

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета механизации

А.А. Титученко

«17» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве
(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным
профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки

35.04.06 Агроинженерия

Направленность

«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения

очная, заочная

**Краснодар
2021 г.**

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве» разработана на основе ФГОС ВО 35.04.06 «Агроинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26.07.2017 г., № 709.

Автор:

к.т.н., доцент



А.Э. Богус

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Процессы и машины в агробизнесе» от 11.03 2021 г., протокол № 10.

и.о. заведующего кафедрой
канд. техн. наук, доцент



С.К. Папуша

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации от 21.04.2021 г., протокол № 8.

Председатель
методической комиссии
д-р техн. наук, профессор



В. Ю. Фролов

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
д-р. техн. наук, профессор



В. Ю. Фролов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве» является формирование комплекса знаний, умений и навыков разработки физических и математических моделей и объектов, относящихся к механизации сельскохозяйственного производства с применением компьютерных технологий.

Задачи дисциплины

— сформировать знания и умения в области разработки физических и математических моделей объектов, относящихся к механизации сельскохозяйственного производства.

— сформировать навыки разработки элементов машинных технологии и систем машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства.

— сформировать умения и навыки представления результатов в области профессиональной деятельности

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-3 – Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства.

Профессиональные компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины «Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве» и относящиеся к научно-исследовательскому типу профессиональной деятельности, сформированы на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда и обобщенного отечественного и зарубежного опыта в сфере профессиональной деятельности, на основании которого выделены обобщенные трудовые действия и трудовые функции.

Обобщенные трудовые действия:

- решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта под руководством более квалифицированного работника.

Трудовые функции:

- выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством более квалифицированного работника;

- представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.04.06 «Агроинженерия» / направленность «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	55	19
— лекции	14	4
— практические	-	-
- лабораторные	36	10
— внеаудиторная	5	5
— зачет	-	-
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ	2	2
Самостоятельная работа в том числе:	89	125
— курсовая работа	38	38
— прочие виды самостоятельной работы	51	87
Итого по дисциплине	144	144

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен, выполняют курсовую работу.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре по учебному плану очной формы обучения, на 2 курсе, в 3 семестре по учебному плану заочной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
1	Общие принципы 3D моделирования в системе Компас. Общие принципы моделирования. Операции при построении объемных элементов. Общие принципы 3D моделирования	ПКС-3	3	2	-	-	7
2	Операция выдавливания. Создание моделей операцией вращение. Создание моделей операцией выдавливание. Создание модели «Вилка»	ПКС-3	3	2	-	6	7
3	Операция уклон. Булева операция. Создание моделей операцией массив. Создание модели «Вкладыш»	ПКС-3	3	2	-	6	7
4	Кинематическая операция. Операция оболочка. Создание модели «Лопасть»	ПКС-3	3	2	-	6	7
5	Операция по сечениям. Создание модели «Молоток». Создание модели «Планка»	ПКС-3	3	2	-	6	7
6	Операции гибки. Операция замыкания углов. Создание модели «Держатель»	ПКС-3	3	2	-	6	7
7	Операция штамповки. Операция оболочка. Создание модели «Корпус»	ПКС-3	3	2	-	6	9
	Курсовая работа	ПКС-3	3				38
Итого				14	-	36	89

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лаборатор- ные занятия	Самосто- ятельная работа
1	Общие принципы 3D моделирования в системе Компас. Общие принципы моделирования. Операции при построении объемных элементов. Общие принципы 3D моделирования	ПКС-3	3	2	-	-	12
2	Операция выдавливания. Создание моделей операцией вращение. Создание моделей операцией выдавливание. Создание модели «Вилка»	ПКС-3	3	2	-	-	12
3	Операция уклон. Булева операция. Создание моделей операцией массив. Создание модели «Вкладыш»	ПКС-3	3	-	-	2	12
4	Кинематическая операция. Операция оболочка. Создание модели «Лопасть»	ПКС-3	3	-	-	2	12
5	Операция по сечениям. Создание модели «Молоток». Создание модели «Планка»	ПКС-3	3	-	-	2	12
6	Операции гибки. Операция замыкания углов. Создание модели «Держатель»	ПКС-3	3	-	-	2	12
7	Операция штамповки. Операция оболочка. Создание модели «Корпус»	ПКС-3	3	-	-	2	15
	Курсовая работа	ПКС-3	3				38
Итого				4	-	10	125

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Труфляк Е.В. Компьютерная графика в примерах и задачах с использованием пакета КОМПАС-3D: учеб. пособие/ Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2010. – 262 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=3192>

2. Тлишев А.И. Компьютерная графика: учеб. пособие / А.И. Тлишев, Е.И. Трубилин, А.Э. Богус и др [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2014. – 283 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5194>

3. Труфляк Е.В. Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве: учеб. пособие / Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2012. – 224 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/aba/aba7dd9a3795cc8e310fe1c9c40a5893.pdf>

4. Припоров Е.В. Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве: учеб. пособие / Е.В. Припоров, Е.И. Трубилин [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2019. – 19 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/bde/bde14f54fb43c9693db4f5eb8283f1ca.pdf>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПКС-3. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства	
1,2	Моделирование в агроинженерии
2	Теоретические основы в агроинженерии
3	Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве
2,3,4	Научно-исследовательская работа
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-3. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства					
ИД-1 _{ПКС-3} Разрабатывает физические и математические модели явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства	Не сформированы знания, умения и навыки в области разработки физических и математических моделей, элементов машинных технологий и систем машин для производства, хранения и транспортировки продукции растениеводства и животноводства, а также представления полученных результатов	Сформированы знания, умения и навыки с допущением ошибок разрабатывать физические и математические модели, элементы машинных технологий и систем машин для производства, хранения и транспортировки продукции растениеводства и животноводства, а также представлять полученные результаты	Сформированы знания, умения и навыки с допущением незначительных ошибок разрабатывать физические и математические модели, элементы машинных технологий и систем машин для производства, хранения и транспортировки продукции растениеводства и животноводства, а также представлять полученные результаты	Сформированы знания, умения и навыки разрабатывать физические и математические модели, элементы машинных технологий и систем машин для производства, хранения и транспортировки продукции растениеводства и животноводства, а также представлять полученные результаты	Лабораторные работы, курсовая работа, вопросы и задания для проведения экзамена

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Для текущего контроля по компетенции «ПКС-3 Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства»

Комплект заданий для выполнения лабораторных работ

Тема: Общие принципы 3D моделирования в системе Компас.

«Общие принципы моделирования. Операции при построении объемных элементов»

Задание: Ознакомится с основными элементами интерфейса Компас 3D.

Содержание работы:

- Изучить порядок перемещения изображения с помощью комбинаций клавиш;
- Изучить порядок отображения модели в виде в виде каркаса;
- Провести опыты по определению твердости почвы;
- Провести вращение модели с помощью элементов управления ориентацией.

Тема: Операция выдавливания.

«Создание модели «Вилка».

Задание: Ознакомится с методикой построения модели «Вилка»

Содержание работы:

- Изучить общие положения по изучаемой теме;
- Создать файл детали;
- Создать основание детали;
- Выбрать материал детали;
- Создать модель.

Тема: Операция выдавливание.

«Создание модели «Вкладыш».

Задание: Ознакомится с методикой построения модели «Вкладыш».

- Изучить общие положения по изучаемой теме;
- Создать файл детали;
- Создать основание детали;
- Выбрать материал детали;
- Создать модель.

Тема: Кинематическая операция.

«Создание модели «Лопость».

Задание: Ознакомится с методикой построения модели «Лопасть».

- Изучить общие положения по изучаемой теме;
- Создать файл детали;

- Создать основание детали;
- Выбрать материал детали;
- Создать модель.

Тема: Создание детали по сечениями.

«Создание модели «Молоток».

Задание: Ознакомится с методикой построения модели «Молоток».

- Изучить общие положения по изучаемой теме;
- Создать файл детали;
- Создать основание детали;
- Выбрать материал детали;
- Создать модель.

Тема: Операция выдавливание.

«Создание модели «Держатель».

Задание: Ознакомится с методикой построения модели «Держатель».

- Изучить общие положения по изучаемой теме;
- Создать файл детали;
- Создать основание детали;
- Выбрать материал детали;
- Создать модель.

Тема: Операции гибки, замыкания углов.

«Создание модели «Корпус».

Задание: Ознакомится с методикой построения модели «Корпус».

- Изучить общие положения по изучаемой теме;
- Создать файл детали;
- Создать основание детали;
- Выбрать материал детали;
- Создать модель.

Тема: Операции штамповки.

«Создание модели «Планка».

Задание: Ознакомится с методикой построения модели «Планка».

- Изучить общие положения по изучаемой теме;
- Создать файл детали;
- Создать основание детали;
- Выбрать материал детали;
- Создать модель.

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля

Компетенция: Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства» (ПКС-3)

Вопросы к экзамену:

1) Понятие инженерного проектирования. Краткий обзор современных инженерно-графических САПР. Техника безопасности при работе на ПЭВМ. Пакет прикладных программ КОМПАС.

2) Общие сведения о программе КОМПАС-3D. Структура главного окна системы КОМПАС-3D. Единицы измерения, управление курсором, использование сетки и систем координат в КОМПАС-3D.

3) Базовые приемы работы с типовыми объектами и типовыми документами КОМПАС-3D.

4) Буфер обмена КОМПАС-3D. Оптимальная настройка системы и новых документов в КОМПАС-3D.

5) Создание нового документа (фрагмента, листа чертежа, спецификации и текстового документа) и редактирование его текущих параметров в системе КОМПАС-3D.

6) Различные способы ввода данных в поля Панели свойств КОМПАС-3D (ручной, автоматический, комбинированный, с использованием Геометрического калькулятора).

7) Геометрические построения базовых элементов в системе КОМПАС-3D (построение точки, отрезка, вспомогательной прямой и окружности).

8) Геометрические построения базовых элементов в системе КОМПАС-3D (построение дуги, эллипса, кривой и непрерывный ввод объектов).

9) Геометрические построения базовых элементов в системе КОМПАС-3D (построение фасок, скруглений, прямоугольника, правильного многоугольника, штриховки, эквидистанты и собрать контур).

10) Использование привязок (локальных, глобальных и клавиатурных), мыши и «горячих клавиш» при геометрических построениях базовых элементов в системе КОМПАС-3D.

11) Основные приемы создания (редактирования) текста и таблиц на чертежах и фрагментах КОМПАС-3D. Создание и редактирование текстовой документации в системе КОМПАС-3D.

12) Нанесение и редактирование авторазмера, линейных, диаметральных и радиальных размеров на чертежах и фрагментах КОМПАС-3D.

13) Нанесение и редактирование угловых размеров, размера дуги окружности и размера высоты на чертежах и фрагментах КОМПАС-3D.

14) Нанесение и редактирование шероховатости, обозначения базовой поверхности, линий-выносок и обозначения позиций на чертежах и фрагментах КОМПАС-3D.

15) Нанесение и редактирование допуска формы, линий разреза/сечения, стрелки взгляда, обозначения выносного элемента, осевой линии по двум точкам, автоосевой линии и обозначения центра пересечения осевых линий на чертежах и фрагментах КОМПАС-3D.

16) Измерение геометрических элементов и расчет их массово-центровочных характеристик (МЦХ) на чертежах и фрагментах КОМПАС-3D. Оформление основной надписи на чертежах КОМПАС-3D.

17) Создание, редактирование и аппроксимация графических зависимостей в системе КОМПАС-3D.

18) Основные способы выделения плоских фигур и их элементов на чертежах и фрагментах КОМПАС-3D.

19) Основные приемы редактирования плоских фигур и их элементов на чертежах и фрагментах КОМПАС-3D (сдвиг, поворот, масштабирование, симметрия и копирование).

20) Основные приемы редактирования плоских фигур и их элементов на чертежах и фрагментах КОМПАС-3D (деформация, усечь кривую, разбить кривую, очистить область, преобразовать в NURBS).

21) Использование параметрических возможностей системы КОМПАС-3D при двухмерном проектировании чертежей и фрагментов.

22) Основные приемы создания и редактирования ассоциативных видов чертежа в системе КОМПАС-3D.

23) Основные приемы создания и редактирования вспомогательных видов и слоев в системе КОМПАС-3D. Создание и редактирование многолистового чертежа в системе КОМПАС-3D.

24) Основные приемы работы с составными объектами КОМПАС-3D (группами, макроэлементами и фрагментами).

25) Обмен графической информацией с другими САПР. Сохранение типовых документов системы в растровом изображении. Вставка растрового изображения в графический документ КОМПАС-3D. Вывод на печать типовых документов КОМПАС-3D.

26) Основные приемы работы с прикладными библиотеками КОМПАС-3D. Создание собственной библиотеки фрагментов в системе КОМПАС-3D.

27) Основные приемы двухмерного проектирования деталей машин типа «тела вращения» в системе КОМПАС-3D. Расчет и двухмерное проектирование механических передач в системе КОМПАС-3D.

28) Особенности прочностного расчета вала и подшипников качения в системе КОМПАС-3D.

29) Особенности расчета и двухмерного проектирования пружин в системе КОМПАС-3D. Основные рекомендации по созданию рабочих (сборочных) чертежей деталей машин в системе КОМПАС-3D.

30) Основные приемы создания и редактирования спецификации в системе КОМПАС-3D.

31) Ограничения двухмерного проектирования деталей машин на ЭВМ. Особенности трехмерного проектирования деталей машин на ЭВМ. Общие сведения о системе трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D.

32) Структура главного окна системы КОМПАС-3D. Основные термины трехмерного моделирования. Плоскости проекций и система координат в КОМПАС-3D.

33) Общие принципы трехмерного моделирования деталей машин. Понятие эскиза и основные способы его построения. Операции и вспомогательные построения. Основание трехмерной модели детали. Использование

деталей-заготовок в КОМПАС-3D. Совершенные технологии трехмерного моделирования в системе КОМПАС-3D. Создание гибкой модели детали.

34) Различные способы выбора (выделения или указания) объектов в системе КОМПАС-3D. Настройка и редактирование параметров текущей трехмерной модели детали (сборочного узла) в КОМПАС-3D.

35) Управление трехмерным изображением детали (сборочного узла) в системе КОМПАС-3D.

36) Создание и редактирование в системе КОМПАС-3D основания трехмерной модели детали при помощи операции выдавливания, операции вращения, приклеить/вырезать выдавливанием и приклеить/вырезать вращением.

37) Создание и редактирование в системе КОМПАС-3D основания трехмерной модели детали при помощи кинематической операции, операции по сечениям, приклеить/вырезать кинематически и приклеить/вырезать по сечениям.

38) Основные приемы трехмерного моделирования дополнительных конструктивных элементов деталей машин (скруглений, фасок, отверстий круглого сечения, уклонов) в системе КОМПАС-3D.

39) Основные приемы трехмерного моделирования дополнительных конструктивных элементов деталей машин (ребер жесткости, оболочки, отсечение части детали) в системе КОМПАС-3D.

40) Создание и редактирование в системе КОМПАС-3D упорядоченных элементов трехмерной модели детали при помощи различных вариантов операции массив. Зеркальное копирование элементов трехмерной модели детали в системе КОМПАС-3D.

41) Основные приемы трехмерного моделирования элементов вспомогательной геометрии (конструктивных осей, линии разреза, контрольной и присоединительной точек) в системе КОМПАС-3D.

42) Основные приемы трехмерного моделирования элементов вспомогательной геометрии (конструктивных плоскостей) в системе КОМПАС-3D.

43) Основные приемы трехмерного моделирования пространственных кривых (спиралей, ломанных и сплайн кривых) в системе КОМПАС-3D.

44) Основные приемы трехмерного моделирования поверхностей (поверхность выдавливания, поверхность вращения, кинематическая поверхность и поверхность по сечениям) в системе КОМПАС-3D.

45) Основные приемы трехмерного моделирования поверхностей (импортированная поверхность, заплатка, сшивка поверхностей и удалить грани) в системе КОМПАС-3D.

46) Измерение геометрических элементов и расчет массово-центровочных характеристик (МЦХ) трехмерной модели детали (сборочного узла) в системе КОМПАС-3D. Условное обозначение резьбы на трехмерной модели детали (сборочного узла) в системе КОМПАС-3D.

47) Основные приемы трехмерного моделирования детали из листового проката в системе КОМПАС-3D при помощи операций: листовое тело, сгиб, сгиб по линии, подсечка, отверстие в листовом теле, вырез в листовом теле.

48) Основные приемы трехмерного моделирования детали из листового проката в системе КОМПАС-3D при помощи операций: пластина, замыкание углов, разогнуть, согнуть, параметры развертки, развертка.

49) Основные приемы трехмерного моделирования детали из листового проката в системе КОМПАС-3D при помощи операций: открытая штамповка, закрытая штамповка, жалюзи, буртик.

50) Использование параметрических возможностей системы КОМПАС-3D при трехмерном моделировании деталей машин и сборочных узлов (вариационная параметризация эскиза, иерархическая структура подчинения элементов трехмерной модели).

51) Использование параметрических возможностей системы КОМПАС-3D при трехмерном моделировании деталей машин и сборочных узлов (иерархическая параметризация трехмерной модели, использование параметрических переменных).

52) Основные способы редактирования трехмерной модели детали в системе КОМПАС-3D. Создание заготовки рабочего (сборочного) чертежа на основании трехмерной модели детали (сборочного узла), спроектированной в КОМПАС-3D.

53) Основные приемы трехмерного моделирования сборочного узла в системе КОМПАС-3D путем последовательного добавления его отдельных компонентов из файла и библиотек трехмерных моделей (добавление, перемещение, поворот, фиксация, сопряжение и контроль соударения компонентов сборки).

54) Основные приемы трехмерного моделирования сборочного узла в системе КОМПАС-3D путем последовательного построения его отдельных компонентов в контексте самой сборки (использование формообразующих операций вырезания, отсечения части модели и построения массива по образцу; создание сопряжения на месте между компонентами сборки).

55) Основные способы редактирования трехмерной модели сборочного узла в системе КОМПАС-3D. Проверка пересечений компонентов сборочного узла между собой. Использование режима упрощенного отображения сборочного узла в системе КОМПАС-3D. Разнесение компонентов трехмерной модели сборочного узла в КОМПАС-3D.

56) Основные приемы работы с прикладными библиотеками КОМПАС-3D. Создание собственной библиотеки трехмерных моделей в системе КОМПАС-3D. Основные приемы трехмерного моделирования деталей машин типа «тела вращения» в системе КОМПАС-Shaft 3D. 57) Создание и редактирование объектов спецификации в системе КОМПАС-3D. Вывод на печать типовых документов КОМПАС-3D. Использование технологии OLE (связывание и встраивание объектов) при работе с пакетом прикладных программ КОМПАС.

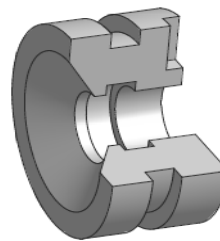
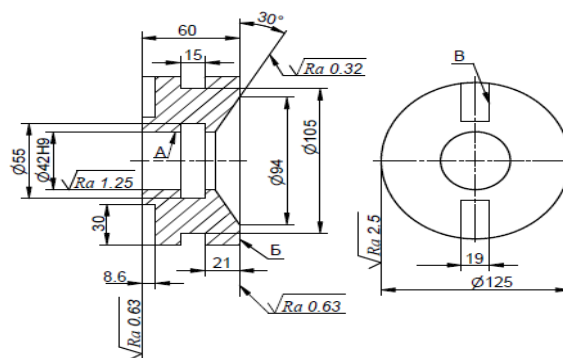
58) Основные направления развития современных машиностроительных САПР (узкая специализация возможностей системы, расширение возможностей системы за счет сотрудничества с другими САПР, универсализация возможностей системы).

59) Этапы и стадии проектирования. Структура и основные принципы построения современных САПР. Особенности процесса проектирования в современных САПР.

60) Виды обеспечения современных САПР (техническое, математическое, программное, информационное, лингвистическое, методическое и организационное).

