

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

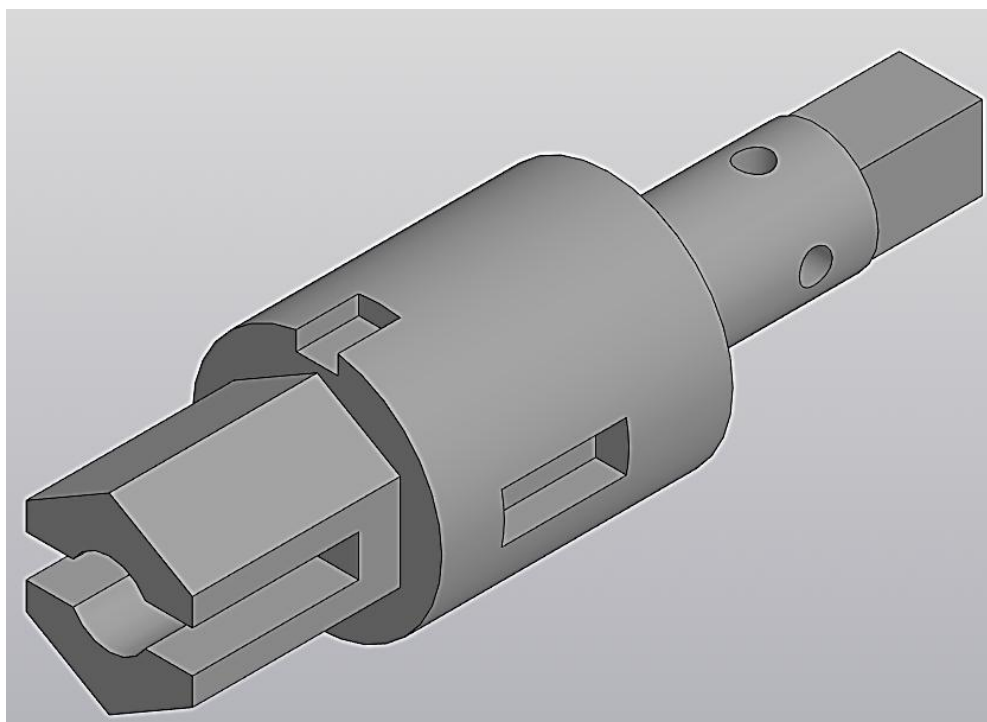
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Цифровое проектирование»

Моделирование валов в системе Компас-3D

Учебно-методическое пособие
к выполнению заданий по компьютерной графике



Севастополь
СевГУ
2023

УДК 621.824:004.92(075.8)
ББК 34.445:30.11в6я73
М744

Р е ц е н з е н т:

А. Ю. Тараховский – доцент, канд. техн. наук

Составители: О. В. Мухина, Ю. О. Стреляная

М744 Моделирование валов в системе Компас-3D : учебно-методическое пособие к выполнению заданий по компьютерной графике / Севастопольский государственный университет, Политехнический институт, кафедра «Цифровое проектирование» ; сост.: О. В. Мухина, Ю. О. Стреляная. – Севастополь : СевГУ, 2023. – 70 с. – Текст : электронный.

Учебно-методическое пособие (УМП) составлено в соответствии с рабочими программами дисциплин «Инженерная и компьютерная графика», «Компьютерная графика», «Основы цифрового проектирования» на основании государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Предназначено для выполнения заданий по компьютерной графике студентами всех форм обучения.

Пособие содержит задания по моделированию валов различной сложности в системе Компас-3D. Рассмотрены следующие приёмы моделирования: путём «наращивания» элементов операцией «Элемент выдавливания» и моделирование с использованием операции «Элемент вращения». Кроме того, рассмотрено применение библиотек стандартных изделий.

В УМП изложена последовательность выполнения моделей и приведены варианты индивидуальных заданий для самостоятельной работы студентов. Каждый технический этап сопровождается иллюстрациями, созданными в Компас-3D.

Использование данного УМП позволит студентам получить навыки моделирования валов в системе Компас-3D. Пособие будет полезно в качестве практического руководства начинающим пользователям, желающим освоить систему самостоятельно, а также преподавателям для учебного процесса.

УДК 621.824:004.92(075.8)
ББК 34.445:30.11в6я73

Рассмотрено и рекомендовано на заседании кафедры «Цифровое проектирование» в качестве учебно-методического пособия для студентов дневной и заочной форм обучения технических специальностей, протокол № 8 от 27 апреля 2023 г.

© Мухина О.В., Стреляная Ю. О., сост., 2023
© ФГАОУВО «Севастопольский
государственный университет», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
I Моделирование валов путём «наращивания» операций «Элемент выдавливания»	4
II Моделирование валов операций «Элемент вращения». Применение библиотек стандартных изделий.	20
Заключение	28
Библиографический список.....	28
Приложение А – Исходные данные по вариантам.....	29
Приложение Б – Исходные данные по вариантам	43

ВВЕДЕНИЕ

Система Компас-3D разработана российской компанией АСКОН – одним из лидеров в области промышленной автоматизации, предназначена для создания трёхмерных параметрических моделей деталей и сборок, и оформления чертёжно-графической документации. Компас-3D максимально настроен на действующие стандарты (ЕСКД, СПДС, ИСО и т.п.), качество системы подтверждено сертификатом соответствия требованиям ГОСТ 2.109 – 73 (ЕСКД. основные требования к чертежам), ГОСТ 28195–89 (Оценка качества программных средств) и других нормативных документов. Обширная прикладная библиотека, библиотеки фрагментов и моделей значительно упрощают работу и экономят время на создание чертежей и моделей.

Деталь в Компас-3D – это трёхмерная модель, созданная операциями выдавливания, вращения, перемещением по направляющей и по сечениям, записанная в файл с расширением *****.m3d** и редактируемая на любом этапе построения. По трёхмерной модели легко определяются физические характеристики детали (координаты центра тяжести, объём, масса, площадь поверхности, осевые и центробежные моменты инерции). Многочисленные сервисные возможности позволяют управлять отображением модели и изменять её ориентацию в пространстве, обеспечивая комфортные условия моделирования. Средства и приёмы моделирования Компас-3D позволяют создавать трёхмерные модели самых сложных деталей и сборок.

УМП содержит задания по моделированию валов различной сложности. Рассмотрены следующие приёмы моделирования валов: путём «наращивания» элементов операцией «Элемент выдавливания» и моделирование с использованием операции «Элемент вращения». Кроме того, рассмотрено применение библиотек стандартных изделий. В УМП изложена последовательность выполнения моделей и приведены варианты индивидуальных заданий для самостоятельной работы студентов. Каждый технический этап сопровождается иллюстрациями, созданными в Компас-3D. Подробные инструкции по выполнению моделей, изложенные в данном УМП, помогут пользователям получить навыки трёхмерного моделирования и приступить к самостоятельной работе в Компас-3D.

Освоение трёхмерного моделирования является неотъемлемой частью профессионального мастерства современного инженера.

I Моделирование валов путём «наращивания» операцией «Элемент выдавливания»

Задание 1.1. Выполнить 3D модель вала, представленного на рис.1, 2 по описанию.

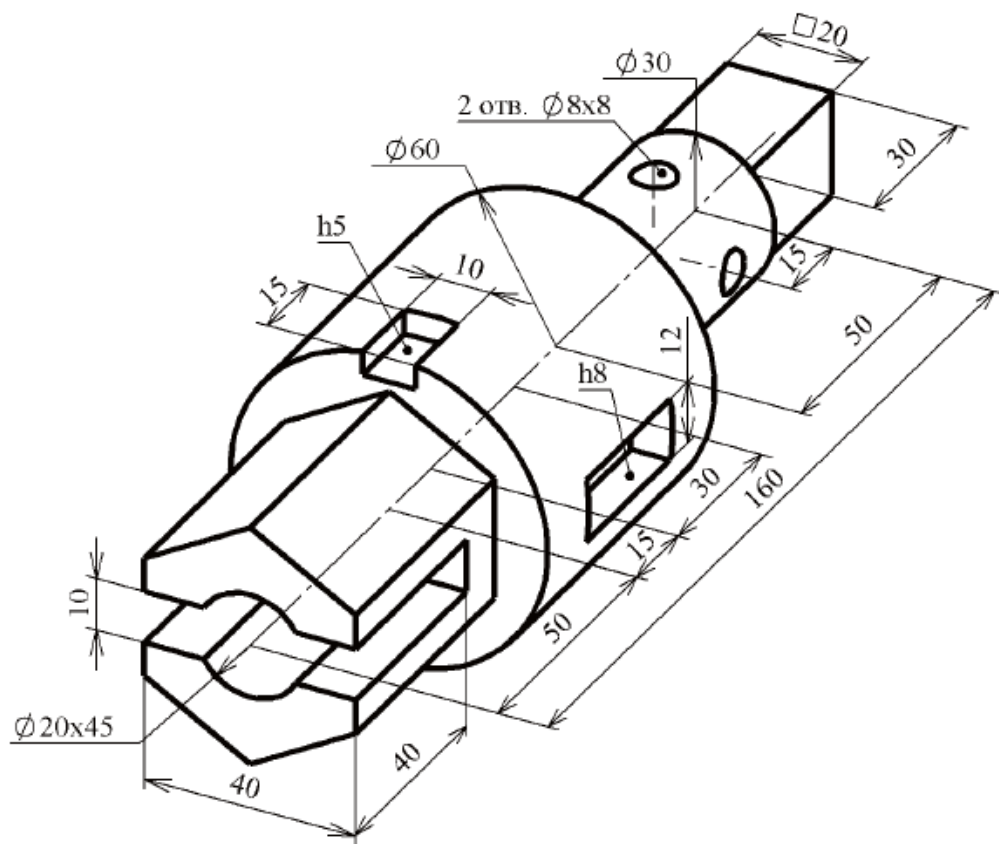


Рис. 1

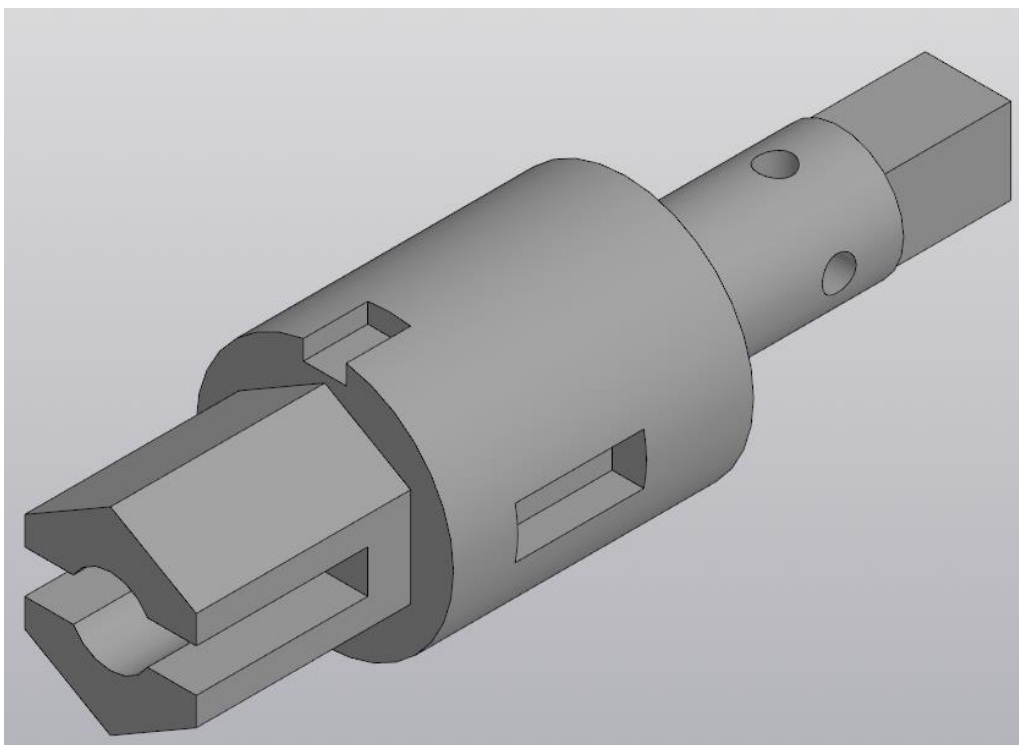
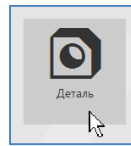


Рис. 2

Последовательность выполнения 3D модели детали типа «вал», представленной на рис.1, 2



- 1) Создайте новый документ – Деталь .
Моделирование вала рекомендуется начать с правого призматического участка (рис. 3).

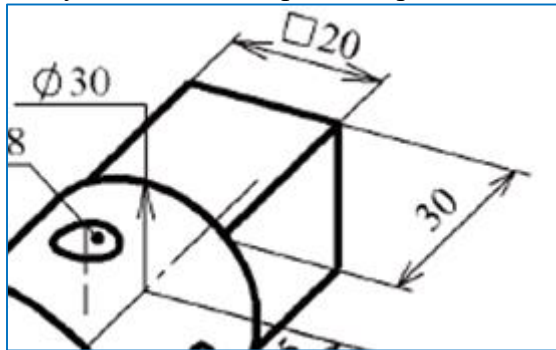


Рис. 3

- 2) Выберите плоскость **ZY** для создания эскиза (рис. 4). Нарисуйте **Многоугольник** (рис. 5). В окне **Параметры** укажите количество вершин многоугольника, выберите способ построения (по вписанной или описанной окружности) и задайте диаметр окружности (рис. 6, 7).

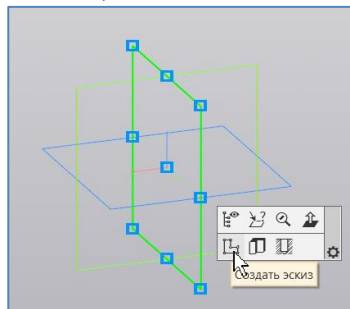


Рис. 4

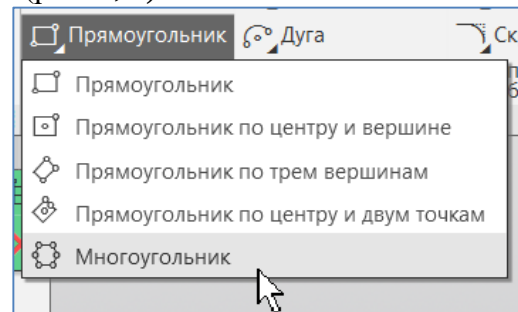


Рис. 5

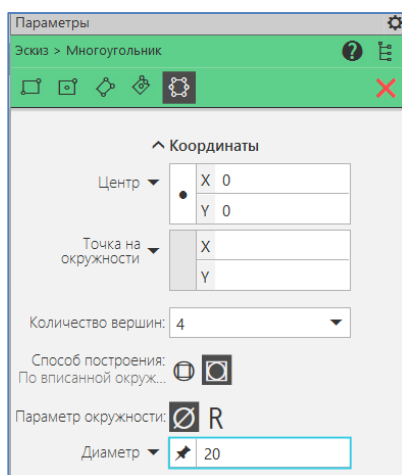


Рис. 6

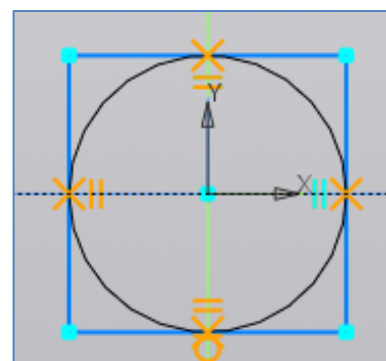


Рис. 7

- 3) Операцией **Элемент выдавливания** (рис. 8) создайте призматическую часть вала. Длину выдавливания укажите в окне **Параметры** (рис. 9). Результат – рис. 10.

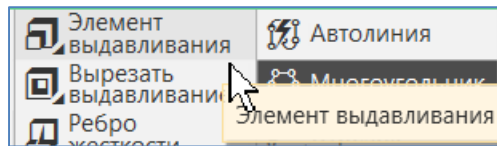


Рис. 8

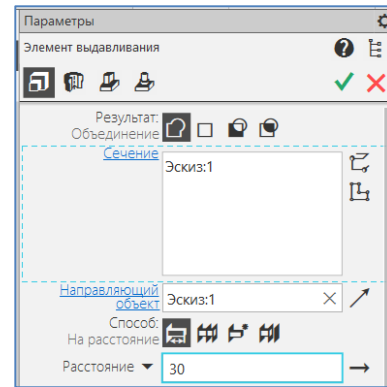


Рис. 9

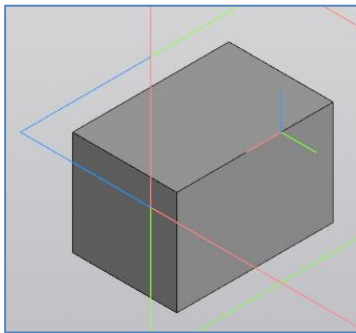


Рис. 10

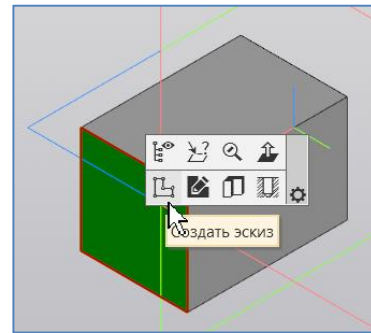


Рис. 11

- 4) Для выполнения цилиндрического участка $\varnothing 30$ в качестве эскизной плоскости выберите боковую грань призматического участка вала (рис. 11).
- 5) Нарисуйте окружность $\varnothing 30$ (Команда: **Окружность**, рис. 12...14) и выдавите её на расстояние 50 (Операция: **Элемент выдавливания**, рис. 15...17).

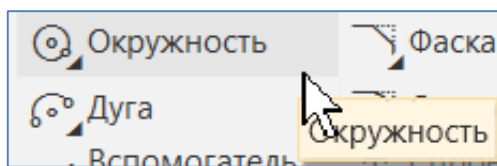


Рис. 12

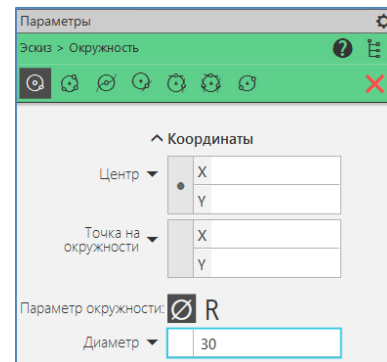


Рис. 13

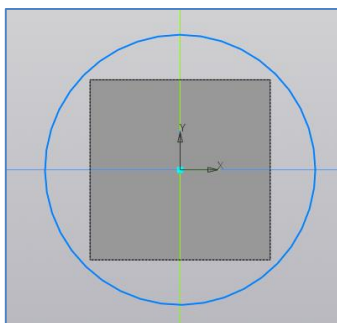


Рис. 14

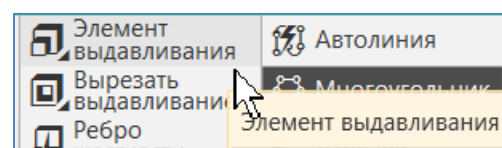


Рис. 15

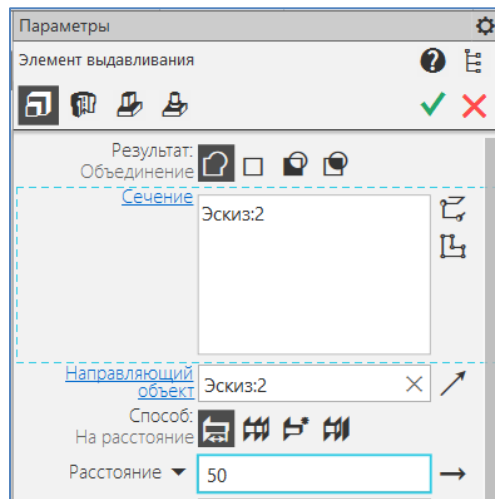


Рис. 16

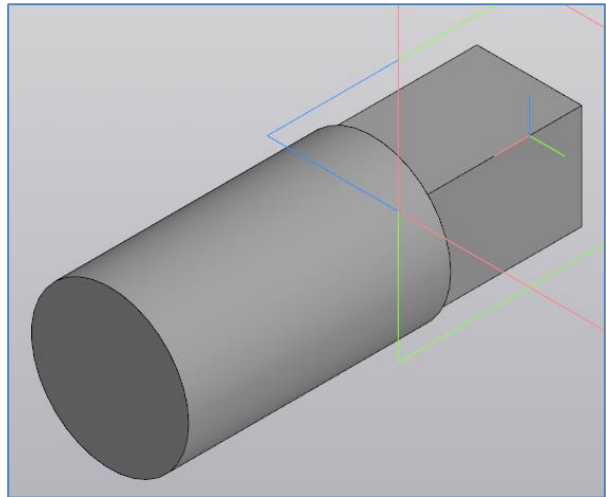


Рис. 17

- 6) Для выполнения следующего цилиндрического участка $\varnothing 60$ в качестве эскизной плоскости выберите левое основание цилиндрического участка (рис. 18).
- 7) Нарисуйте окружность $\varnothing 60$ (Команда: **Окружность**, рис. 19...21) и выдавите её на расстояние 70 (Операция: **Элемент выдавливания**, рис. 22...24).

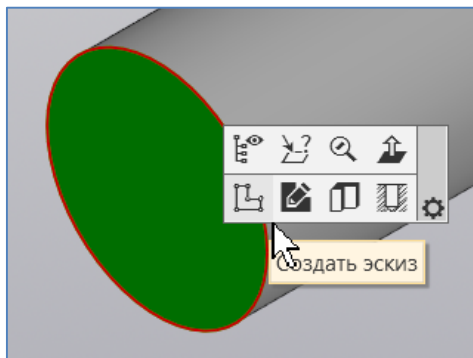


Рис. 18

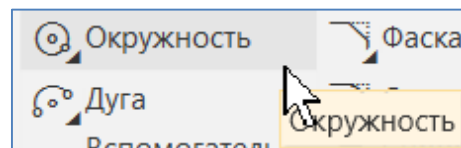


Рис. 19

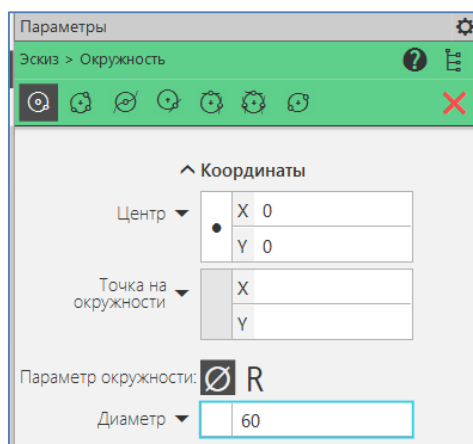


Рис. 20

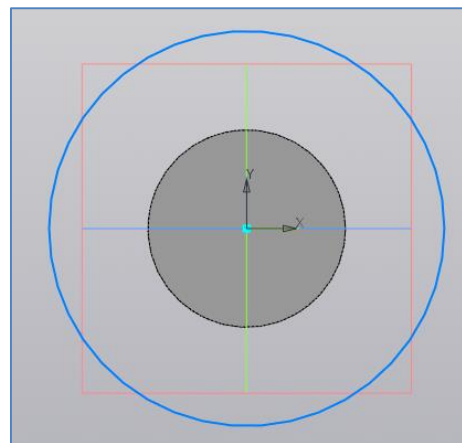


Рис. 21

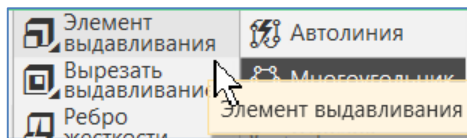


Рис. 22

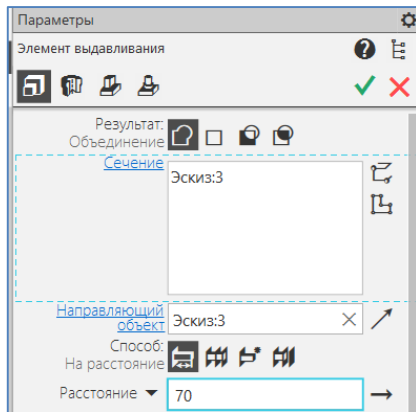


Рис. 24

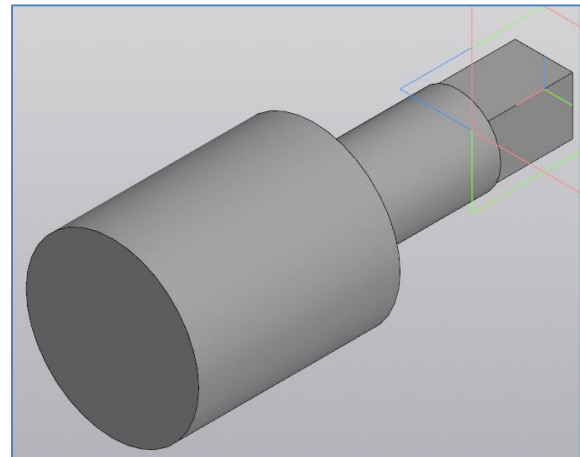


Рис. 23

- 8) Для выполнения шестигранного участка вала в качестве эскизной плоскости выберите левое основание цилиндрического участка (рис. 25).
- 9) Нарисуйте **многоугольник** (рис. 26). В окне **Параметры** укажите количество вершин многоугольника, выберите способ построения (по вписанной или описанной окружности) и задайте диаметр окружности (рис. 27, 28).

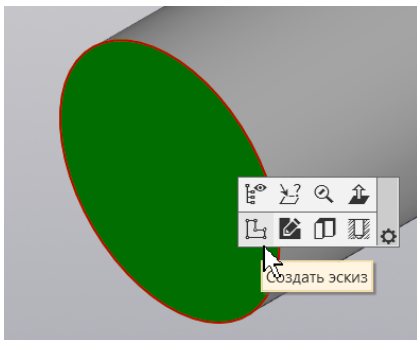


Рис. 25

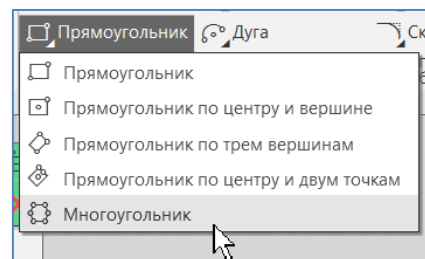


Рис. 26

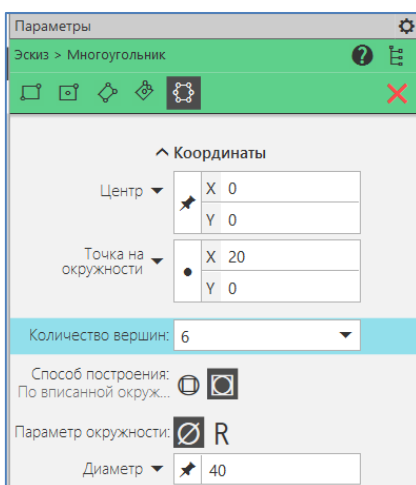


Рис. 27

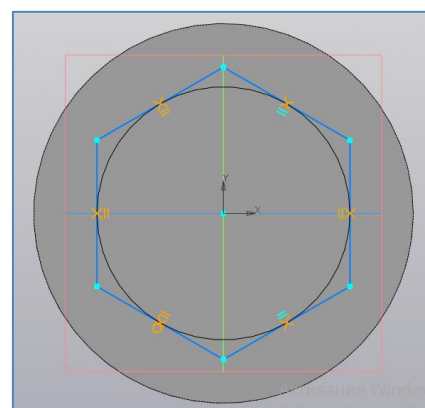


Рис. 28

- 10) Операцией **Элемент выдавливания** (рис. 29) создайте шестигранную часть вала. Длину выдавливания укажите в окне **Параметры** (рис. 30). Результат – рис. 31.

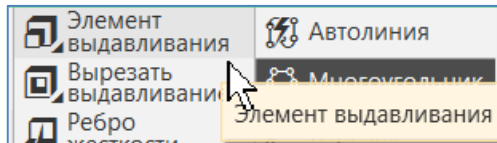


Рис. 29

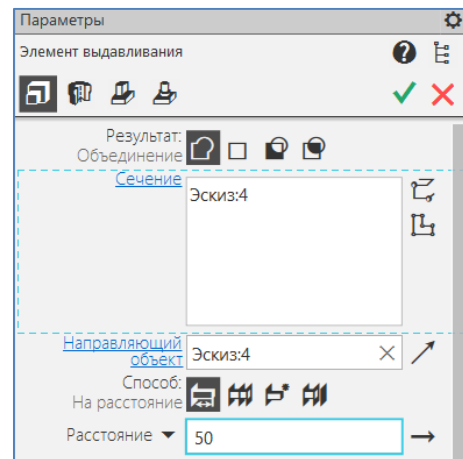


Рис. 30

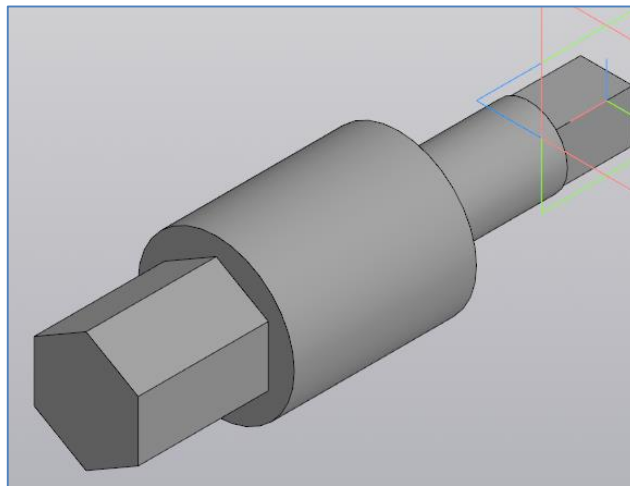


Рис. 31

- 11) Для выполнения призматической прорези высотой 10 мм. (рис. 32) в качестве эскизной плоскости выберите левое основание шестигранного участка (рис. 33).
12) Нарисуйте вспомогательную горизонтальную прямую, проходящую через центр основания (рис. 34, 35), параллельными прямыми задайте высоту будущей прорези (рис. 36, 37).

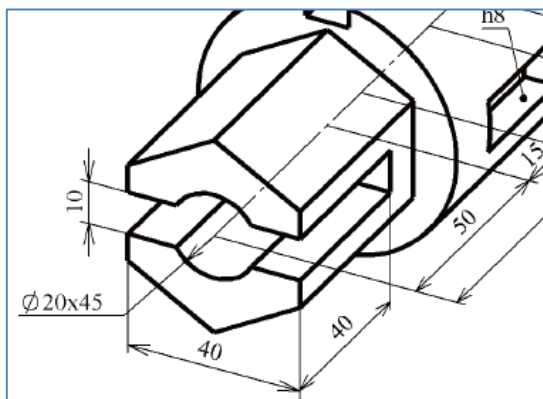


Рис. 32

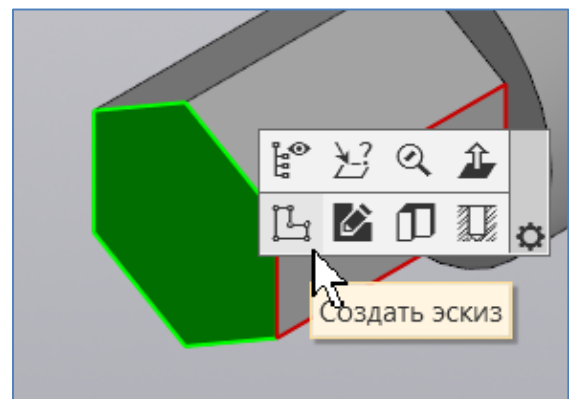


Рис. 33

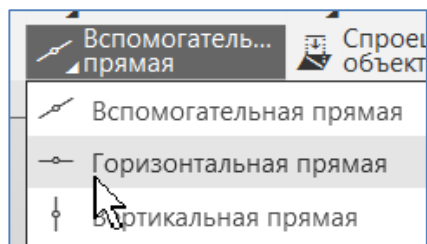


Рис. 34

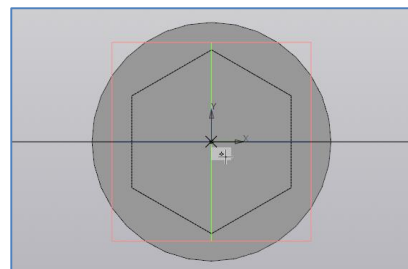


Рис. 35

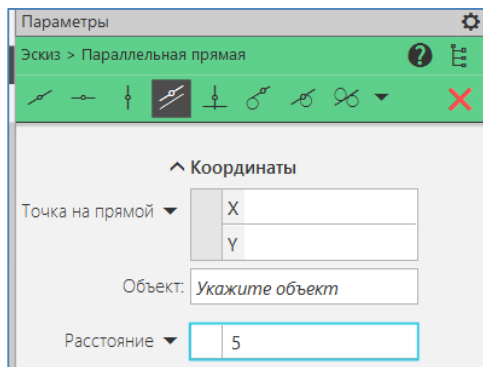


Рис. 36

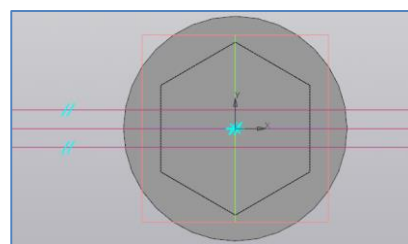


Рис. 37

13) Нарисуйте прямоугольник (рис. 38, 39).

