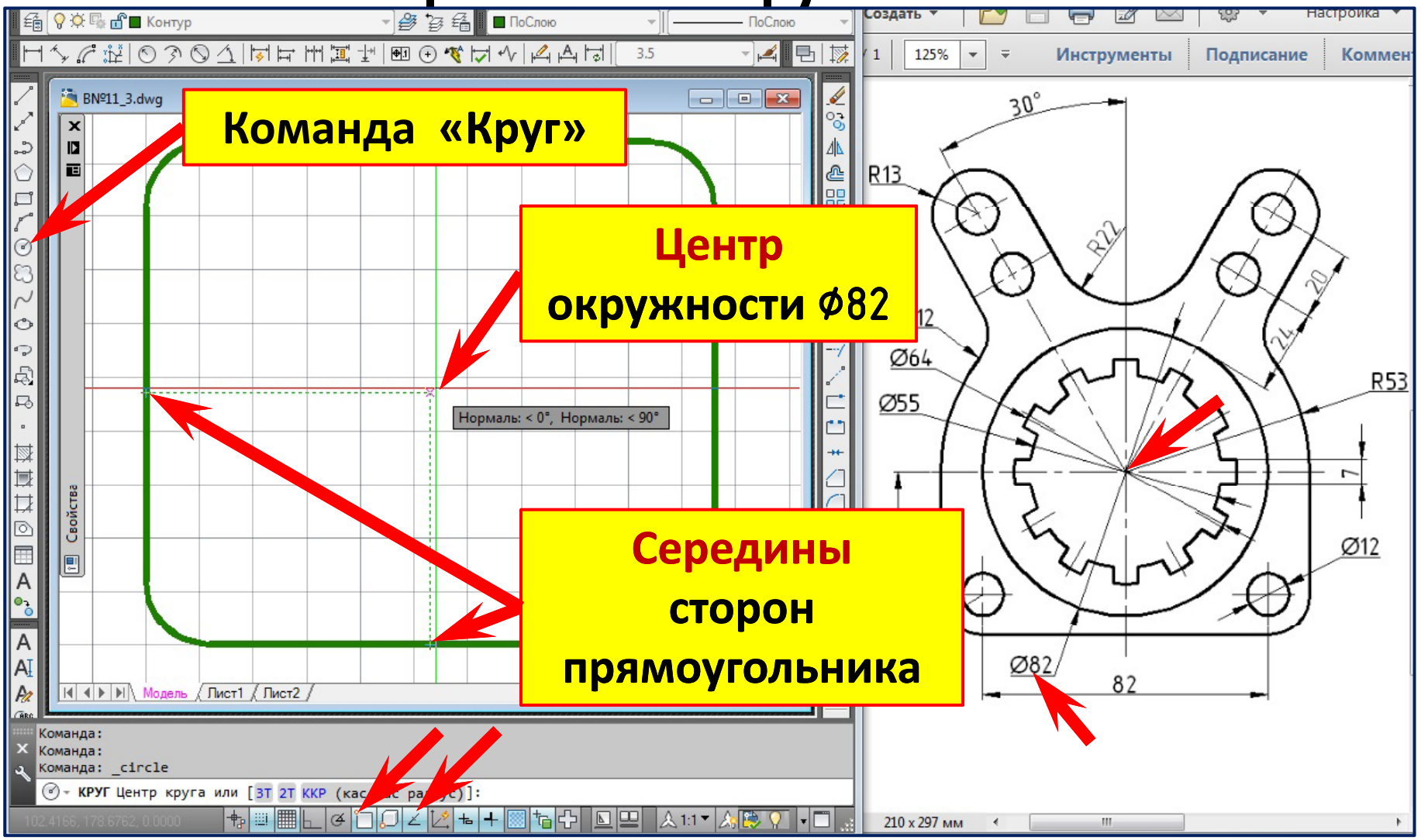
1. Перейти на слой «Контур».
2. Команда «Прямоугольник». Правый клик, контекстное меню. Опция «Сопряжение».
3. Задать радиус сопряжения (R12 мм).

Вычерчивание прямоугольника 106×94



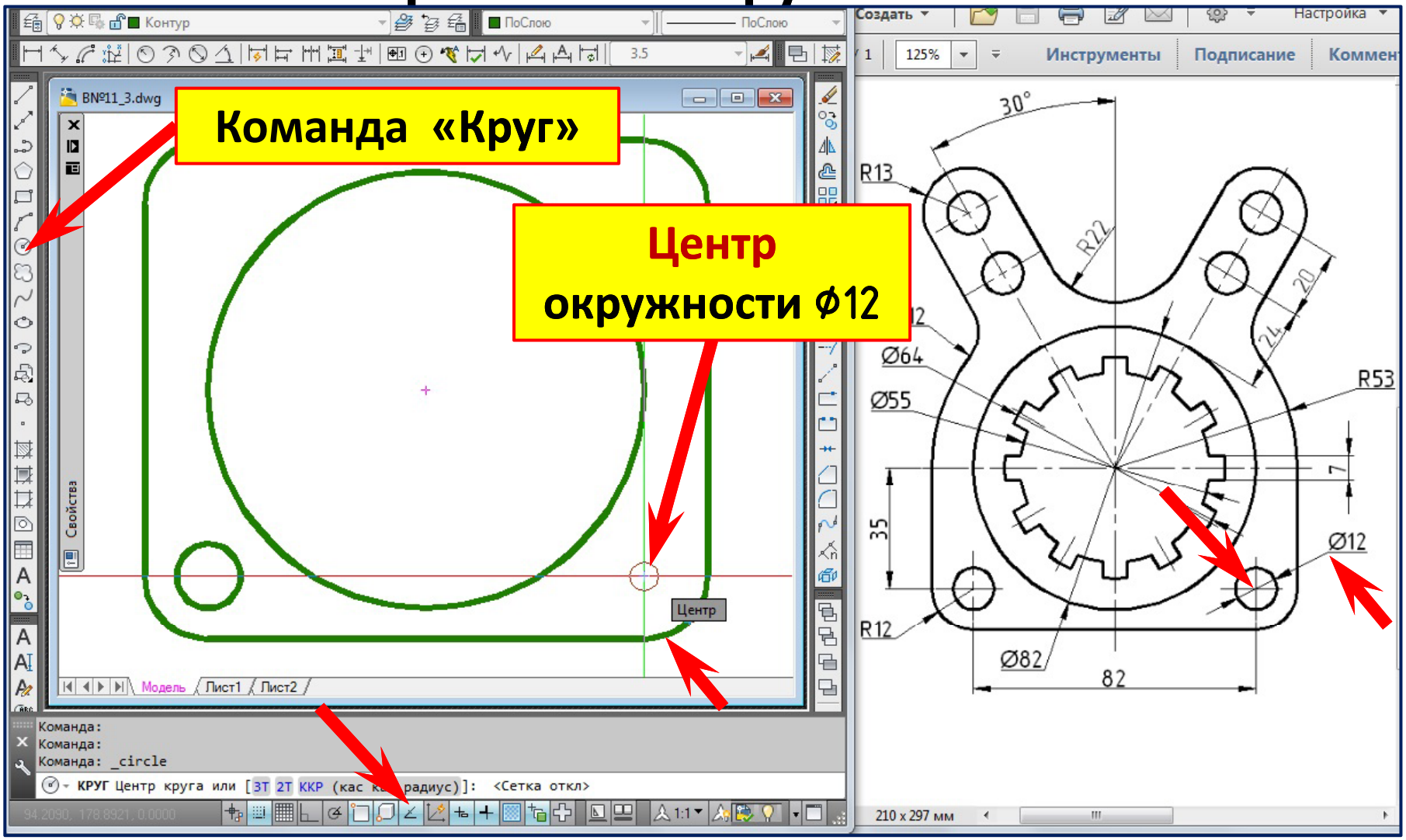
4. Указать левым щелчком **начальную** точку прямоугольника .
5. Переместить курсор вверх и вправо.
6. Задать координаты **второго угла** прямоугольника (@82+12+12,35×2+12+12)

Вычерчивание окружности Ø82



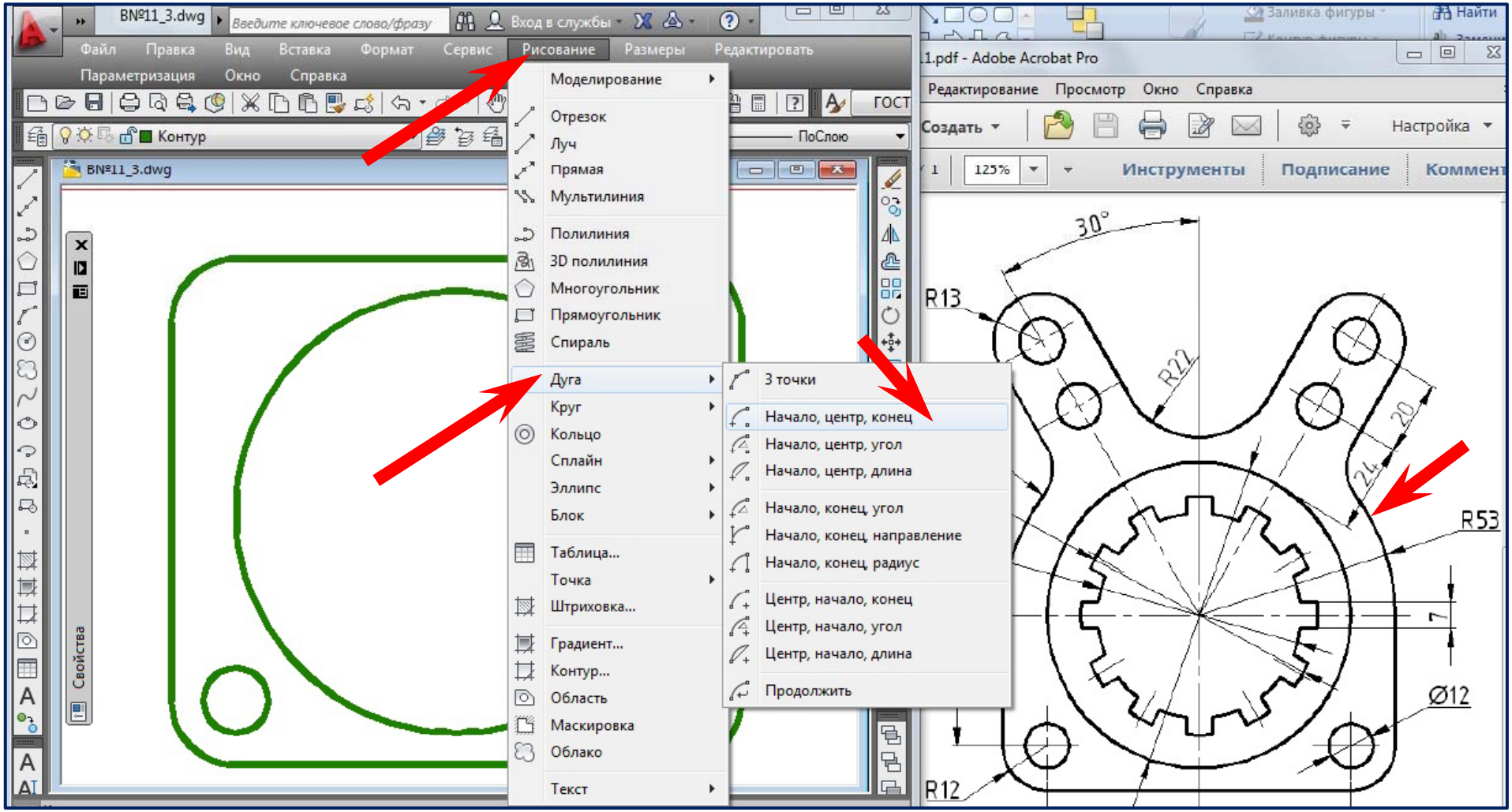
1. Режим объектного слежения. Подвести курсор к середине правой стороны, дождаться маркера привязки «середина», переместить курсор вправо и вниз, дождаться маркера привязки «середина», переместить курсор вверх.
2. Указать левым щелчком центр окружности Ø82. Задать диаметр.

Вычерчивание окружностей Ø12



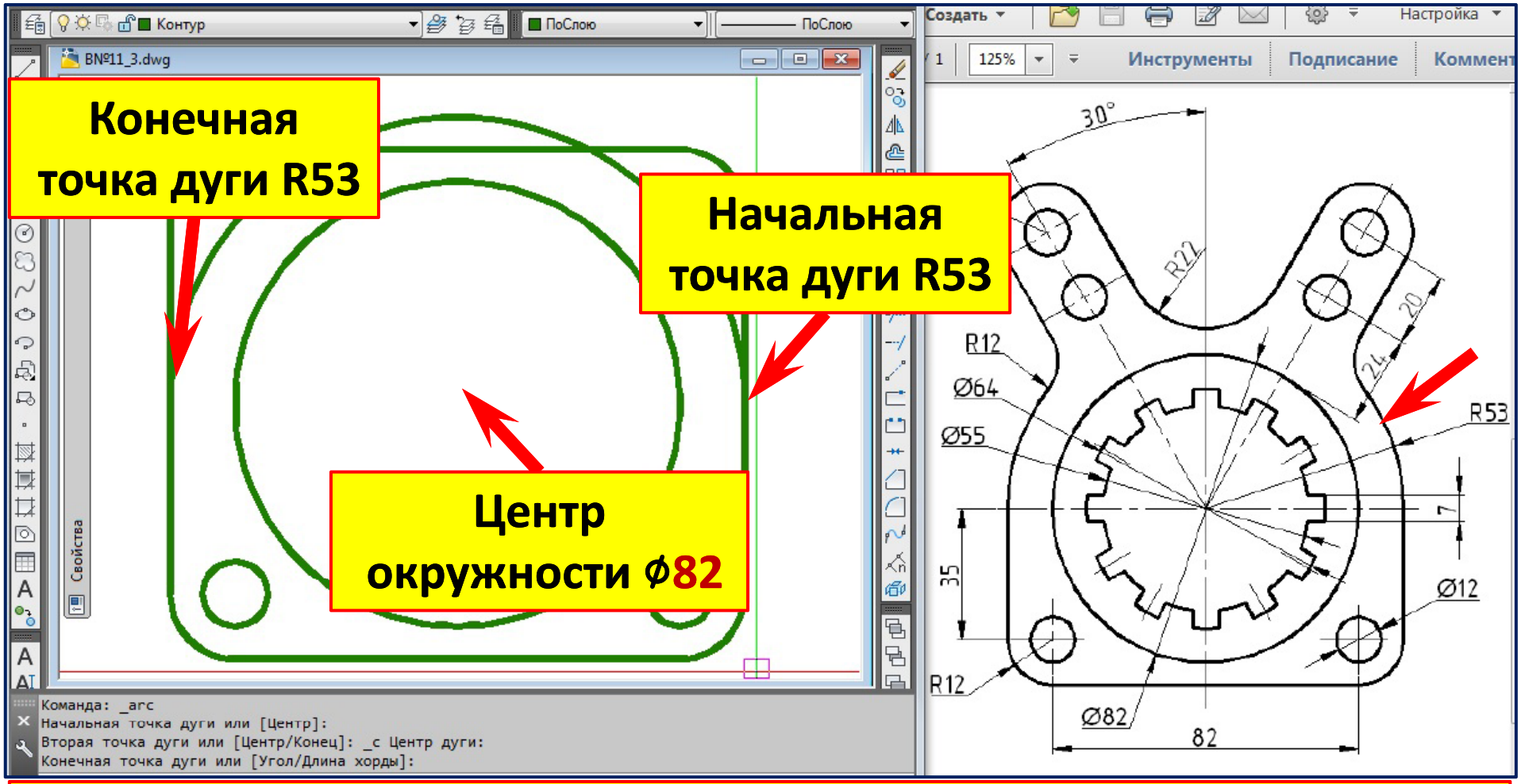
1. Режим объектного слежения. Подвести курсор к дуге, дождаться маркера привязки «центр».
2. Указать левым щелчком центр окружности.
3. Задать диаметр Ø12.

Вычерчивание дуги R53 мм



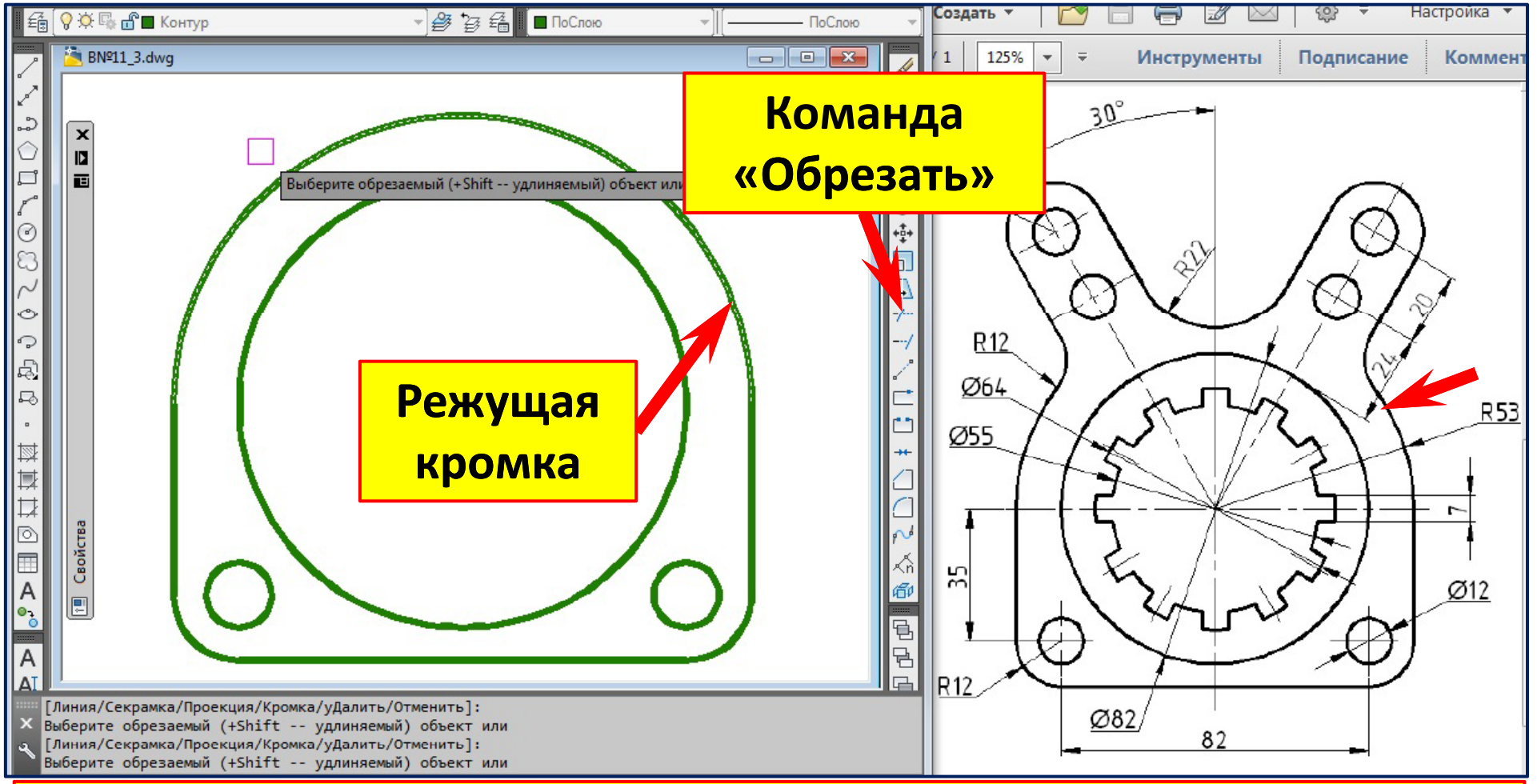
Команда «Дуга». Опция «Начало, центр, конец»

Вычерчивание дуги R53 мм



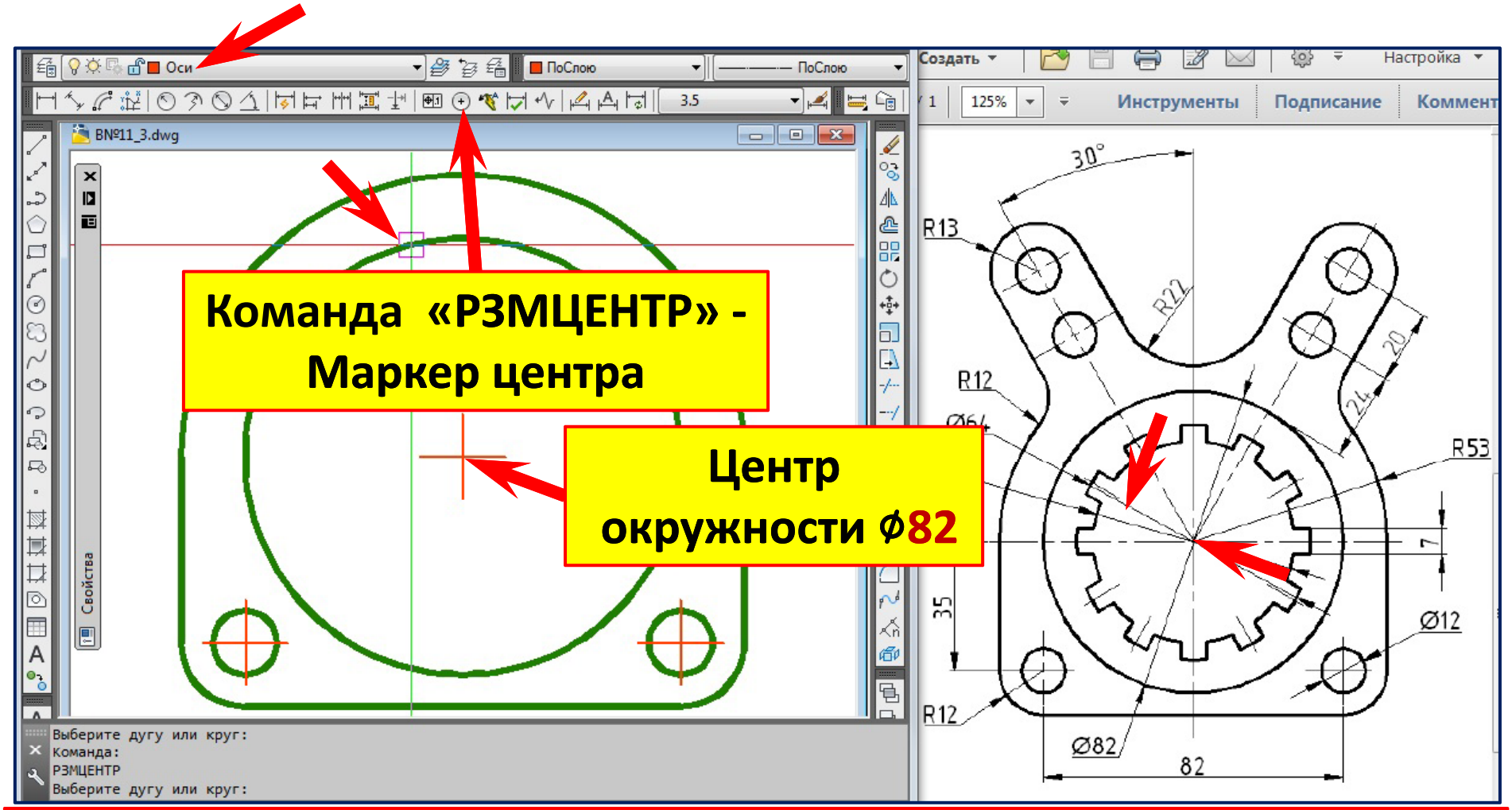
1. Команда «Дуга». Опция «Начало, центр, конец».
2. С привязкой «Середина» укажем начальную точку дуги R53.
3. С привязкой «Центр» укажем центр дуги.
4. С привязкой «Середина» укажем конечную точку дуги.

Обрезка лишних линий



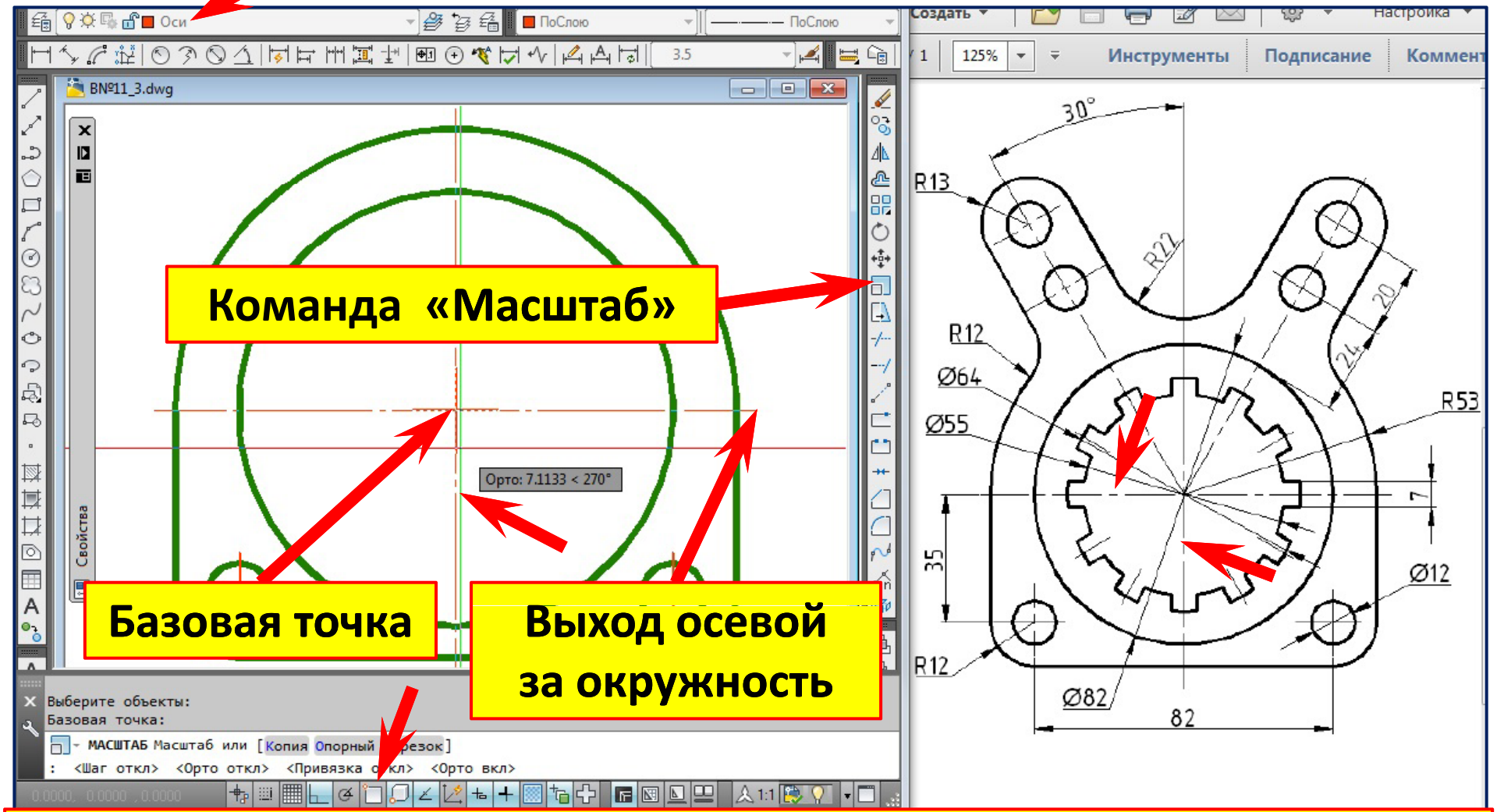
1. Команда «Обрезать».
2. Выберите режущую кромку (дуга R53). Правый клик. Выбор закончен.
3. Выберите обрезаемые объекты (верхние линии прямоугольника).
4. Нажмите клавишу «Enter».

