

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
Кафедра начертательной геометрии, инженерной и
компьютерной графики

ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА В СИСТЕМЕ КОМПАС

Методические указания

Составитель
Е. А. Ваншина

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Оренбургский государственный
университет» для обучающихся по образовательным программам
высшего образования по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Оренбург
2021

УДК 004.921(076.5)
ББК 52.973.26-018я7
Д17

Рецензент – доцент, кандидат технических наук С.Ю. Соловых

Д 17 **Детализирование сборочного чертежа в системе КОМПАС :**
методические указания / составитель Е. А. Ваншина;
Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2021. – 72 с.

Методические указания содержат комплект индивидуальных заданий для выполнения курсовой работы «Детализирование сборочного чертежа» на ЭВМ в системе КОМПАС-3D по созданию рабочих чертежей изделий с использованием слоев по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».

Они состоят из дидактических материалов, методики выполнения, вариантов и образцов оформления графической части курсовой работы.

Методические указания предназначены для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника очной формы обучения.

УДК 004.921(076.5)
ББК 52.973.26-018я7

© Ваншина Е. А.,
составление, 2021
© ОГУ, 2021

Содержание

Введение.....	4
1 Цель и содержание курсовой работы	6
2 Чтение и детализирование сборочных чертежей.....	12
2.1 Основные положения	12
2.2 Последовательность чтения сборочных чертежей	12
2.3 Порядок детализирования сборочного чертежа.....	13
3 Порядок выполнения графической части курсовой работы.....	16
3.1 Создание сборочного чертежа.....	16
3.2 Детализирование сборочного чертежа	22
Список использованных источников	29
Приложение А (обязательное) Варианты заданий для курсовой работы. Сборочные чертежи. Спецификации. Техническое описание устройства изделий. Трехмерные модели сборок изделий.....	31
Приложение Б (обязательное) Образец выполнения графической части курсовой работы «Детализирование сборочного чертежа»	71

Введение

Активное внедрение САПР на предприятиях создает необходимость в квалифицированных специалистах, способных при разработке оборудования, технологических линий строить геометрические объекты с заданными свойствами и обладающих навыками преобразования графической информации с помощью компьютера. Все это накладывает особые требования к обучению студентов в курсах геометро-графических дисциплин.

Средства реализации АКД предоставляет компьютерная графика, обеспечивающая создание, хранение и обработку моделей геометрических объектов и их графических изображений с помощью компьютера.

КОМПАС-3D – мощное средство автоматизации проектно-конструкторских работ в различных отраслях промышленности.

Навыки работы в системе КОМПАС студенты реализуют на следующих этапах обучения при выполнении курсовых работ и проектов, дипломного проекта и в последующей производственной деятельности.

Курсовая работа посвящена теме: «Детализирование сборочного чертежа», связанной с выполнением чертежей деталей по чертежам общего вида при разработке нового изделия или замене изношенных и поврежденных деталей в работающем оборудовании, и является одним из видов самостоятельной работы студента, рассчитанной на автономное выполнение работы по индивидуальному заданию и публичной защиты. Такая практика позволяет студенту не только изучить нормы и правила выполнения чертежей, но и развить навыки публичной речи с аргументированием принятых решений и освоением терминологии, связанной с изображением конструктивных особенностей узла. Изучение видов изделий, конструкторских документов и правил их составления и оформления является процессом длительным, поэтому выполнение курсовой работы позволяет в индивидуальном темпово-временном режиме достичь обучающимся хорошего качества усвоения материала.

Методические указания предназначены для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника очной формы обучения и соответствуют программе курса «Инженерная и компьютерная графика» разделов «Конструкторская документация. Оформление чертежей. Изображения», «Соединение деталей», «Чертеж общего вида» и «Графические системы».

В методических указаниях приведены дидактические материалы, методика, примеры выполнения рабочих чертежей деталей, варианты и образец выполнения графической части курсовой работы.

1 Цель и содержание курсовой работы

Целью курсовой работы является изучение требований стандартов к выполнению детализации – чтения сборочных чертежей, оформлению рабочих чертежей деталей, входящих в изделие, их объемных моделей, приобретение навыков работы со слоями в системе КОМПАС при обработке растровых изображений. Задания курсовой работы являются индивидуальными для каждого студента и выполняются по вариантам, закрепленным за ним преподавателем.

Курсовая работа выполняется в строгом соответствии с действующими стандартами, перечень которых должен быть внесен в раздел «Список использованных источников».