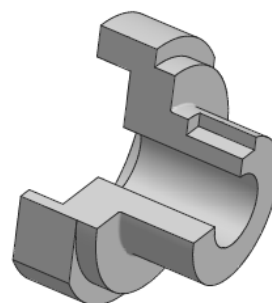
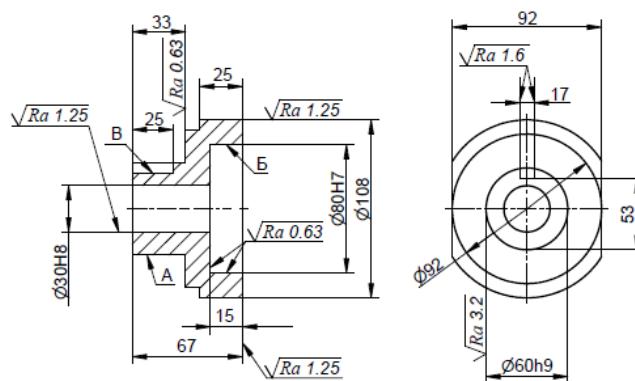
Комплект заданий для проведения экзамена

1. Построить модель детали «Стопор»



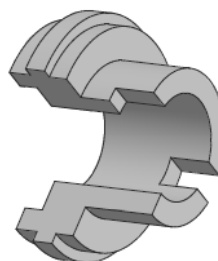
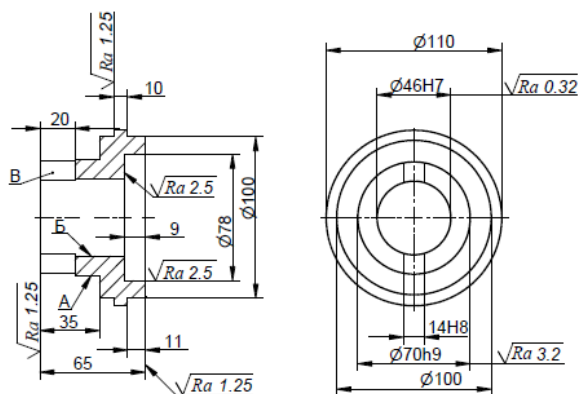
Материал: Чугун СЧ 18 (Сталь 40ХФА)
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ± IT12/2

2. Построить модель детали «Вал ведущий»



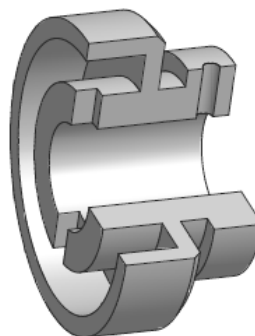
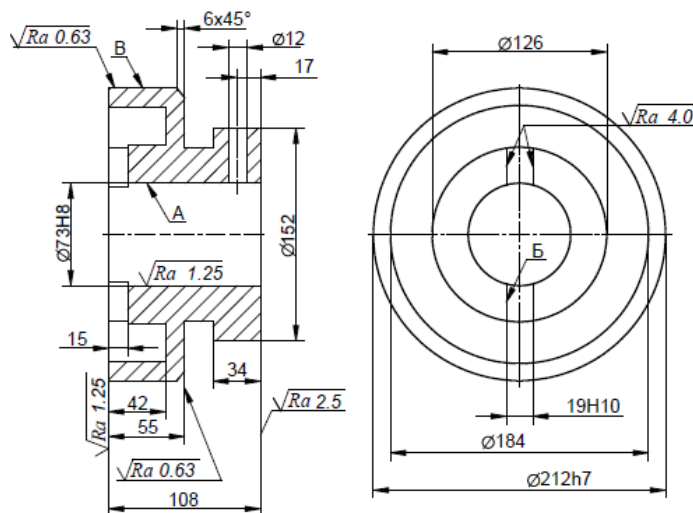
Материал: Чугун СЧ 25 (Сталь 40Х)
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ± IT12/2

3. Построить модель детали «Фрикцион»



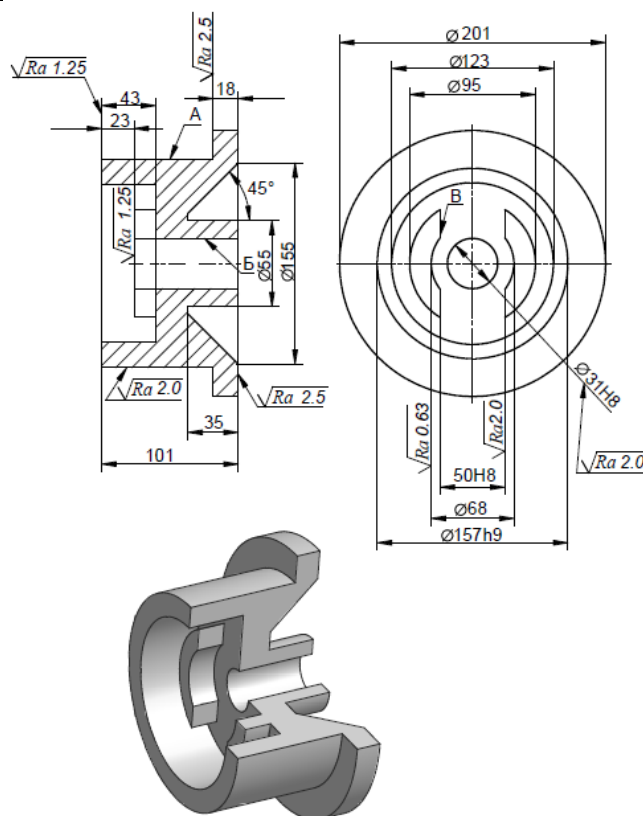
Материал: Чугун СЧ 25 (Сталь 25)
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

4. Построить модель детали «Лимб»



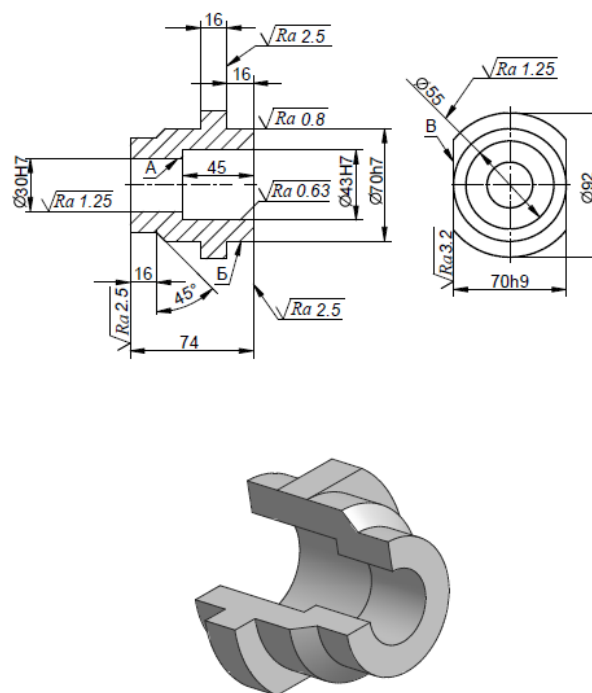
Материал: Чугун ВЧ 45 (Сталь 40ХФА)
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

5. Построить модель детали «Насадка»



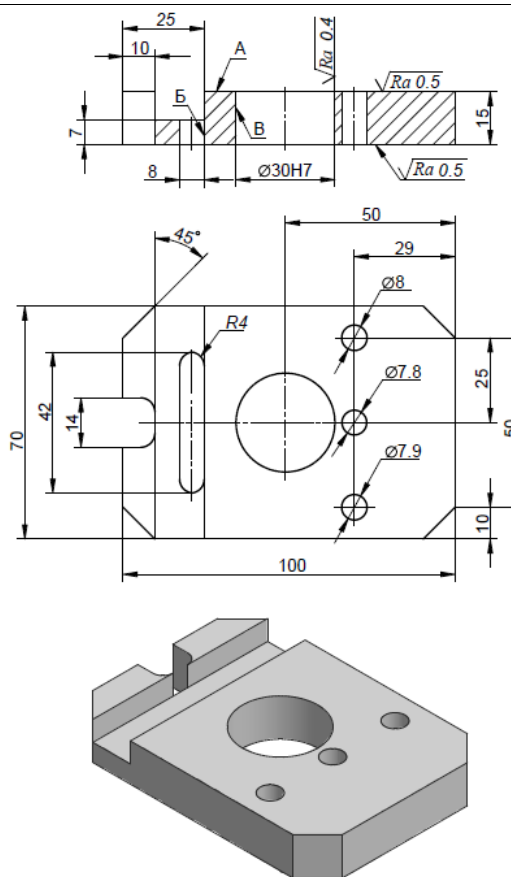
Материал: Чугун СЧ 35 (Сталь 40ХФА)
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

6. Построить модель детали «Втулка опорная»



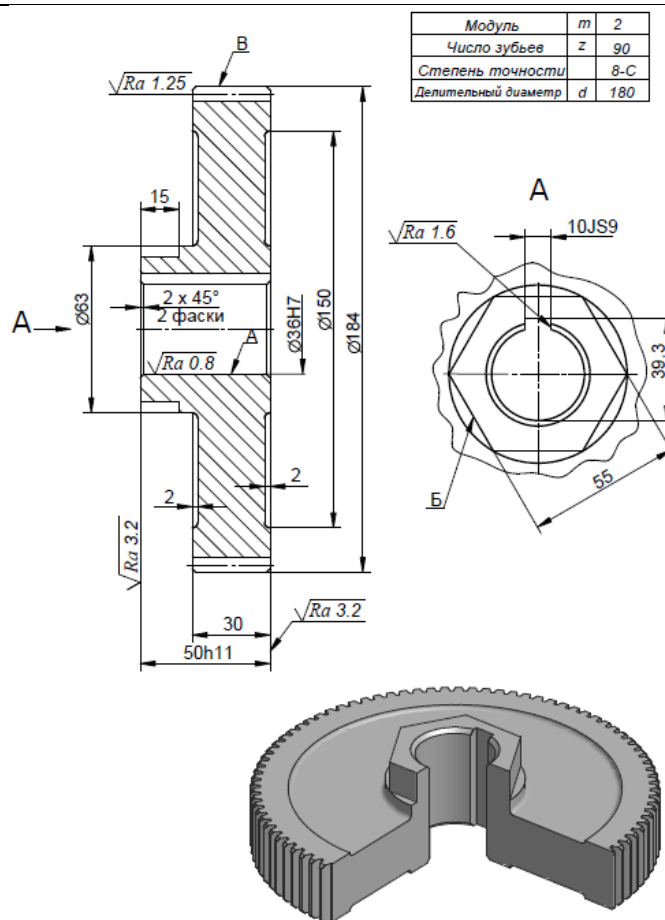
Материал: Чугун СЧ 18 (Сталь 20Х)
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

7. Построить модель детали «Плитка кондукторная»



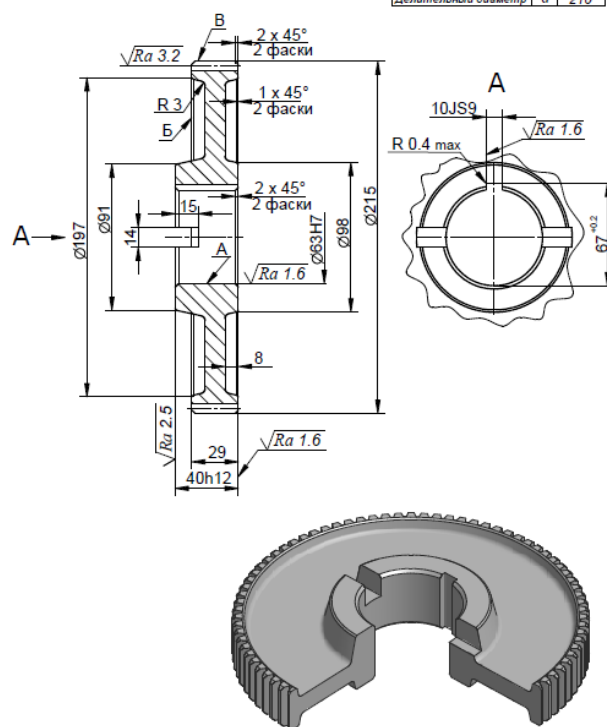
Материал: Сталь 20
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

8. Построить модель детали «Колесо зубчатое»



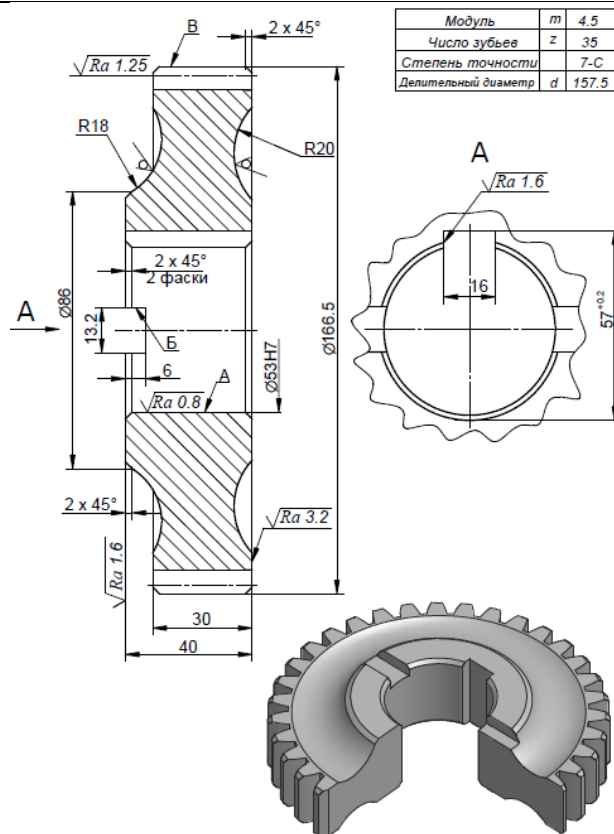
Материал: Сталь 40X
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H14, h14, ±IT14/2

9. Построить модель детали «Колесо зубчатое»



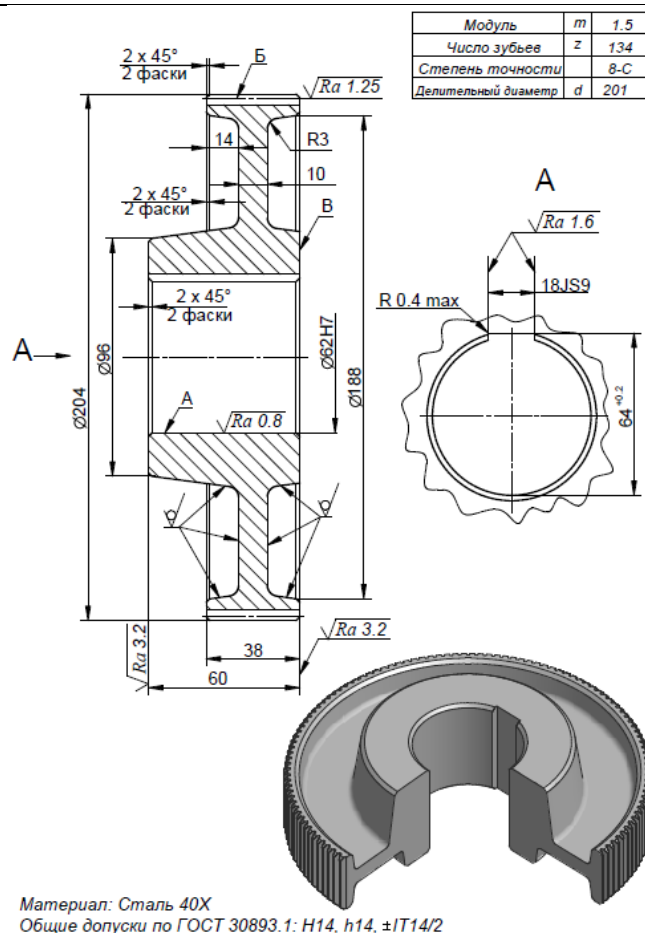
Материал: Сталь 40X
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H14, h14, $\pm IT14/2$

10. Построить модель детали «Колесо зубчатое»

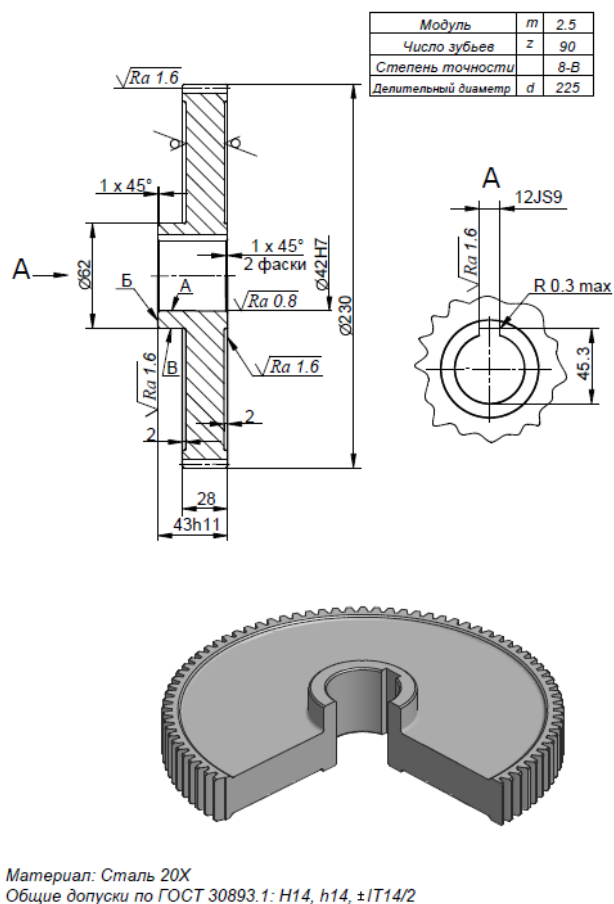


Материал: Сталь 40X
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H14, h14, $\pm IT14/2$

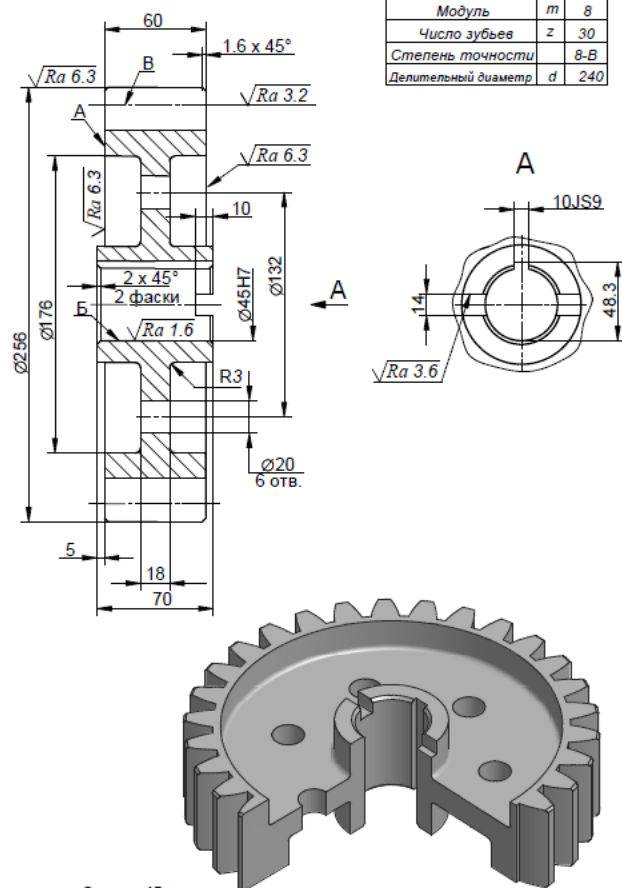
11. Построить модель детали «Колесо зубчатое»



12. Построить модель детали «Колесо зубчатое»