Вычерчивание осевых линий



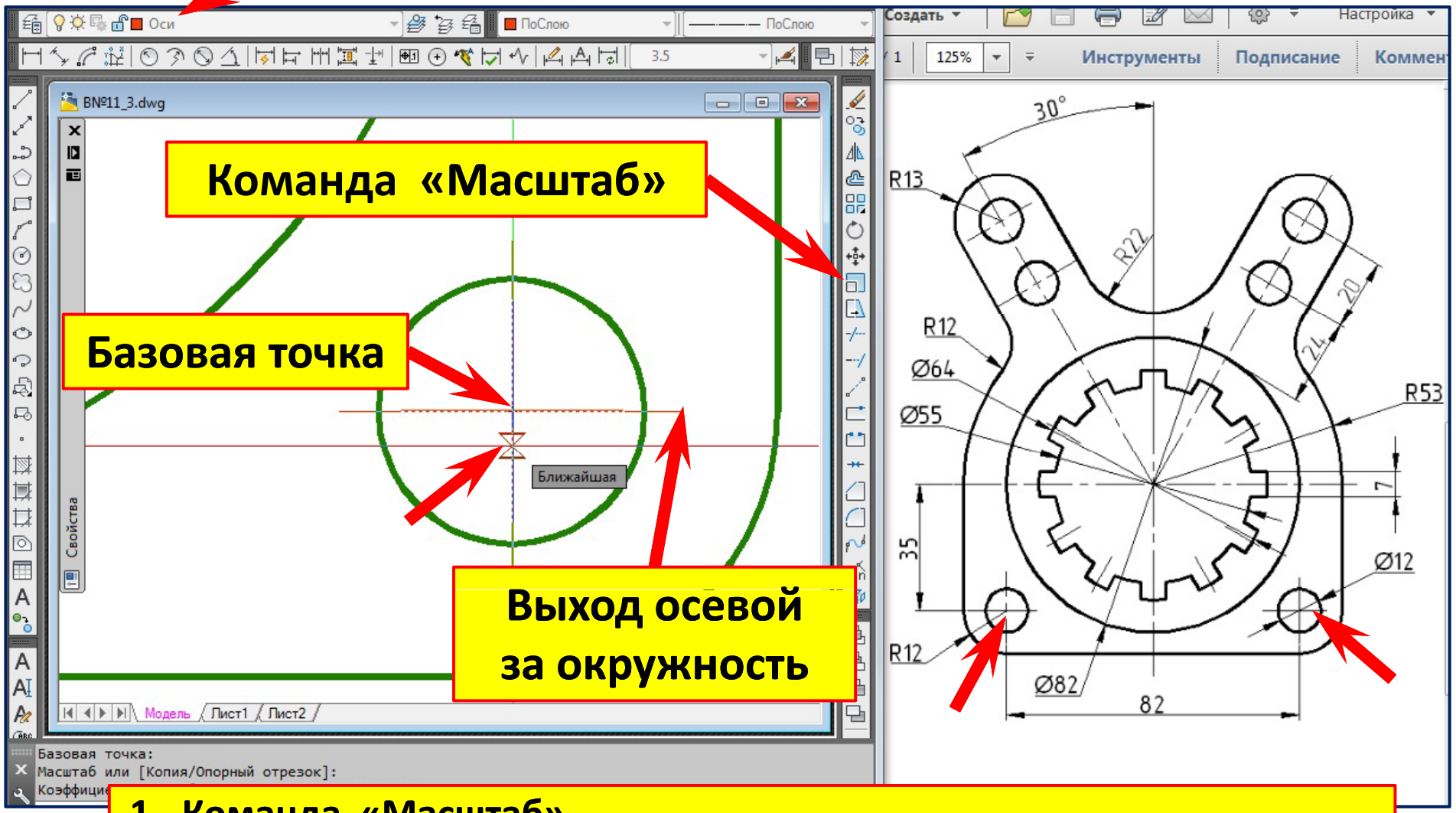
1. Сделали слой «Оси» текущим.
2. Команда «Маркер центра».
3. Укажите любую точку окружности ⌀82 мм. Правый клик – повтор команды.
4. Укажите любую точку окружности ⌀12 мм. Повторите последнее.

Вычерчивание осевых линий



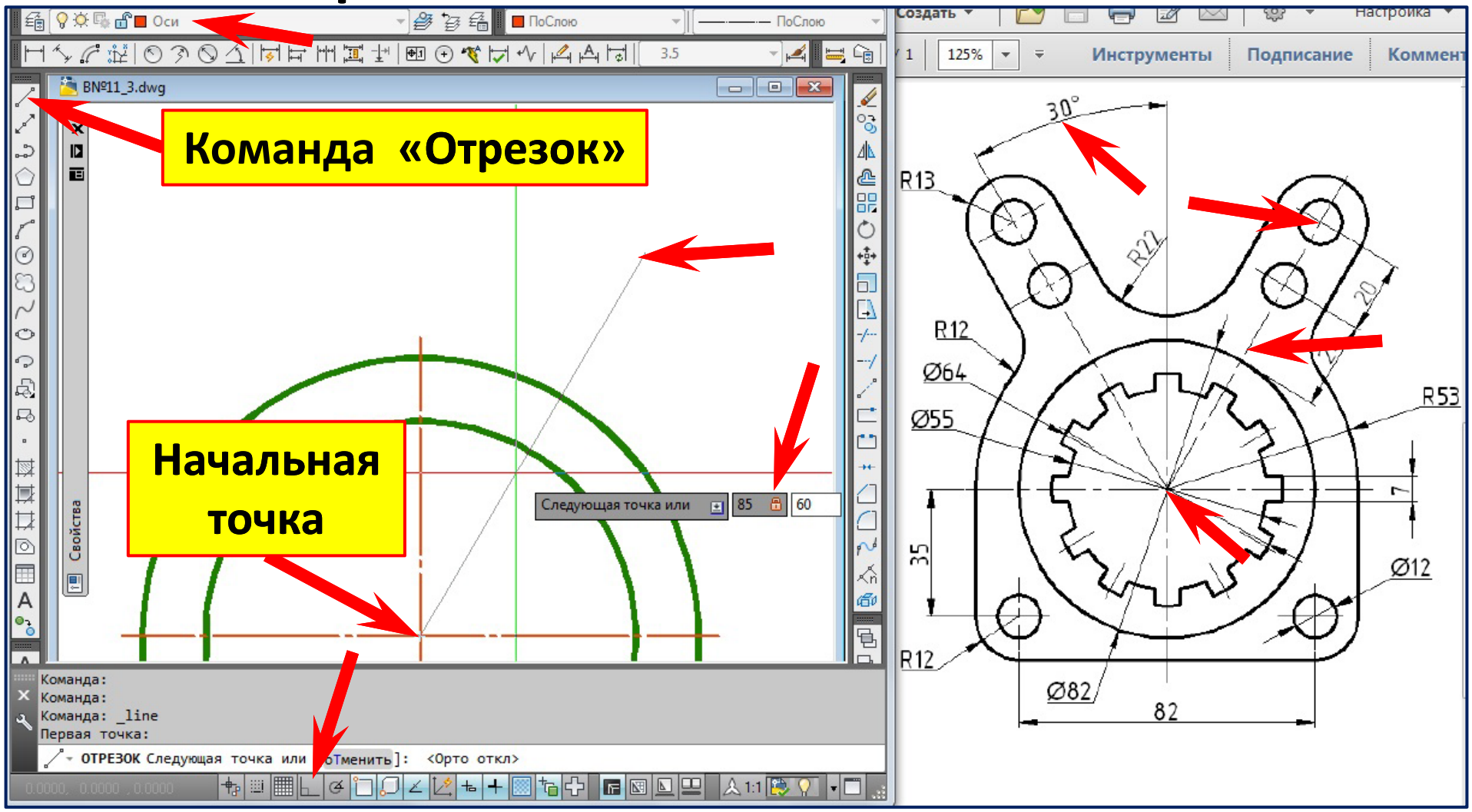
1. Команда «Масштаб».
2. Выберем маркер центра. Правый клик – выбор закончен.
3. С привязкой «пересечение» укажем базовую точку. Выключим привязку (F3).
4. Сдвинем курсор вниз, отслеживая удлинение маркера центра.

Вычерчивание осевых линий



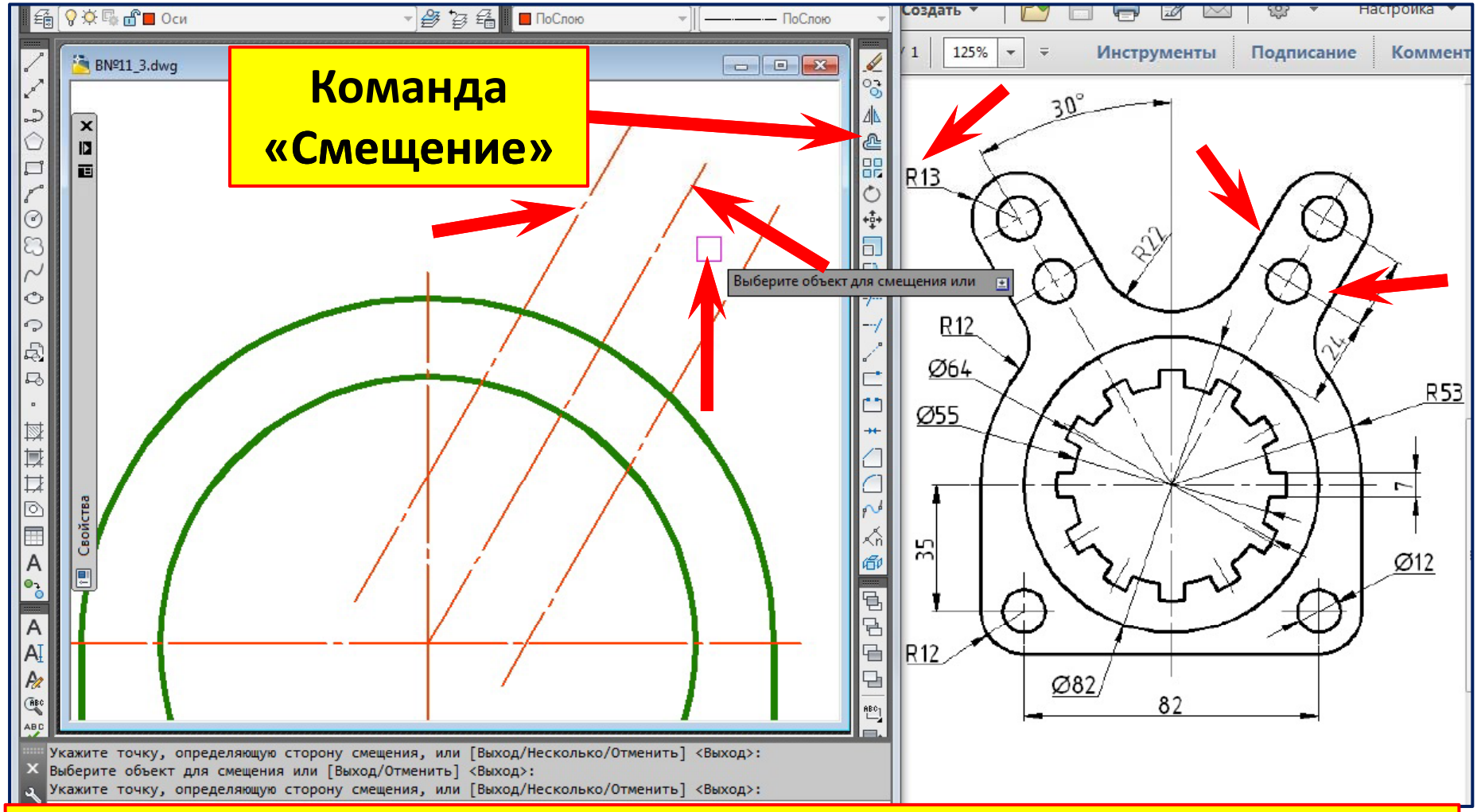
1. Команда «Масштаб».
2. Выберем маркер центра. Правый клик – выбор закончен.
3. С привязкой «пересечение» укажем базовую точку.
4. Сдвинем курсор вниз, отслеживая удлинение маркера центра.

Вычерчивание наклонной осевой линий



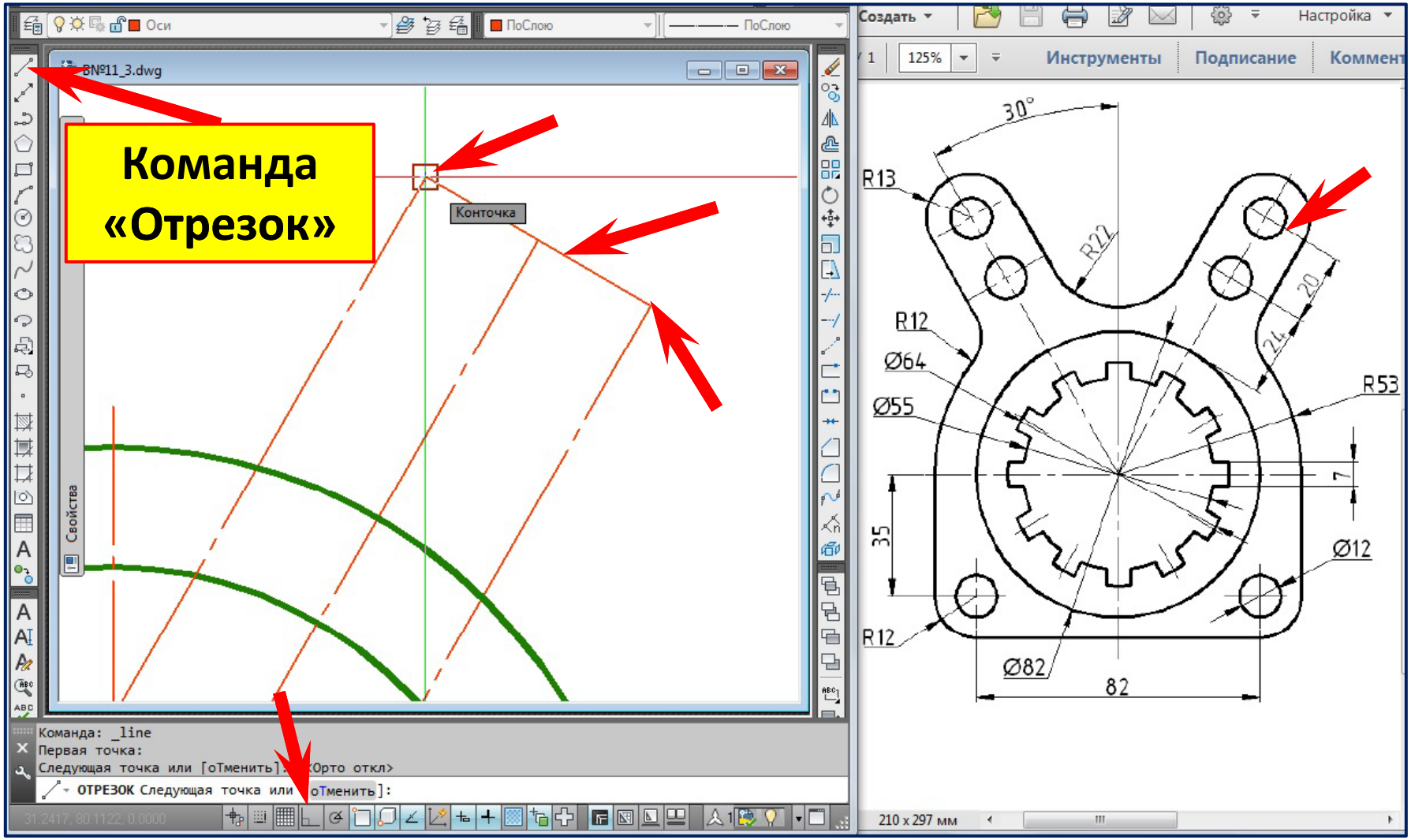
1. Команда «Отрезок». Режим «Орто» отключён.
2. С привязкой «пересечение» укажем **начальная** точку отрезка.
3. Введём полярные координаты **конечной** точки отрезка (@85<60).

Формирование правого сектора



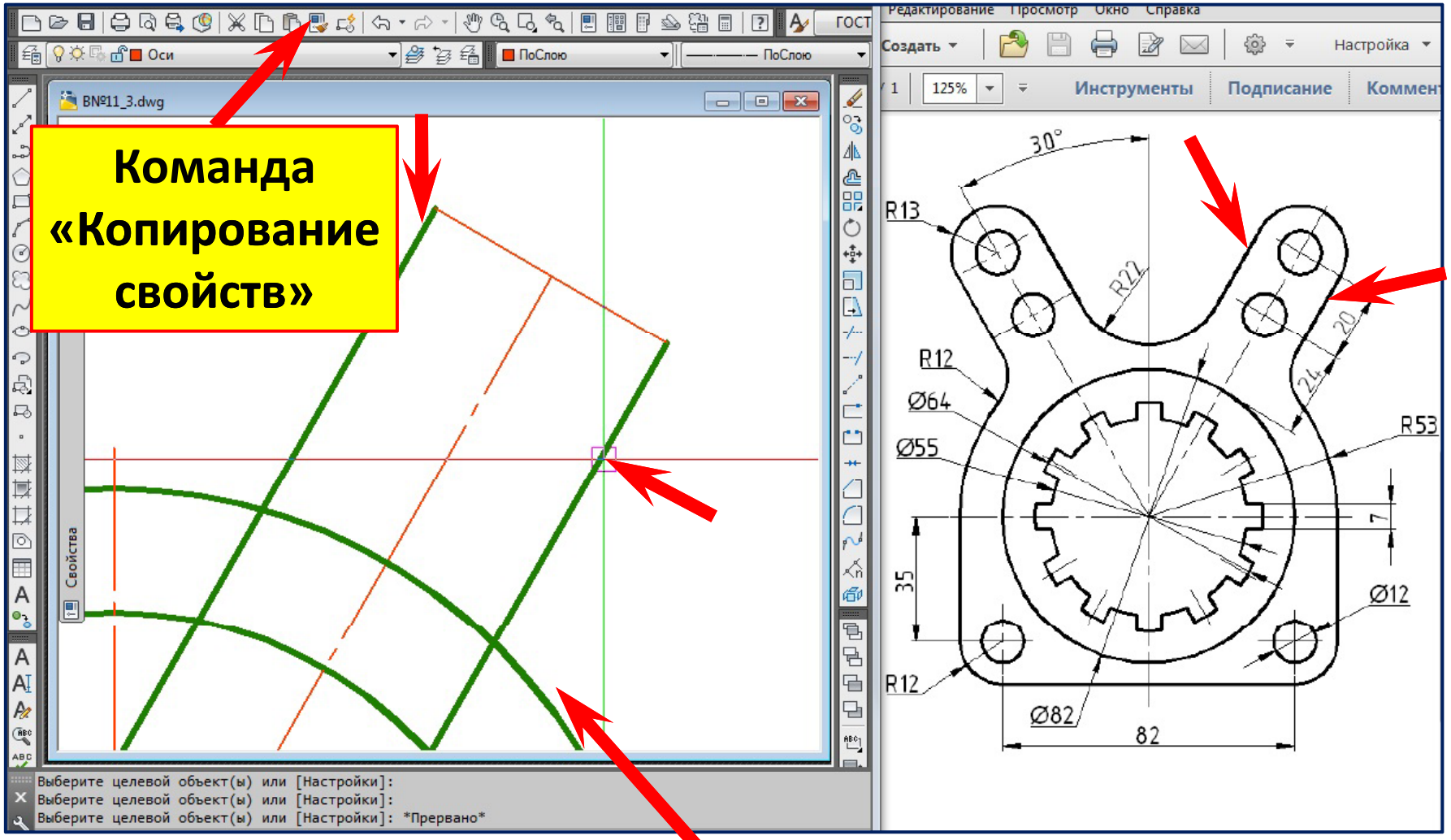
1. Команда «Смещение».
2. Укажите расстояние смещения – 13
3. Выберите объект для смещения (наклонную ось)
4. Укажите точку, определяющую сторону смещения (точки справа и слева).
5. Нажмите клавишу «Esc» для прерывания команды.

Формирование правого сектора



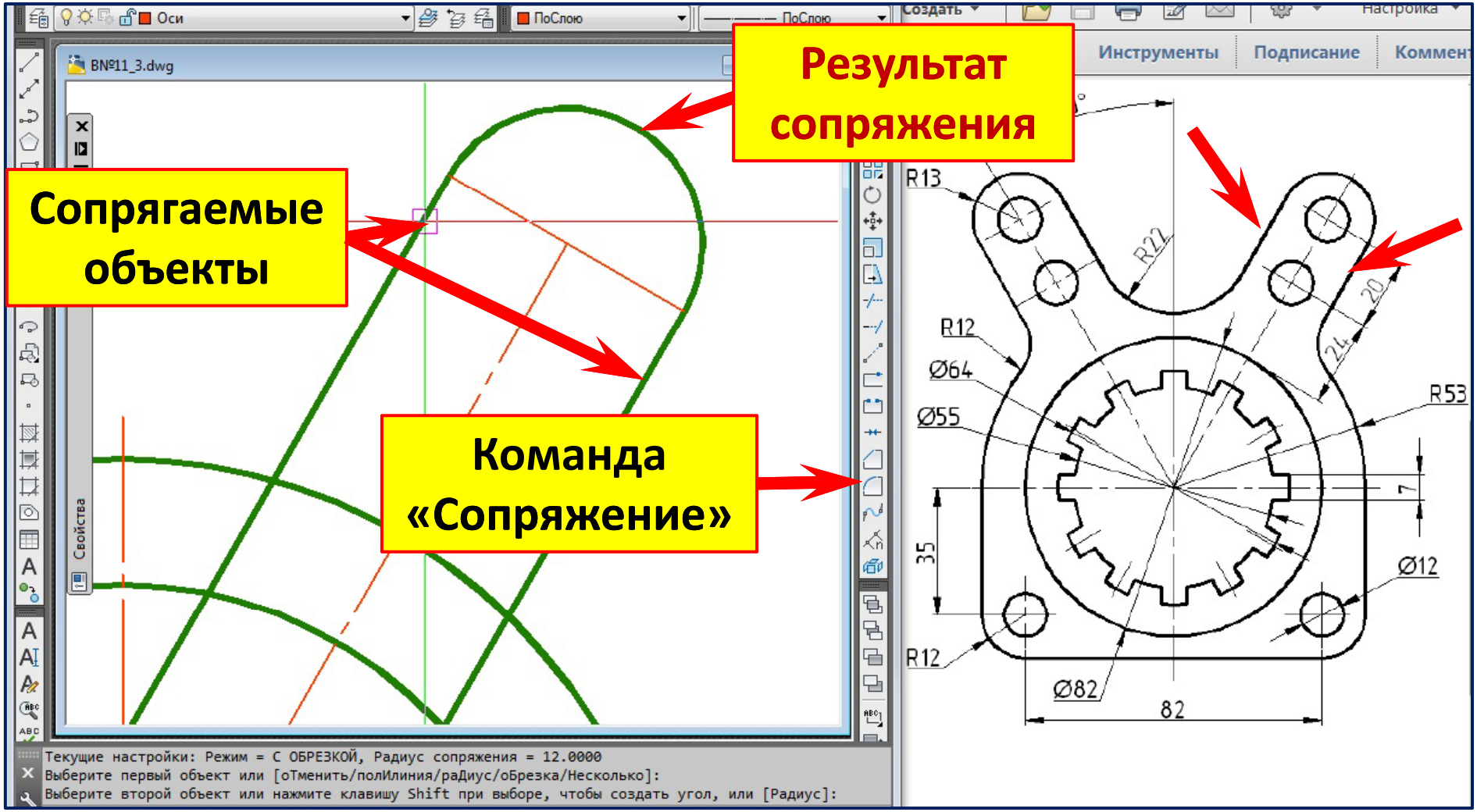
1. Команда «Отрезок». Режим «Орто» отключён.
2. Укажите с привязкой первую точку отрезка.
3. Укажите с привязкой вторую точку отрезка.
4. Нажмите клавишу «Esc» для прерывания команды.