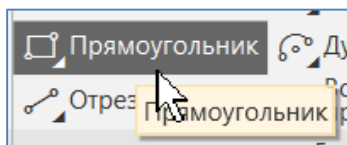


Рис. 38

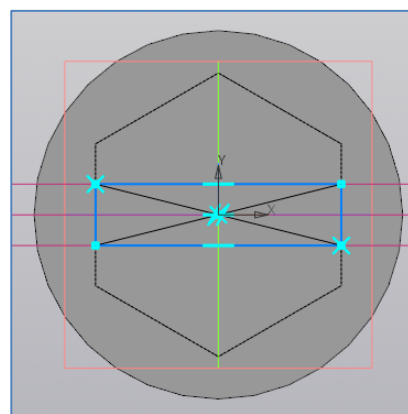


Рис. 39

14) Операцией **Вырезать выдавливанием** (рис. 40) вырежете выдавливанием призматическую прорезь.

Длину выдавливания укажите в окне **Параметры** (рис. 41). Результат – рис. 42.

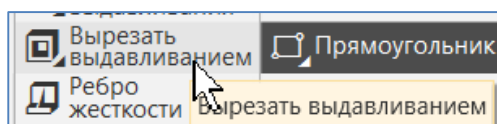


Рис. 40

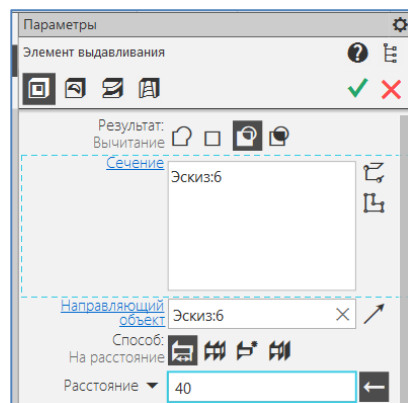


Рис. 41

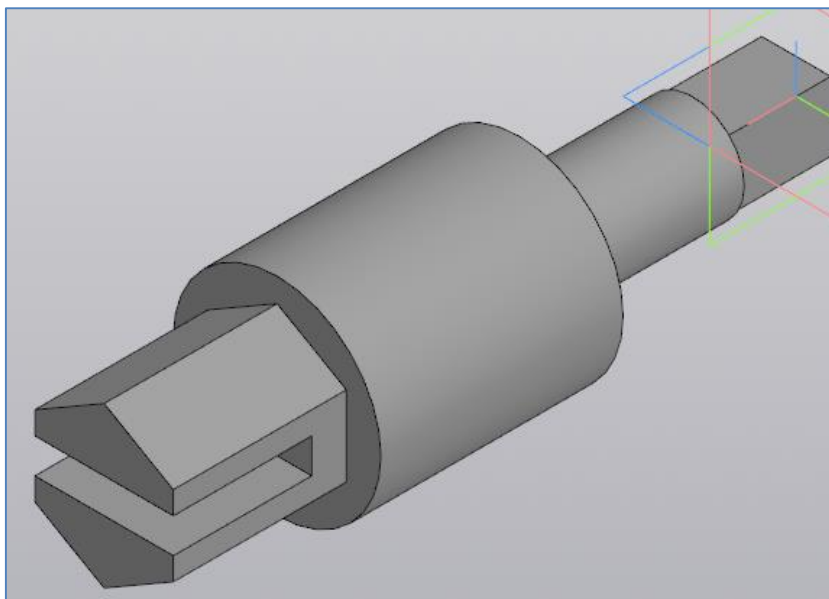


Рис. 42

15) Выполните отверстие $\varnothing 20$ на глубину 45 (рис. 32).

В качестве эскизной плоскости выберите левое основание призматического участка вала (рис. 43). Нарисуйте окружность $\varnothing 20$ (Команда: **Окружность**, рис. 44...46) и выдавите её на расстояние 45 (Операция: **Вырезать выдавливанием**, рис. 47...49).

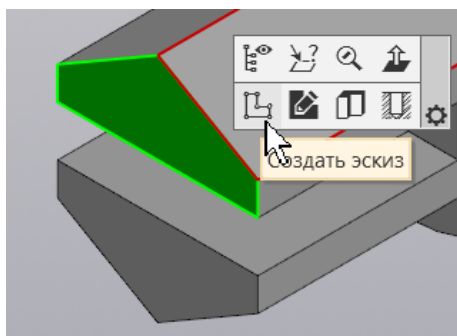


Рис. 43

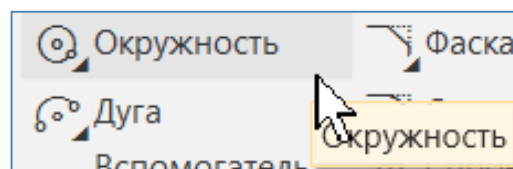


Рис. 44

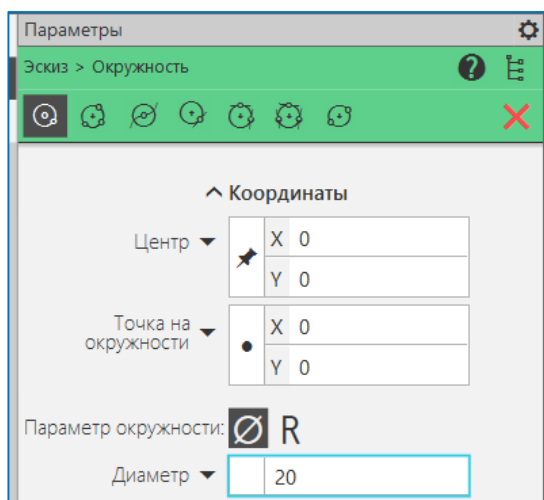


Рис. 45

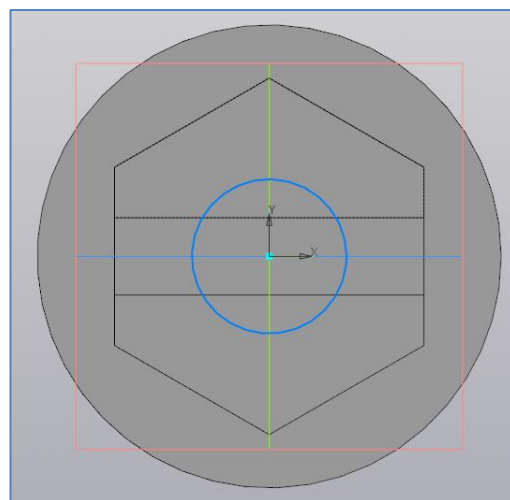


Рис. 46

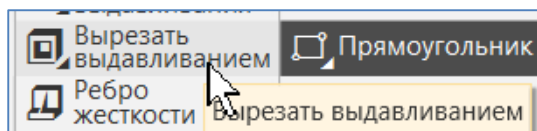


Рис. 47

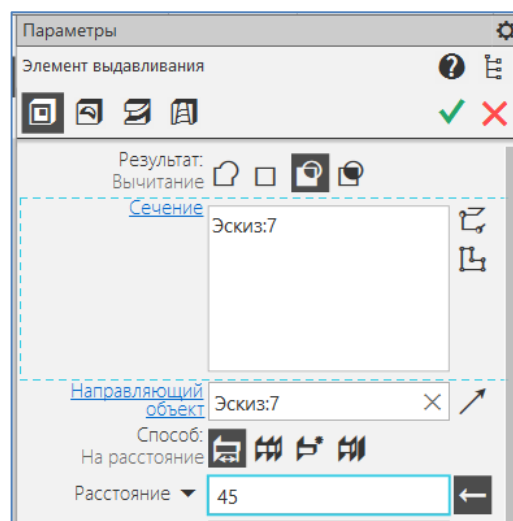


Рис. 48

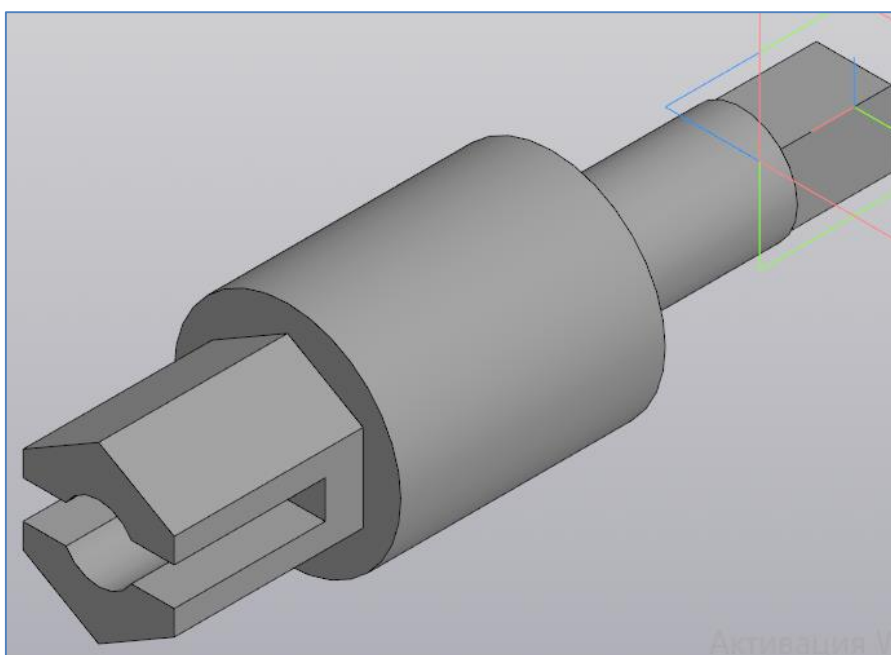


Рис. 49

- 16) Для выполнения паза длиной 15, шириной 10, глубиной 5 (рис. 50) создайте плоскость, параллельную горизонтальной плоскости, касательную к цилиндрическому участку вала $\varnothing 60$ (рис. 51), (команда: **Смещённая плоскость**, рис. 52, на расстоянии 30, рис. 53).

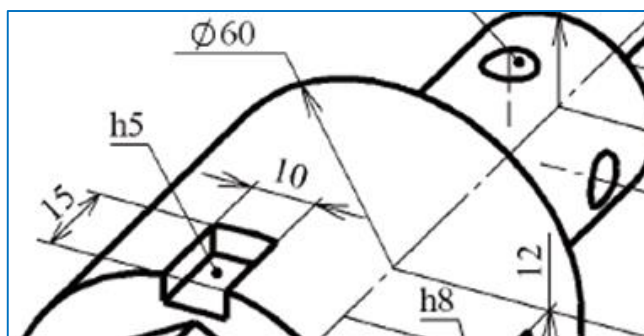


Рис. 50

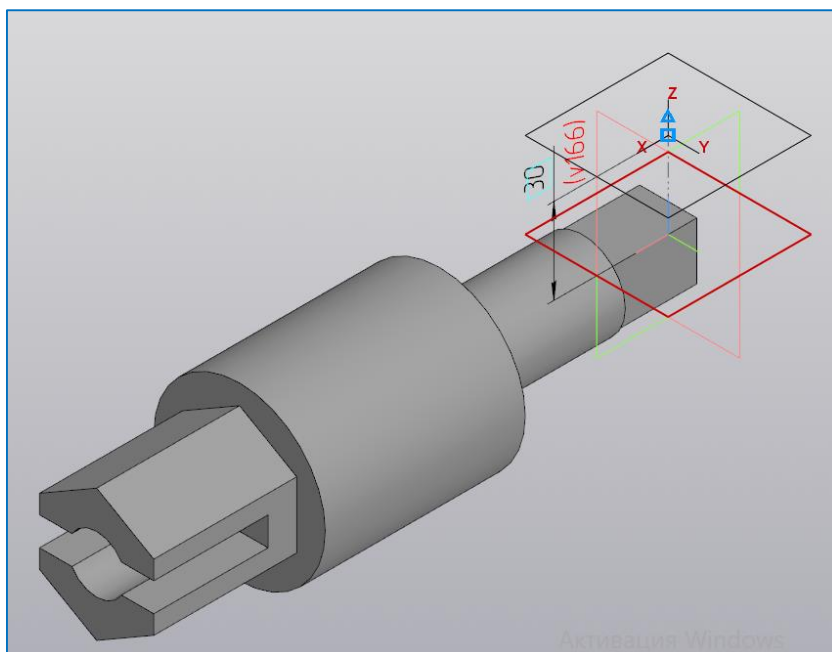


Рис. 51

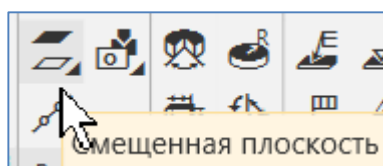


Рис. 52

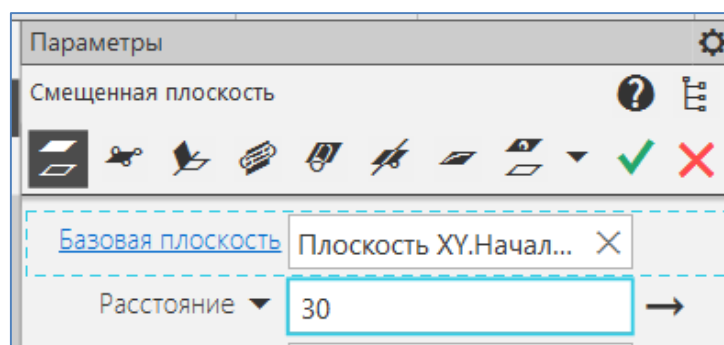


Рис. 53

17) Выберите смещённую плоскость в качестве эскизной (рис. 54).
Используя **Вспомогательные прямые** – вертикальная, горизонтальная, параллельная, задайте габариты будущего паза (рис. 55...65).

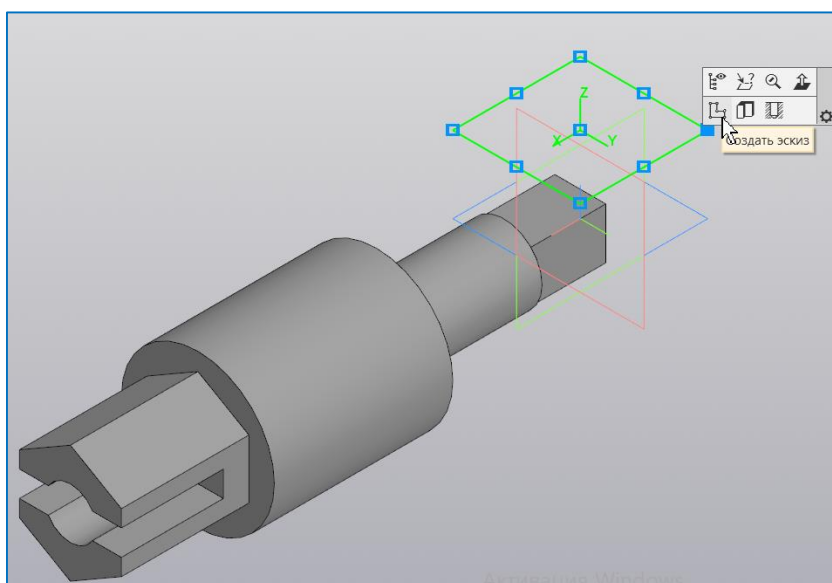


Рис. 54

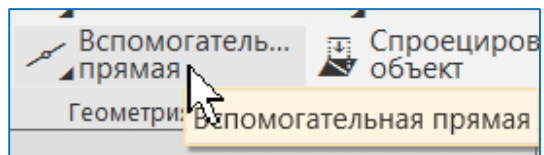


Рис. 55

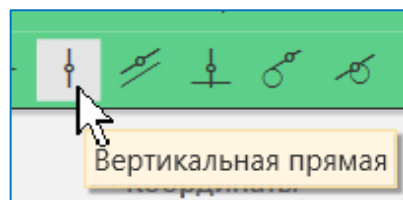


Рис. 56

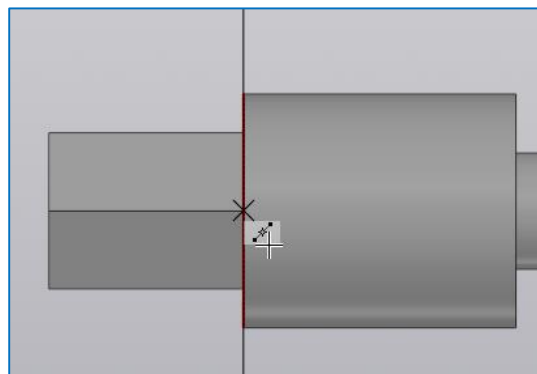


Рис. 57

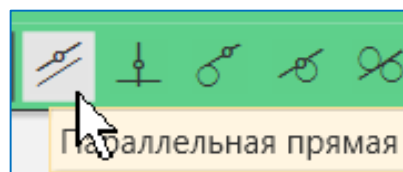


Рис. 58

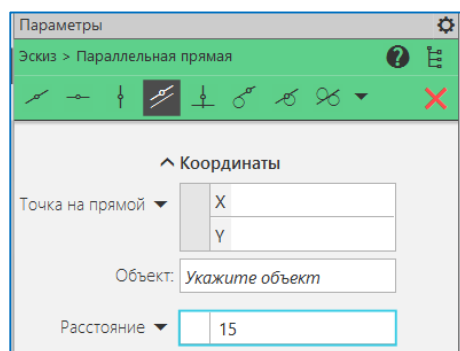


Рис. 59

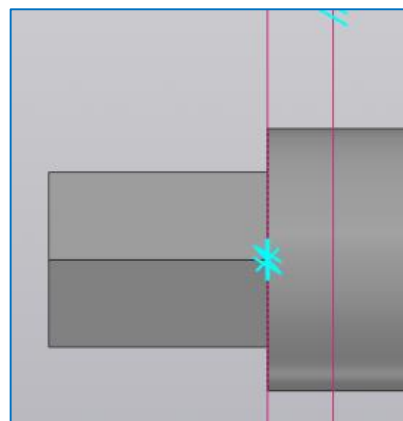


Рис. 60

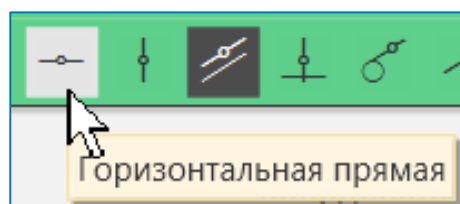


Рис. 61

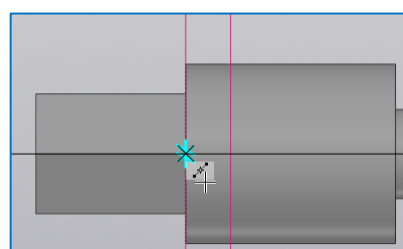


Рис. 62

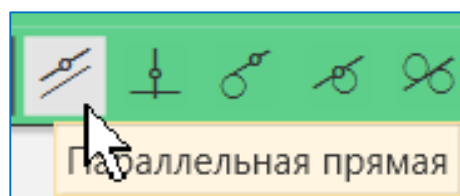


Рис. 63

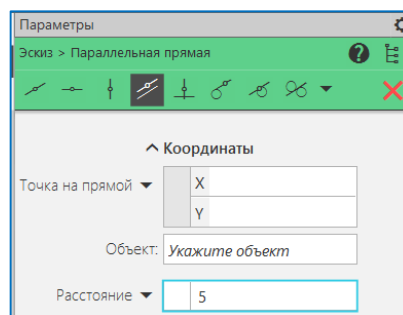


Рис. 64

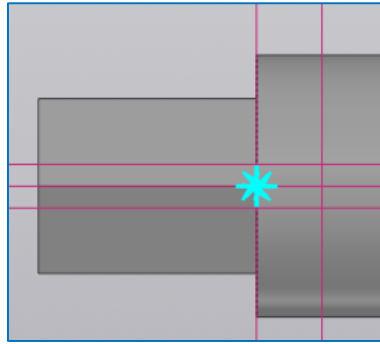


Рис. 65

18) Нарисуйте прямоугольник (рис. 66, 67) и вырежете выдавливанием на расстояние 5 (рис. 68...70).

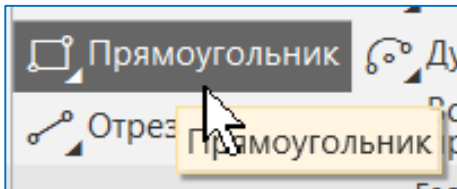


Рис. 66

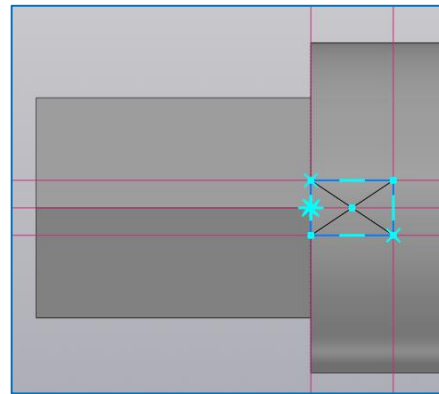


Рис. 67

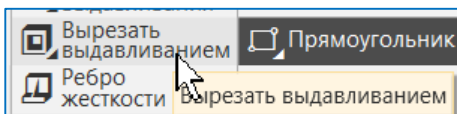


Рис. 68

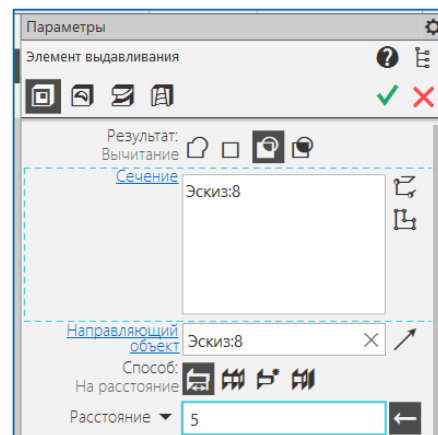


Рис. 69

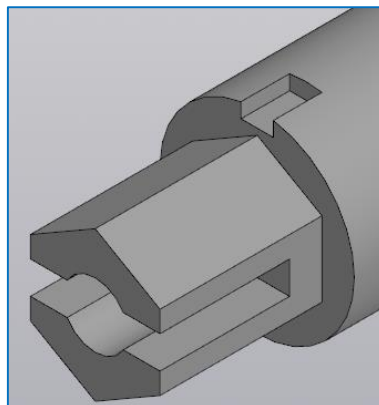


Рис. 70

Все последующие элементы вала – цилиндрические отверстия и пазы выполняются по одному принципу – создаётся смещённая плоскость, которая выбирается в качестве эскизной, рисуются изображения будущих элементов и далее, операцией **Вырезать выдавливанием** создаётся элемент.

19) Для создания бокового призматического паза длиной 30, высотой 12 и глубиной 8 (рис. 71) создайте плоскость, параллельную фронтальной плоскости, касательную к цилиндрическому участку вала $\varnothing 60$ (рис. 72), (команда: **Смещённая плоскость**, на расстоянии 30).

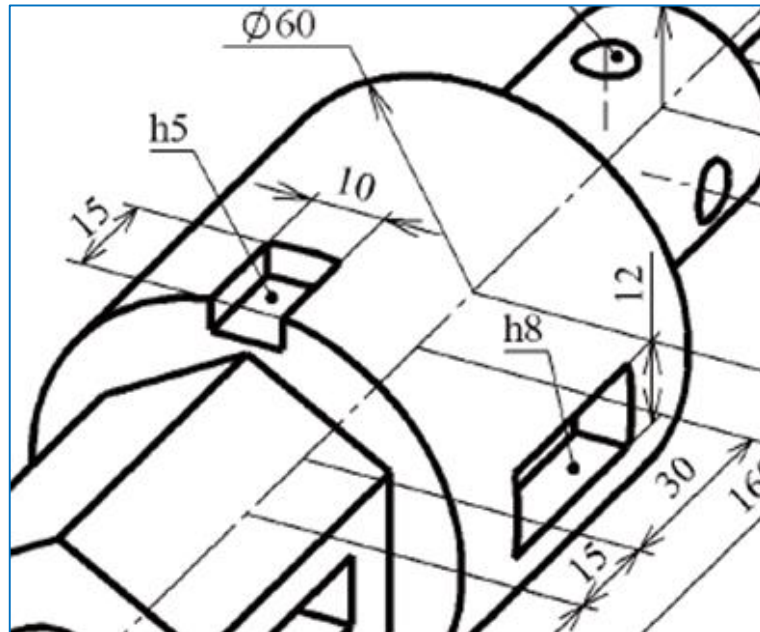


Рис. 71

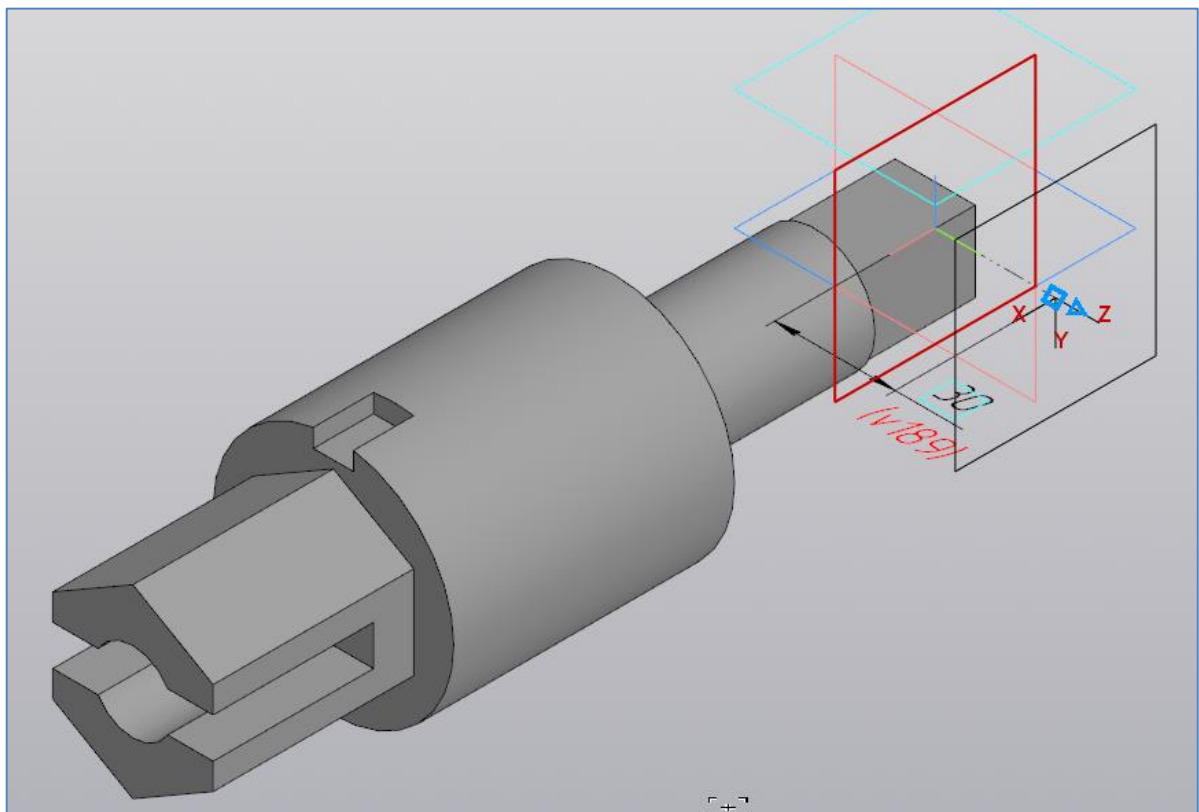


Рис. 72

20) Выберите смещённую плоскость в качестве эскизной (рис. 73).

Используя **Вспомогательные прямые** – вертикальная, горизонтальная, параллельная, задайте габариты будущего паза (рис. 74, 75).

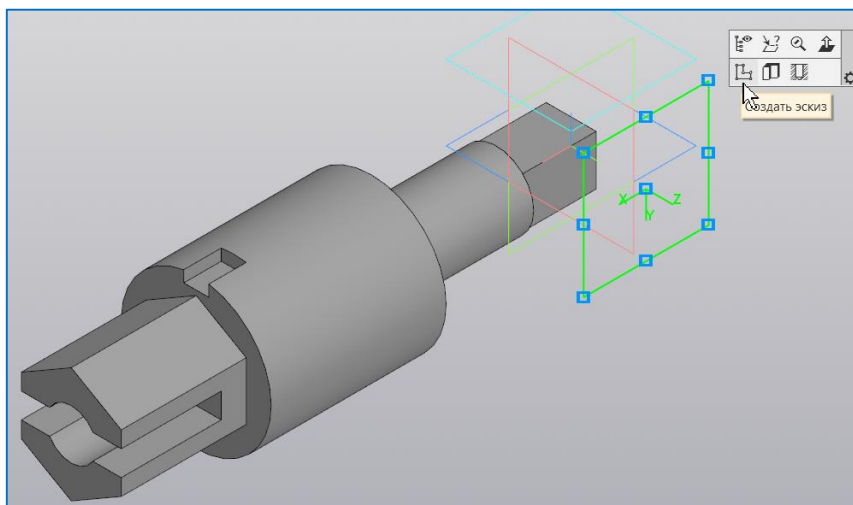


Рис. 73

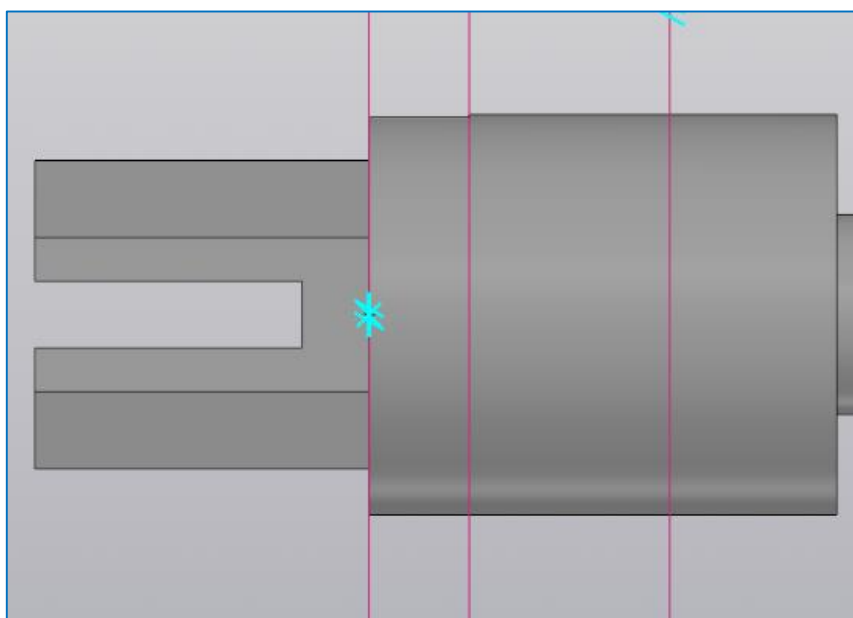


Рис. 74

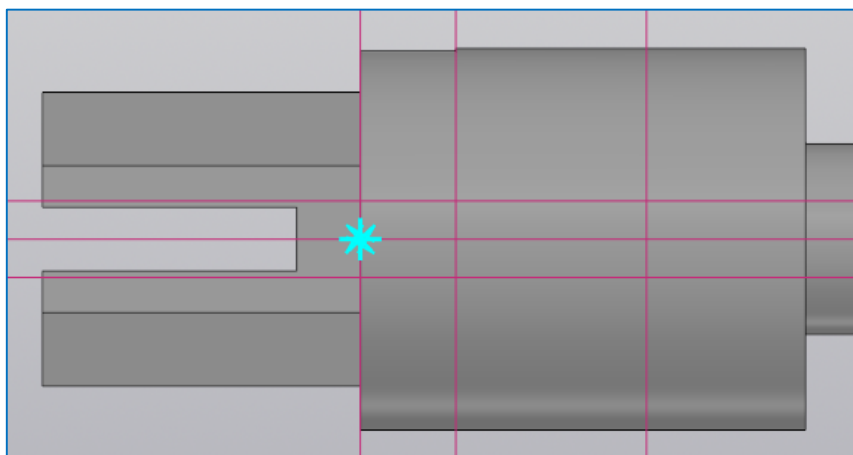


Рис. 75

21) Нарисуйте прямоугольник (рис. 76) и вырежете выдавливанием на расстояние 5 (рис. 77).

