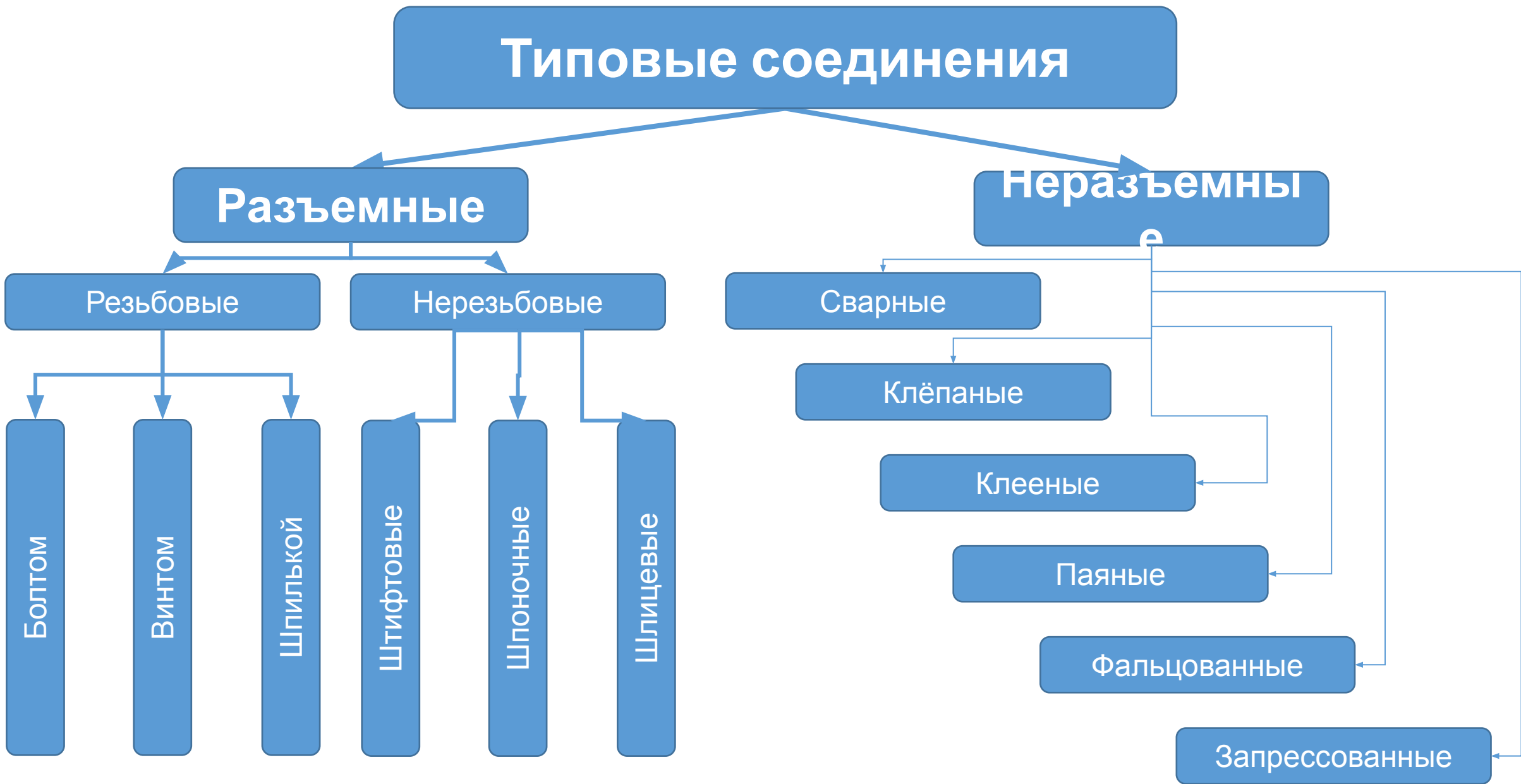


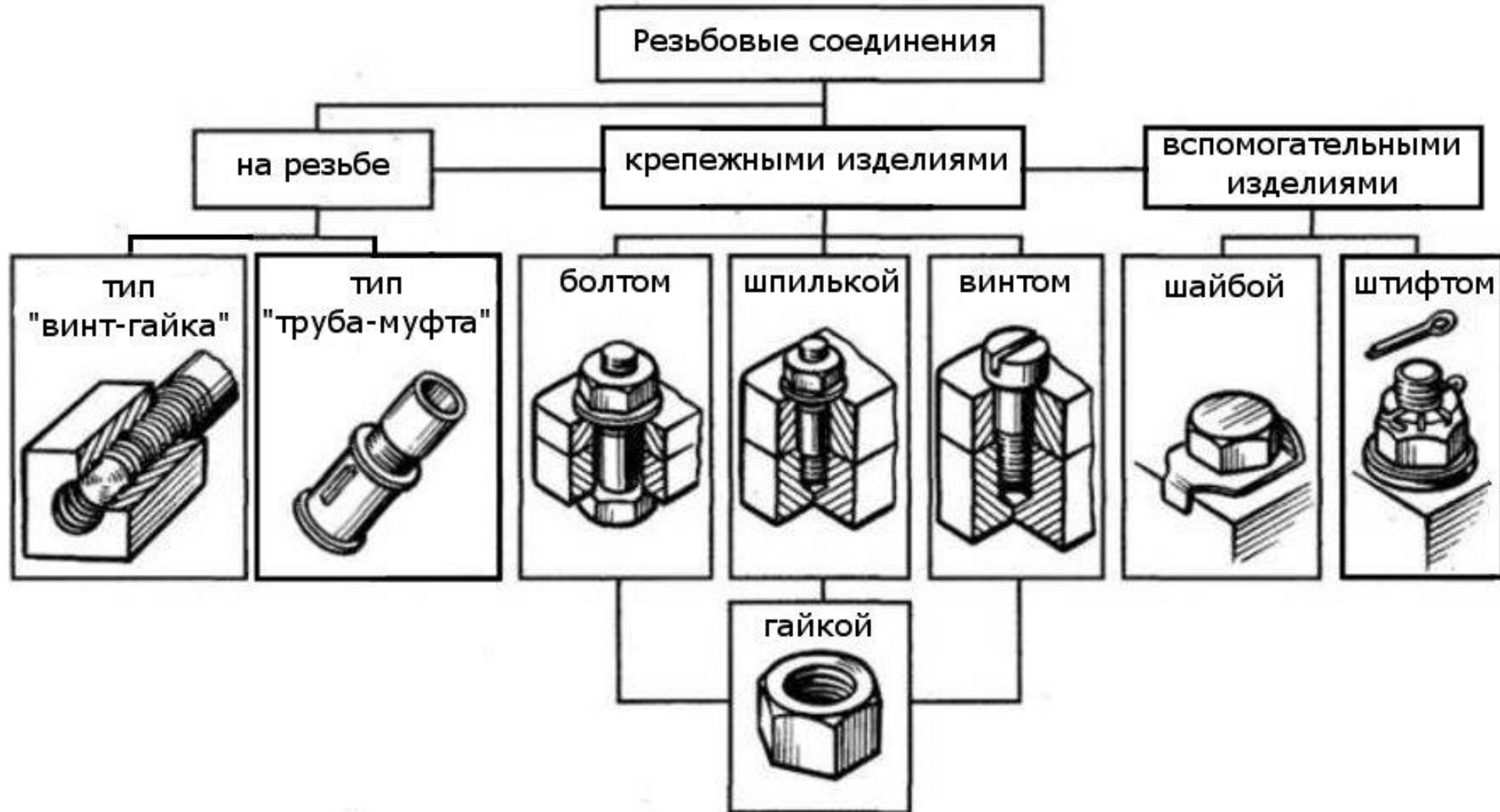
Виды соединения деталей

Виды изделий

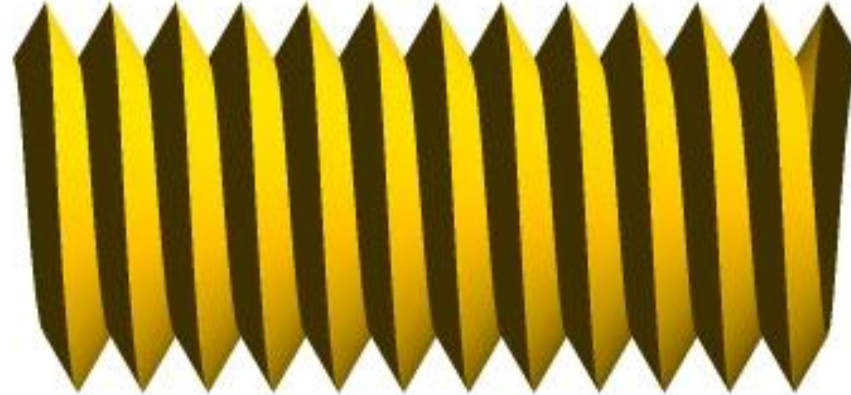




Классификация резьбовых соединений



Резьба



Резьбовая
поверхность

Резьба — чередующиеся выступы и впадины на поверхности тела вращения, расположенные по винтовой линии.

Применяется как средство соединения, уплотнения или обеспечения заданных перемещений деталей машин, механизмов, приборов, аппаратов и сооружений.

Классификация резьбы



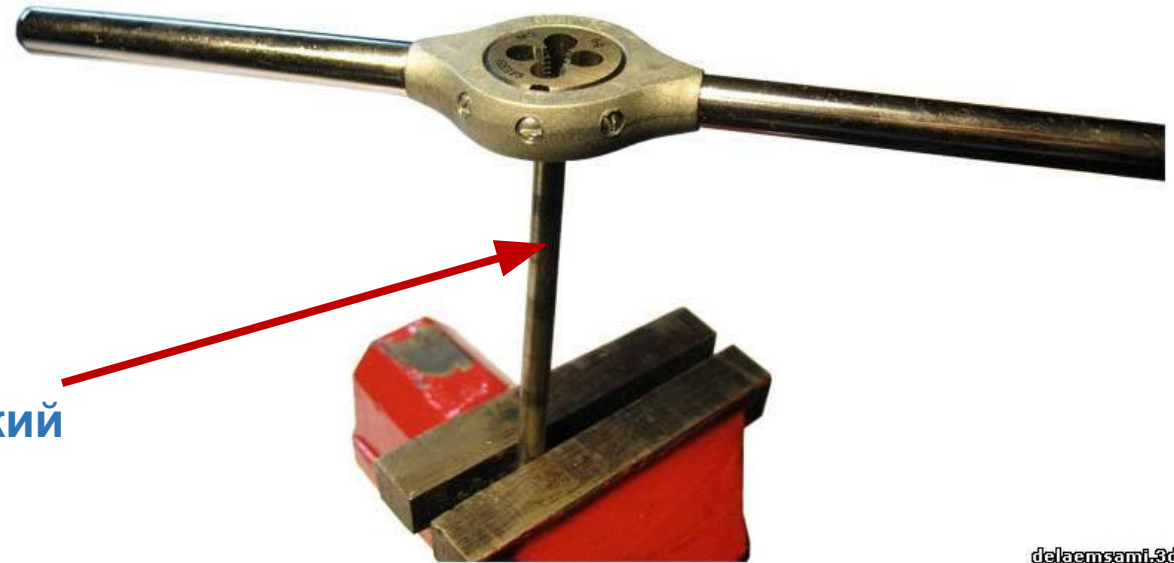
Инструменты для ручного нарезания наружной резьбы

Плашкодержатель – вороток для плашек



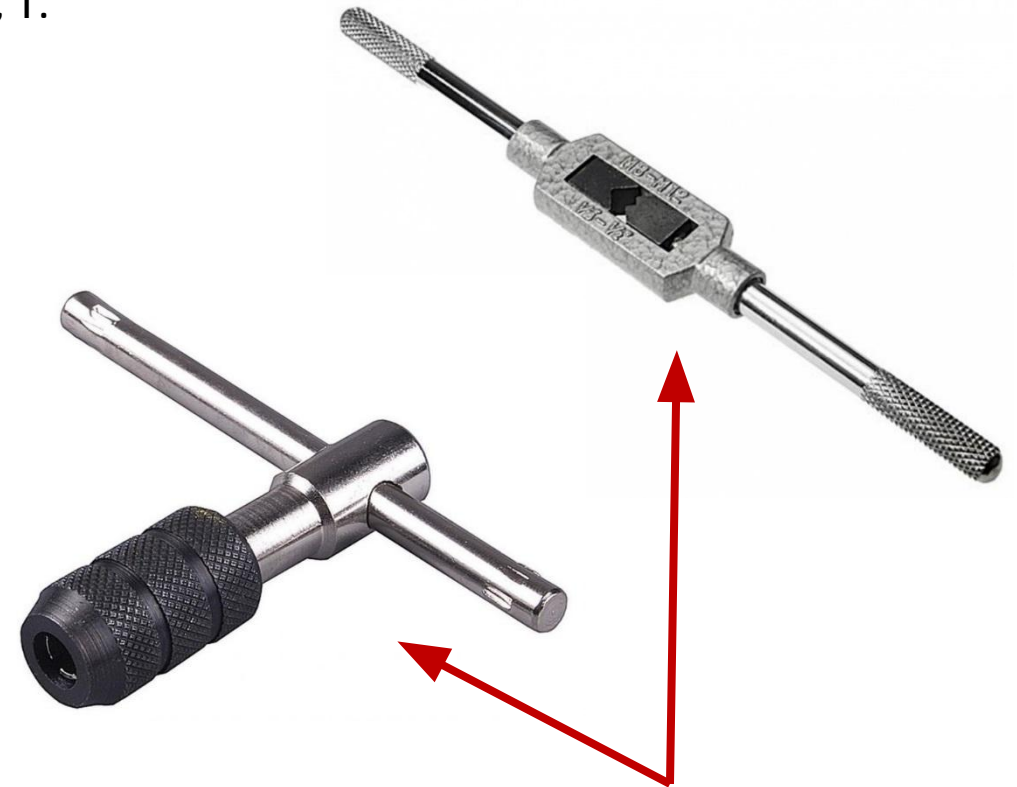
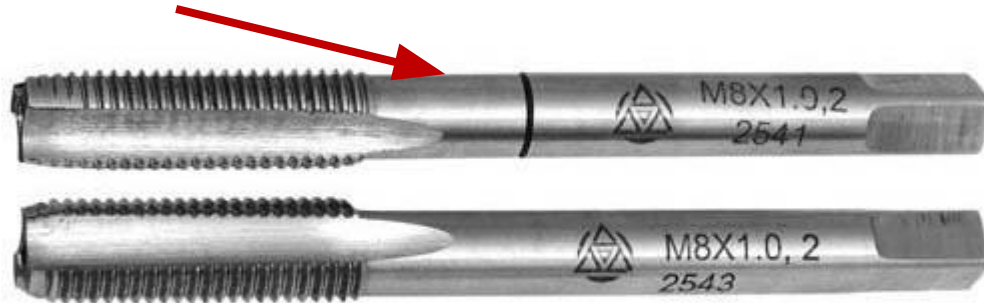
Плашки применяются для нарезания резьбы на стержнях, т.е. наружной резьбы.

Металлический стержень



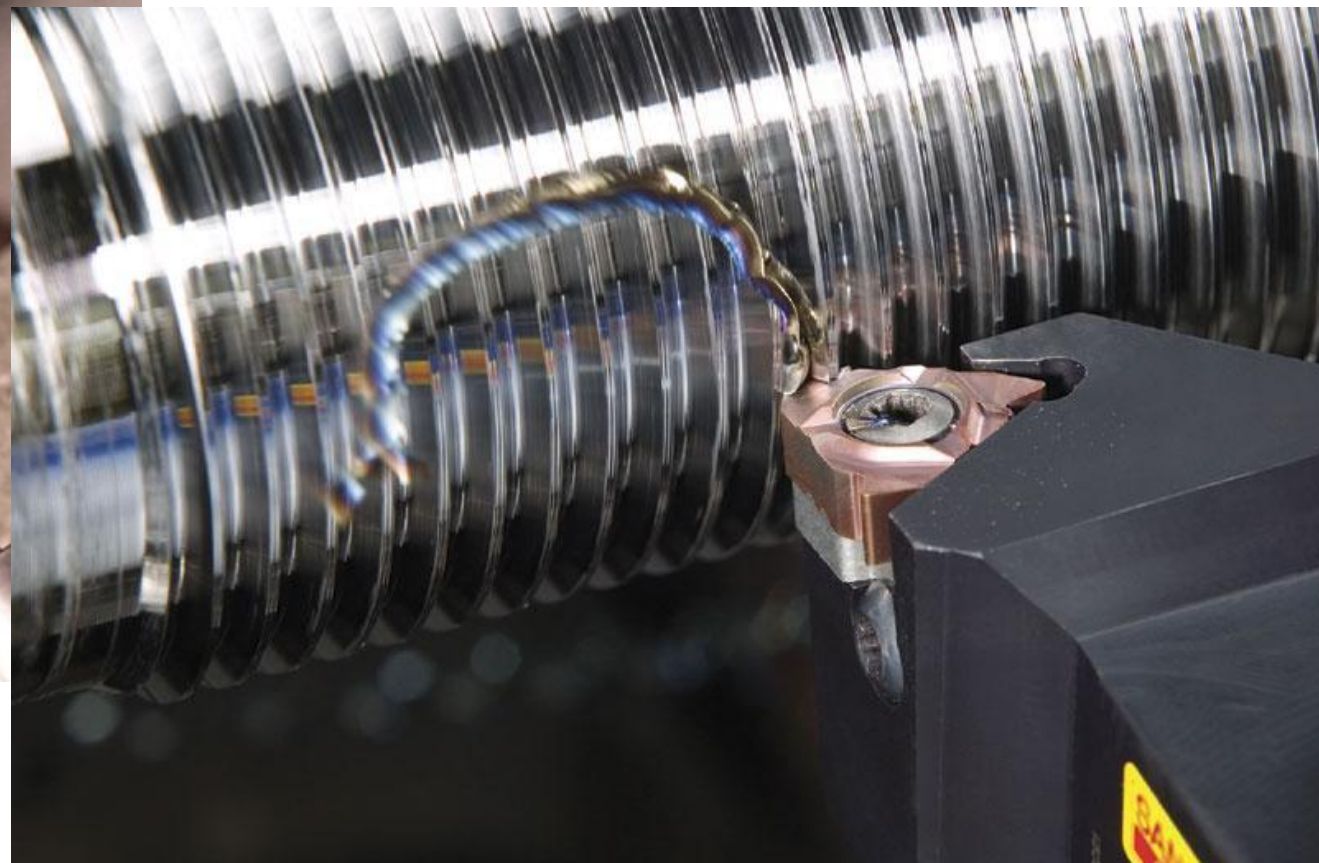
Инструменты для ручного нарезания внутренней резьбы

Метчики применяется для нарезания резьбы в отверстиях, т. е. внутренней резьбы.

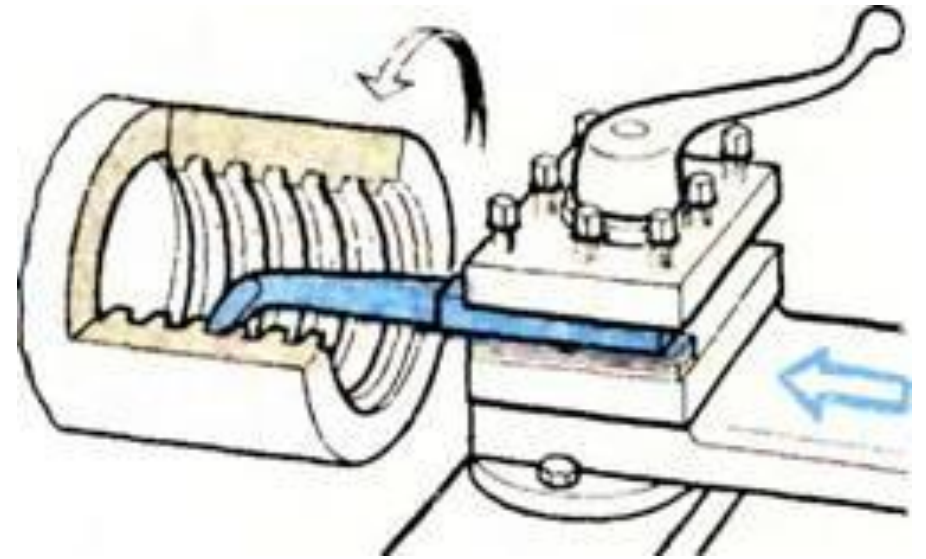


Метчикодержатели (воротки для метчиков)

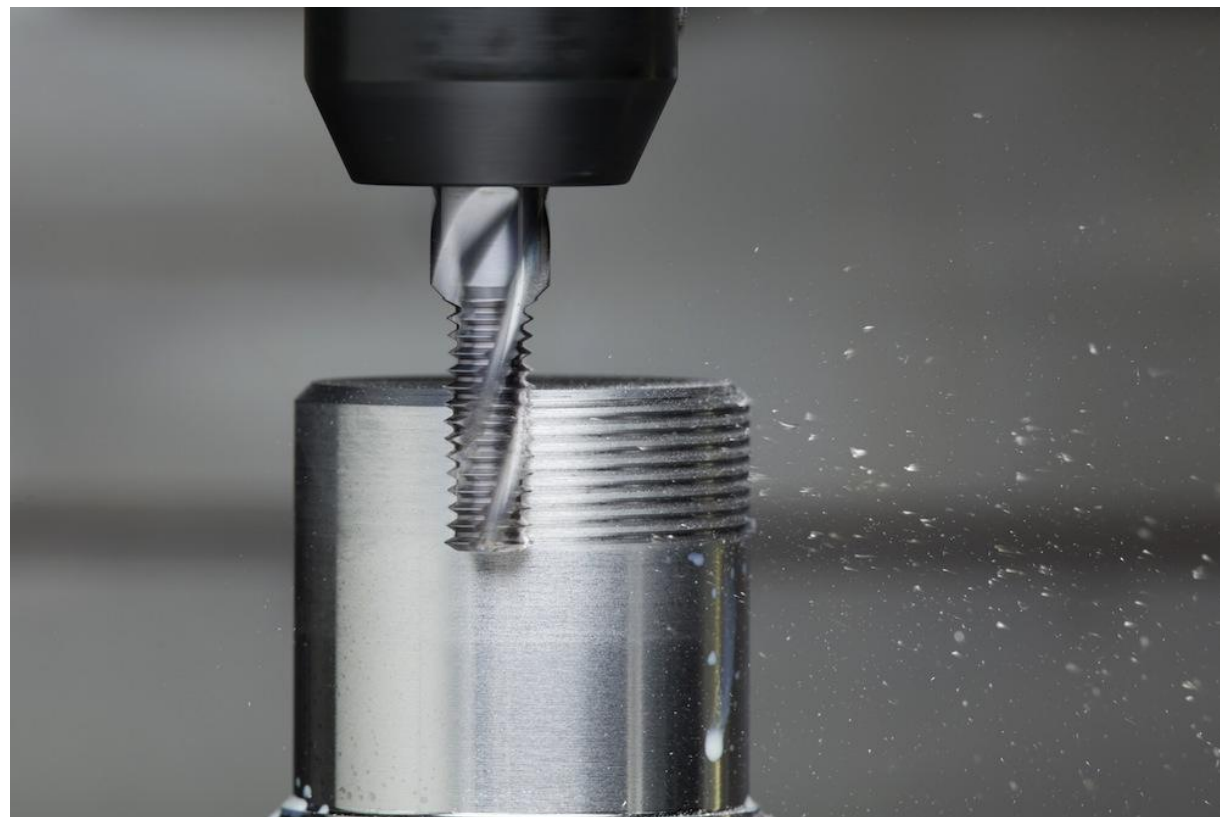
Нарезка наружной резьбы



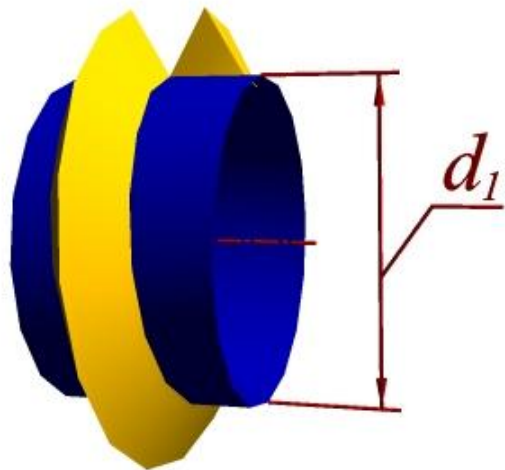
Нарезка внутренней резьбы



Фреза – режущий многозубый инструмент в виде тела вращения для обработки металлов (нарезания резьбы) резанием на фрезерном станке.



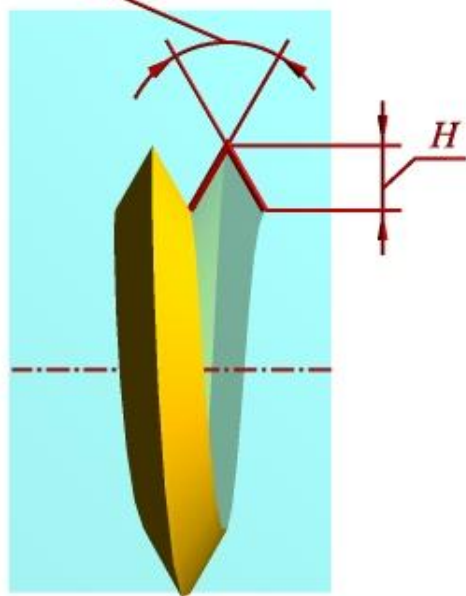
Параметры резьбы



Номинальный диаметр резьбы — диаметр, условно характеризующий размеры резьбы и используемый при ее обозначении.

Внутренний диаметр резьбы (d_1) — диаметр воображаемого цилиндра, вписанного во впадины наружной резьбы или описанного вокруг вершин внутренней резьбы.

Угол профиля

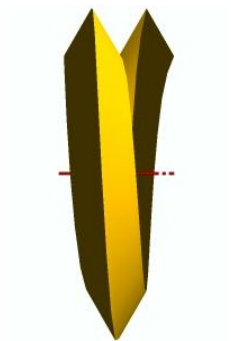


Профиль резьбы — плоская фигура, получаемая в плоскости, проходящей через ось резьбы.

Высота профиля (H) — радиально измеренная высота основного расчетного теоретического профиля (высота исходного треугольного профиля), общего для резьбы на стержне и в отверстии.

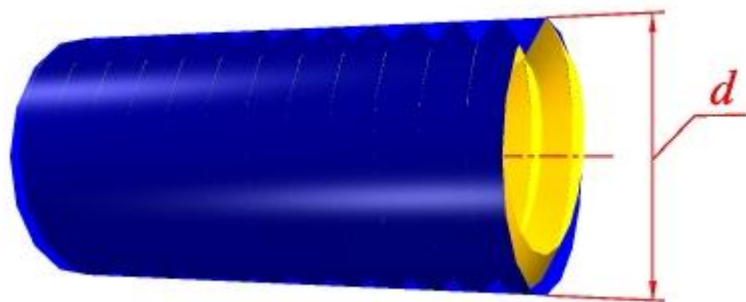
Угол профиля — угол между боковыми сторонами профиля, измеренный в осевой плоскости резьбы.

Параметры резьбы



Виток резьбы

Виток резьбы — часть резьбы, образованной при одном повороте профиля вокруг оси вращения.