Формирование правого сектора



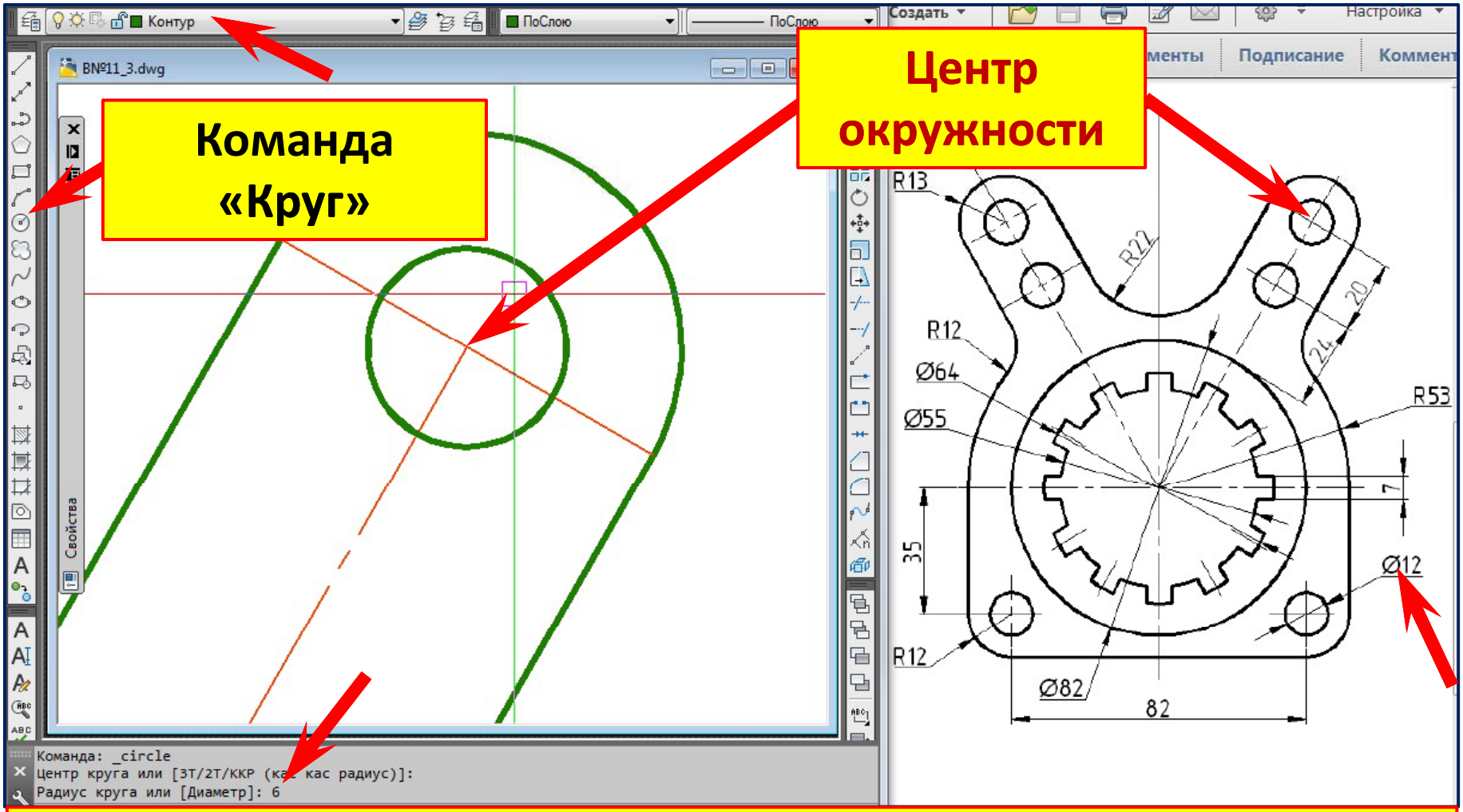
1. Команда «Копирование свойств».
2. Выберите объект, свойства которого нужно скопировать (на слое «Контур»).
3. Выберите объекты, к которым нужно применить выбранные свойства.
4. Нажмите клавишу «Enter» для завершения команды.

Формирование правого сектора



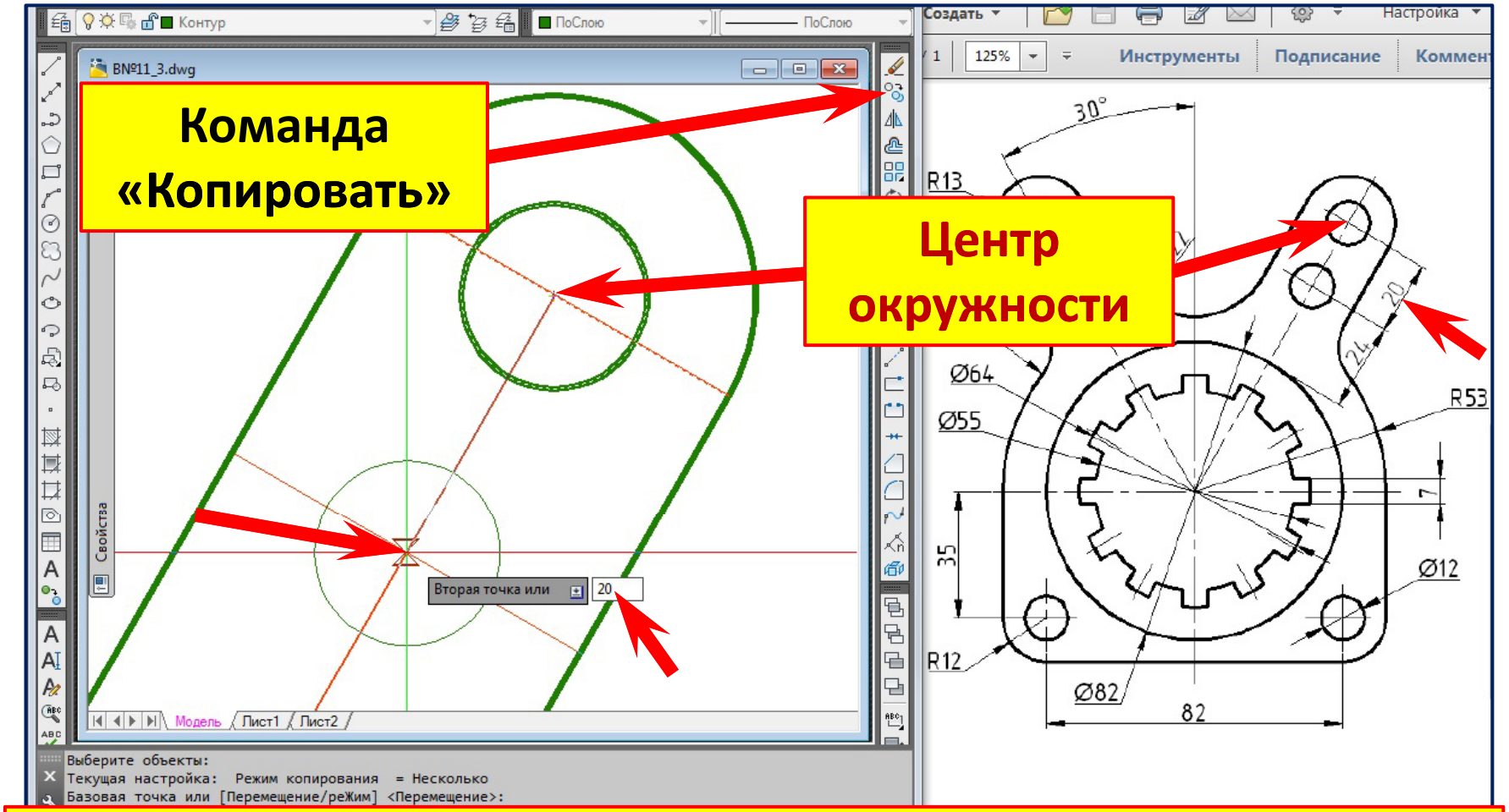
1. Команда «Сопряжение».
2. Выберем первый объект (правую наклонную линию).
3. Выберем второй объект (левую наклонную линию).
   Радиус сопряжения параллельных линий система определяет сама.

Формирование правого сектора



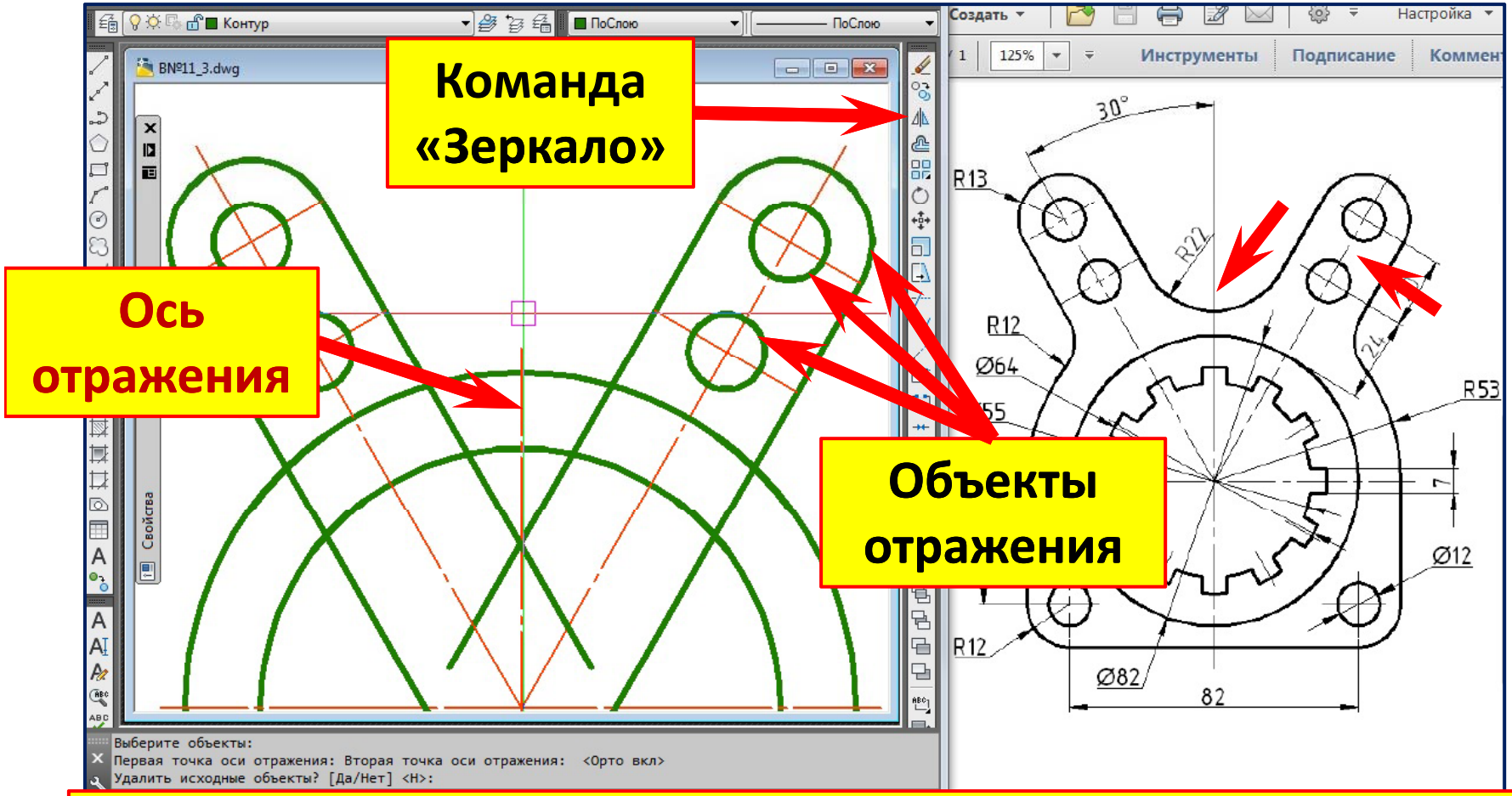
1. Сделаем текущим слой «Контур».
2. Команда «Круг».
3. Центр круга. Укажем с привязкой «Конточка» конец наклонной оси.
4. Радиус круга. Введём значение R6.
5. Нажмите клавишу «Enter» для завершения команды.

Формирование правого сектора



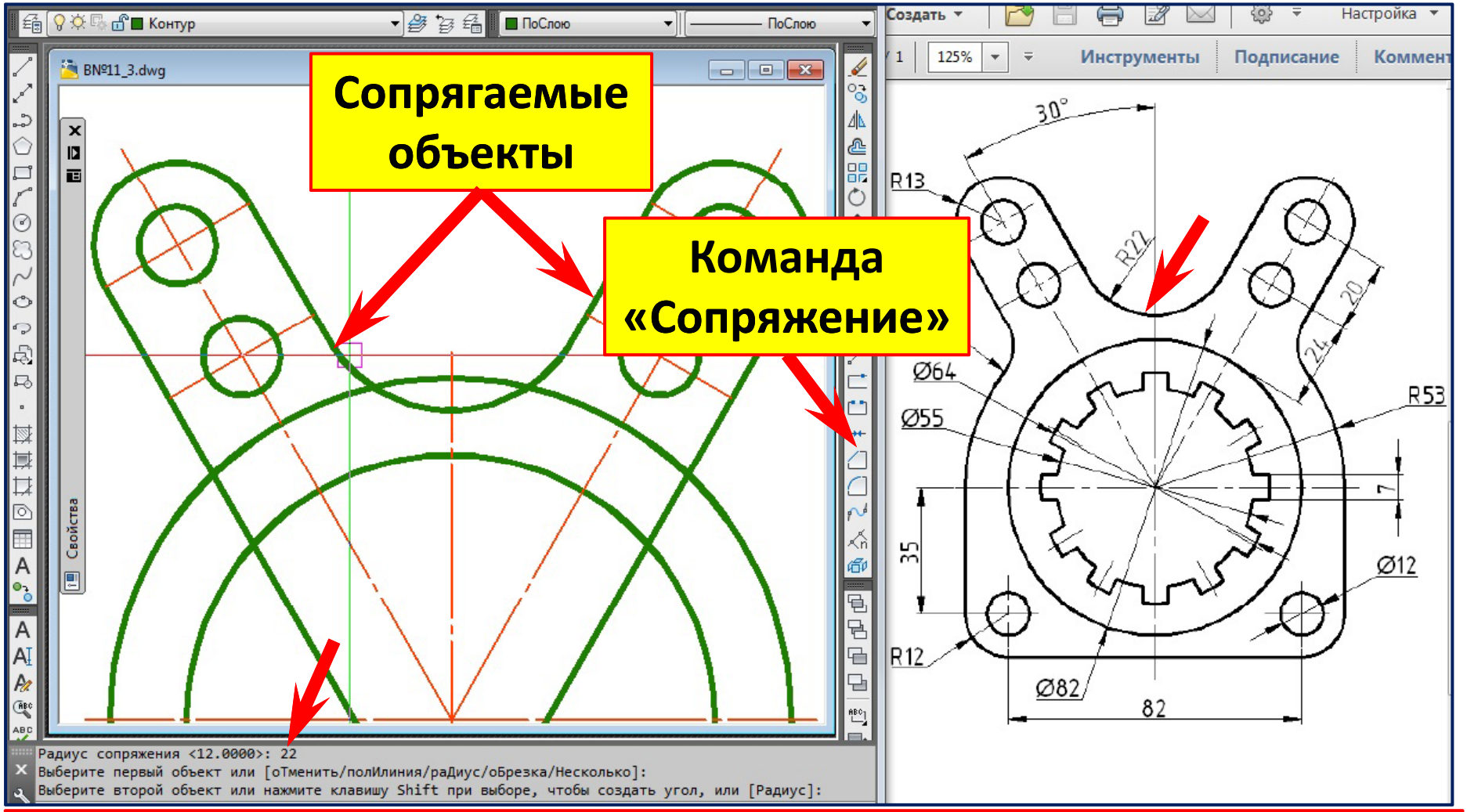
1. Команда «Копировать». Режим «Орто» отключен.
2. Выберем объекты для копирования – окружность ϕ12 и ось.
3. Базовая точка. Укажем с привязкой «Конточка» центр окружности ϕ12.
4. Переместим курсор по оси с привязкой «Ближайшая». Зададим перемещение – 20 мм.
5. Нажмите клавишу «Enter» для завершения команды.

Формирование левого сектора



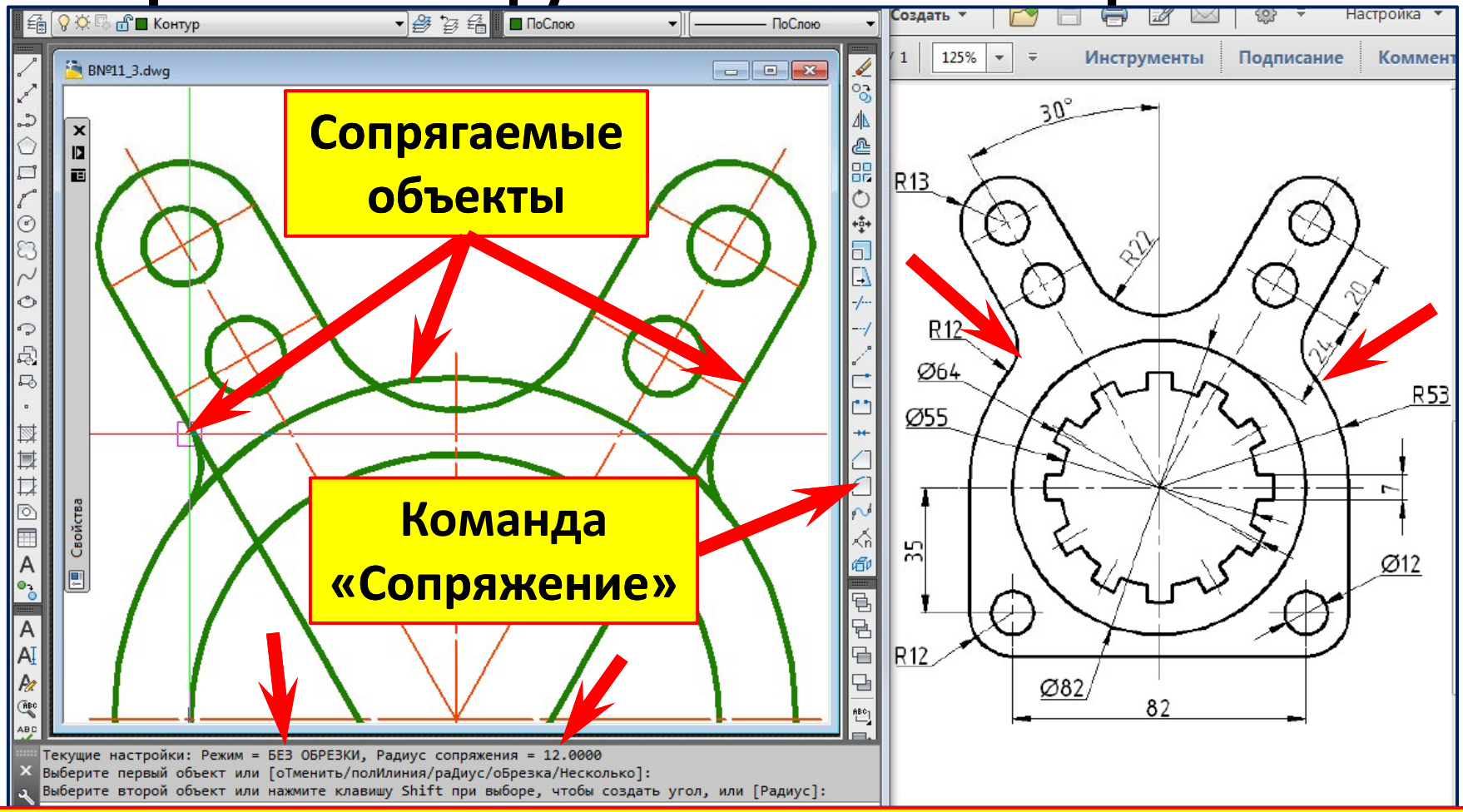
1. Команда «Зеркало». Режим «Орто» (F8).
2. Выберем секрамкой объекты правого сектора. Правый клик – выбор закончен.
3. Укажем с привязкой первую точку оси отражения (оси симметрии).
4. Укажем с привязкой вторую точку оси отражения.
5. Удалить исходные объекты? [Да/Нет] <Н>: – нажмём клавишу «Enter».

Сопряжение внутренних линий секторов R22 мм



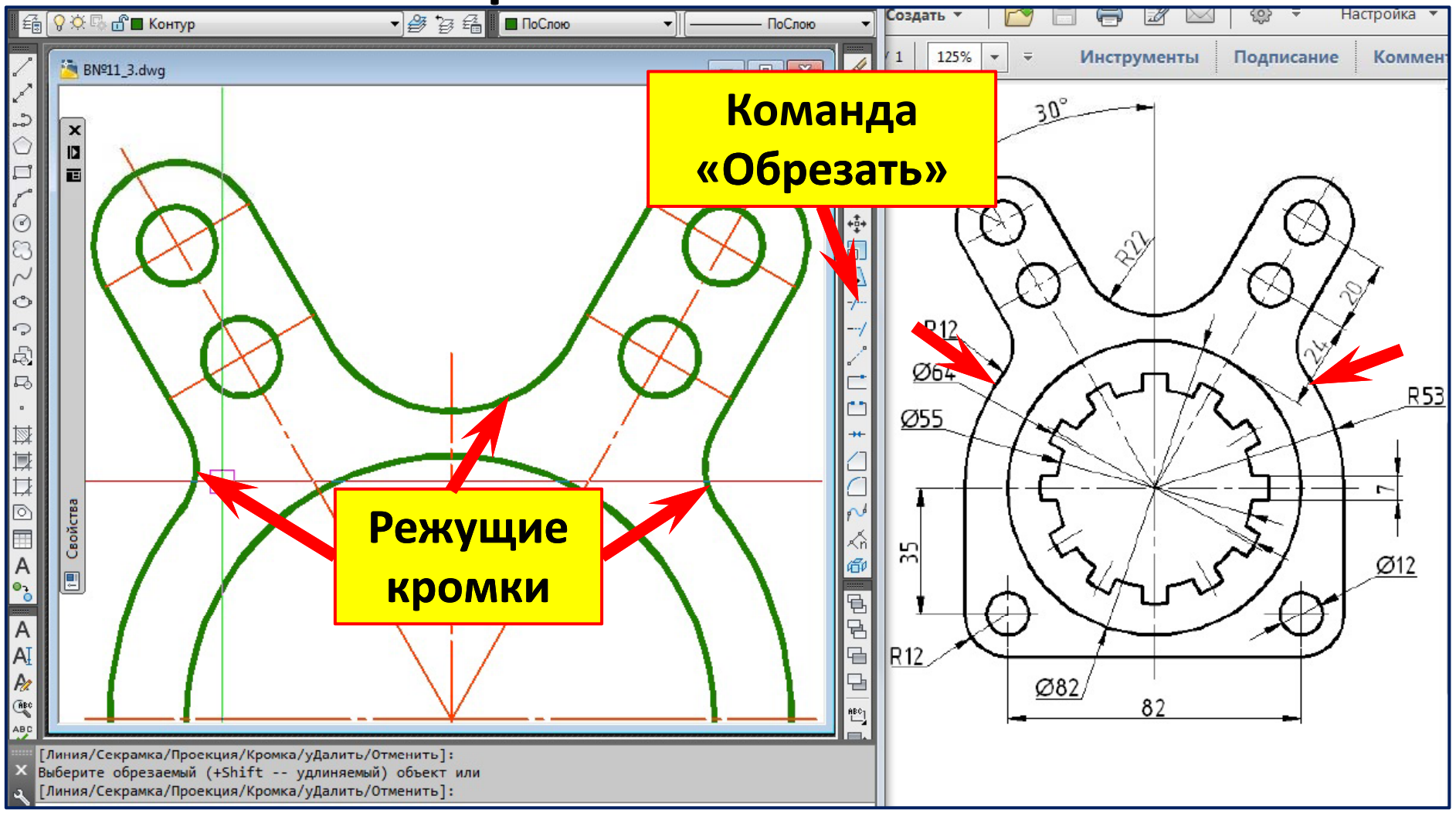
1. Команда «Сопряжение». Режим «С обрезкой».
2. Правый клик. Контекстное меню. Введём радиус сопряжения 22 мм.
3. Выберем первый объект (правую линию).
4. Выберем второй объект (левую линию).