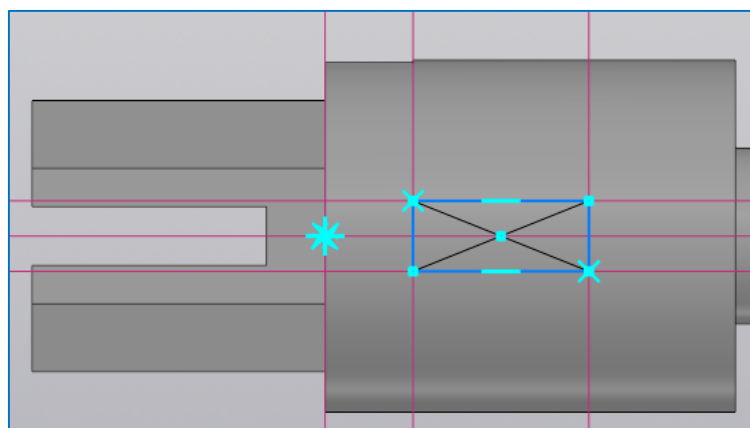


Рис. 76

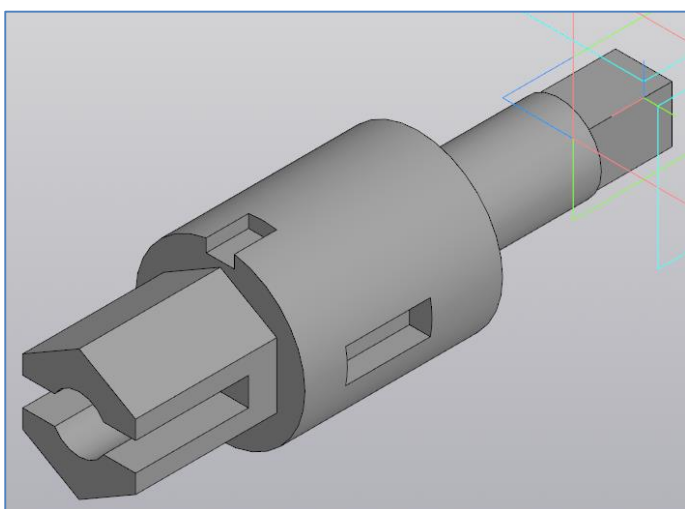


Рис. 77

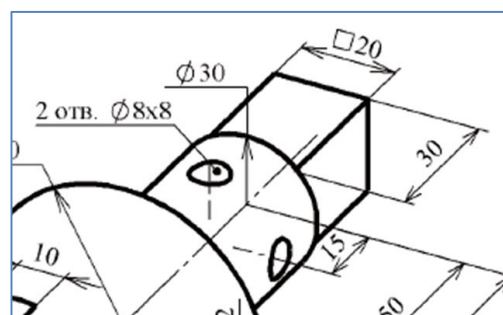


Рис. 78

22) Для выполнения двух цилиндрических отверстий $\varnothing 8$ глубиной 8 (рис. 78) следует также создать смещённые плоскости, касательные к цилиндрическому участку вала $\varnothing 30$, выбрать их в качестве эскизных плоскостей, провести вспомогательные прямые, нарисовать окружности $\varnothing 8$ и **Вырезать их выдавливанием** на 8 (рис. 78...84).

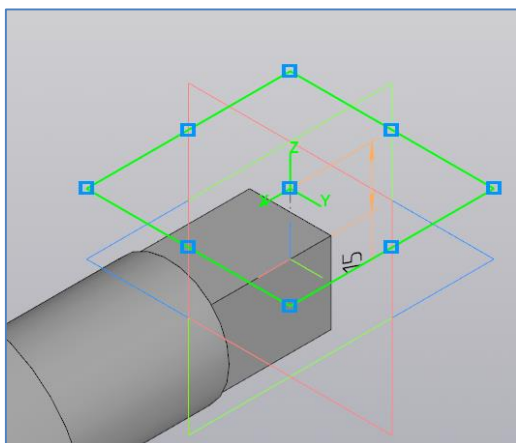


Рис. 79

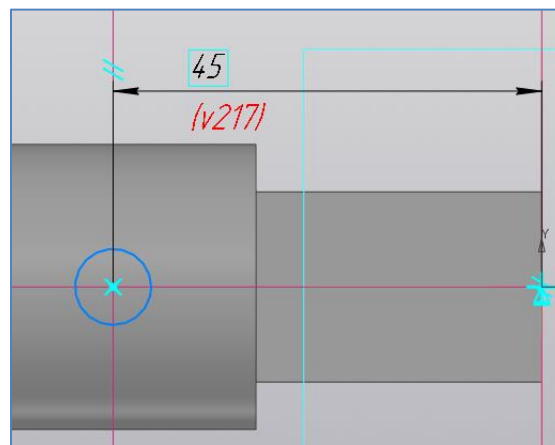


Рис. 80

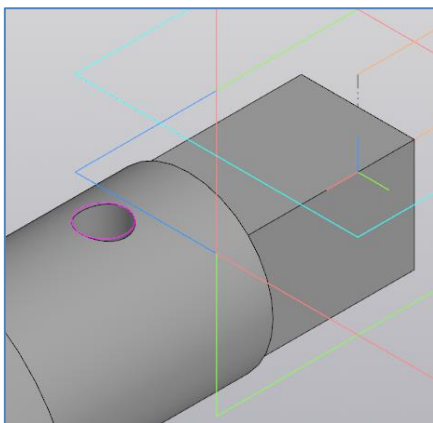


Рис. 81

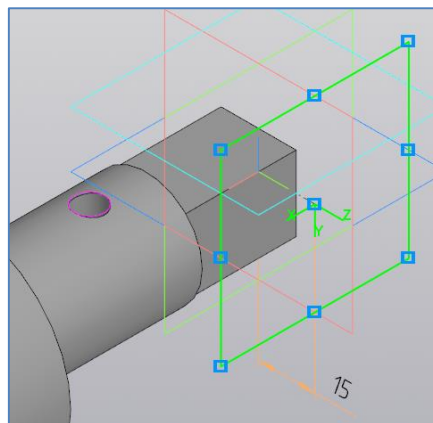


Рис. 82

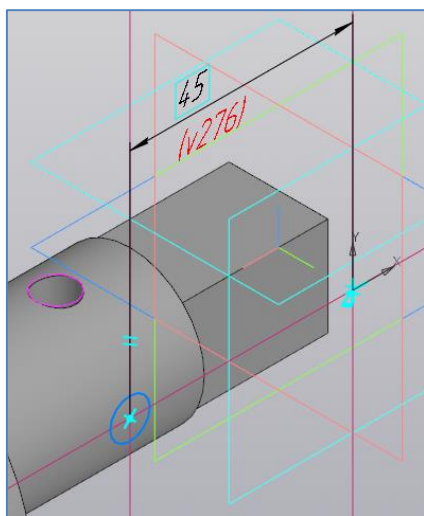


Рис. 83

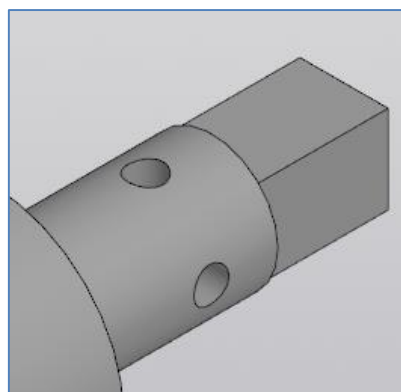


Рис. 84

В результате выполненных операций построена модель заданного вала (рис.85).

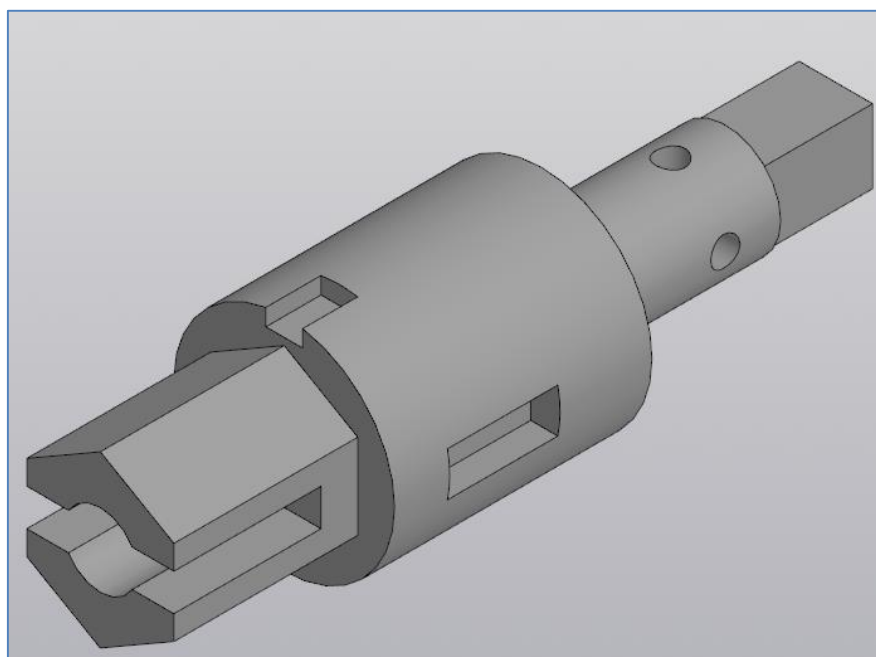


Рис. 85

Задание 1.2. Выполнить 3D модель вала по индивидуальному варианту (см. приложение А)

II Моделирование валов операцияй «Элемент вращения».

Применение библиотек стандартных изделий.

Задание 2.1. Выполнить 3D модель вала, представленного на рис. 86, 87 по описанию.

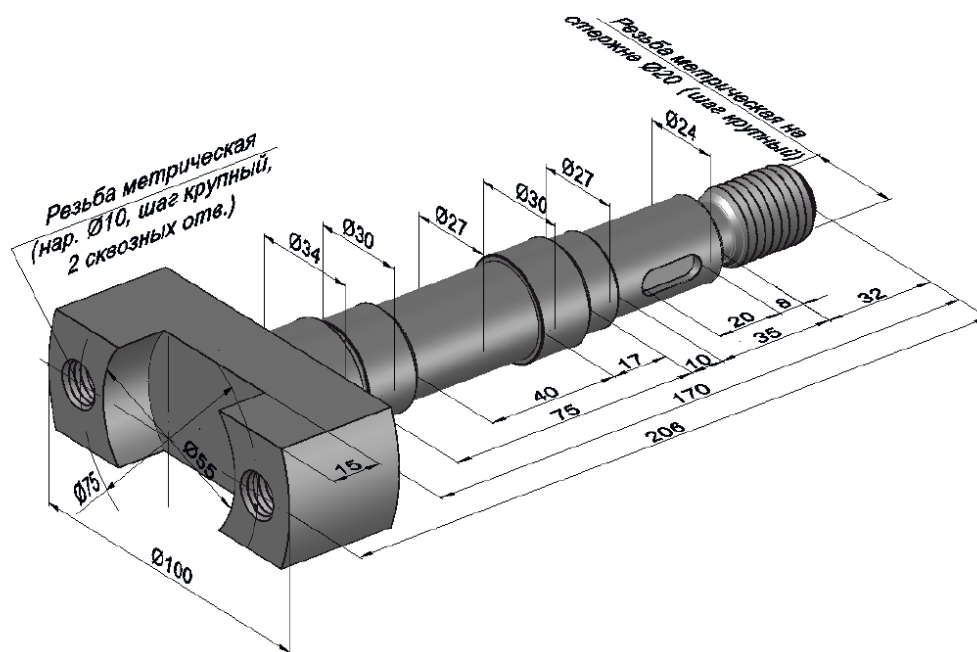


Рис. 86

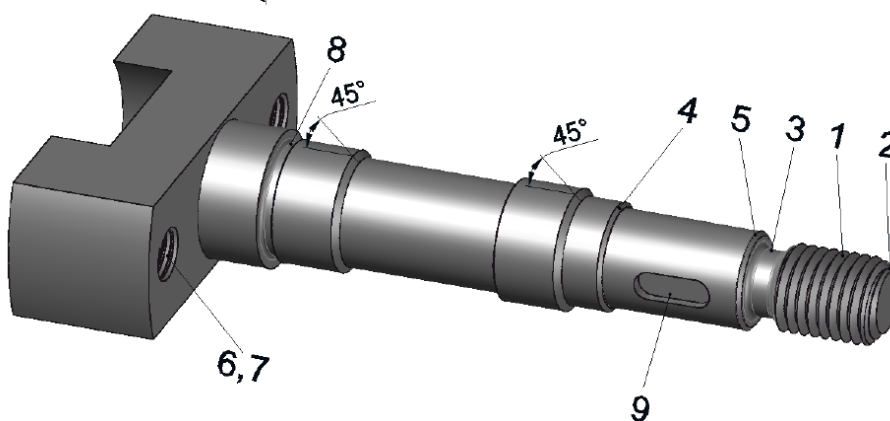
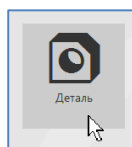


Рис. 87

№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 6	Резьба метрическая с крупным шагом (ГОСТ 8724-2002): №1 – наружная, №6 - внутренней
2, 7	Фаска резьбы (ГОСТ 10549-80): №2 – наружной, №7 - внутренней
3	Проточка (ГОСТ 10549 -80) для наружной метрической резьбы с крупным шагом (ГОСТ 8724-2002)
4, 5	Фаска: обе размером 1x45° согласно ГОСТ 10948-64
8	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру (ГОСТ 8820-69)
9	Шпоночный паз под призматическую шпонку (ГОСТ 23360-78)

В качестве материала для изготовления вала выберите марку любой литейной нелегированной стали (ГОСТ 977-88)

Последовательность выполнения 3D модели детали типа «вал», представленной на рис. 86, 87



- 1) Создайте новый документ – **Деталь**.
- 2) Создайте новый эскиз на фронтальной плоскости (рис. 88).

Будущий эскиз будет представлять собой ломаную линию, которая в дальнейшем послужит основой создания 3D вала.

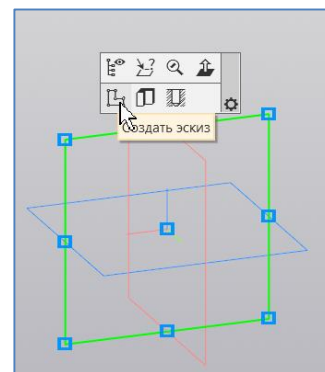


Рис. 88

- 3) Используя команды **Вспомогательная прямая – Горизонтальная прямая, Вертикальная прямая, Параллельная прямая** проведите вспомогательные линии на соответствующих расстояниях (см. рис. 86, 89).

- 4) Нарисуйте ломаную линию командой **Автолиния** (рис. 89, 90).

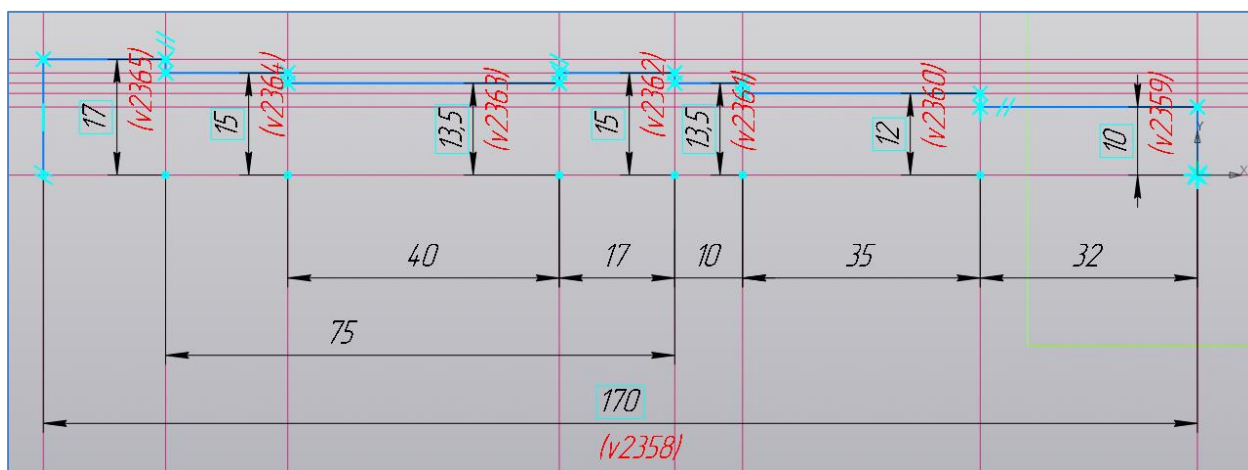
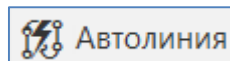


Рис. 89

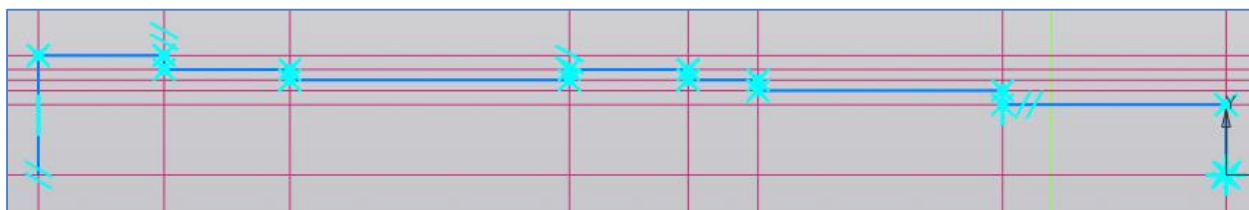


Рис. 90

- 5) Закройте эскиз и операцией **Элемент вращения** (рис. 91) создайте 3D вал (рис. 92, 93). В качестве оси вращения выберете ось X.

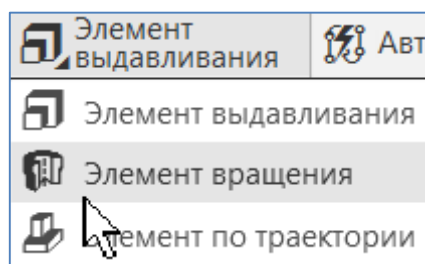


Рис. 91

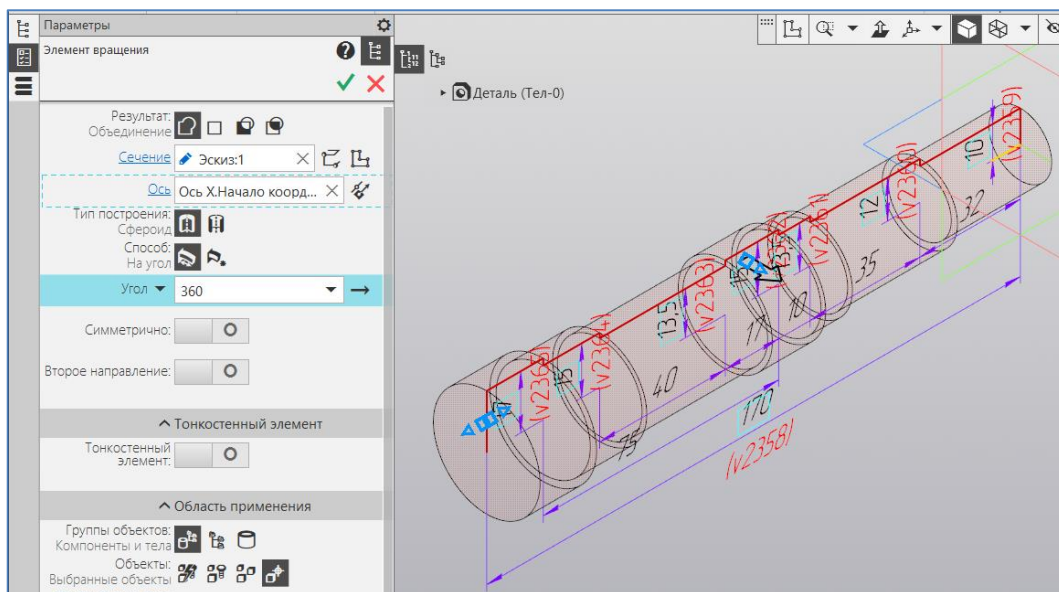


Рис. 92

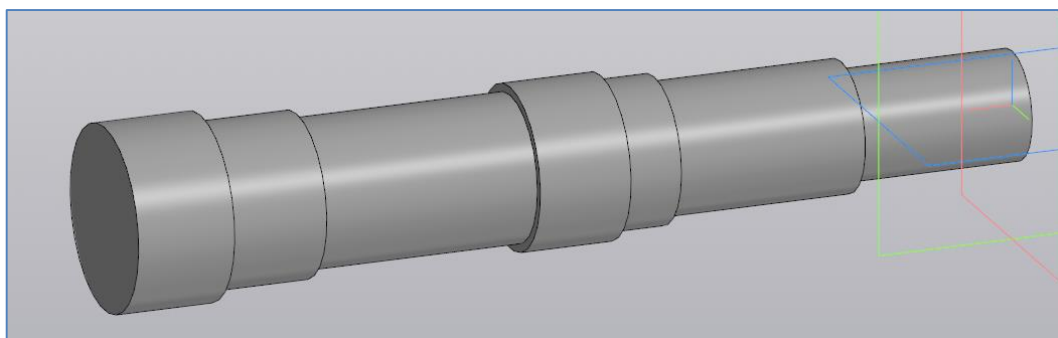


Рис. 93

Далее, используя **Библиотеку стандартных изделий**, поставьте канавку 8 (рис. 87) для выхода шлифовального круга и проточку 3 (рис. 87) для наружной метрической резьбы.

6) Откройте диалоговое окно **Библиотека стандартных изделий – Канавки для выхода шлифовального круга ГОСТ 8820-69** (рис. 94, 95).

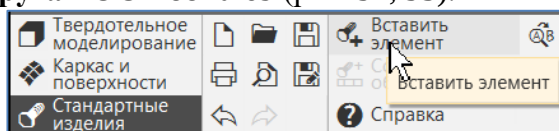


Рис. 94

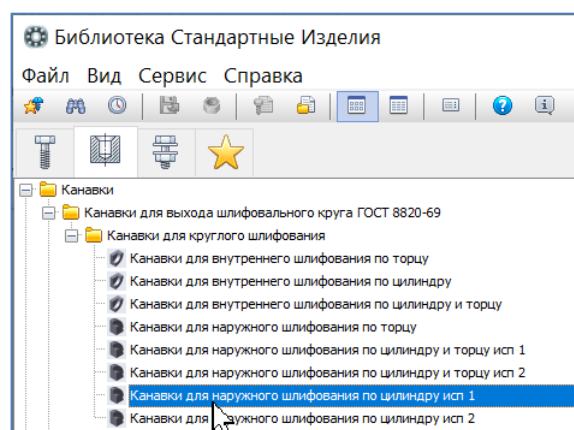
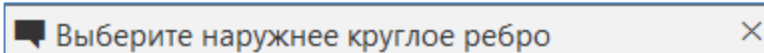


Рис. 95

7) Двойным щелчком мыши активизируйте элемент **Канавка для наружного шлифования по цилиндру исп. 1** (рис. 95).

Далее, по запросу системы укажите наружное круглое ребро, по которому пройдет канавка (рис. 96). Завершите выбор нажатием на зелёный флажок в окне параметров.

В окне модели система построит изображение канавки (рис. 97). Завершите операцию нажатием кнопки **Применить**. Результат выполнения операции представлен на рис. 98.



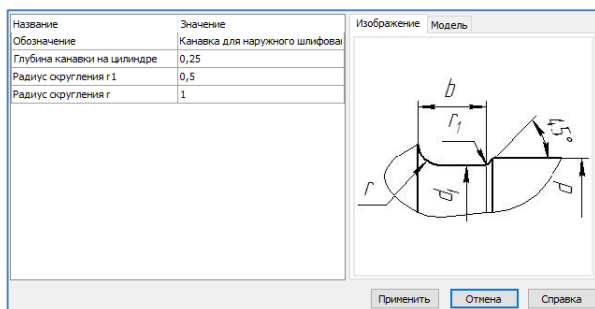


Рис. 97

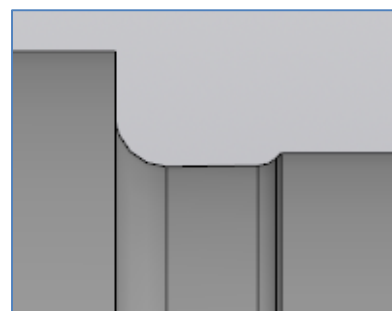


Рис. 98

8) Аналогично постройте проточку 3 (рис. 87) для наружной метрической резьбы. Откройте диалоговое окно **Библиотека стандартных изделий – Проточки для выхода резьбы** (рис. 99).

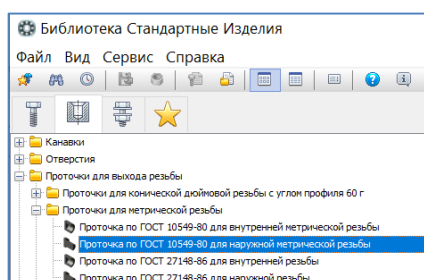


Рис. 99

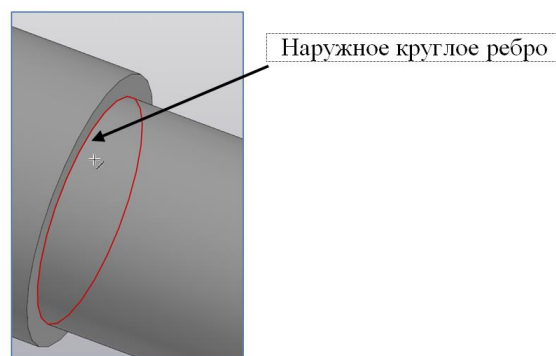


Рис. 8600

Двойным щелчком мыши активизируйте элемент **Проточка по ГОСТ 10549-80 для наружной метрической резьбы** (рис. 99).

Далее, по запросу системы выберите наружное круглое ребро, по которому пройдет проточка (рис. 100). Завершите выбор нажатием на зелёный флажок в окне параметров.

В окне модели система построит изображение проточки (рис. 101). Завершите операцию нажатием кнопки **Применить**. Результат выполнения операции представлен на рис. 102.

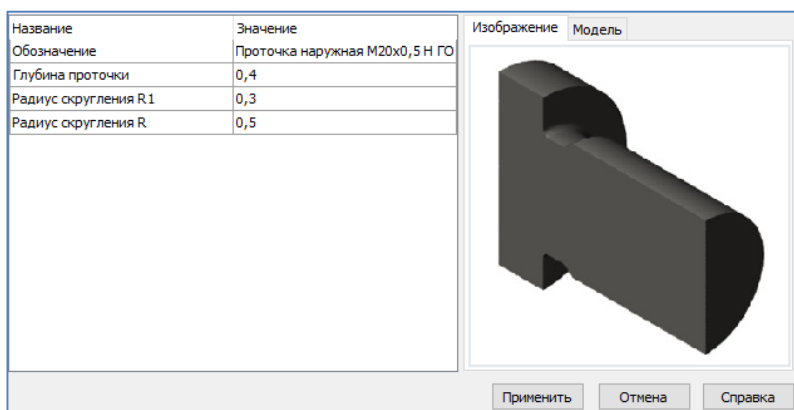


Рис. 101

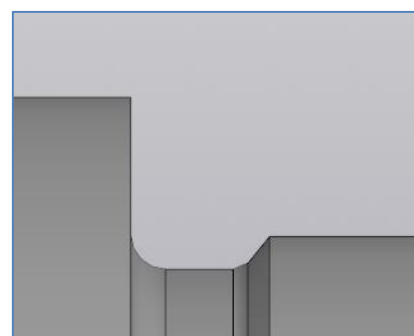


Рис. 102

9) Следующим этапом соответствующей операцией выполните **Условное изображение резьбы** (рис. 103).

На запрос системы **Укажите базовый объект** укажите на цилиндрическую поверхность, на которой планируете изобразить резьбу (рис. 104).

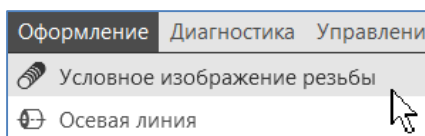


Рис. 103

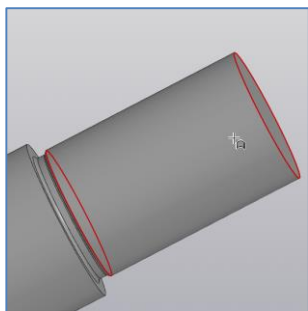


Рис. 104

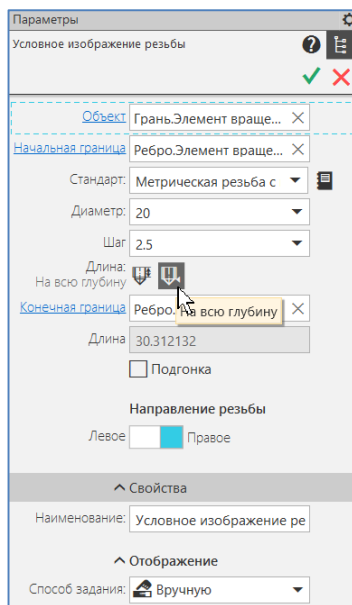


Рис. 105

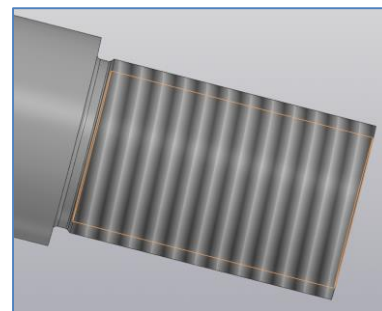
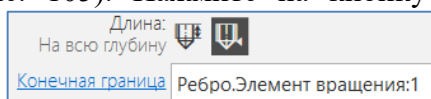


Рис. 106

В Окне параметров появится информация: **Объект**, **Начальная граница**, **Стандарт**, **Диаметр**, **Шаг** (рис. 105). Нажмите на кнопку **На всю длину**, система определит

Конечную границу



Завершите операцию, нажав на зелёный флажок. Результат представлен на рис. 106.

10) Далее, выполните фаски: №2 – размером $2,5 \times 45^\circ$ для наружной резьбы М20 с крупным шагом 2,5 (согласно ГОСТ 10549-80), №№4, 5 – размером $1 \times 45^\circ$ согласно ГОСТ 10948-64. Операция – **Фаска**.

Окно параметров, фантом выполнения операций и результаты см. рис. 107...110.