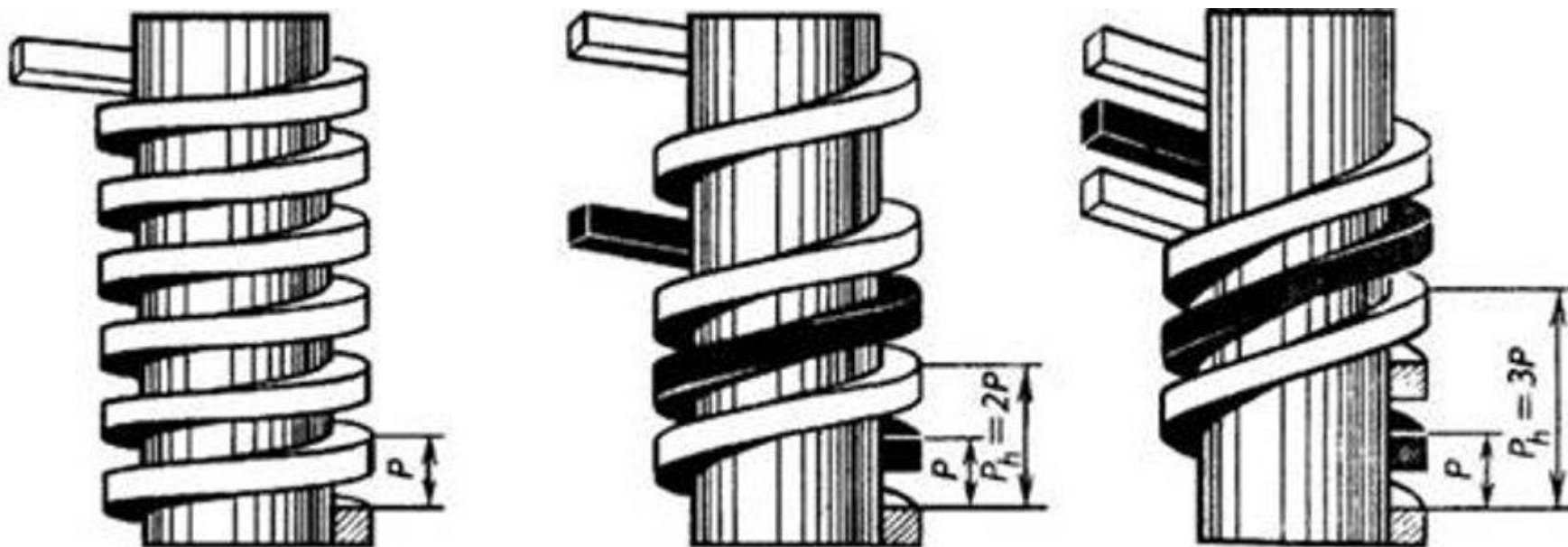
Наружный диаметр
резьбы

Наружный диаметр резьбы (d) — диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы или вписанного во впадины внутренней резьбы.

Параметры резьбы

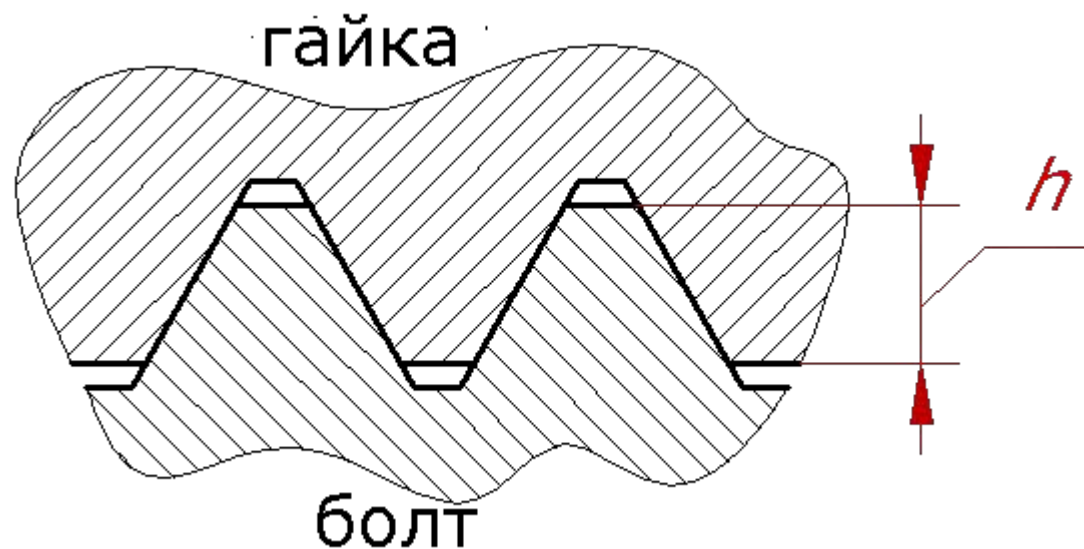
Шаг резьбы (P) — расстояние между соседними одноименными точками профиля в направлении, параллельном оси резьбы той же винтовой поверхности.

Ход резьбы (P_h) — расстояние по линии, параллельной оси резьбы, между исходной средней точкой на боковой стороне резьбы и средней точкой, полученной при перемещении исходной по винтовой линии на угол 360° . В однозаходной резьбе ход равен шагу, в многозаходной — произведению шага на число заходов n : $P_h = nP$.



Параметры резьбы

Рабочая высота профиля (h) — наибольшая высота соприкосновения сторон профиля резьбовой пары, измеренная радиально.



Длина свинчивания (L) — длина участка взаимного перекрытия наружной и внутренней резьбы в осевом направлении.

Обозначение резьбы по форме профиля

Резьба

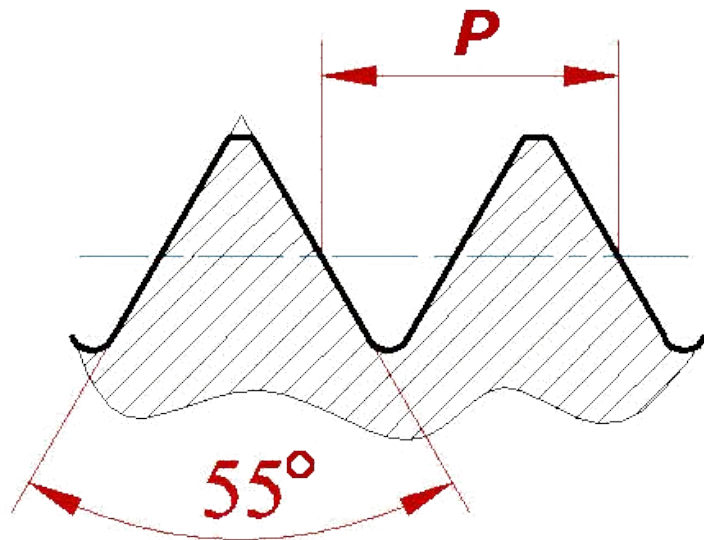
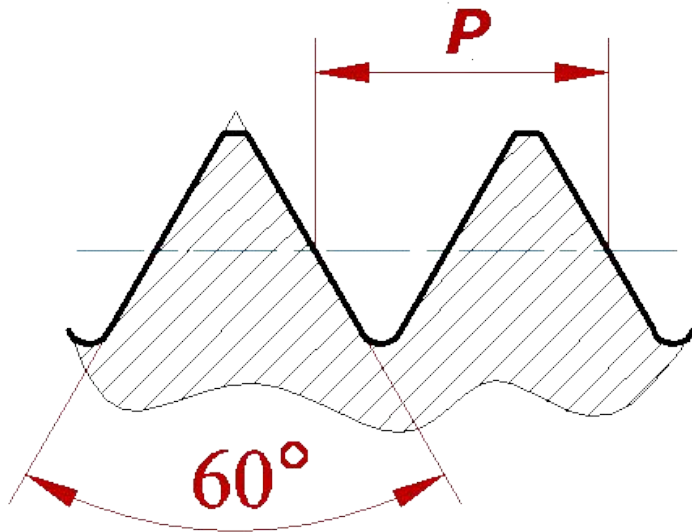
Примеры условного обозначения:

M18-6g резьба метрическая наружная, номинальный диаметр 18 мм, шаг крупный, поле допуска резьбы 6g;

M18x0,5-6g то же, шаг мелкий $P=0,5$;

M18LH-6g то же, но левая;

M18-6H резьба метрическая внутренняя, номинальный диаметр 18 мм, шаг крупный, поле допуска резьбы 6H.



Резьба трубная

цилиндрическая

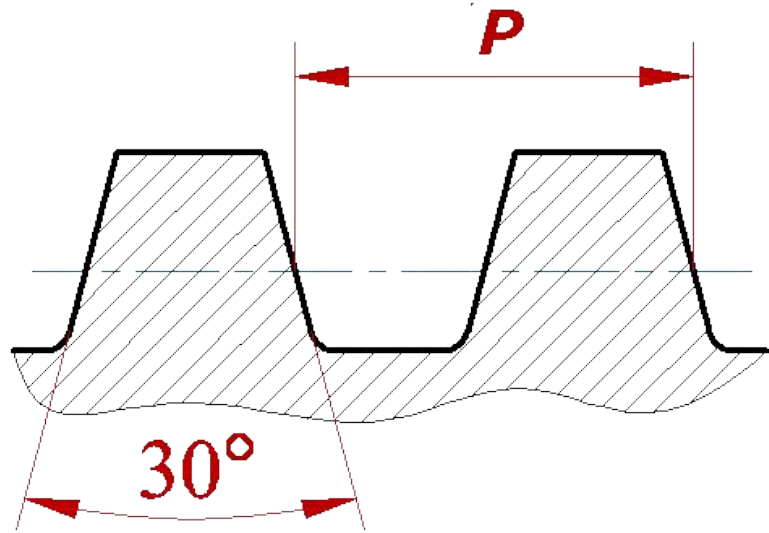
Примеры условного обозначения:

G1¹/₂-A резьба трубная цилиндрическая, 1¹/₂ условный проход в дюймах, класс точности A;

G1¹/₂LH-B-40 то же, но левая, класс точности B, длина свинчивания 40 мм.

Обозначение резьбы по форме

профиля

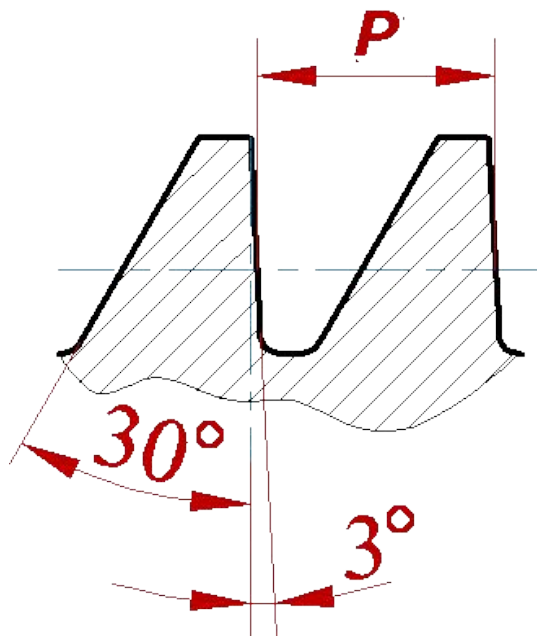


Резьба

трапецеидальная

Пример условного обозначения:

Tr40x6 — трапецеидальная однозаходная резьба с наружным диаметром 40 мм, шагом 6 мм.



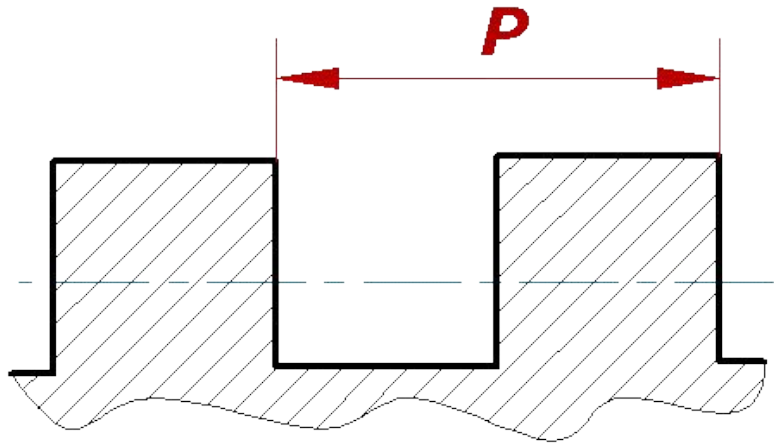
Резьба

упорная
пример условного обозначения:

S80x10 — упорная однозаходная резьба с наружным диаметром 80 мм, шагом 10 мм;

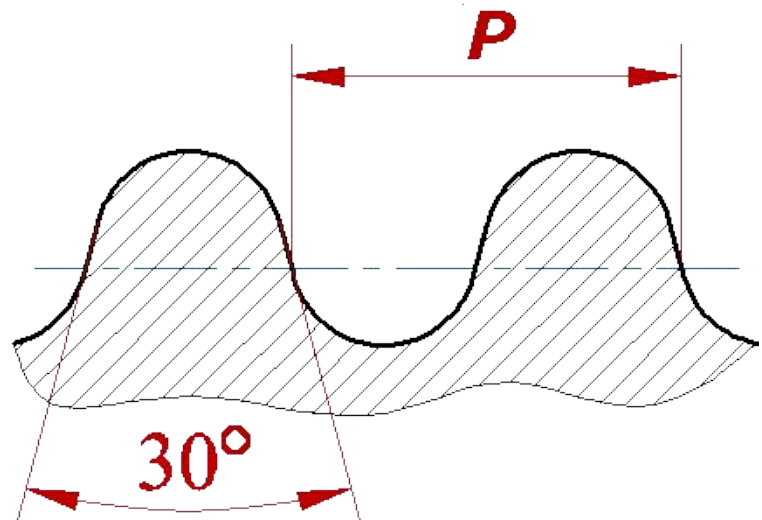
S80x20(P10) — упорная многозаходная резьба с наружным диаметром 80 мм, величиной хода 20 мм, шагом 10 мм.

Обозначение резьбы по форме профиля



Резьба прямоугольная
(квадратная)

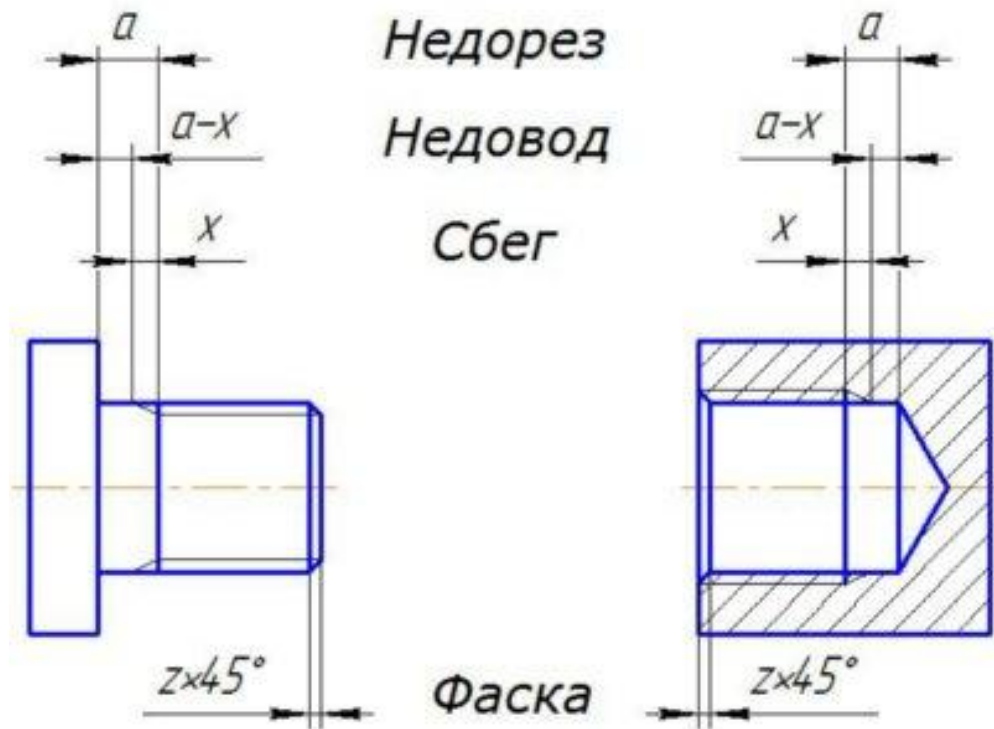
Резьба
круглая условного обозначения:



Rd16 — круглая резьба с наружным диаметром 16 мм.

Если круглая резьба применяется в соединениях санитарно-технической арматуры, то ее обозначение будет следующим: **Kp12x2,54** (ГОСТ 13536-68).

Конструктивные элементы резьбы



Сбег резьбы — участок неполного профиля в зоне перехода резьбы в гладкую часть детали.

Недовод резьбы — величина ненарезанной части поверхности детали между концом сбega и опорной поверхностью детали (при переходе с одного диаметра на другой).

Недорез резьбы — участок поверхности детали, включающий сбег резьбы и недовод.

Фаска — поверхность, образованная скосом торцевой кромки материала. Используется в технологических, технических, а также в декоративных и эргономических целях.

Проточка — участок поверхности детали, предназначенный для устранения недореза резьбы за счет уменьшения диаметра стержня для наружной резьбы и увеличения диаметра отверстия для внутренней резьбы, обеспечивающий выход резьбообразующего инструмента.

Эксплуатационное Назначение резьбы

Крепежная резьба обеспечивает полное и надежное соединение деталей при различных нагрузках и при различном температурном режиме. К этому типу относится **метрическая резьба**.

Крепежно-уплотнительная резьба предназначена для обеспечения плотности и непроницаемости резьбовых соединений (без учета ударных нагрузок). К этому типу относятся **метрическая** резьба с мелким шагом, **коническая дюймовая** резьба, **трубная цилиндрическая** и **трубная коническая** резьба.

Ходовая резьба служит для преобразования вращательного движения в поступательное. Она воспринимает большие усилия при сравнительно малых скоростях движения. К этому типу относятся **трапецеидальная, упорная, прямоугольная** и **круглая** резьбы.

Специальная резьба имеет специальное назначение и применяется в отдельных специализированных отраслях производства. Это:

- **метрическая тугая резьба** – резьба, выполненная на стержне (на шпильке) и в отверстии (в гнезде) по наибольшим предельным размерам; предназначена для образования резьбовых соединений с натягом;
- **метрическая резьба с зазорами** – резьба, необходимая для обеспечения легкой свинчиваемости и развинчиваемости резьбовых соединений деталей, работающих при высоких температурах, когда создаются условия для схватывания (сращивания) окисных пленок, которыми покрыта поверхность резьбы;
- **часовая резьба** (метрическая) – резьба, применяемая в часовой промышленности (диаметры от 0,25 до 0,9 мм);
- **резьба для микроскопов** – резьба, предназначенная для соединения тубуса с объективом; имеет два размера:
 - 1) дюймовая – диаметр $4/5''$ (20,270 мм), шаг $1/36''$ (0,705 мм) и угол профиля 55° ;
 - 2) метрическая – диаметр 27 мм, шаг 0,75 мм и угол профиля 60° ;
- **окулярная многозаходная резьба** – рекомендуется для оптических приборов; профиль резьбы – равнобокая трапеция с углом 60° .

Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

Наружная цилиндрическая и коническая резьба

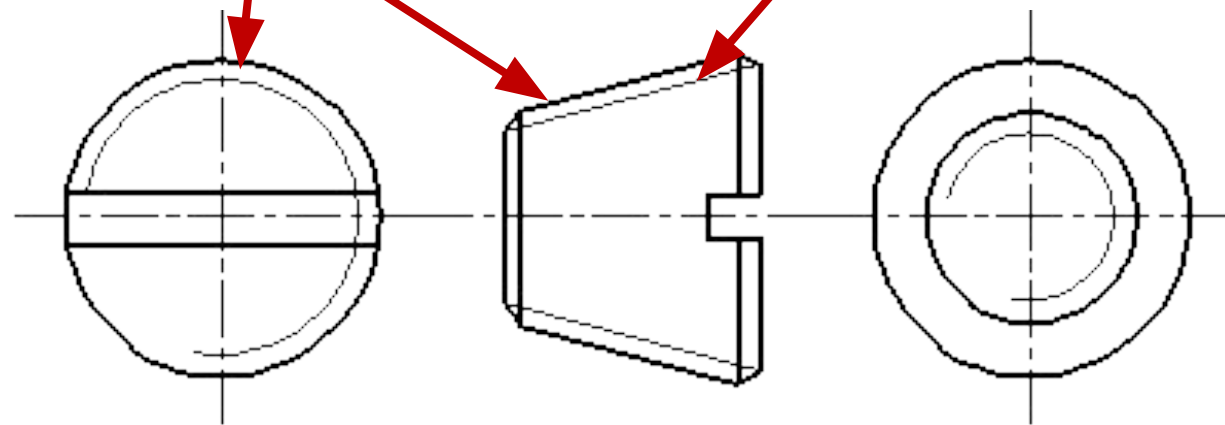
Не менее 0,8 мм
Не более шага
резьбы

Наружный диаметр – сплошная толстая линия

Внутренний диаметр
– сплошная тонкая
линия

Сплошная толстая
линия

Сплошная тонкая
линия

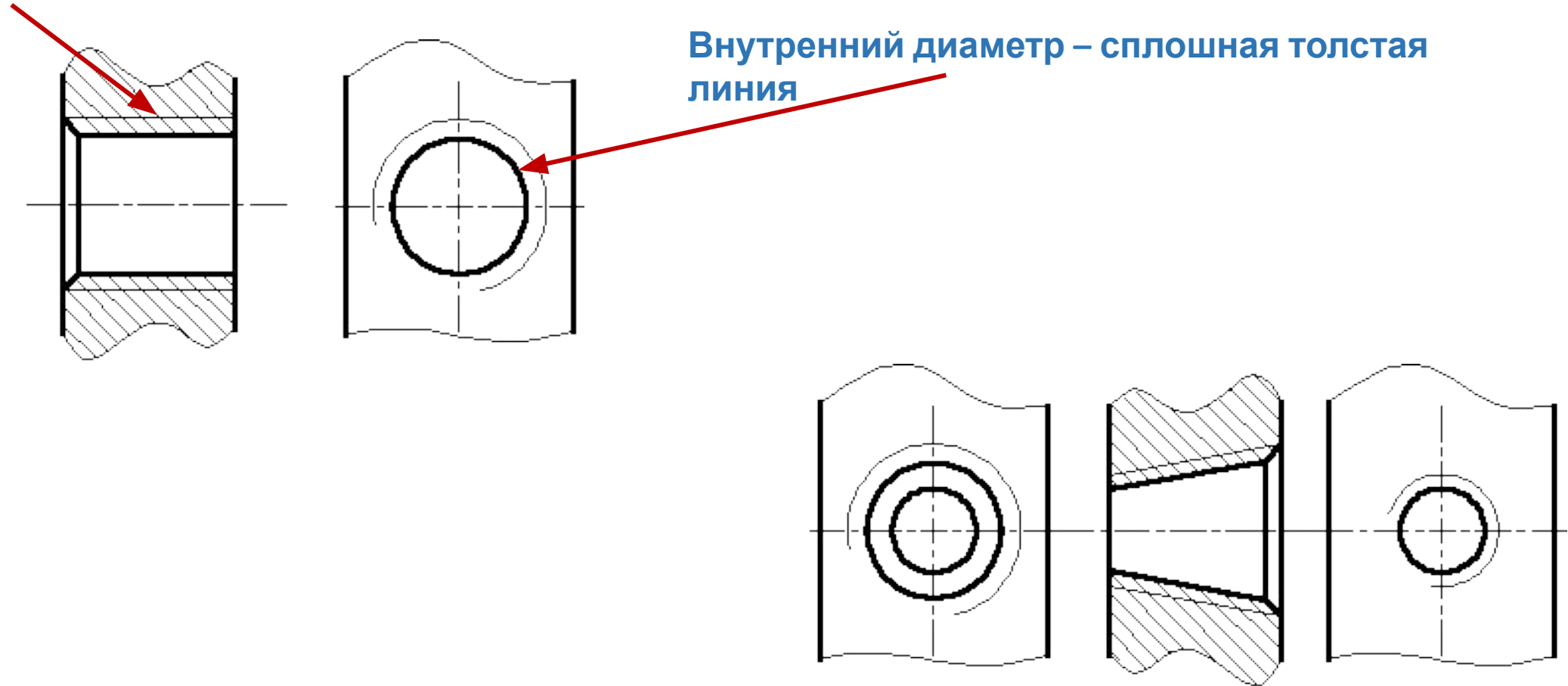


Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

Внутренняя цилиндрическая и коническая резьба

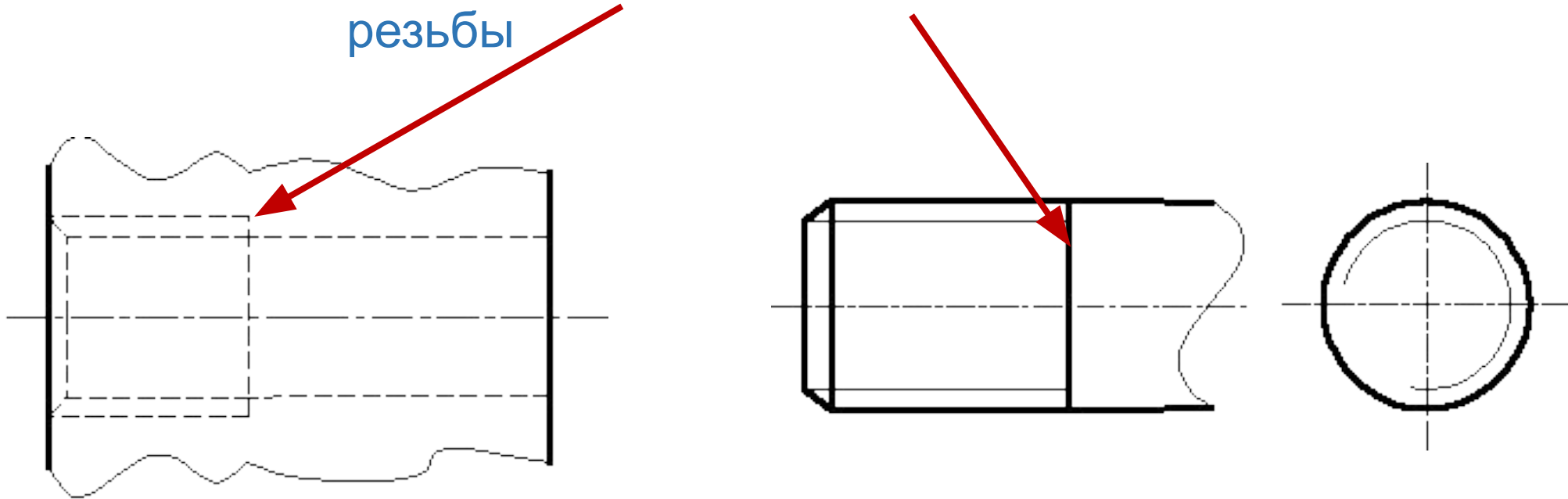
Наружный диаметр – сплошная тонкая линия

Внутренний диаметр – сплошная толстая линия



Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

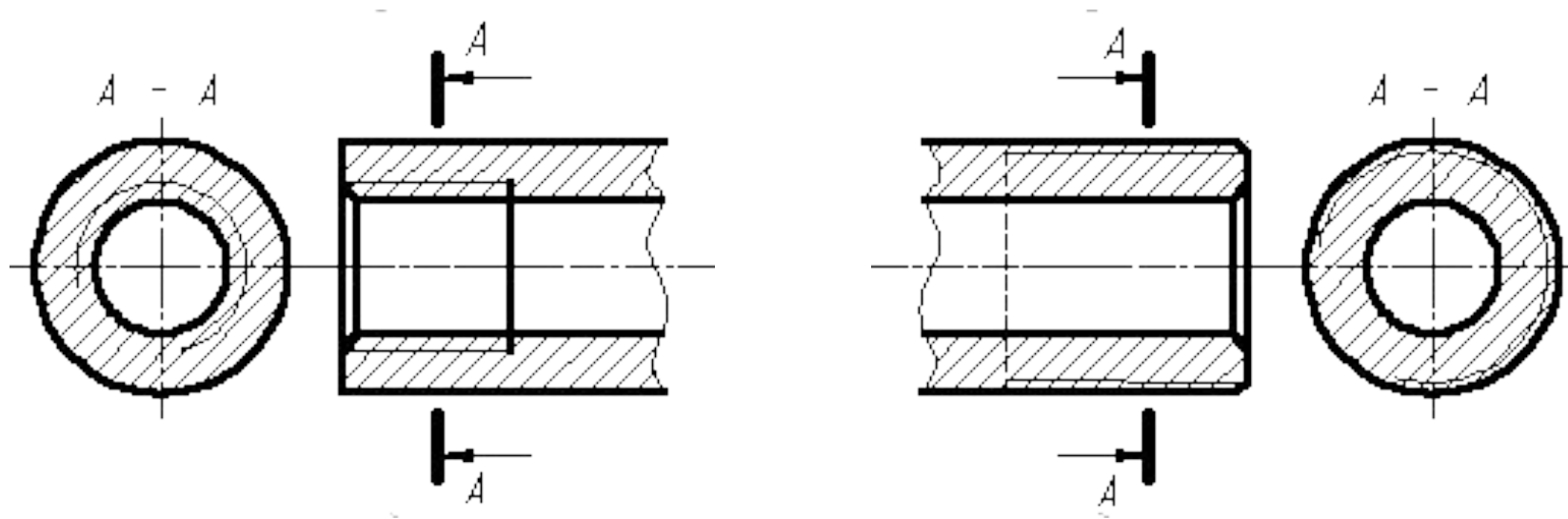
Граница невидимой и видимой
резьбы



Линию, определяющую границу резьбы, на стержне и в отверстии наносят в конце полного профиля резьбы (до начала сбега) сплошной основной линией до линии наружного диаметра резьбы. Если резьба изображена как невидимая, то резьбу и ее границу изображают штриховой линией одинаковой толщины.

Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

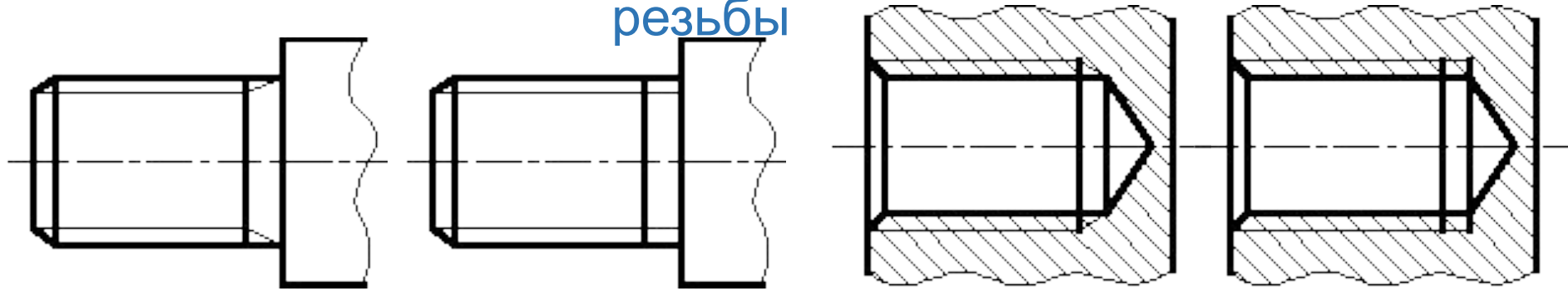
Штриховка внутренней и наружной резьбы



Линия штриховки в разрезах и сечениях проводят до линии наружного диаметра резьбы на стержне и до внутреннего – в отверстии, т.е. в обоих случаях до сплошной основной линии.

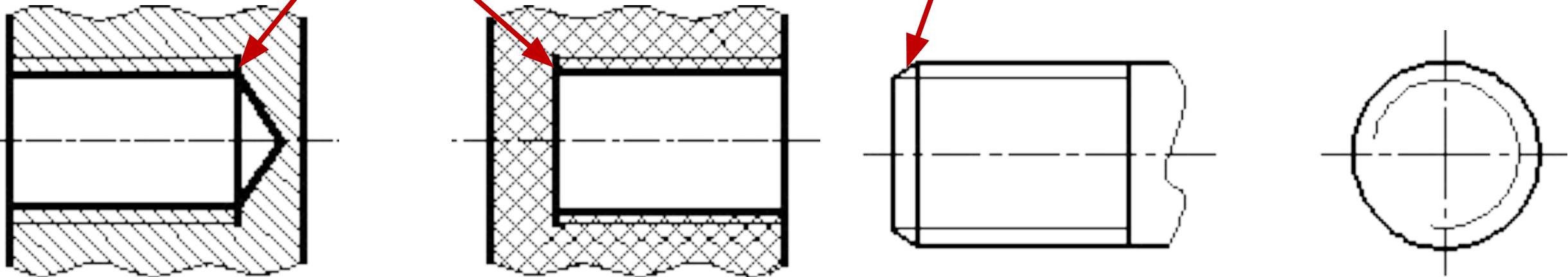
Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

Недорез
резьбы



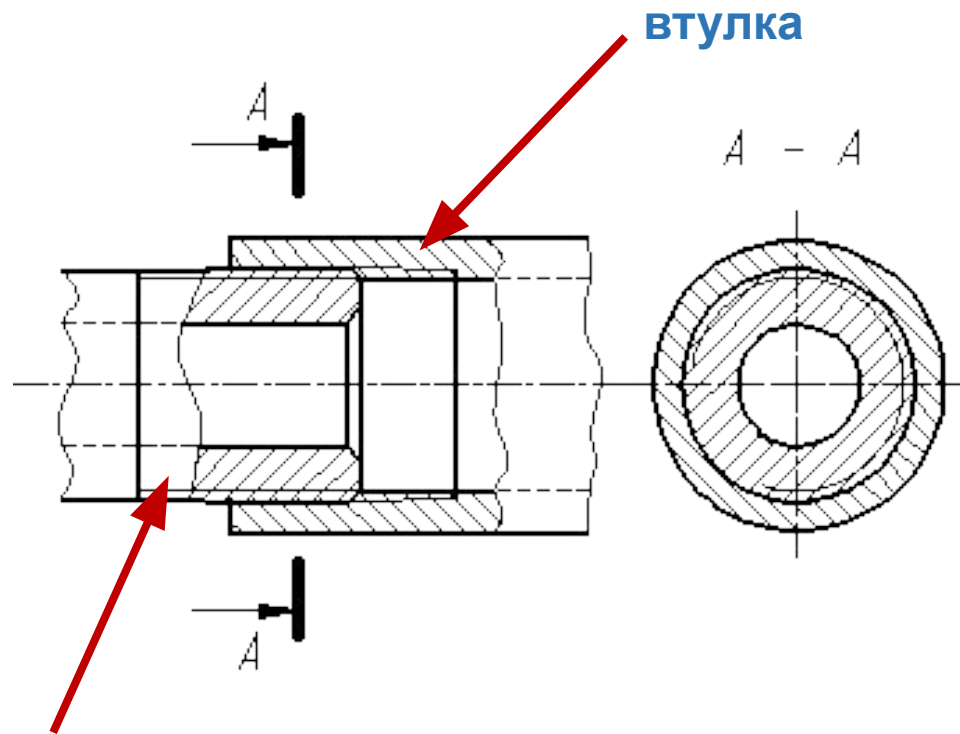
Конец глухого резьбового
отверстия

Фаска

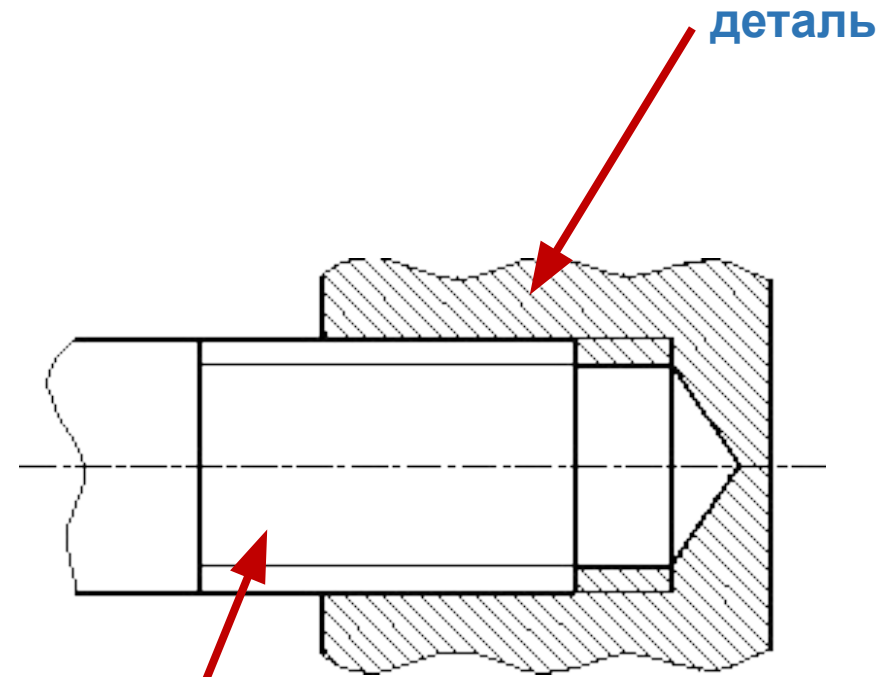


Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68)

Разрез резьбового
соединения

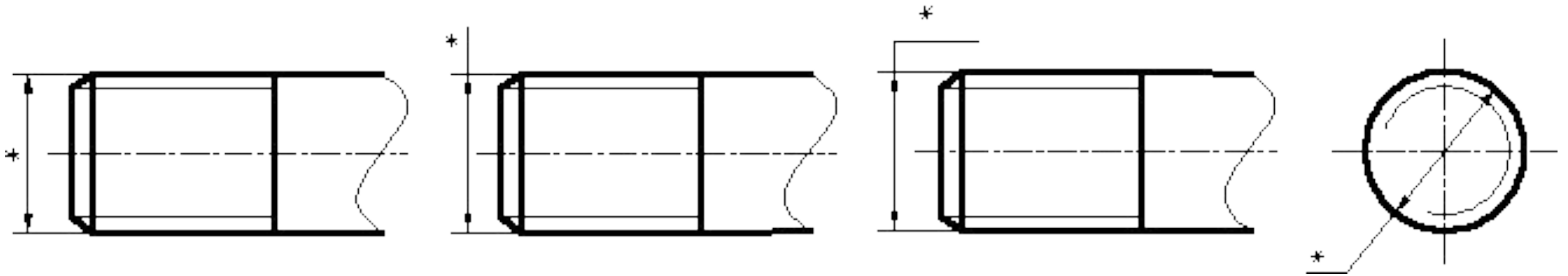


Ввинчиваемая деталь -
труба



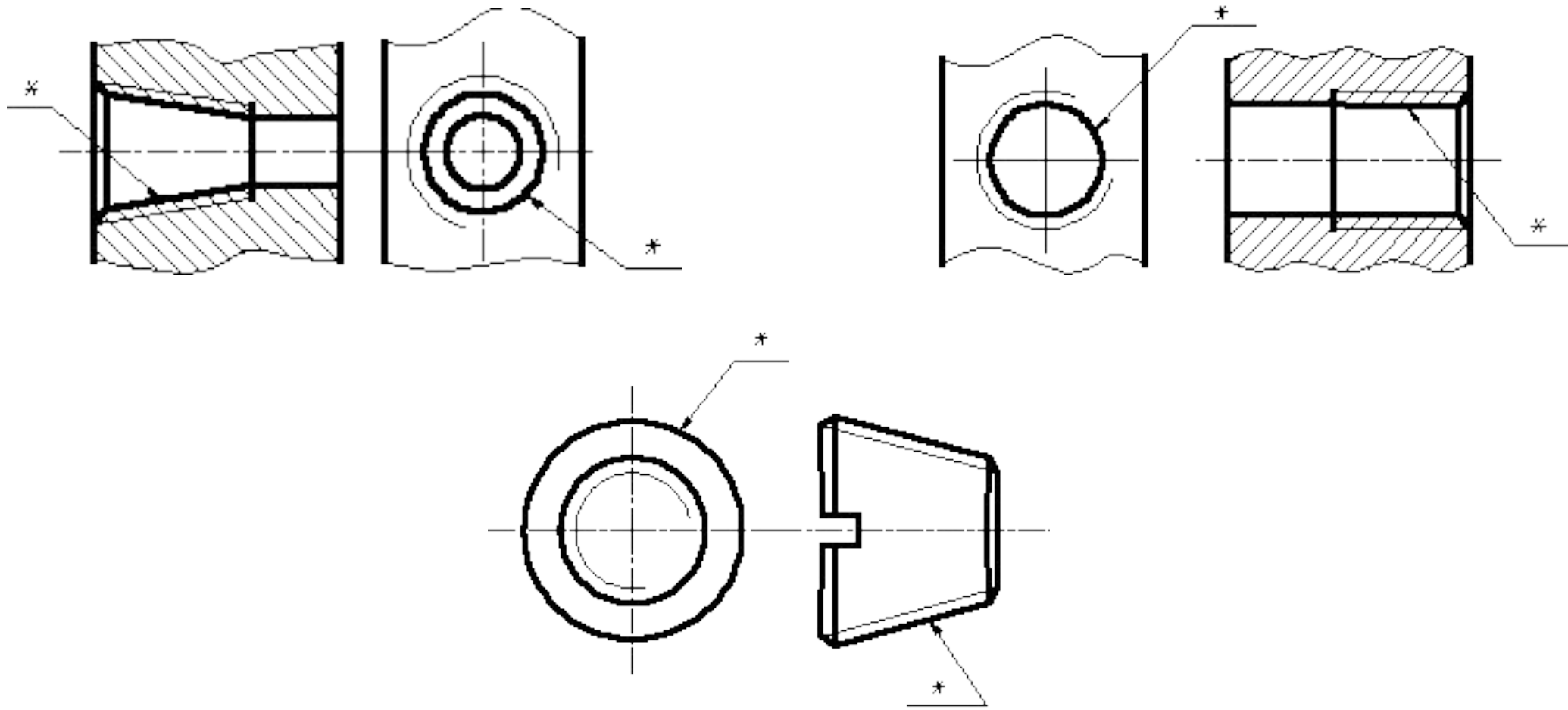
стержен
ь

Обозначение наружной резьбы

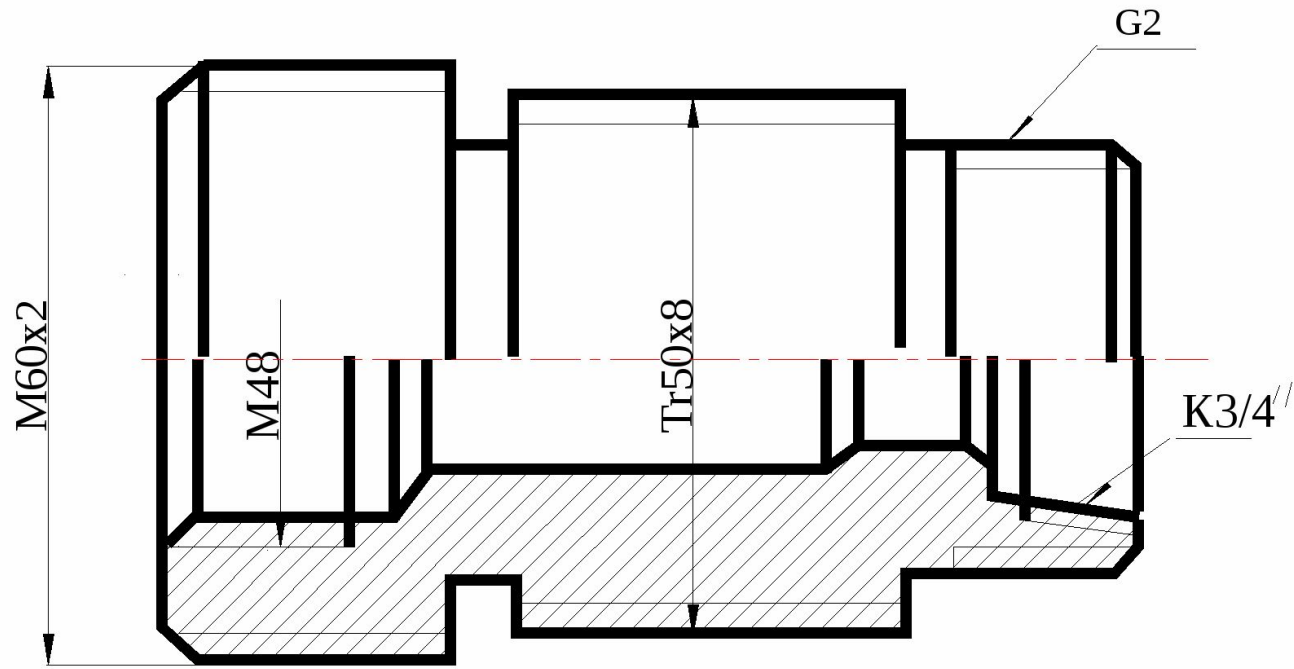


Один раз на одном из видов!

Обозначение конической и трубной цилиндрической резьбы



***Один раз на одном из
видов!***



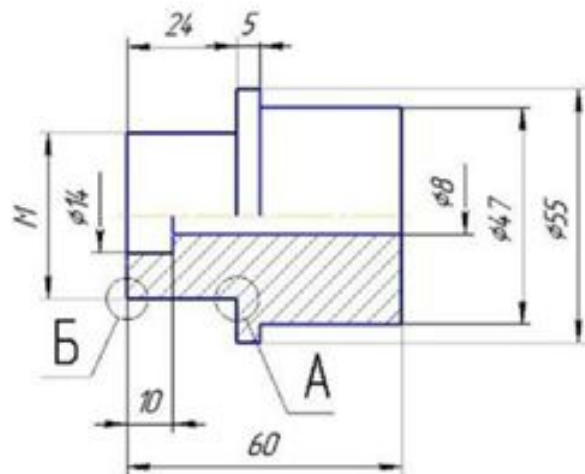
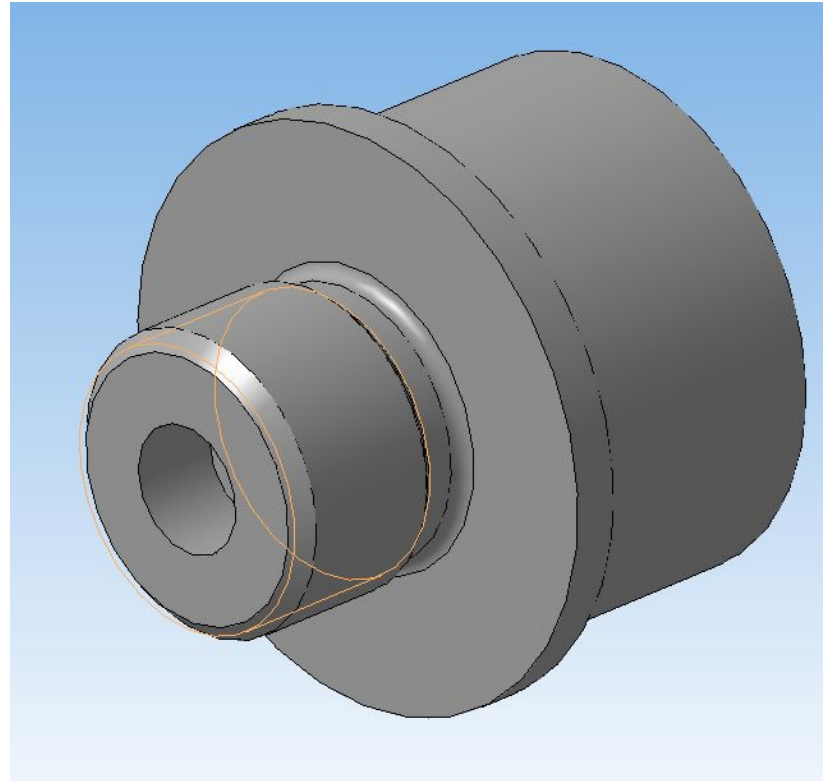
Условное обозначение стандартной резьбы содержит:

- условное обозначение профиля резьбы (М-метрическая, Tr-трапецеидальная, S-упорная, G-трубная, Кр-круглая),
- номинальный размер наружного диаметра в мм или дюймах, а у трубной резьбы - внутренний диаметр трубы в дюймах. В обозначении конической резьбы указывается наружный диаметр в сечении основной плоскостью,
- шаг в мм (для мелкой метрической, трапецеидальной и упорной),
- поля для допуска резьбы,
- шероховатость поверхности витков,
- направление винта (только для левой, например M24x2LH).

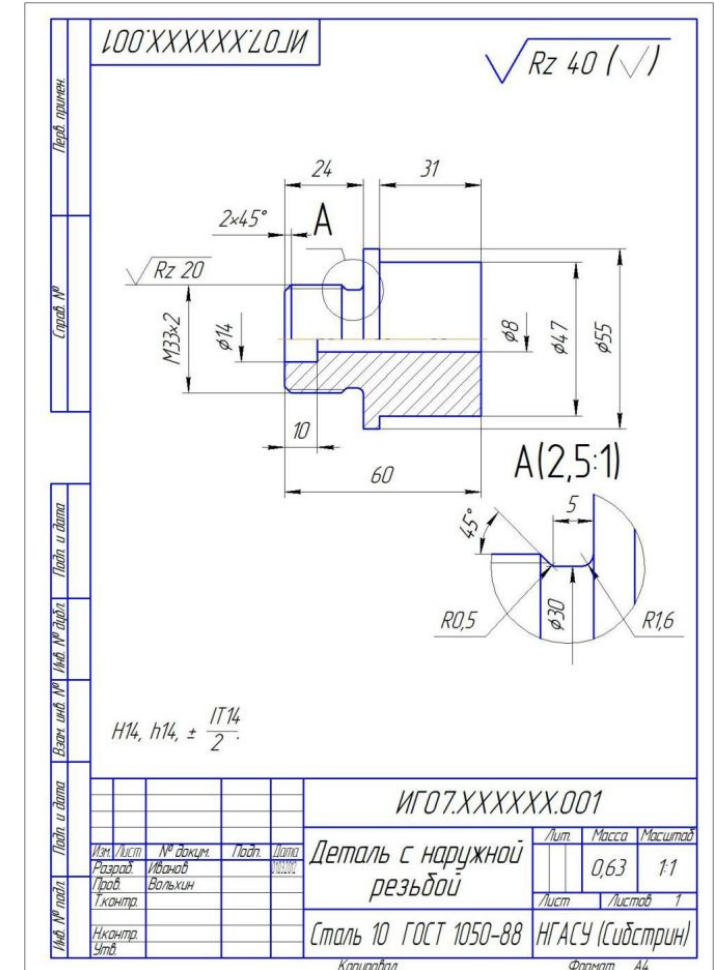
Задание. На основании исходных данных необходимо:

- 1) доработать конструкцию деталей (определить размеры выхода резьбы А и фаски Б);
- 2) оформить чертежи деталей.

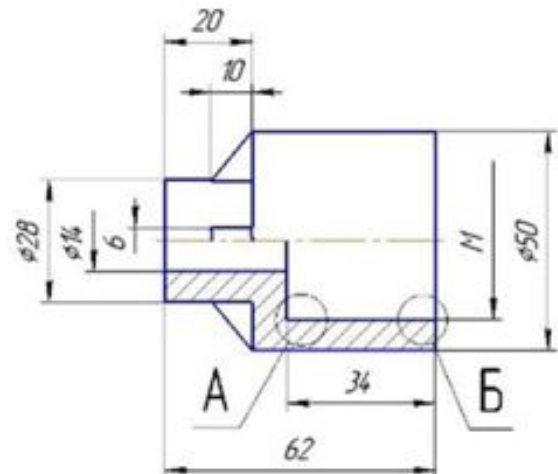
Деталь с наружной резьбой.



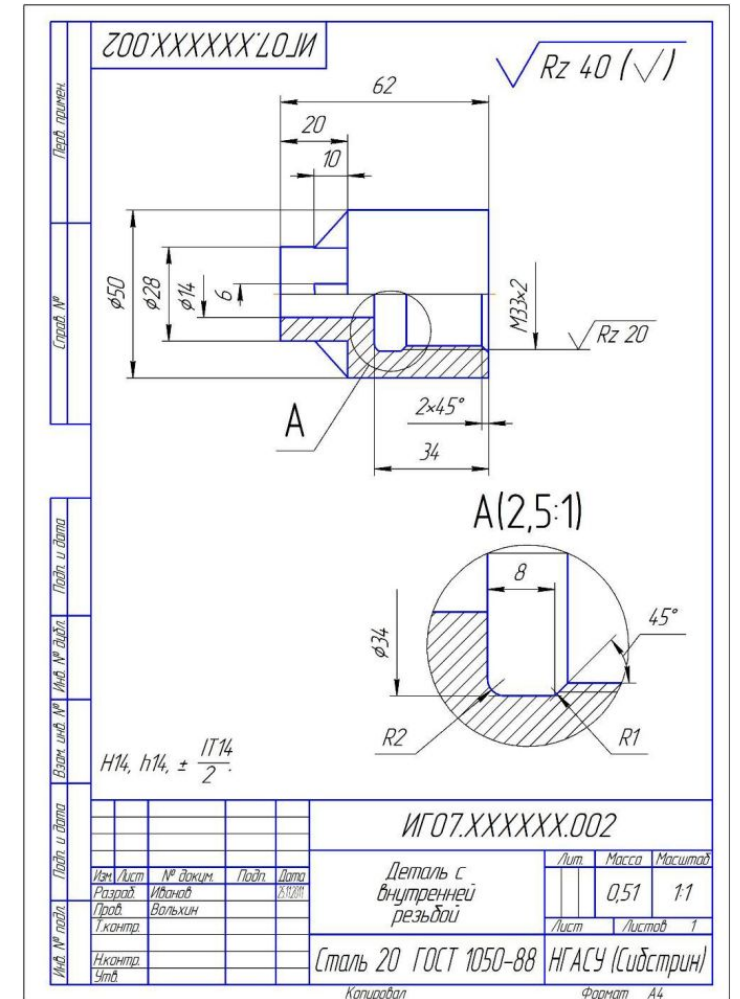
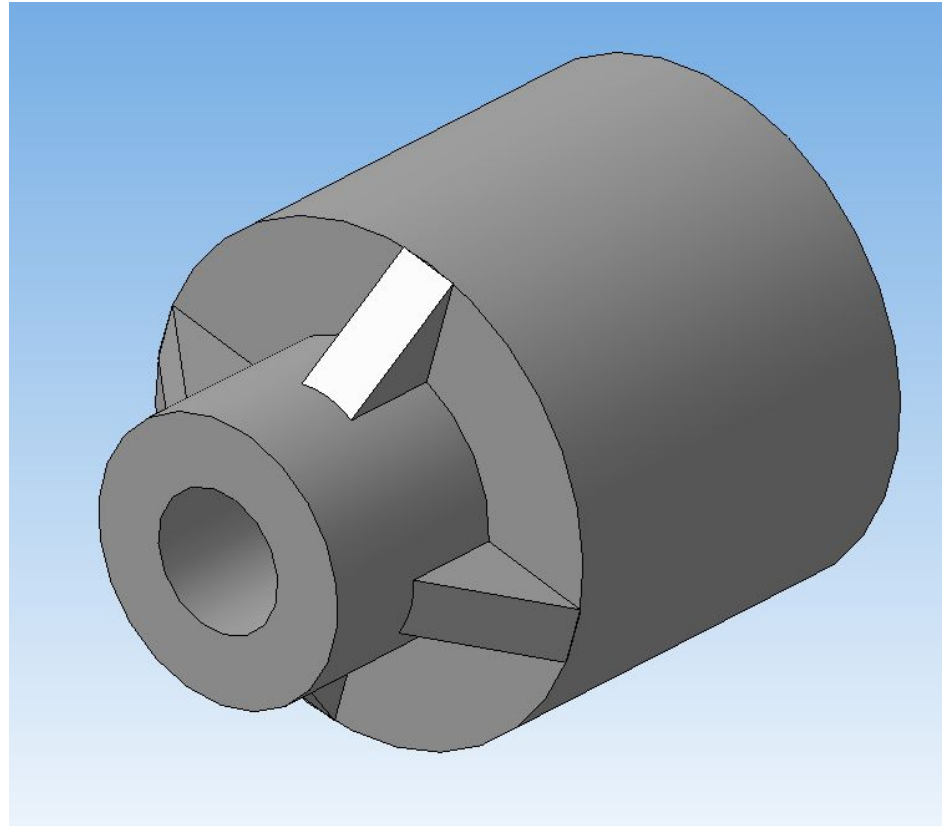
Деталь с наружной резьбой