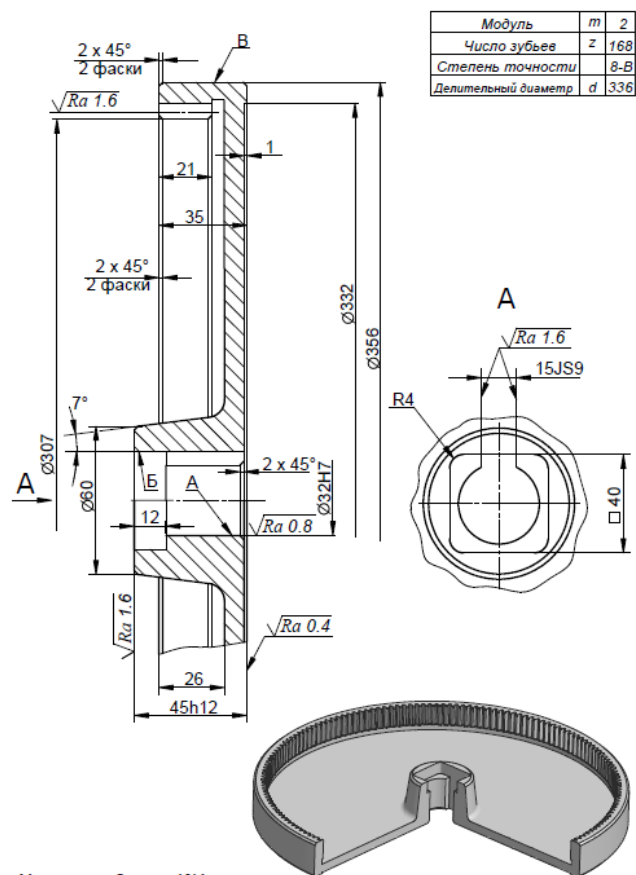


13. Построить модель детали «Колесо зубчатое»



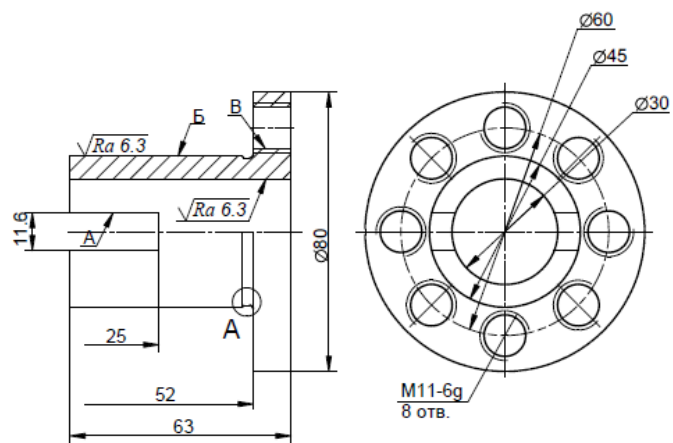
Материал: Сталь 45
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H14, h14, ±IT14/2

14. Построить модель детали «Колесо с внутренним зацеплением»

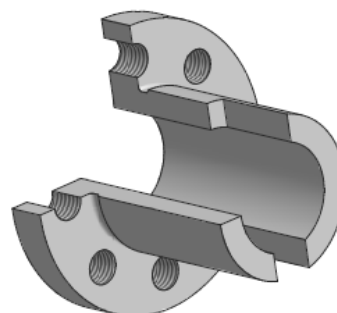
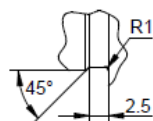


Материал: Сталь 40X
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H14, h14, ±IT14/2

15. Построить модель детали «Втулка»

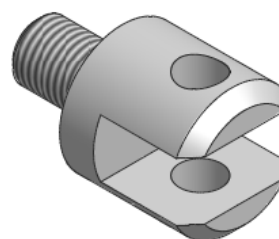
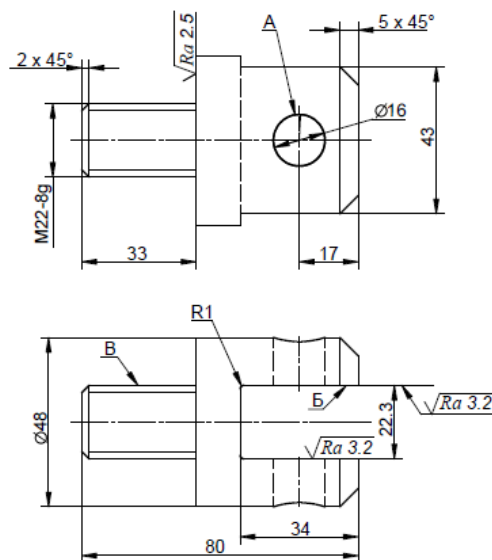


A (2:1)



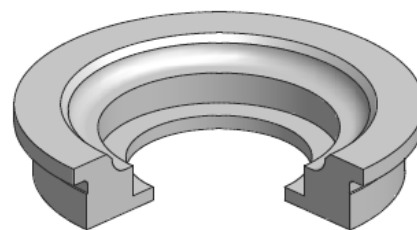
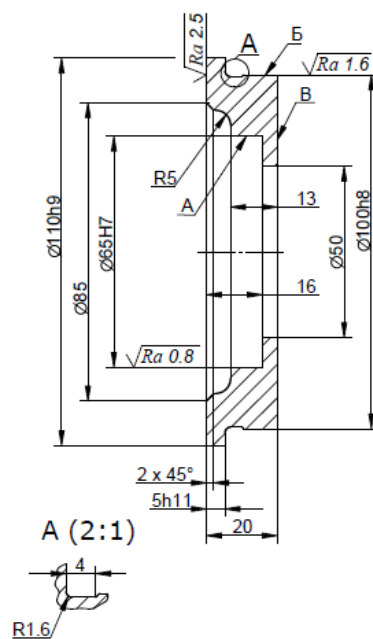
Материал: ЛЦ40Мц3А
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

16. Построить модель детали «Втулка шарнирная»



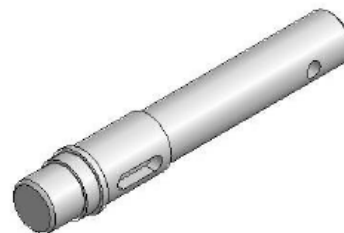
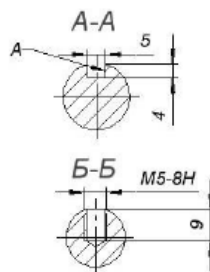
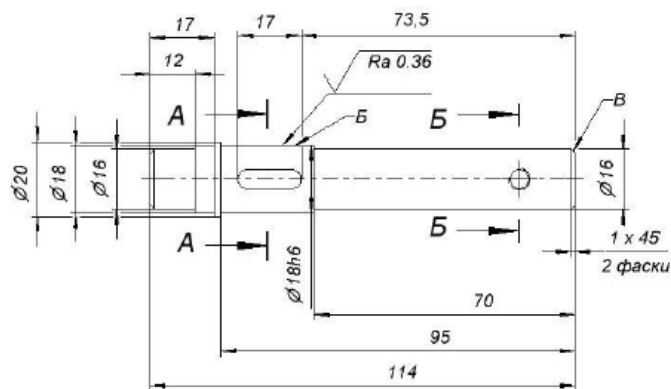
Материал: Сталь 40Х
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

17. Построить модель детали «Крышка подшипника»



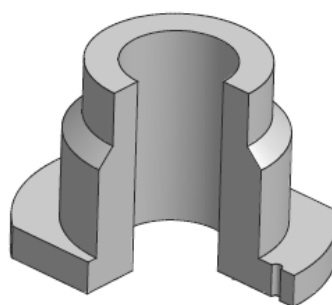
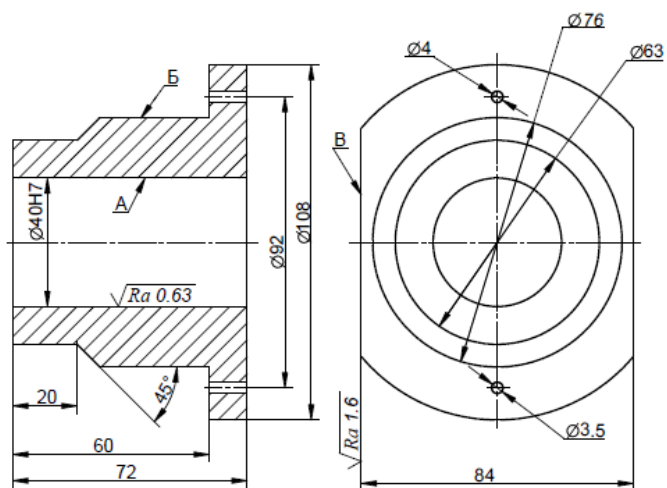
Материал: Сталь 15
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, $\pm IT12/2$

18. Построить модель детали «Вал»



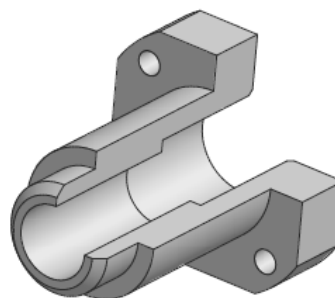
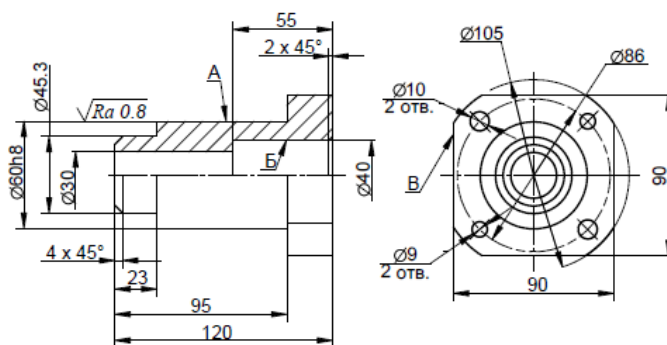
Материал: Сталь 45
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, $\pm IT12/2$

19. Построить модель детали «Втулка»



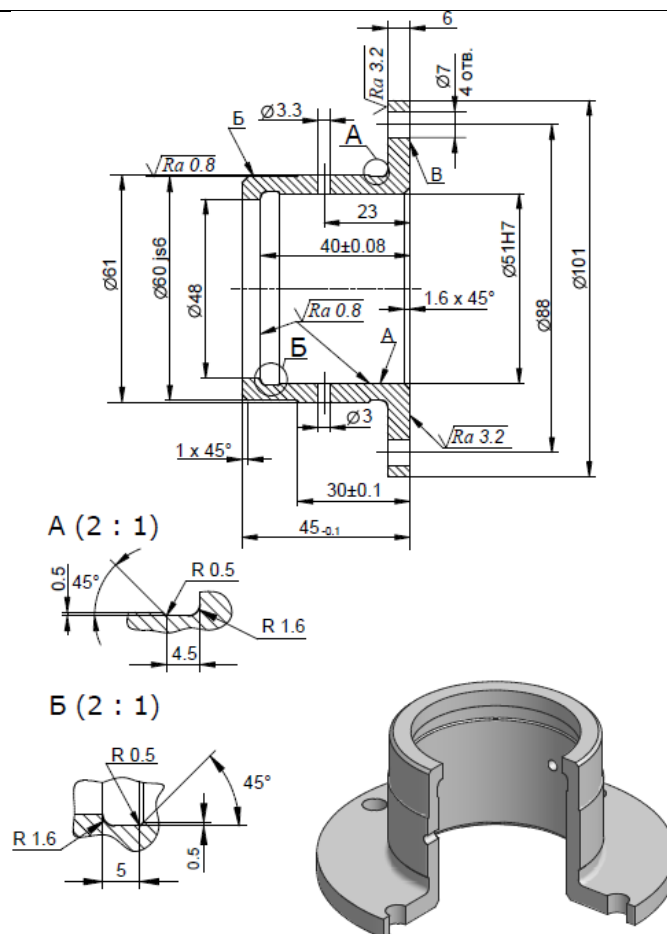
Материал: Сталь 35
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

20. Построить модель детали «Переходник»



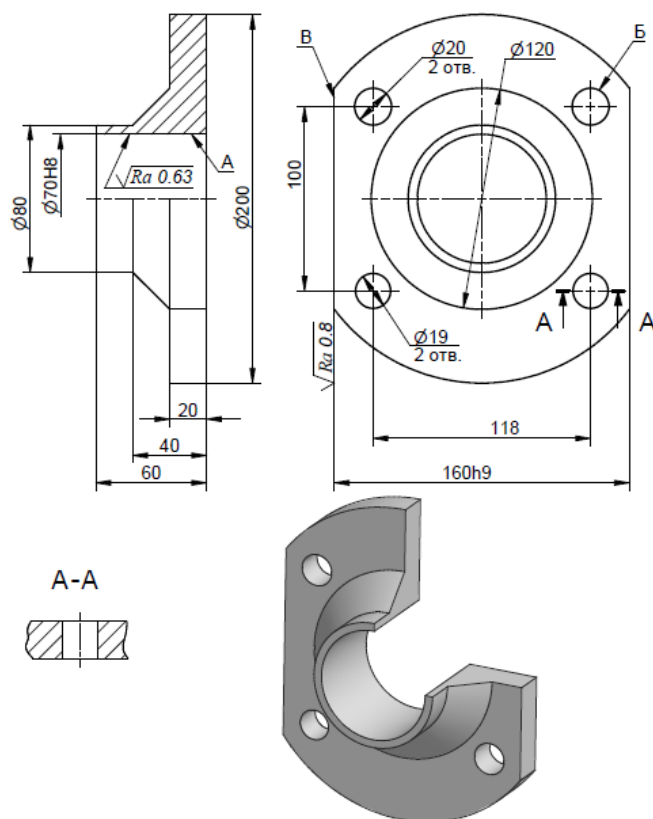
Материал: Сталь 20
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

21. Построить модель детали «Стакан»



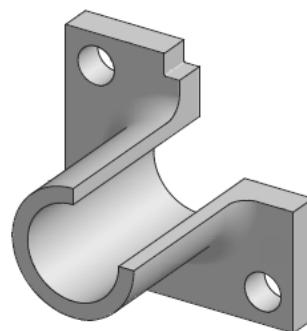
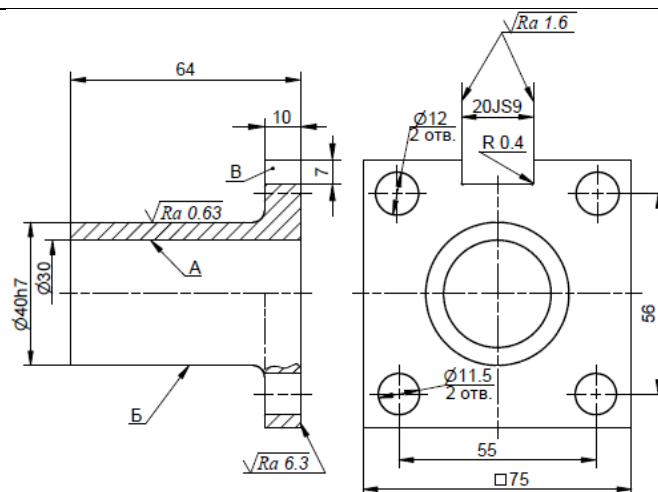
Материал: Сталь 35
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

22. Построить модель детали «Фланец»



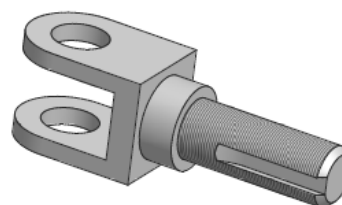
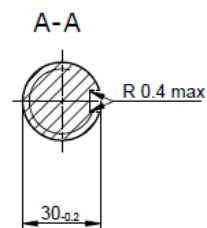
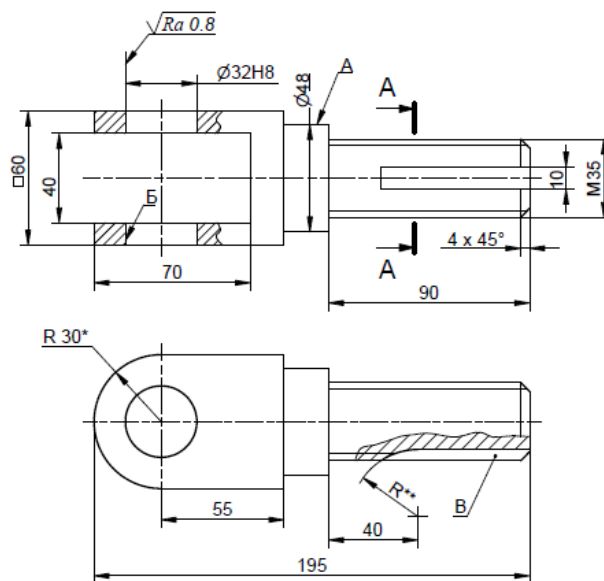
Материал: Сталь 12X18H10T
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

23. Построить модель детали «Втулка»



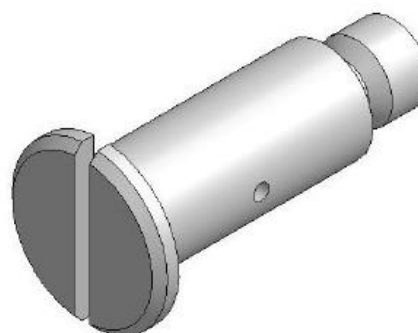
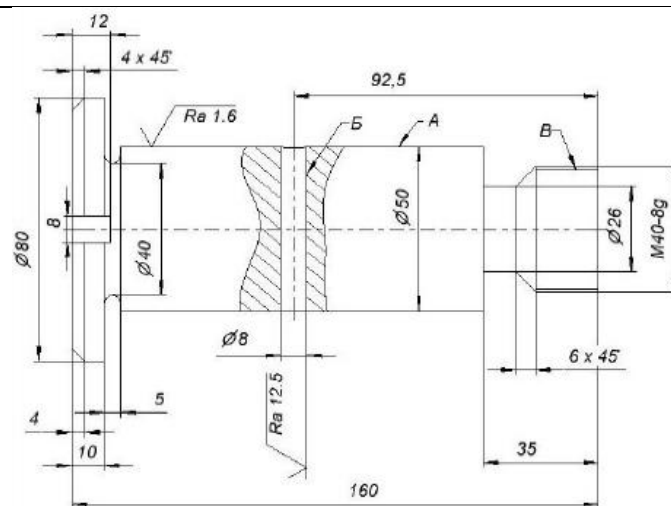
Материал: Сталь 45
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, $\pm IT12/2$

24. Построить модель детали «Вилка»



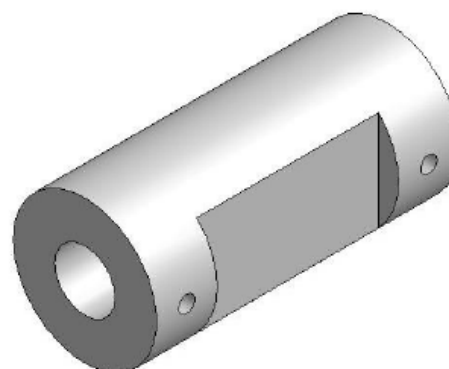
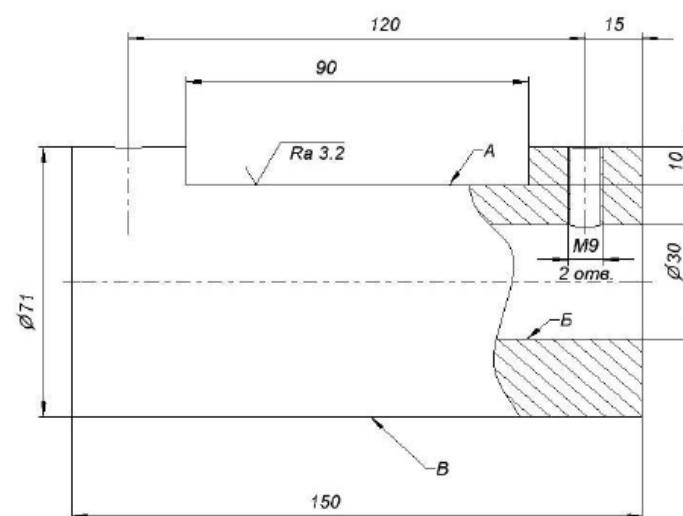
Материал: Сталь 45
* Размер для справок
** Размер обеспечить инструментом
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, $\pm IT12/2$