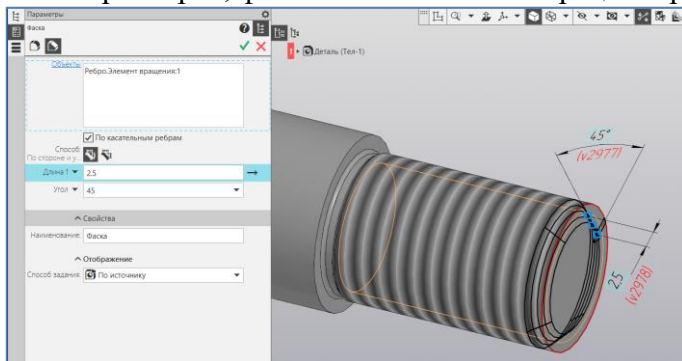


Рис. 107

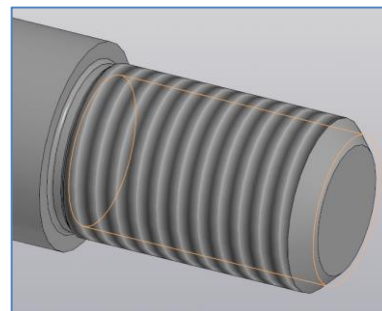


Рис. 108

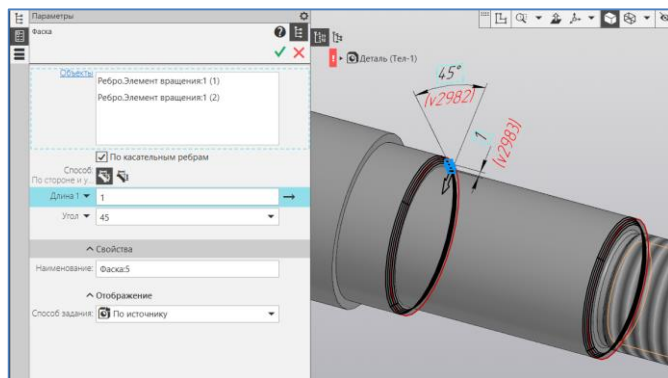


Рис. 109

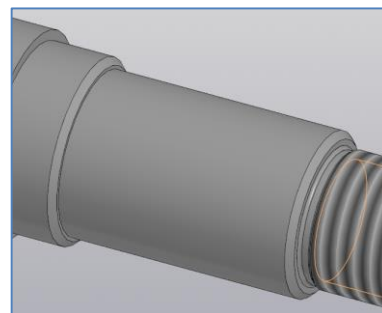


Рис. 110

11) Для создания шпоночного паза 9 под призматическую шпонку (ГОСТ 23360-78) на цилиндрическом участке вала $\varnothing 24$ откройте **Библиотеку стандартных изделий – Шпоночные пазы** (рис. 111).

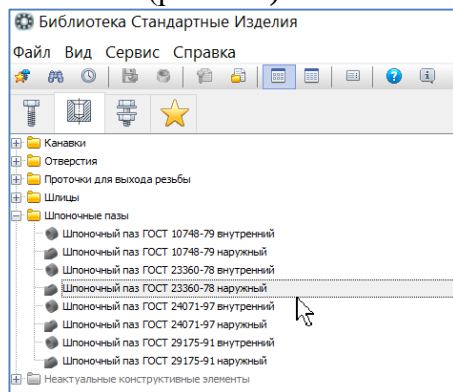


Рис. 111

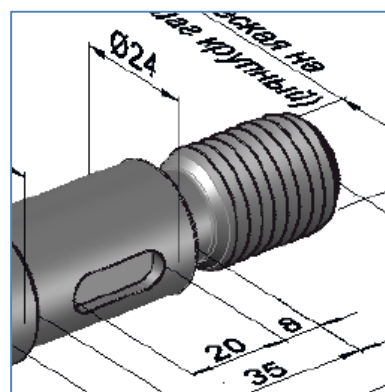


Рис. 112

Двойным щелчком мыши активизируйте элемент **Шпоночный паз ГОСТ 23360-78 наружный** (рис. 111).

По запросу системы опорную плоскость, от которой задано расстояние 8 (рис. 112).

Расстояние 8 задайте на **Панели позиционирования** (рис. 113).

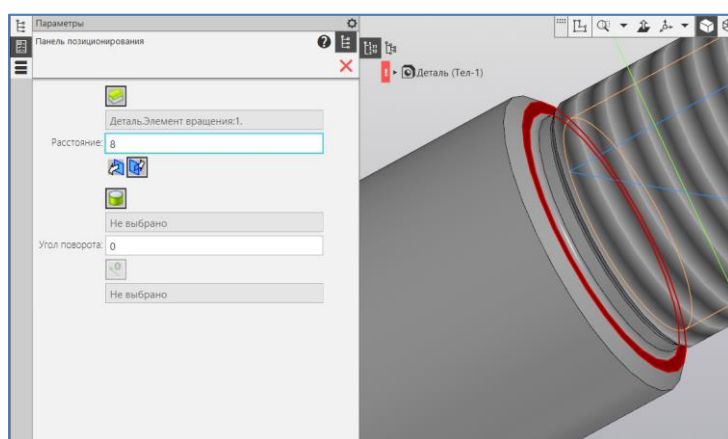


Рис. 113

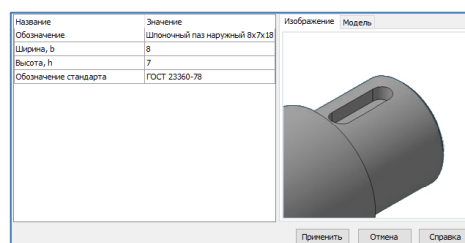


Рис. 114

По запросу системы цилиндрический участок вала, на котором должен быть расположен шпоночный паз.

Завершите выбор нажатием на зелёный флажок в окне параметров.

В окне модели система построит изображение шпоночного паза (рис. 114).

Завершите операцию нажатием кнопки **Применить**.

Результат выполнения операции представлен на рис. 115.

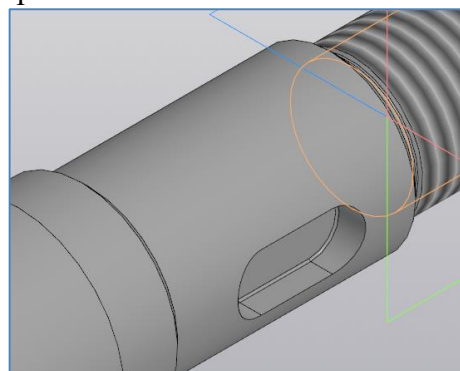


Рис. 115

- 12) Построение левого участка вала начните с выбора эскизной плоскости. Известными командами выполните эскиз (рис. 116) и создайте **Элемент выдавливания** (рис. 117).

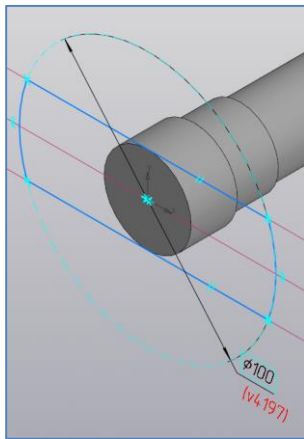


Рис. 116

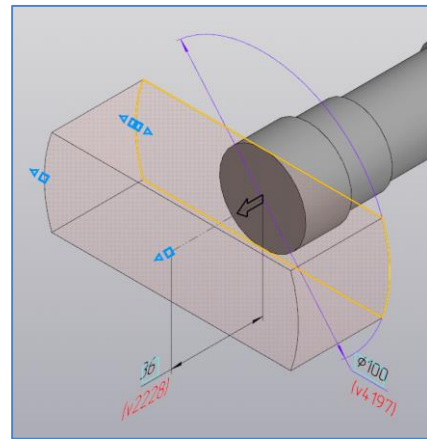


Рис. 117

- 13) Выполните вырез. Эскиз – рис. 118, операция **Вырезать выдавливанием** – рис. 119.

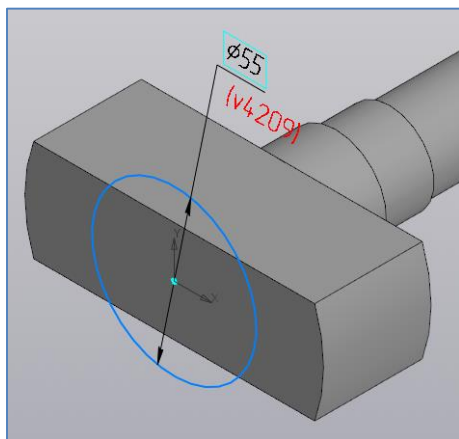


Рис. 118

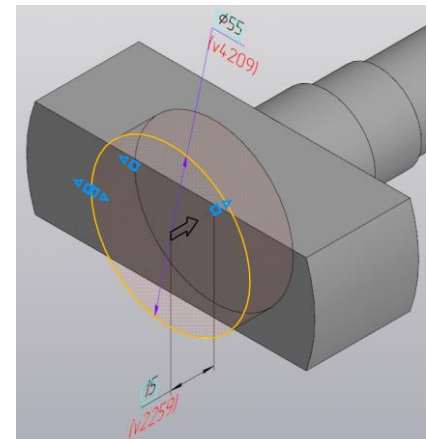


Рис. 119

- 14) Далее выполните эскиз будущих отверстий (рис. 120) и сами отверстия операциями **Вырезать выдавливанием** (рис. 121).

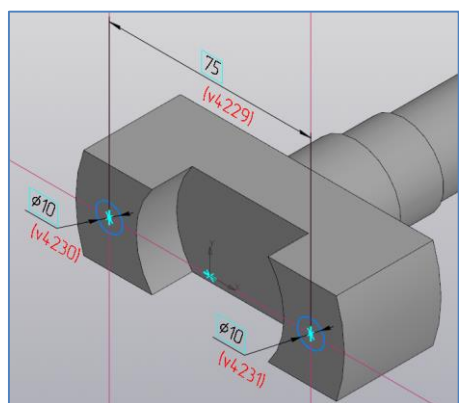


Рис. 120

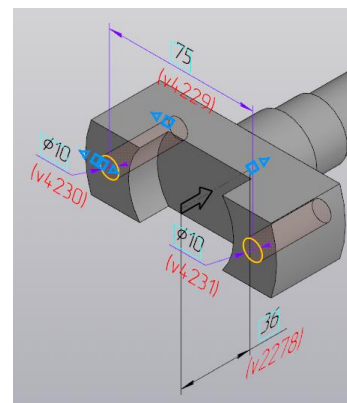


Рис. 121

- 15) Следующим этапом соответствующей операцией выполните **Условное изображение резьбы** (рис. 103).

На запрос системы Укажите базовый объект укажите на цилиндрическую поверхность, на которой планируете изобразить резьбу (рис. 122). Аналогично выполните условное обозначение резьбы на втором отверстии (рис. 123).

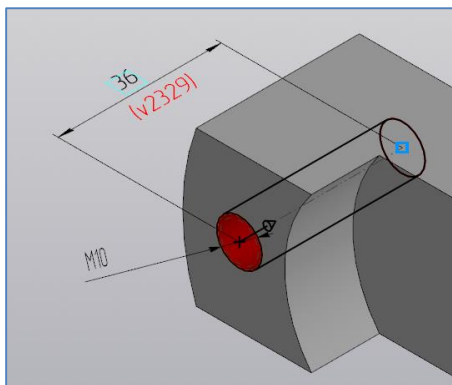


Рис. 122

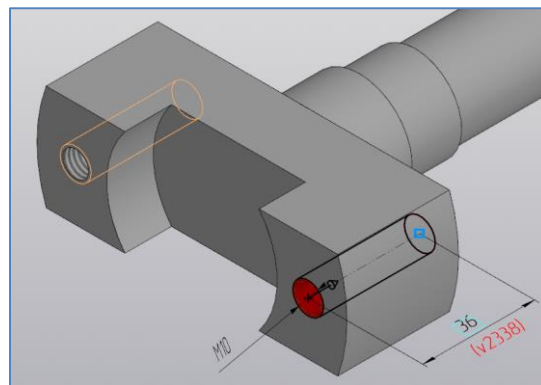


Рис. 123

16) Заключительный этап – построение внутренней Фаски №7 в резьбовых отверстиях М10 по ГОСТ 10549-80. Операция – **Фаска**.
 Фантом выполнения операций и результаты см. рис. 107...110.

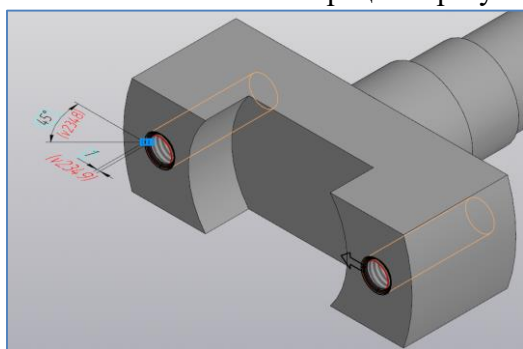


Рис. 124

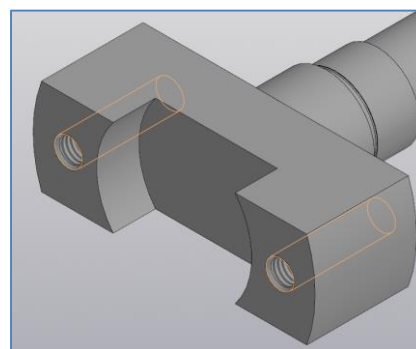


Рис. 125

Модель вала выполнена.

Задание 2.2. Выполнить 3D модель вала по индивидуальному варианту (см. приложение Б).

В качестве материала для изготовления вала выберете марку любой литейной нелегированной стали (ГОСТ 977-88).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебно-методическом пособии изложена последовательность выполнения трёхмерных моделей валов различной сложности, описано действие команд, рассмотрено применение библиотек стандартных изделий, приведены варианты индивидуальных заданий для самостоятельной работы студентов.

Использование УМП позволит освоить основные приёмы моделирования в Компас-3D и получить практические навыки создания трёхмерных моделей валов.

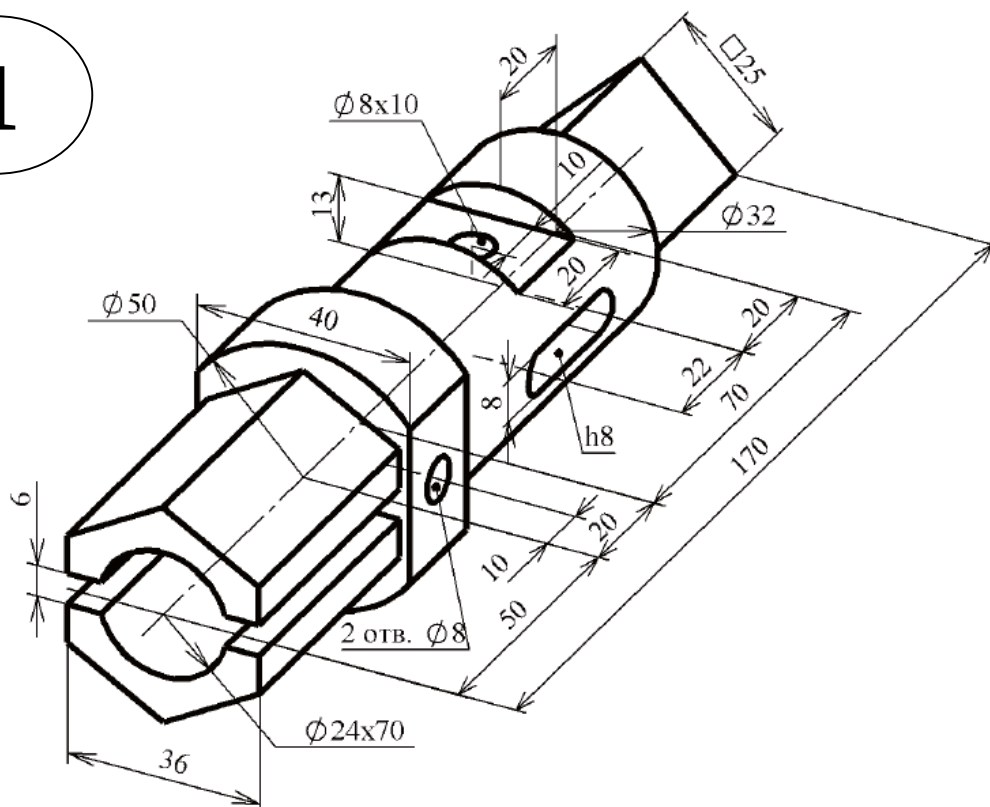
В результате выполнения заданий студенты должны отработать команды создания и редактирования трёхмерных моделей и научиться самостоятельно создавать модели валов разной степени сложности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

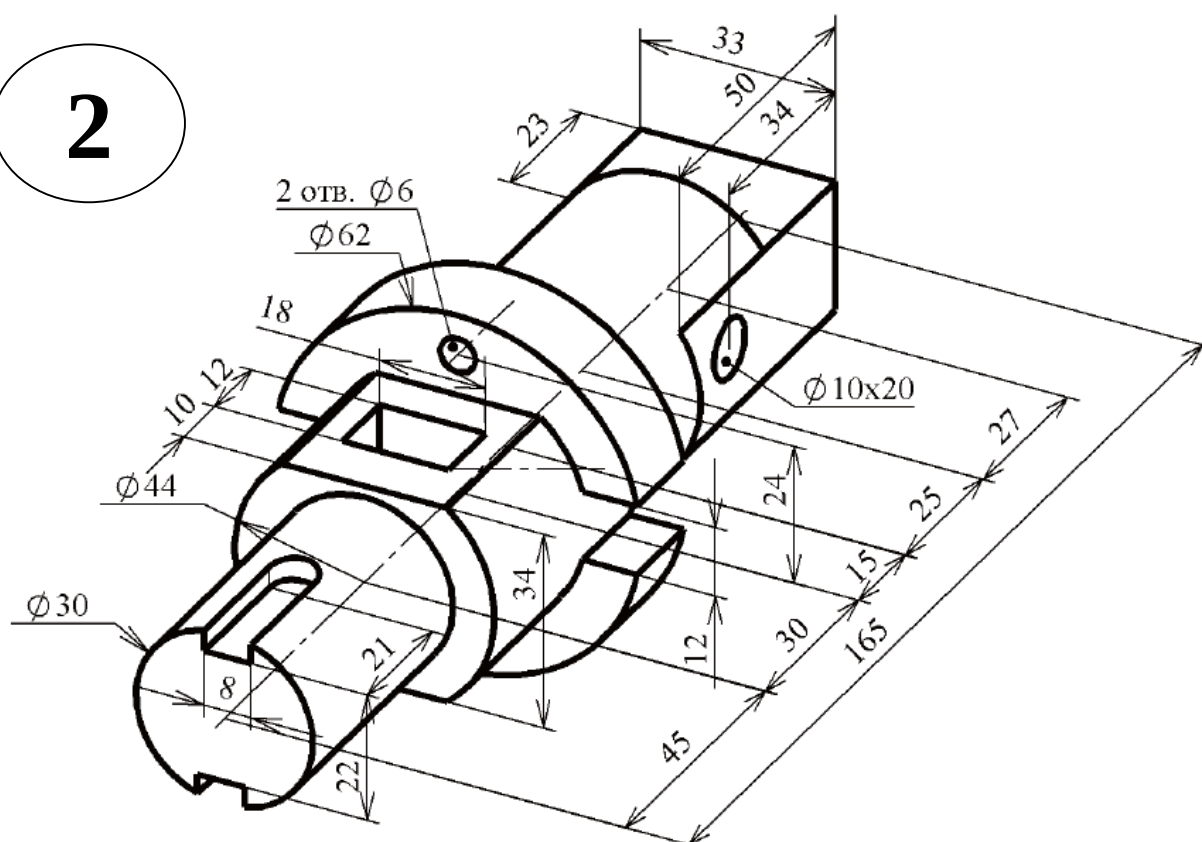
1. Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство : руководство : в 2 томах / Е. М. Кудрявцев. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — Том 1. — 1184 с. — ISBN 978-5-94074-428-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1304> (дата обращения: 12.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство : руководство : в 2 томах / Е. М. Кудрявцев. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — Том 2. — 1184 с. — ISBN 978-5-94074-428-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1305> (дата обращения: 12.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Безик, В. А. Основы работы в САПР КОМПАС 3D : учебное пособие / В. А. Безик, А. Н. Васькин, А. В. Жиряков. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304163> (дата обращения: 12.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Глазунов, К. О. Применение прикладных библиотек при создании 3D-модели детали в САПР "Компас": практическое пособие : учебное пособие / К. О. Глазунов, Е. А. Солодухин, В. В. Шкварцов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172240> (дата обращения: 12.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Зелёный, П. В. Инженерная графика: учебно-методическое пособие по машиностроительному черчению. В 2 ч. Ч. 1. Чертежи валов / П. В. Зелёный, С. В. Солонко ; под ред. П. В. Зелёного. — Минск : БНТУ, 2015. — 81 с.
6. Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3Dv17 в кратчайшие сроки : руководство / Д. В. Зиновьев ; под редакцией М. И. Азанова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-679-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112931> (дата обращения: 09.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Бучельникова, Т. А. Основы 3D моделирования в программе Компас : учебно-методическое пособие / Т. А. Бучельникова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179203> (дата обращения: 09.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение А – Исходные данные по вариантам