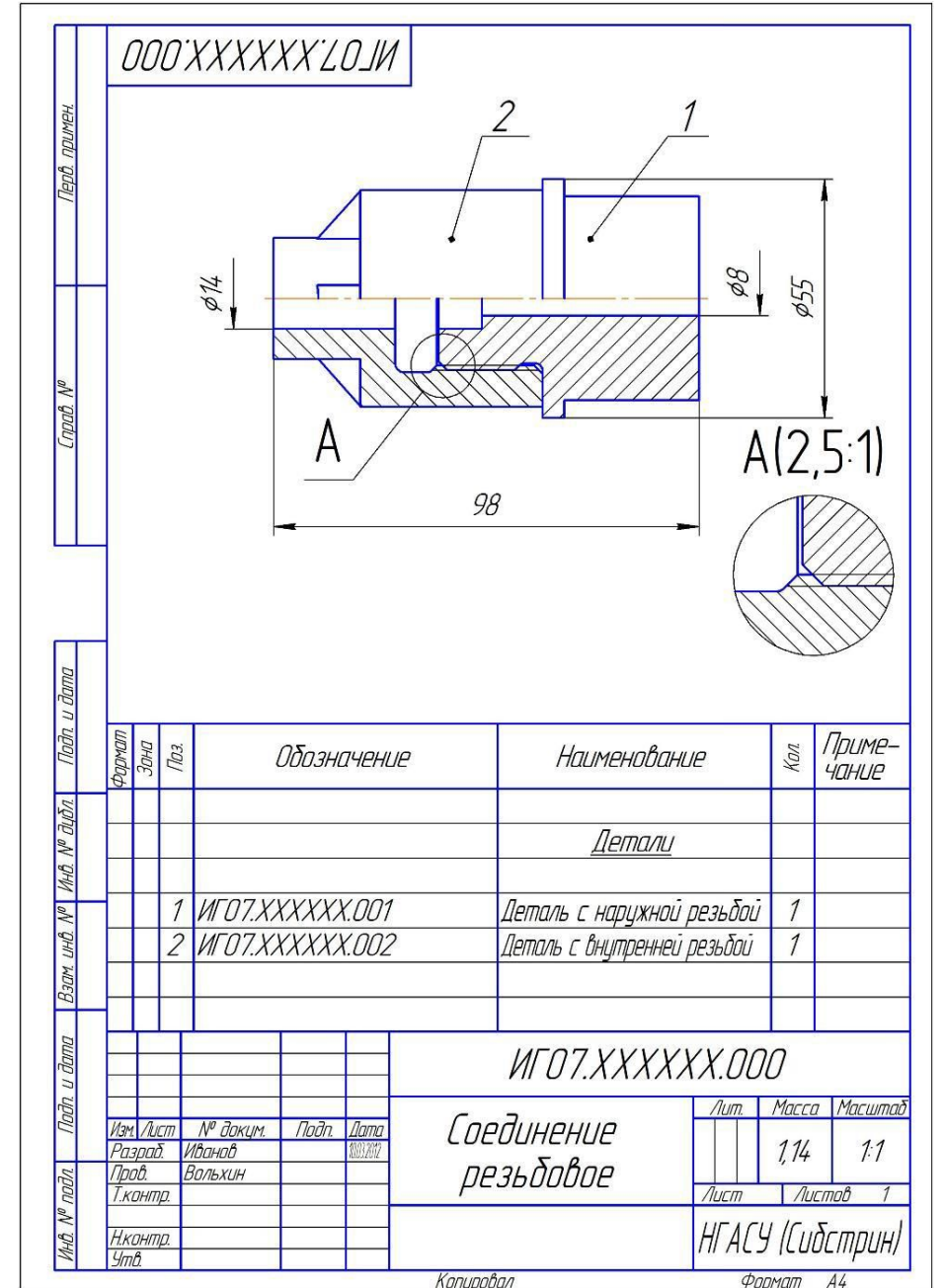
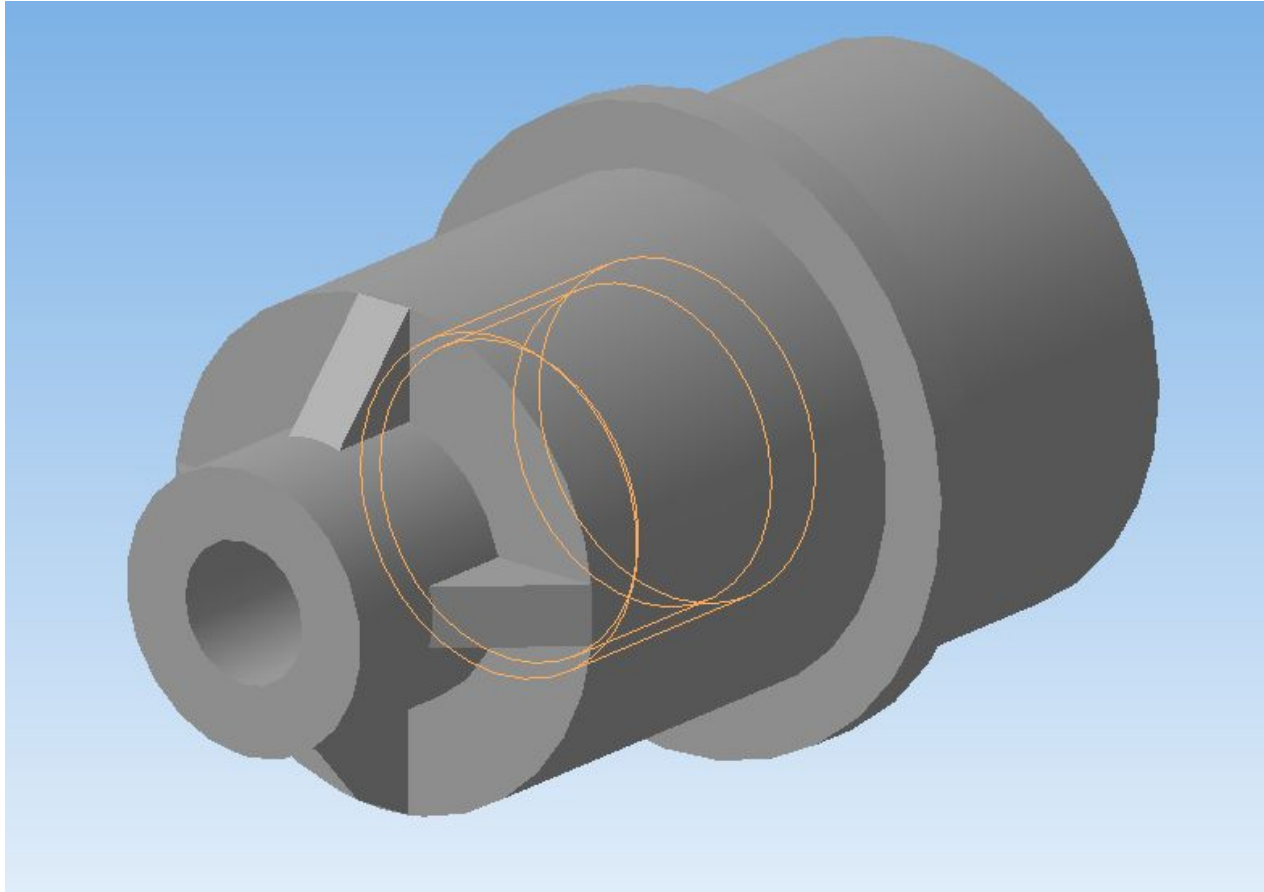
Деталь с внутренней резьбой.



Деталь с внутренней резьбой

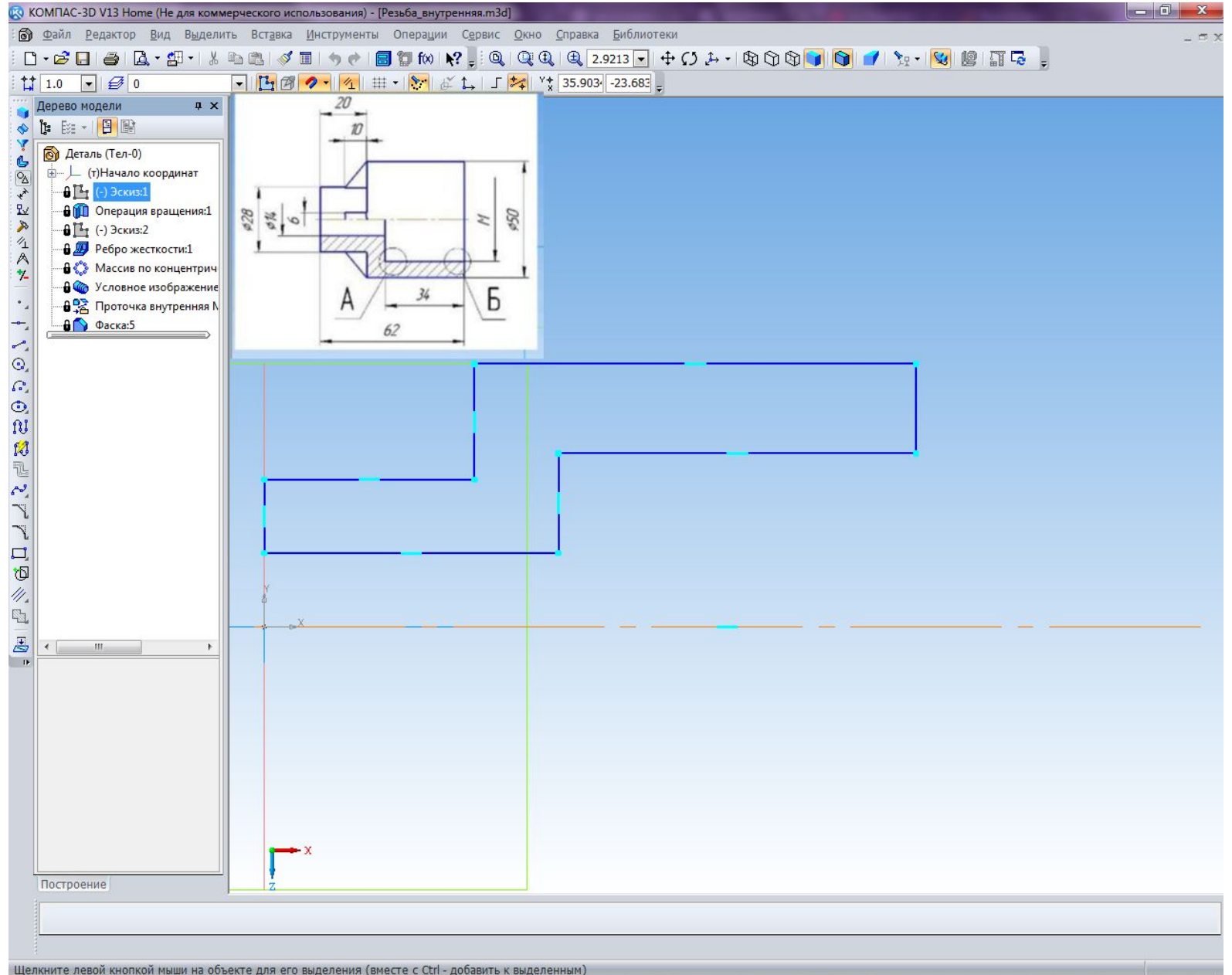


Резьбовое соединение.

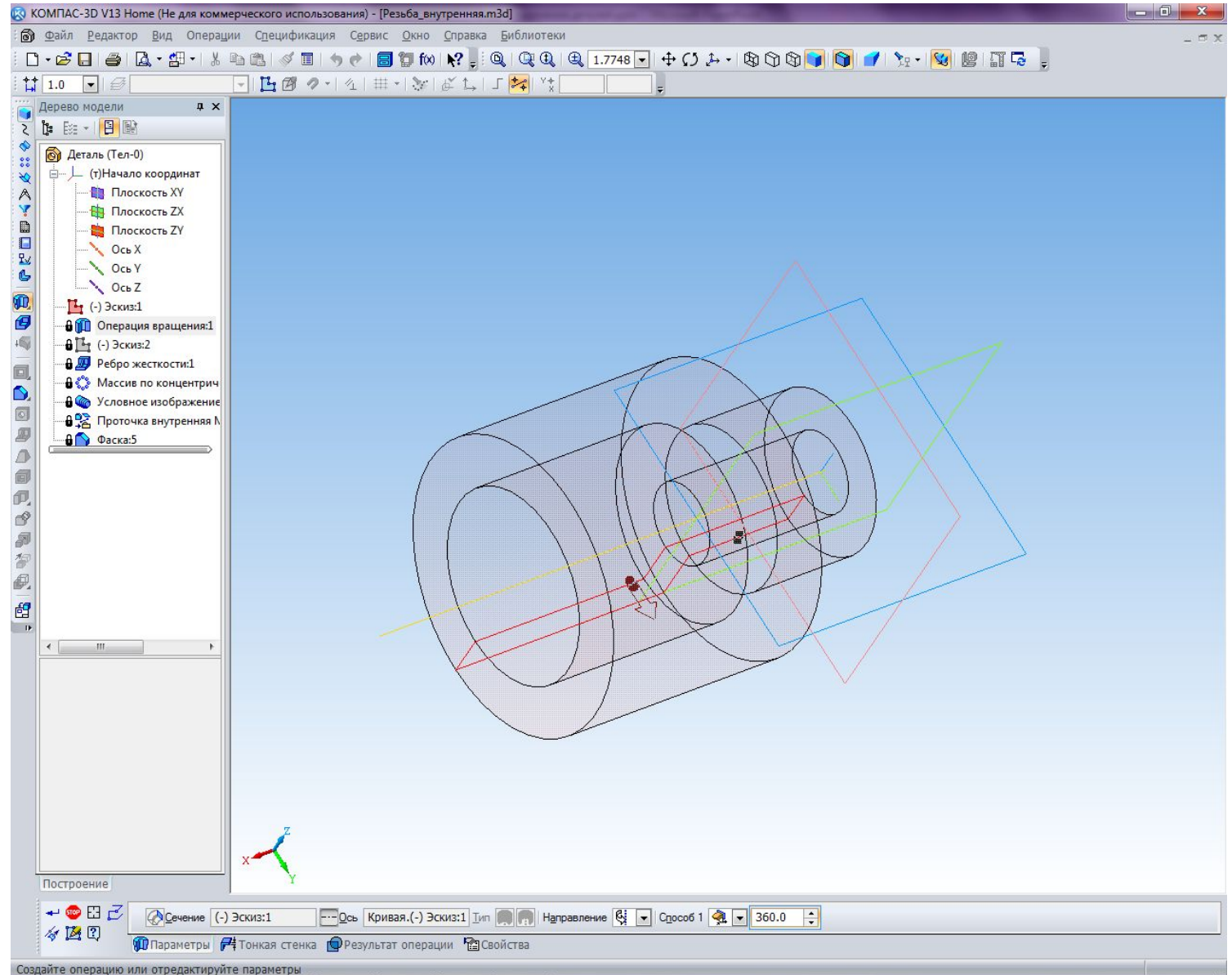


Деталь с внутренней резьбой

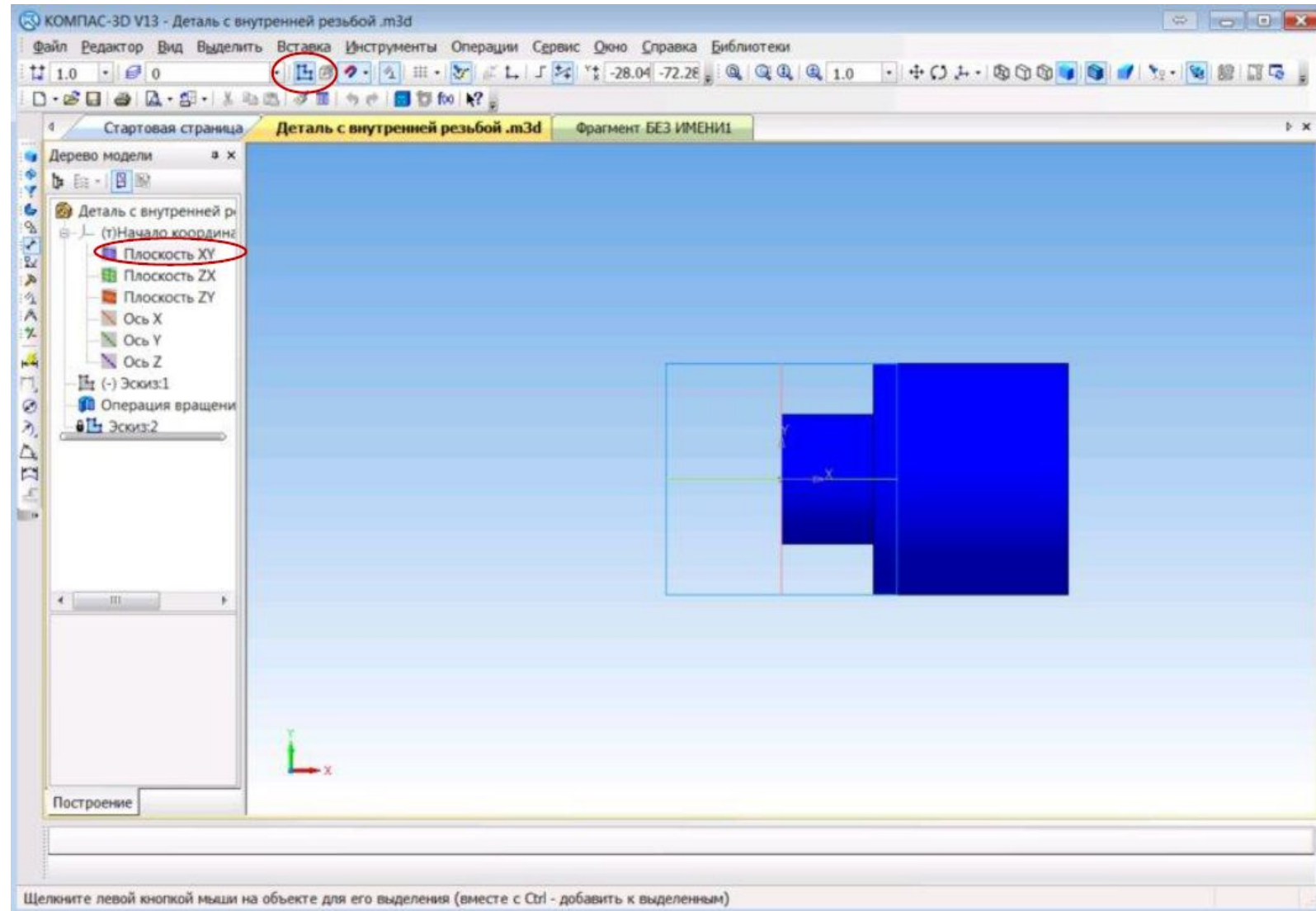
Выбираем плоскость ZX.



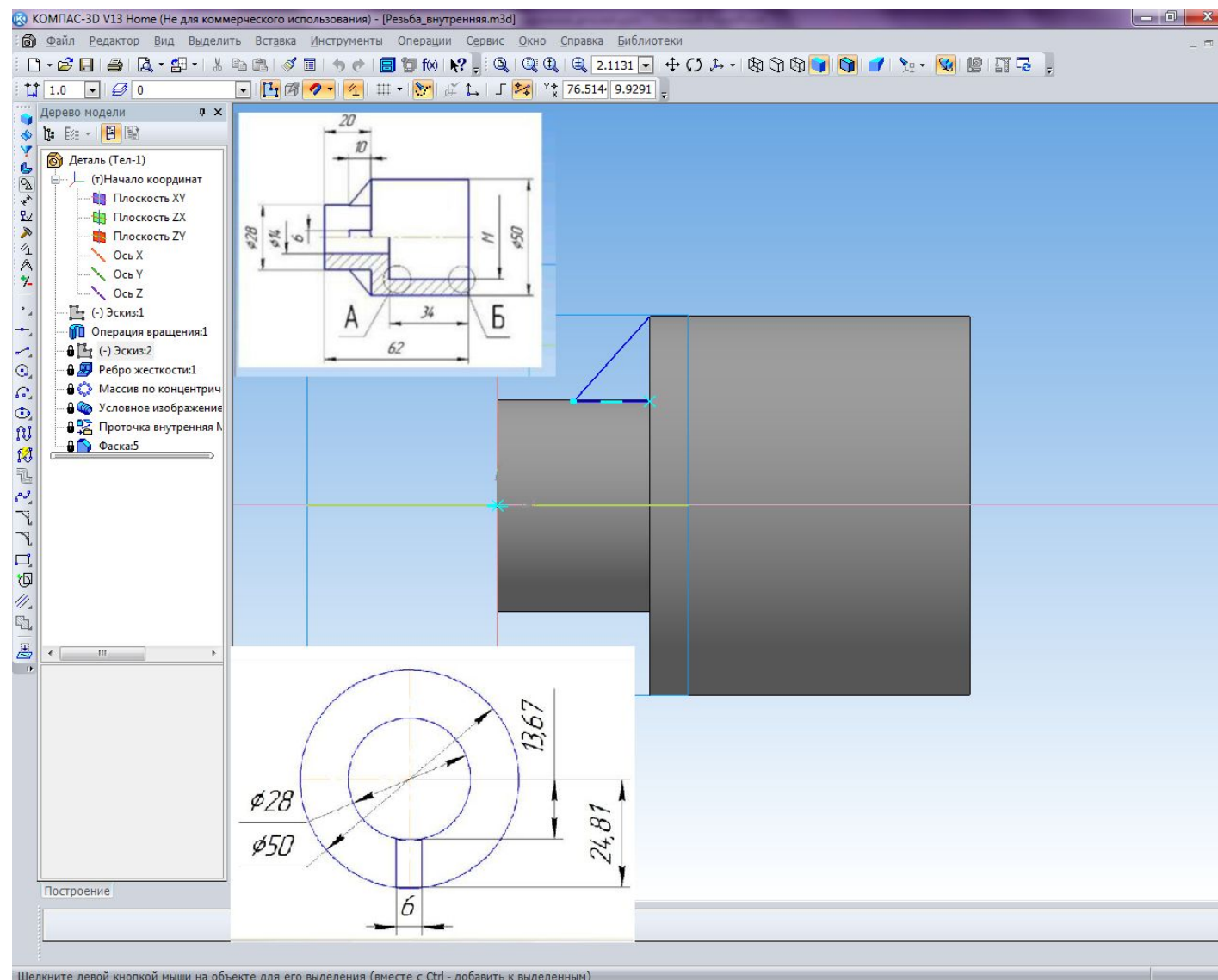
Выбираем операцию
«Вращение».



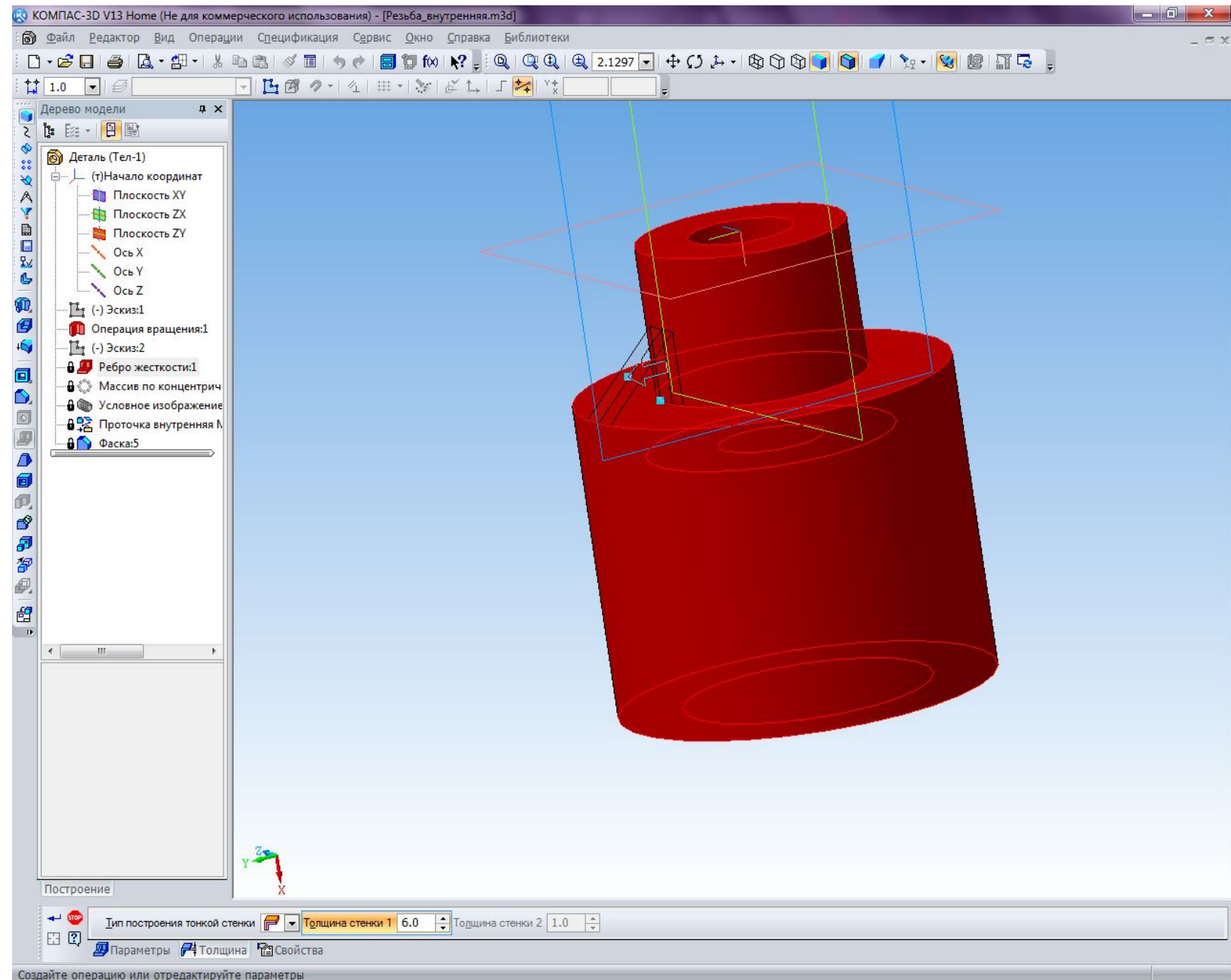
Выбираем плоскость
XY.