25. Построить модель детали «Винт-ось»



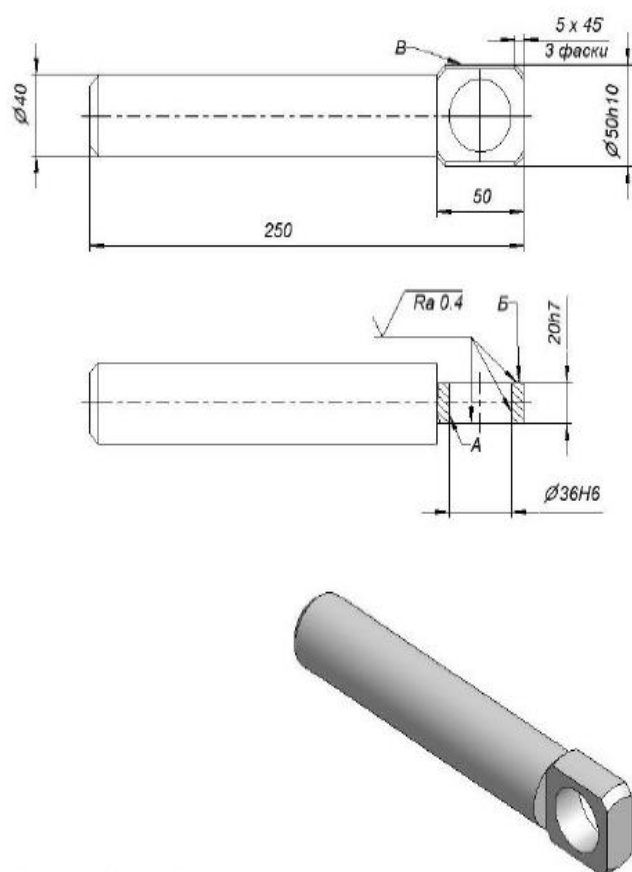
Материал: Сталь 20
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, $\pm IT12/2$

26. Построить модель детали «Втулка»



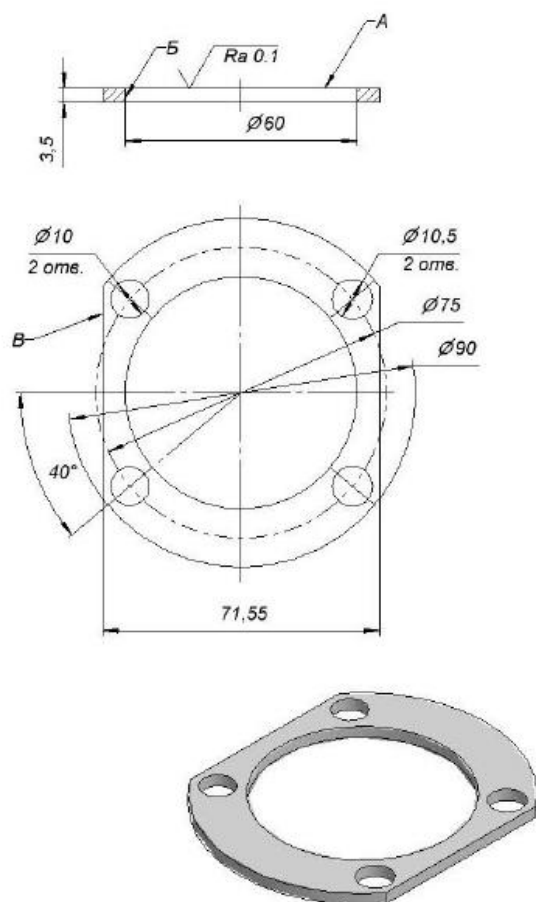
Материал: Сталь 20
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, $\pm IT12/2$

27. Построить модель детали «Люнет»



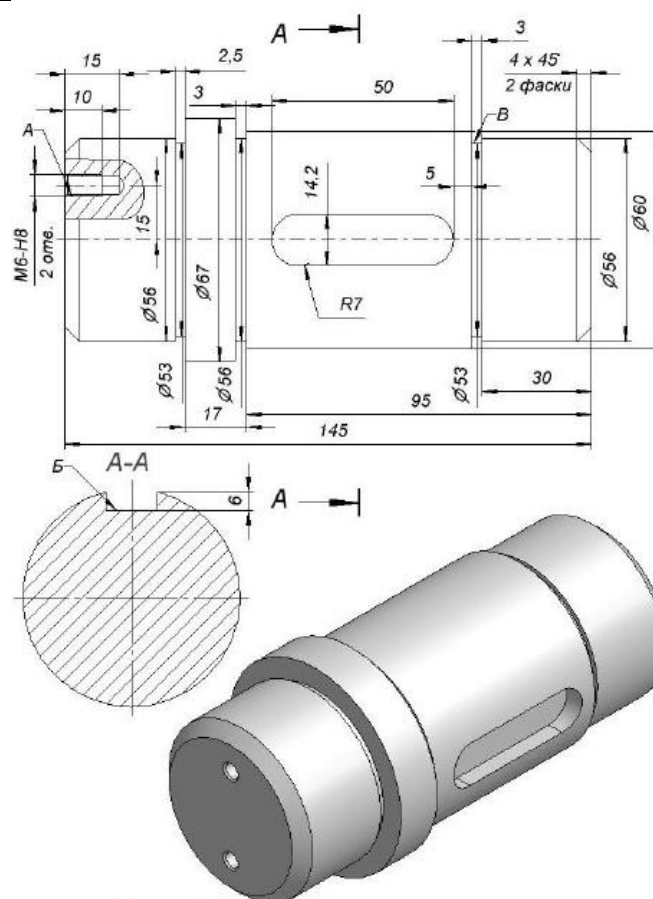
Материал: Сталь 45
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

28. Построить модель детали «Кольцо»



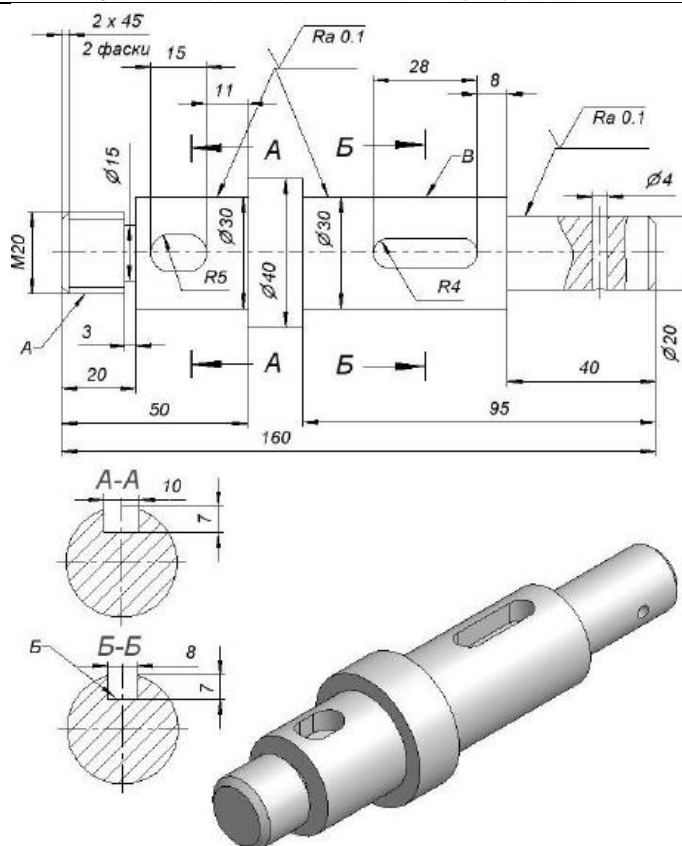
Материал: Сталь 10
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

29. Построить модель детали «Вал»



Материал: Сталь 40Х
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

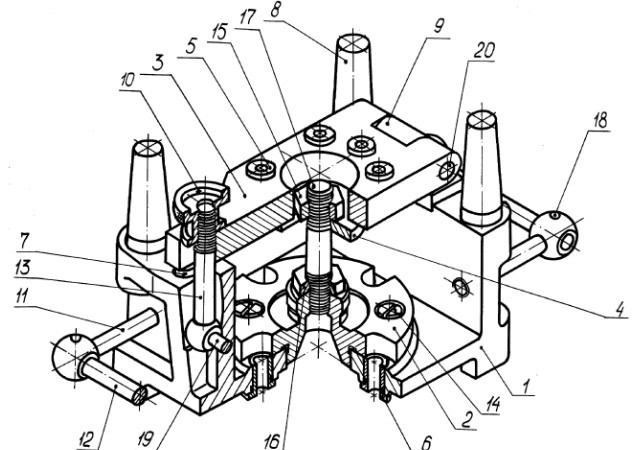
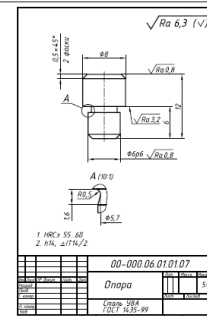
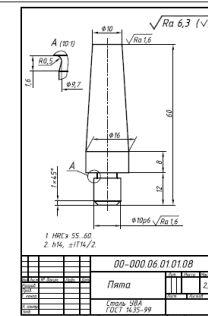
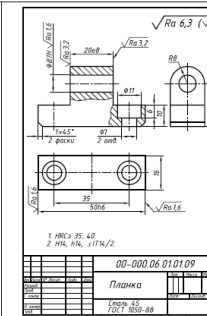
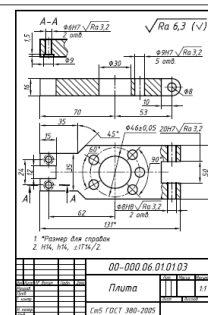
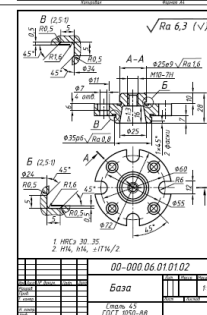
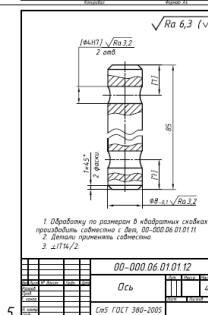
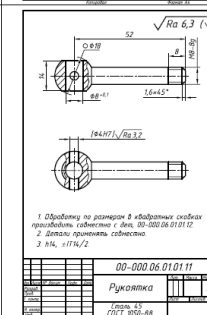
30. Построить модель детали «Вал ротора»

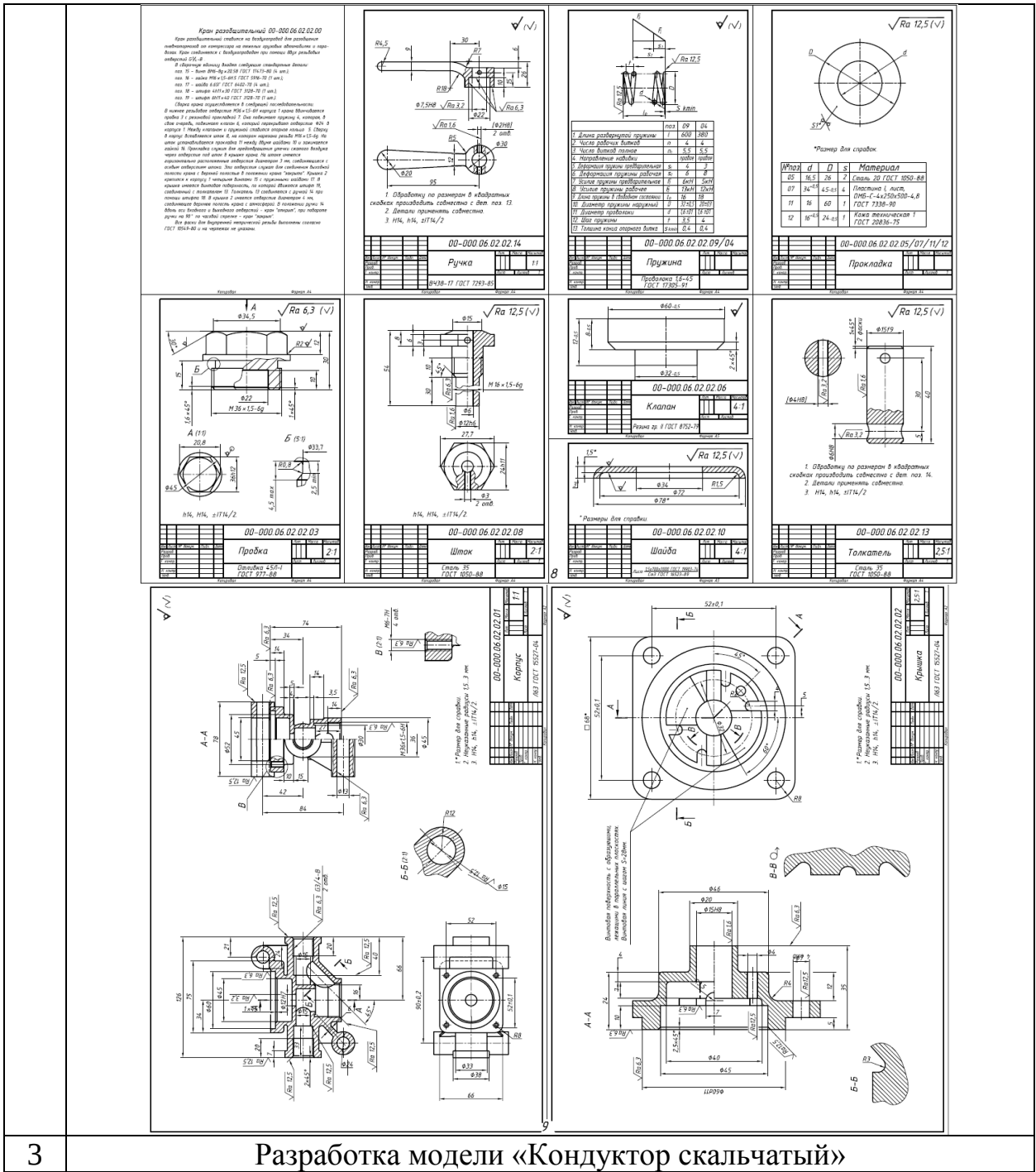


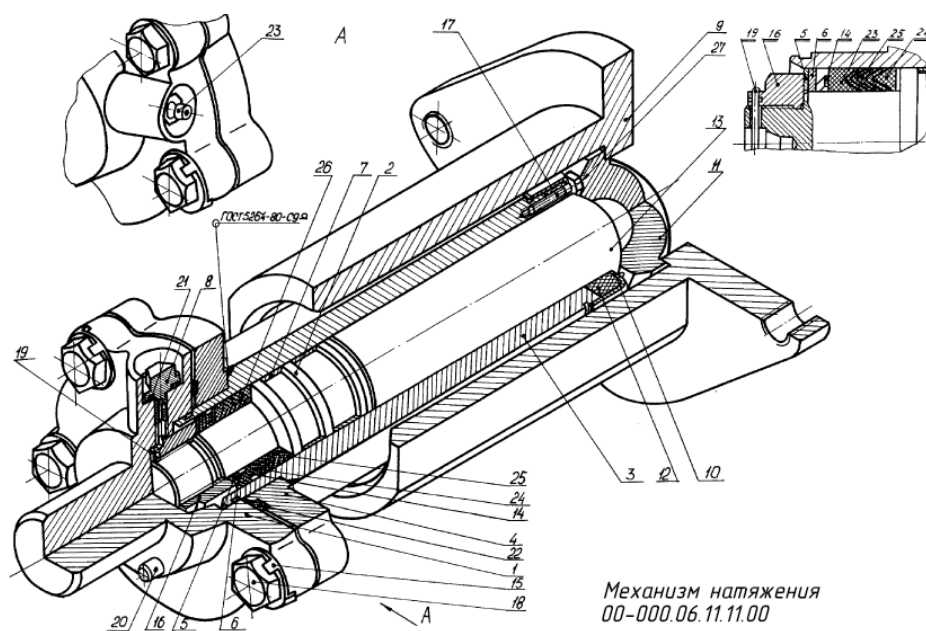
Материал: Сталь 45
Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H12, h12, ±IT12/2

В соответствии с учебным планом обучающиеся выполняют курсовую работу. По итогам выполнения курсовой работы оценивается компетенция ПКС-3 – Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Темы курсовых работ

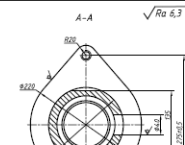
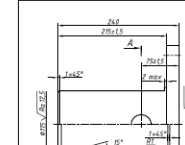
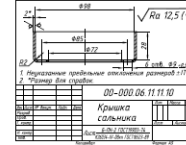
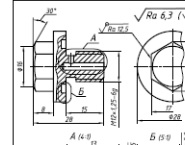
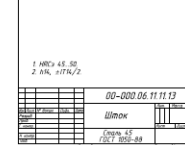
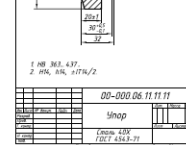
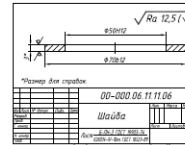
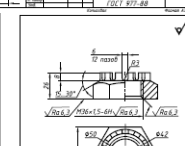
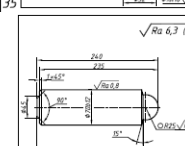
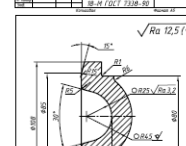
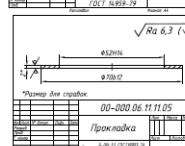
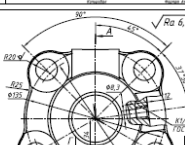
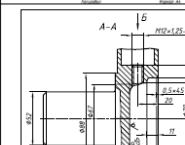
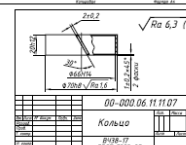
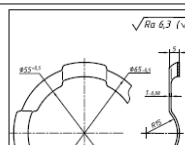
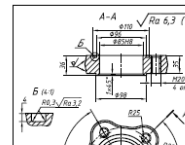
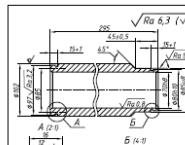
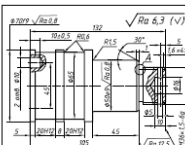
1	Разработка модели «Кондуктор перекидной»
	
Кондуктор перекидной 00-000.06.01.01.00 Перекидной кондуктор предназначен для изготовления деталей, указанных в таблице 1 и 2. Кондуктор состоит из следующих частей: 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка. Технические характеристики: 1. Опора: 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка. Технические характеристики: 1. Опора: 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка. Технические характеристики: 1. Опора: 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка.	
 00-000.06.01.01.07 Опора 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка.	
 00-000.06.01.01.08 Плита 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка.	
 00-000.06.01.01.09 Планка 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка.	
 00-000.06.01.01.03 Плита 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка.	
 00-000.06.01.01.02 Базис 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка.	
 00-000.06.01.01.12 Ось 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка.	
 00-000.06.01.01.11 Рукоятка 1. Опора; 2. Плита; 3. Планка; 4. Ось; 5. Рукоятка; 6. Базис; 7. Плита; 8. Планка; 9. Ось; 10. Рукоятка; 11. Базис; 12. Плита; 13. Планка; 14. Ось; 15. Рукоятка; 16. Базис; 17. Плита; 18. Планка; 19. Ось; 20. Рукоятка.	