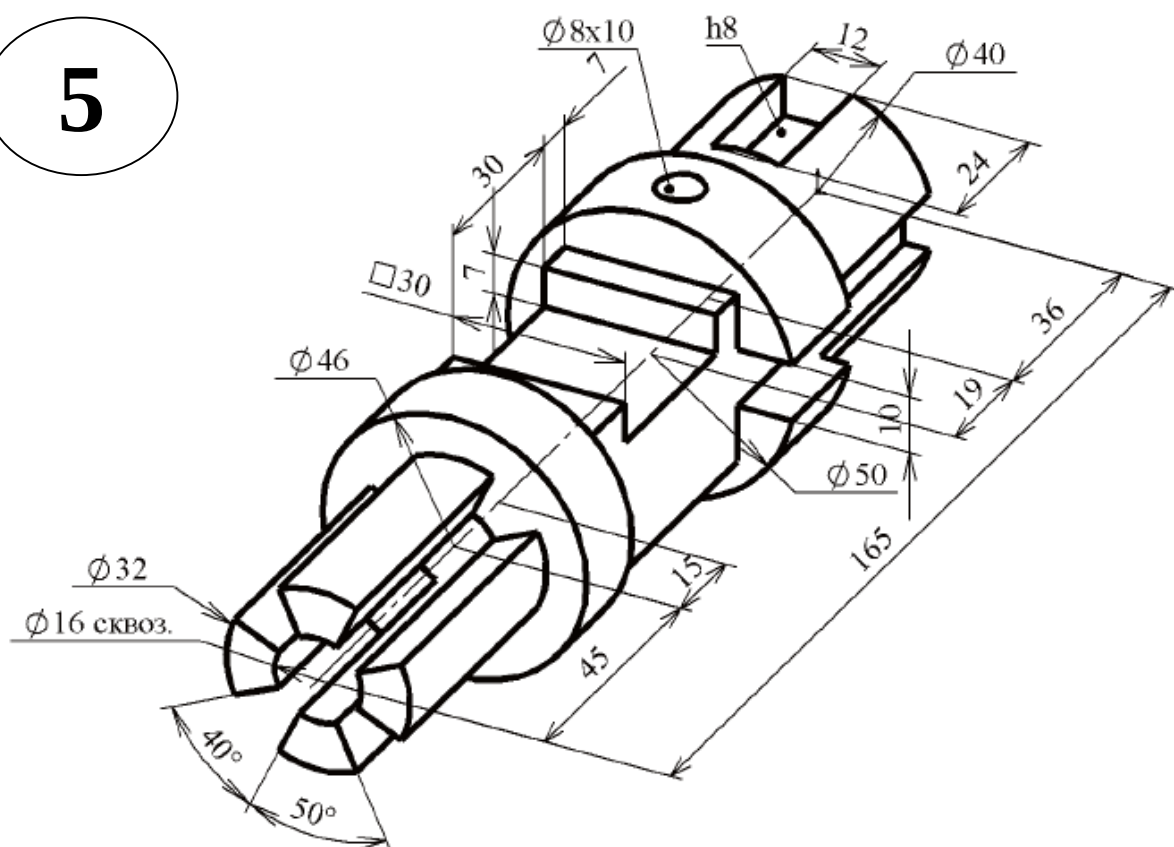
1



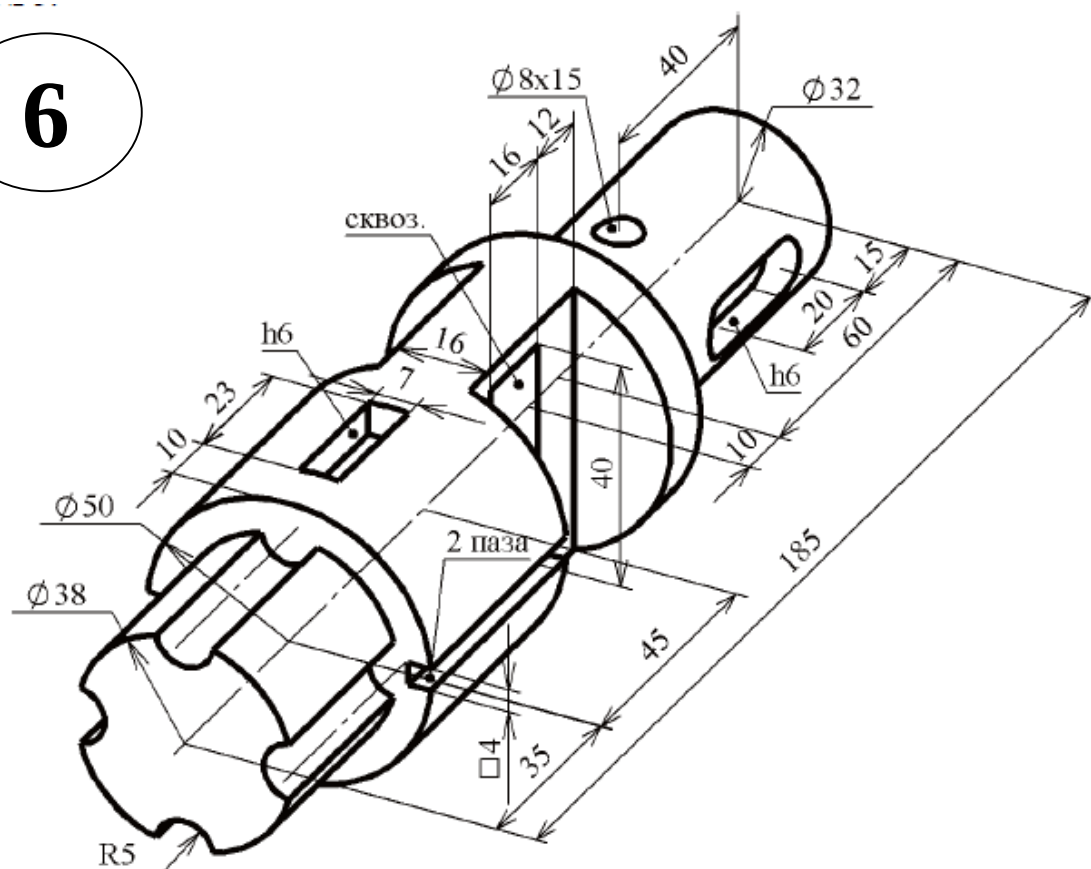
2

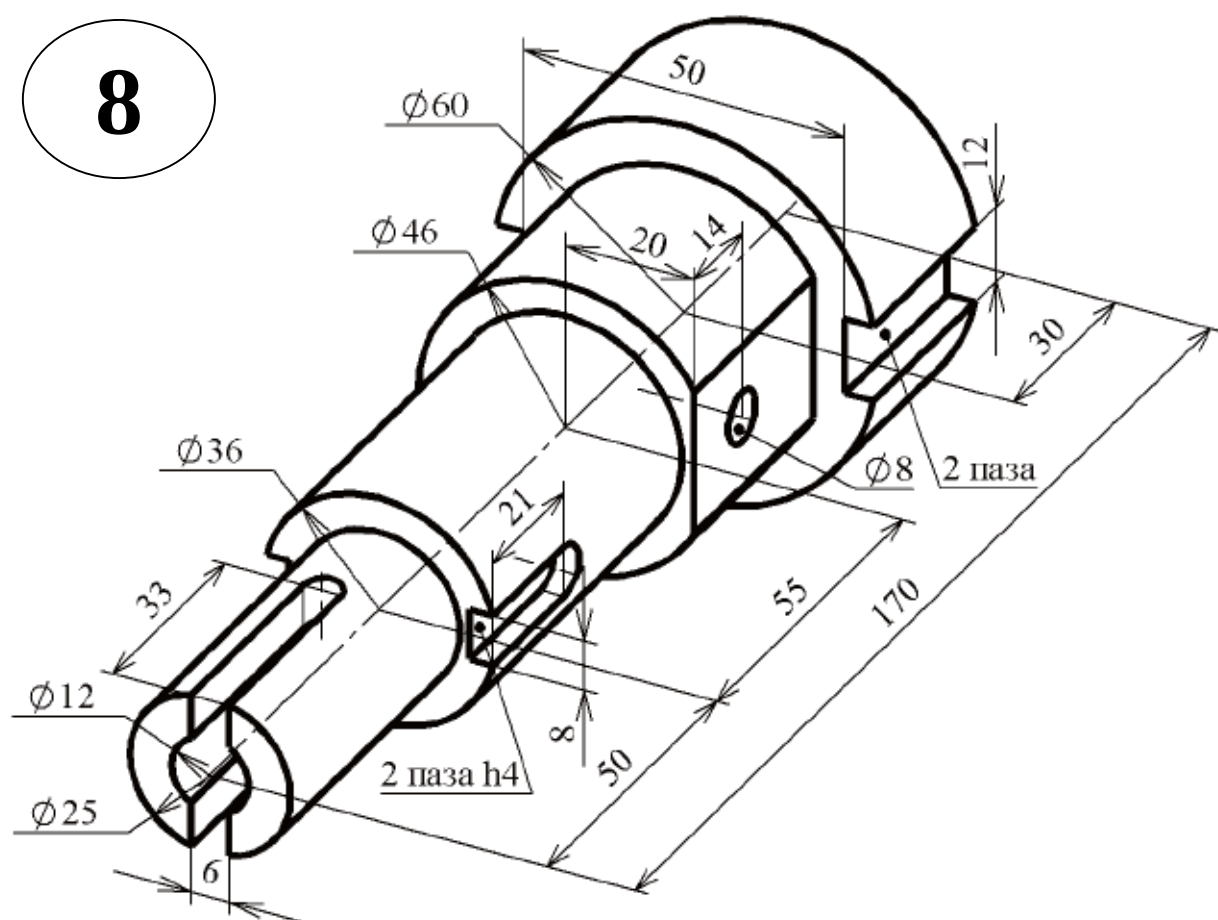


5

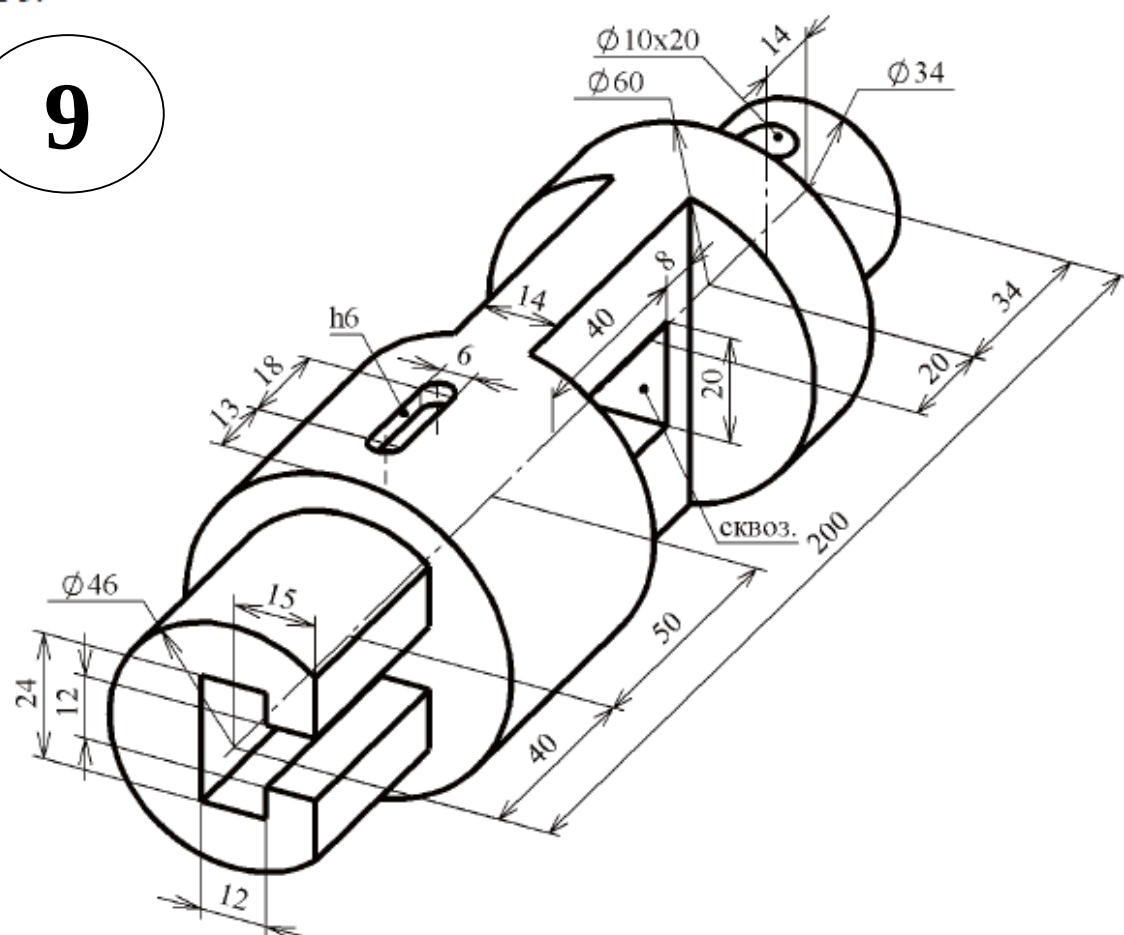


6

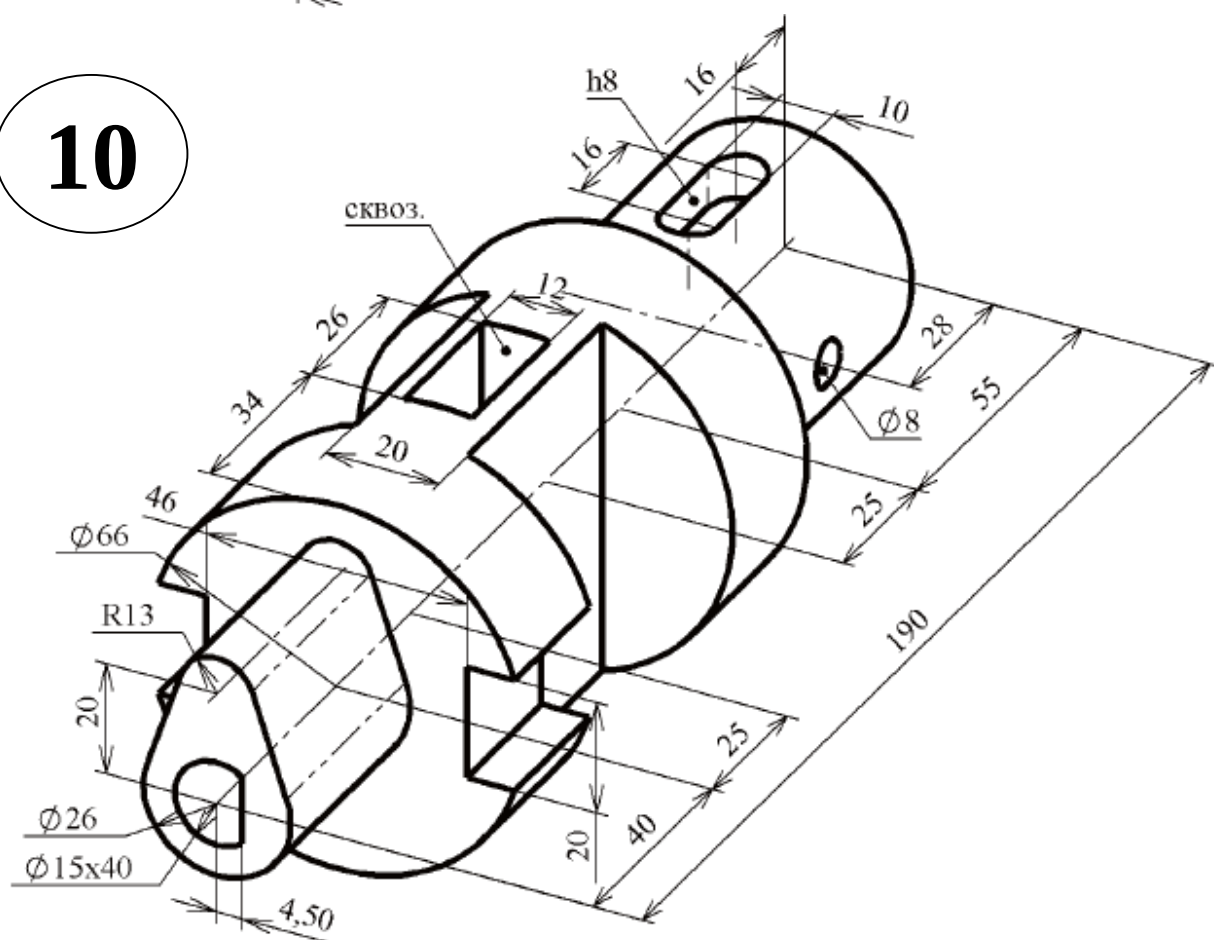




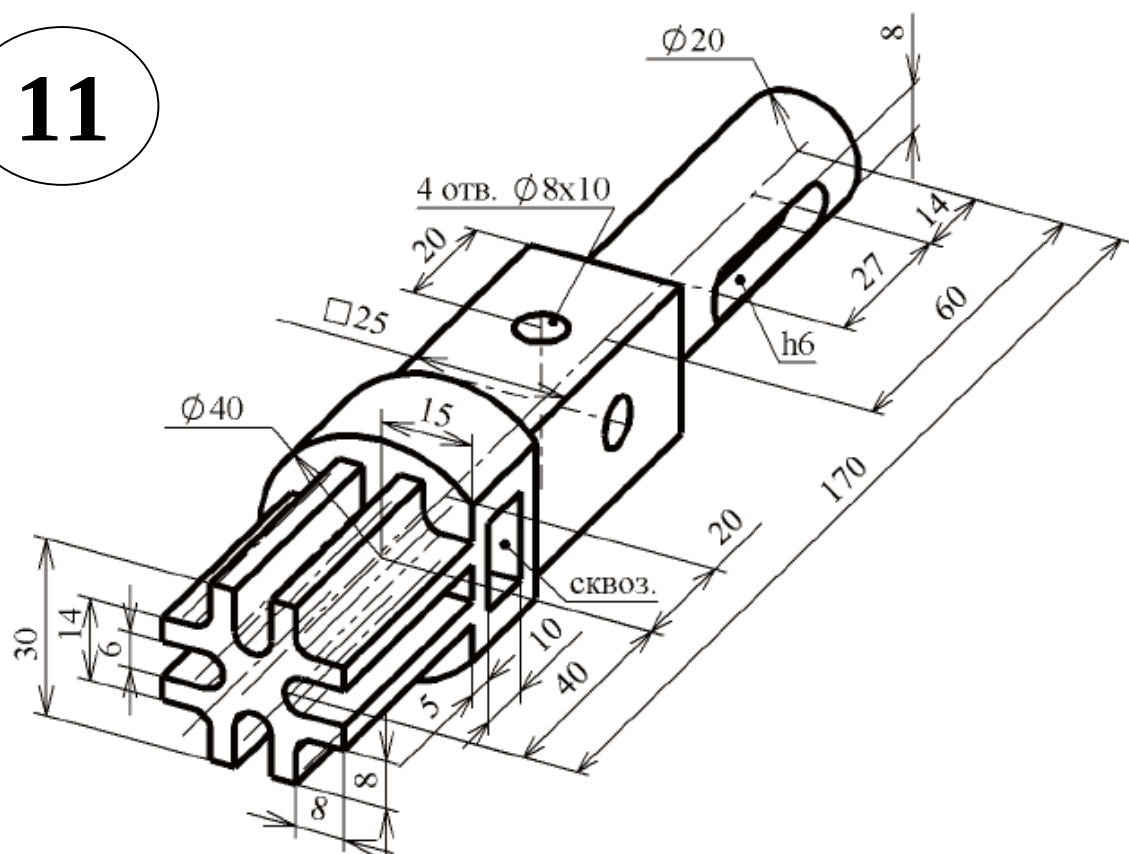
9



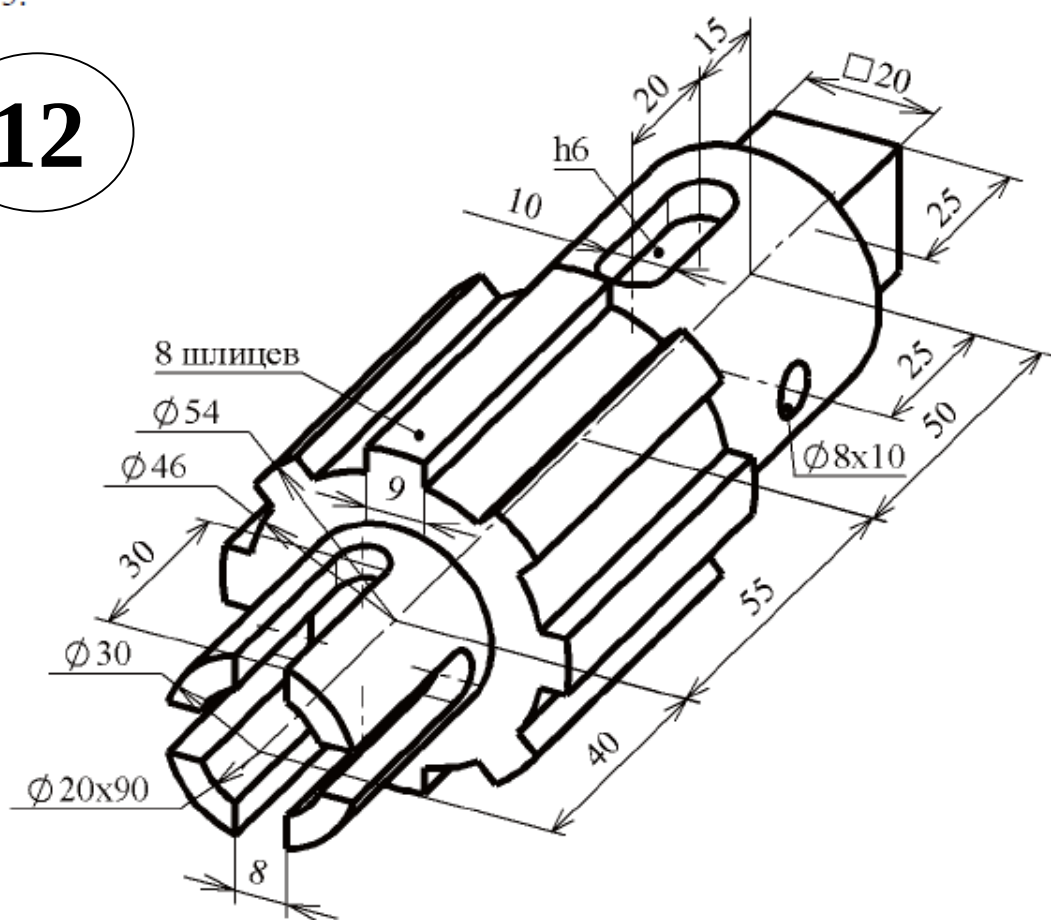
10



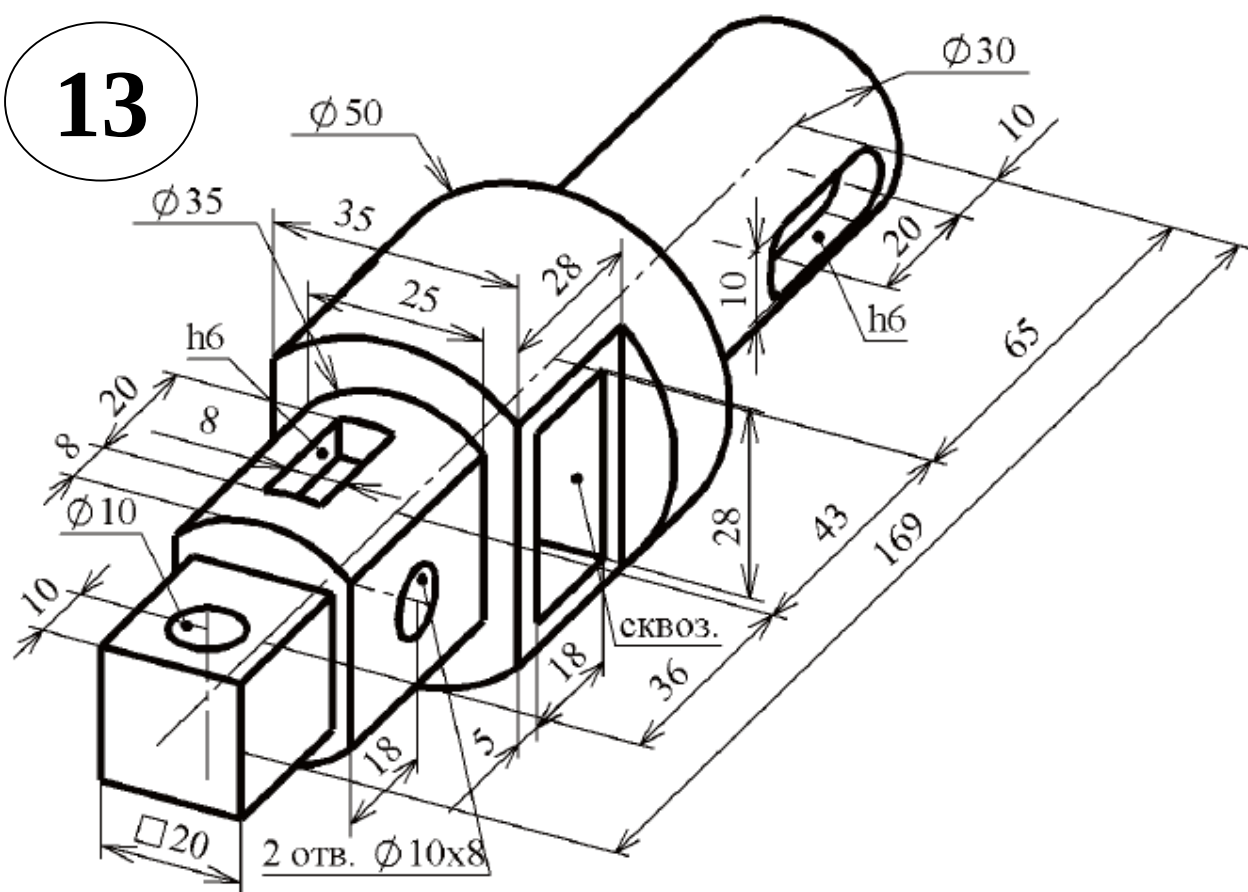
11



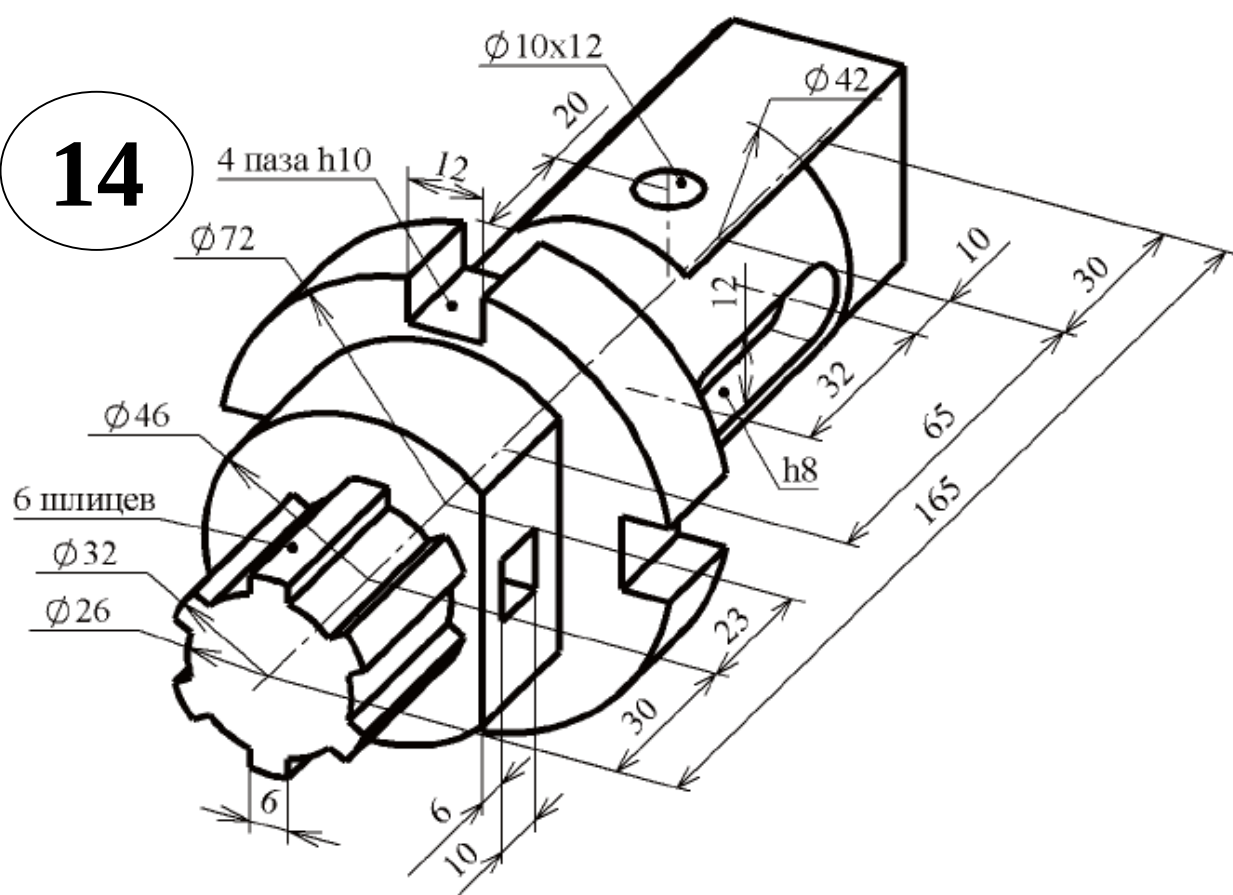
12



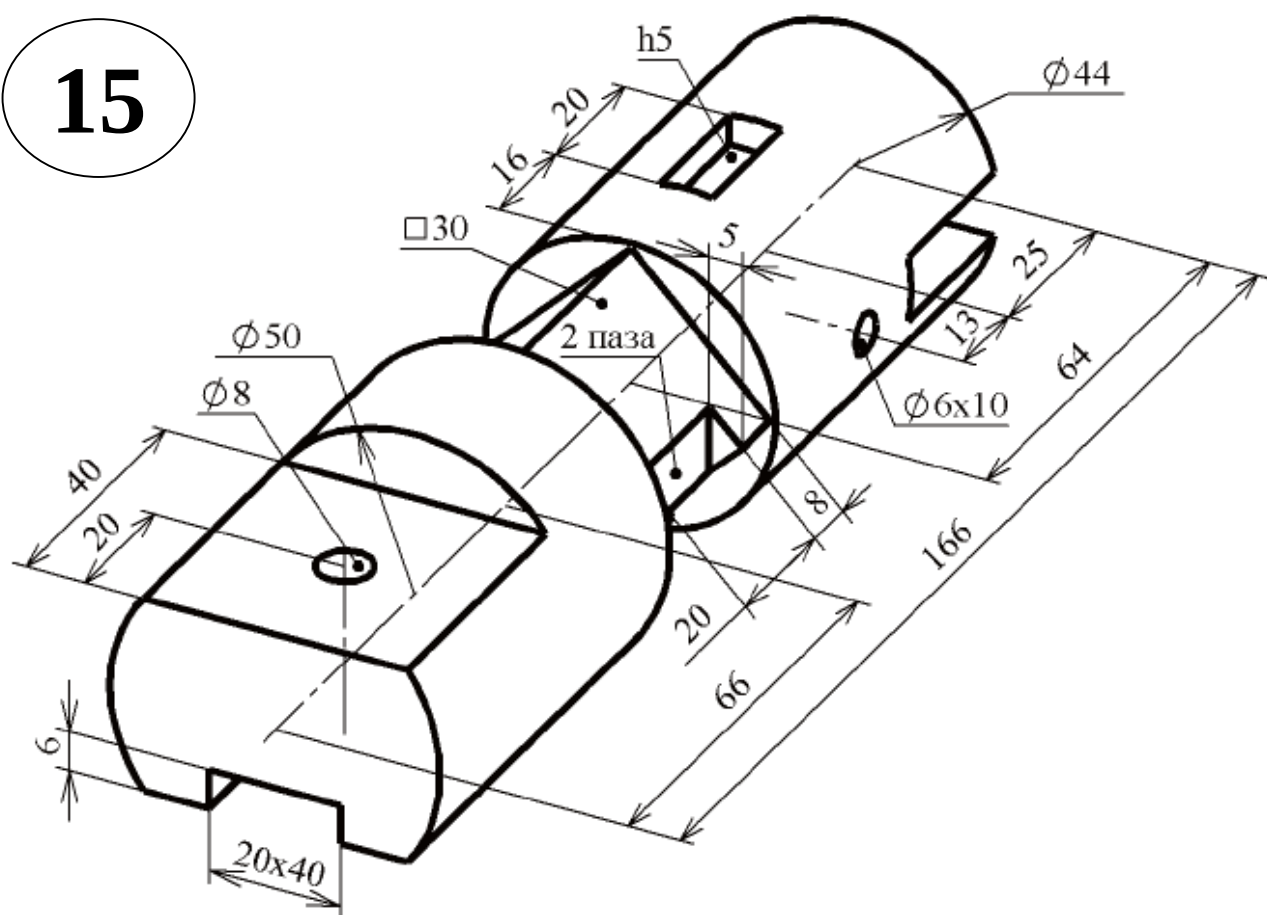
13



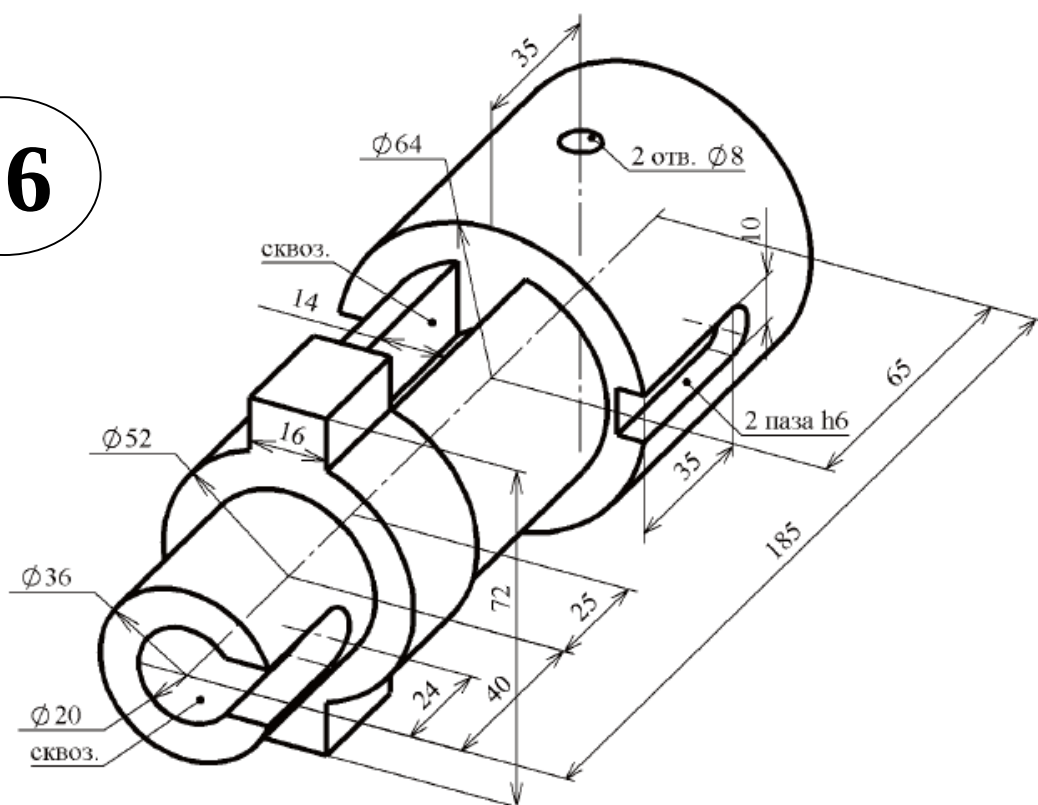
14

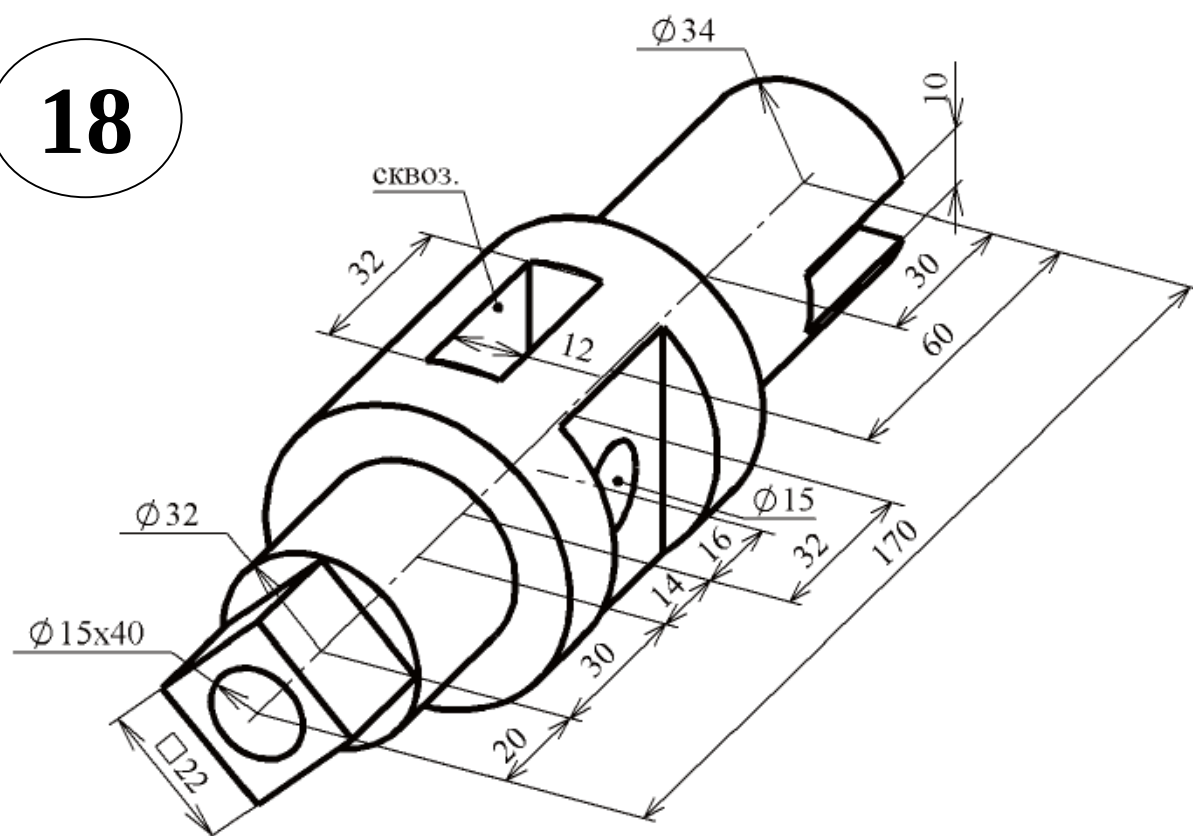
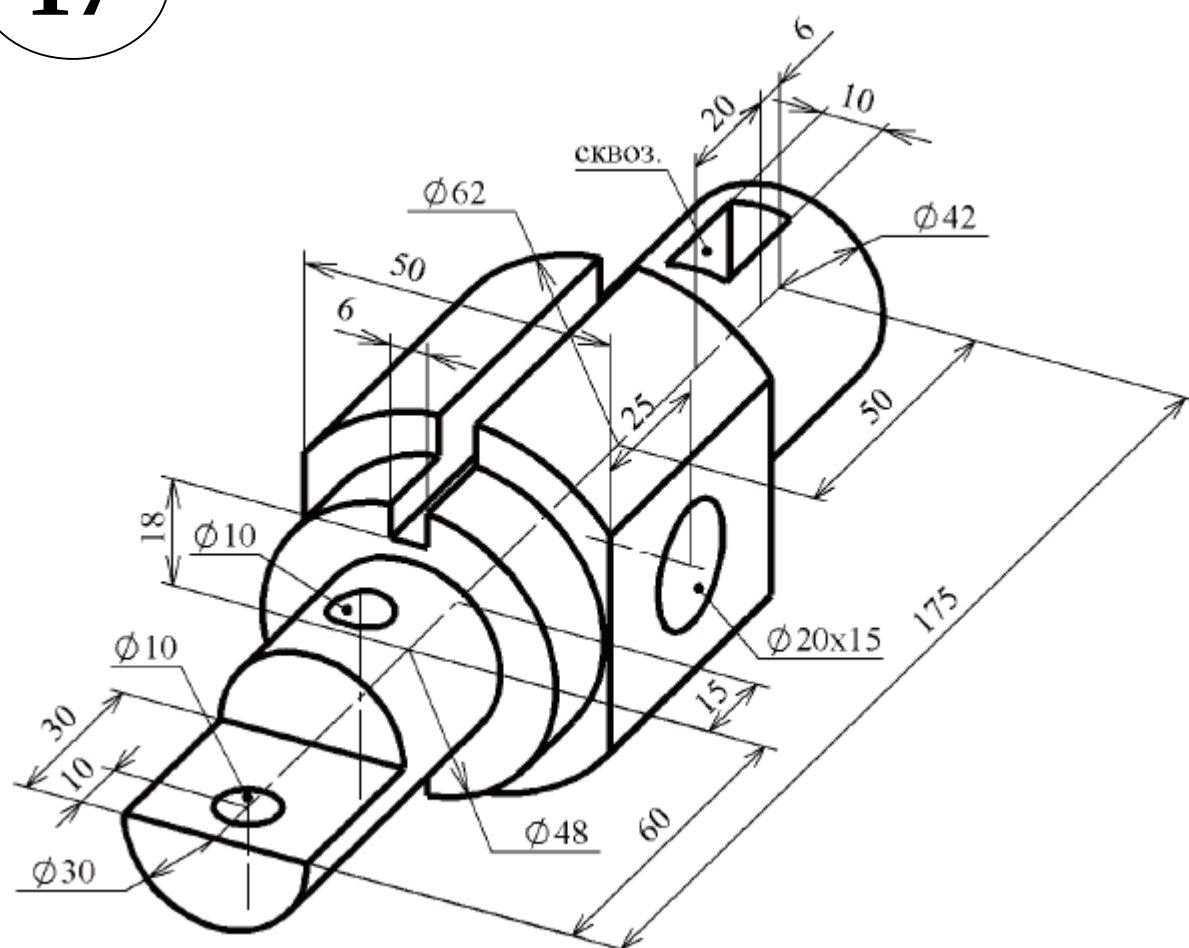