Таковыми стандартами являются:

ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД Основные надписи;

ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам;

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД Форматы;

ГОСТ 2.302-68 ЕСКД Масштабы;

ГОСТ 2.303-68 ЕСКД Линии;

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД Шрифты чертёжные;

ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД Изображения – виды, разрезы, сечения;

ГОСТ 2.306-68 ЕСКД Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах;

ГОСТ 2.307-68 ЕСКД Нанесение размеров и предельных отклонений.

Задание на курсовую работу в соответствии с целями и задачами курса:

- 1) изучить принцип работы узла;
- 2) выполнить анализ изображений, представленных в задании, установить, из каких составных частей собрано соединение и определить их геометрическую форму, выяснить взаимное расположение деталей, виды их соединений;

3) построить рабочие чертежи деталей, указанных в задании, с помощью системы КОМПАС-3D на формате, соответствующем размерам и количеству изображений (по вариантам);

4) выполнить пояснительную записку по СТО 02069024.101-2015 Работы студенческие. Общие требования и правила оформления. Режим доступа: <http://osu.ru/doc/385>

Задание на курсовую работу по теме «Деталирование сборочного чертежа» состоит из чертежа общего вида или сборочного чертежа, технического описания принципа действия узла и спецификации.

Состав графической части курсовой работы. В графической части курсовой работы необходимо по заданному сборочному чертежу в графическом редакторе КОМПАС выполнить деталирование чертежа общего вида изделия (*.cdw) по заданному растровому изображению (*.bmp), построить рабочие чертежи нескольких деталей, входящих в сборочную единицу. Одну из деталей построить в аксонометрической проекции, предусмотрев, при необходимости, при изображении вырез 1/4 части детали. Проставить размеры, поместить на чертеже все необходимые текстовые данные для изготовления детали по данному чертежу.

Для определения размеров детали необходимо выяснить истинный масштаб чертежа и произвести необходимые расчёты. Указанный на чертеже масштаб может не совпадать с тем, в котором выполнено изображение по причине искажения размеров при сканировании. Поэтому нужно измерить указанные размеры в числах и определить коэффициент искажения их на чертеже для определения истинных размеров детали и её конструктивных элементов. На рабочих чертежах детали изображают с таким количеством видов, которых достаточно для определения формы и размеров детали. Лишние изображения увеличивают затраты на конструкторские работы и осложняют чтение чертежа.

Располагать детали на рабочих чертежах следует в том положении, в котором их будут обрабатывать. Детали, которые являются поверхностями вращения, следует располагать так, чтобы ось вращения была параллельна боль-

шей стороне основной надписи чертежа. Для этих деталей часто бывает достаточно изображения главного вида, так как знак "Ø" перед размером диаметра цилиндра говорит о том, что другая проекция этого элемента – окружность и её нет необходимости вычерчивать. Если деталь, являясь поверхностью вращения, имеет внутренние полости, соосные с внешними очертаниями, то в качестве главного изображения принимают фронтальный разрез. Корпуса несимметричной формы, выполненные литьем, имеют главный вид, представленный полным фронтальным разрезом.

В соответствии с требованиями стандарта СТО 02069024. 101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления» курсовая работа содержит текстовую и графическую часть.

Текстовая часть курсовой работы содержит следующие структурные элементы: титульный лист; задание; аннотацию; содержание; введение; основную часть; список использованных источников; приложения.

Титульный лист является первым листом курсовой работы. Все надписи выполняют чернилами черного цвета. На титульном листе указывают классификационный код в соответствии с пунктом 12.1.1 раздела 12 СТО 02069024. 101-2015.

Пример классификационного кода, указанного на титульном листе курсовой работы: **ОГУ 11.03.02. 3021. 144 ПЗ** (ОГУ – код организации-разработчика; **11.03.02** – код направления подготовки; **3** – код вида документации: курсовая работа; **0** – характеристика тем: без указания; **21** – год издания работы: две последние цифры календарного года, в котором защищается курсовая работа; **144** – три последние цифры номера зачетной книжки; **ПЗ** – шифр документа: пояснительная записка).

Бланк задания следует помещать после титульного листа. Задание должно содержать исходные данные, объем и срок выполнения курсовой работы с подписями руководителя и исполнителя.

Аннотация является третьим листом курсовой работы.

Изложение текста основной части, оформление иллюстраций, построение таблиц, оформление списка использованных источников, приложений должны соответствовать требованиям, указанным в разделах 7 и 8 СТО 02069024. 101-2015.

Графическая часть курсовой работы выполняется в соответствии с требованиями раздела 10 СТО 02069024. 101-2015.