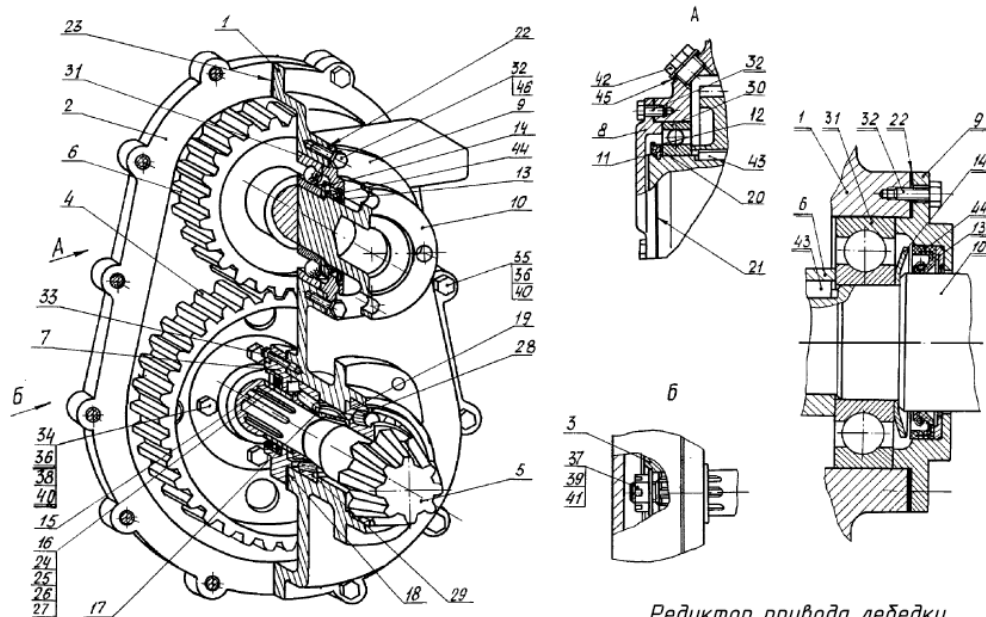




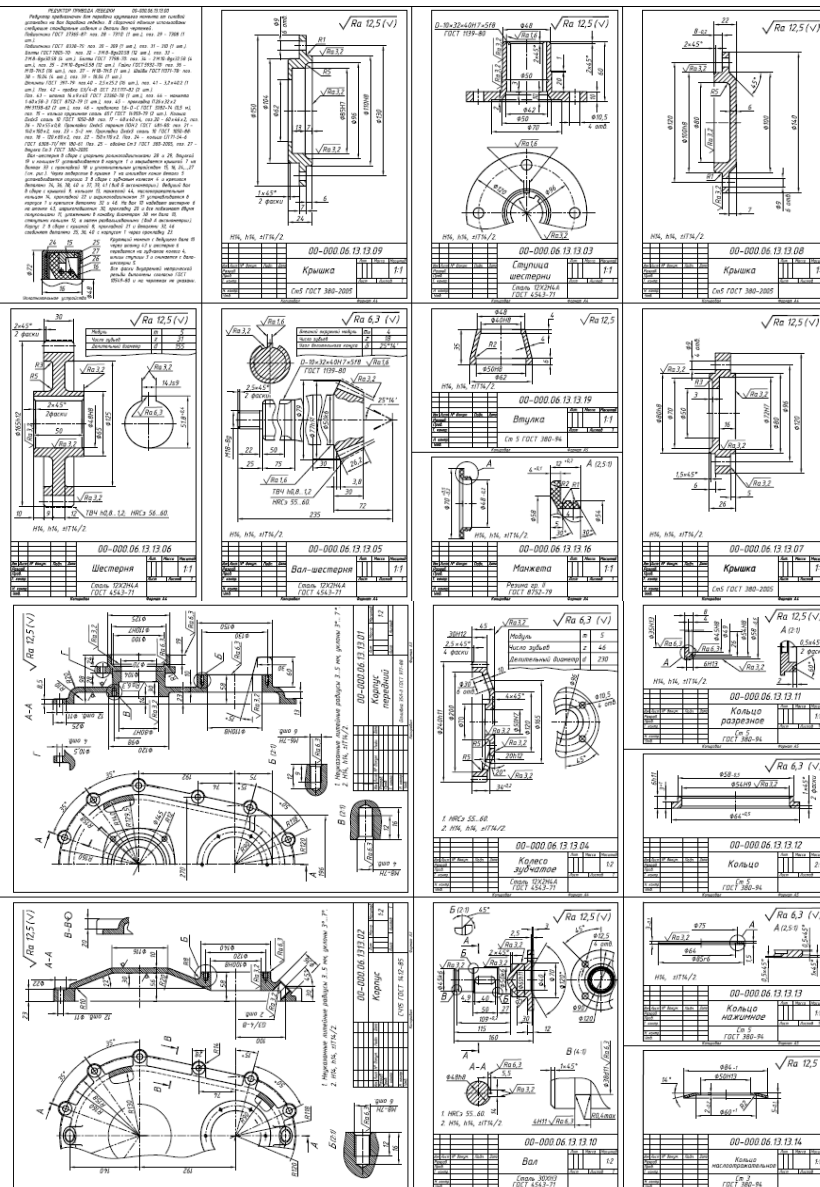
34

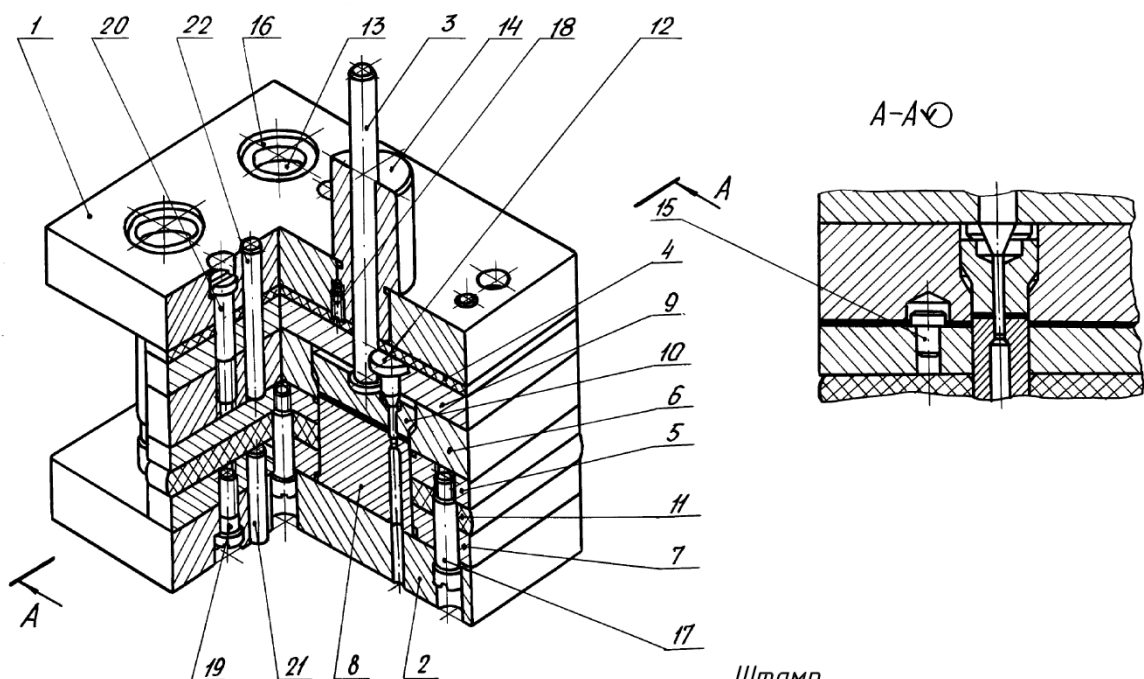
MEASUREMENT INSTRUMENTS 00-000.06.11.11.00

[illegible]

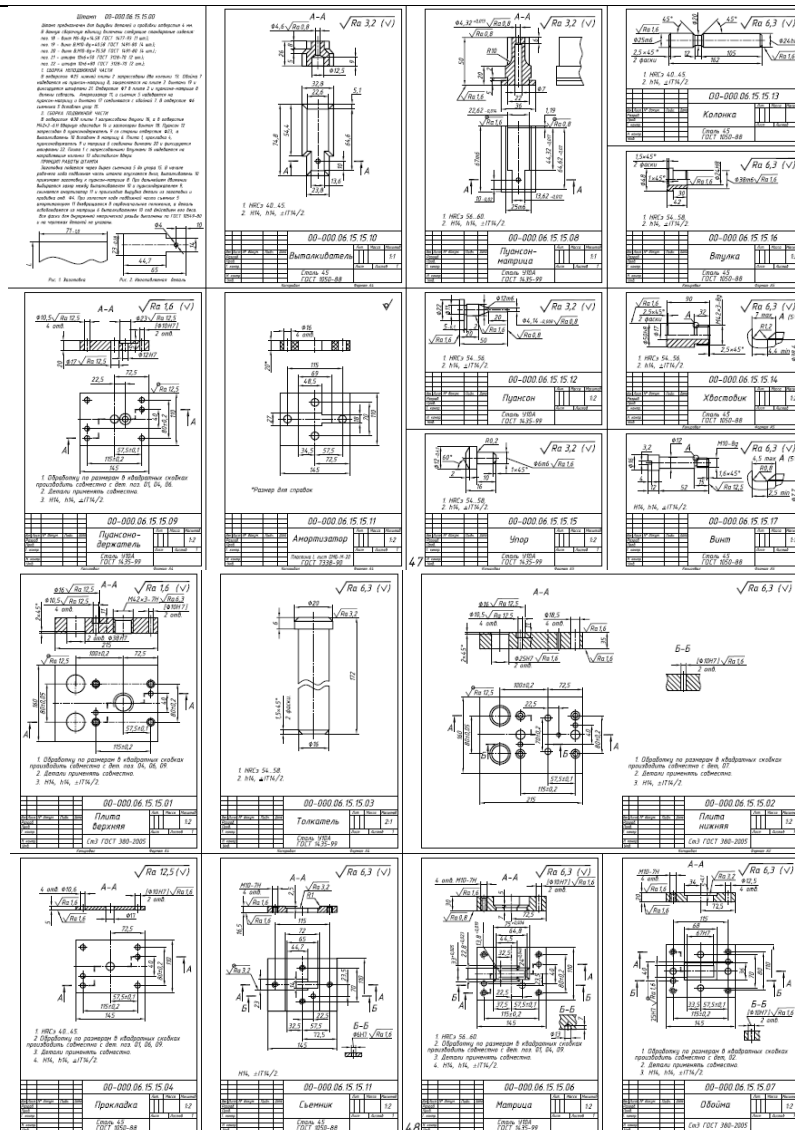


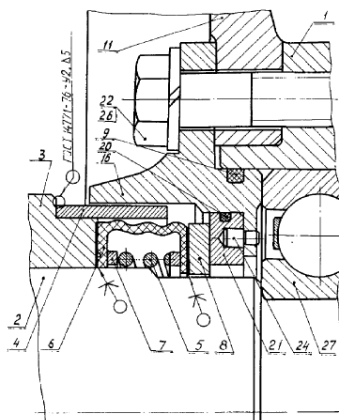
Редуктор привода лебедки
00-000.06.13.00

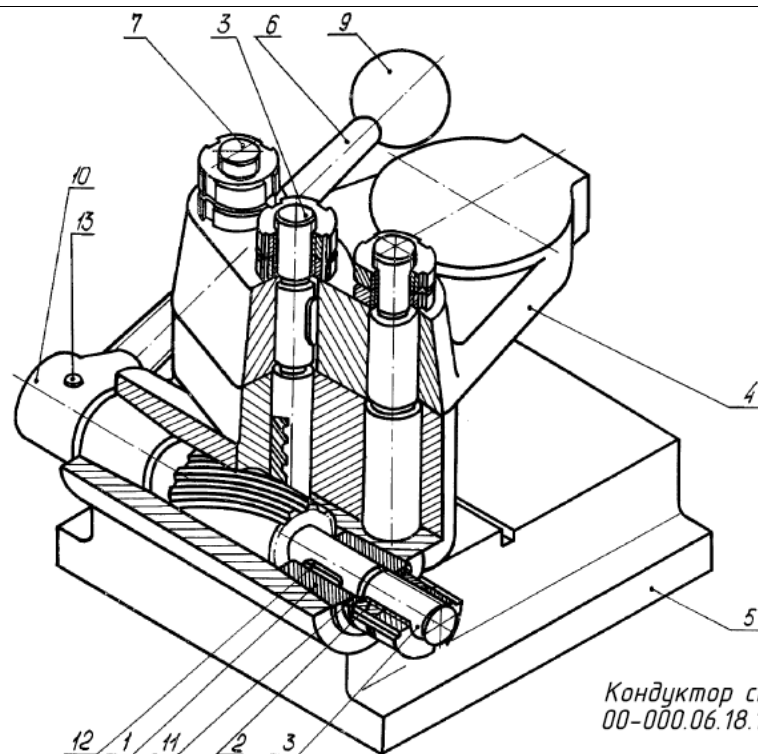




Штамп
00-000.06.15.15.00



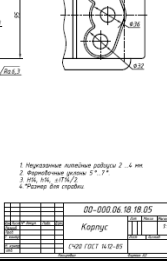
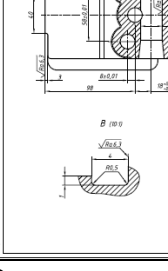
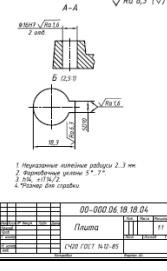
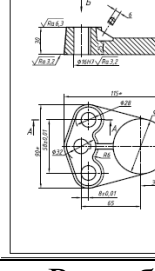
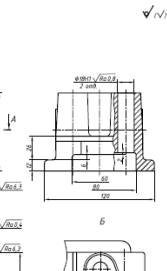
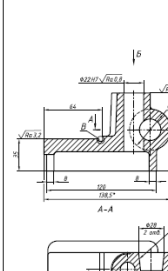
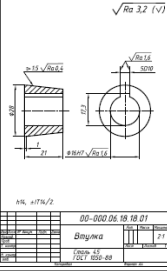
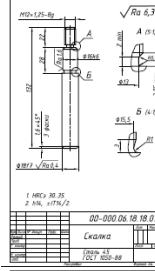
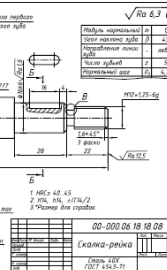
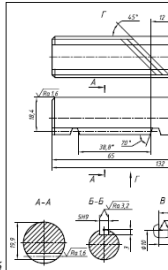
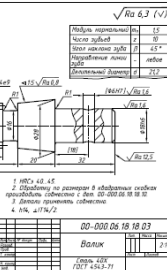
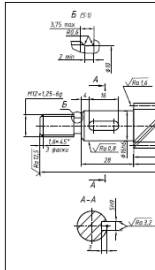
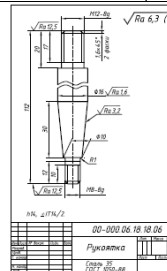
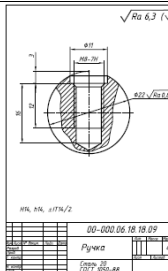
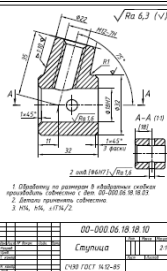


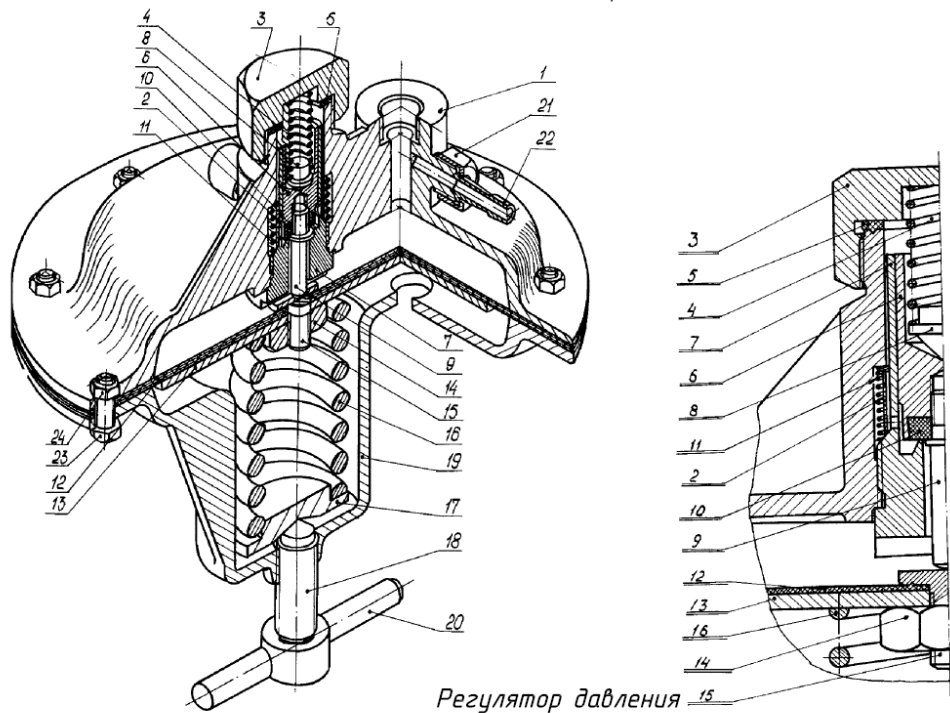


Кондуктор скальчатый
00-000.06.18.18.00

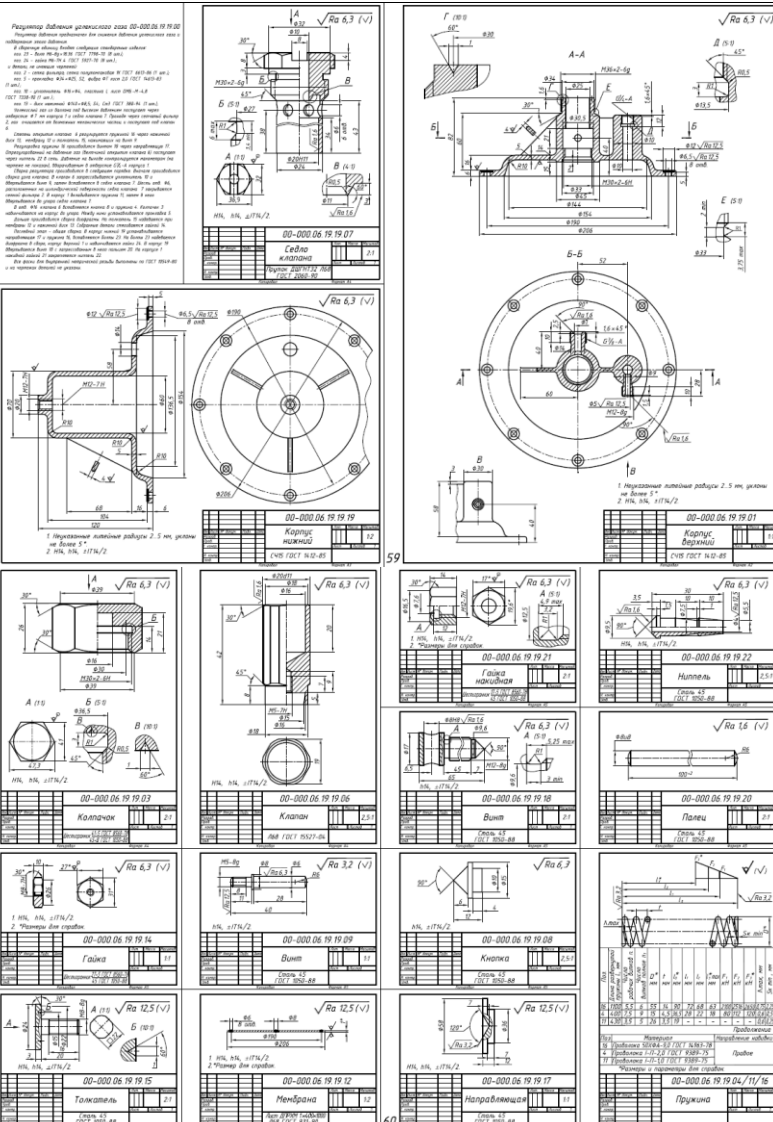
Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00