15

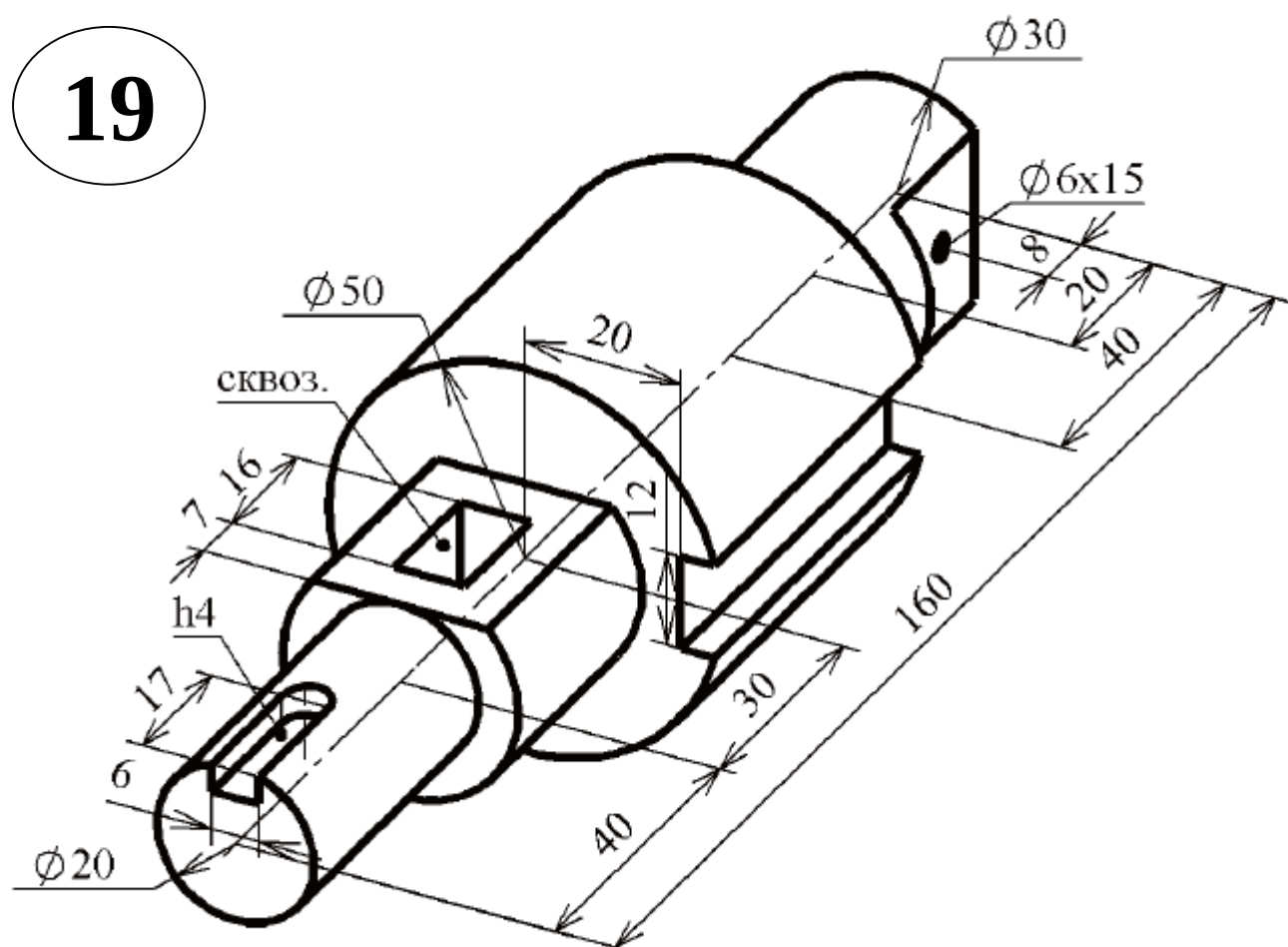


16

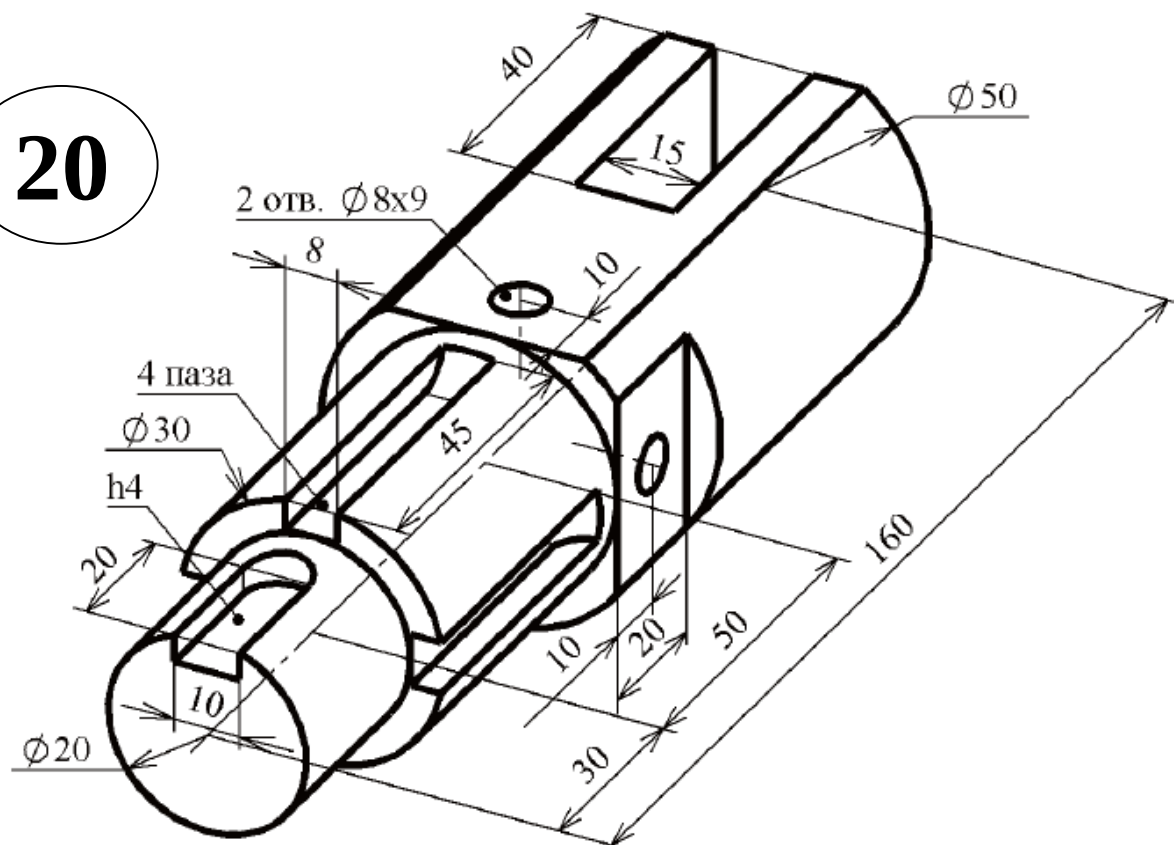




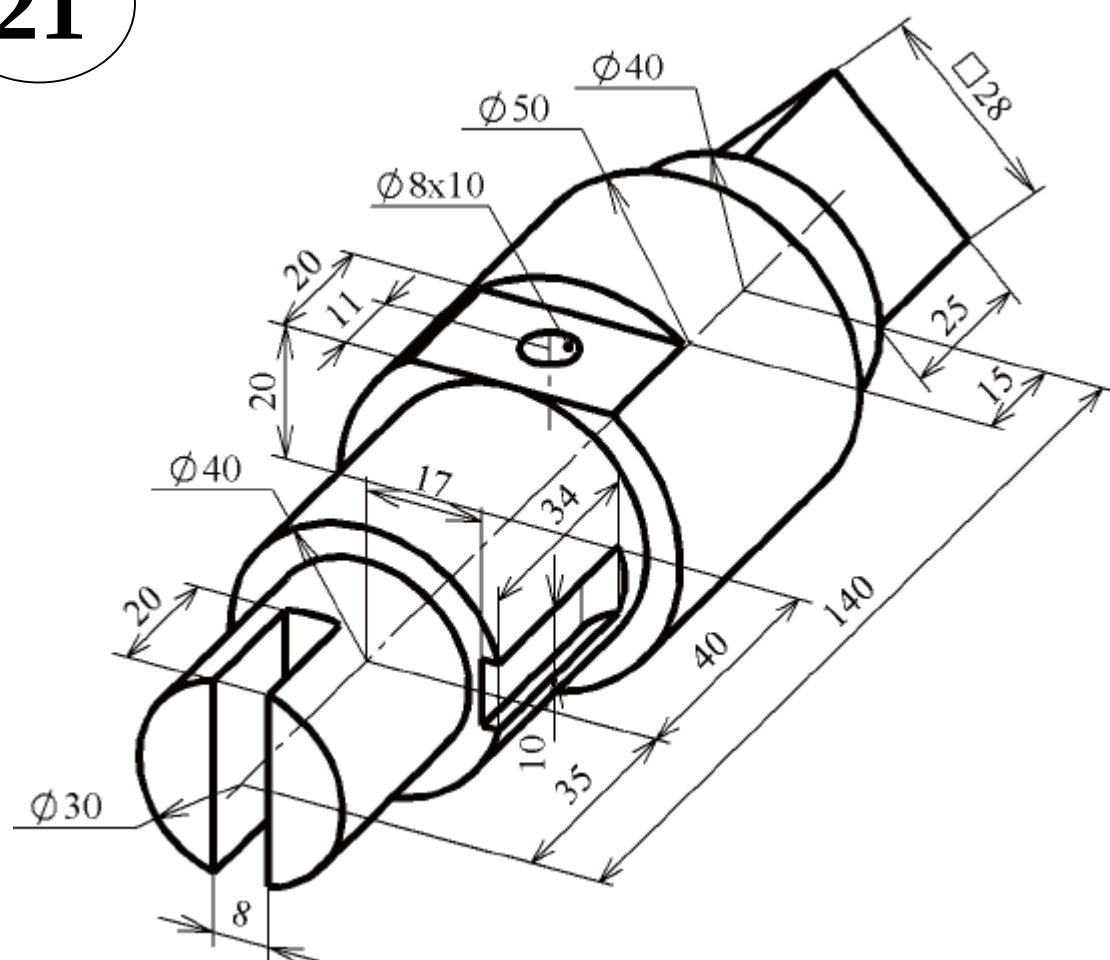
19



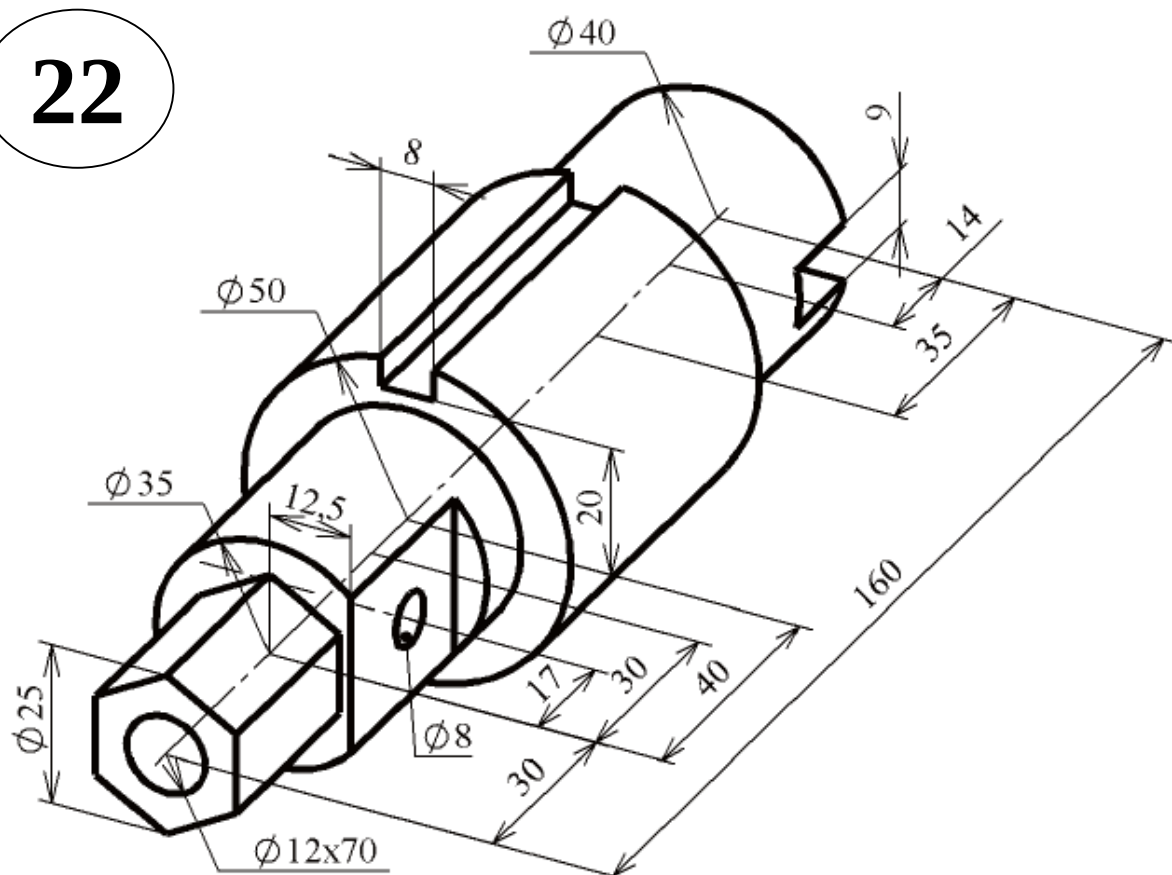
20



21



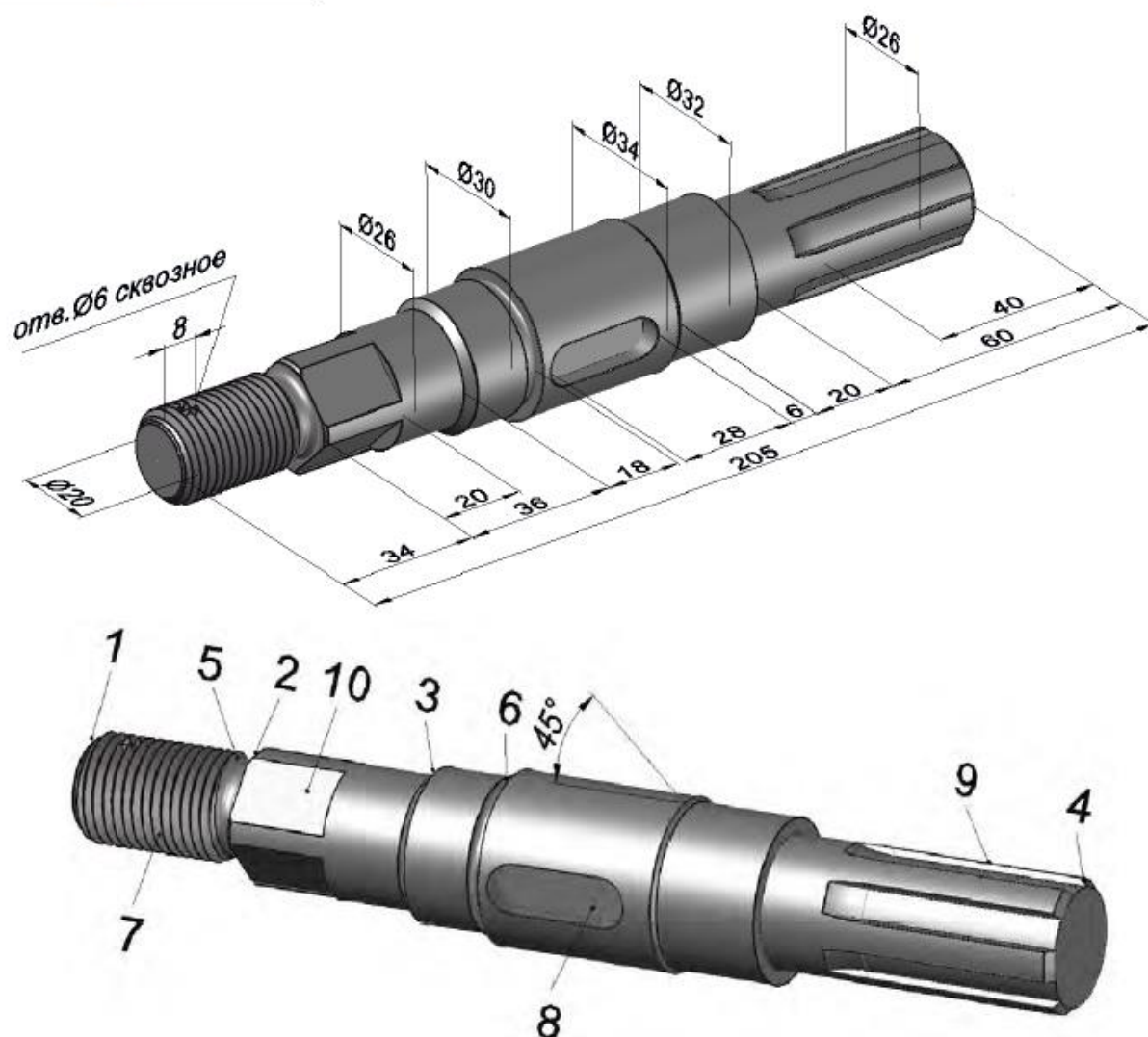
22



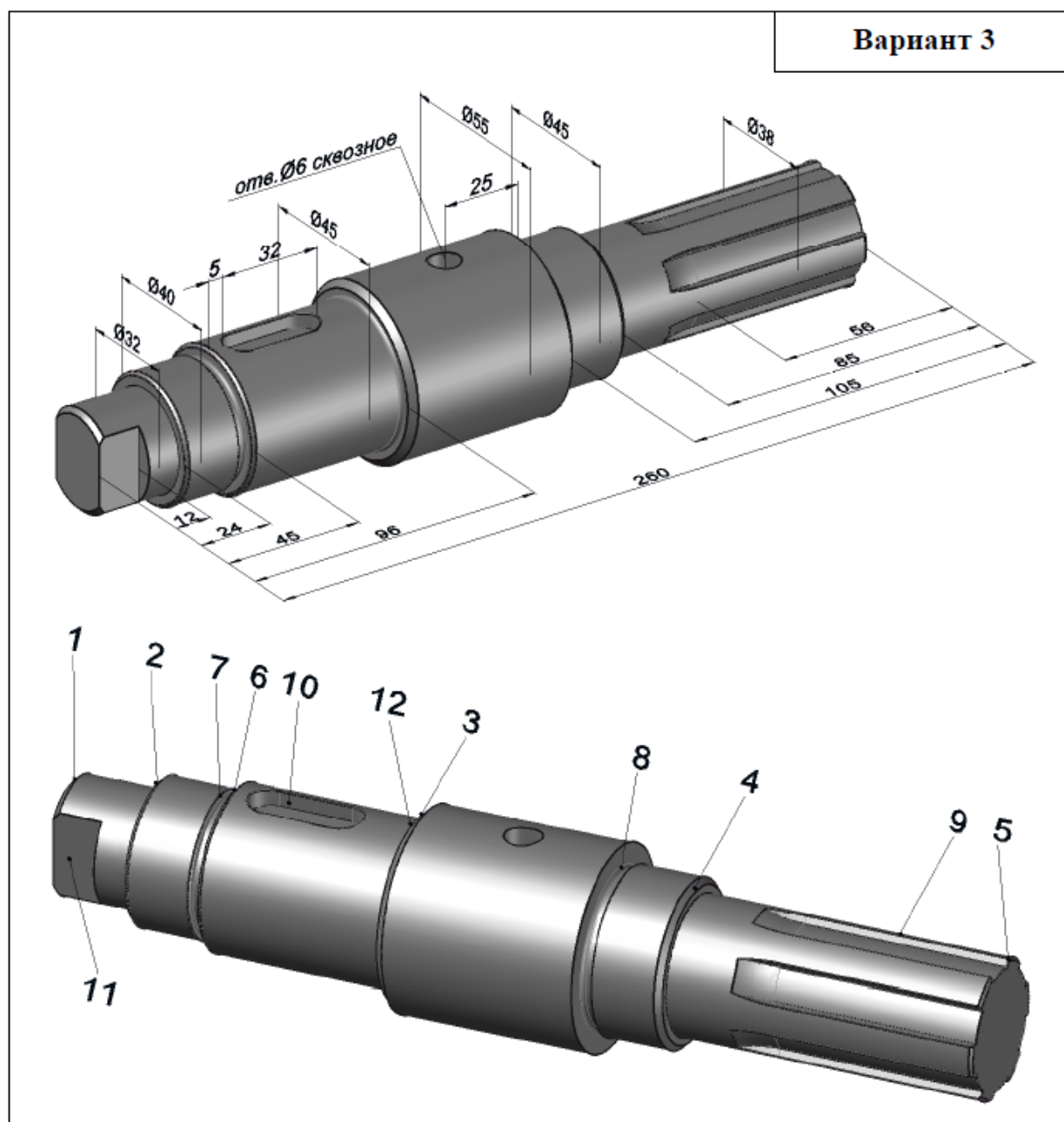
Приложение Б – Исходные данные по вариантам

Вариант 1	
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3	Фаски: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1 размер $1 \times 45^\circ$; № 2 – $1,6 \times 45^\circ$; № 3 – $2,5 \times 45^\circ$)
4	Галтель: радиус R1,6 согласно ГОСТ 10948–64
5, 6	Канавки для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
7	Шпоночный паз под сегментную шпонку, ГОСТ 24071–97
8	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78

Вариант 2

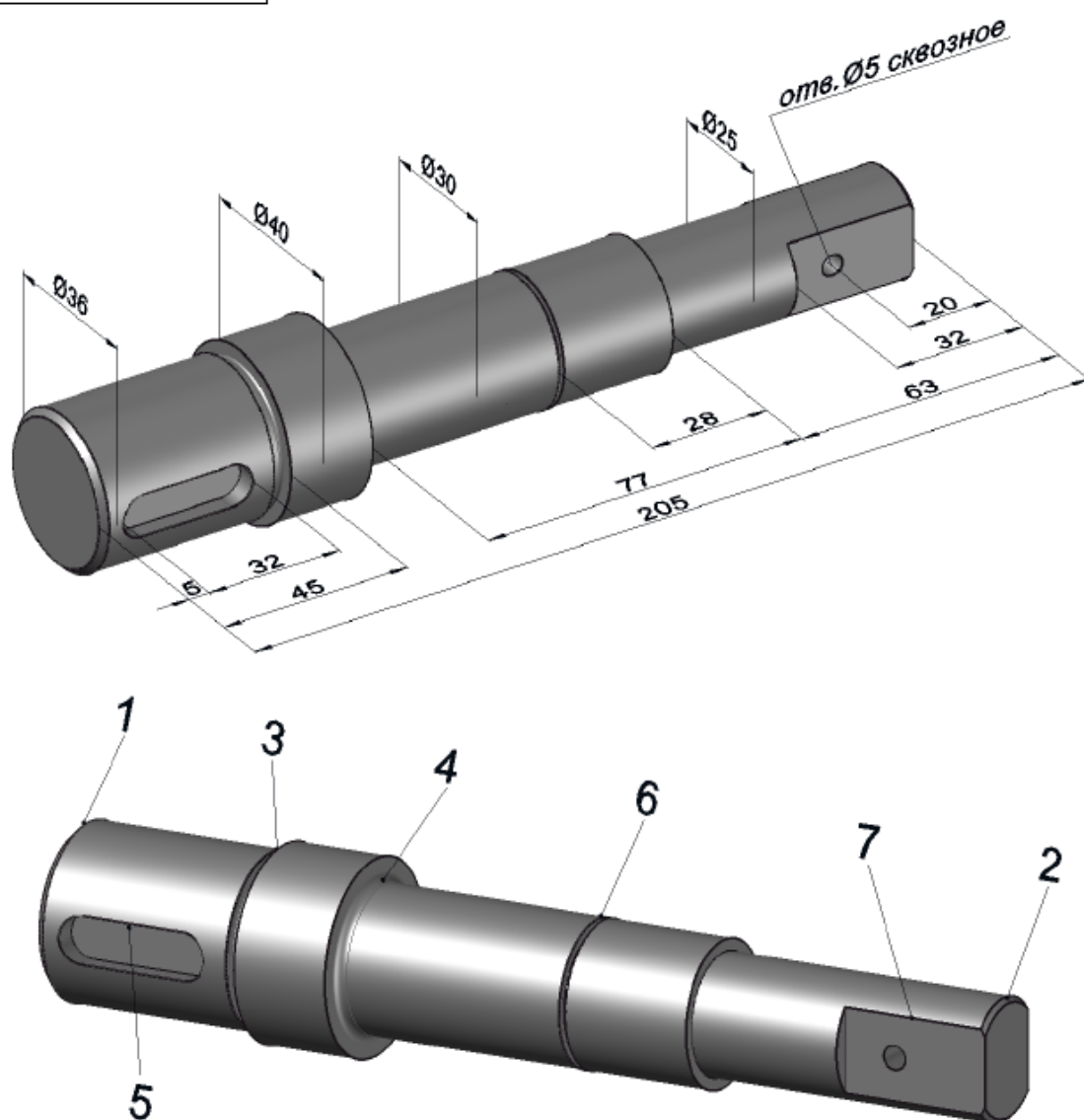


№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1	Фаска резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80
2, 3, 4	Фаска : размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 2 и 4 размер $1 \times 45^\circ$; № 3 – $1,6 \times 45^\circ$)
5	Проточка (ГОСТ 10549–80) для наружной метрической резьбы с крупным шагом, ГОСТ 8724–2002
6	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
7	Резьба метрическая с крупным шагом, ГОСТ 8724–2002
8	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78
9	Шлицы прямобочные (легкая серия), ГОСТ 1139–80
10	Лыски (квадрат) – место под ключ: размеры (расстояния между противоположными лысками) выберите по ГОСТ 6424–73, согласуя их с диаметром ступени вала (должны быть меньше)

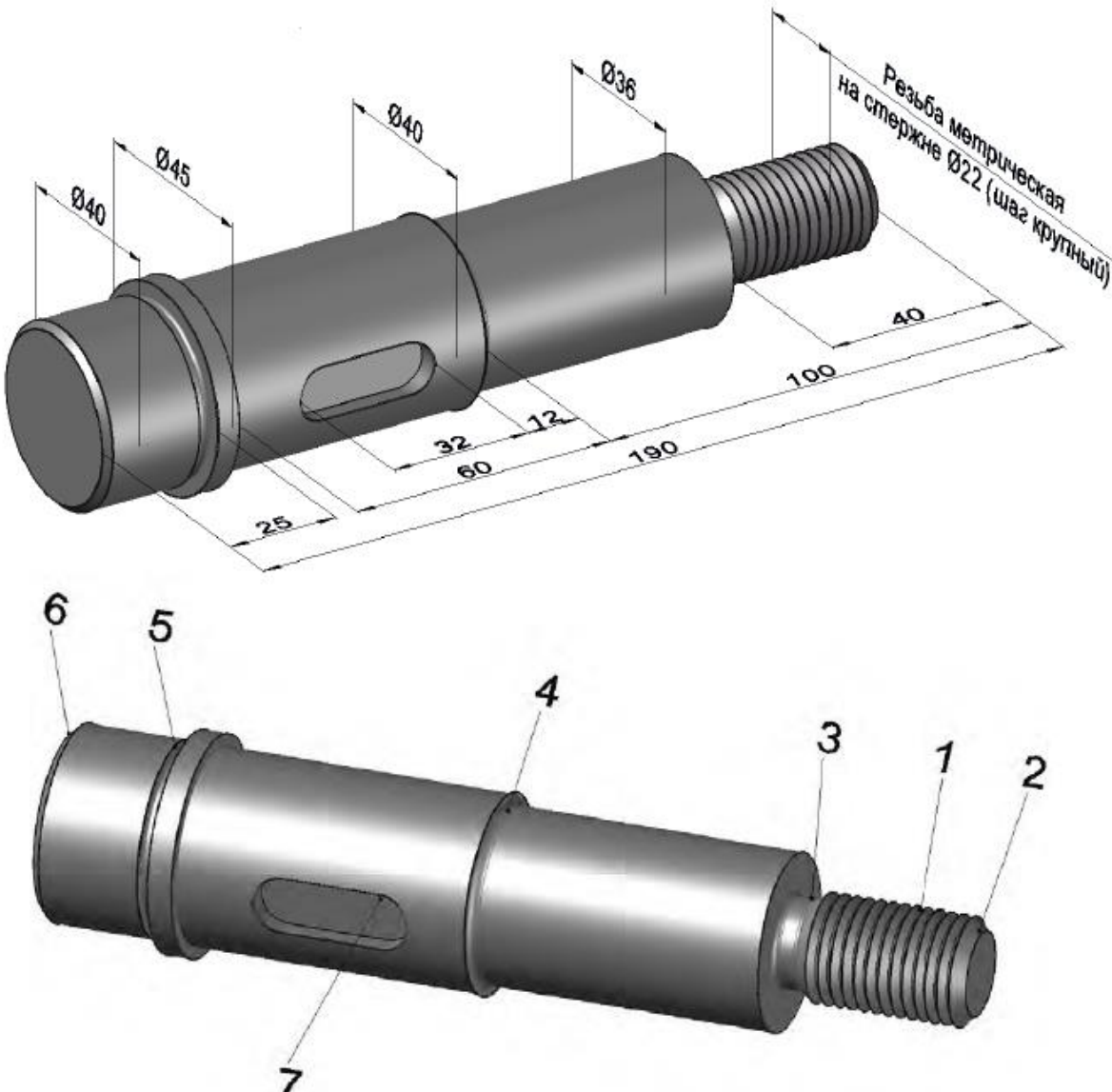


№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3, 4, 5, 6	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1, 4, 5, 6 размер $1,6 \times 45^\circ$; № 3 – $2,5 \times 45^\circ$)
7, 8	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
9	Шлицы прямобочные (средняя серия), ГОСТ 1139–80
10	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78
11	Лыски – место под ключ: размер выберите по ГОСТ 6424–73 согласуя его с диаметром ступени вала (должен быть меньше)
12	Галтель: радиус R1,6 согласно ГОСТ ГОСТ 10948–64

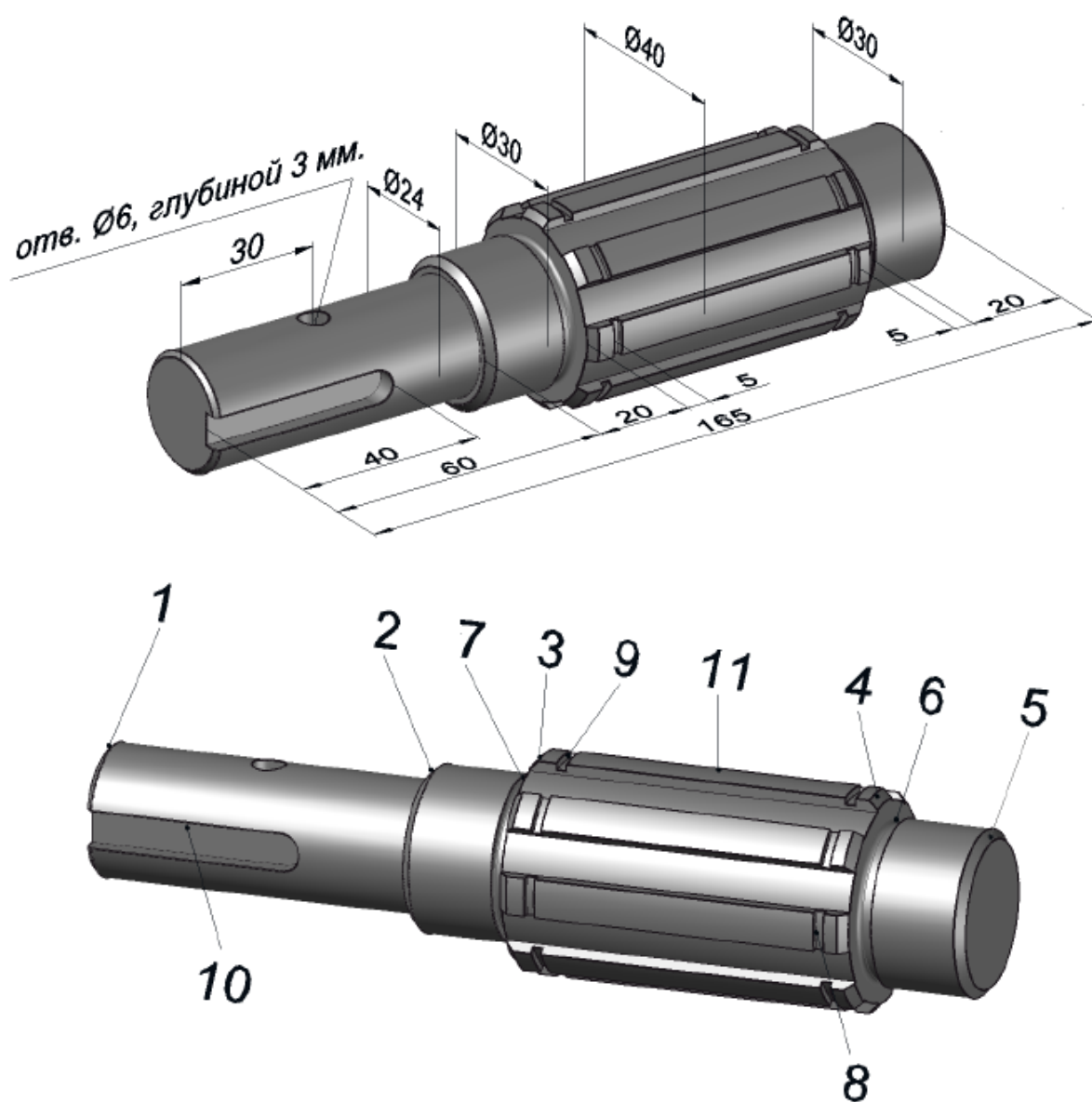
Вариант 4



№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1 размер $1,6 \times 45^\circ$; № 2 – $1 \times 45^\circ$)
3	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
4	Галтель: радиус R2,5 согласно ГОСТ 10948–64
5	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78
6	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концентрического, ГОСТ 13940–86
7	Лыски – место под ключ: размер выберите по ГОСТ 6424–73 согласуя его с диаметром ступени вала (должен быть меньше)