Графическая часть курсовой работы выполняется в соответствии с вариантом задания, приведенном в приложении А. Задание выполняется на листах соответствующих форматов А4 (297x210 мм) или А3 (297x420 мм).

На чертеже должны быть построены все необходимые изображения и нанесены размеры детали.

Заполнить все графы основной надписи.

Пример графической части курсовой работы «Детализация сборочного чертежа», представлен на рисунках Б.1 и Б.2 приложения Б, варианты – на рисунках А.1–А.17 приложения А.

Графическая часть (чертежи) курсовой работы должна отвечать требованиям действующих стандартов и выполняется автоматизированным (с помощью САПР) методом с последующей распечаткой чертежей.

Линии чертежа должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.303-68, основная надпись – ГОСТ 2.104-2006.

Для чертежей устанавливается структура их обозначения в соответствии с пунктом 12.1.2 раздела 12 СТО 02069024. 101-2015.

Пример классификационного кода, указанного на чертеже курсовой работы: **ОГУ 11.03.02. 3021. 144 01** (ОГУ – код организации-разработчика; **11.03.02** – код направления подготовки; **3** – код вида документации: курсовая работа; **0** – характеристика тем: без указания; **21** – год издания работы: две последние цифры календарного года, в котором защищается курсовая работа; **144** – три последние цифры номера зачетной книжки; **01** – шифр документа: номер задания 1.1).

Задание 1.1 Выполнить рабочие чертежи отдельных деталей (*.cdw), входящих в сборочную единицу, по заданному растровому изображению (*.bmp) сборочного чертежа (чертежа общего вида). Сборочный чертеж не перечерчивать! Номера деталей указаны в таблице 1.1.

Задание 1.2 Выполнить наглядное изображение одной из деталей (*.m3d) из задания 3.1.

Таблица 1.1 – Варианты заданий

Наименование файла растрового изображения (* .bmp)	№ вари- анта	Номер дета- ли на черте- же		№ вари- анта	Номер де- тали на чер- теже	
		1	2		1	2
Рейсмус.bmp	1	1	3	21	4	2
Вилка.bmp	2	4	3	22	1	2
Кондуктор-1.bmp	3	1	3	23	2	4
Ролик.bmp	4	2	4	24	1	3
Кондуктор-2.bmp	5	2	3	25	1	4
Съемник-1.bmp	6	1	4	26	2	3
Ручка_дверная.bmp	7	2	4	27	1	3
Серьга_подвесная.bmp	8	1	4	28	2	3
Подпорка_винтовая.bmp	9	1	4	29	2	3
Вороток_раздвижной.bmp	10	1	2	30	4	3
Клапан_предохранит.bmp	11	2	4	31	1	6
Вентиль.bmp	12	1	2	32	4	5
Опора_роликовая.bmp	13	1	4	33	2	3
Подпорка_винт_встр.bmp	14	4	2	34	1	3
Резцедержатель.bmp	15	1	3	35	4	2
Тиски_трубные.bmp	16	1	4	36	2	3
Съемник-2.bmp	17	1	4	37	2	3
Кран_пробковый.bmp	18	1	3	38	2	4

Распорка_винтовая.bmp	19	1	3	39	2	4
Домкрат.bmp	20	1	3	40	2	4

Варианты заданий – сборочные чертежи, спецификации, техническое описание устройства изделий и их трехмерные модели представлены на рисунках А.1–А.40 Приложения А.

2 Чтение и детализирование сборочных чертежей

2.1 Основные положения

Прочесть сборочный чертеж – это значит выяснить назначение данного изделия, устройство и принцип его работы, представить форму и размеры изделия в целом и каждой детали в отдельности, разобраться во взаимном расположении деталей и способах их соединения между собой и так далее.

2.2 Последовательность чтения сборочных чертежей

Чтение сборочных чертежей рекомендуется проводить в определенной последовательности, внимательно разбираясь в каждом этапе.

1. Ознакомиться с содержанием основной надписи, помещенной в правом нижнем углу чертежа. Установить по надписи наименование изделия, номер чертежа, масштаб, массу конструкции, проектирующую организацию.

2. Ознакомиться с назначением и принципом работы изображенного изделия по комплекту конструкторских документов, прилагаемых к чертежу, и, в частности, по пояснительной записке и техническим условиям.

3. Изучить изображения, имеющиеся на сборочном чертеже, то есть выяснить расположение вида спереди (главного вида); установить число основных, дополнительных и местных видов, в которых выполнен чертеж; определить, какие применены на чертеже разрезы (простые или сложные); установить для каждого разреза направление секущих плоскостей; отметить наличие сечений, выносных элементов и прочее.