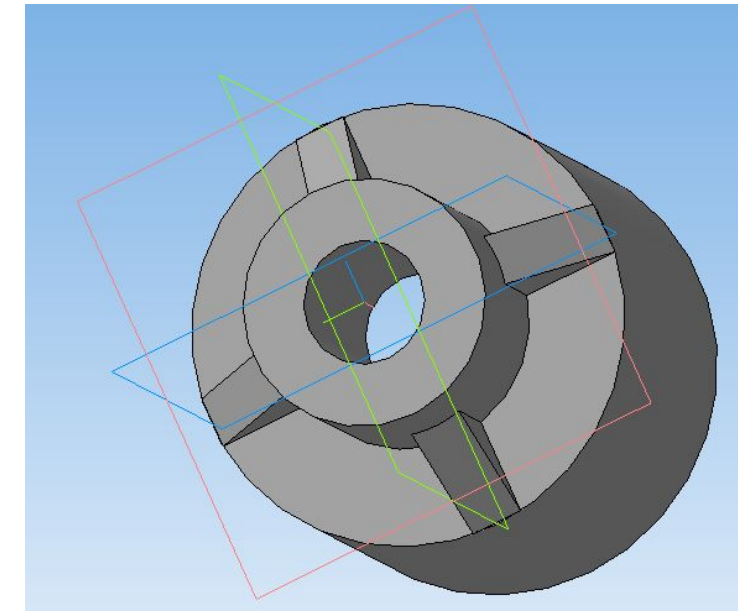
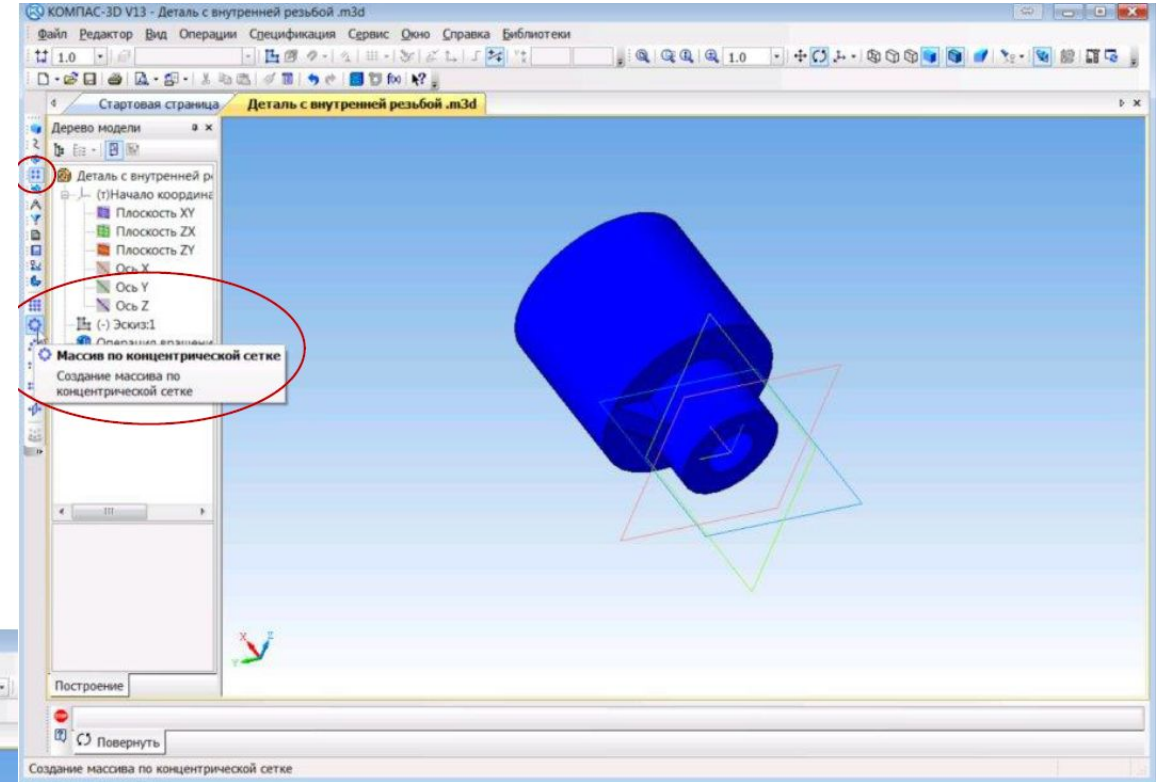
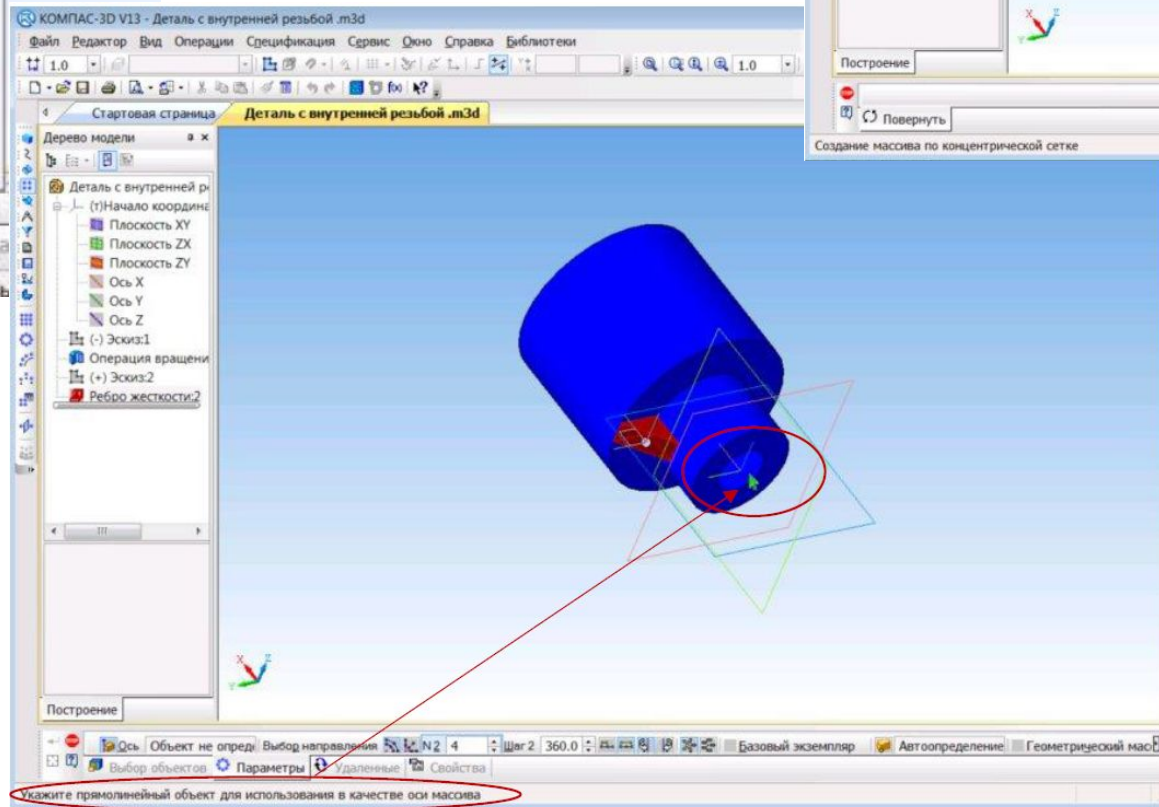
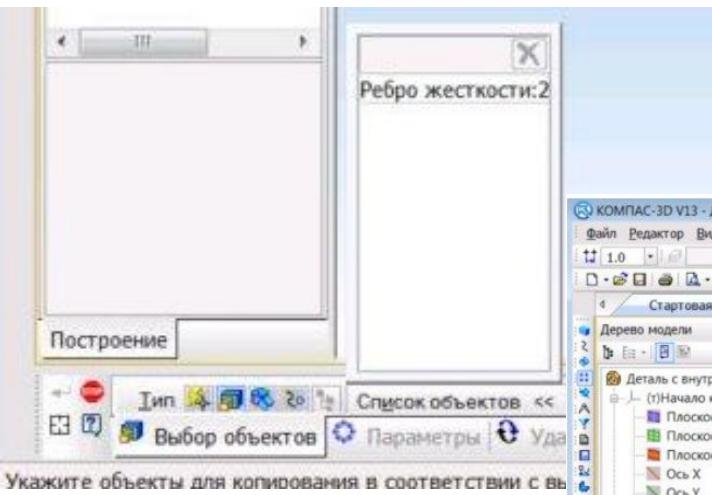
Строим эскиз для ребра жесткости.



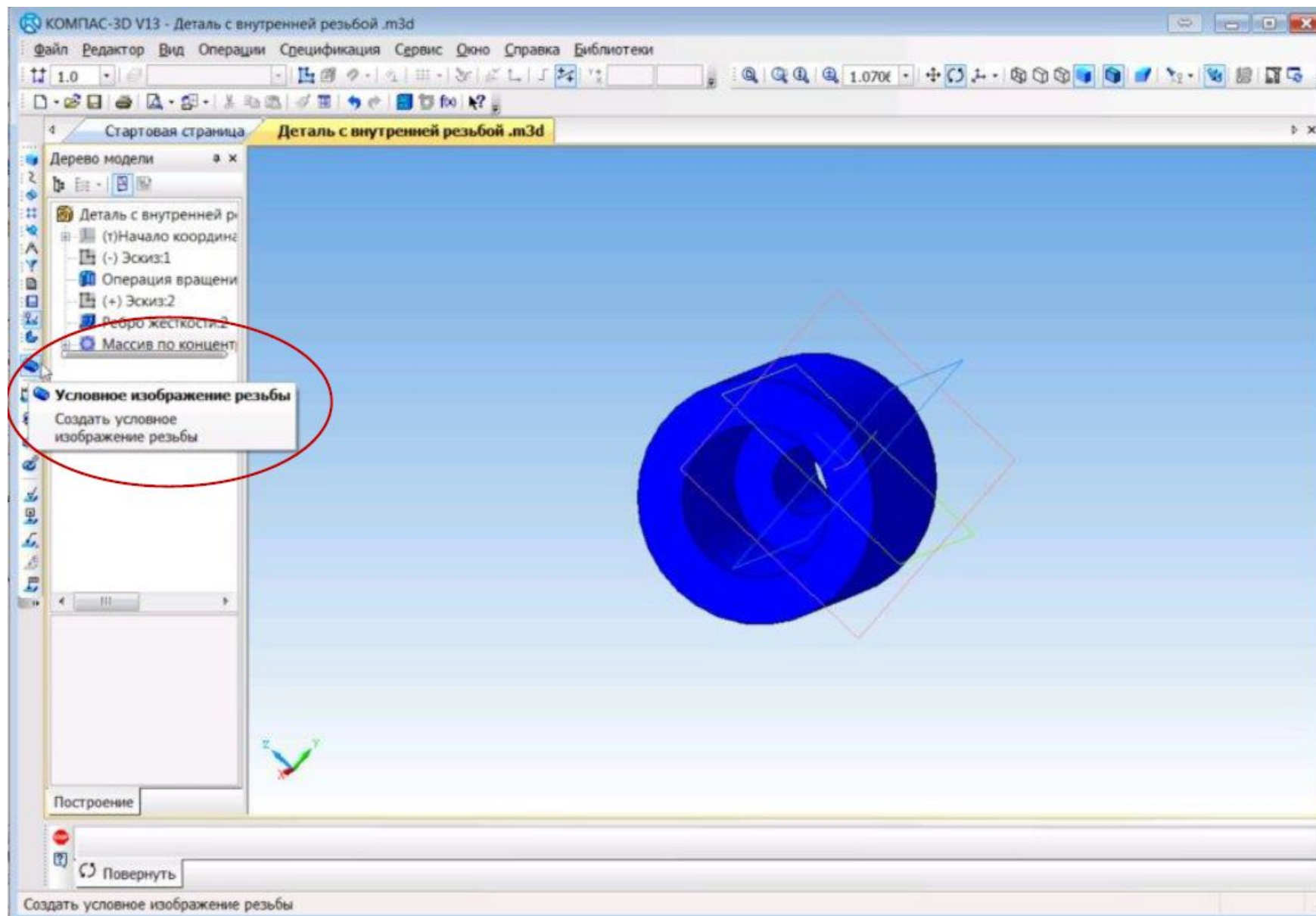
Выбираем «Ребро жесткости».



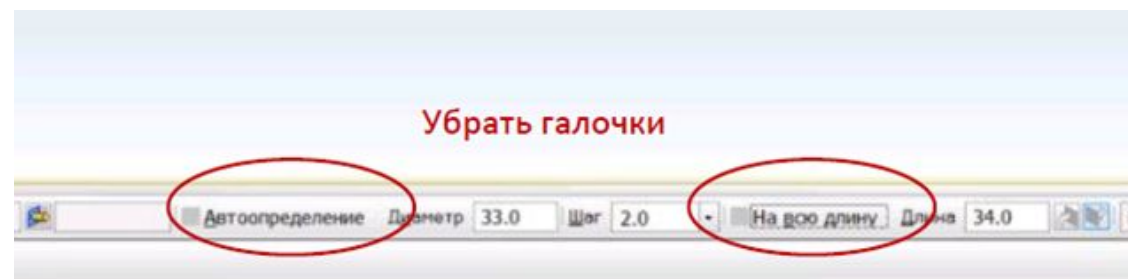
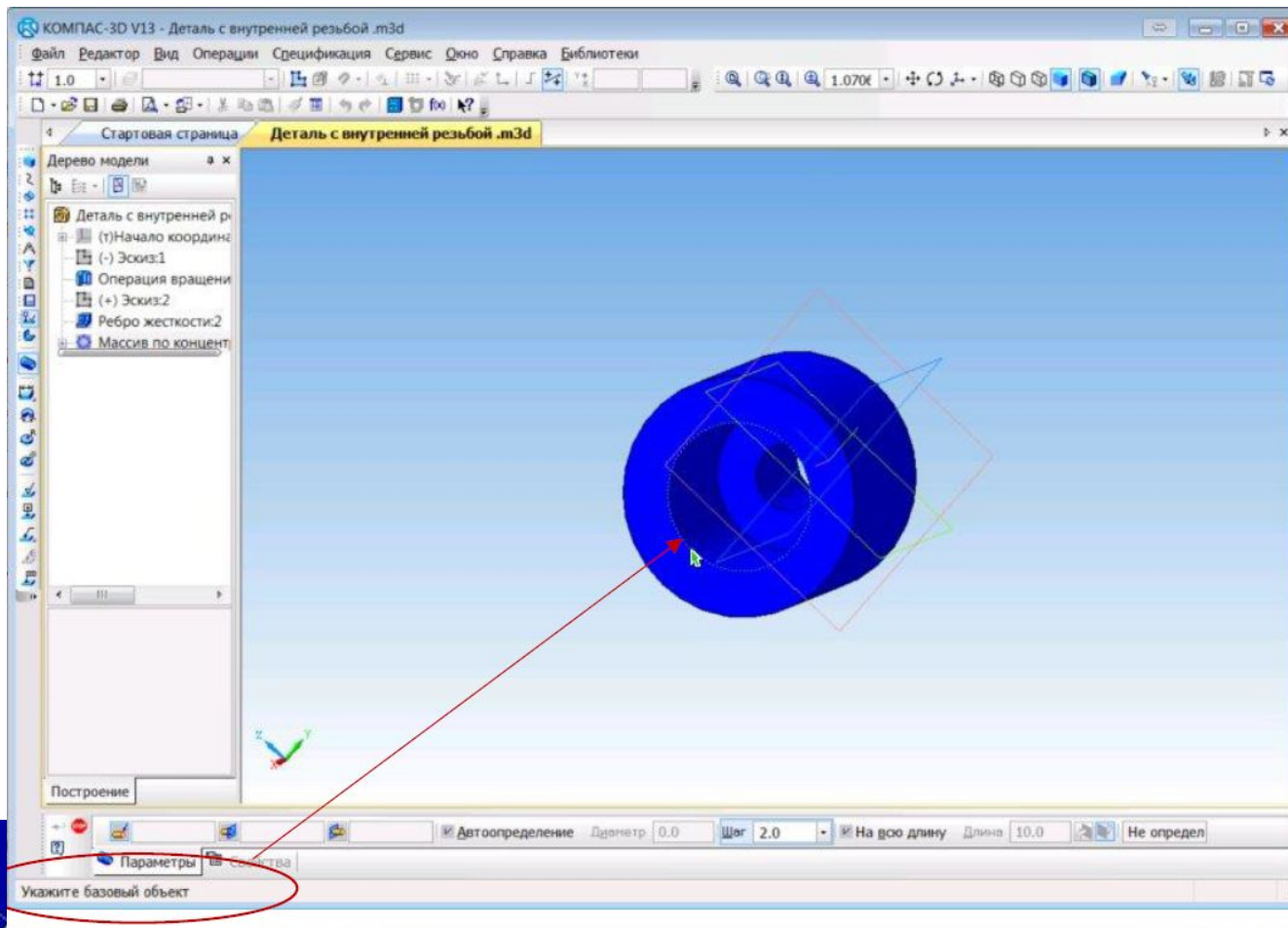
Для создания оставшихся ребер жесткости – выбираем «Массивы» – «Массив по концентрической сетке»



Для обозначения резьбы выбираем «Элементы оформления» - «Условное изображение резьбы» - «Условное изображение резьбы».



Выбираем базовый объект.
На панели инструментов указываем шаг резьбы.



В соответствии с
ГОСТ 10549-80
рассчитываем
недорез резьбы.

Длина = длина
резьбы – недорез
резьбы

КОМПАС-3D V13 - Деталь с внутренней резьбой .m3d

Файл Редактор Вид Операции Спецификация Сервис Окно Справка Библиотеки

1.0

1.070x

4 Стартовая страница Деталь с внутренней резьбой .m3d

Дерево модели

- Деталь с внутренней р
- (т)Начало координ
- (-) Эскиз:1
- Операция вращени
- (+) Эскиз:2
- Ребро жесткости:2
- Массив по концент

Построение

Ребро Автоопределение Диаметр 33.0 Шаг 2.0 На всю длину Длина 34.0 Внутренняя

Параметры Свойства

Создайте изображение резьбы или отредактируйте параметры

$\phi 34$

8

45°

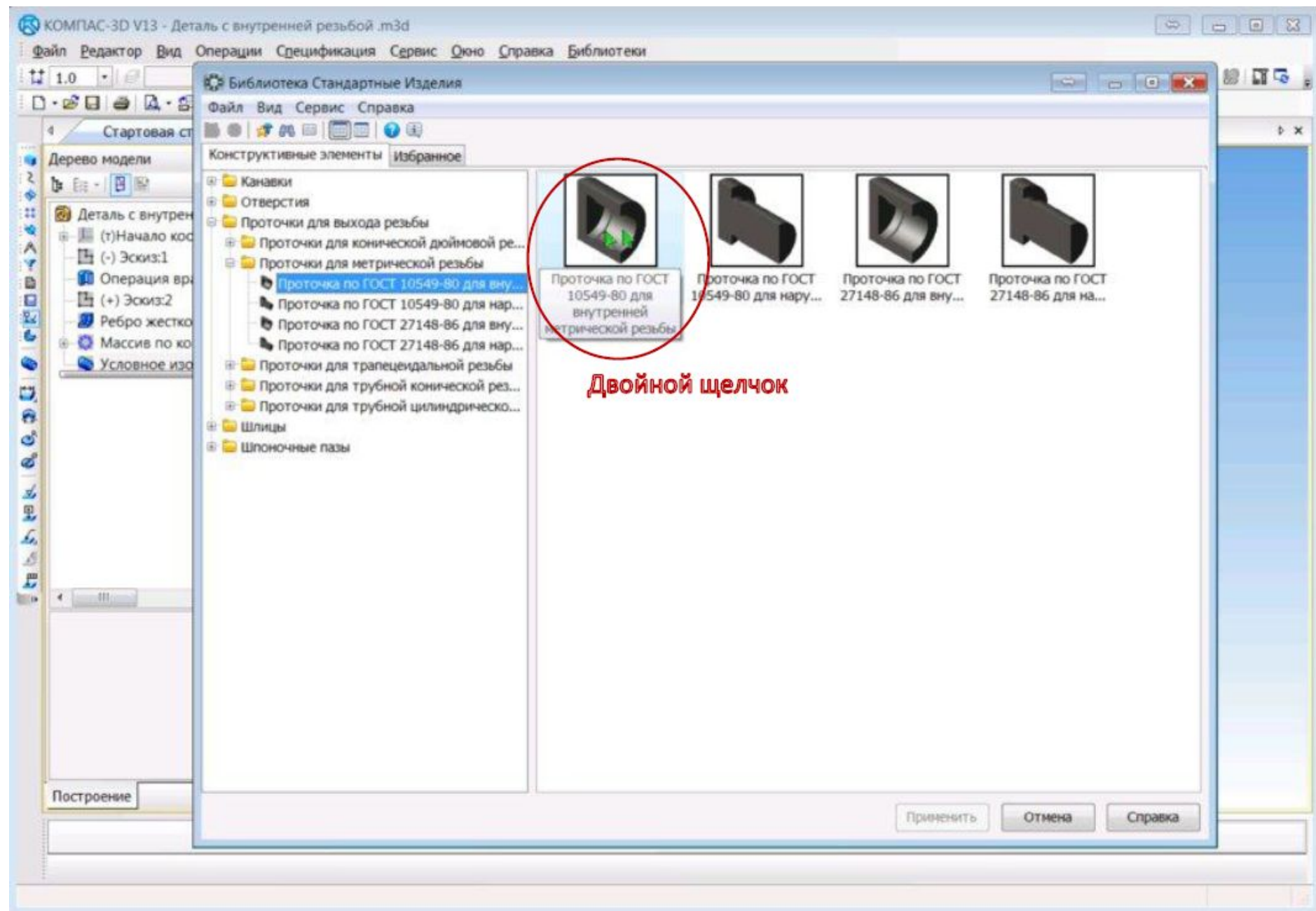
M33x2

$8 + (34 - 33) / 2 = 8,5$

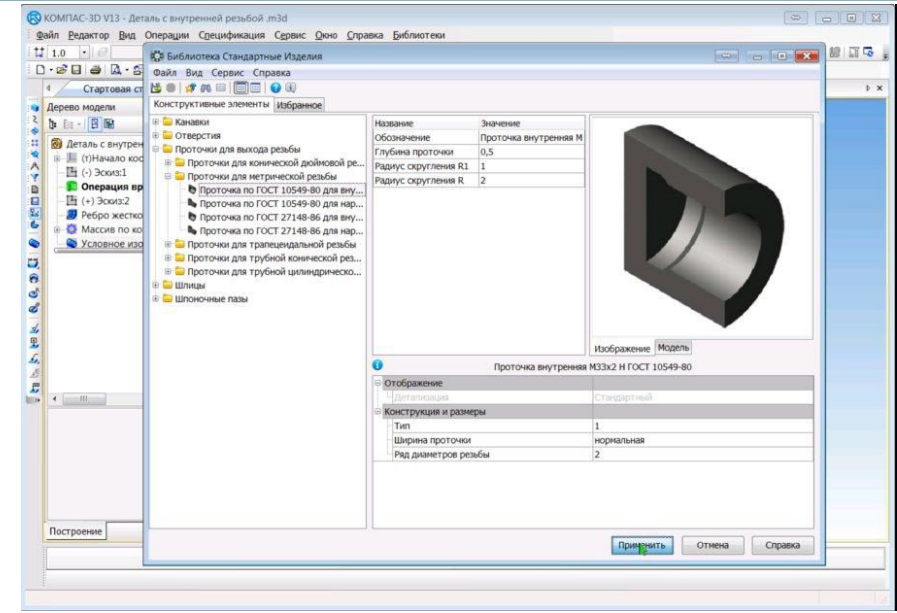
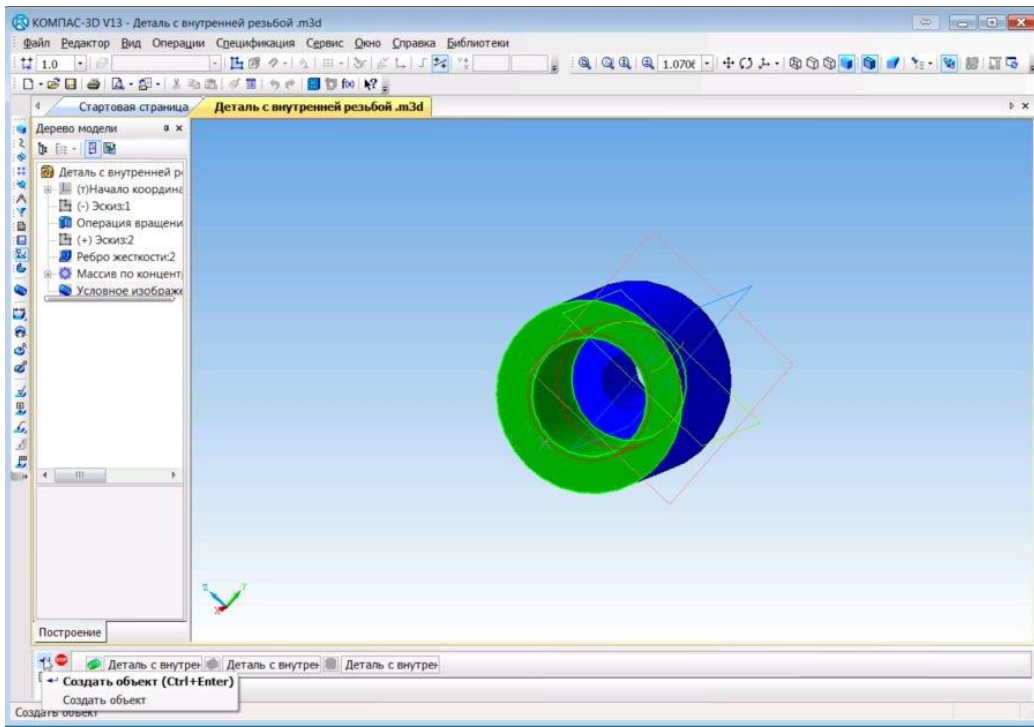
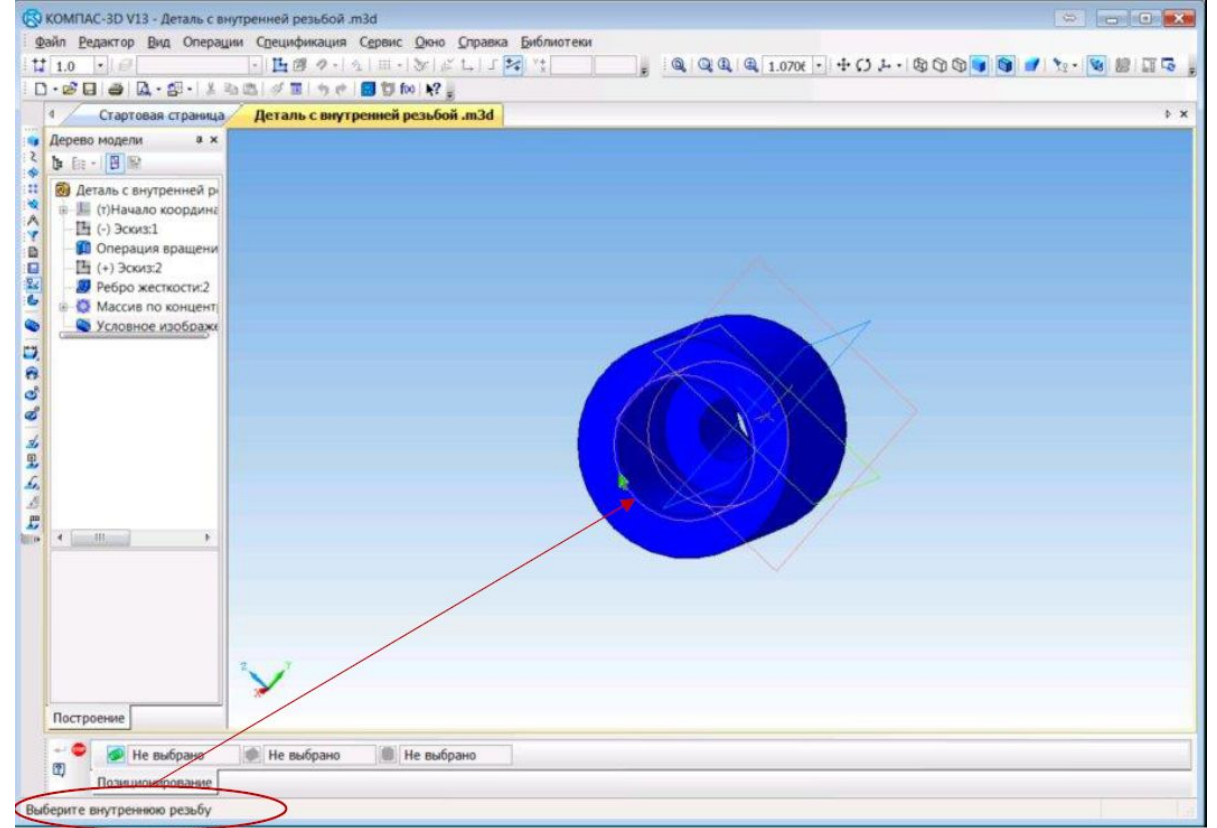
В соответствии с ГОСТ 10549-80 недорез резьбы можно рассчитать по формуле:

$$a = f + (d_f - d) / 2$$

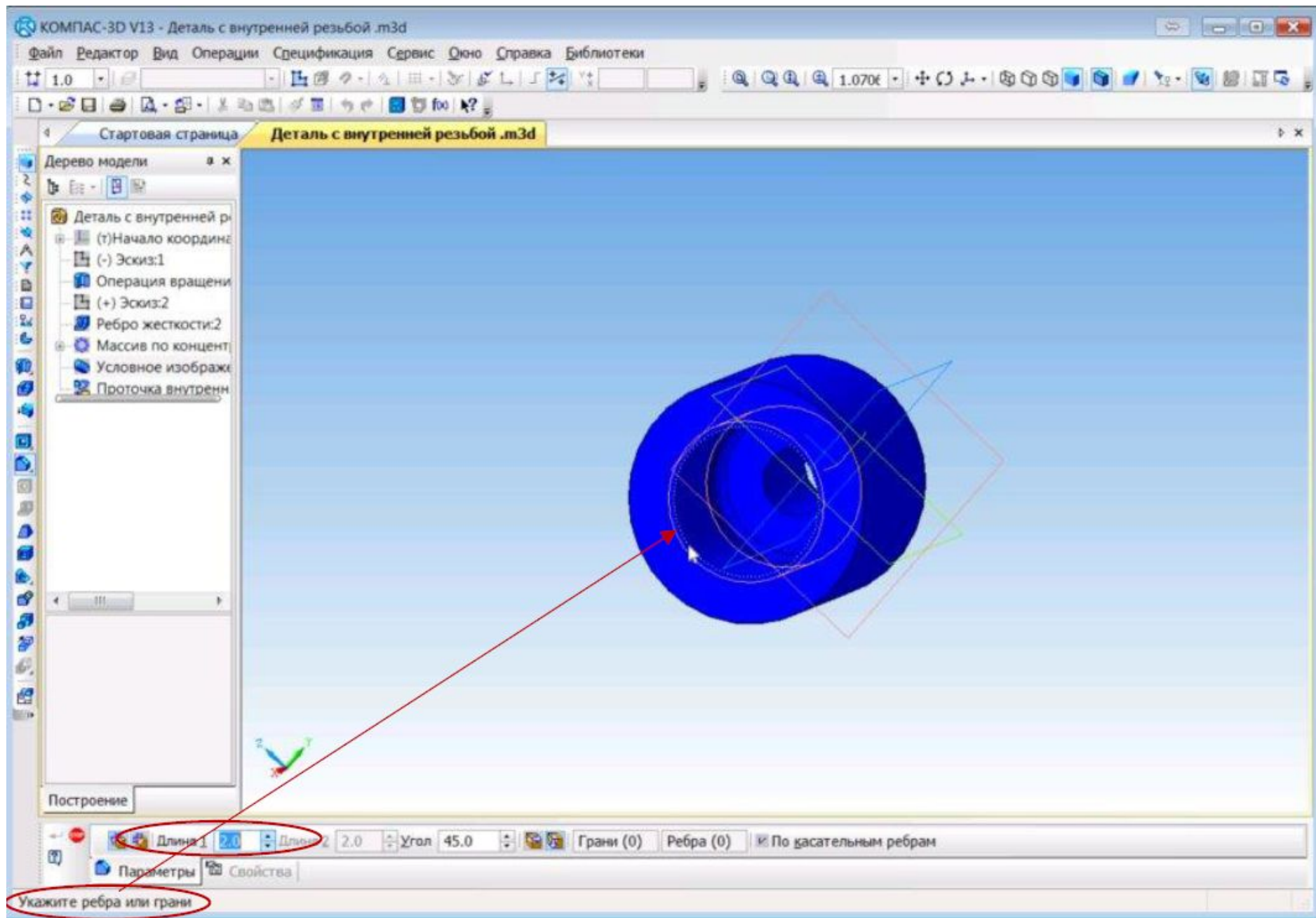
Из библиотеки
(Библиотека –
Вставить элемент
по шаблону –
Вставка)
вставляем
проточку.