Вариант 5	
	
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1	Резьба метрическая с крупным шагом, ГОСТ 8724–2002
2	Фаска резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80
3	Проточка (ГОСТ 10549–80) для наружной метрической резьбы с крупным шагом, ГОСТ 8724–2002
4	Галтель: радиус R2,5 согласно ГОСТ 10948–64
5	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
6	Фаска: размер 1,6×45° соответствует ГОСТ 10948–64
7	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78

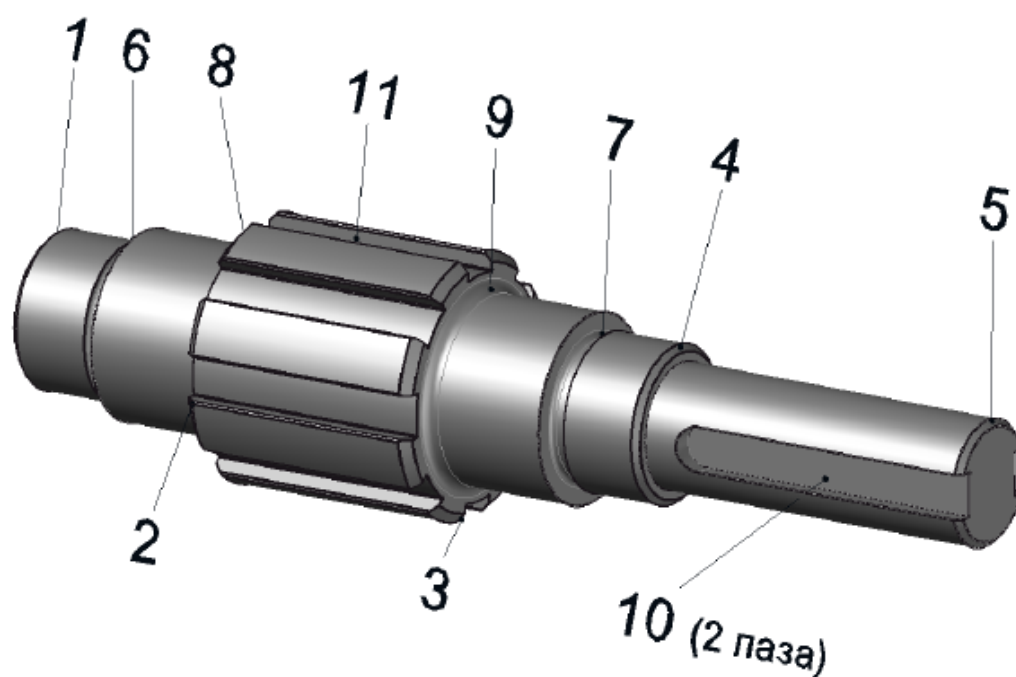
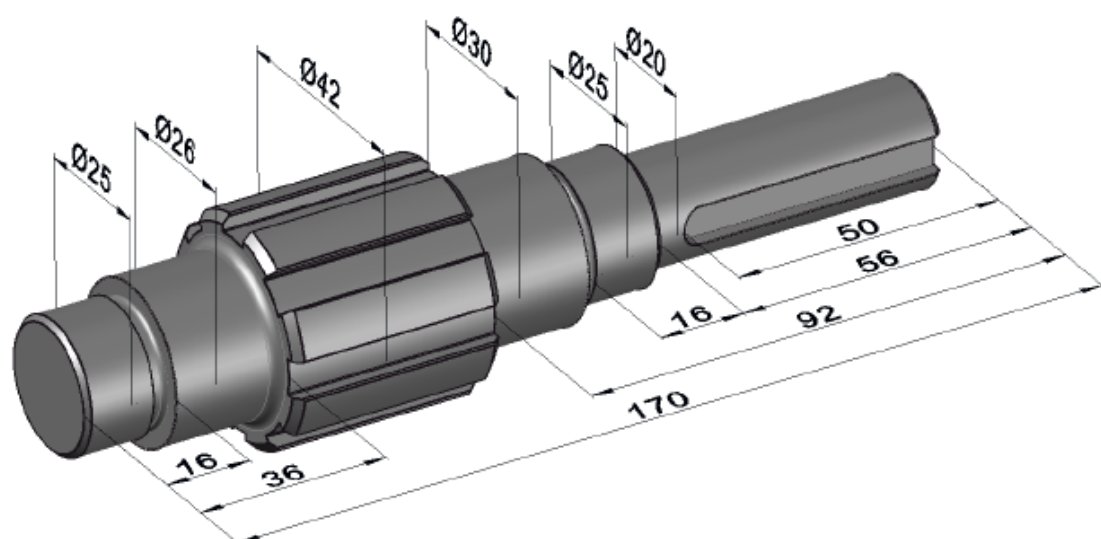
Вариант 6



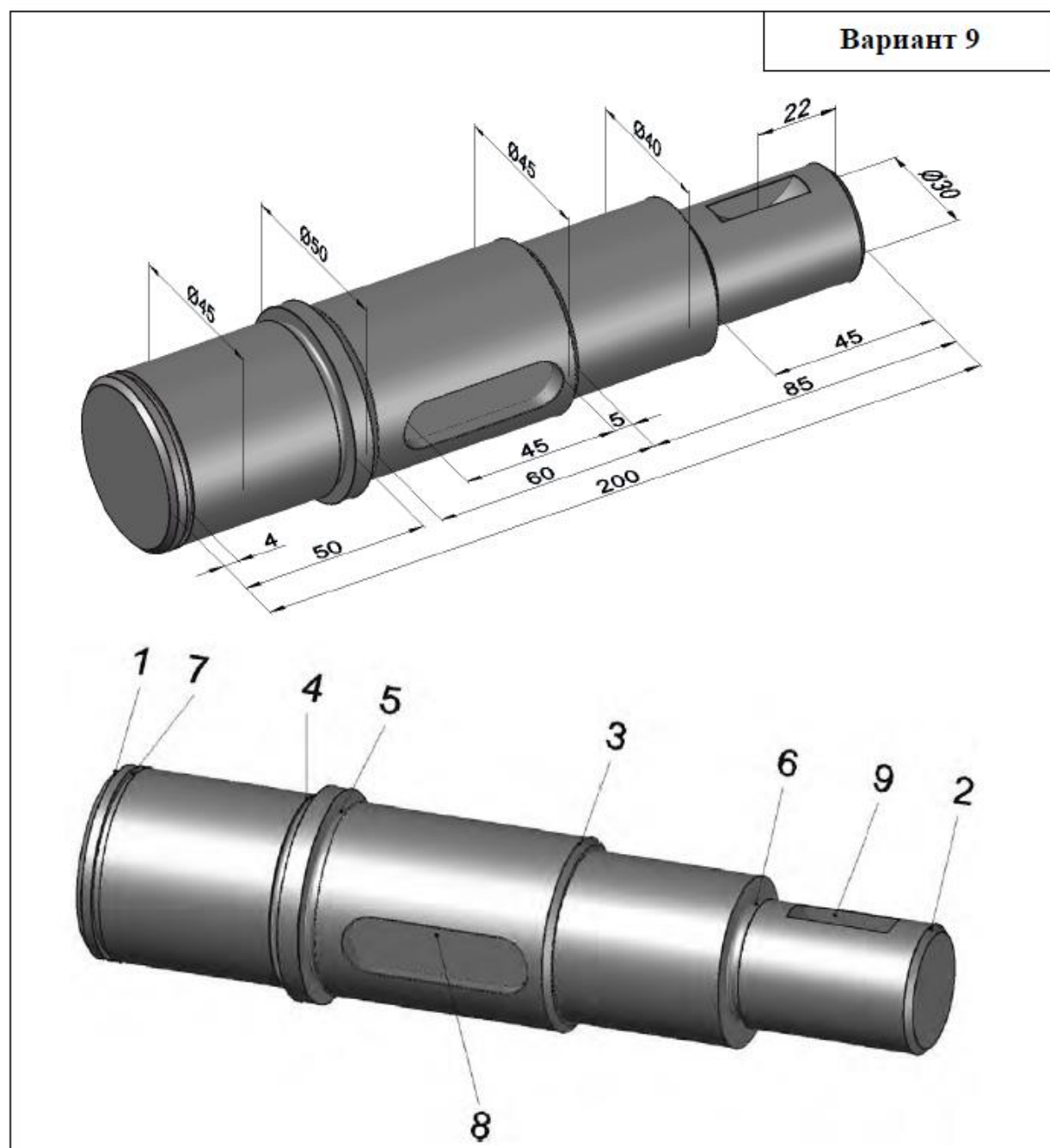
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3, 4, 5	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1, 2, 5 размер 1,6×45°; № 3, 4 – 2,5×45°)
6, 7	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
8, 9	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концентрического, ГОСТ 13940–86
10	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78
11	Шлифы прямоугольные (легкая серия), ГОСТ 1139–80

Вариант 7	
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1	Фаска резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80
2, 3, 4, 5, 6	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 2, 5, 6 размер 1,6×45°; № 3, 4 – 2,5×45°)
7, 8, 9	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
10	Проточка (ГОСТ 10549–80) для наружной метрической резьбы с мелким шагом 1,5 (ГОСТ 8724–2002)
11	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78
12	Резьба метрическая с мелким шагом, ГОСТ 8724–2002
13	Шлицы прямобочные (средняя серия), ГОСТ 1139–80
14	Лыски – место под ключ: размер выберите по ГОСТ 6424–73 согласуя его с диаметром ступени вала (должен быть меньше)

Вариант 8

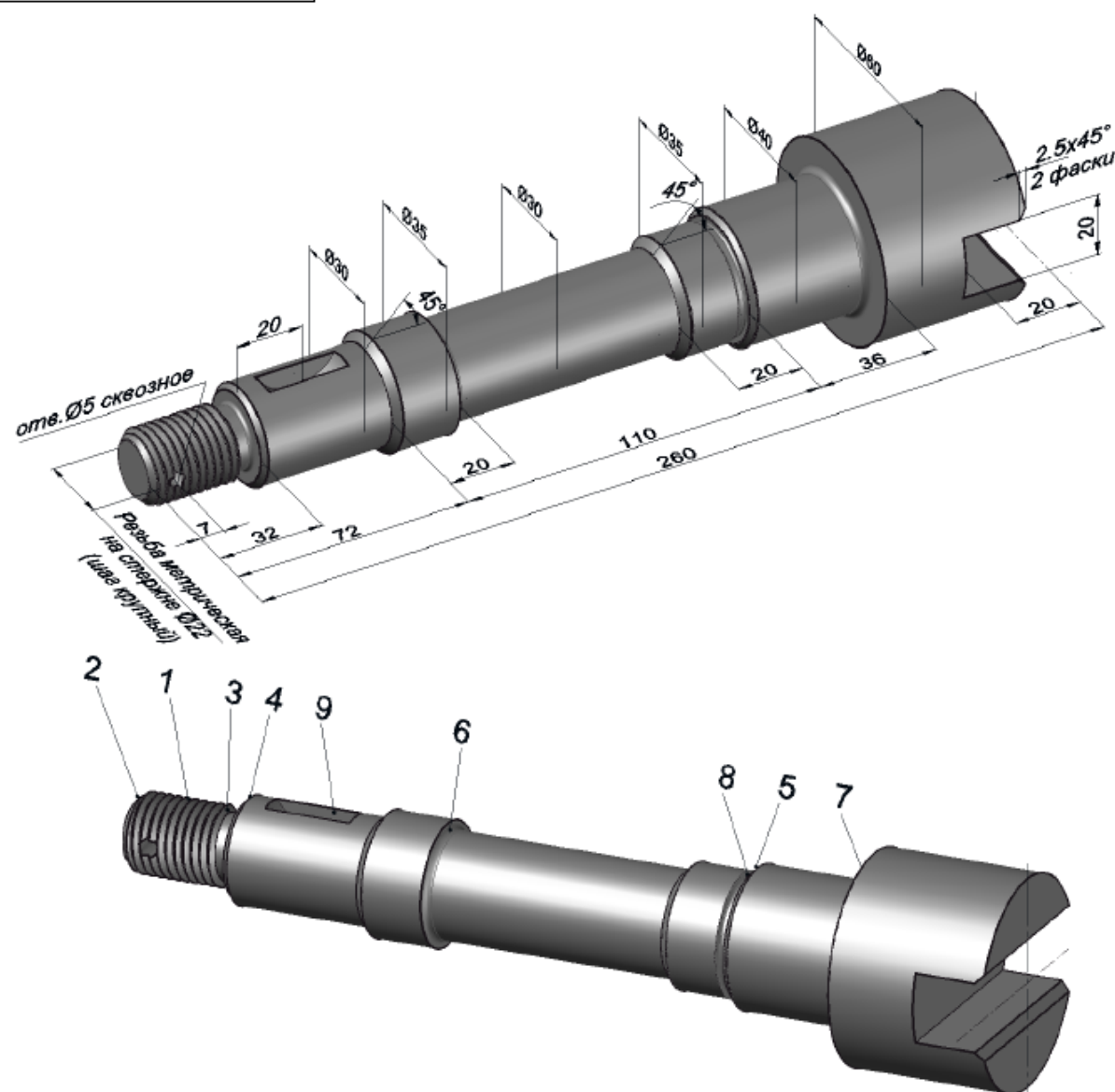


№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3, 4, 5	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1, 4, 5 размер 1,6×45°; № 2, 3 – 2,5×45°)
6, 7	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
8, 9	Галтель: радиус R1,6 согласно ГОСТ 10948–64
10	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78
11	Шлицы прямобочные (средняя серия), ГОСТ 1139–80



№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1, 3 размер 1,6×45°; № 2 – 1×45°)
4, 5, 6	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
7	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концентрического, ГОСТ 13940–86
8	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78
9	Шпоночный паз под сегментную шпонку, ГОСТ 24071–97

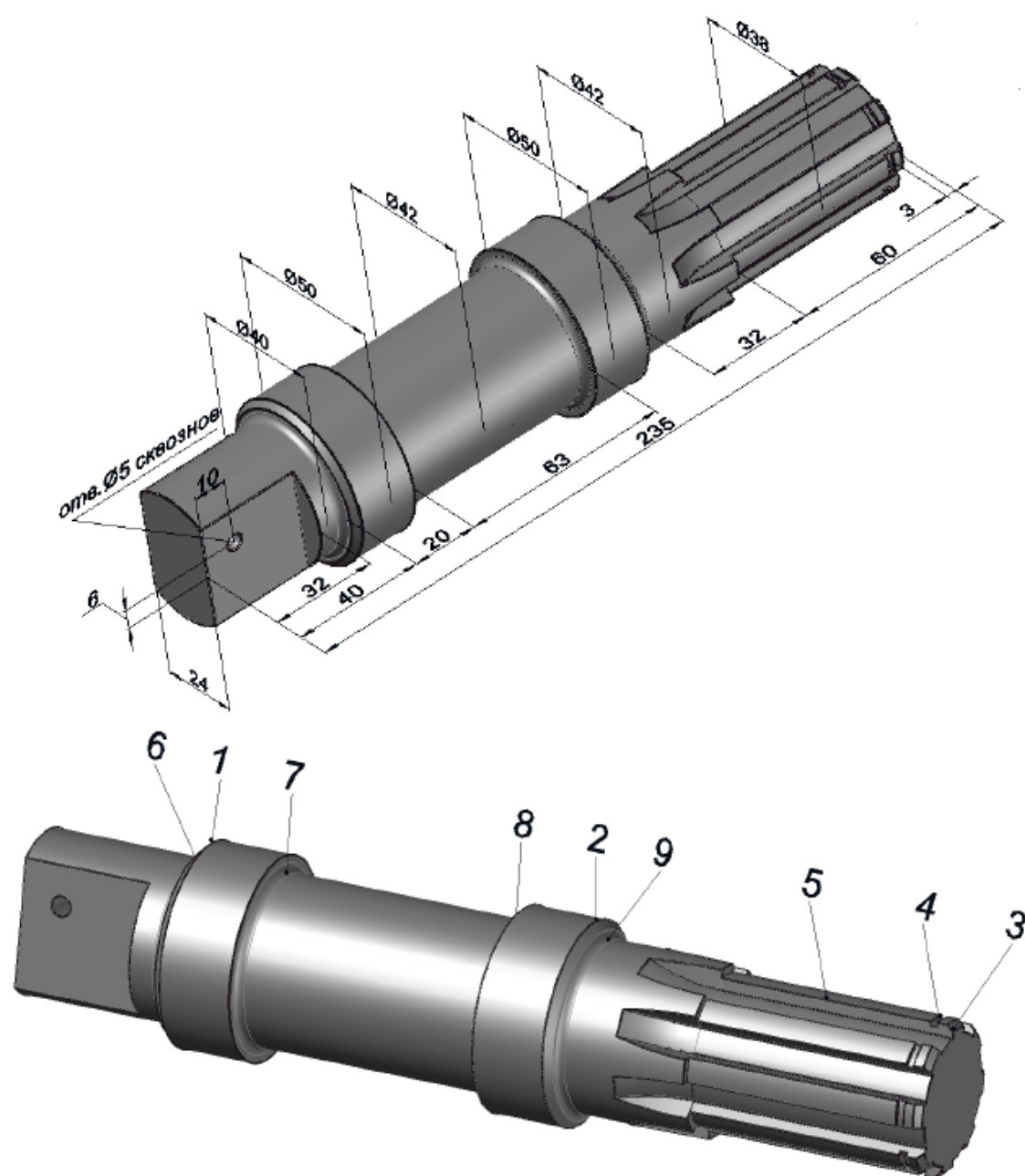
Вариант 10



№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1	Резьба метрическая с крупным шагом, ГОСТ 8724–2002
2	Фаска резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80
3	Проточка (ГОСТ 10549–80) для наружной метрической резьбы с крупным шагом, ГОСТ 8724–2002
4, 5	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 4 размер 1x45°; № 5 – 1,6x45°)
6, 7	Галтель: № 6 радиусом R1,6; № 7 – R2,5 по ГОСТ 10948–64
8	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
9	Шпоночный паз под сегментную шпонку, ГОСТ 24071–97

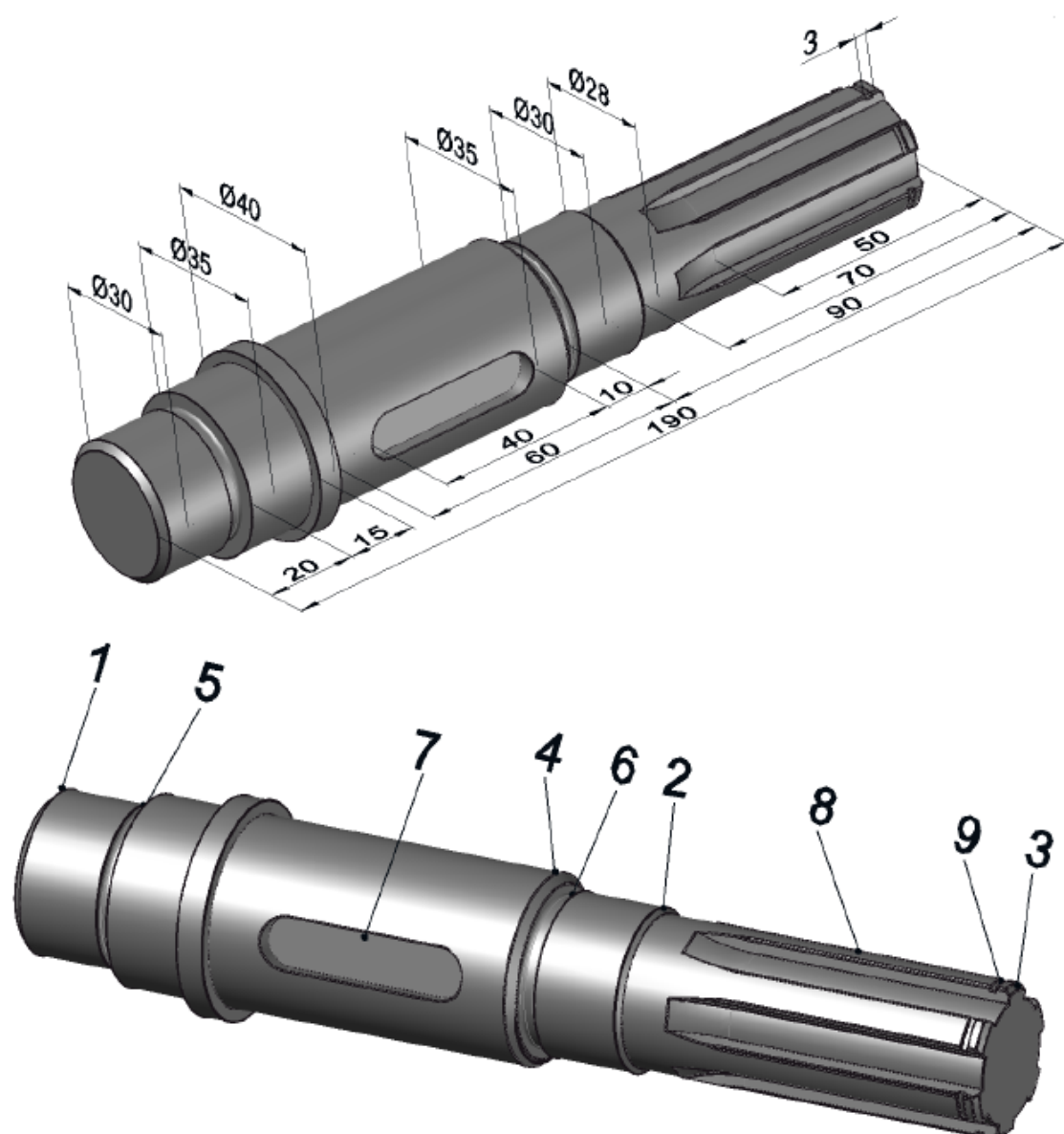
Вариант 11	
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3, 4, 5	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1, 4 размер 1,6×45°; № 2, 3 – 2,5×45°; № 5 – 2,5×45°)
6, 7	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820-69
8	Галтель: радиус R1,6 согласно ГОСТ 10948–64
9	Шпоночный паз под сегментную шпонку, ГОСТ 24071–97
10	Шлипы прямобоочные (средняя серия), ГОСТ 1139–80

Вариант 12

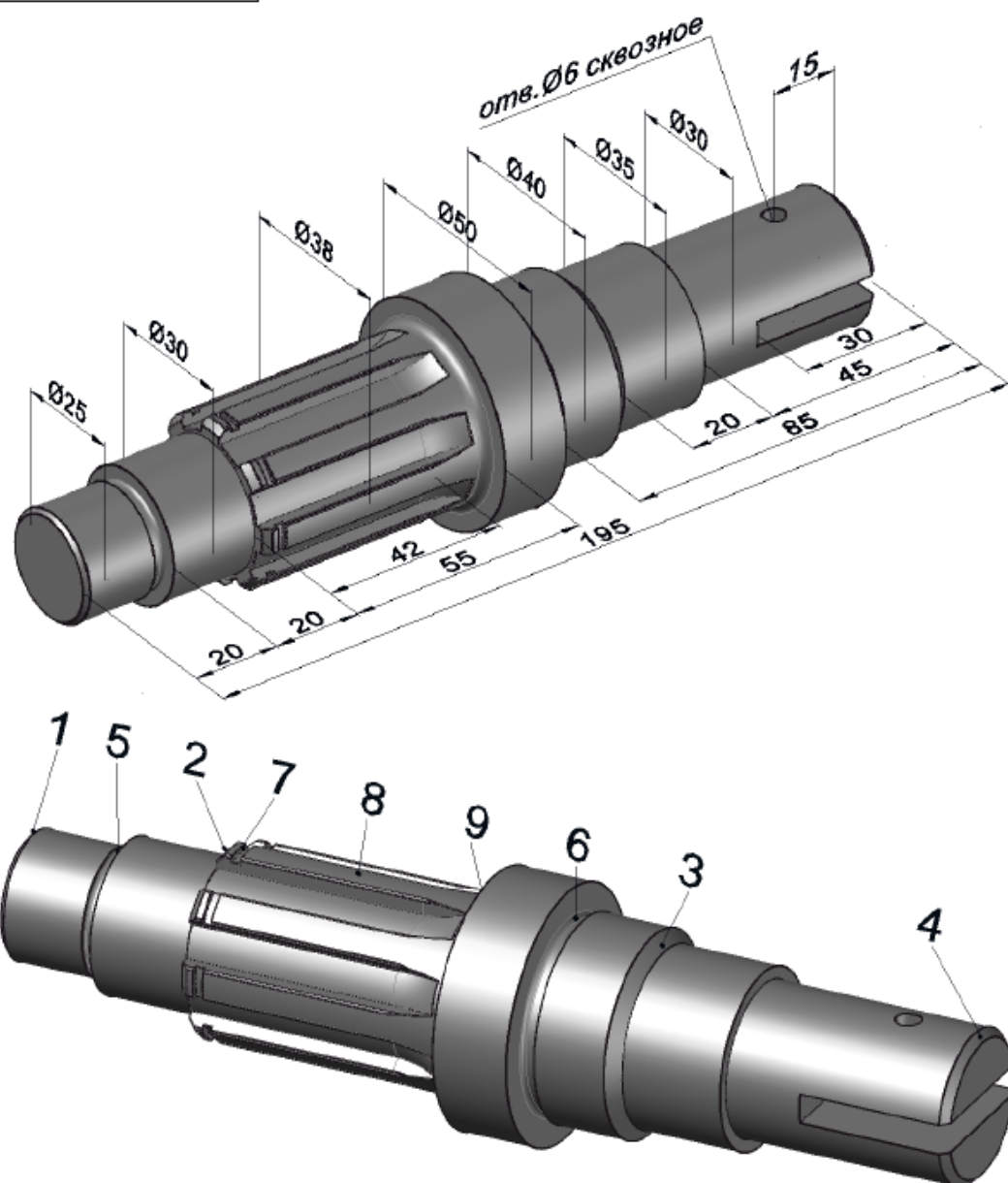


№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1, 2 размер 2,5×45°; № 3 – 1,6×45°)
4	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концентрического, ГОСТ 13940-86
5	Шлицы прямобочные (средняя серия), ГОСТ 1139–80
6, 7, 8, 9	Галтель: радиус R1,6 согласно ГОСТ 10948–64

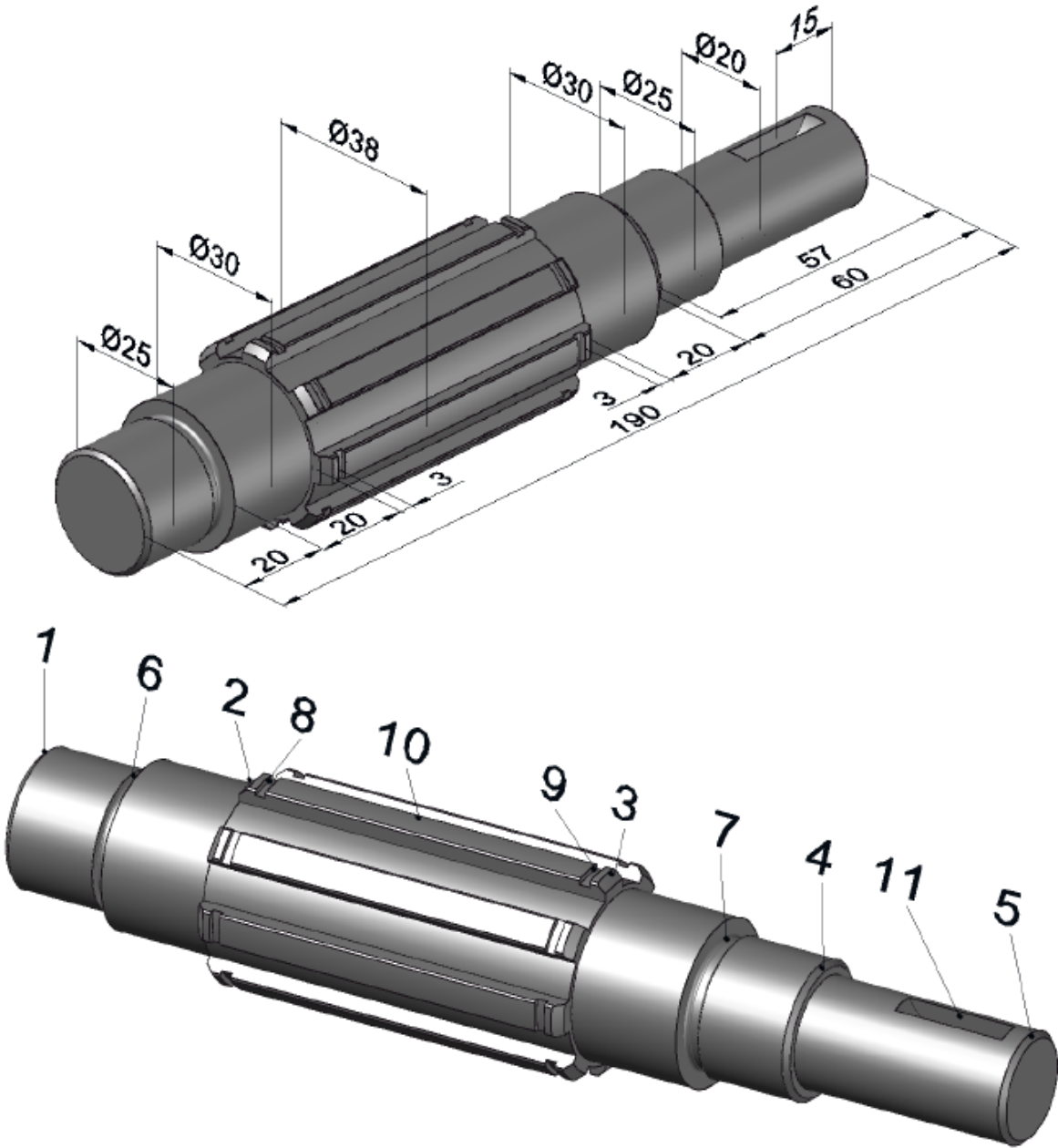
Вариант 13



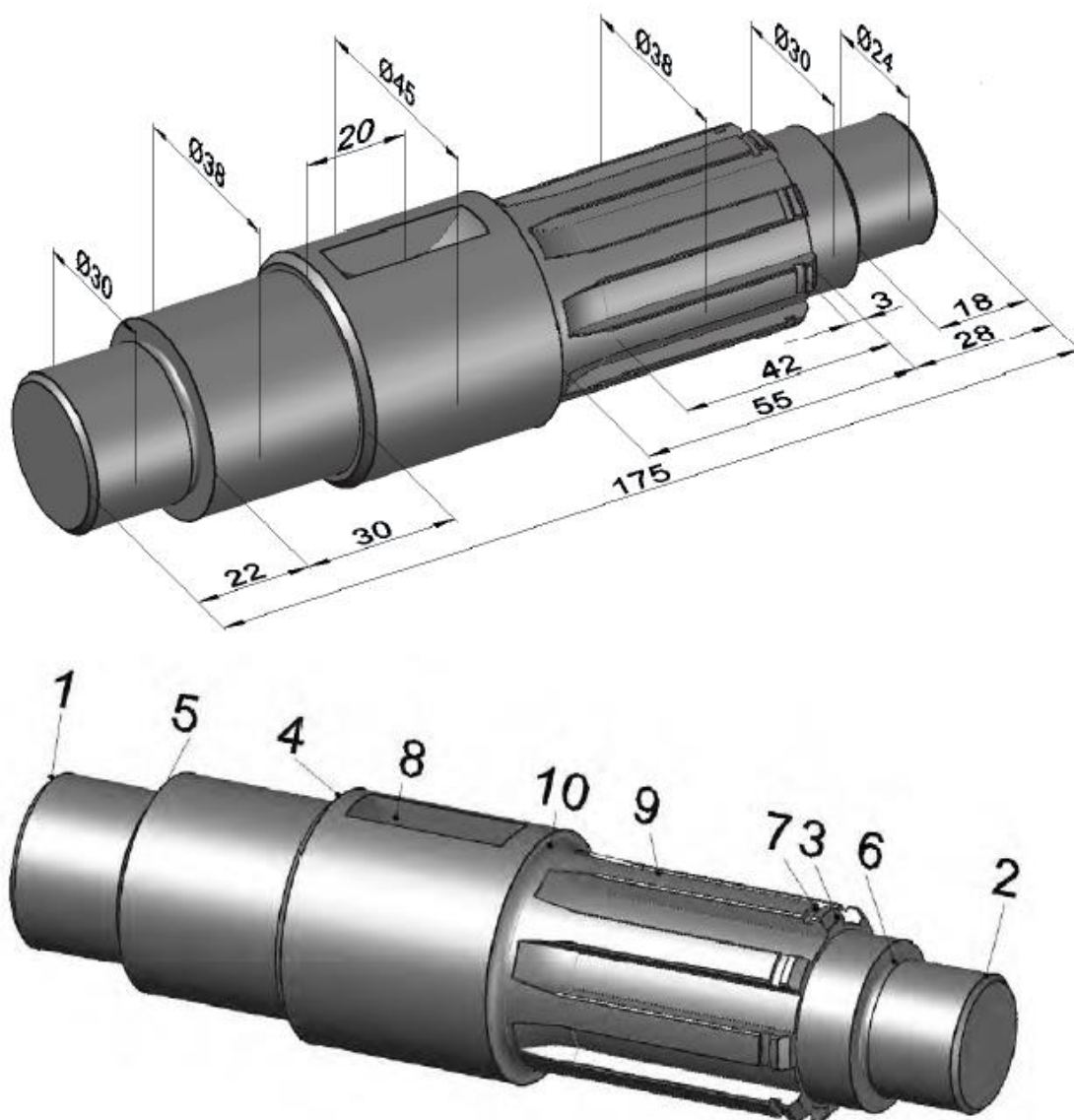
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3, 4	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1, 2, 4 размером $1,6 \times 45^\circ$; № 3 – $1 \times 45^\circ$)
5, 6	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820-69
7	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78
8	Шлицы прямобочные (средняя серия), ГОСТ 1139–80
9	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концентрического, ГОСТ 13940–86