4. Ознакомиться с содержанием спецификации данного изделия; установить наименование каждой детали и материал, из которого ее изготавливают. Последовательно найти каждую деталь на чертеже на всех видах, разрезах и сечениях. По найденным изображениям определить геометрическую форму и конструктивные особенности детали.

Выявлению формы каждой детали способствует то, что во всех разрезах и сечениях одна и та же деталь заштрихована с одинаковым наклоном и густотой штриховки.

5. Установить характер соединения отдельных деталей. Для неразъемных соединений (сварных, клепаных, паяных и других) определить каждый элемент соединения (например, каждый отдельный сварной шов). Для разъемных соединений выявить все крепежные детали, входящие в соединение.

Для подвижных деталей следует установить процесс их перемещения при работе механизма (взаимодействие деталей). Необходимо установить, какие поверхности деталей являются сопрягаемыми и по каким размерам поверхностей осуществляется соединение деталей. По сборочному чертежу определяют и посадку деталей, гарантирующую их взаимодействие в изделии.

6. Установить, какие подвижные поверхности деталей смазываются и как эта смазка осуществляется.

7. Установить порядок сборки и разборки изделия. При этом следует выделить стандартизированные и нормализованные детали, на которые не составляют рабочие чертежи.

2.3 Порядок детализирования сборочного чертежа

После того как сборочный чертеж прочитан, приступают к его детализированию.

1. Перед началом работы по детализированию отмечают в спецификации все оригинальные детали, так как стандартизированные, нормализованные и покупные детали должны быть исключены из процесса детализирования. Обычно начинают с изображения простых деталей, что отвечает педагогическому требованию: от простого к сложному. В спецификации находят наименование изображаемой детали; материал, из которого она изготовлена, – ее масса.

2. Находят деталь на всех изображениях сборочного чертежа и изучают ее внешнюю и внутреннюю форму. Определяют ее габаритные размеры.

3. Выбирают главное изображение детали в соответствии с требованиями ГОСТ 2.305-68.

Главным изображением может быть вид, разрез или сочетание вида с разрезом. Положение главного изображения детали на рабочем чертеже может и не соответствовать ее положению на главном виде сборочного чертежа.

Детали, обрабатываемые обточкой и расточкой (оси, втулки, валы, штоки, фланцы и прочие), изображают на главном виде, как правило, горизонтально, то есть в том положении, в каком они обрабатываются на токарном станке.

4. Намечают необходимое количество изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов) исходя из требований стандарта о том, что количество изображений должно быть минимальным, но достаточным для полного представления о форме и размерах детали. Количество и характер изображений детали на рабочем чертеже могут соответствовать и не соответствовать числу изображений на сборочном чертеже.

5. Выбирают масштаб изображения детали в соответствии с ГОСТом 2.302-68. При детализации не обязательно придерживаться одного и того же масштаба для всех деталей. Мелкие и сложные по форме детали выполняют в более крупном масштабе.

6. Выбирают формат, необходимый для выполнения рабочего чертежа в соответствии с ГОСТ 2.301-68. Если необходимо, используют не только основные, но и дополнительные форматы.

7. Вычерчивают изображение детали и оформляют чертеж в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73.

На рабочем чертеже должны найти отражение и те элементы детали, которые на сборочном либо совсем не изображены, либо изображены упрощенно. К таким элементам относятся: а) литейные и штамповочные уклоны, конусности, скругления; б) проточки, канавки для выхода резьбонарезающего инструмента; в) внешние и внутренние фаски; г) галтели, переходы и тому подобное.

Размеры этих элементов конструкции берут не по сборочному чертежу, а из специальных стандартов, нормативных указаний и тому подобное.

Некоторые технологические операции выполняют в процессе сборки изделия, например: расклепывание, развальцовывание, запрессовку, сверление при сборке и другое. На сборочном чертеже или в технических условиях обычно эти операции оговариваются. При выполнении рабочего чертежа деталь следует изображать в том виде, в каком она поступает на сборку, то есть до выполнения вышеуказанных технологических операций.

Размеры, указанные на сборочном чертеже, могут и не соответствовать масштабу, отмеченному в основной надписи. Это объясняется условиями фотографирования и клиширования чертежей. Поэтому для определения размеров детали и ее конструктивных элементов используют угловой график масштабов. Особое внимание следует обратить на то, чтобы размеры смежных, сопряженных деталей были между собой увязаны. Вместе с размерами сопряженных элементов детали должны быть проставлены допуски и посадки.

Размеры стандартных элементов детали (проточек, канавок, фасок, резьбы и прочее) должны быть проверены по соответствующим стандартам.