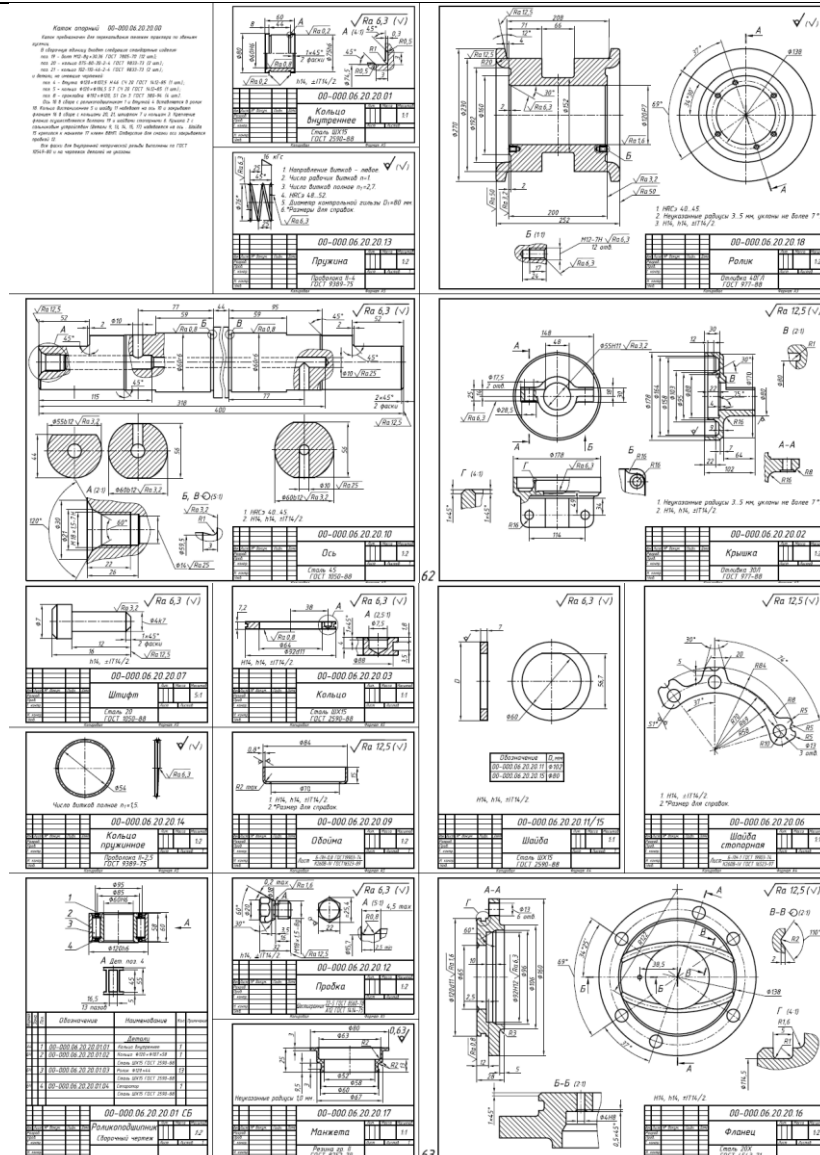
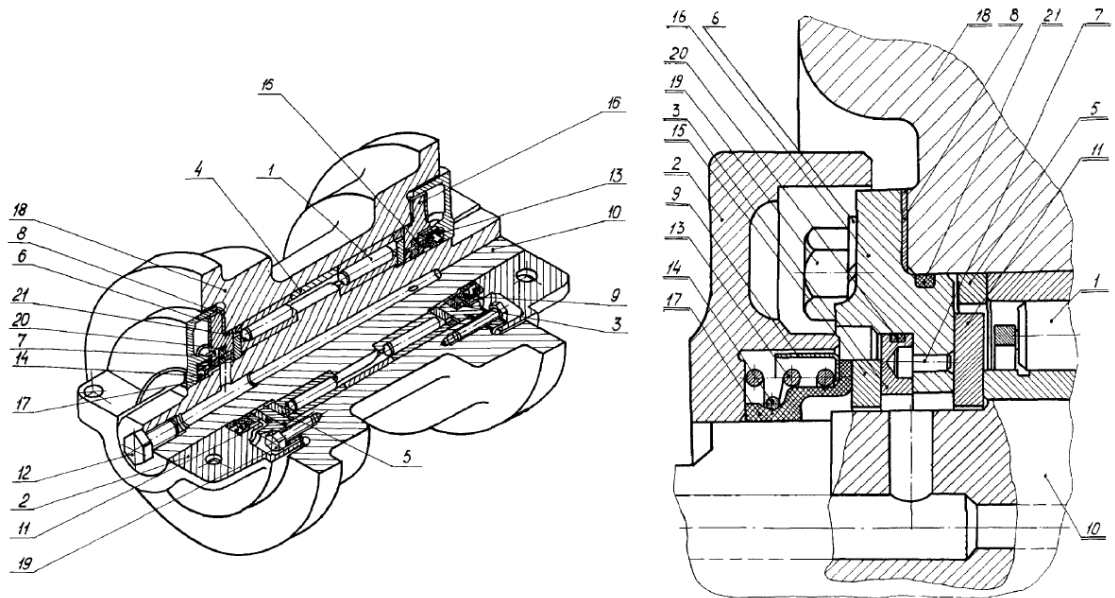
1. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
2. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
3. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
4. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
5. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
6. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
7. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
8. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
9. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
10. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
11. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
12. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00
13. Регулятор скальчатый 00-000.06.18.18.00

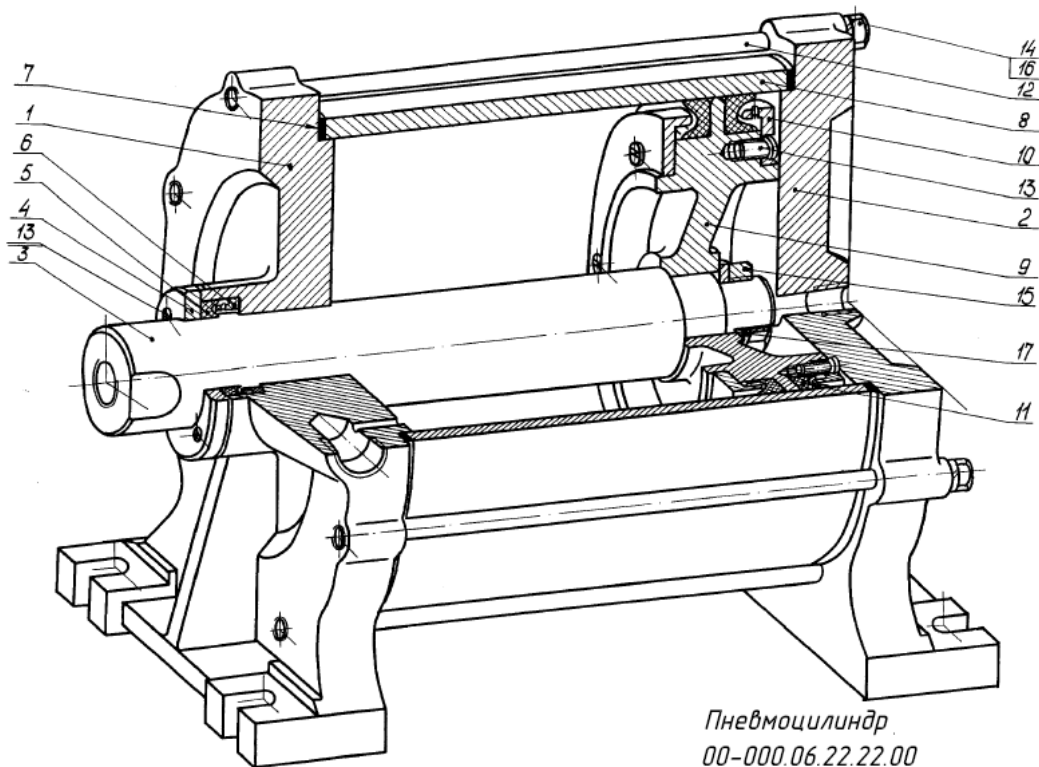




Регулятор давления
00-000.06.19.19.00

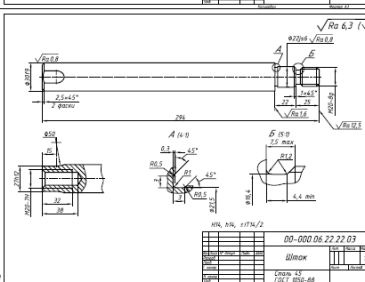
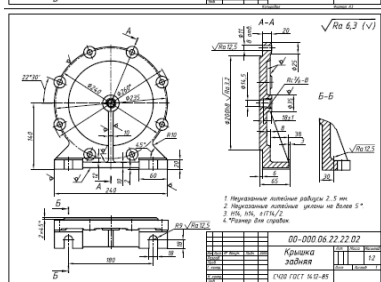
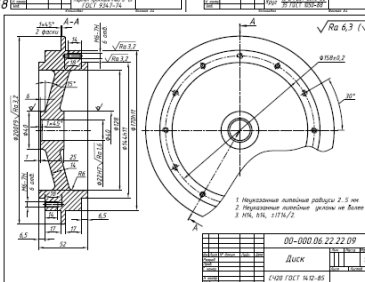
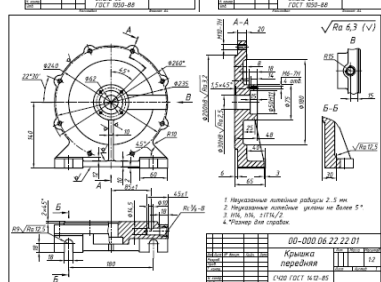
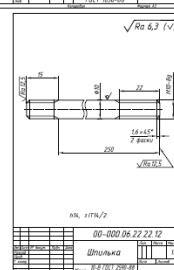
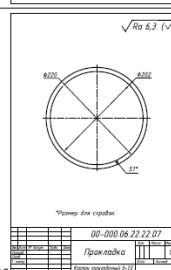
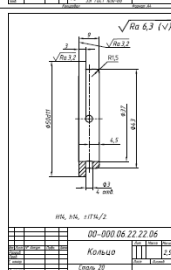
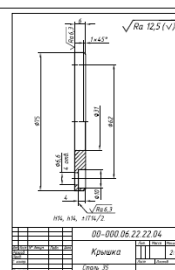
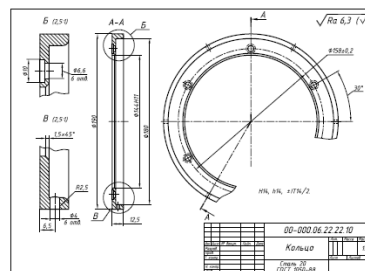
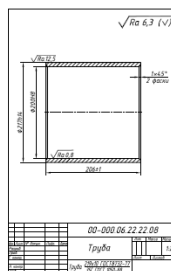


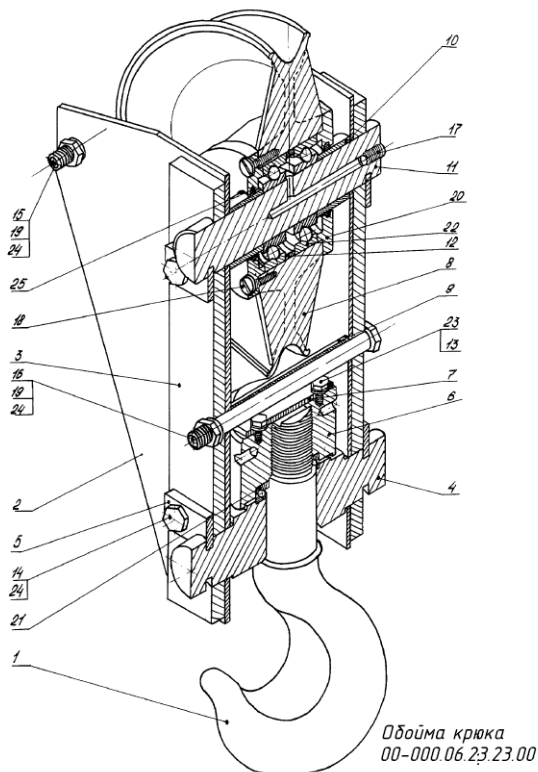




Пневмоцилиндр
00-000.06.22.22.00

Пневмоцилиндр 00-000.06.22.22.00
Детальное описание для изготовления: 1. Материал: сталь.
2. Материал: сталь.
3. Материал: сталь.
4. Материал: сталь.
5. Материал: сталь.
6. Материал: сталь.
7. Материал: сталь.
8. Материал: сталь.
9. Материал: сталь.
10. Материал: сталь.
11. Материал: сталь.
12. Материал: сталь.
13. Материал: сталь.
14. Материал: сталь.
15. Материал: сталь.
16. Материал: сталь.
17. Материал: сталь.

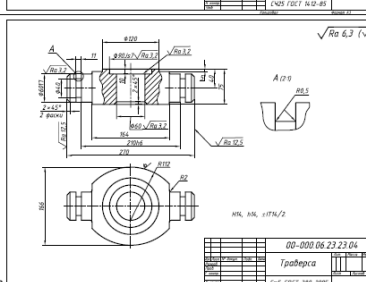
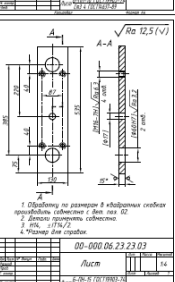
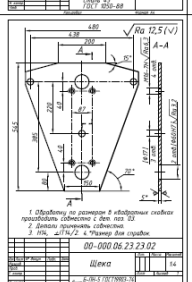
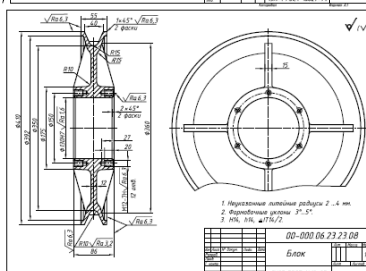
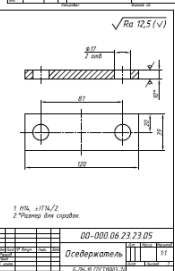
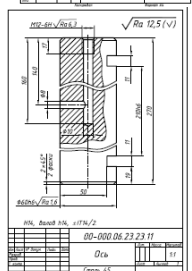
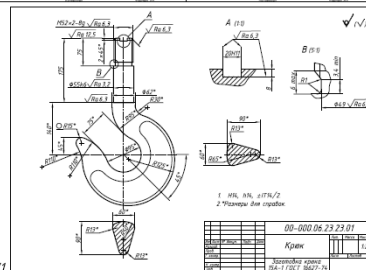
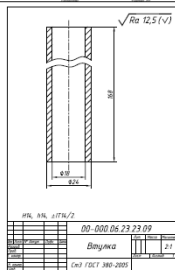
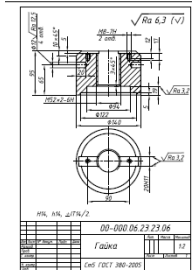
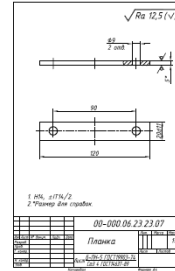
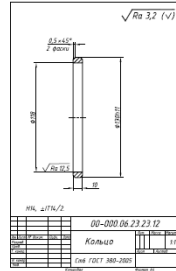
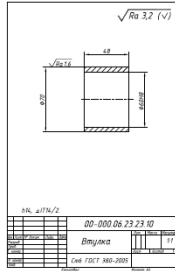


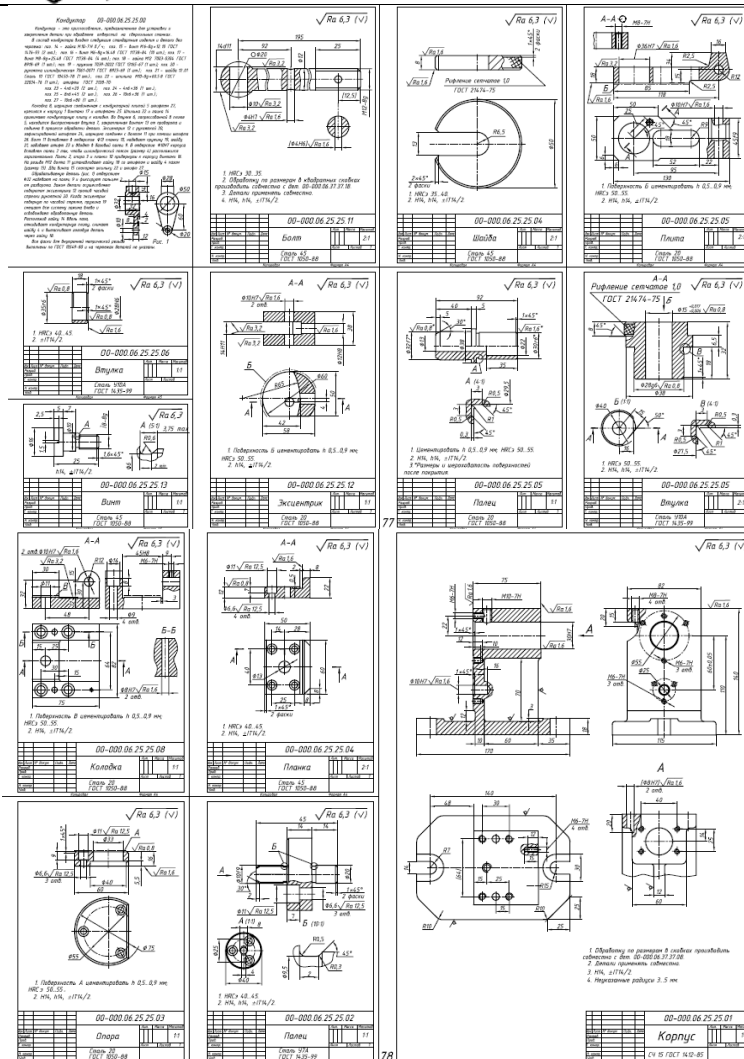
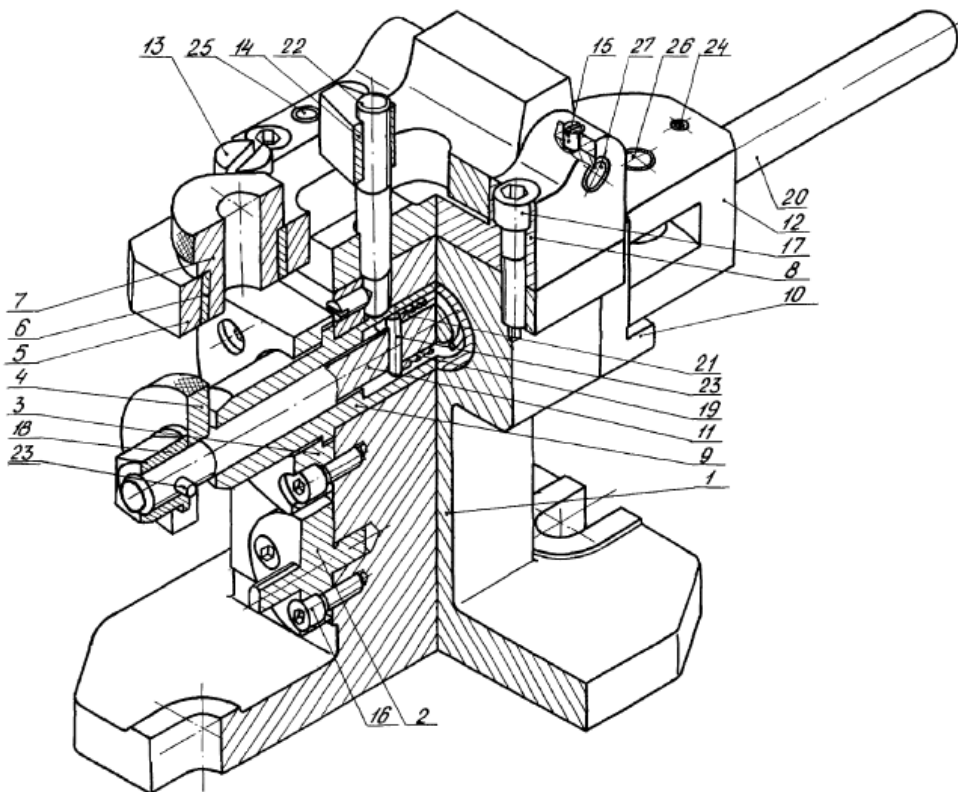