Сопряжение наружных линий секторов R12 мм



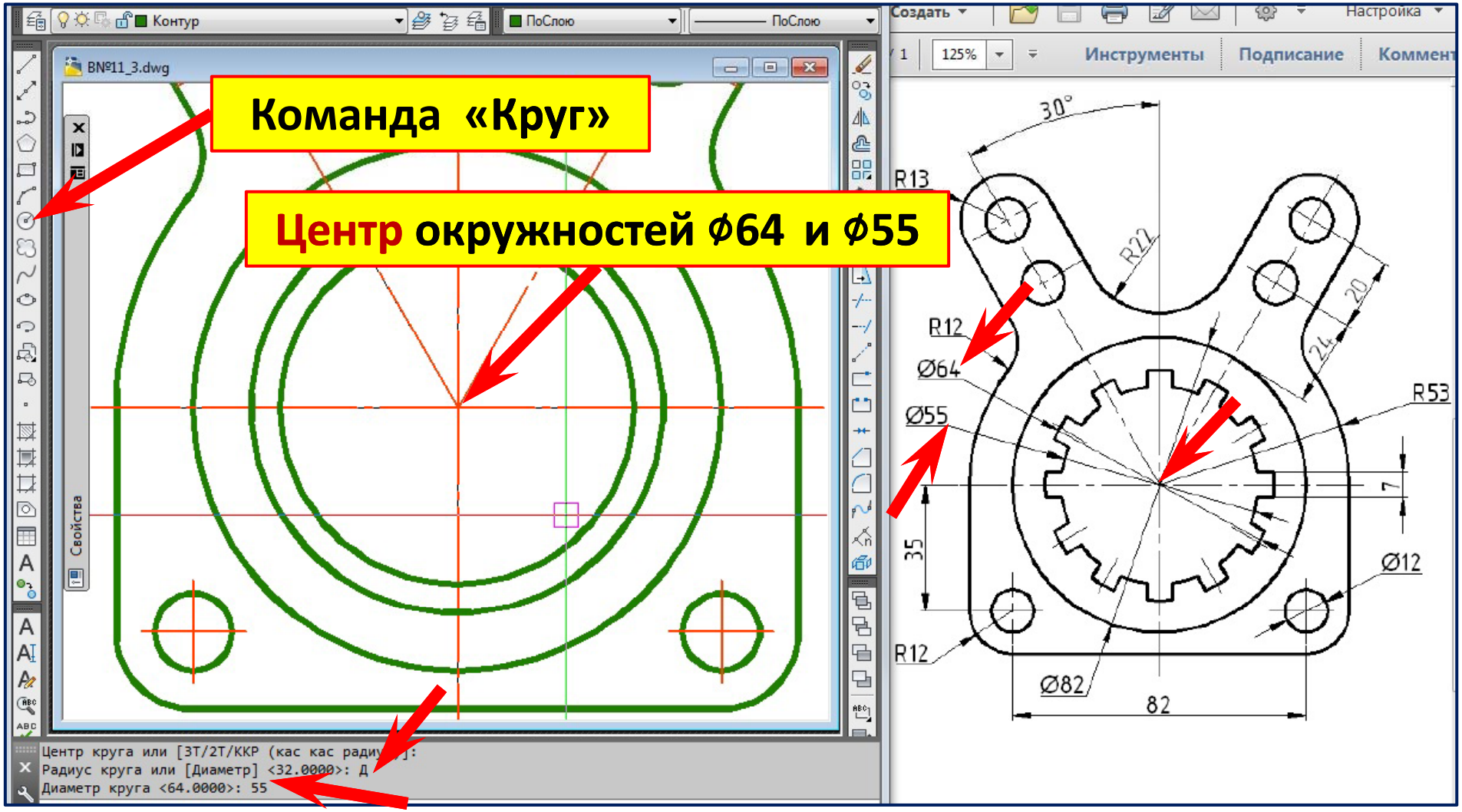
1. Команда «Сопряжение». Режим «Без обрезки».
2. Правый клик. Контекстное меню. Введём радиус сопряжения 12 мм.
3. Выберем первый объект (левую линию).
4. Выберем второй объект (окружность R53). Правый клик – повтор команды.
5. Выберем первый объект (правую линию). Выберем второй объект (окружность R53).

Обрезка лишних линий



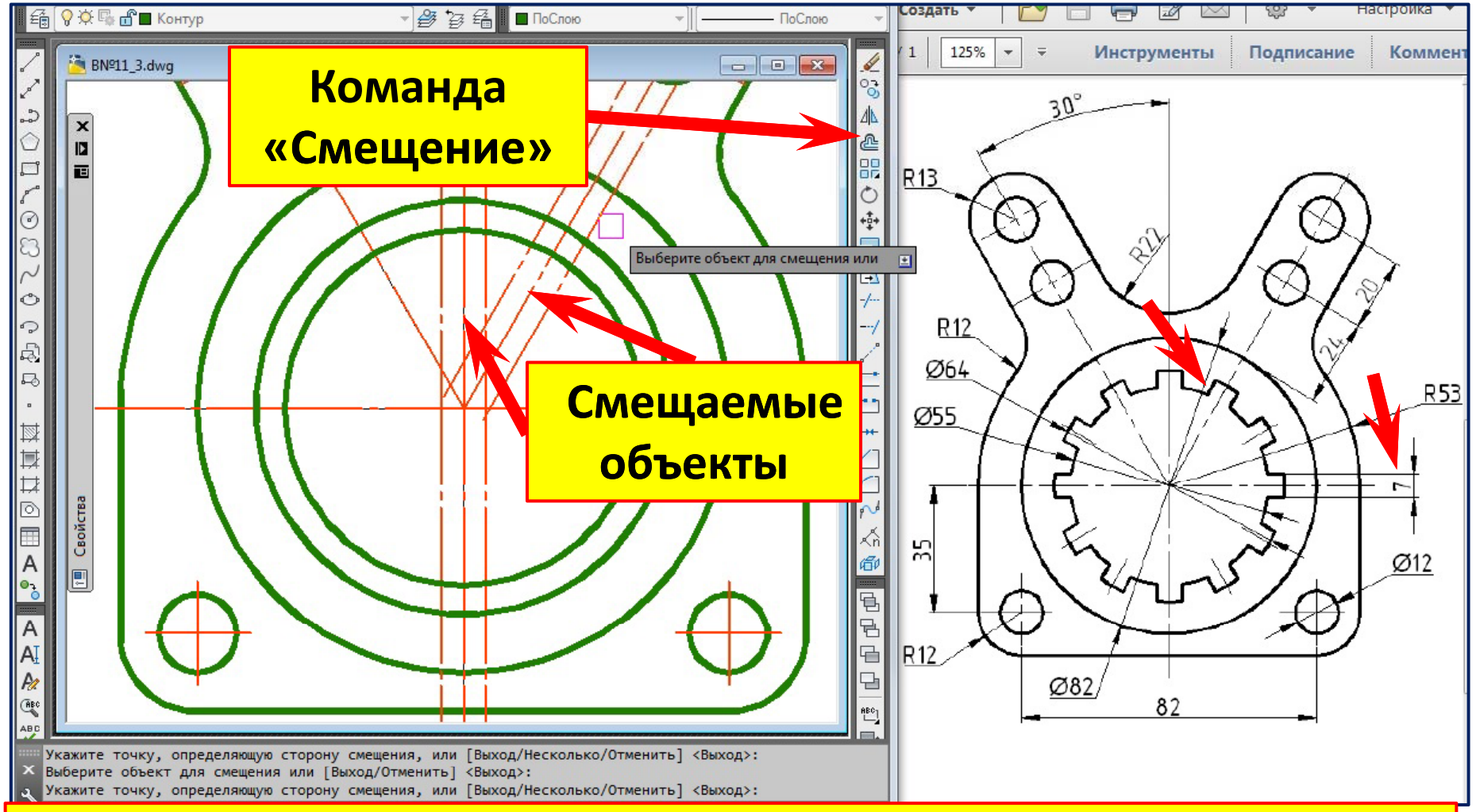
1. Команда «Обрезать».
2. Выберите режущие кромки (дуги R12, R22). Правый клик. Выбор закончен.
3. Выберите обрезаемые объекты (наружные линии и часть окружности R53).
4. Нажмите клавишу «Enter».

Вычерчивание окружностей ϕ64 и ϕ55



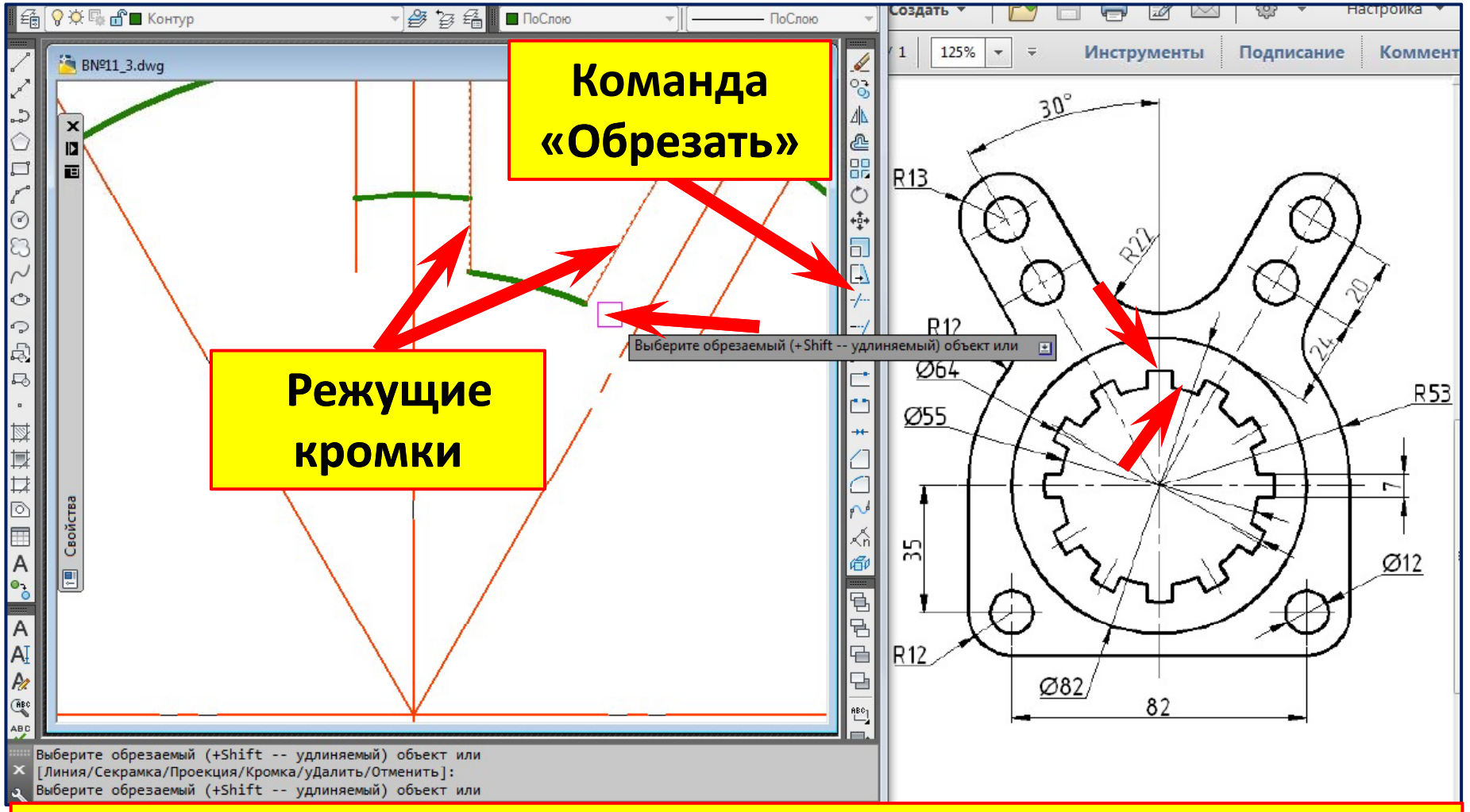
1. Команда «Круг». Подвести курсор к окружности ϕ82, дождаться маркера привязки «центр».
2. Указать левым щелчком центр окружности.
3. Правый клик. Контекстное меню. Опция «Диаметр». Задать диаметр ϕ64.

Формирование отверстия со шлицами



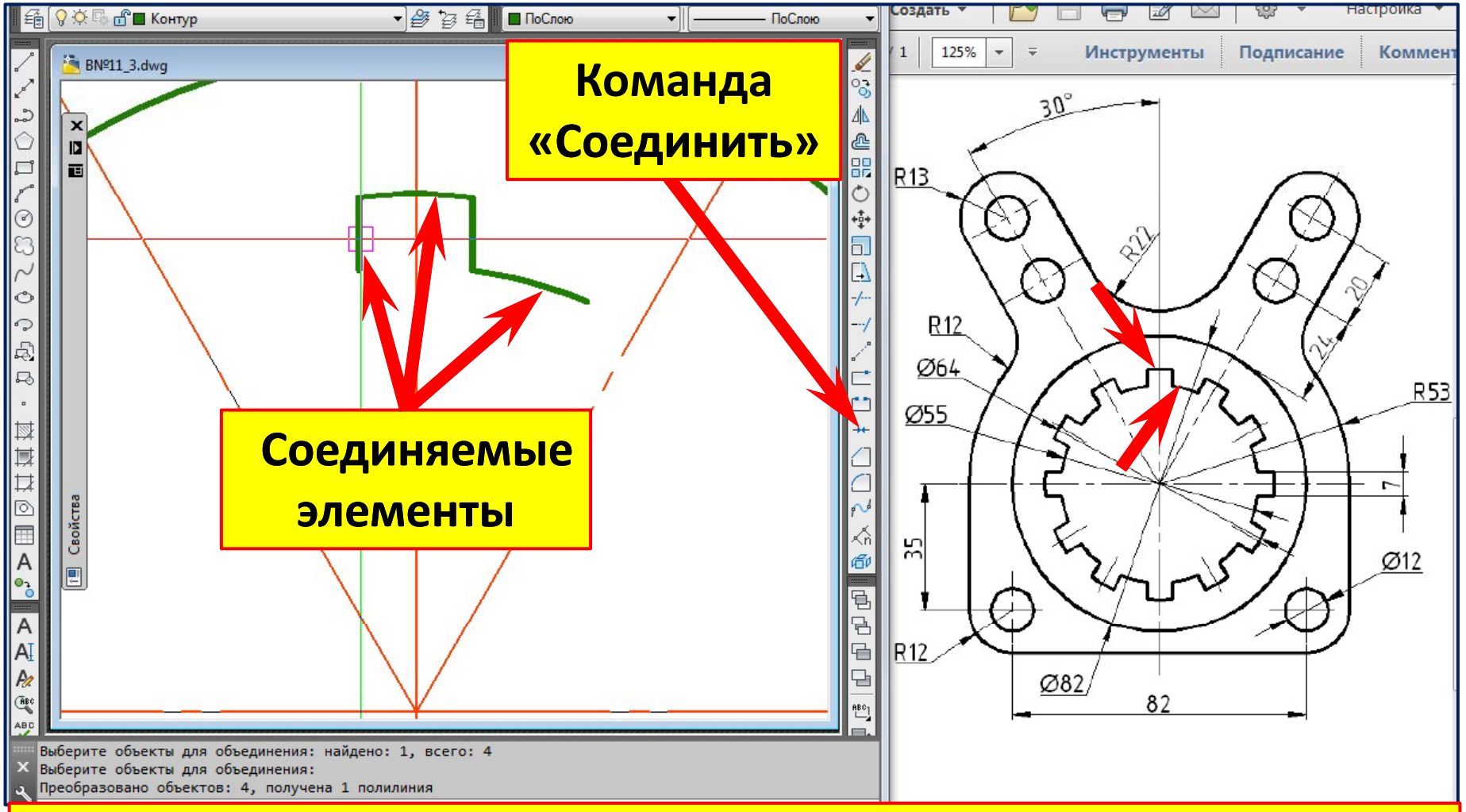
1. Команда «Смещение».
2. Укажите расстояние смещения – 7/2=3,5 мм.
3. Выберите объекты для смещения (наклонную и вертикальную ось)
4. Укажите точку, определяющую сторону смещения (точки справа и слева).
5. Нажмите клавишу «Esc» для прерывания команды.

Формирование отверстия со шлицами



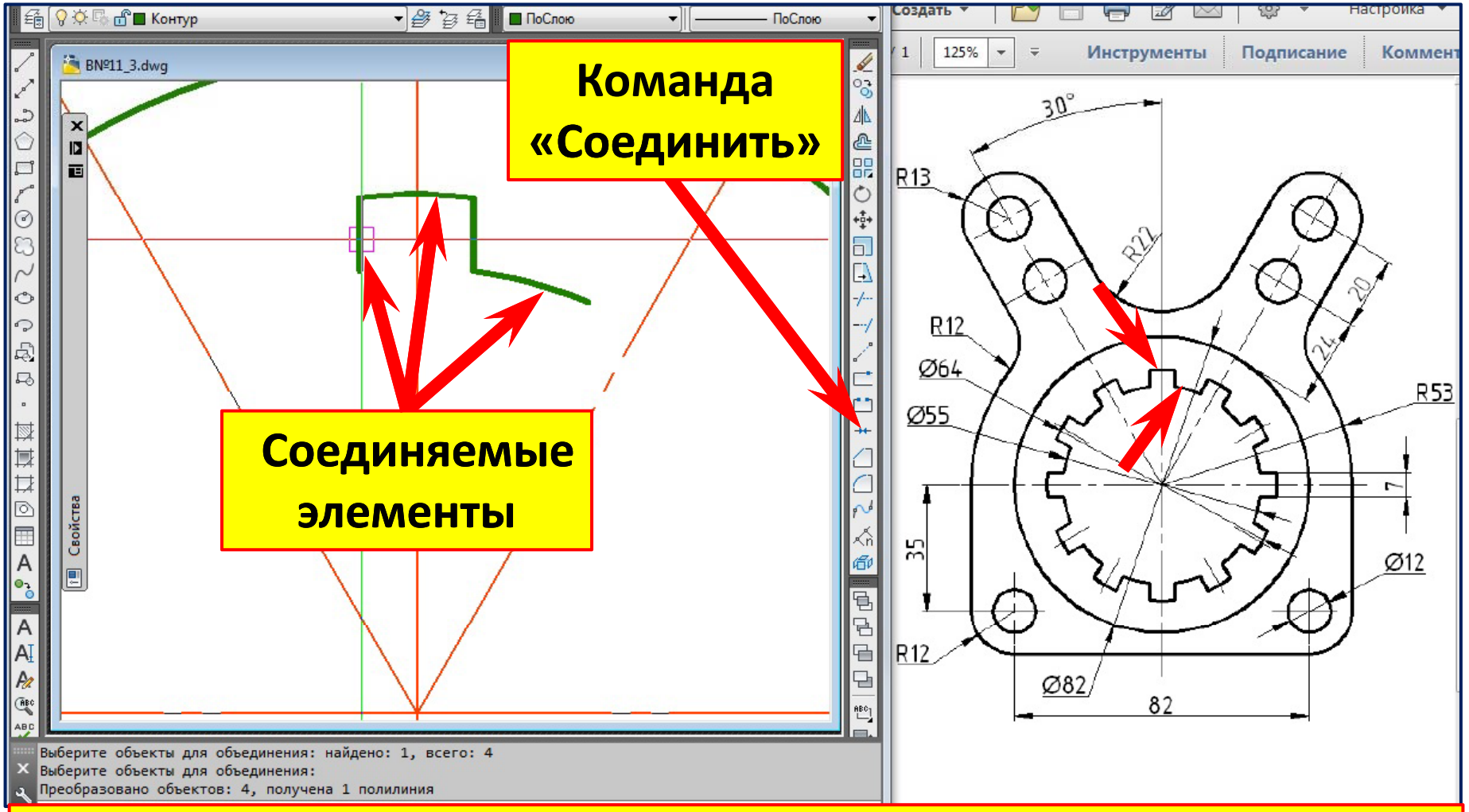
1. Команда «Обрезать».
2. Выберите режущие кромки. Правый клик. Выбор закончен.
3. Выберите обрезаемые объекты.
4. Нажмите клавишу «Enter».

Формирование отверстия со шлицами



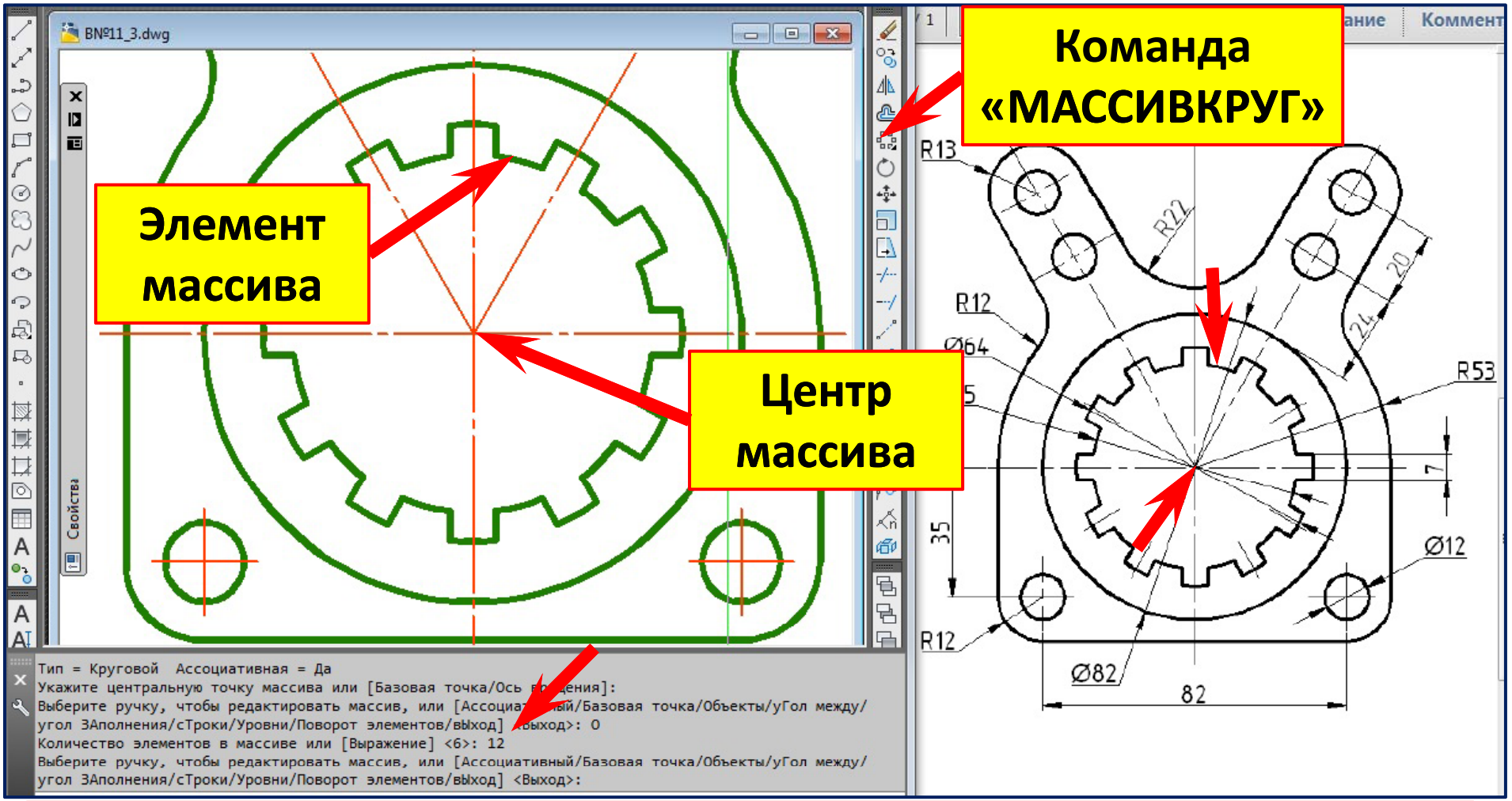
1. Команда «Соединить».
2. Выберите объекты для объединения. Правый клик. Выбор закончен.
3. Получена 1 полилиния – создан фрагмент шлицевого отверстия.

Формирование отверстия со шлицами



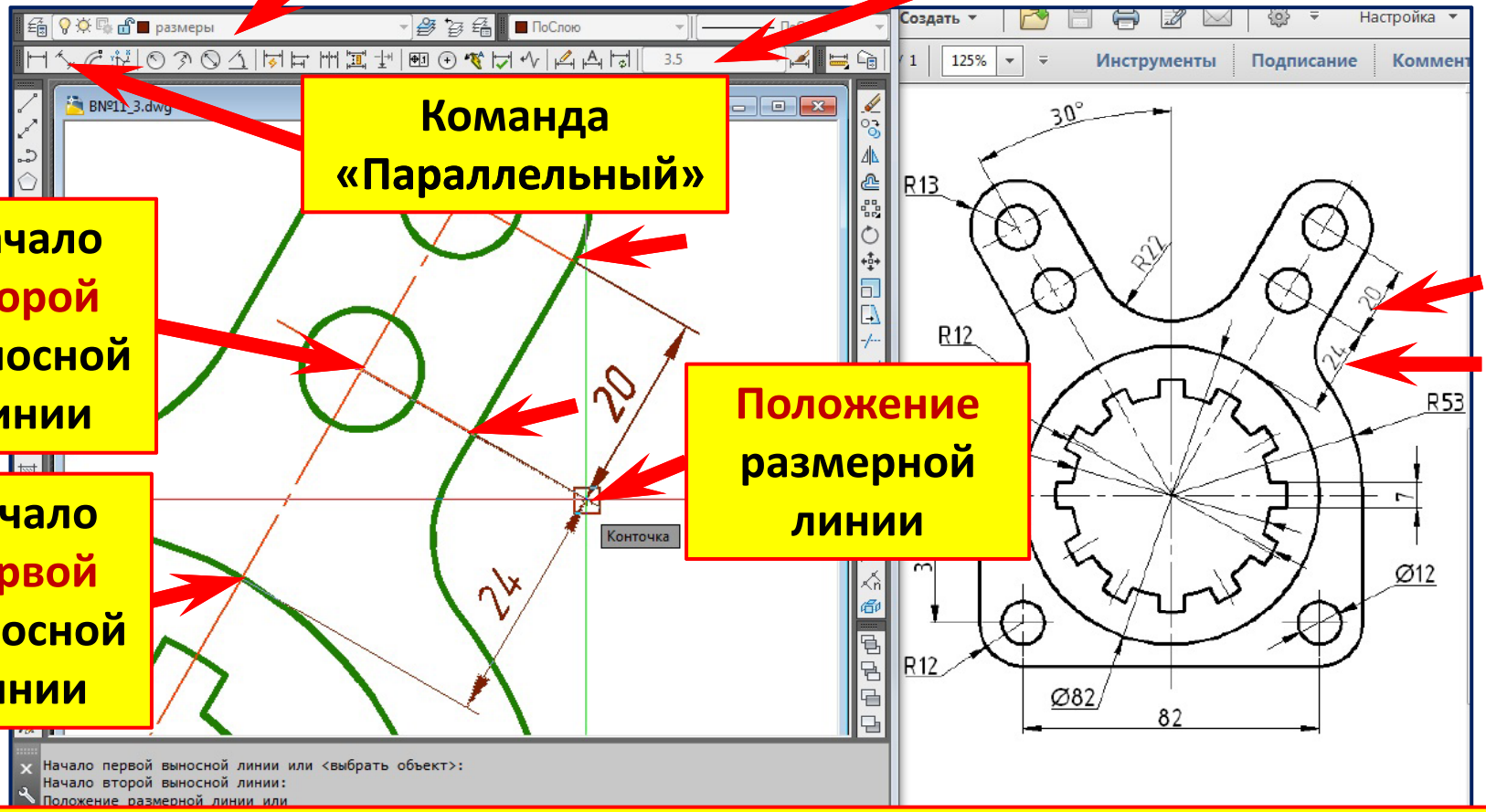
1. Команда «Соединить».
2. Выберите объекты для объединения. Правый клик. Выбор закончен.
3. Получена 1 полилиния – создан фрагмент шлицевого отверстия.