Обозначение классов чистоты поверхности наносят исходя из условий работы детали либо из технологии ее изготовления.

Окончательно оформляют чертеж, основную надпись, технические требования.

3 Порядок выполнения графической части курсовой работы

Обработка растрового изображения. Один из возможных способов получения изображения на экране монитора заключается в разбиении поля экрана на отдельные небольшие области (пиксели). Высвечивание отдельных пикселей позволяет сформировать растровую картинку. Для хранения адресов точек используются буферы.

Дисплеи векторного типа (работающие по схеме осциллографа) позволяют вычерчивать сразу целые отрезки прямых линий без вывода образующих их точек по отдельности; благодаря этому на них может быть получена значительно более высокая плотность элементов изображения, чем на растровых дисплеях. Кроме того, при использовании векторных дисплеев отпадает необходимость в вычислении координат каждой точки.

3.1 Создание сборочного чертежа

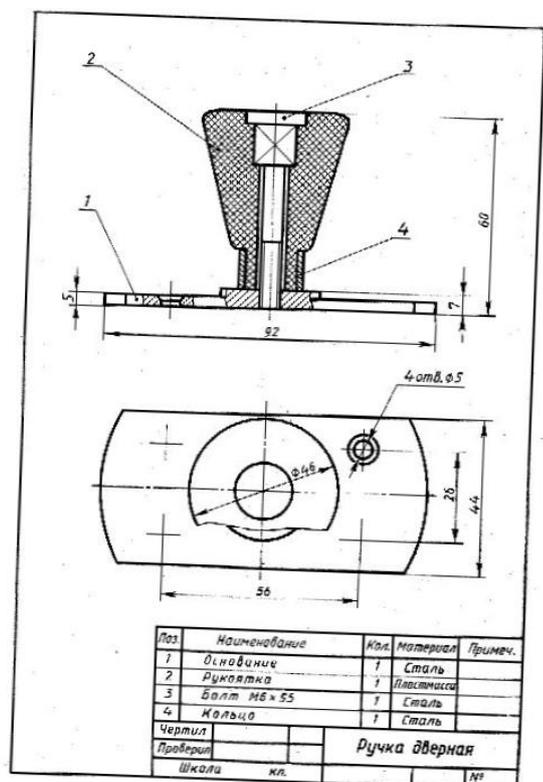


Рисунок 3.1

Задание

Сформировать чертеж общего вида изделия на базе растрового изображения (рисунок 3.1).