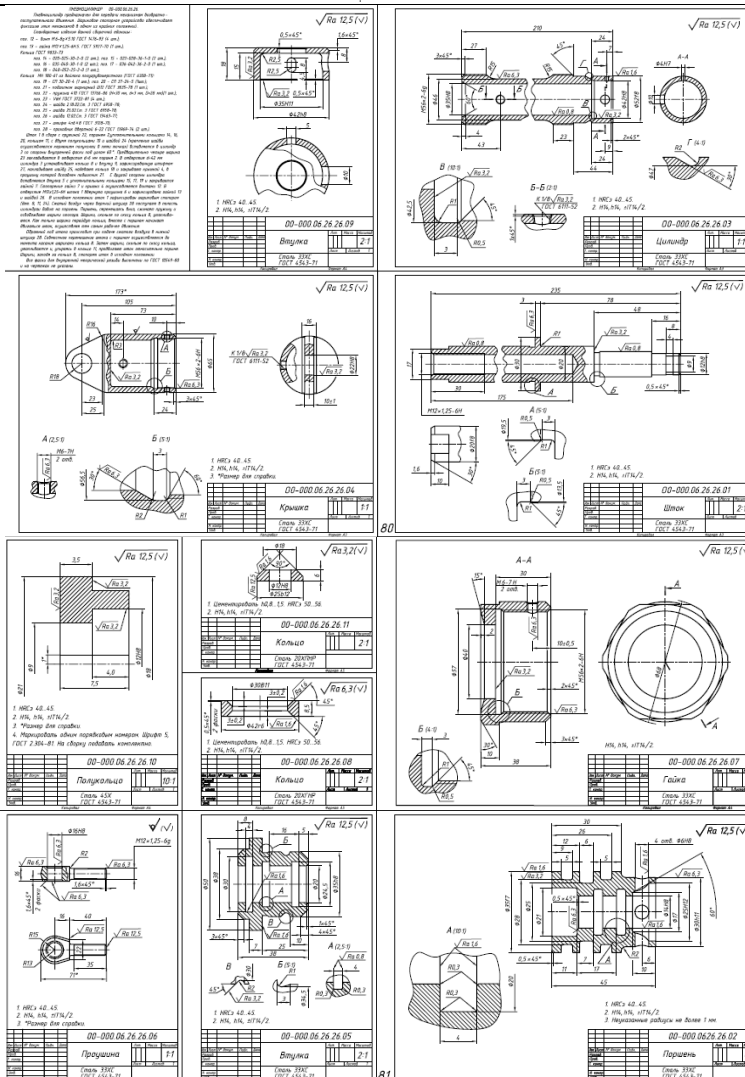
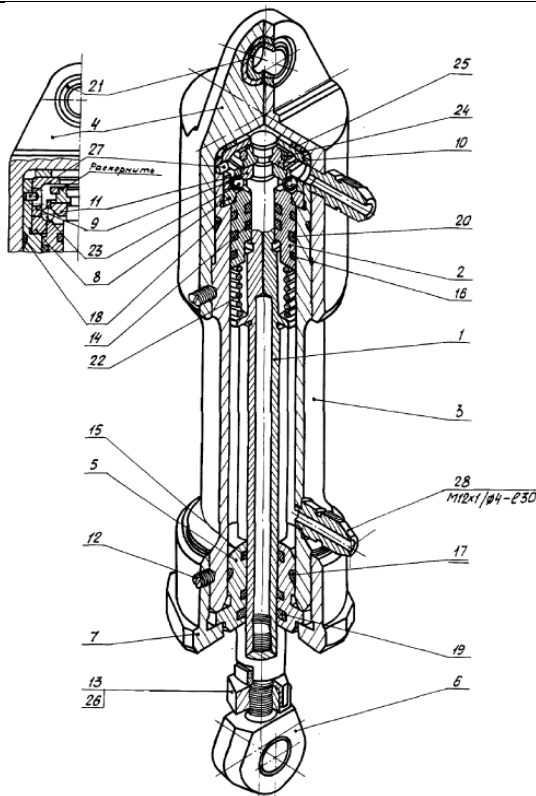
Ободья кривка 00-000.06.23.23.00

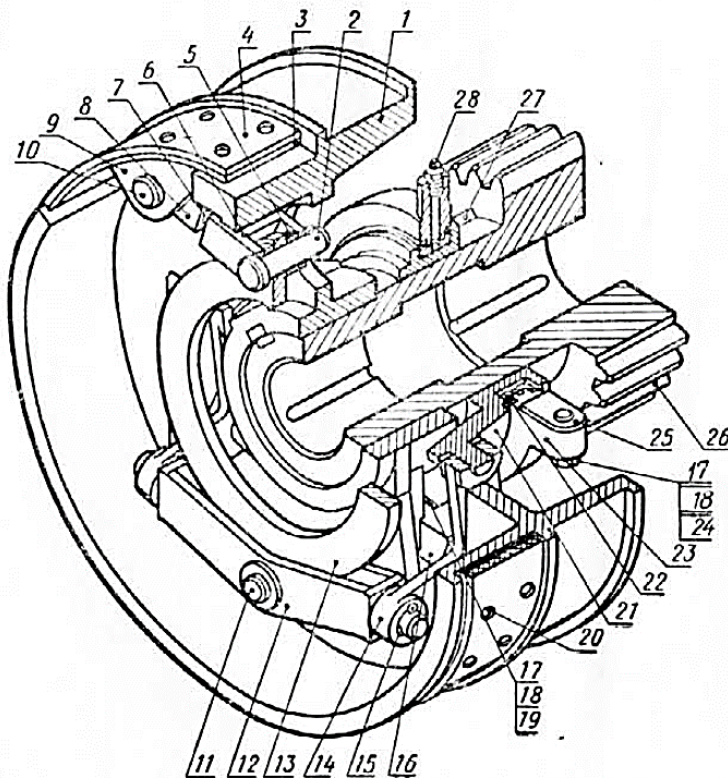
Ободья кривка - это приспособление, предназначенное для фиксации и фиксации кривки. Оно состоит из следующих частей:

- 1. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 2. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 3. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 4. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 5. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 6. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 7. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 8. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 9. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 10. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 11. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 12. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 13. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 14. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 15. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 16. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 17. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 18. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 19. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 20. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 21. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 22. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 23. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 24. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)
- 25. Болт М8х40х10 ГОСТ 7798-70 (1 шт.)









Выполнить сборочный чертёж муфты по рабочим чертежам и деталей в зимнюю пору. На главном виде обозначить зубчатое колесо 26 радиально, т.е. чтобы его ось была перпендикулярна. На оборотном чертеже муфты указать, в каком направлении лезвия приваиваются к барабану. Масштаб сборочного чертежа 1:1.

Примечание. Чертежи деталей 4, 15, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 27 и 28 не даны. Деталь 4 — фрикционная лента из асбестовой ткани, ГОСТ 1108-60, 1200х75, толщиной 8, отверстия высверливаются по дет. 3; дет. 15 — шайба Ø 40х40, ГОСТ 940-60, дет. 17 — болт М10, ГОСТ 7798-70; дет. 18 — гайка М10, ГОСТ 940-60; дет. 19 — шайба круглая 12, ГОСТ 940-60; дет. 20 — шайба ленточная (М8) 10х10х40, ГОСТ 1008-60; дет. 24 — шайба шпильная 13, ГОСТ 3085-60; дет. 25 — пружина спиральная Ø 6 мм по длине дет. 25; дет. 27 — шпилька Ø 16, ГОСТ 1303-60; пружинные детали (дет. 4, 20) надо делать по чертежам ГОСТ, учитывая размеры этих деталей в сборочной схеме; необходимые размеры деталей указать. Обозначения стандартных деталей в спецификации сборочного чертежа должны иметь условные обозначения, принятые в ГОСТах.

Устройство в работе муфта. Муфта служит для включения и отключения механизма хода бурового станка. Зубчатое колесо 26 муфты насаживается на главный вал станка (чертеж вала не дан); на сборочном чертеже его следует показать как сопрягаемую деталь.

На муфте Ø 180х4, зубчатого колеса называют ползуном 21 так, чтобы его шлицы Ø 20х4, были обращены в сторону, противоположную зубам колеса. В кольцевой проточке ползуна Ø 155х4, помещается фрикционная лента 22. Затем надевают два полушарна 23 и скрепляют болтами 17 с гайками 18 и шайбами 19, присоединяя их к муфте. Между шариками полушарнов ставят прокладку 25 (по 3 шт. с каждой стороны). В отверстие полушарна ввертывают шпильку 28.

На кольцевости Ø 155х4 зубчатого колеса насаживают до упора барабан 1, обращенный фланцем Ø 465 в сторону ползуна. Шпилька 27 предотвращает поворот барабана и ползуна относительно зубчатого колеса.

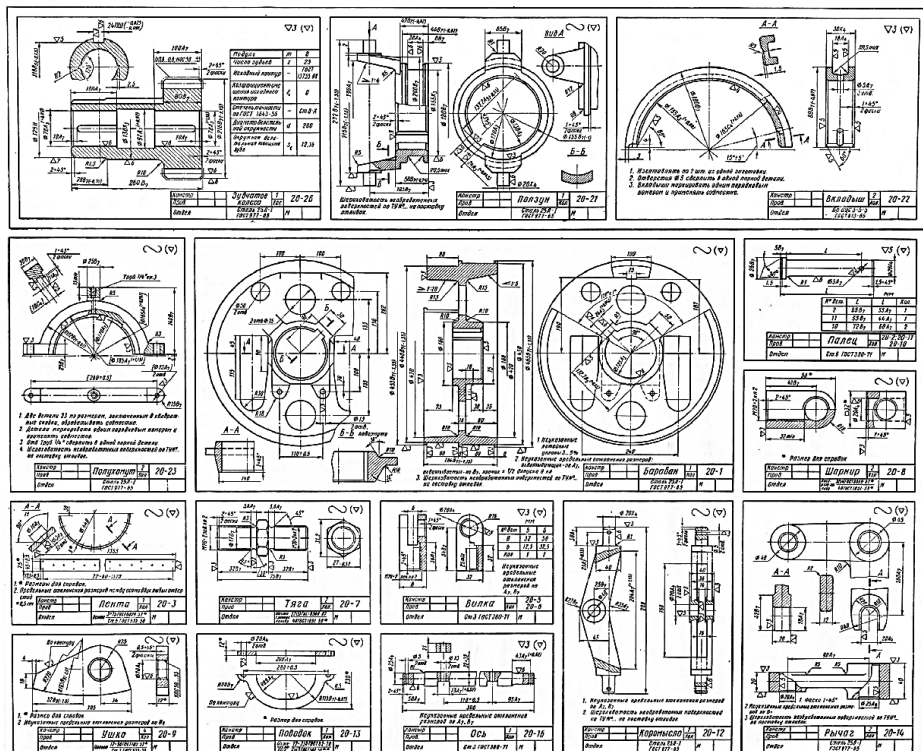
Ползуны 21 системы рычагов, шпильки и тиг связи с фрикционной лентой, приваренной в проточке Ø 440 барабана 1. Лента собирается. Цепь стальной ленты 3 с внутренней стороны на расстоянии 35 мм от конца ее и места разреза на обе стороны приваривают заготовки сваркой по два шарика 2. Сварные шары типа Т, имеют высоту 5 мм. Внутренний шов делается на половину длины в направлении от разреза ленты. Отверстия шариков обращены в сторону, противоположную разрыву ленты. Каждая пара шаров по ширине ленты размещена симметрично с продольным Ø 30 мм. С наружной стороны к деталям 3 крепят заклепки 20 фрикционную ленту Ø 155х4.

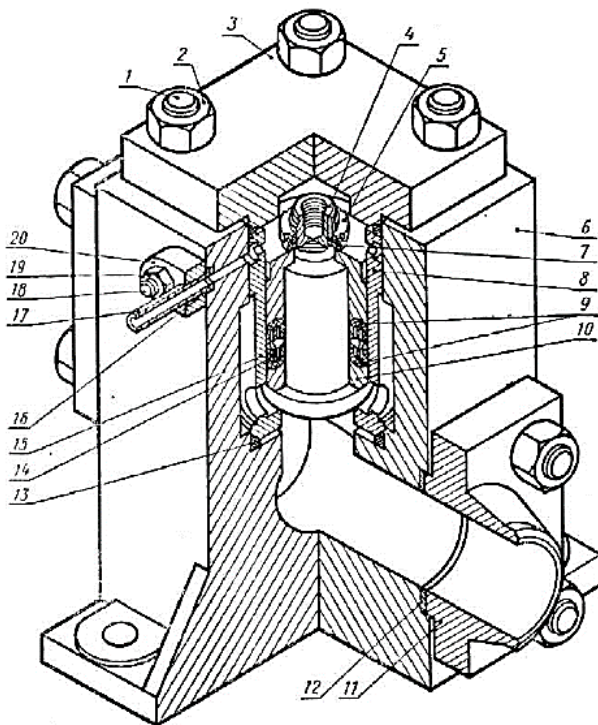
Главный механизм должен быть установлен так, чтобы разрыв ее оказался против выступа высотой 90 мм на барабане 1, а шары ленты были приварены к боковым стенкам выступа. В каждой паре шаров лента на шлицы 10 удерживает шарик 8, соединяющий на резьбе с шпилькой 7. Другим концом шарик 7 соединяет резьбой с шпилькой 6, а вторую — с шпилькой 5. При этом шарик 5 вставляется в прорез винта 6. Между шариками винта 5 помещают ушко поводка 13.

и все эти детали соединит пальцем 2. Другое ушко поводка 13 вставляется в коромысло 12 и соединяет с ним пальцем 11.

Давление рычага 14 припускает шарик 10 на диск барабана 1. Шпилькой 20х4, шарик насаживается на шпильку ползуна 21, а отверстие рычагов насаживают рычаги 14 отверстием Ø 20х4. Ось 16 шарика к двум выступам на диск барабана, для чего на ось квадратного сечения выпилена два отверстия Ø 15 на расстоянии 110 мм. Шарик эти отверстия с соответствующими отверстиями на диск барабана пропускают болты 17, крепят их гайками 18 с шайбами 19. Во всех осевых рычажно-шпильной системы предусмотрены отверстия для шпильки 15.

Муфта работает следующим образом. Ползуны 21 через ползуны 25 связаны с рычагом управления посредством винтов (чертеж на рычаге и ползунах не дан) и может перемещаться вдоль зубчатого колеса 26. При этом рычаги 14, шарик 10 и шарик 16, поднимают или опускают коромысло 12 вместе с поводком 13 и тягами 7, заставляя фрикционную ленту поворачиваться к барабану 1, поворачиваясь от него. При отходе от барабана лента прижимается к внутренней поверхности шарика (чертеж не дан), неподвижно связанного с валом вала станка. Таким образом, лента в рабочем положении муфты, будучи прижатой к шару, удерживает барабан 1, который, в свою очередь, передает движение зубчатому колесу 26, связанному с механизмом хода. Такая муфта установлена на валу д. На барабане 1 предусмотрены еще одна проточка для второй фрикционной ленты, служащей для его торможения.





Выполнить сборочный чертеж клапана по рабочим чертежам его деталей и описать устройство. Машет сборочный чертеж 1:1.

Примечание. Работы выполняются по деталям 1, 2, 3, 7, 17, 18 и 19 по чертежам: 1 — шпилька АМБ, ГОСТ 17705-66; 2 — гайка М10, ГОСТ 8818-76; 3 — шпилька М8, ГОСТ 8818-76; 7 — шпилька М8, ГОСТ 8818-76; 17 — труба 6 (1) М, ГОСТ 3202-62; 18 — шпилька М10, ГОСТ 17705-66; 19 — гайка М10, ГОСТ 8818-76.

Пересечение деталей на чертеже по ГОСТ 2 в техническом описании. Нормативные размеры стандартных деталей по таблицам ГОСТ, указанные на чертеже, не являются окончательными; необходимо учитывать детали, установленные на месте. Обозначения стандартных деталей в спецификации сборочного чертежа должны соответствовать условным обозначениям, приведенным в ГОСТ 2.

Устройство и работа клапана. Изломанный цилиндр от скважины водой под давлением 50 кгс/см². Так как давление воды велико, то крышка обычной конструкции для перекрытия воды не работает; в этом случае применяется плавящийся клапан. Клапан собирается в следующем порядке.

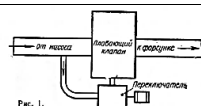
На золотник 4 он упирается в буртик 70 насаживают кольцо 10 канавкой №7,5 от буртика. В эту канавку вставляют манжету 9, в которую закладывают кольцо 14. На кольцо с противоположной стороны насаживают вторую манжету 9 и ввертывают кольцо 8. Оба кольца

стативают гайкой 5, под которую предварительно закладывают стопорную шайбу 7. На этом заканчивается сборка золотника.

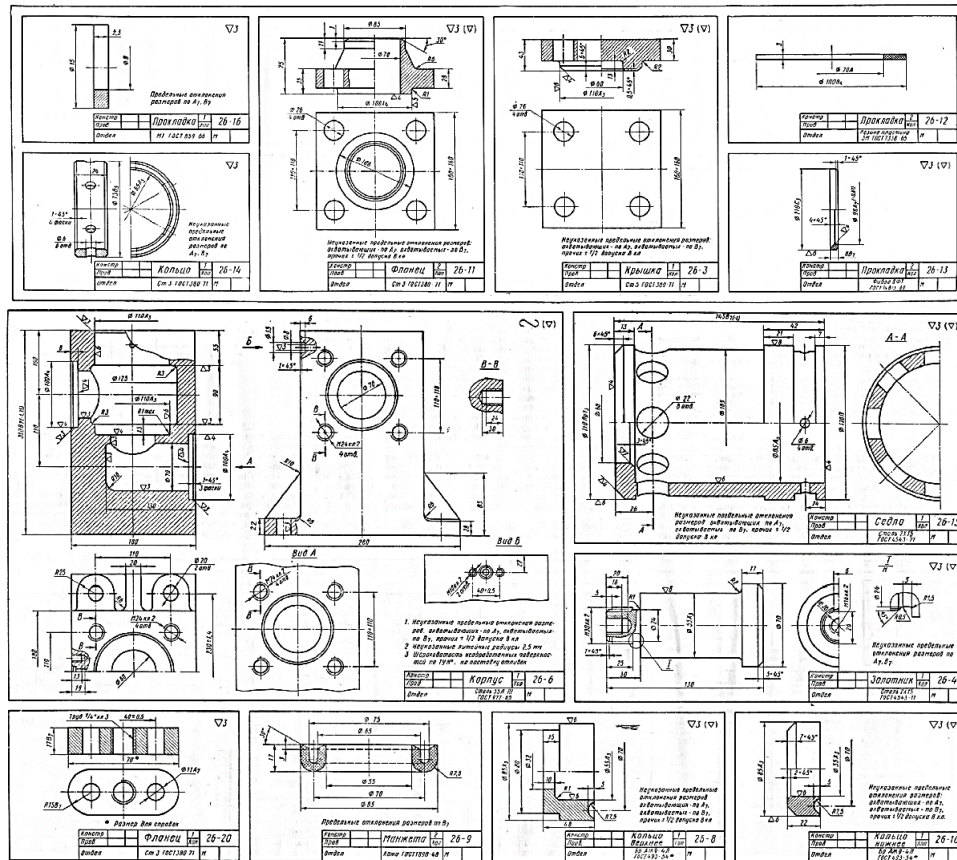
Затем собирают корпус клапана. В отверстие 110А корпуса 6 закладывают прокладку 13 фаской 1 × 45° вниз. До упора в прокладку 13 вворачивают кольцо 15 фаской 6 × 45° вниз. В отверстие на нижней части корпуса 100А, закладывают прокладку 12 и ставят фланец 11, который соединяют с корпусом шпильками 1 и гайками 2. К фланцу должна быть приварена часть шпильки 3 трубы 63 × 6,5 (на сборочном чертеже показана часть трубы как ограничительная деталь). В резьбе М10 на верхней части корпуса вворачивают шпильку 18. На шпильку насаживают фланец 20, в который предварительно закручена труба 17. Под трубу в разрезку 15 на корпус закладывают манжету шайбу 16. Фланец крепят к корпусу шпильками 18 и гайками 19.