Формирование отверстия со шлицами



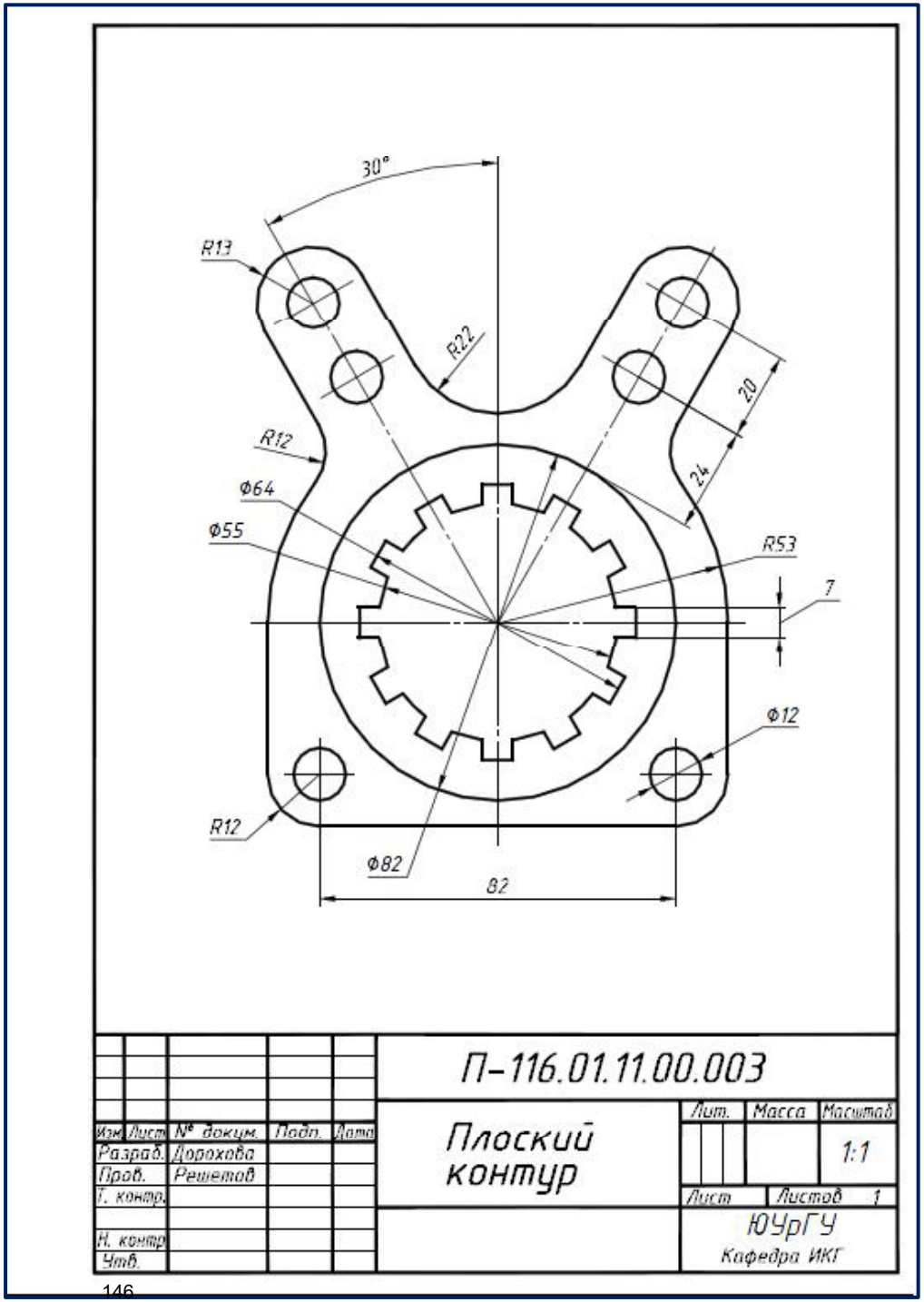
1. Команда «МАССИВКРУГ».
2. Выберите объекты для массива. Правый клик – выбор закончен.
3. Укажите с привязкой центральную точку массива – пересечение осей.
4. Задайте количество элементов в массиве <6>: 12. Клавиша «Enter».
5. Клавиша «Enter» – создано шлицевое отверстие.

Простановка размеров «20 и 24»
Слой «Размеры» Команда «Параллельный»
Размерный стиль «3.5»



1. Подведите курсор к пересечению оси и окружности. Левым щелчком укажите **начало первой выносной** линии.
2. Подведите курсор к центру окружности. Левым щелчком укажите **начало второй выносной** линии.
3. Переместите курсор вправо и зафиксируйте **положение** размерной линии.

Готовый чертёж в формате (*.pdf)





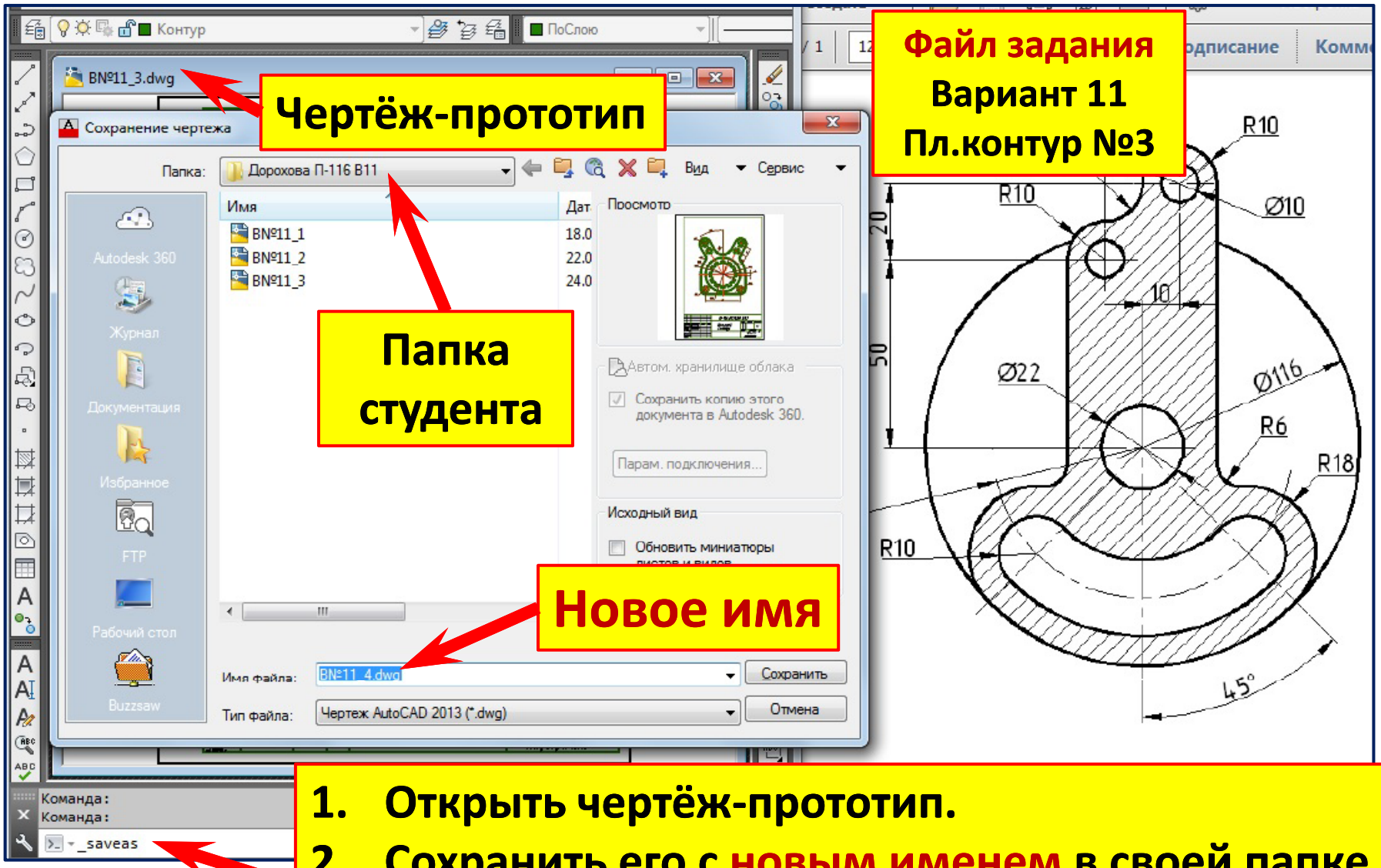
Кафедра инженерной и компьютерной графики

Лекции по компьютерной графике

AutoCAD 2013
Плоский контур 4. Чертёж

Челябинск 2018

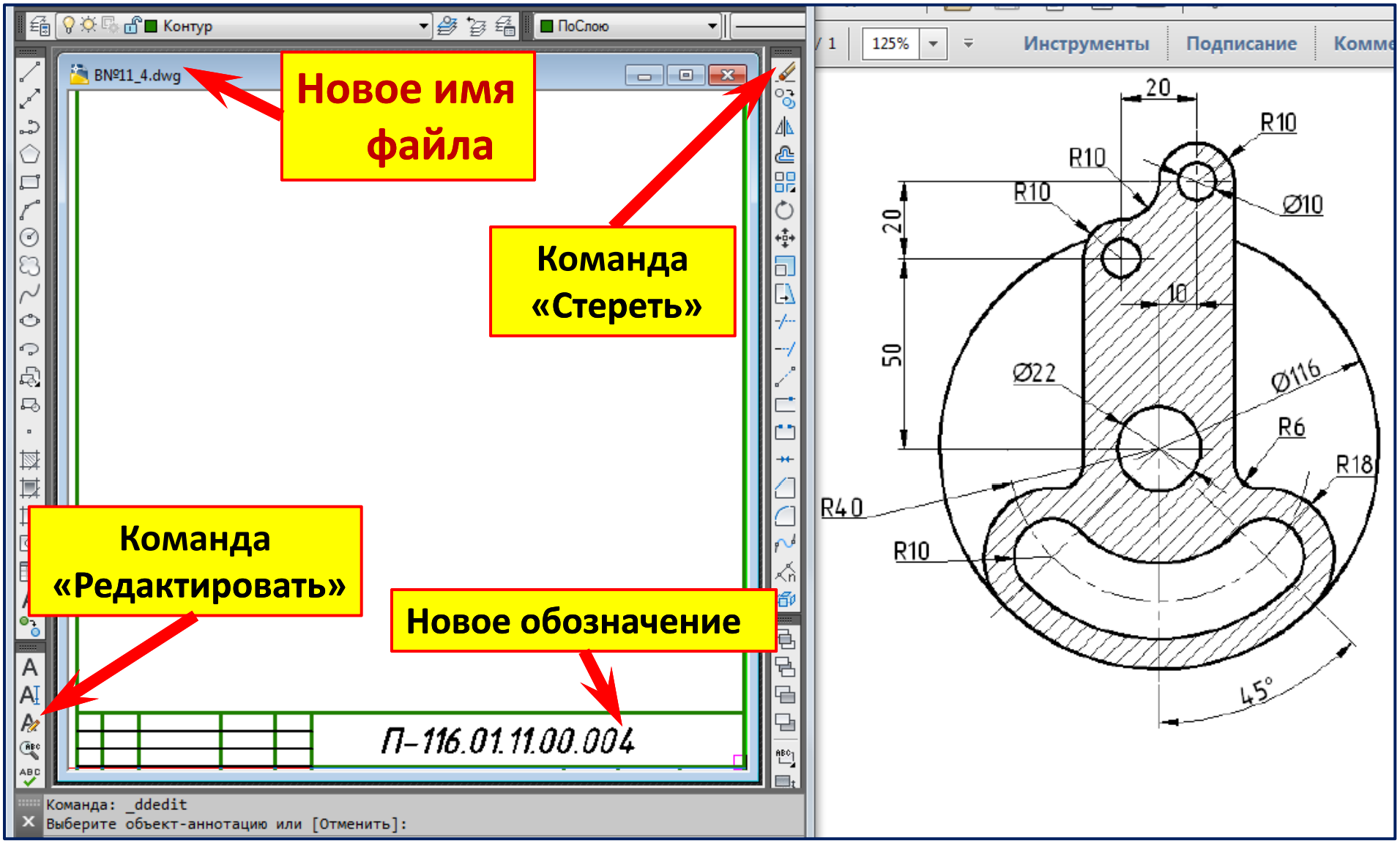
Сохранение ранее созданного чертёжа с новым именем



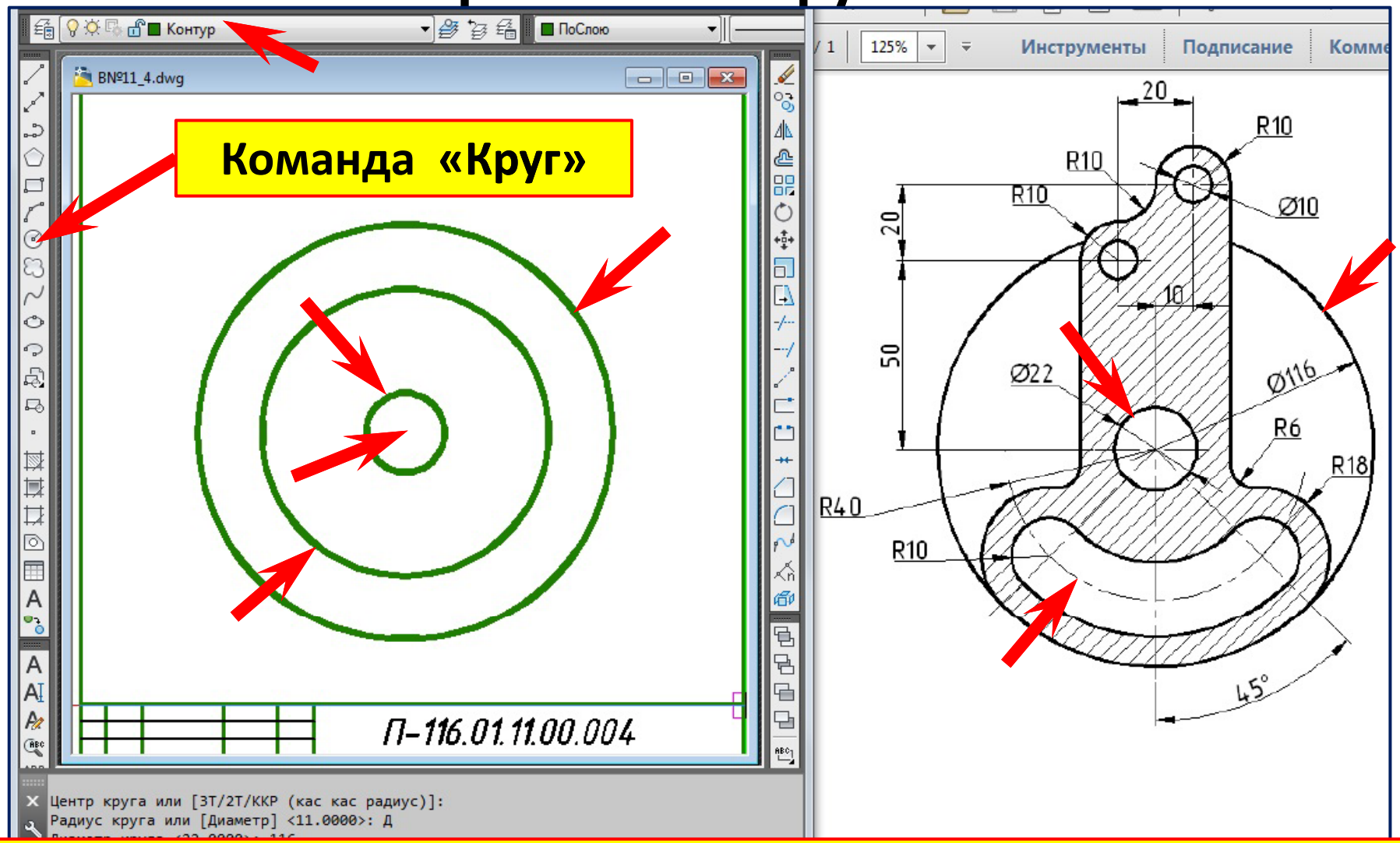
1. Открыть чертёж-прототип.
2. Сохранить его с новым именем в своей папке .

Команда «Сохранить как…»

Удаление изображений ранее созданного чертёжа и редактирование обозначения

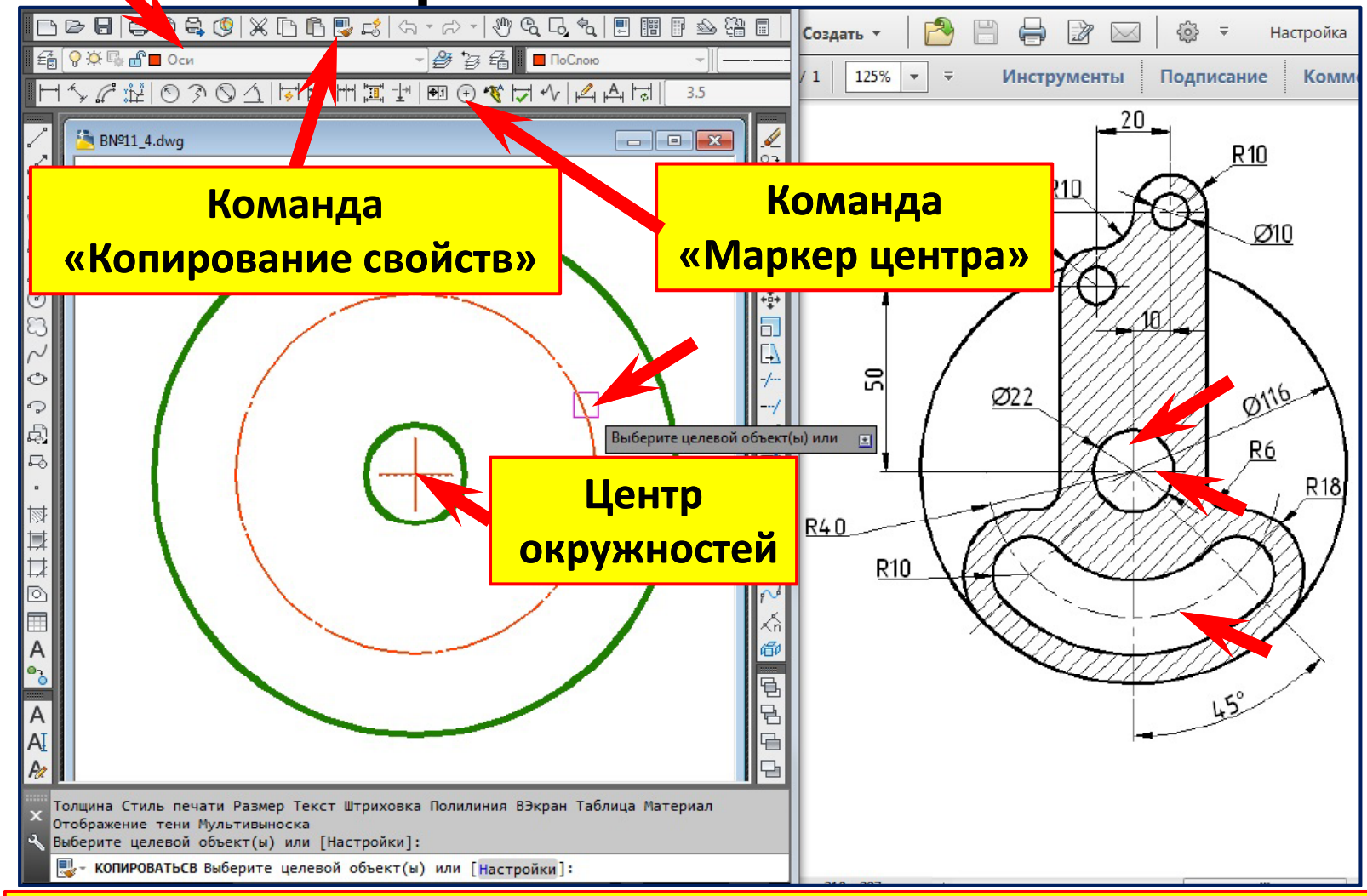


Вычерчивание окружностей



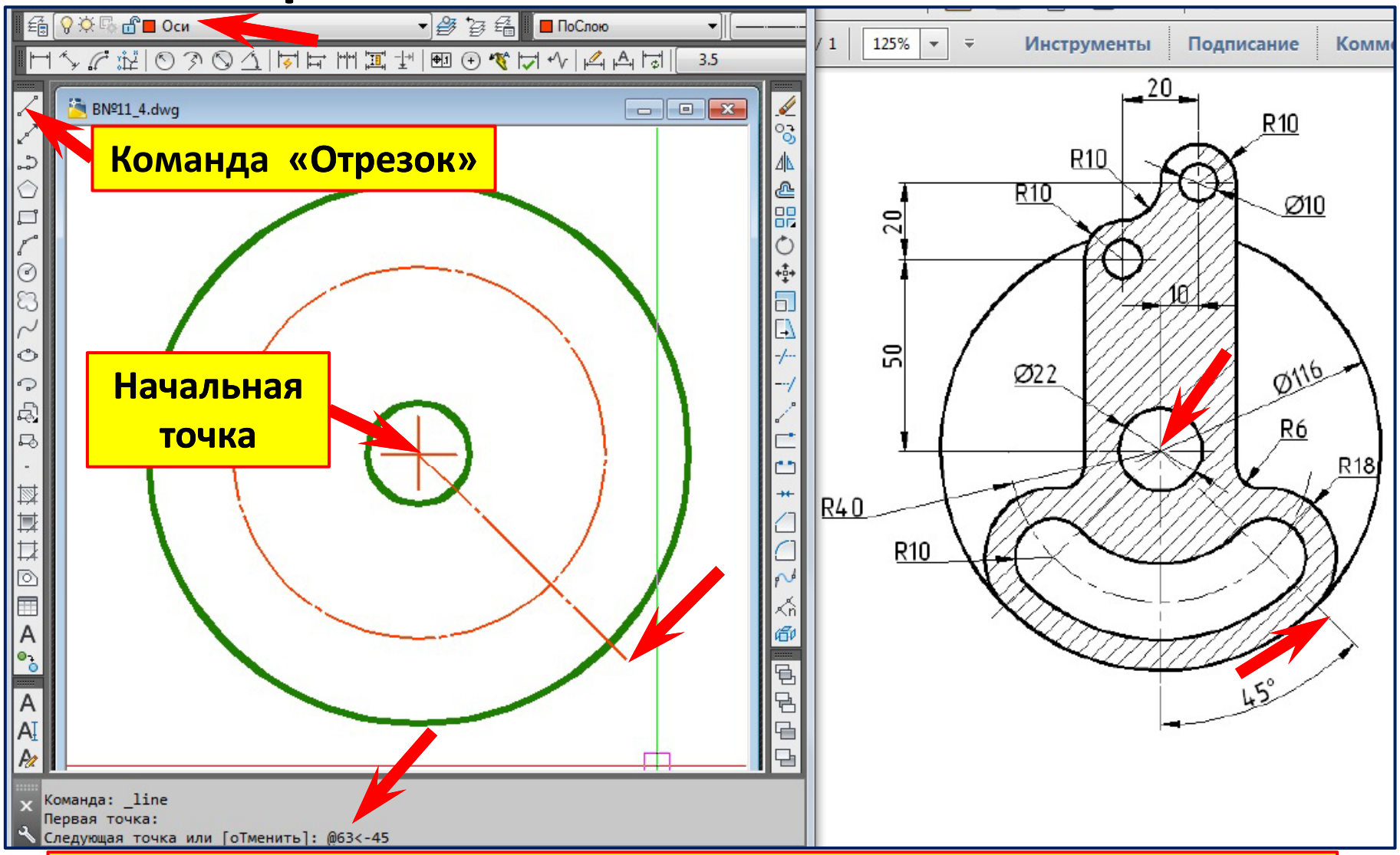
1. Перейти на слой «Контур».
2. Команда «Круг». Правый клик, контекстное меню. Опция «Диаметр».
3. Левым щелчком указать центр окружностей.
4. Задать диаметр круга (ϕ22 мм). Правый клик. Повторить для круга ϕ116 мм

Вычерчивание осевых линий



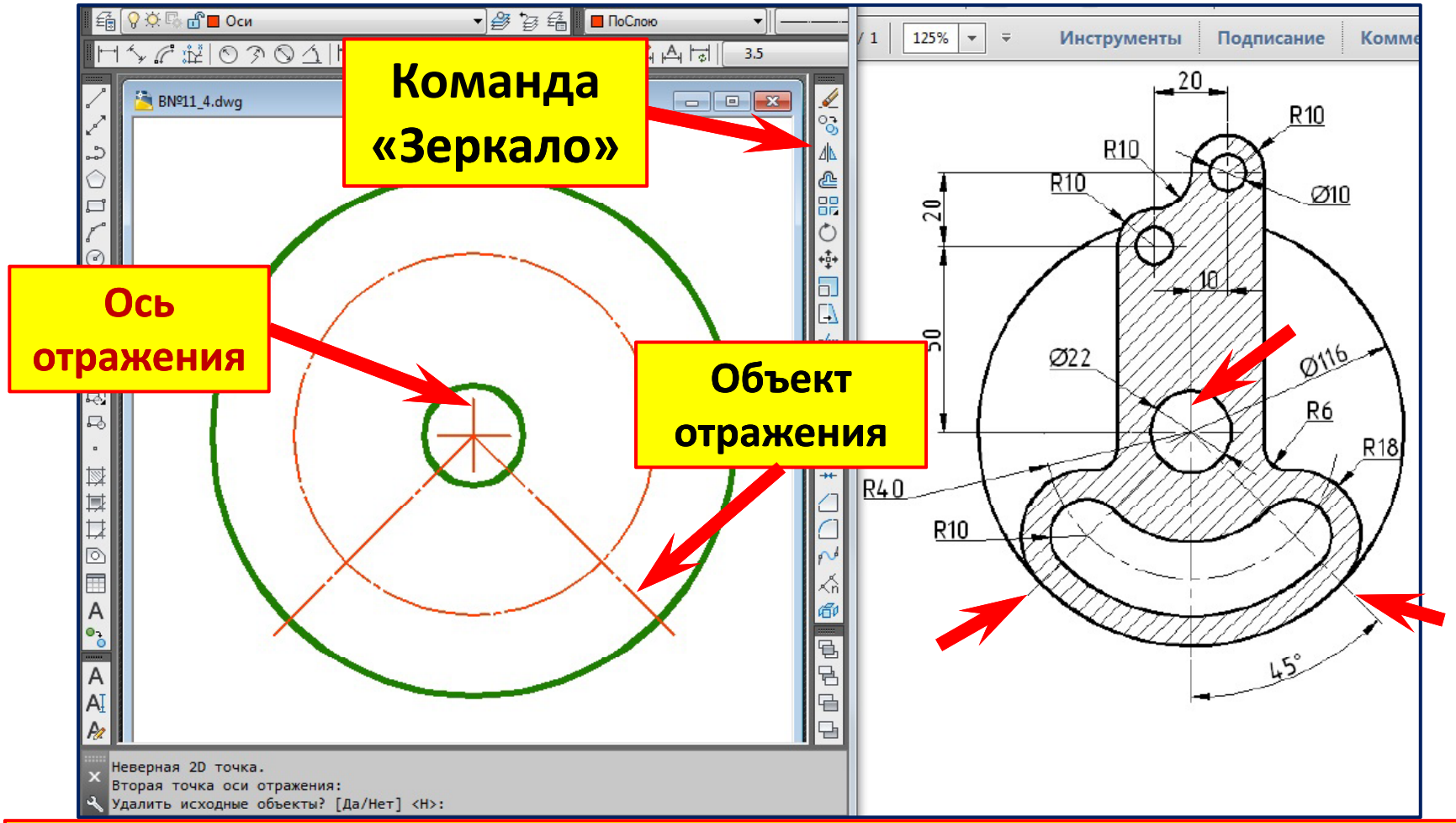
1. Сделайте слой «Оси» текущим.
2. Команда «Маркер центра».
3. Укажите любую точку окружности ⌀22 мм.
4. Копированием свойств переведите окружность R40 на слой «Оси».