Выбираем внутреннюю резьбу.
В данных проточки выбрать ширину и шаг проточки.

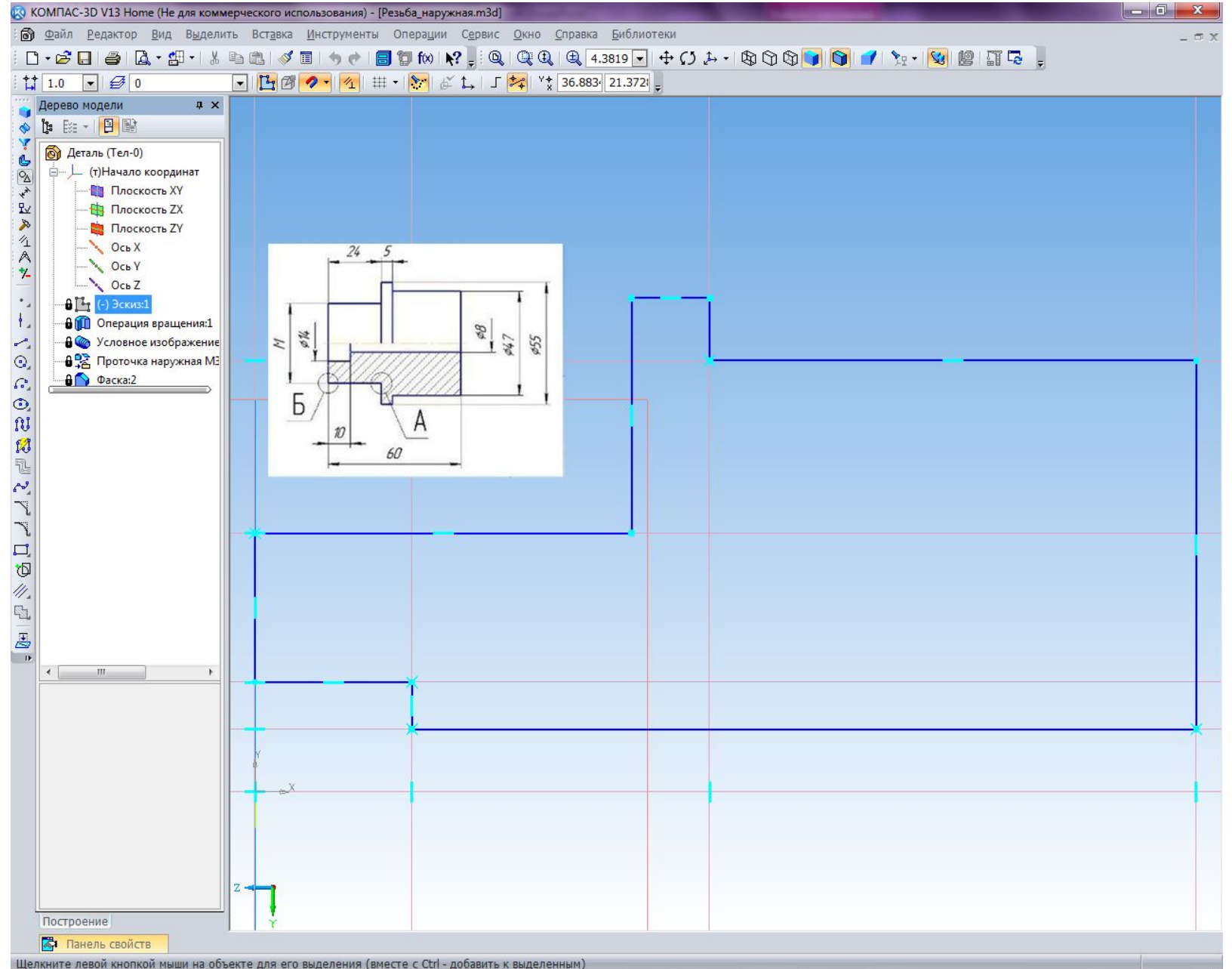


Размеры фаски
задаются в
зависимости от
шага резьбы по
ГОСТ 10549-80

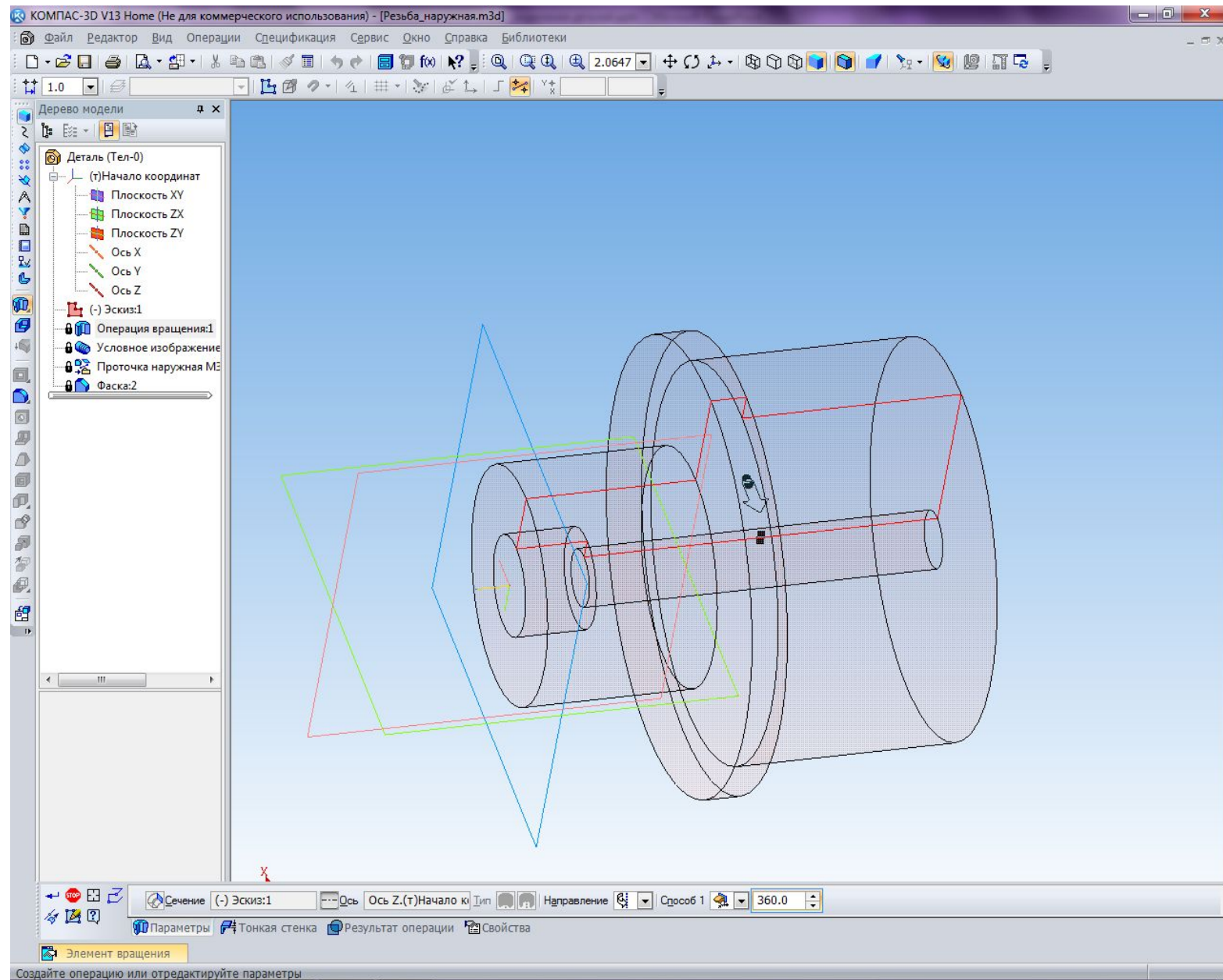


Деталь с наружной резьбой

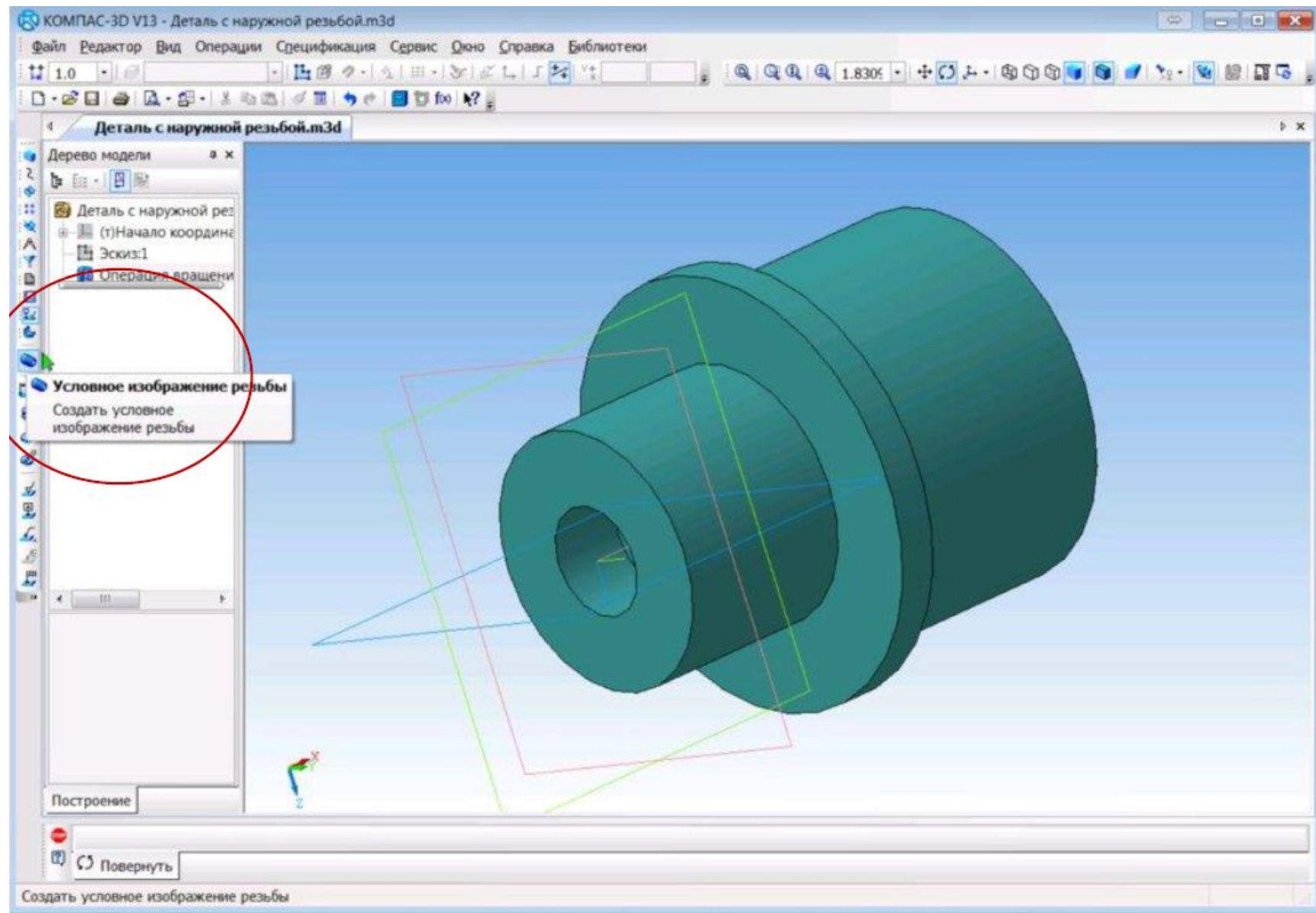
Выбираем плоскость ZX.



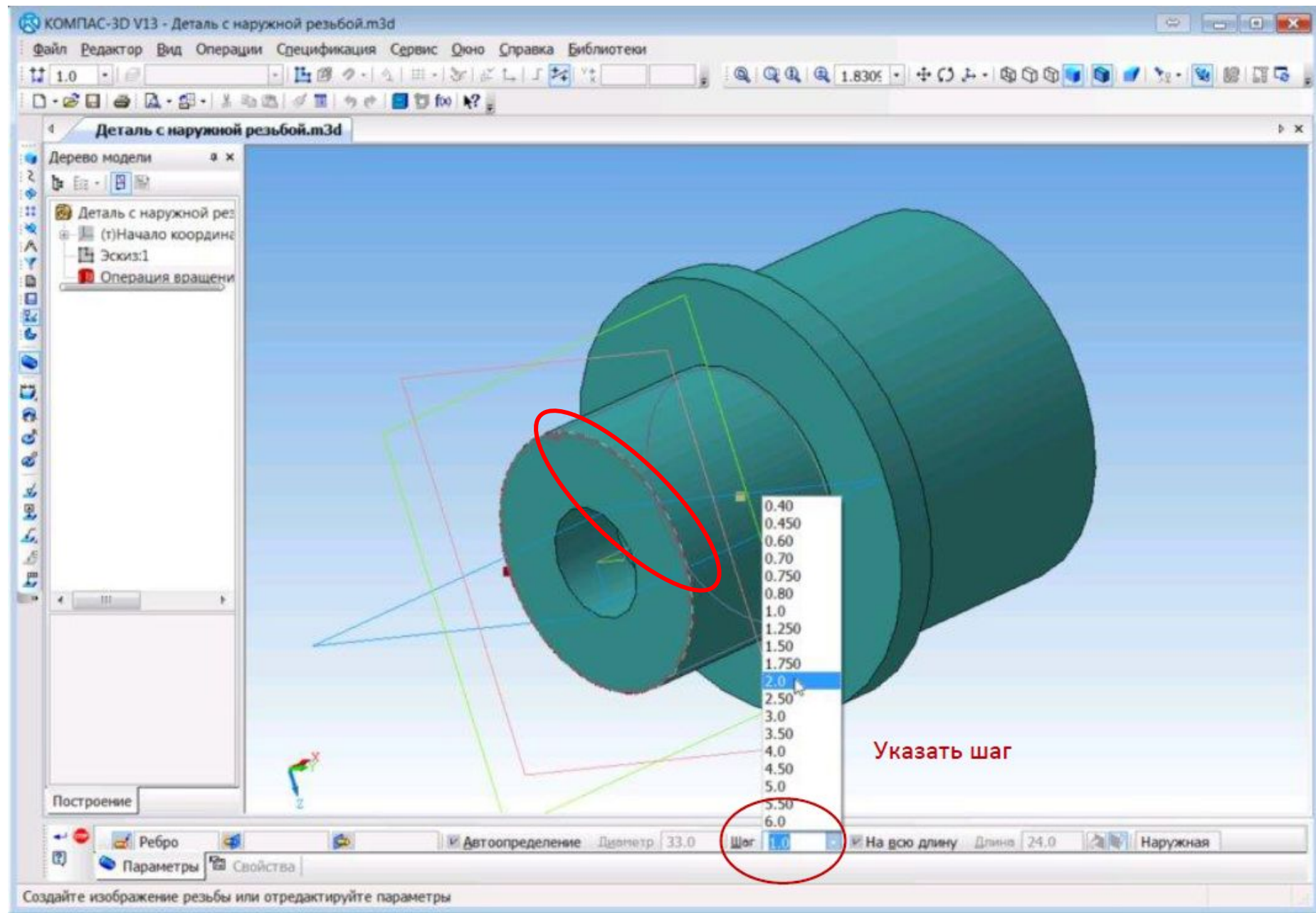
Выбираем операцию
«Вращение».



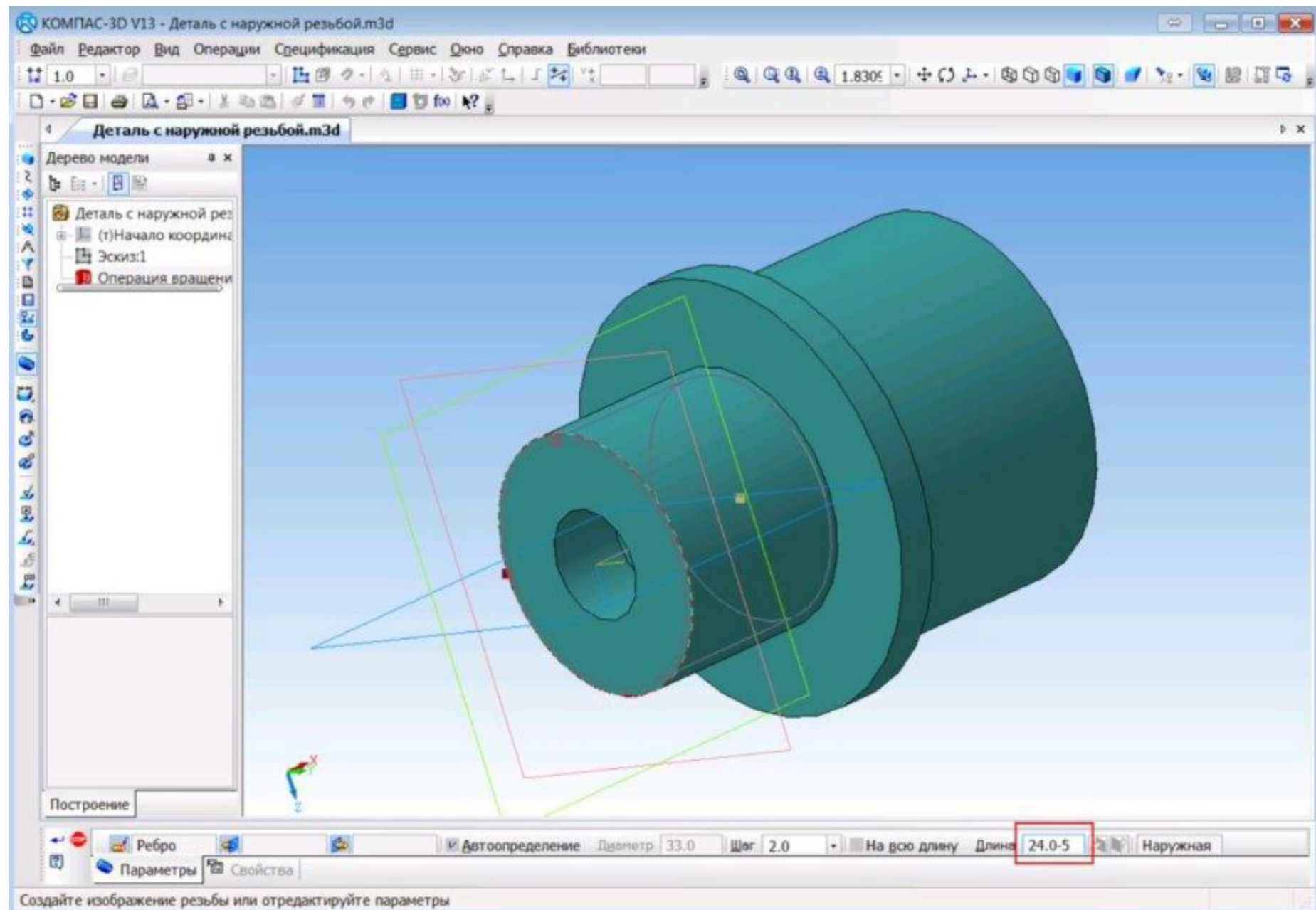
Для обозначения резьбы выбираем «Элементы оформления» - «Условное изображение резьбы».



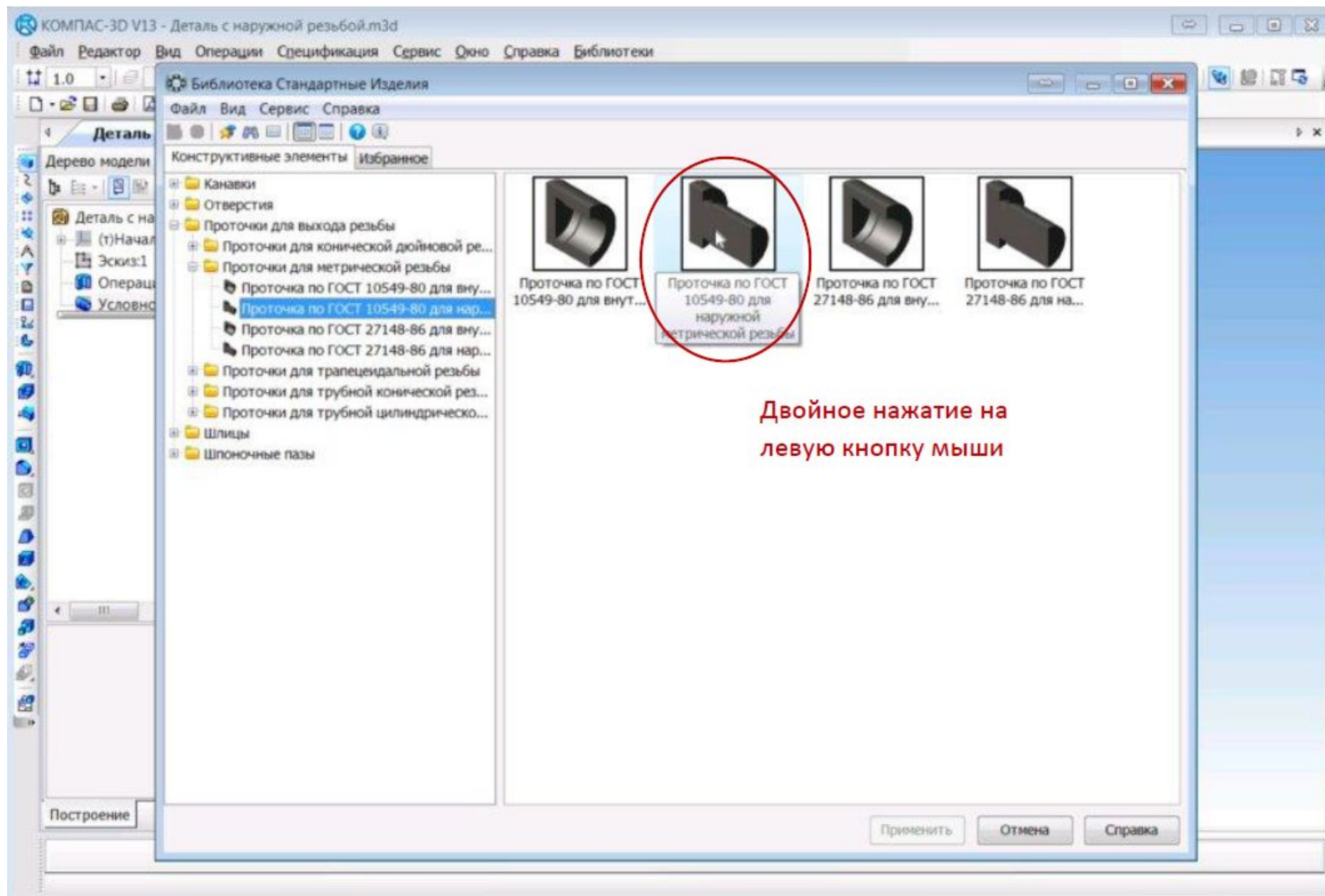
Выбираем ребро детали.
На панели инструментов указываем шаг резьбы.



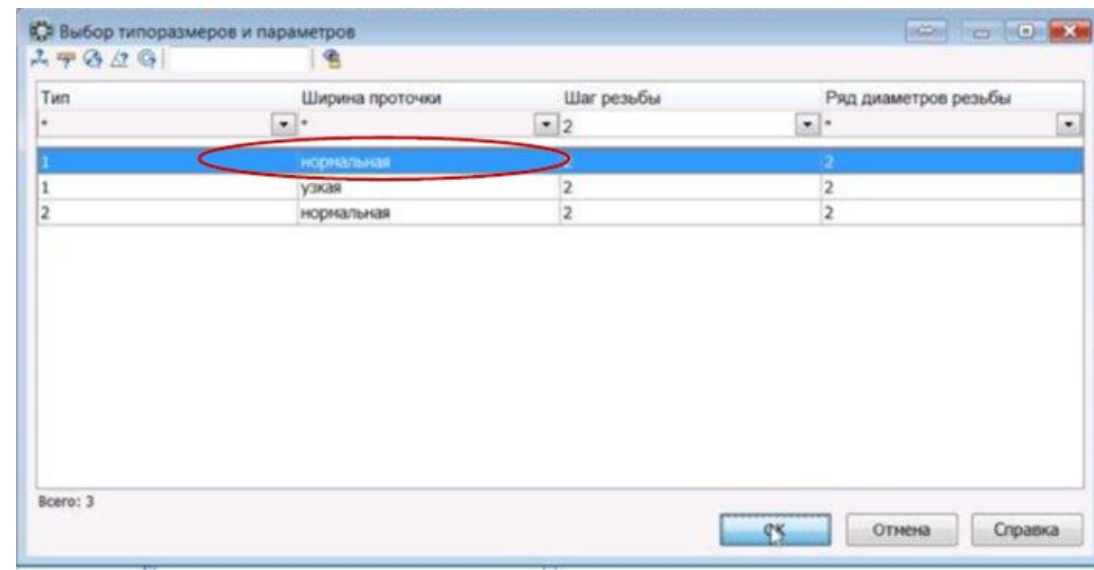
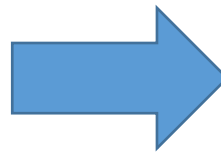
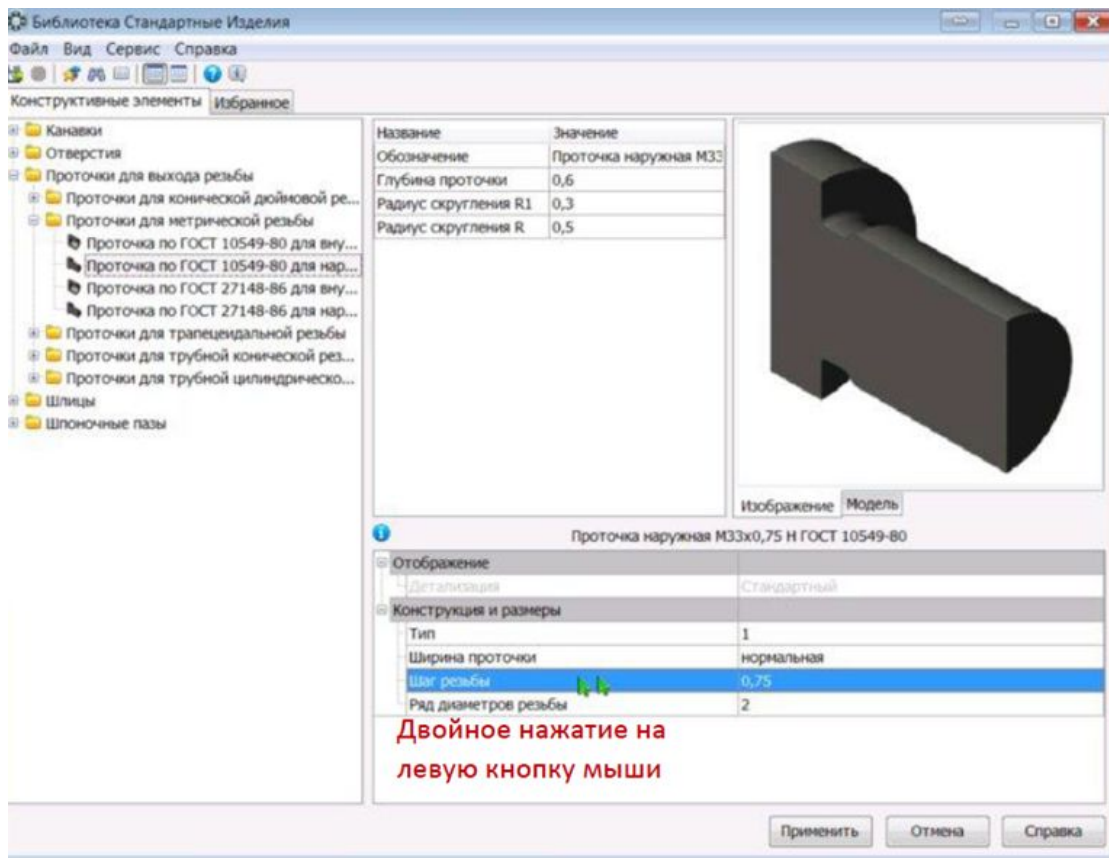
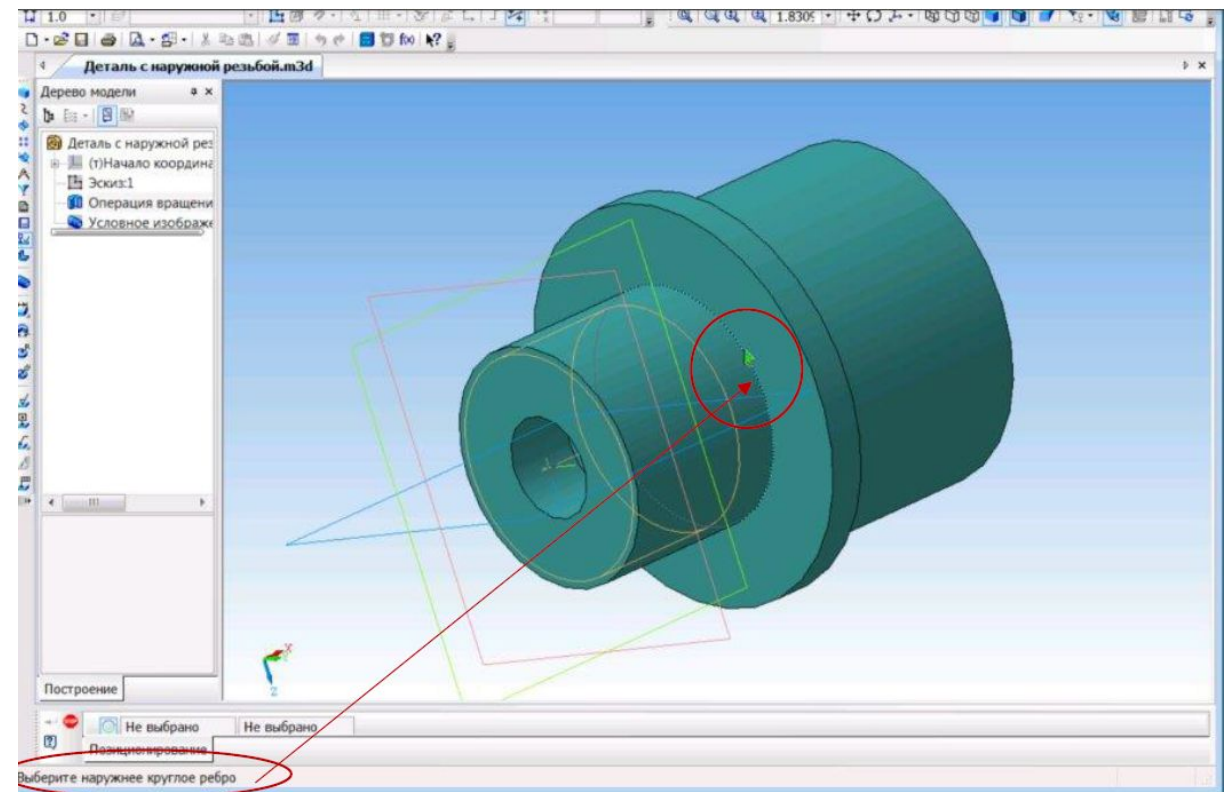
В соответствии с
ГОСТ 10549-80
уменьшаем длину
резьбы на ширину
проточки f.