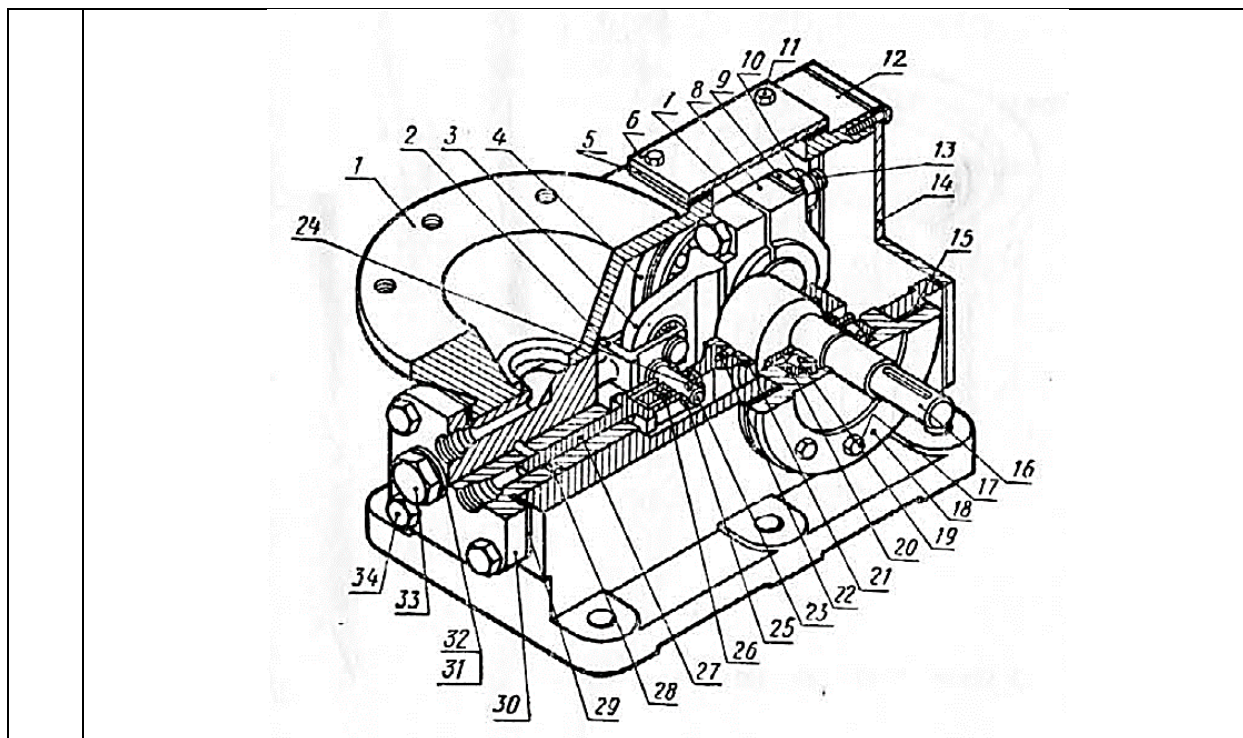
Работу собранного золотника устанавливают гайкой вверх в седло 15 до упора; после этого гайку затягивают так, чтобы манжетка упиралась в стенки седла и не пропускала воду во время работы клапана. В этом положении гайку стопорят отгибанием лапок шпильки 18. На седло накладывают вторую прокладку 13 фаской 1 × 45° вниз в крышку 3, которую закручивают на корпус 6 шпильками 1 и гайками 2.

Плавящийся клапан устанавливают между насосом, подающим воду через верхнее отверстие 120 в пространство между корпусом



и седлом клапана, и форсунной, разбрызгивающей воду. Чтобы золотник опустился и прекратил подачу воды к форсунке, в пространство между крышкой 3 и собранным золотником через трубу 17 подается вода под давлением 50 кгс/см². При этом давление на золотник сверху (исходящее от насоса) превышает давление снизу, золотник опускается, отключая трубопровод от насоса. Эта работа осуществляется электрогидравлическим переключателем (аккумулятором) (рис. 1). При нарушении распределения давления в верхней части золотника падает. Давление воды под золотником заставляет его подняться, а вода на верхней части клапана, расположенной над золотником, свободно вытекает через ту же трубу 17.





Выполнить сборочный чертеж насоса в масштабе 1:1 по рабочим чертежам деталей и описанию его устройства. Проставить в выполненном сборочном чертеже, соответствующим в исполнительной записи деталей и их наименование по рабочим чертежам.

Примечание. Чертежи деталей 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34. Их следует вести по чертежам (ГОСТ) в следующей последовательности: 9 — шайба ступенчатая 11 — ГОСТ 3093—52; 10 — гайка, ГОСТ 9149—70; 11, 17, 18 — болты, ГОСТ 7798—70; 12 — шайба, ГОСТ 9149—70; 13 — болт, ГОСТ 7798—70; 14 — шайба, ГОСТ 9149—70; 15 — болт, ГОСТ 7798—70; 16 — шайба, ГОСТ 9149—70; 17 — болт, ГОСТ 7798—70; 18 — шайба, ГОСТ 9149—70; 19 — болт, ГОСТ 7798—70; 20 — шайба, ГОСТ 9149—70; 21 — болт, ГОСТ 7798—70; 22 — шайба, ГОСТ 9149—70; 23 — болт, ГОСТ 7798—70; 24 — шайба, ГОСТ 9149—70; 25 — болт, ГОСТ 7798—70; 26 — шайба, ГОСТ 9149—70; 27 — болт, ГОСТ 7798—70; 28 — шайба, ГОСТ 9149—70; 29 — болт, ГОСТ 7798—70; 30 — шайба, ГОСТ 9149—70; 31 — болт, ГОСТ 7798—70; 32 — шайба, ГОСТ 9149—70; 33 — болт, ГОСТ 7798—70; 34 — шайба, ГОСТ 9149—70.

Нормы расхода материалов в сборочном чертеже указывать по табличке ГОСТ, учитывая наличие или отсутствия в сборочном чертеже обозначения количества деталей, входящих в состав. Обозначения стандартных деталей и обозначения сборочного чертежа должны соответствовать обозначениям, приведенным в ГОСТ. Чертежи по чертежам 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, так как их форма и размеры указаны на чертежах устройств насоса.

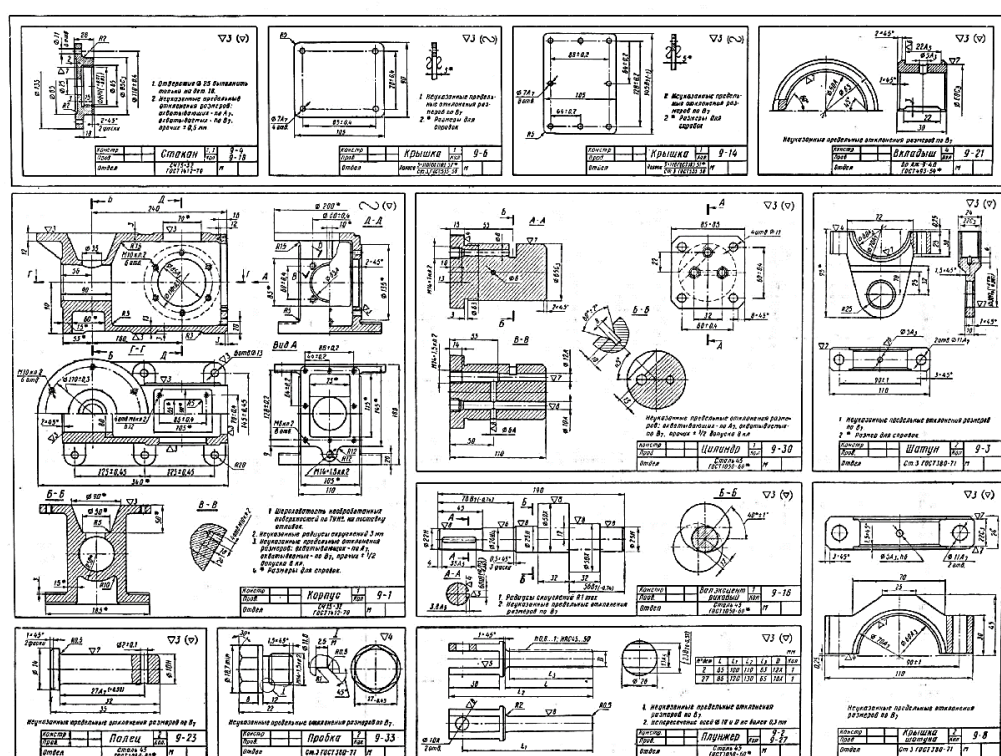
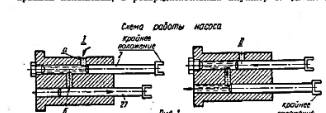
Устройство и работа насоса. Станция САГ служит для автоматической подачи густой смазки к трущимся поверхностям механизма через подаваемые промывочные вращающиеся, соответствующие принятой схеме смазки. Основной сборочной частью САГ является двухплунжерный нагнетательный насос. Собирают насос в следующей последовательности:

В отверстие $\varnothing 65A$ корпуса 1 вставляют шпатель 30 с надетой на него прокладкой 29 из картона толщиной 1,5 мм. Перед установкой шпателя в это боковое отверстие $\varnothing 64A$ запрессовывают и расклинивают шпатель 28. Цилиндр к корпусу крепят болтами 34. Затем собирают плунжер. В отверстие $\varnothing 54A$ шпатель 2 устанавливает шпатель 22. Нижнюю часть шпателя с запрессованным в отверстие $\varnothing 30H$ шарикоподшипником 26 вводят в валу рабочего плунжера 2. Шпатель соединяют с плунжером пазом 25. Для предотвращения осевого смещения шарикоподшипника в валу плунжера с обеих сторон подшипника устанавливают шайбы 23.

На выступающий из вала конец вала надевают еще одну шайбу 26, после чего палец крепят шпатель 24. Аналогично собирают второй шпатель с распределительным плунжером 27. Собранные плунжеры вставляют в соответствующие отверстия цилиндра 30: рабочий плунжер в отверстие $\varnothing 12A$, распределительный — в отверстие $\varnothing 10A$. На шпатель $\varnothing 25H$ эксцентричного вала 16 надевают упорные шайбы 20, затем напрессовывают внутренние болты шарикоподшипников 19. В таком виде вал вставляют в корпус 1 через отверстие $\varnothing 85A$.

Наружные болты шарикоподшипников запрессовывают в станину 4 и 18. Станины затем вставляют в соответствующие отверстия $\varnothing 85A$ в корпусе и крепят болтами 17. Под станины ставят предварительно картонные прокладки 15 толщиной 1,5 мм. Рабочий плунжер соединяют с эксцентричным валом следующим образом. В шпатель 3 и крышку шпателя 8 помещают вкладыш 21. Вкладыш фиксируют установочным винтом в корпус и крышку шпателя шпатель 22. Шпатель и крышку вместе с вкладышами соединяют за эксцентричного вала $\varnothing 50X$ болтами 13 и гайками 10. Для предупреждения самопроизвольного хода под вал ставят стопорные шайбы 9, концы которых отгибают на грань станины и головки шпателя. Для уплотнения этого соединения между шпатель и крышкой с обеих сторон ставят прокладку 7 (два шпателя толщиной 0,1 мм — каждая). Также соединяют распределительный плунжер 27 с другим эксцентричным валом. Верхнее отверстие корпуса закрывают крышкой 6 с картонной прокладкой 8 толщиной 1,5 мм, в торцевое отверстие корпуса — крышкой 14 с картонной прокладкой 12 толщиной 1,5 мм. Обе крышки крепят к корпусу винтами 11. В цилиндре 20 отверстие М14, являющееся продолжением полости рабочего плунжера, закрывает пробкой 31 с винтовой прокладкой 31 толщиной 2 мм. Отверстие М14 в нижней части корпуса также закрывают пробкой 33 с картонной прокладкой 32 толщиной 1,5 мм. Подключают с рабочей двухплунжерного насоса. При вращении эксцентричного вала в направлении, указанном на корпусе стрелкой, оба плунжера совершают возвратно-поступательное движение. Вследствие относительного углового смещения эксцентриков рабочий плунжер при движении насоса совершает возвратно-поступательное движение, а распределительный плунжер — в поперечном (рис. 1) рабочий плунжер 2 находится в правом крайнем положении, а распределительный плунжер 27 движется

влево; при этом полость цилиндра рабочего плунжера заполняется смазкой через всасывающий изл, соединенный с резервуаром станции. Канал 6, соединяющий полости рабочего и распределительного плунжеров, перекрывает распределительный плунжер. В положении 11 распределительный плунжер, продолжая двигаться влево, открывает канал 6, вследствие чего рабочий плунжер, движась по направлению, указанному стрелкой, начинает нагнетать смазку по каналу 6 в полость распределительного плунжера в трубопровод магистраль. Давление в магистраль быстро возрастает, по достижении заданной величины давления срабатывает регулятор давления и отключает электродвигатель. Через определенные интервалы времени команда электродвигательный прибор отключает электродвигатель, в результате этого плунжерный насос начинает нагнетать смазку по другому трубопроводу, и весь процесс повторяется.



Содержание этапа

Формулируемые ком-

	петенции
1. Вводная часть. Введение	ПКС-3
2. По данным, содержащимся в задании, и описанию работы изделия выяснить наименование, назначение и принцип работы сборочной единицы	ПКС-3
3. По общему виду модели определить, из каких сборочных единиц, оригинальных и стандартных деталей состоит предложенное изделие. Выяснить, какие компоненты сборки подвижны, какие – стационарны, и посредством каких соединений детали собираются в сборку. По чертежу общего вида представить геометрическую форму, взаимное расположение деталей, способы их соединения и возможность относительно-го перемещения, т.е. как работает изделие. Определить последовательность сборки и разборки изделия.	ПКС-3
4. Создать модели оригинальных деталей, входящих в сборочную единицу. Создать модель сборки изделия по чертежу общего вида	ПКС-3
5. Разработать сборочный чертеж изделия по созданной модели сборки и спецификацию в полуавтоматическом режиме.	ПКС-3
6. Заключительная часть. Формирование выводов по выполненной работе.	ПКС-3
7. Графическая часть	ПКС-3

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии, показатели и шкала оценивания лабораторной и курсовой работы

П. п.	Критерии	Показатели	Уровень выполнения			
			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
1	Содержание	Соответствие требуемой структуре задания	Полное несоответствие требуемой структуре	Частичное несоответствие требуемой структуре	Не значительное несоответствие требуемой структуре	Полное соответствие требуемой структуре с выделением основных этапов выполнения
		Соответствие представленного материала целям и задачам	Представленный материал полностью не соответствует целям и задачам	Частичное несоответствие представленного материала целям и задачам	Не значительное несоответствие представленного материала целям и задачам	Полное соответствие представленного материала целям и задачам
		Полнота раскрытия и достиже-	Представленный материал не	Представленный материал не в	Объема представленного материала до-	Объем представленного материала поз-

		ния поставленных целей и задач	раскрывает и не способствует достижению поставленной цели и задач	полном объеме раскрывает этапы достижения поставленной цели и задач	статочно для достижения поставленной цели и задач	воляет полностью отобразить этапы и последовательность достижения поставленной цели и задач
		Актуальность использованных источников информации	Использованные источники информации не актуальны	Использованные источники информации не полностью актуальным современным тенденциям развития сельхозмашиностроения	Использованные источники информации актуальны и соответствуют современным тенденциям развития сельхозмашиностроения	Использованные источники информации полностью актуальны и соответствуют передовым тенденциям развития сельхозмашиностроения
2	Организация	Применение современных технологий поиска и обработки информации	Представленный материал получен без использования современных технологий поиска и обработки информации	Представленный материал в большей степени получен с использованием современных технологий поиска и обработки информации	Представленный материал получен с использованием современных технологий поиска и обработки информации	Представленный материал в полном объеме получен с использованием современных технологий поиска и обработки информации
3	Саморазвитие	Самостоятельность выполнения задания	Обучающийся не способен самостоятельно выполнить ни одного этапа по представленному заданию	Обучающийся нуждается в частых консультациях по всем этапам выполнения представленного задания	Обучающийся нуждается в незначительных консультациях по каждому этапу выполнения представленного задания	Обучающийся выполнил все этапы представленного задания самостоятельно или с незначительными консультациями по отдельным этапам
4	Оформление полученных результатов	Соответствие требованиям ЕСКД	Представленный материал в полном объеме не соответствует требованиям ЕСКД	Представленный материал в значительной части соответствует требованиям ЕСКД	Представленный материал имеет незначительные отклонения от требований ЕСКД	Представленный материал полностью соответствует требованиям ЕСКД

При необходимости определения уровня сформированности (У) по критериям среднее значение вычисляется до десятых долей, перевести в проценты и определить уровень, используя приведенную таблицу.

Шкала оценки уровня сформированности компетенций

Уровень	Значение показателя, %
пороговый	$50 \leq Y < 75$
продвинутый	$75 \leq Y < 90$
высокий (превосходный)	$90 \leq Y \leq 100$

Согласно положению системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся», оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении

экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Труфляк Е.В. Компьютерная графика в примерах и задачах с использованием пакета КОМПАС-3D: учеб. пособие/ Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2010. – 262 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=3192>

2. Тлишев А.И. Компьютерная графика: учеб. пособие / А.И. Тлишев, Е.И. Трубилин, А.Э. Богус и др [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2014. – 283 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5194>

3. Труфляк Е.В. Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве: учеб. пособие / Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2012. – 224 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/aba/aba7dd9a3795cc8e310fe1c9c40a5893.pdf>

4. Припоров Е.В. Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве: учеб. пособие / Е.В. Припоров, Е.И. Трубилин [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2019. – 19 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/bde/bde14f54fb43c9693db4f5eb8283f1ca.pdf>

Дополнительная учебная литература

1. Белоусов С.В. Инженерная и компьютерная графика в Коспас-3D: курс лекций / С. В. Белоусов, Е. И. Трубилин [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2020. – 345 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8006>

2. Белоусов С.В. Компьютерные графика: метод. рекомендации / С.В. Белоусов [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2020. – 243 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8005>

3. Белоусов С.В. Компьютерная графика Коспас-3D в чертежах, схемах и пояснениях: учеб. пособие / С. В. Белоусов, Е. И. Трубилин [Электронный

ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2017. – 219 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4575>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем:

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Перечень рекомендуемых интернет сайтов:

1. Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ГНУ ЦНСКБ Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cnshb.ru>.
2. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»[Электронный ресурс]. – URL: <http://www1.fips.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gpntb.ru/>.
4. Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dissercat.com/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Белоусов С.В. Инженерная и компьютерная графика в Коспас-3D: курс лекций / С. В. Белоусов, Е. И. Трубилин [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2020. – 345 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8006>
2. Белоусов С.В. Компьютерные графика: метод. рекомендации / С.В. Белоусов [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2020. – 243 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8005>
3. Белоусов С.В. Компьютерная графика Коспас-3D в чертежах, схемах и пояснениях: учеб. пособие / С. В. Белоусов, Е. И. Трубилин [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, – 2017. – 219 с. – Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4575>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодей-

ствие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Компас 3D	САПР

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Компьютерные технологии в агроинженерной науке и производстве	Помещение №220 МХ, посадочных мест — 26; площадь — 43,9 кв.м учебная аудитория для проведения учебных занятий.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		кондиционер — 1 шт.; Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office, Помещение №346 МХ, посадочных мест - 24; площадь - 84,3 кв.м; Лаборатория "Ситуационный центр точного земледелия" (кафедры эксплуатации МТП). лабораторное оборудование (компьютер — 1 шт.; проектор — 1 шт.) Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, COMPAS-3D Помещение №26 МХ, площадь — 13,5кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 4 шт.; дистиллятор — 1 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.); Помещение №357 МХ, посадочных мест – 20; площадь – 41,7кв.м;; помещение для самостоятельной работы обучающихся технические средства обучения	
--	--	--	--

		(компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную ин- формационно- образовательную среду уни- верситета; специализирован- ная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, COMPAS- 3D	
--	--	--	--