Вычерчивание наклонной осевой линий



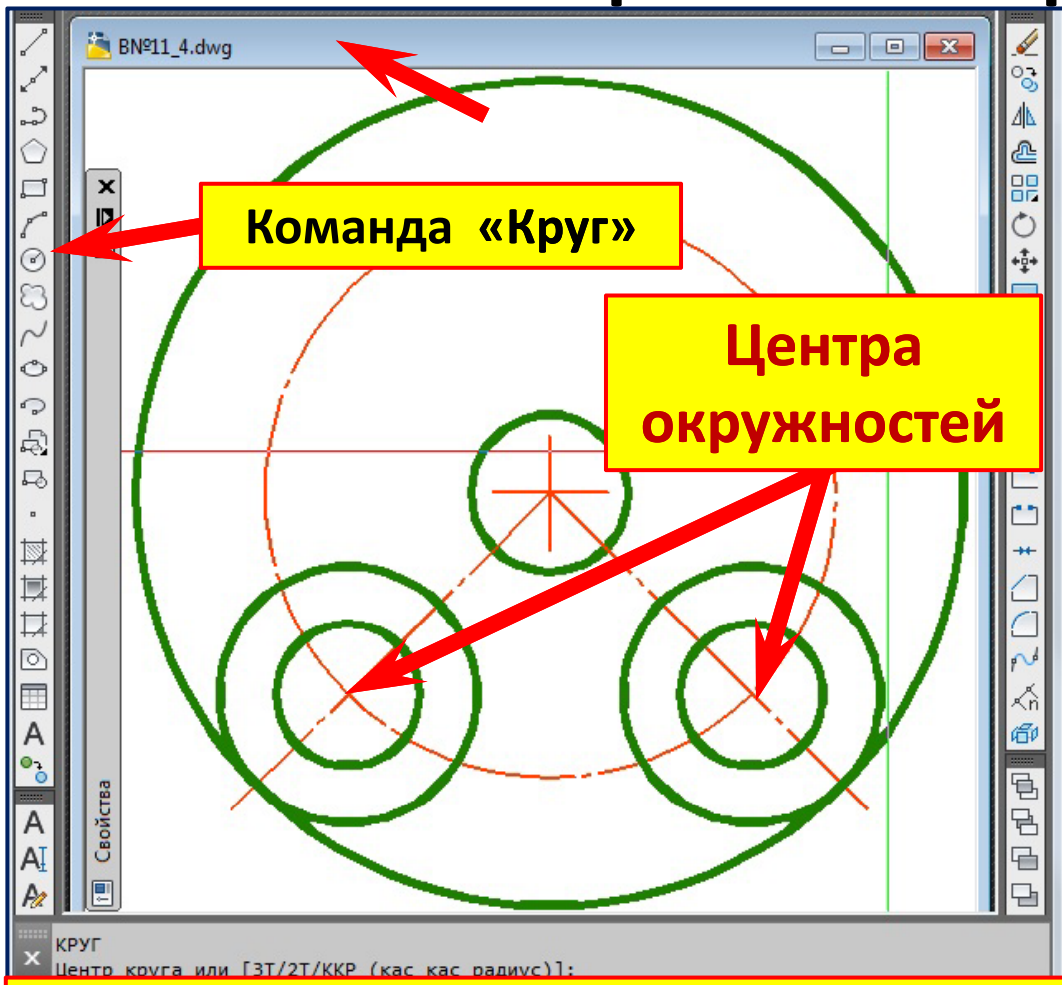
1. Команда «Отрезок». Режим «Орто» отключён.
2. С привязкой «пересечение» укажем **начальная** точку отрезка.
3. Введём полярные координаты **конечной** точки отрезка (@63<-45).

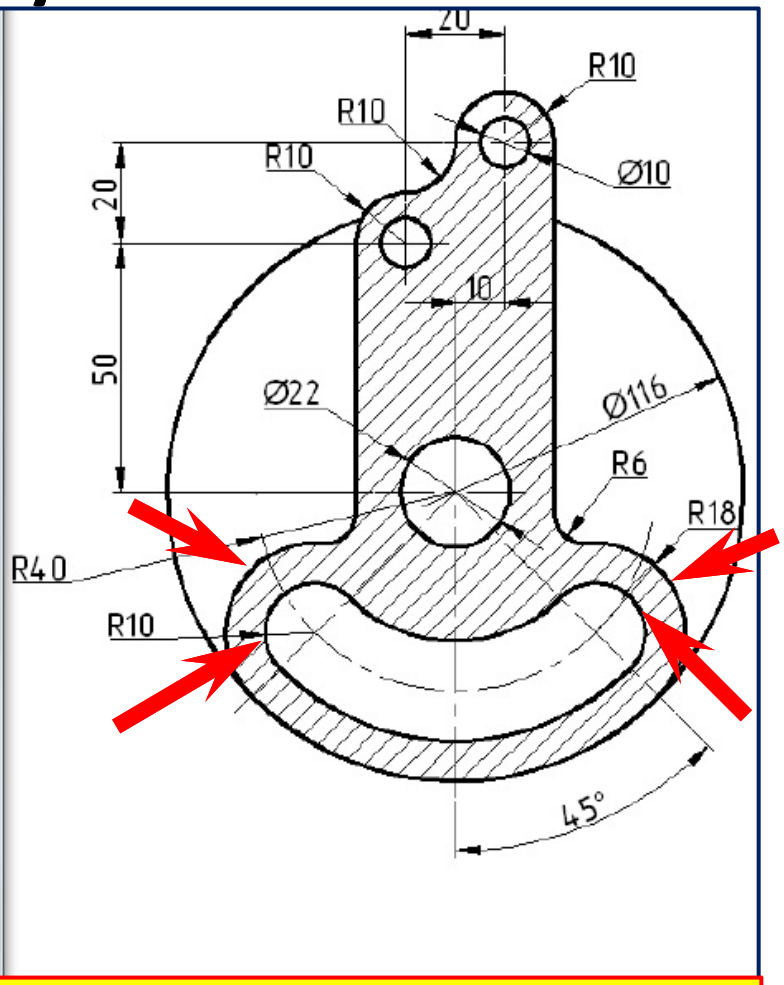
Вычерчивание второй наклонной оси



1. Команда «Зеркало». Режим «Орто» (F8).
2. Выберем объект отражения. Правый клик – выбор закончен.
3. Укажем с привязкой первую точку оси отражения (оси симметрии).
4. Переместим курсор вверх и укажем вторую точку оси отражения.
5. Удалить исходные объекты? [Да/Нет] <Н>: – нажмём клавишу «Enter».

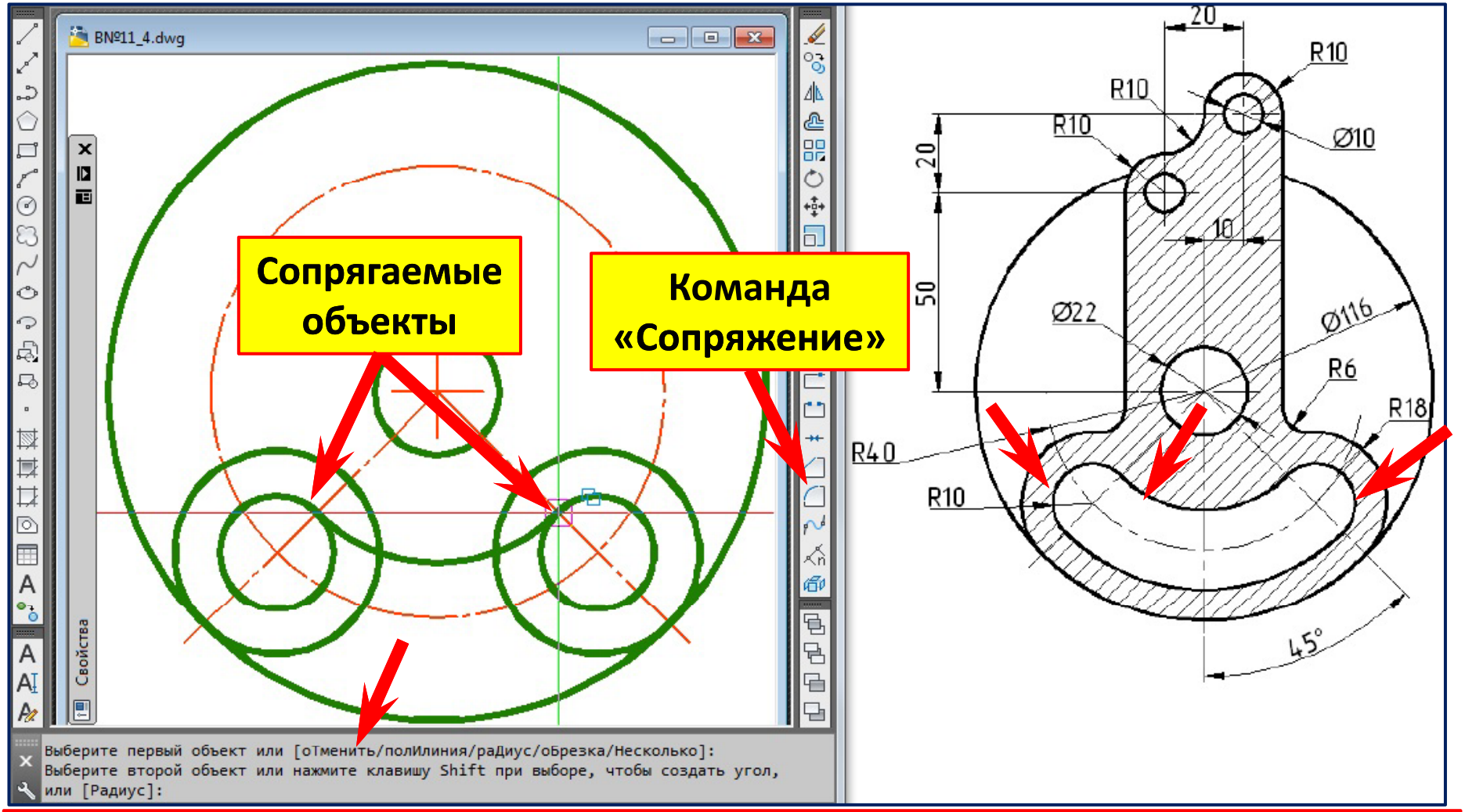
Вычерчивание окружностей





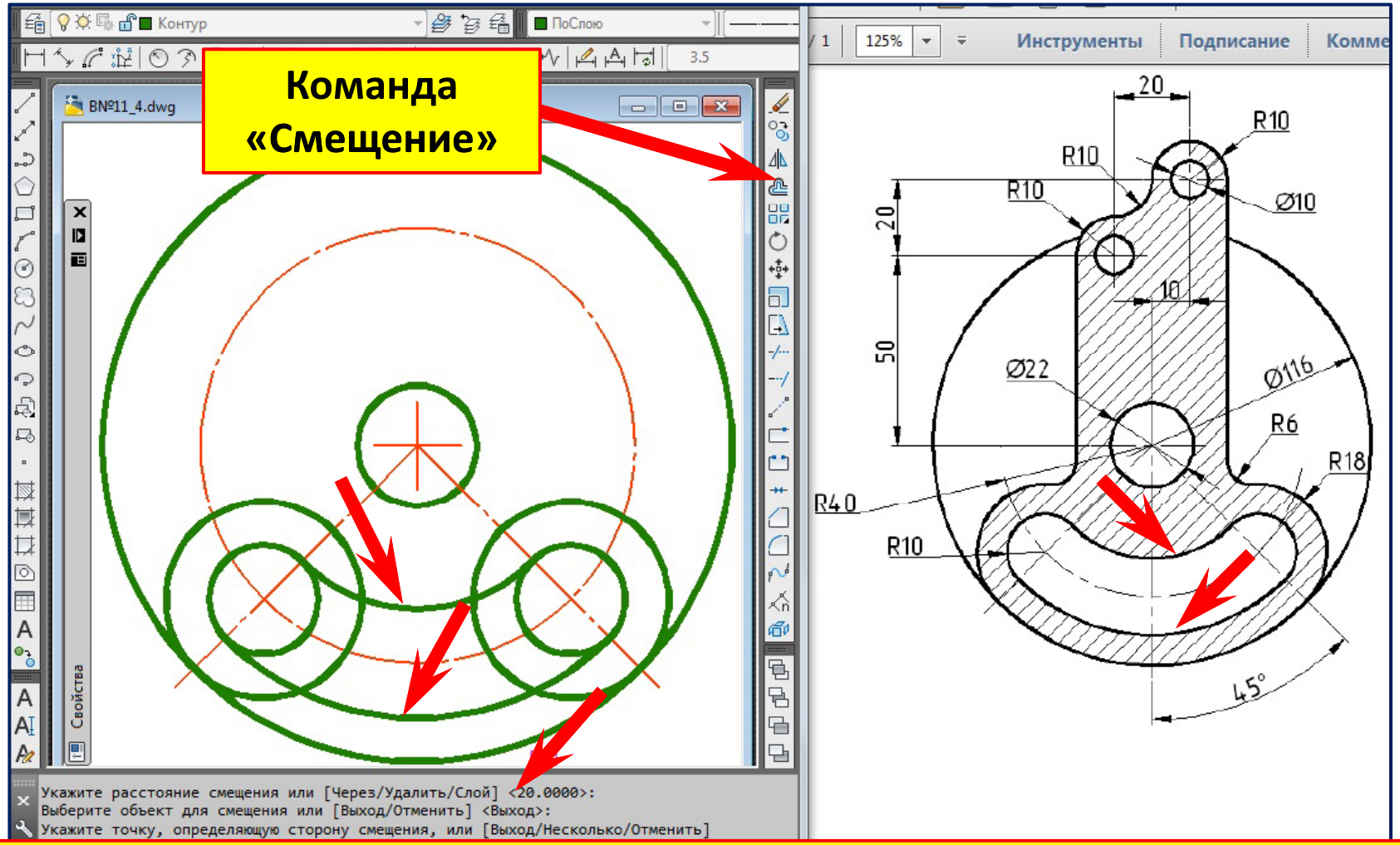
1. Сделаем текущим слой «Контур».
2. Команда «Круг».
3. Укажем с привязкой «Пересечение» центр левого круга.
4. Радиус круга. Введём значение R10.
5. «Enter» для завершения команды. Правый клик. Укажем с привязкой «Пересечение» центр правого круга. «Enter» – R10 по умолчанию.

Внутреннее сопряжение окружностей R10 мм



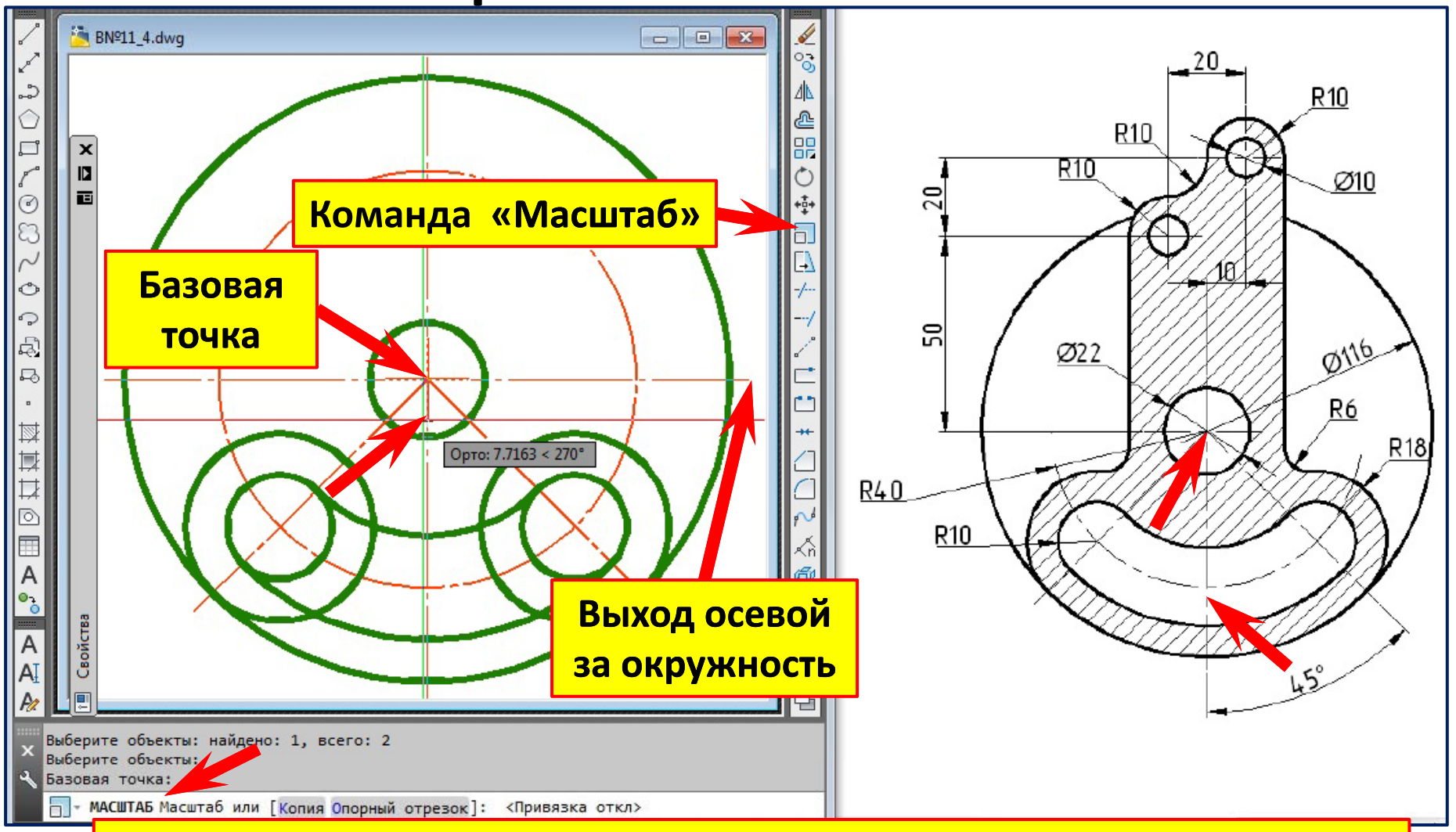
1. Команда «Сопряжение». Режим «Без обрезки».
2. Правый клик. Контекстное меню. Радиус сопряжения 40-10=30 мм.
3. Выберем первый объект (левую окружность).
4. Выберем второй объект (правую окружность).

Формирование прорези



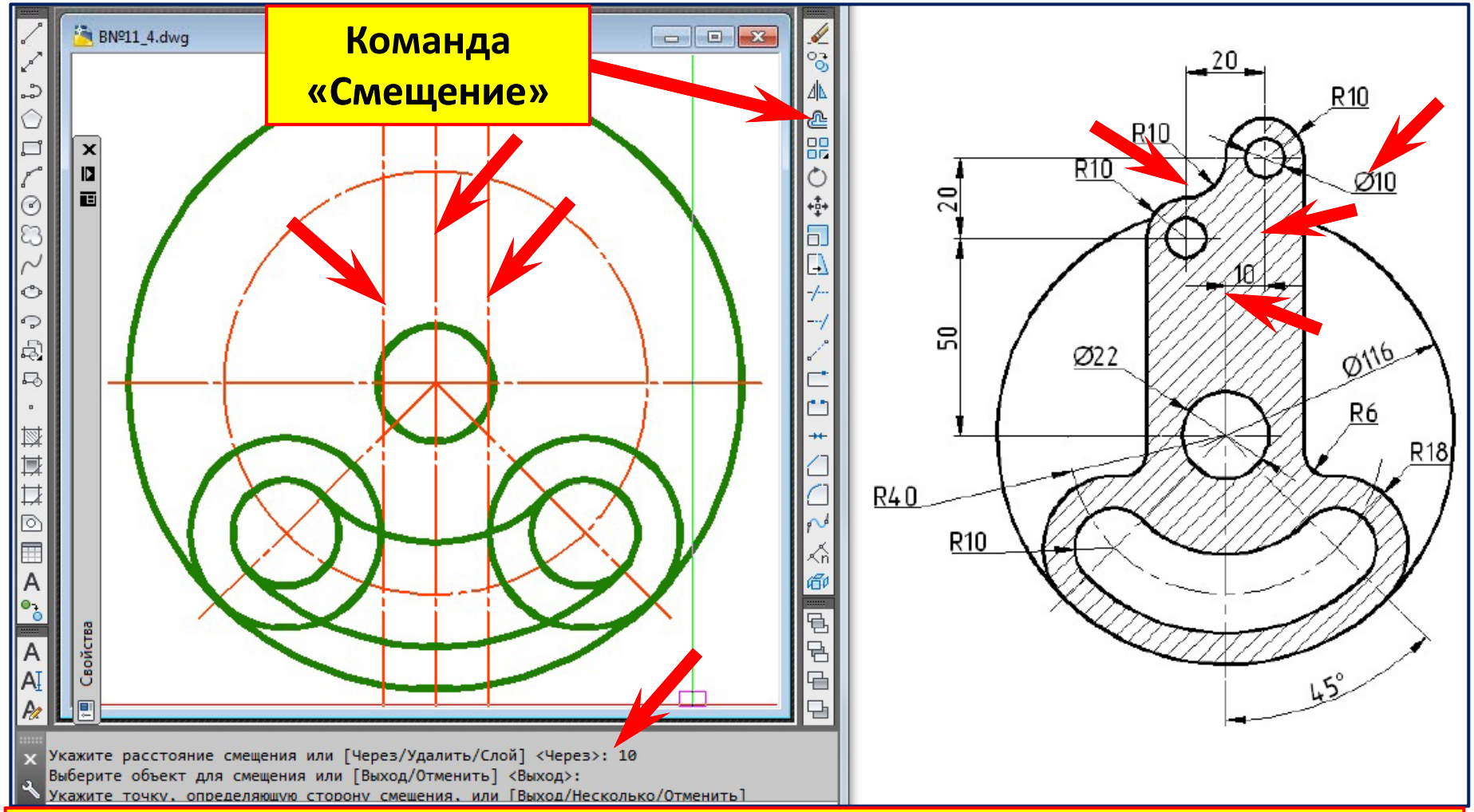
1. Команда «Смещение».
2. Укажите расстояние смещения – 20 мм.
3. Выберите объект для смещения (внутреннюю дугу)
4. Укажите точку, определяющую сторону смещения (точку снизу).
5. Нажмите клавишу «Esc» для прерывания команды.