Порядок выполнения задания

Таблица 3.1 – Вставка сканированного изображения

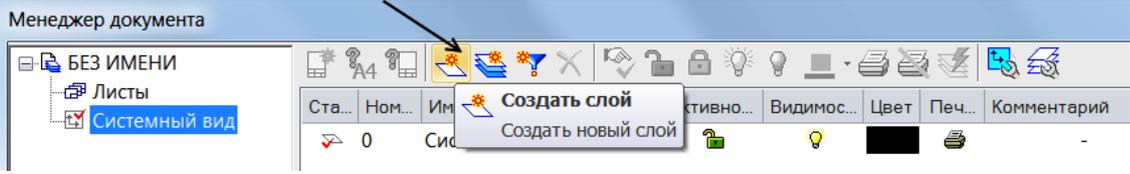
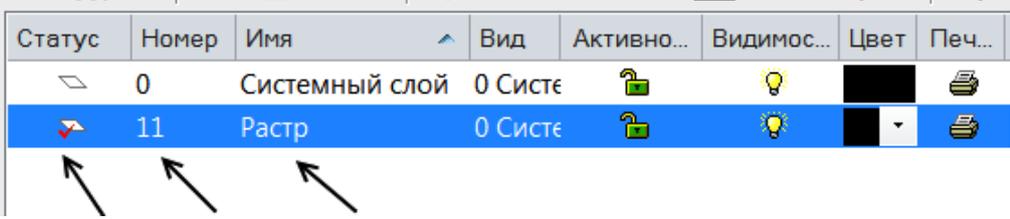
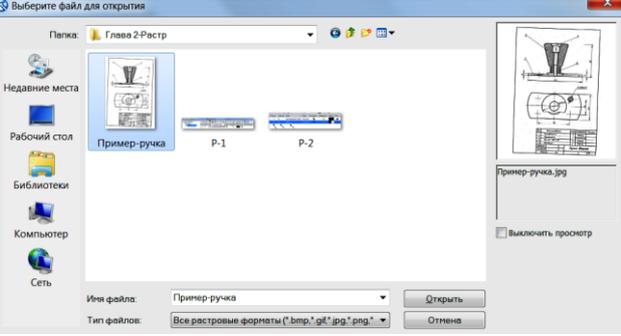
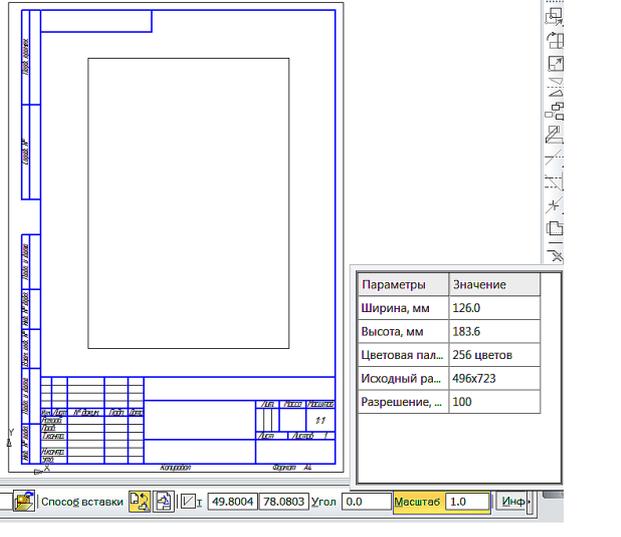
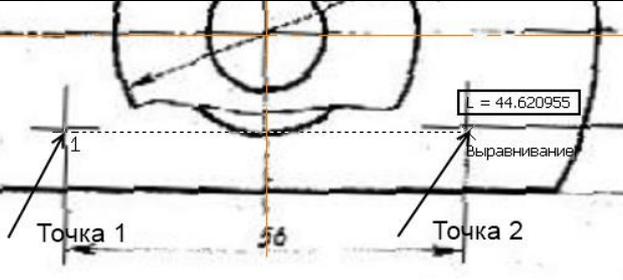
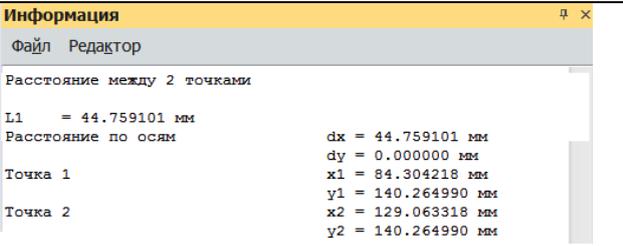
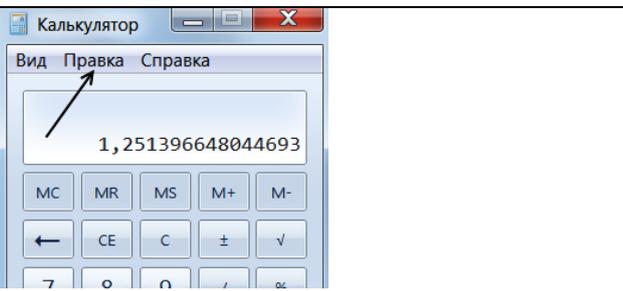
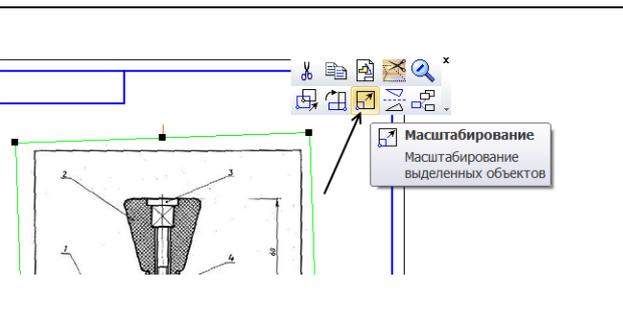
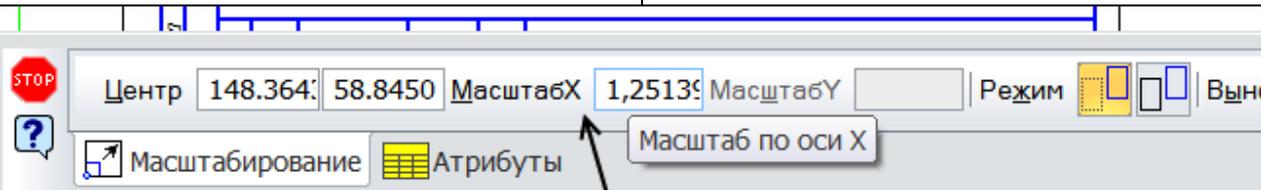
Изображение на экране	Команда
1	2
<p>Файл → Создать → Чертеж → ОК Вставка → Слой</p>	
 <p>Выбрать пиктограмму Создать слой</p>	
 <p>Изменить Статус слоя (сделать его текущим), Номер и Имя. ОК</p>	
	<p>Командой Вставка → Рисунок... найти папку, содержащую растровые форматы, выбрать нужное изображение и Открыть его.</p>
	<p>Зафиксировать появившийся фантом изображения в центре формата.</p>