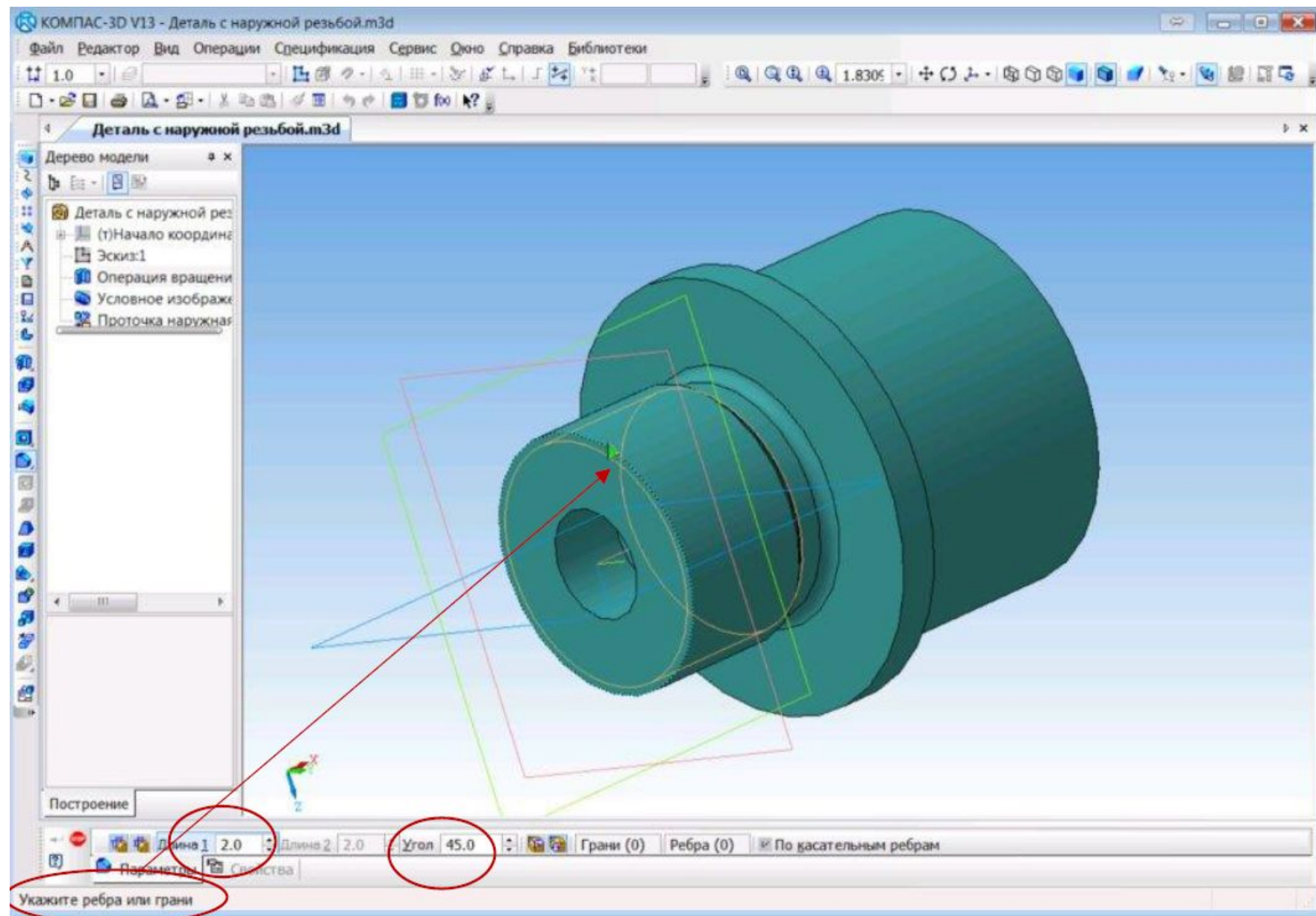
Из библиотеки
(Библиотека –
Вставить элемент
по шаблону –
Вставка)
вставляем
проточку.



Выбираем
наружное круглое
ребро.
В данных проточки
выбрать ширину и
шаг проточки.



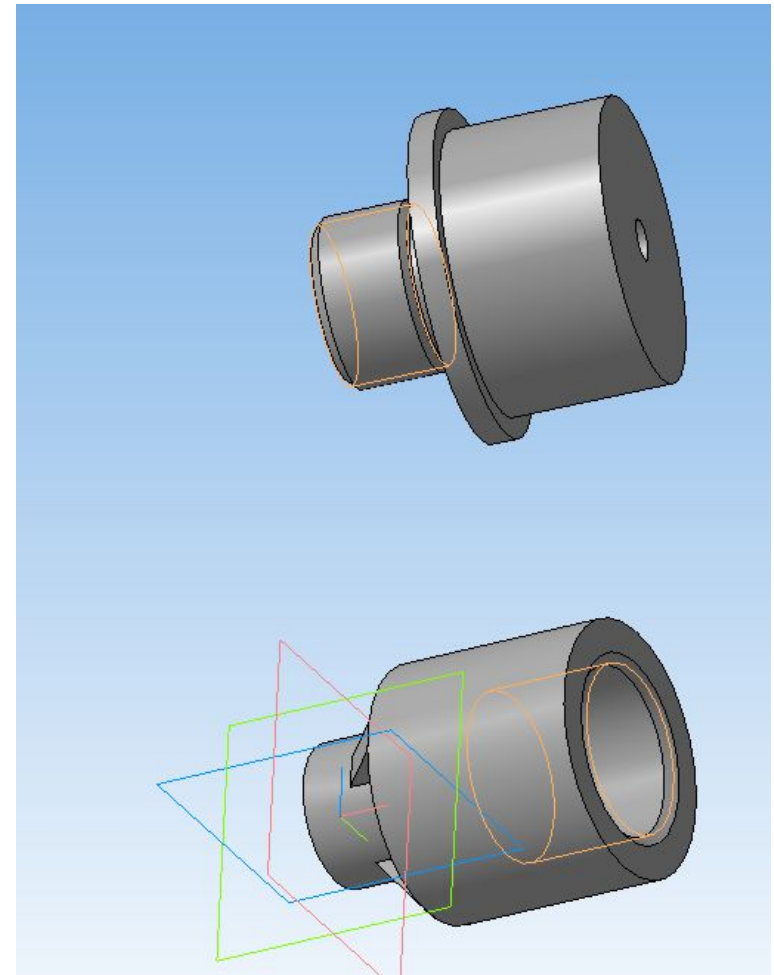
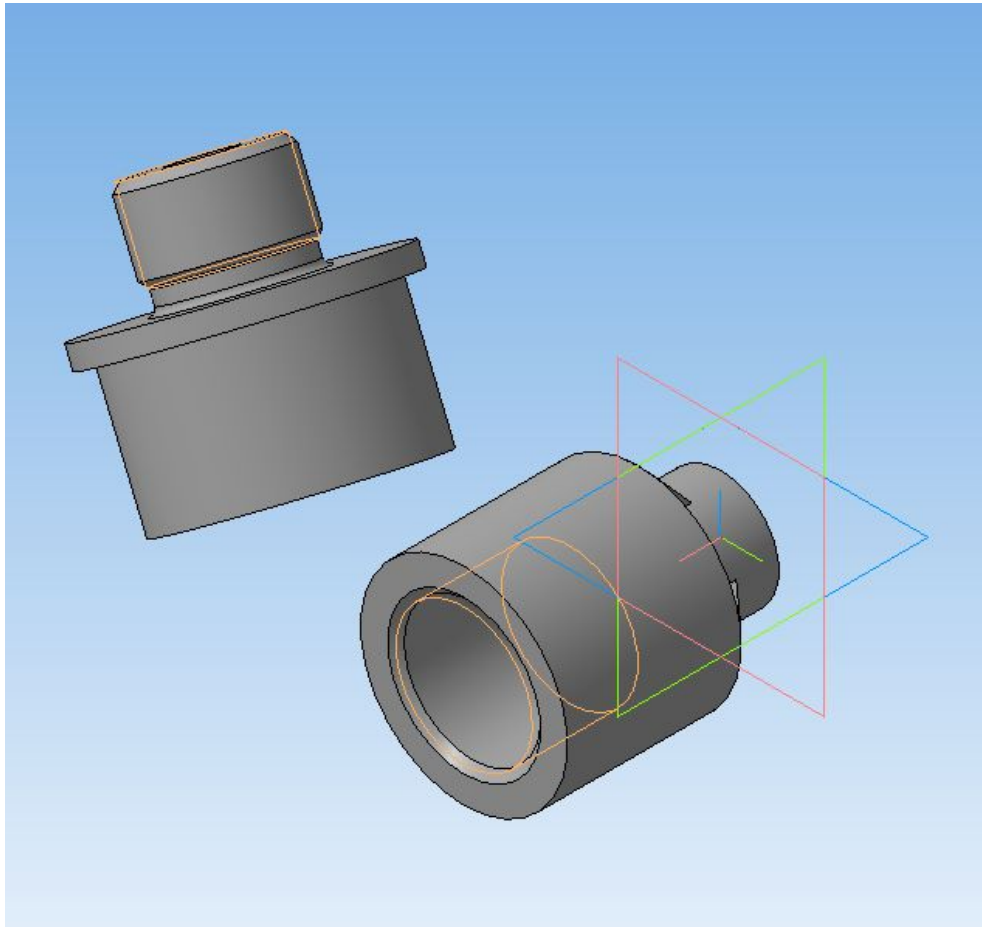
Размеры фаски
задаются в
зависимости от
шага резьбы по
ГОСТ 10549-80



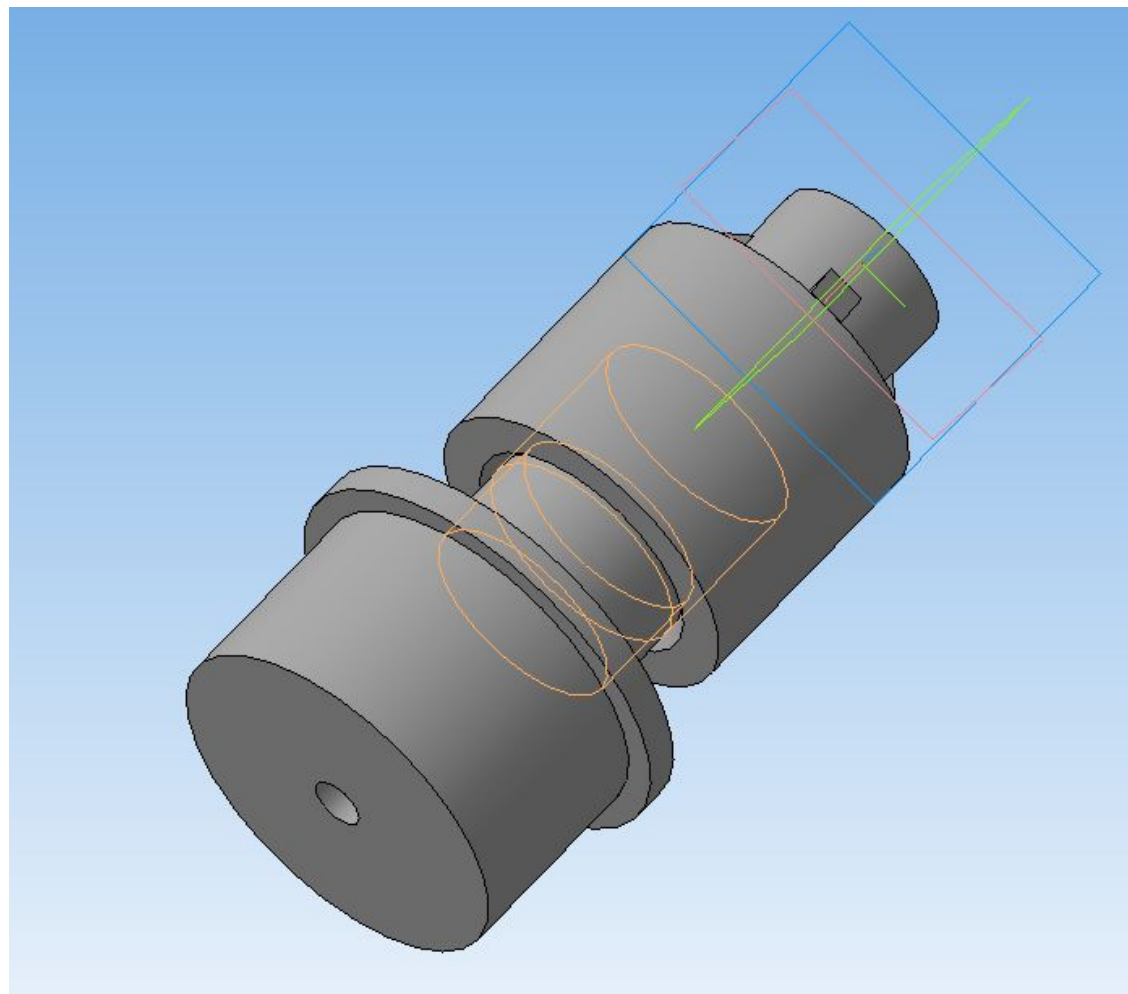
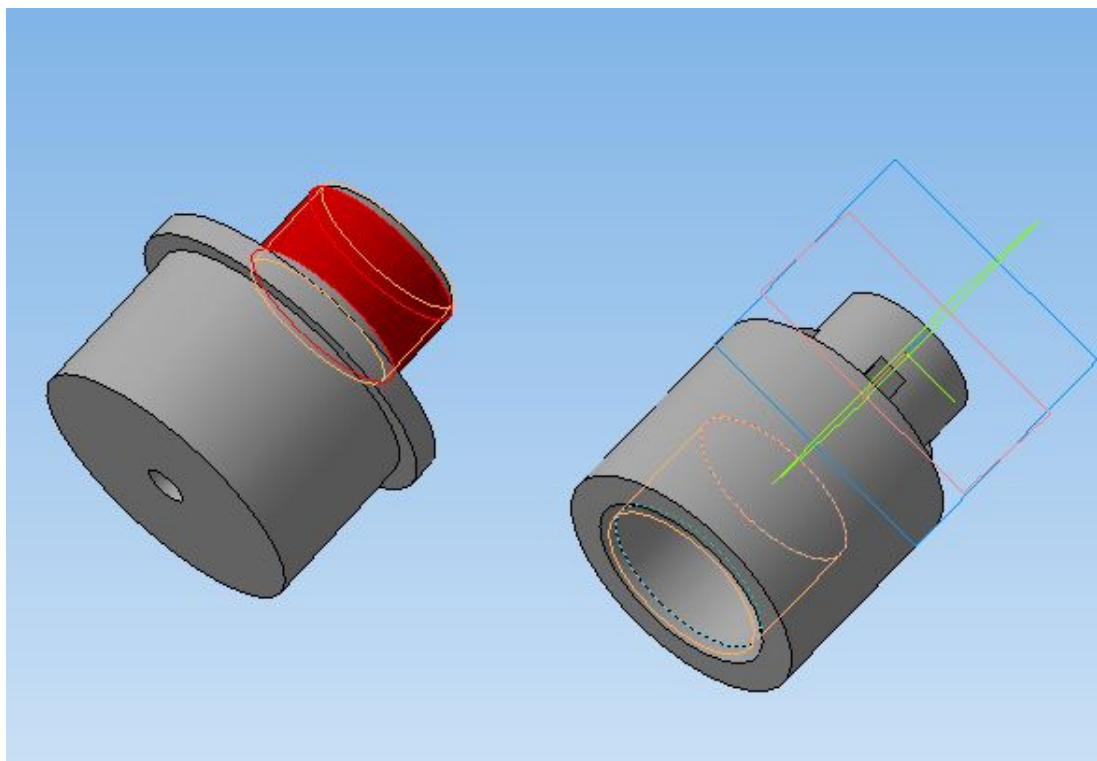
Резьбовое

соединение

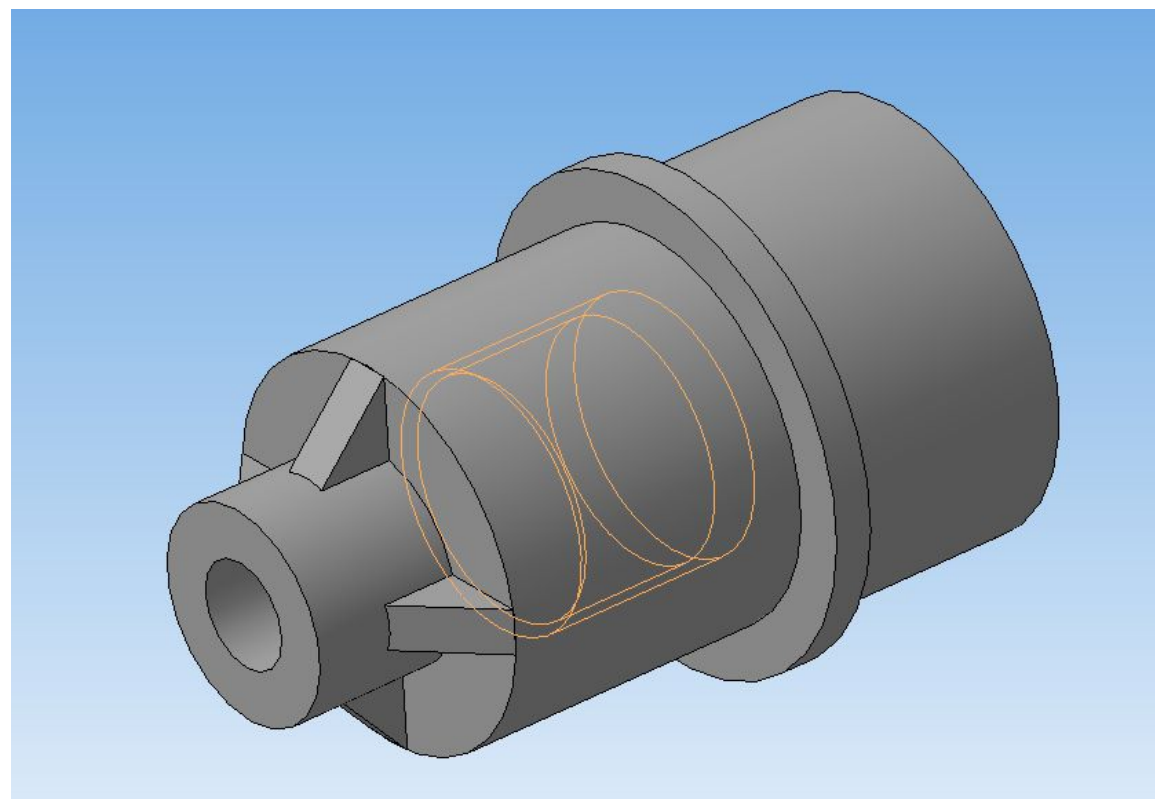
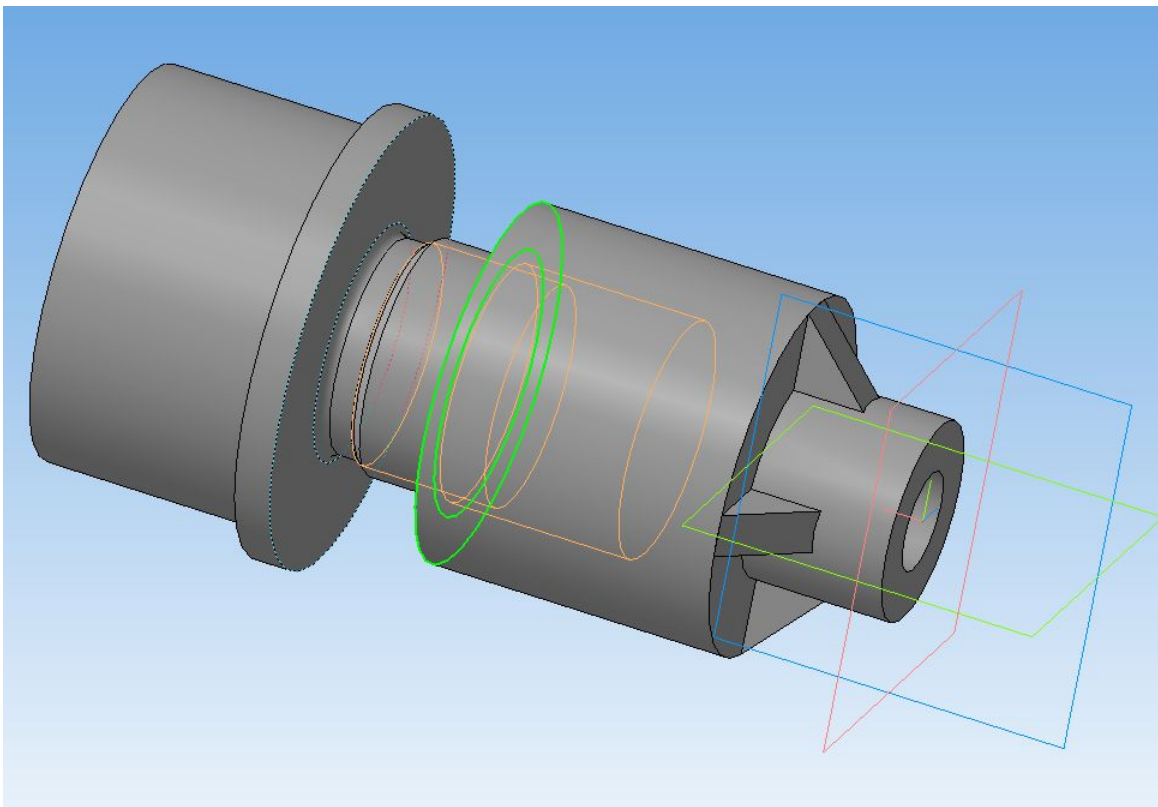
Создание сборки. Устанавливаем изометрию XYZ. Вставляем (Добавить объект) сначала деталь с внутренней резьбой, затем деталь с внешней резьбой, поворачиваем деталь с внешней резьбой при помощи команды «Повернуть компонент».