Вычерчивание осевых линий



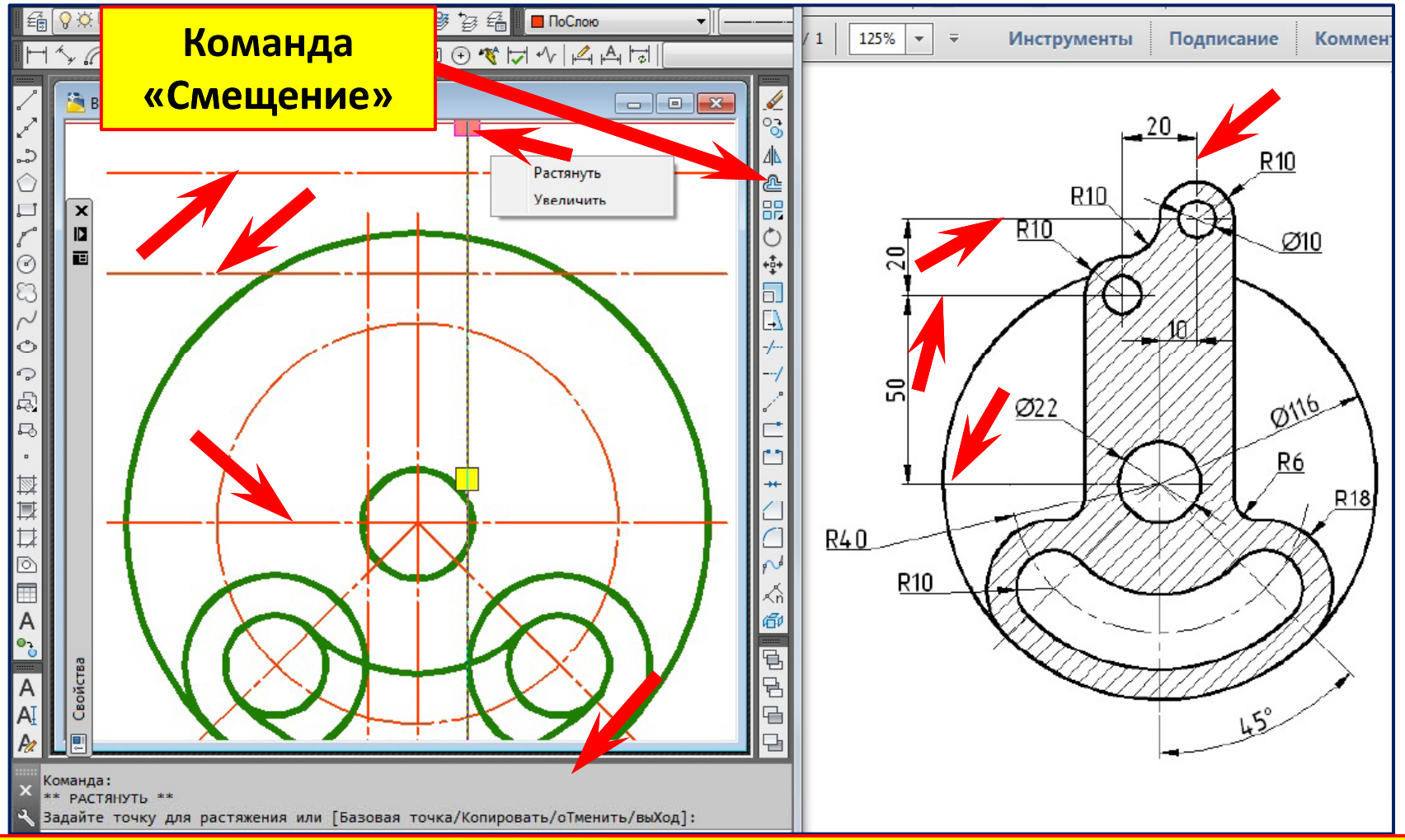
1. Команда «Масштаб».
2. Выберем маркер центра. Правый клик – выбор закончен.
3. С привязкой «пересечение» укажем базовую точку.
4. Сдвинем курсор вниз, отслеживая удлинение маркера центра.

Разметка центров окружностей ⌀10 мм



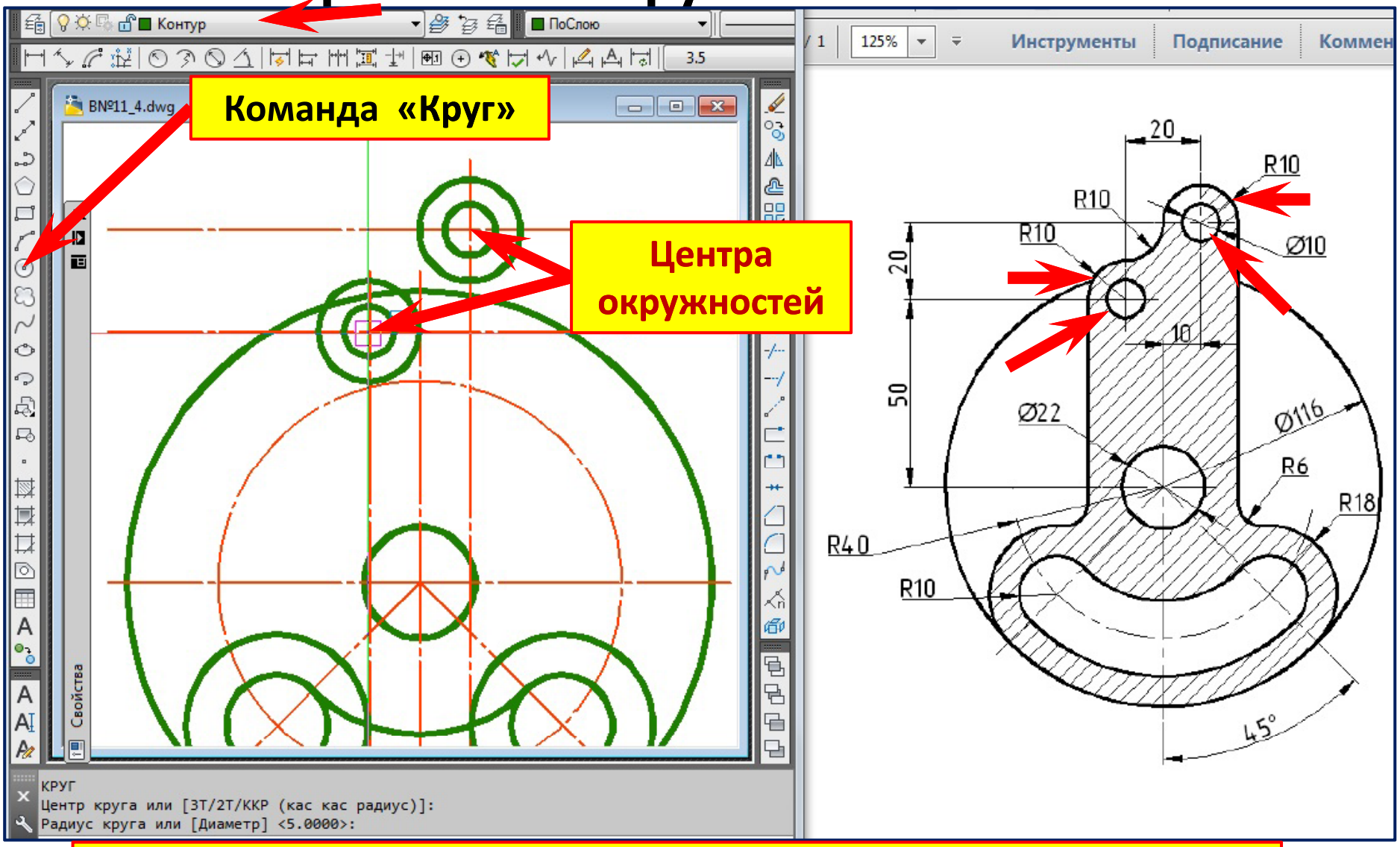
1. Команда «Смещение».
2. Укажите расстояние смещения – 10 мм.
3. Выберите объект для смещения (вертикальную ось)
4. Укажите точку, определяющую сторону смещения (точки слева и справа).
5. Нажмите клавишу «Esc» для прерывания команды.

Разметка центров окружностей ⌀10 мм



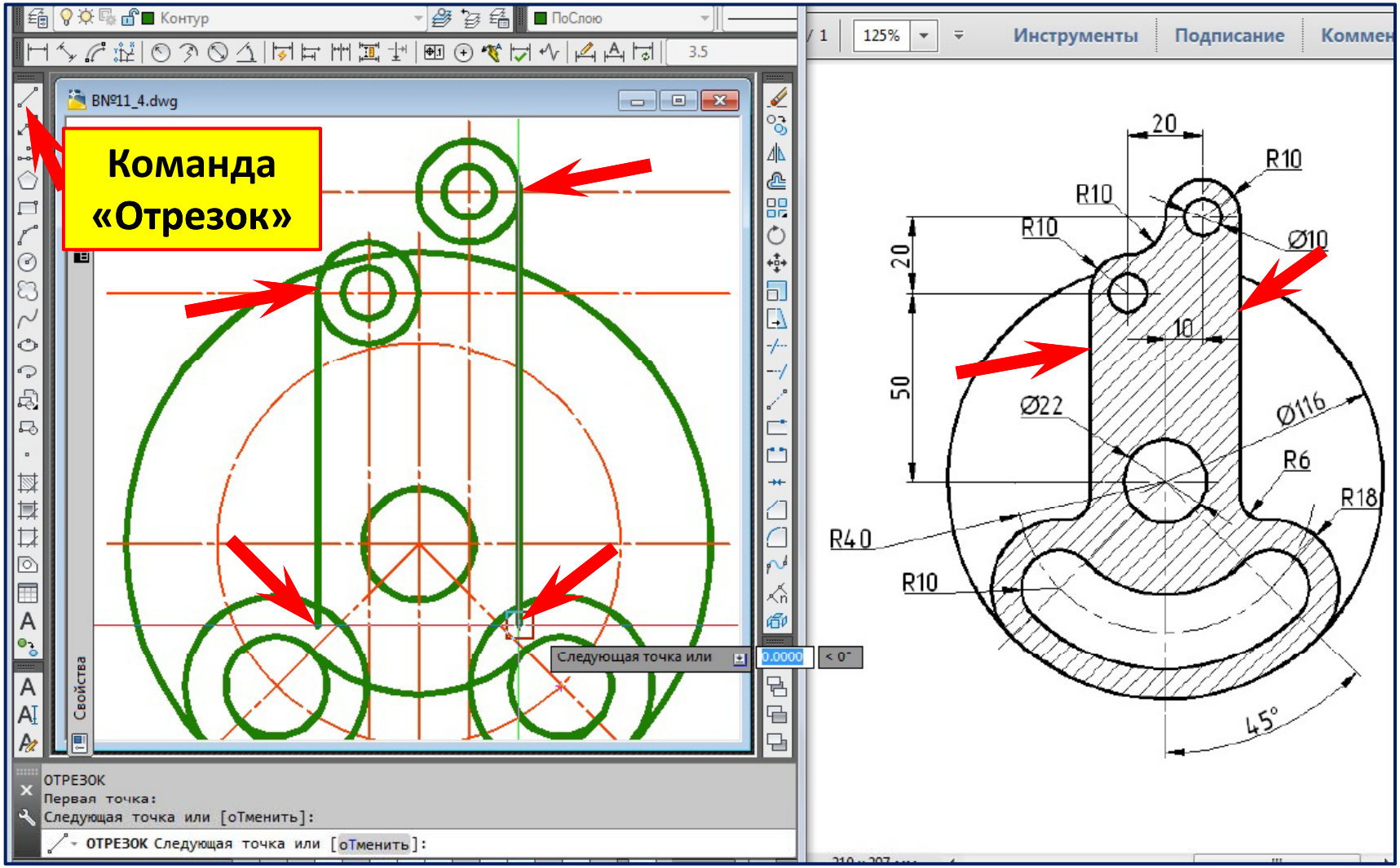
1. Командой «Смещение» вычертили ось на 50 мм выше горизонтальной.
2. Командой «Смещение» вычертили ось на 70 мм выше горизонтальной.
3. Растянули правую вертикальную ось.

Вычерчивание окружностей R10 и ϕ10



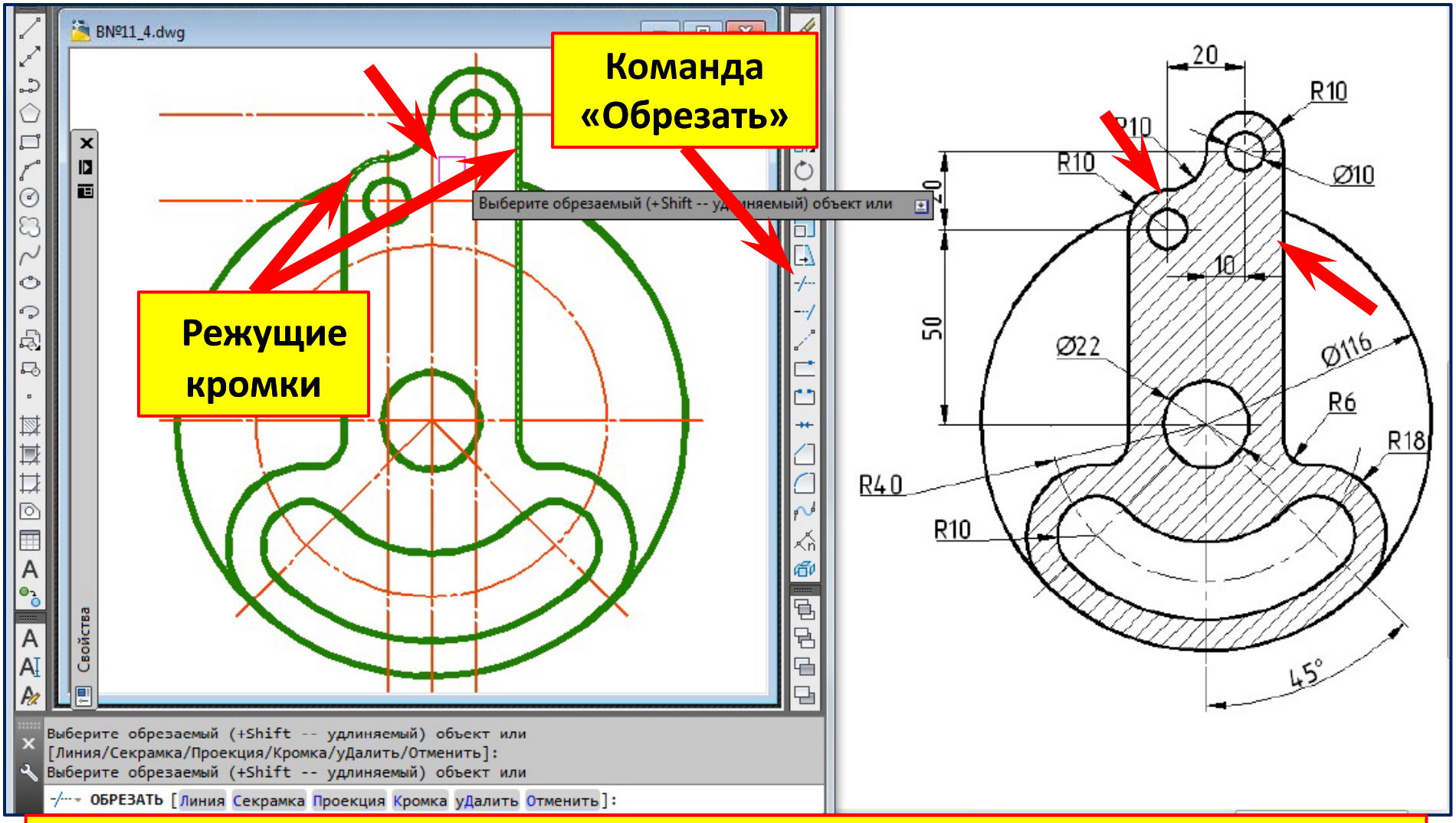
1. Сделаем текущим слой «Контур».
2. Команда «Круг».
3. Вычертим две окружности R10 и две окружности ϕ10 .

Вычерчивание вертикальных отрезков



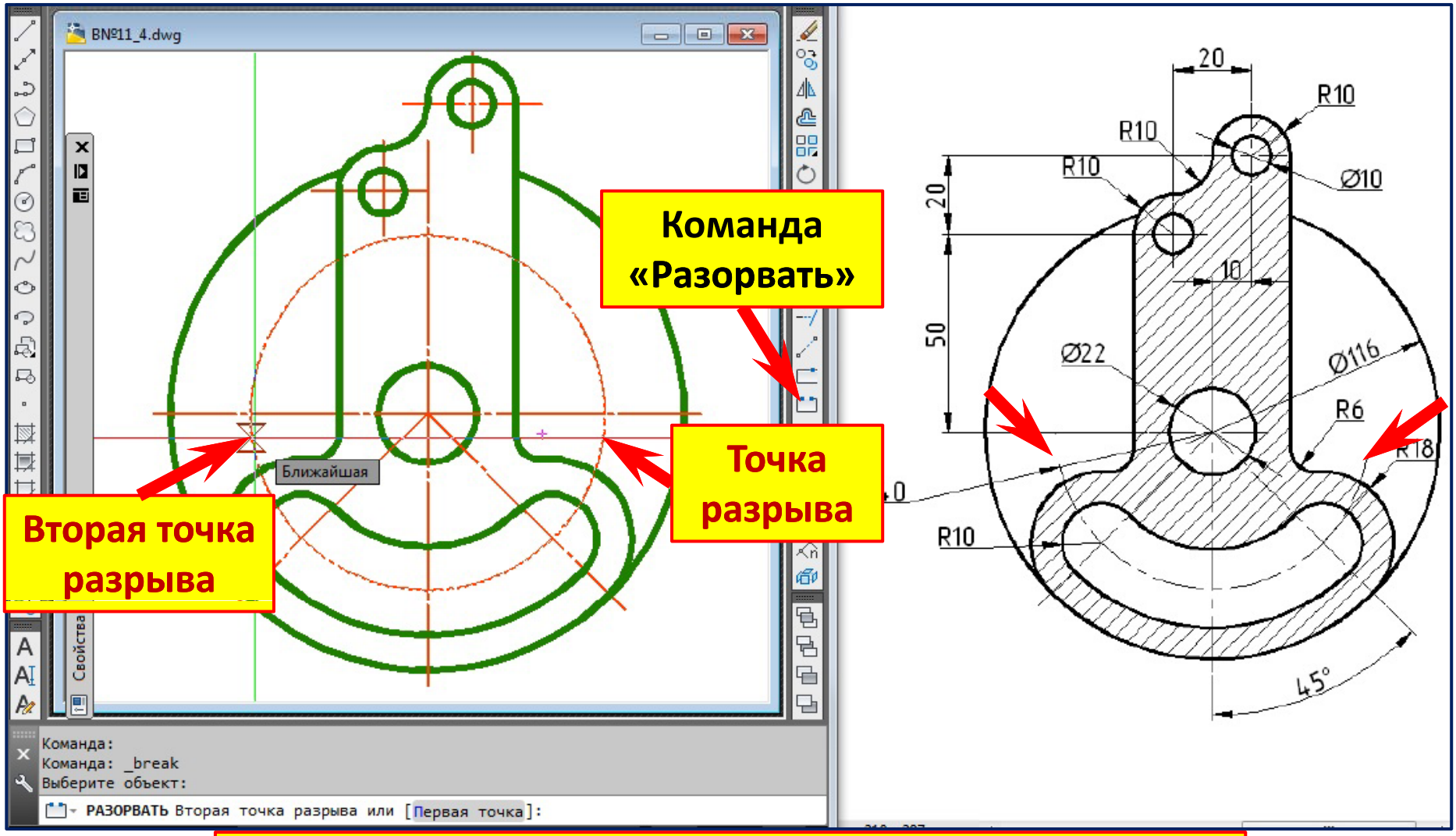
1. Команда «Отрезок». Режим «Орто» включён.
2. Укажите с привязкой «пересечение» первую точку отрезка.
3. Переместите курсор вниз и укажите вторую точку отрезка.
4. Нажмите клавишу «Esc» для прерывания команды. Правый клик, повторить.

Обрезка лишних линий



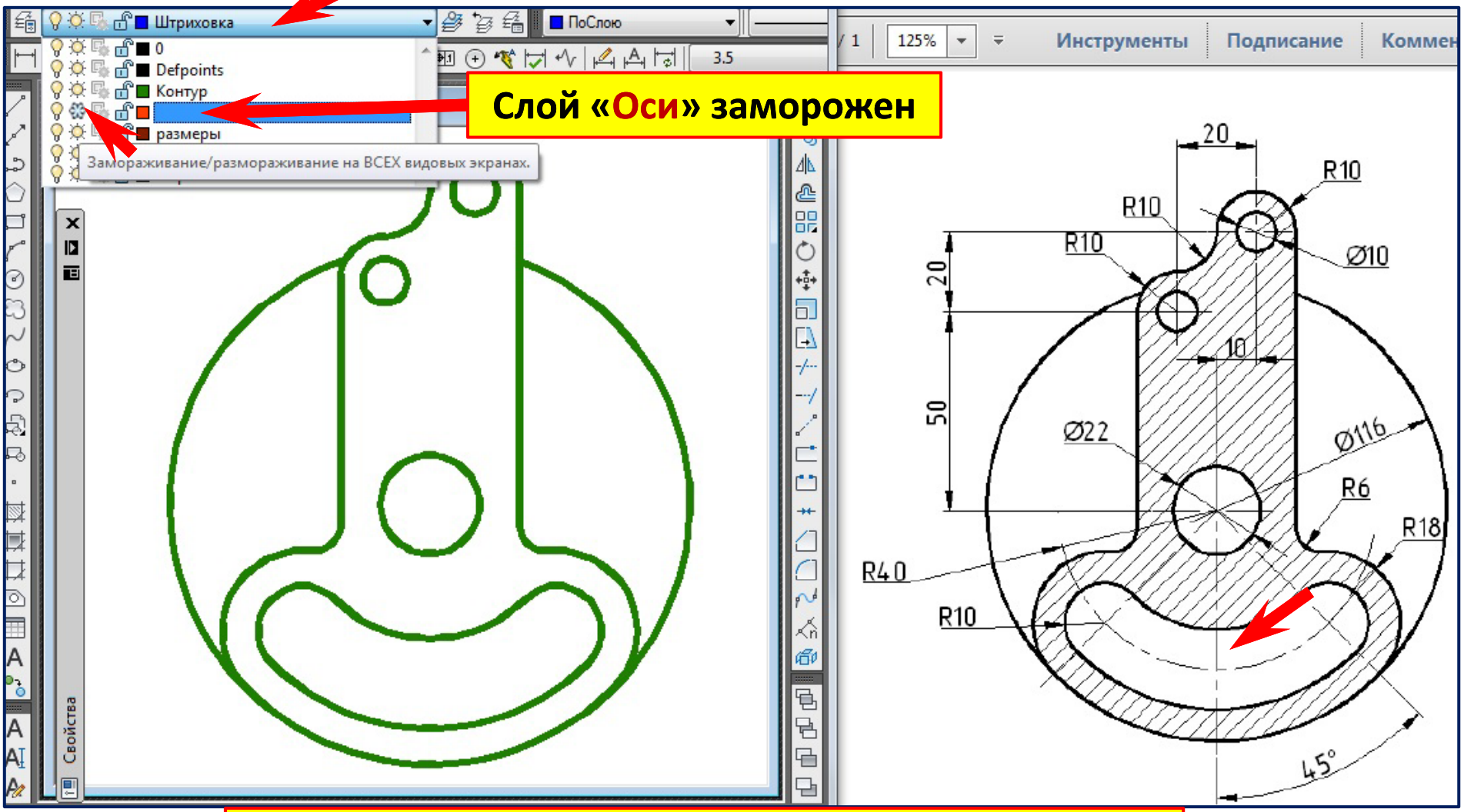
1. Команда «Обрезать».
2. Выберите режущие кромки. Правый клик. Выбор закончен.
3. Выберите обрезаемые объекты.
4. Нажмите клавишу «Enter».

Обрезка осей. Команда «Разорвать»



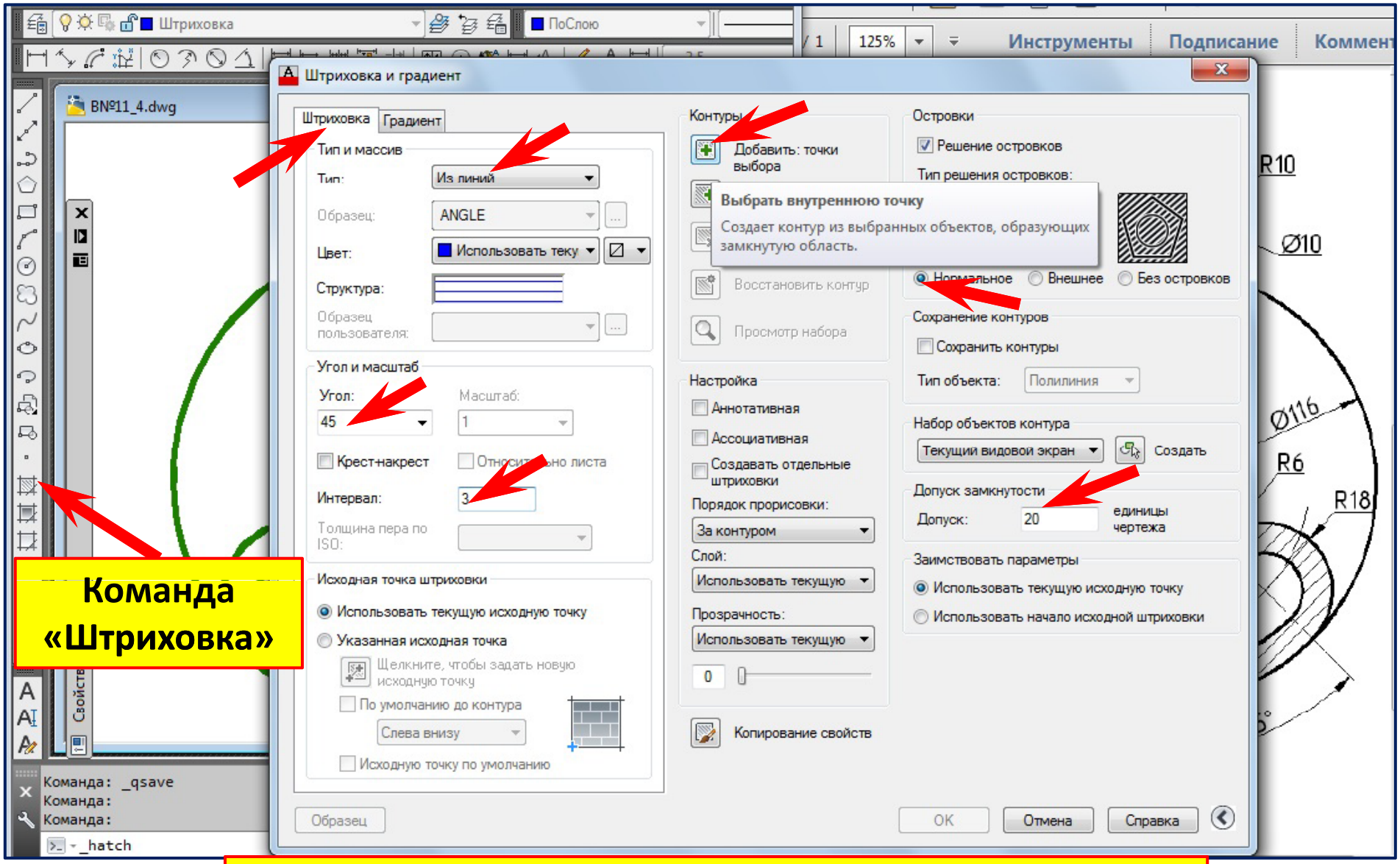
1. Команда «Разорвать».
2. Выберите точку на разрываемом объекте.
3. Укажите вторую точку разрыва.