Таблица 3.3 – Масштабирование сканированного изображения

Изображение на экране	Команда
1	2
	<p>Командой <i>Сервис</i> → <i>Измерить</i> → <i>Расстояние между двумя точками</i> в режиме <i>Орто</i> зафиксировать точки 1 и 2 на любом из указанных на чертеже размере.</p>
	<p>Указанное расстояние 56 мм, измеренное – 44.75 мм, следовательно, необходимо увеличить вставленное изображение.</p>
<p>Командой <i>Сервис</i> → <i>Калькулятор</i> вызвать калькулятор и вычислить коэффициент масштабирования: $56/44.75=1,251396648044693$</p>	
	<p>Скопировать полученное число в буфер.</p>
	<p>Выбрать вставленное изображение. Контур поменяет цвет, и появятся «ручки редактирования». В контекстном меню выбрать <i>Масштабирование</i>.</p>
	
<p>На <i>Панели свойств</i> в окно <i>МасштабХ</i> вставить вычисленный коэффициент. Зафиксировать <i>Центр масштабирования</i> в точке пересечения осевых линий.</p>	

Продолжение таблицы 3.3

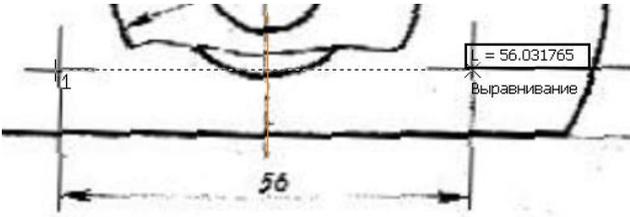
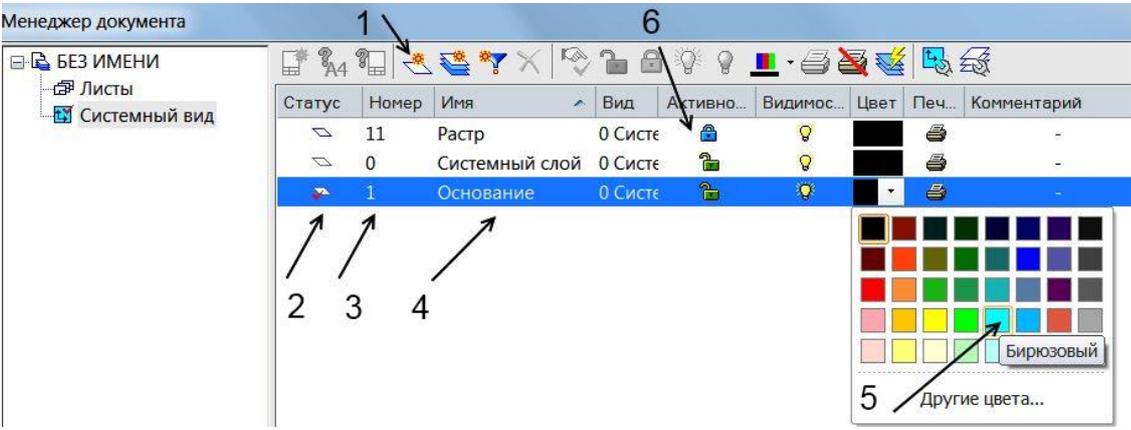
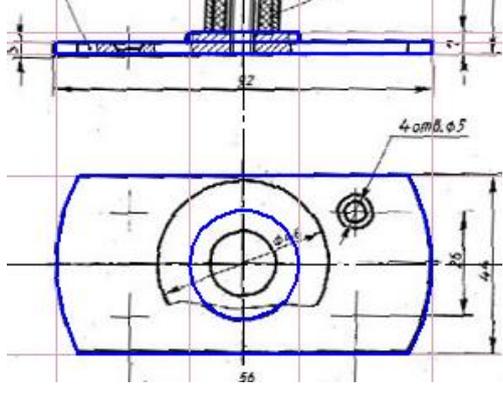
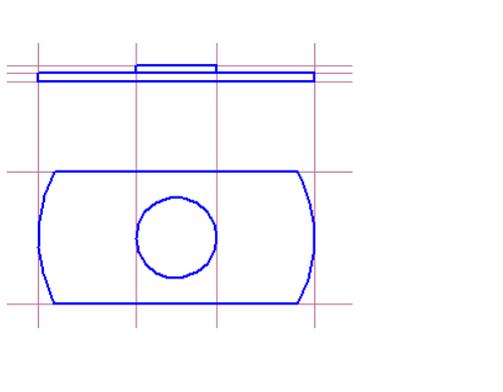
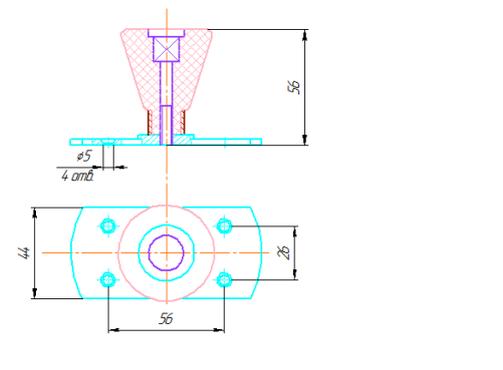
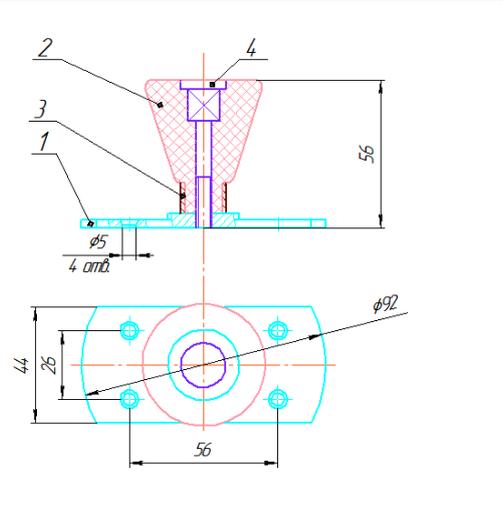
1	2
Изображение увеличится. Далее  на Панели свойств .	
	Командой Сервис → Измерить → Расстояние между двумя точками в режиме Орто зафиксировать точки 1 и 2 на ранее измеренном размере. Масштаб вставленного изображения 1:1