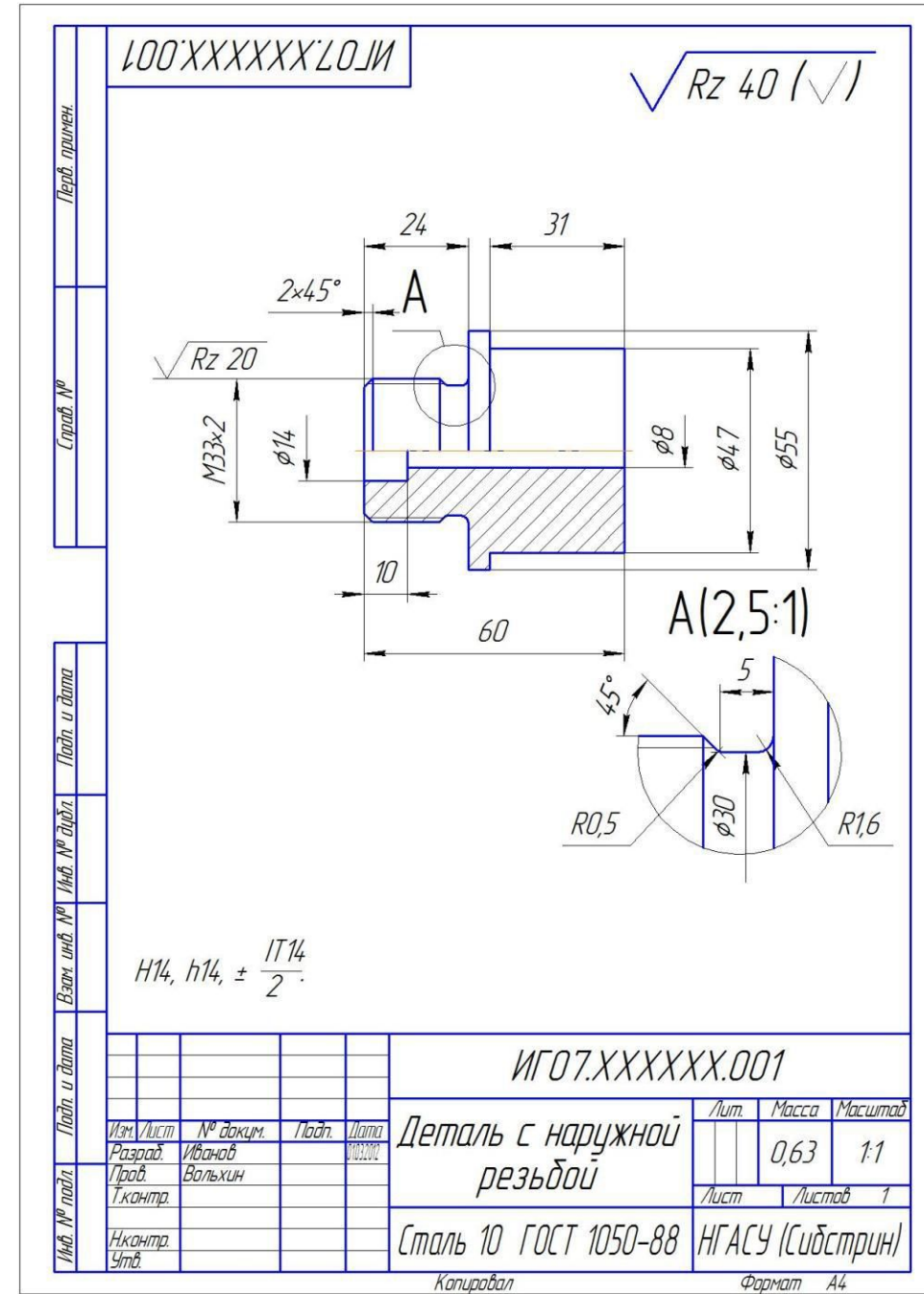
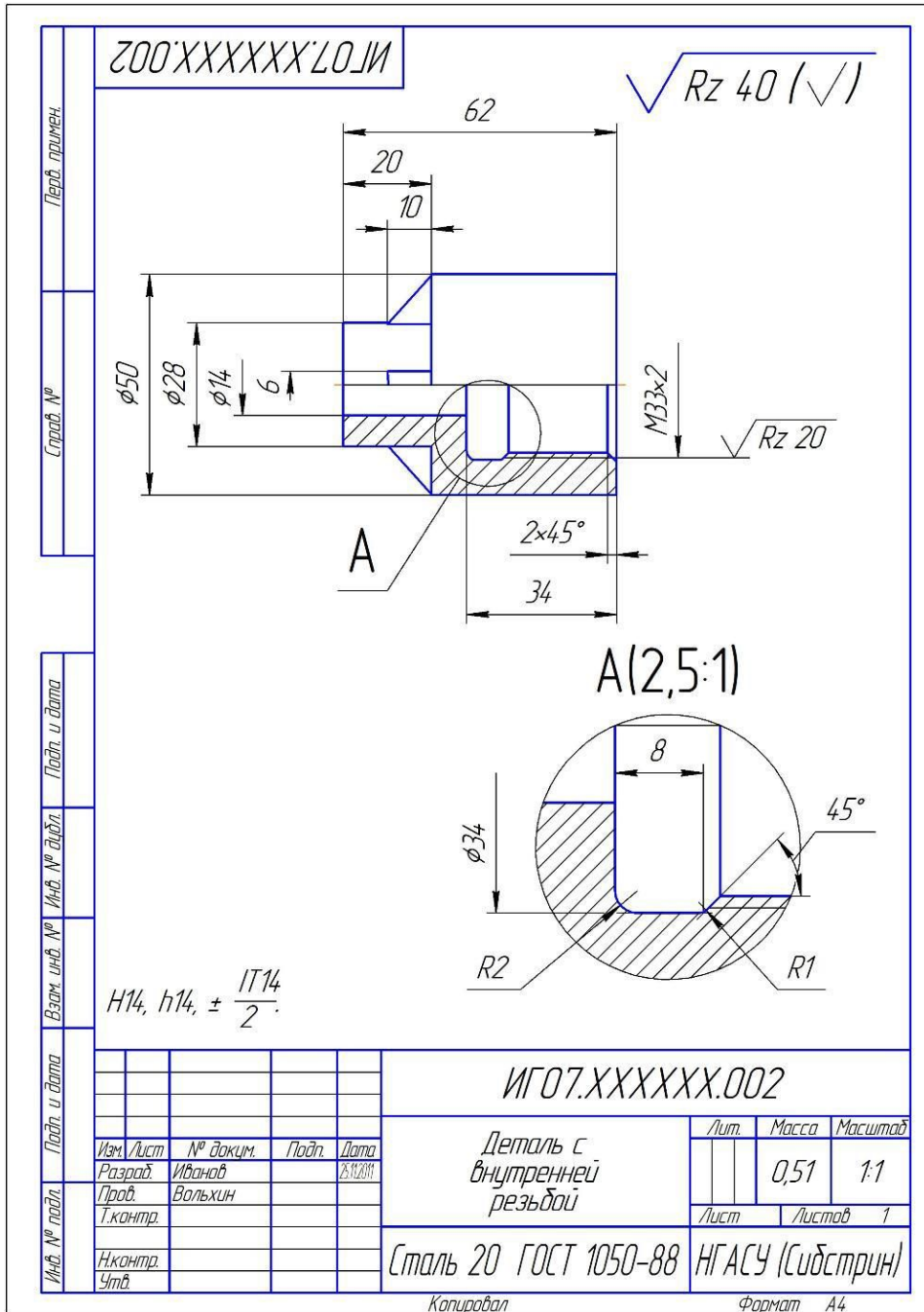


Накладываем сопряжение соосности (Сопряжения – Соосность) на резьбовые поверхности деталей.

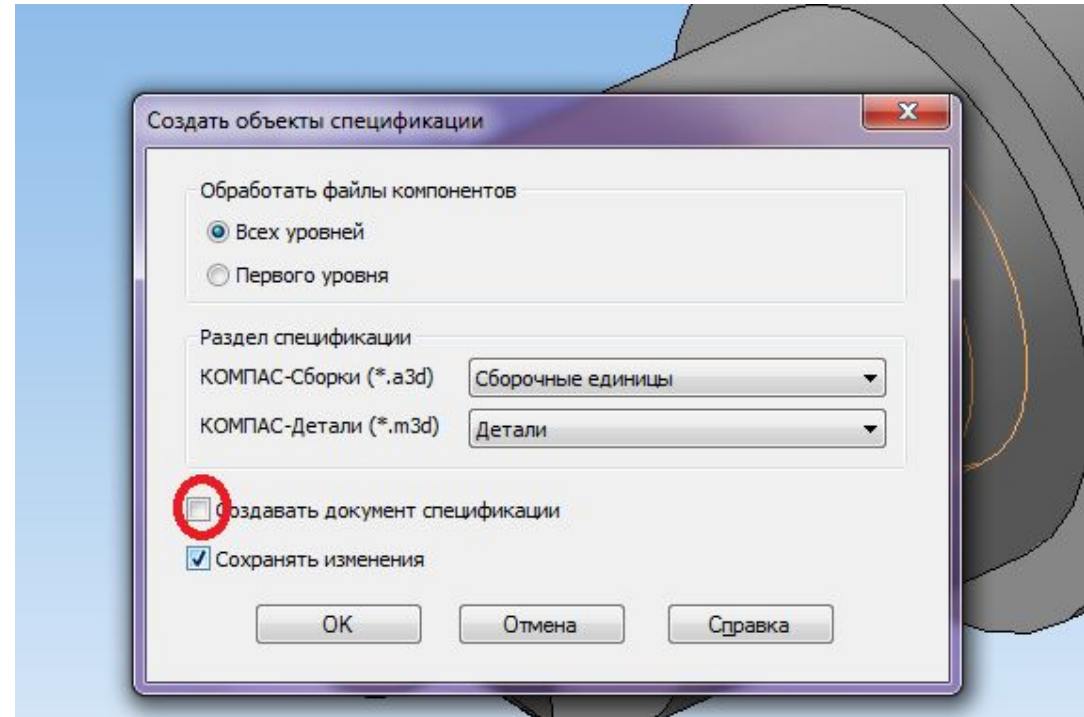
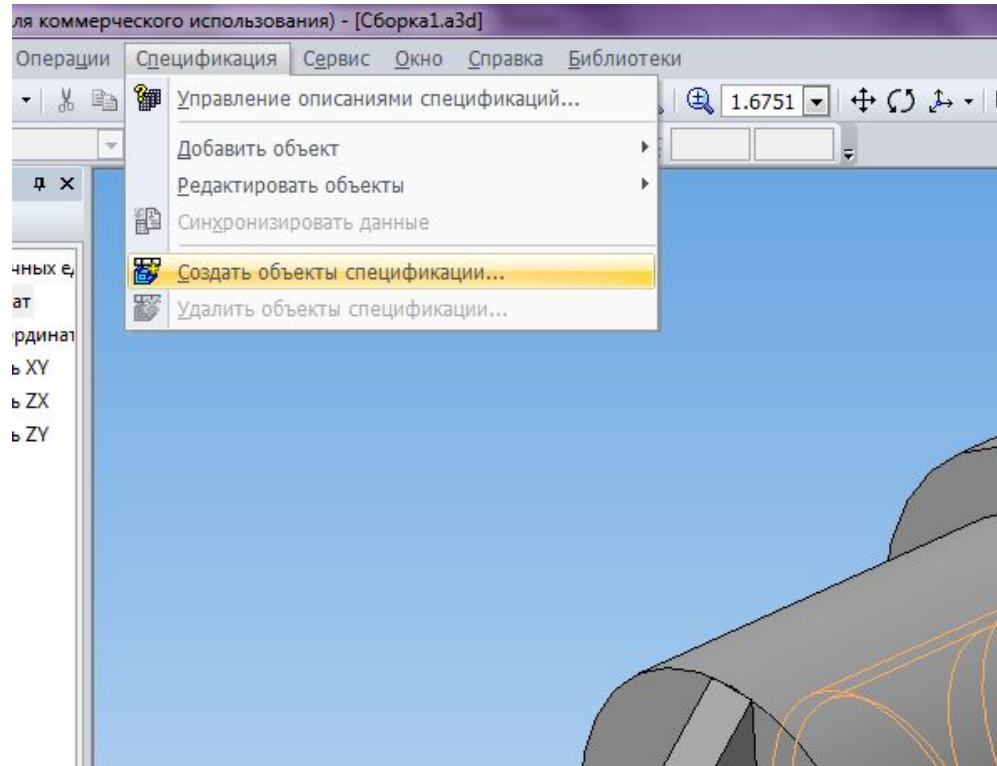


Выбираем сопряжение Совпадение объектов и указываем торец детали деталь с внутренней резьбой и поверхность буртика детали деталь с внешней резьбой.



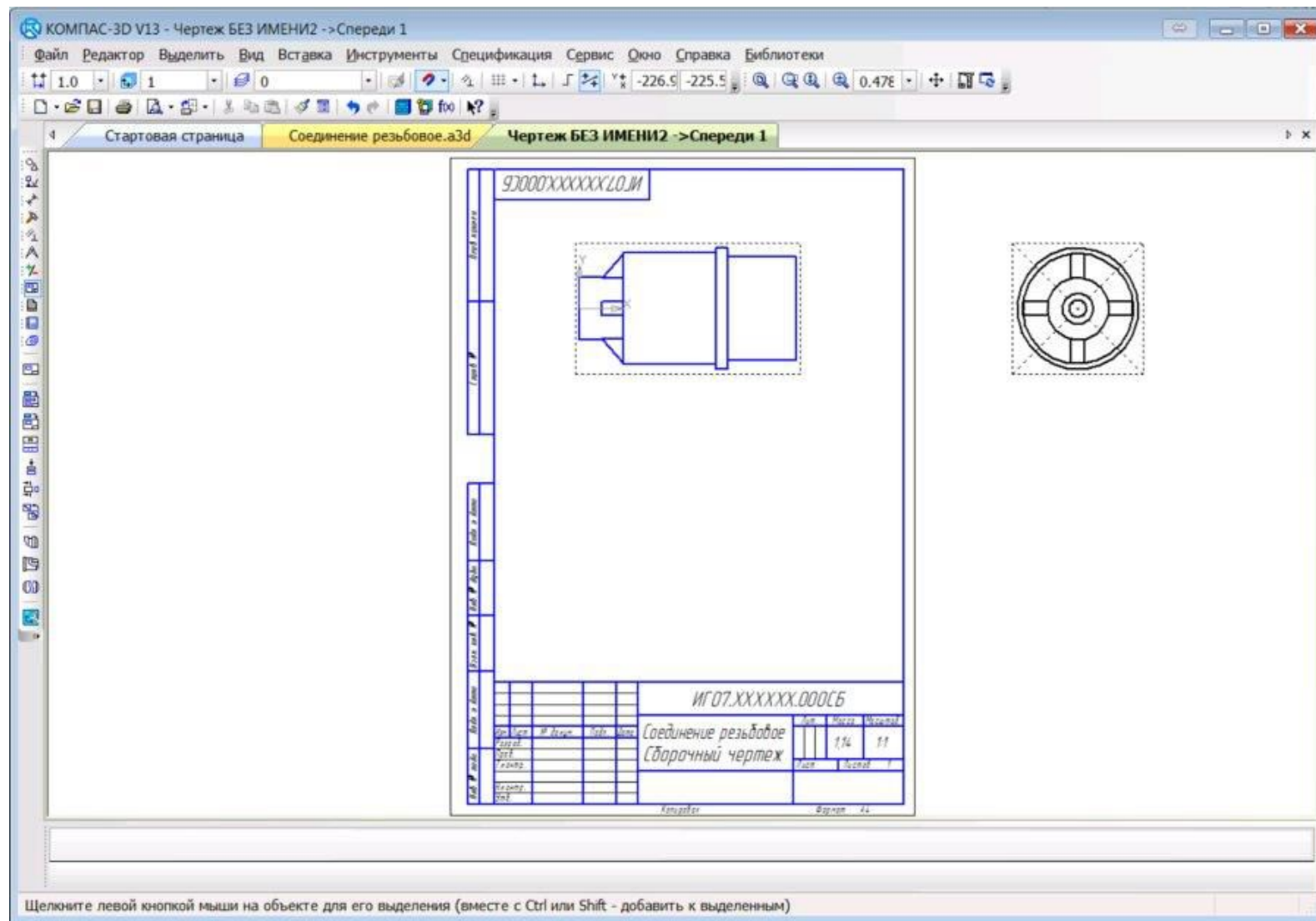


Оформление ассоциативного сборочного чертежа



Вставляем резьбовое
соединение: меню Виды -
Стандартные виды.

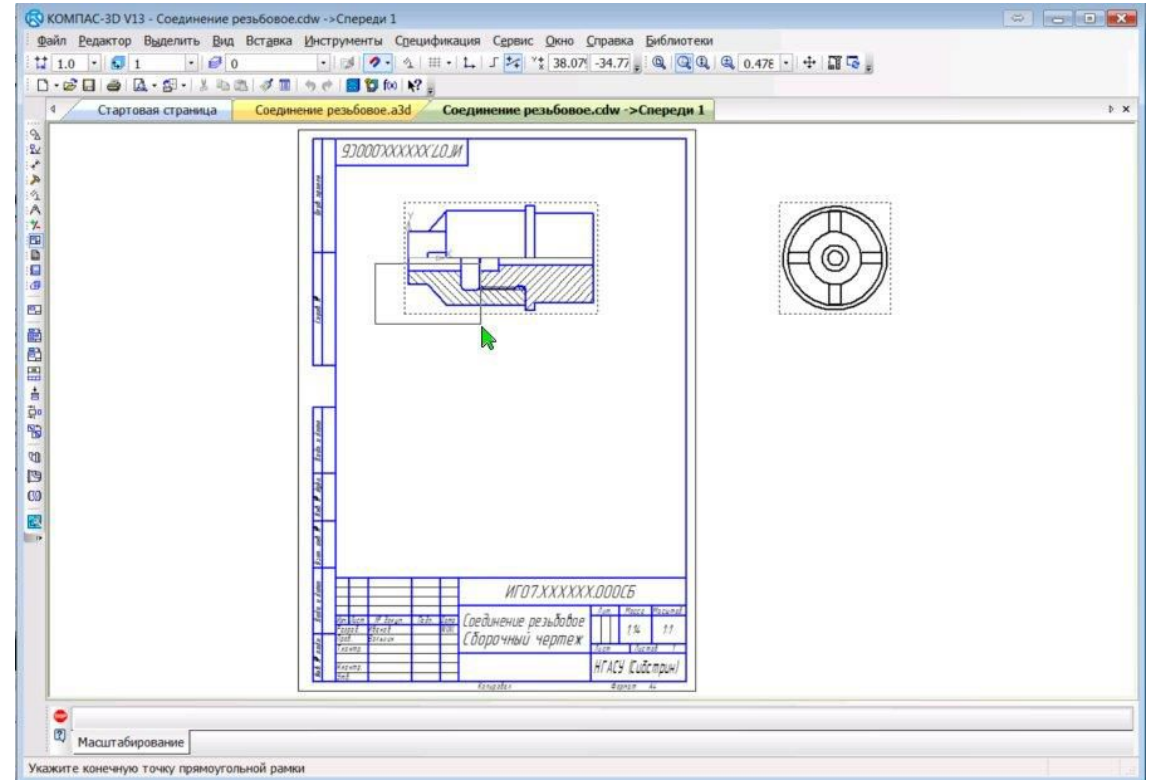
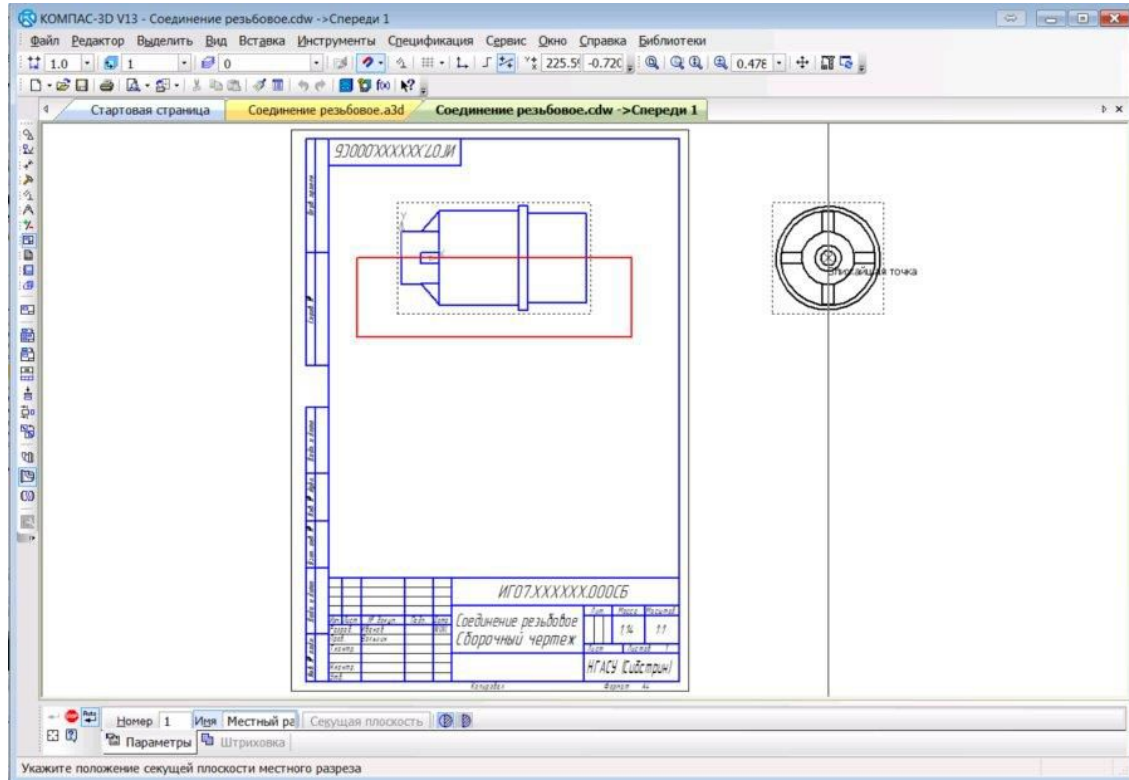
Выбираем главный и
профильный вид.



Выбираем в меню Геометрия – Прямоугольник. Рисуем прямоугольник так, чтобы половина детали попала внутрь прямоугольника.

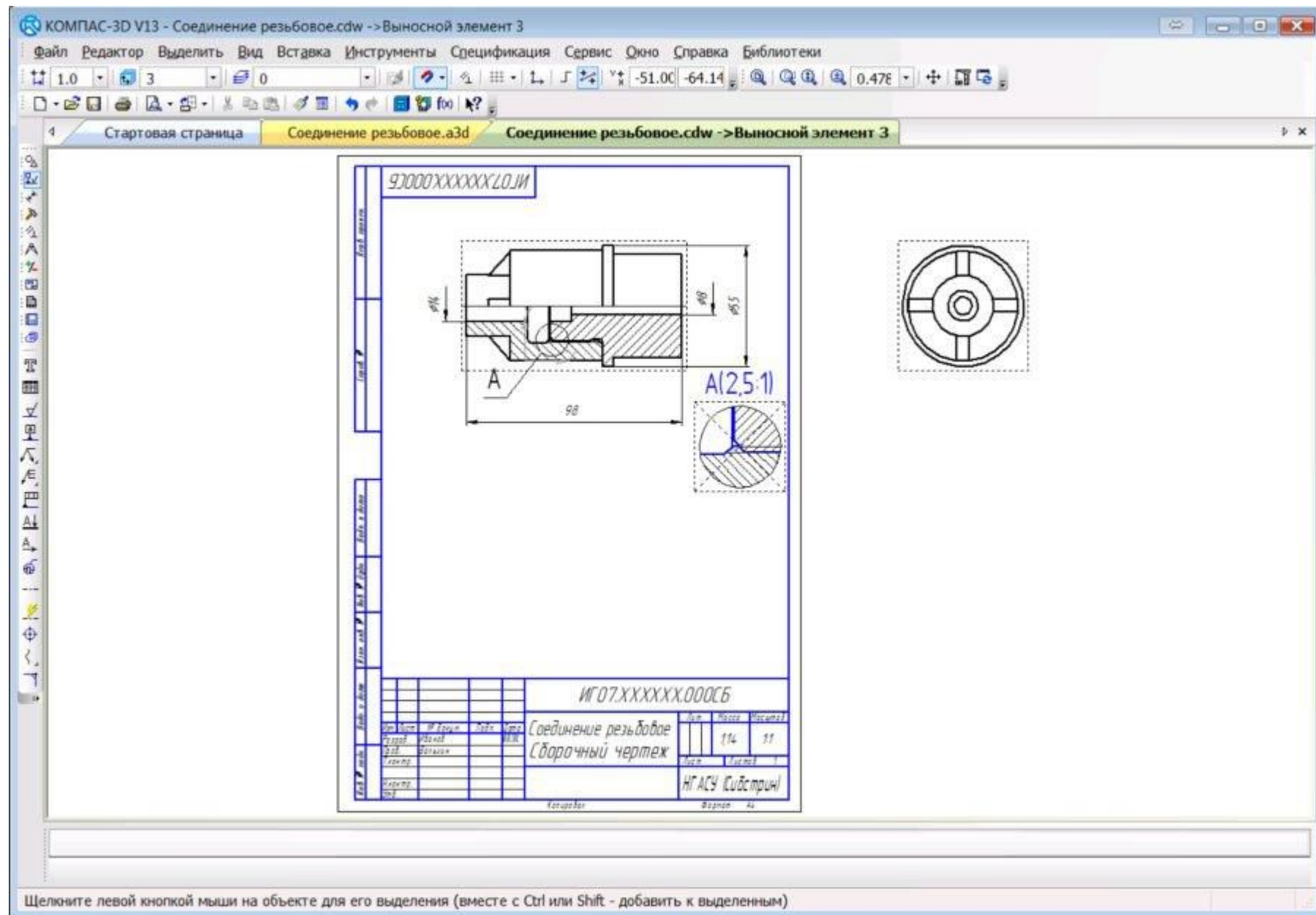
В меню Виды выбираем местный разрез.

Создаем местный разрез по прямоугольнику.



Далее проставляются
размеры.

Делается выносной
элемент.



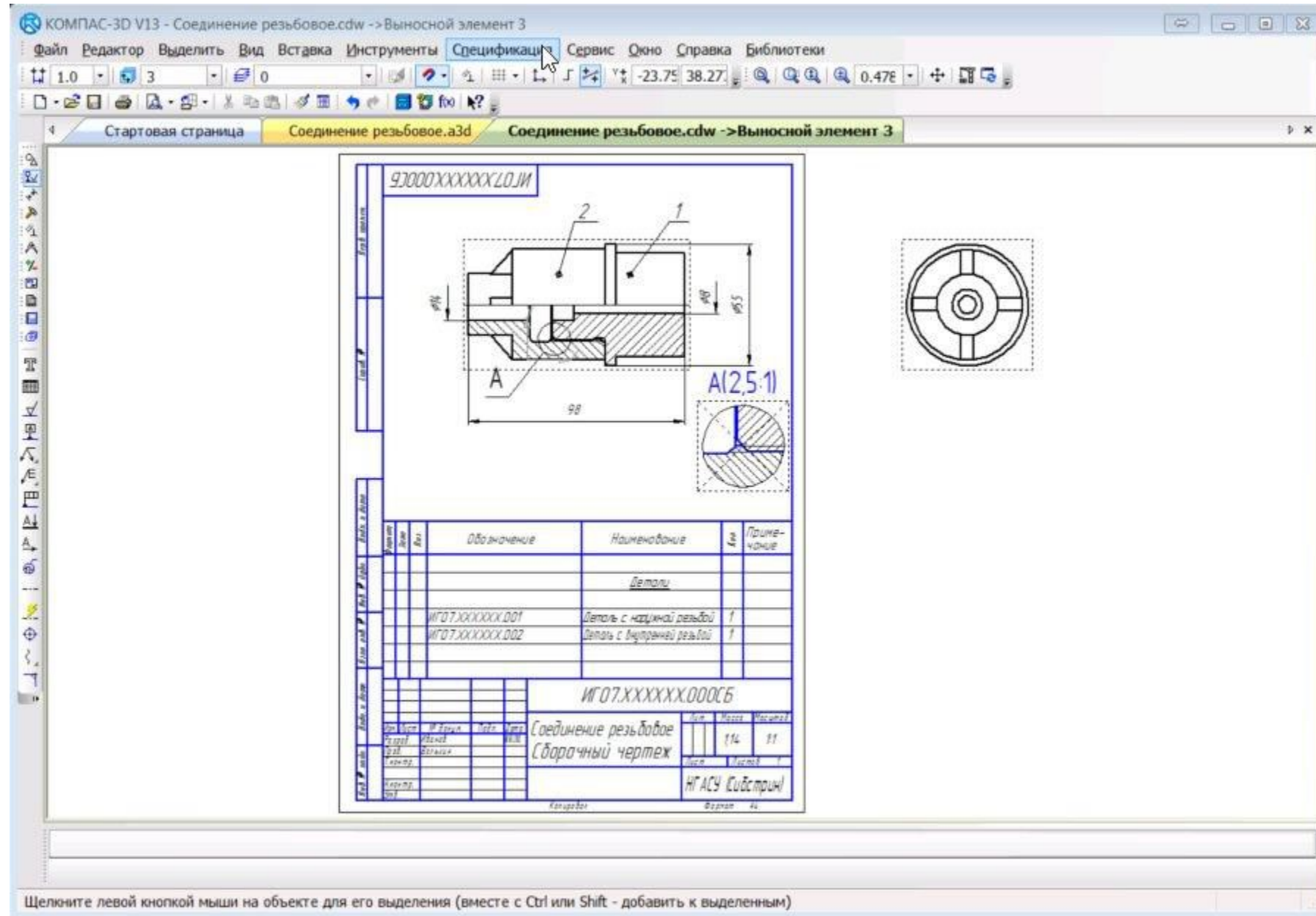
Чтобы обозначит позиции:
 Обозначения – Обозначения
 позиций.

Чтобы вставить
 спецификацию на чертеж:
 Спецификация – Показать.

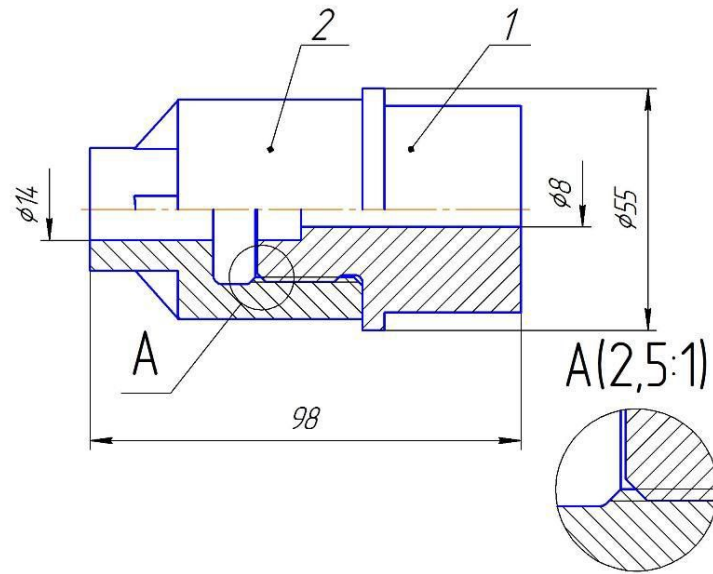
Шифр:
 Резьбовое соединение
 КиИГ.группа.вариант.00СБ

Детали
 Деталь с внутренней резьбой
 КиИГ.группа.вариант.01

Деталь с наружной резьбой
 КиИГ.группа.вариант.02



ИГО7.ХХХХХХ.000



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Детали</i>		
		1	ИГО7.ХХХХХХ.001	Деталь с наружной резьбой	1	
		2	ИГО7.ХХХХХХ.002	Деталь с внутренней резьбой	1	

ИГО7.ХХХХХХ.000					
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата	Соединение резьбовое
					Лист Листов 1
					НГАСУ (Сибстрин)

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № д.д.д.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.