Нанесение штриховки



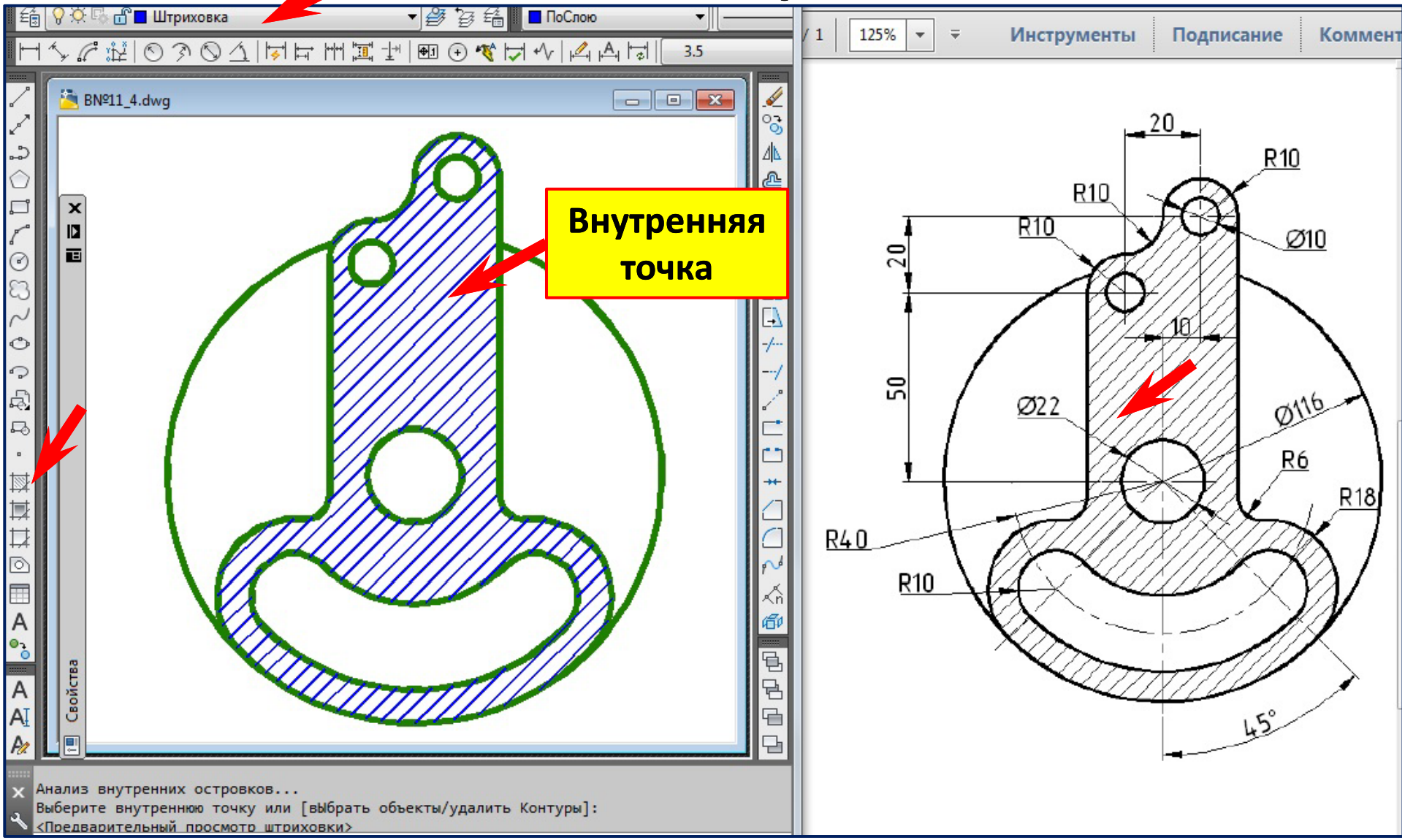
1. Сделайте слой «Штриховка» текущим.
2. Заморозьте слой «Оси»

Настройка параметров штриховки



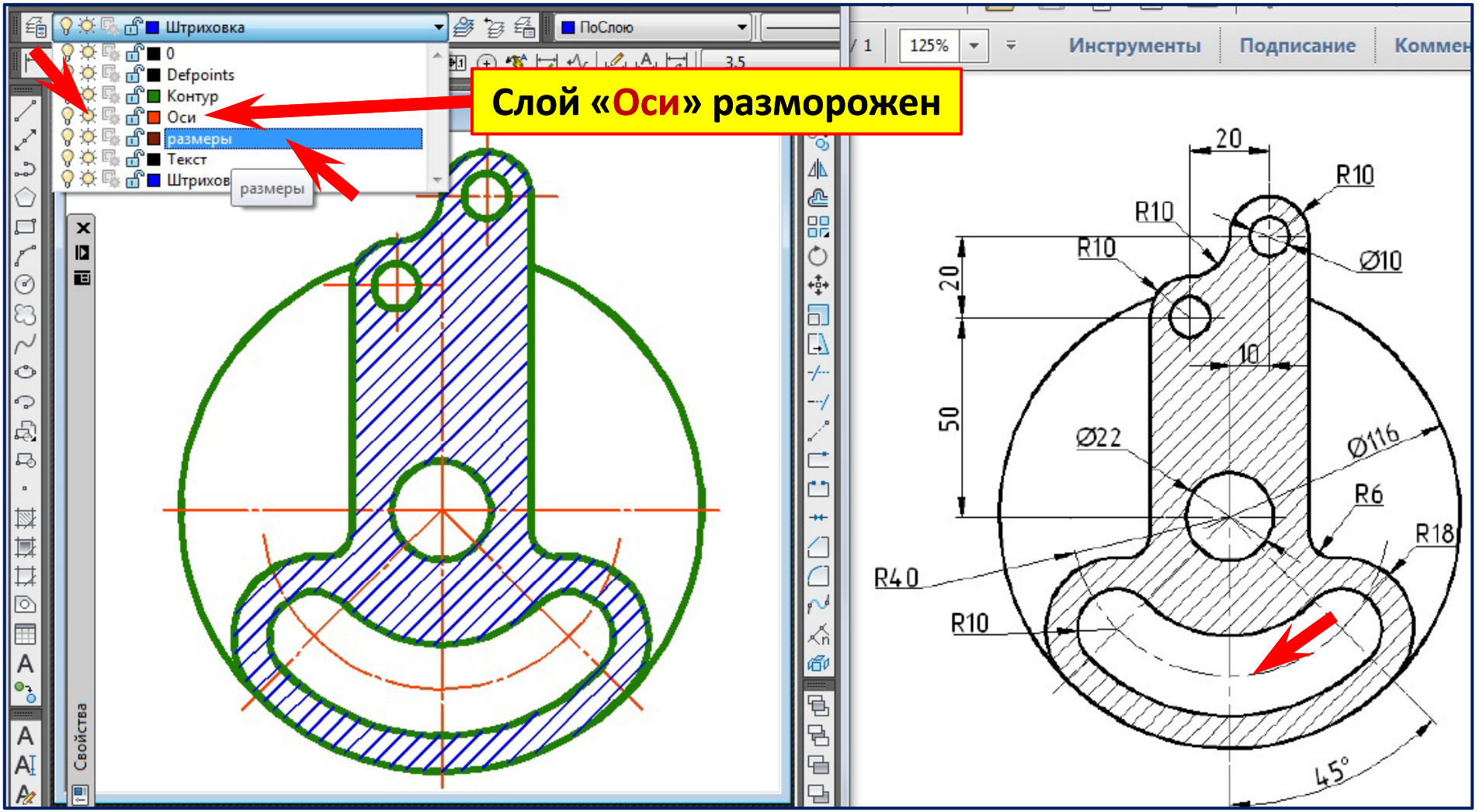
Тип – из линий; угол – 45 или 135°; интервал – 3…5 мм; решение островков – нормальное.

Нанесение штриховки



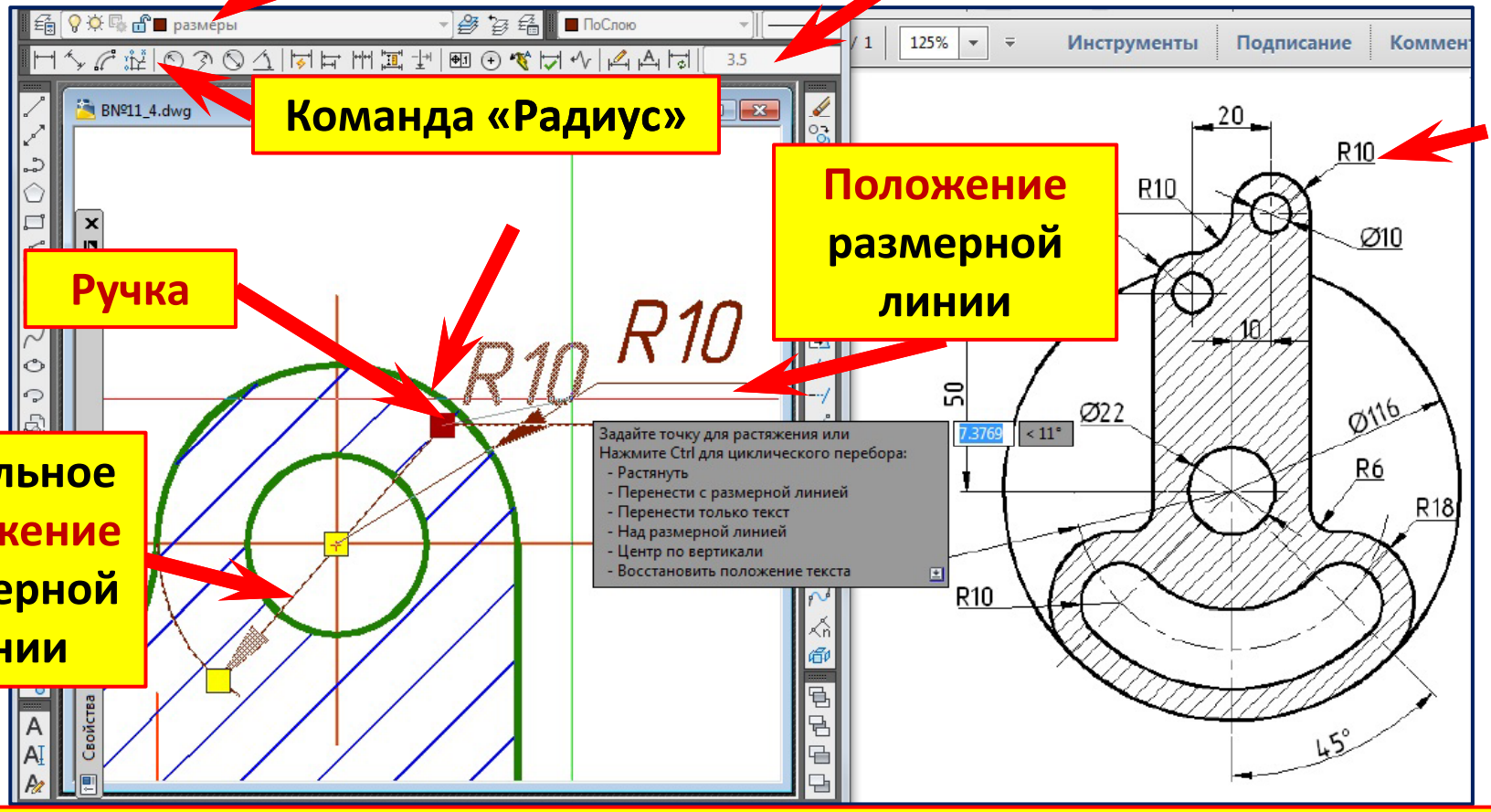
Указать любую точку внутри контура штриховки; правый клик, контекстное меню – предварительный просмотр; «Enter», чтобы закончить команду.

Нанесение штриховки



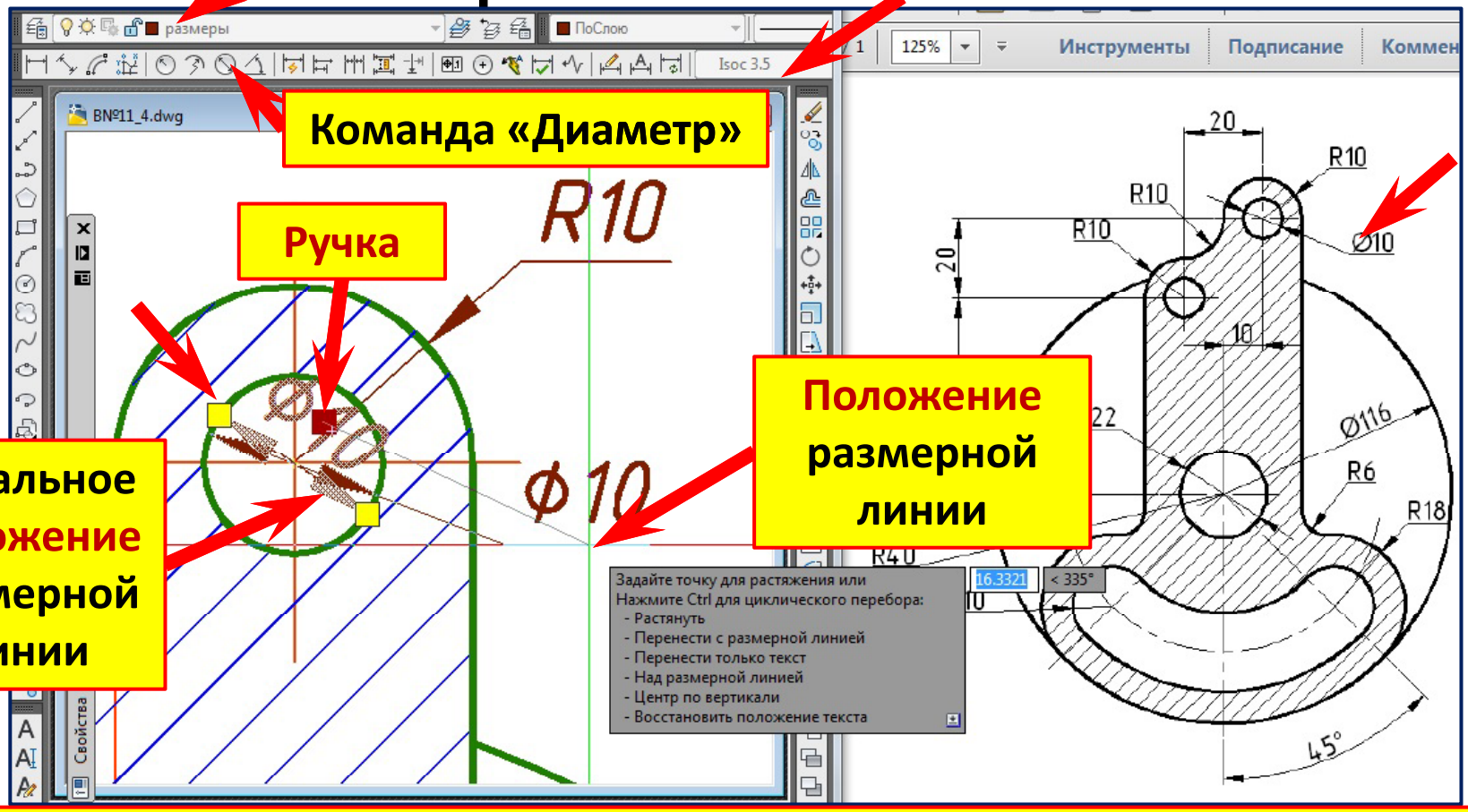
1. Разморозьте слой «Оси».
2. Сделайте слой «Размеры» текущим.

Простановка размера «R10»
Слой «Размеры» Команда «Радиус»
Размерный стиль «3.5»



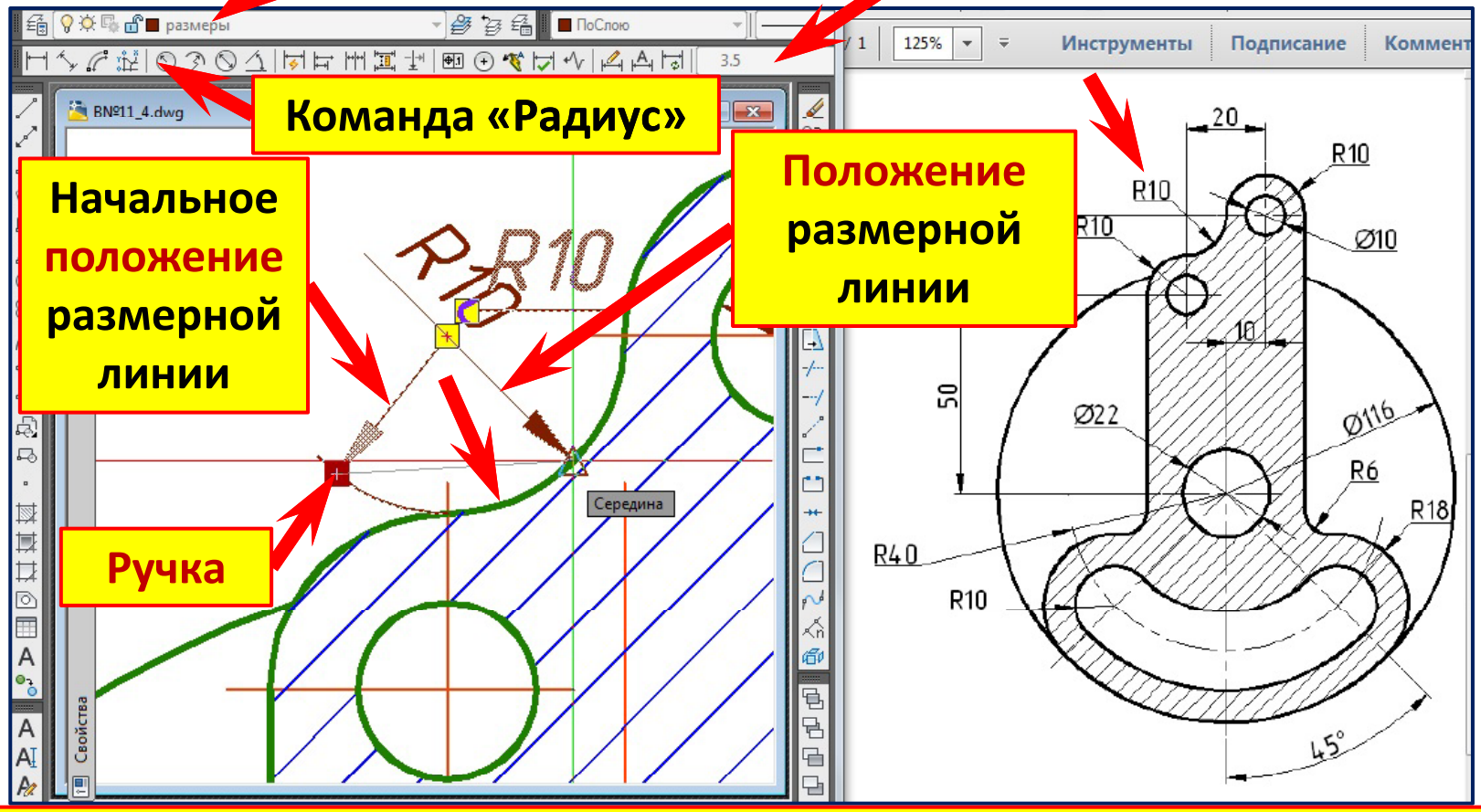
1. Подведите курсор к окружности R10. Левым щелчком укажите начальное положение размерной линии.
2. Щелкните по размеру, чтобы появились ручки. Возьмитесь за ручку и переместите курсор вправо вверх.
3. Левым щелчком зафиксируйте новое положение размерной линии.

Простановка размера «ϕ10»
Слой «Размеры» Команда «Диаметр»
Размерный стиль «Isoc 3.5»



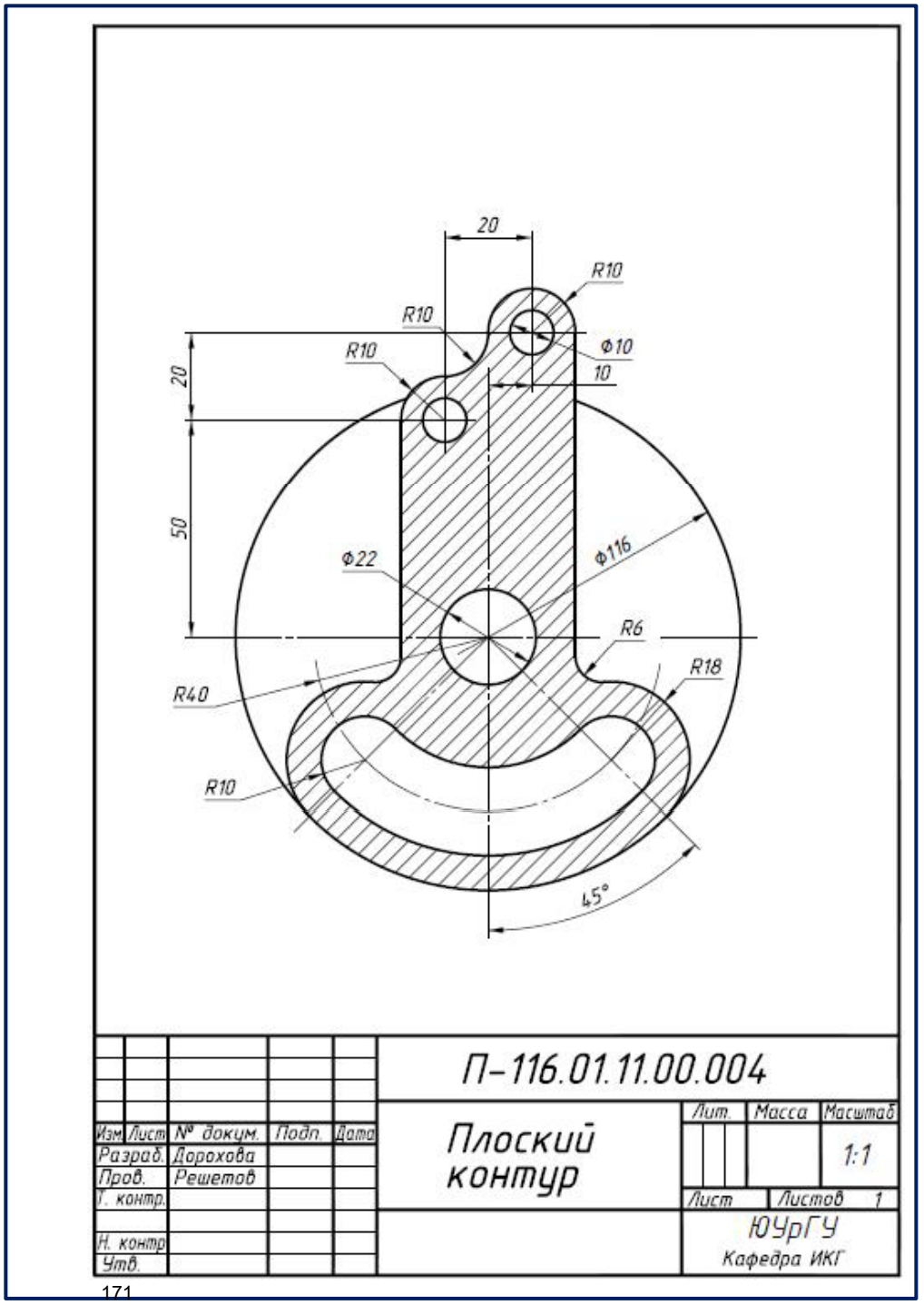
1. Подведите курсор к окружности ϕ10. Левым щелчком укажите начальное положение размерной линии.
2. Щелкните по размеру, чтобы появились ручки. Возьмитесь за ручку и переместите курсор вправо вниз.
3. Левым щелчком зафиксируйте новое положение размерной линии.

Простановка размера «R10»
Слой «Размеры» Команда «Радиус»
Размерный стиль «3.5»



1. Подведите курсор к окружности R10. Левым щелчком укажите начальное положение размерной линии.
2. Щелкните по размеру, чтобы появились ручки. Возьмитесь за ручку и переместите курсор вправо.
3. Левым щелчком зафиксируйте новое положение размерной линии.

Готовый чертёж в формате (*.pdf)



Спасибо за внимание

Удачи!

Содержание