Вариант 14


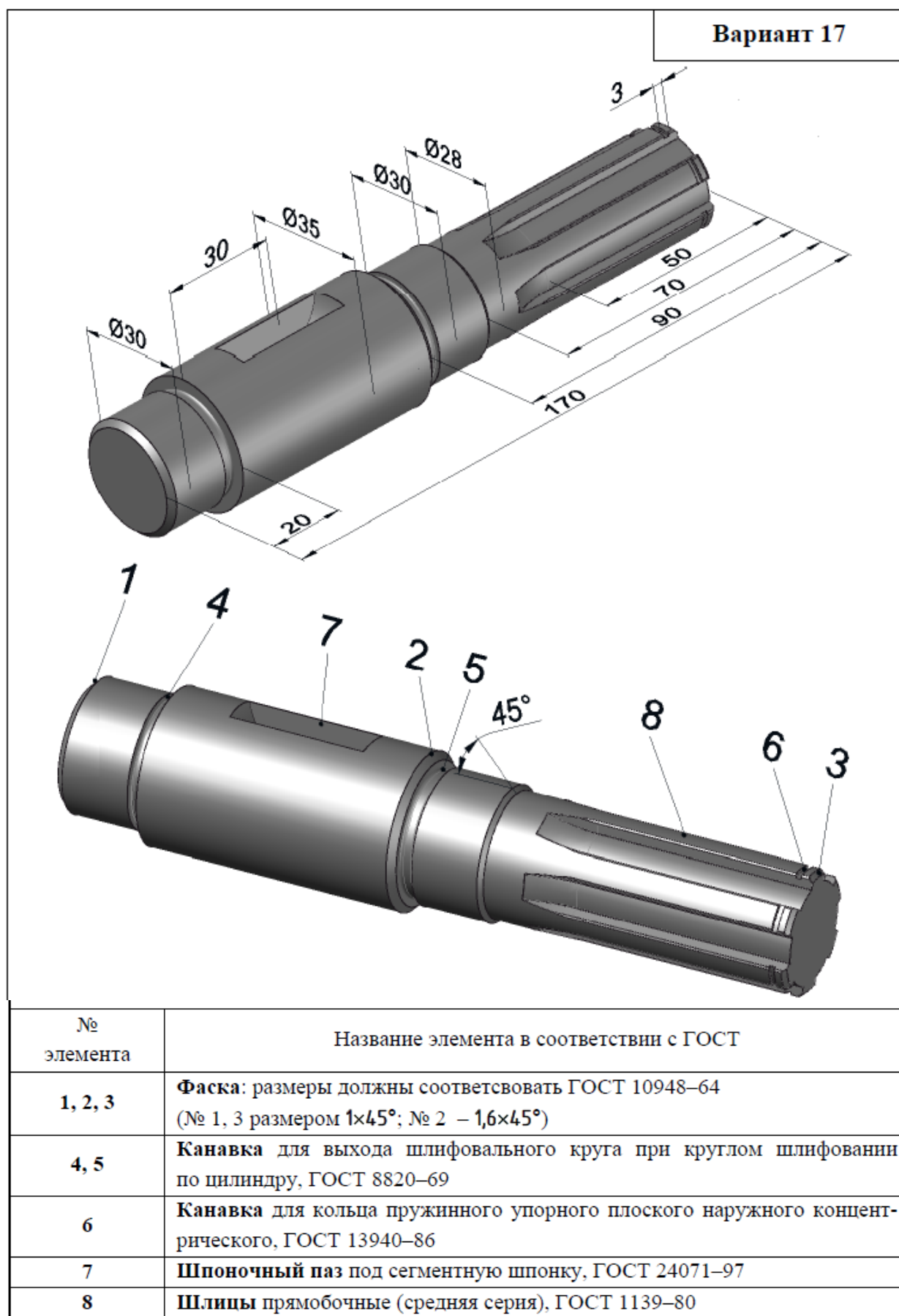
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3, 4	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1 размером $1 \times 45^\circ$; № 2, 4 – $1,6 \times 45^\circ$; № 3 – $2,5 \times 45^\circ$)
5, 6	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
7	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концентрического, ГОСТ 13940–86
8	Шлицы прямобочные (средняя серия), ГОСТ 1139–80
9	Галтель: радиус R2,5 согласно ГОСТ 10948–64

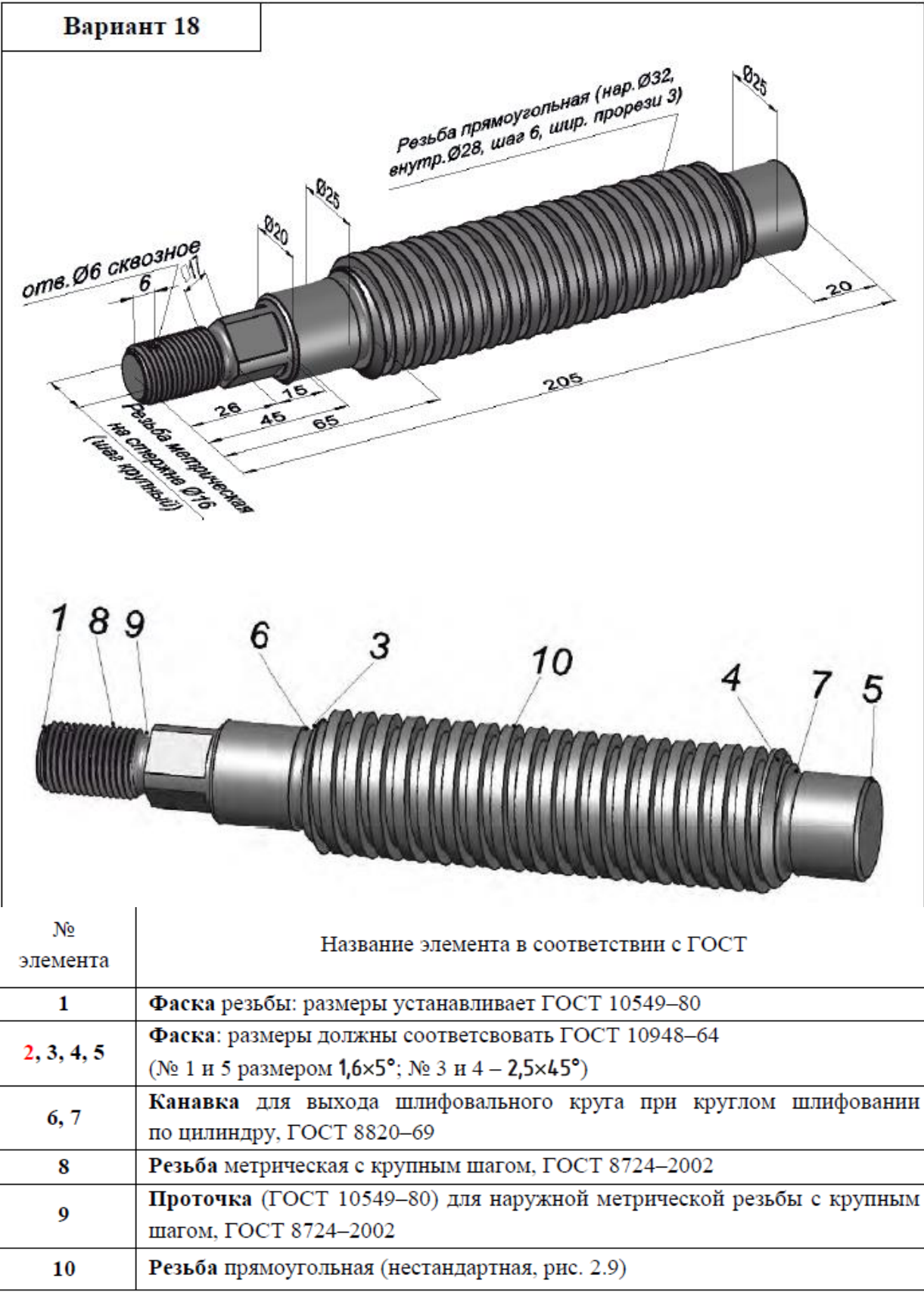
Вариант 15	
 The drawing shows a mechanical shaft with various diameters and lengths. The top view shows diameters of $\varnothing 25$, $\varnothing 30$, $\varnothing 38$, $\varnothing 30$, $\varnothing 25$, and $\varnothing 20$. Lengths are marked as 20, 20, 3, 190, 20, 57, and 60. A 15mm wide slot is shown on the right end. The bottom view shows 11 numbered callouts: 1 (left end), 6 (groove), 2 (flange), 8 (flange), 10 (splines), 9 (flange), 3 (flange), 7 (flange), 4 (flange), 11 (keyway), and 5 (right end).	
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3, 4, 5	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1, 4, 5 размером $1 \times 45^\circ$; № 2, 3 – $1,6 \times 45^\circ$)
6, 7	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
8, 9	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концентрического, ГОСТ 13940–86
10	Шлицы прямобоочные (средняя серия), ГОСТ 1139–80
11	Шпоночный паз под сегментную шпонку, ГОСТ 24071–97

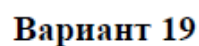
Вариант 16



№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3, 4	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1 и 2 размером $1 \times 45^\circ$; № 3 – $1,6 \times 45^\circ$; № 4 – $2,5 \times 45^\circ$)
5, 6	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
7	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концентрического, ГОСТ 13940–86
8	Шпоночный паз под сегментную шпонку, ГОСТ 24071–97
9	Шлицы прямобочные (средняя серия), ГОСТ 1139–80
10	Галтель: радиус R2,5 согласно ГОСТ 10948–64







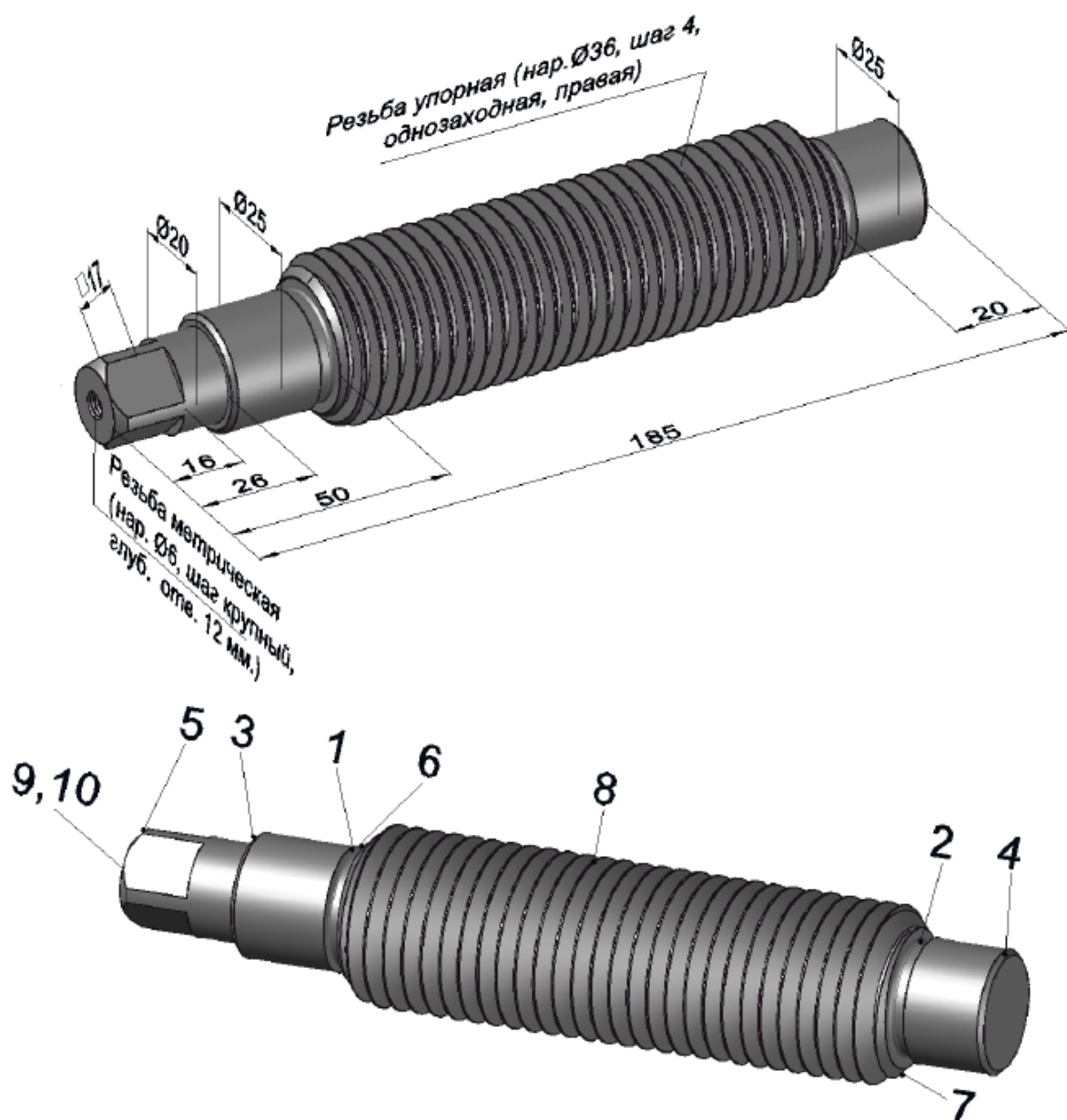
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3, 4	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1, 4 размером 1×45°; № 2, 3 – 2,5×45°)
5	Резьба метрическая с мелким шагом, ГОСТ 8724–2002
6	Фаска резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80
7	Проточка (ГОСТ 10549–80) для наружной метрической резьбы с мелким шагом, ГОСТ 8724–2002
8	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
9	Резьба прямоугольная (нестандартная, рис. 2.9)

Вариант 20	
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2	Фаска: размеры 1,6×45° согласно ГОСТ 10948–64
3, 4	Канавка для резинового уплотнительного кольца круглого сечения, ГОСТ 9833–73
5	Резьба метрическая с мелким шагом, ГОСТ 8724–2002
6	Резьба метрическая коническая (рис. 2.5, б), ГОСТ 25229–82
7, 8	Фаска резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80
9	Проточка (ГОСТ 10549–80) для наружной метрической резьбы с мелким шагом (ГОСТ 8724–2002)
10	Проточка (ГОСТ 10549–80) для наружной метрической <i>конической</i> резьбы (ГОСТ 25229–82)

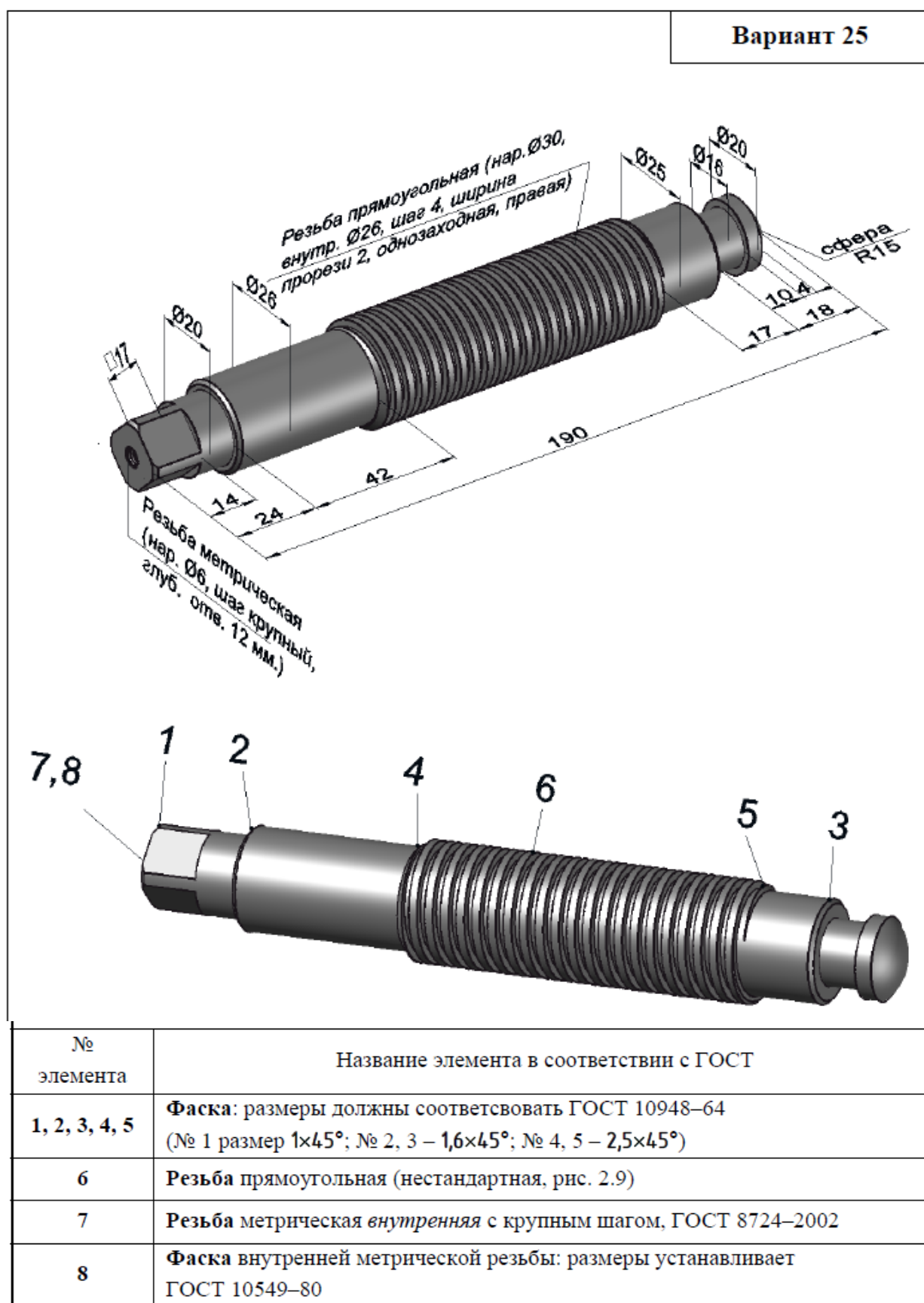
Вариант 21	
The drawing shows a mechanical part with the following dimensions and features: Isometric View: - Overall length: 185 - Outer diameter of the main body: $\varnothing 30$ - Inner diameter of the main body: $\varnothing 24$ - Length of the main body: 100 - Length of the flange: 18 - Length of the handle: 45 - Flange thickness: 4 - Handle thickness: 12 - Handle width: 15 - Handle hole diameter: $\varnothing 6$ (сквозное - through) Side View: - Callouts 1, 5, 6, 7, 4, 2 point to the handle and flange features. - Callout 3 points to the main body.	
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1 размером $1 \times 45^\circ$ № 2, 3 – $1,6 \times 45^\circ$)
4	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
5	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концентрического, ГОСТ 13940–86
6, 7	Канавка для резинового уплотнительного кольца круглого сечения, ГОСТ 9833–73

Вариант 22	
отв. Ø5 сквозное 6 Ø18 Ø22 175 20 8 15 50 Резьба метрическая на стержне Ø12 (шаг мелкий - 0,15 мм) Резьба метрическая в отверстии ном. Ø 4 (шаг мелкий 0,5 мм) Ø12 Ø18 6 20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1 размер 1×45°; № 2, 3 – 1,6×45°)
4	Резьба метрическая наружная с мелким шагом, ГОСТ 8724–2002
5	Резьба метрическая внутренняя с крупным шагом, ГОСТ 8724–2002
6, 7	Фаска резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80
8	Проточка (ГОСТ 10549–80) для наружной метрической резьбы с мелким шагом (ГОСТ 8724–2002)
9, 10	Канавка для резинового уплотнительного кольца круглого сечения, ГОСТ 9833–73

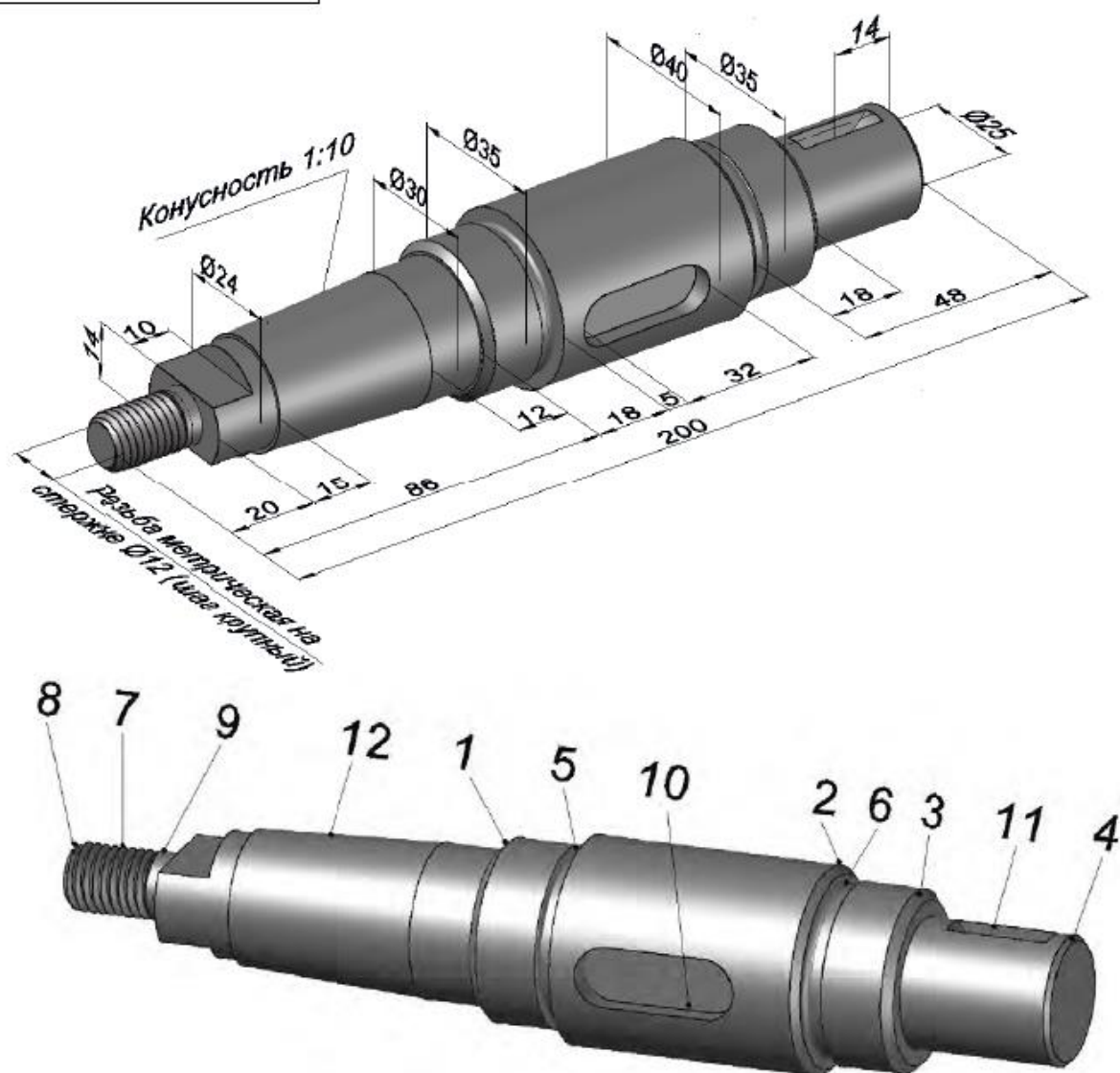
Вариант 24



№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
3, 4, 5, 6, 7	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 3, 4 размер 1,6×45°; № 5 – 1×45°; № 6, 7 – 2,5×45°)
8	Резьба упорная, ГОСТ 10177–82
9	Резьба метрическая <i>внутренняя</i> с крупным шагом, ГОСТ 8724–2002
10	Фаска внутренней метрической резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80



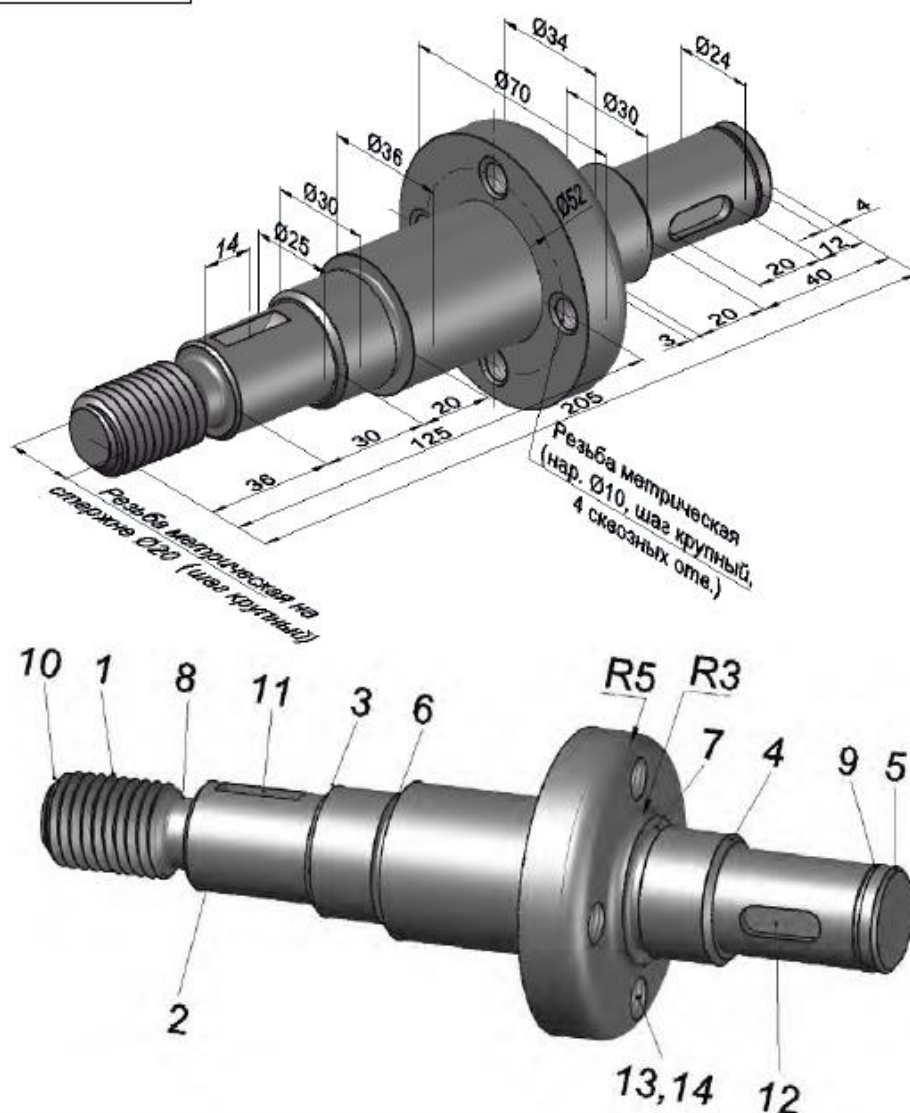
Вариант 26



№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2, 3, 4	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 1, 3, 4 размер $1 \times 45^\circ$; № 2 – $1,6 \times 45^\circ$)
5, 6	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
7	Резьба метрическая наружная с крупным шагом, ГОСТ 8724–2002
8	Фаска резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80
9	Недорез метрической резьбы , ГОСТ 10549–80
10	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78
11	Шпоночный паз под сегментную шпонку, ГОСТ 24071–97
12	Конец конический с конусностью 1:10, ГОСТ 12081–73

Вариант 27	
Isometric view dimensions: $\varnothing 24$, $\varnothing 30$, $\varnothing 35$, $\varnothing 40$, $\varnothing 35$, 10, 20, 15, 86, 12, 18, 5, 186, 5, 18. Taper: Конусность 1:10. Thread: Резьба метрическая на слерхне $\varnothing 12$ (шаг крупный). Side view callouts: 10, 11, 12, 9, 3, 1, 5, 7, 13, 8, 6, 2, 4.	
№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 2	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
3, 4, 5, 6	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 3, 4 размер $1 \times 45^\circ$; № 5, 6 – $1,6 \times 45^\circ$)
7, 8	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концентрического, ГОСТ 13940–86
9	Конец конический с конусностью 1:10, ГОСТ 12081–73
10	Фаска резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80
11	Резьба метрическая наружная с крупным шагом, ГОСТ 8724–2002
12	Недорез метрической резьбы, ГОСТ 10549–80
13	Шлицы прямобочные (легкая серия), ГОСТ 1139–80

Вариант 28



№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ
1, 13	Резьба метрическая с крупным шагом (ГОСТ 8724–2002): № 1 – наружная; № 13 – внутренняя
2, 3, 4, 5	Фаска: размеры должны соответствовать ГОСТ 10948–64 (№ 2, 5 размер 1×45°; № 3, 4 – 1,6×45°)
6, 7	Канавка для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820–69
8	Проточка (ГОСТ 10549–80) для наружной метрической резьбы с крупным шагом (ГОСТ 8724–2002)
9	Канавка для кольца пружинного упорного плоского наружного концент- рического, ГОСТ 13940–86
10, 14	Фаска резьбы: размеры устанавливает ГОСТ 10549–80
11	Шпоночный паз под сегментную шпонку, ГОСТ 24071–97
12	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360–78

Учебное издание

Моделирование валов в системе Компас-3D

Учебно-методическое пособие
к выполнению заданий по компьютерной графике

Составители: **Мухина** Оксана Викторовна, **Стреляная** Юлия Олеговна

В авторской редакции

Изд. № 118/2023. Объем 4,5 п.л. Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 4,41.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»