Таблица 3.4 – Вычерчивание сборочного чертежа

Изображение на экране	Команда
1	2
Командой Вставка → Слой открыть Менеджер документа .	
	
Создать новый слой. Изменить Статус слоя (сделать его текущим), Имя слоя и Цвет линий для прорисовки детали 1.	
Изменить Активность слоя Растр . Для этого выбрать пиктограмму  . Вид изменится  и слой будет недоступен для изменений. Далее ОК .	

Продолжение таблицы 3.4

1	2
	<p>В режиме обводки с применением режима Орто, вспомогательных линий, команд редактирования вычертить два вида детали 1, соблюдая указанные на чертеже размеры.</p>
	<p>Контролировать правильность выполнения чертежа можно «погасив лампочку» - пиктограмму  для слоя Растр в Менеджере документа. Растровое изображение будет невидимым.</p>
	<p>Вычертить каждую деталь в своем слое. Заштриховать. Создать новый слой с именем Обозначения и проставить габаритные и присоединительные размеры.</p>
	<p>В слое Обозначения командой Инструменты → Обозначение → Обозначение позиций расставить номера позиций. Заполнить основную надпись. Разблокировать слой Растр ( → ) и удалить его. Сохранить файл!</p>

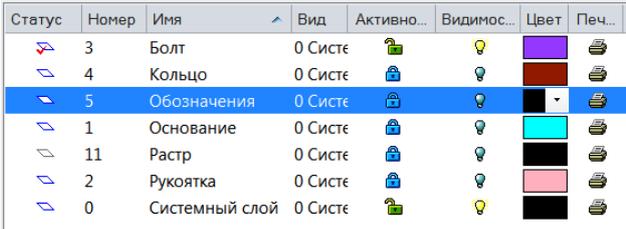
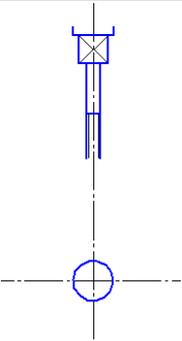
3.2 Детализирование сборочного чертежа

Задание 1.1

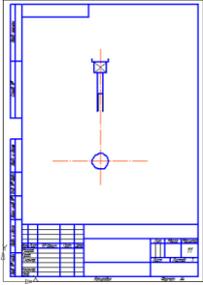
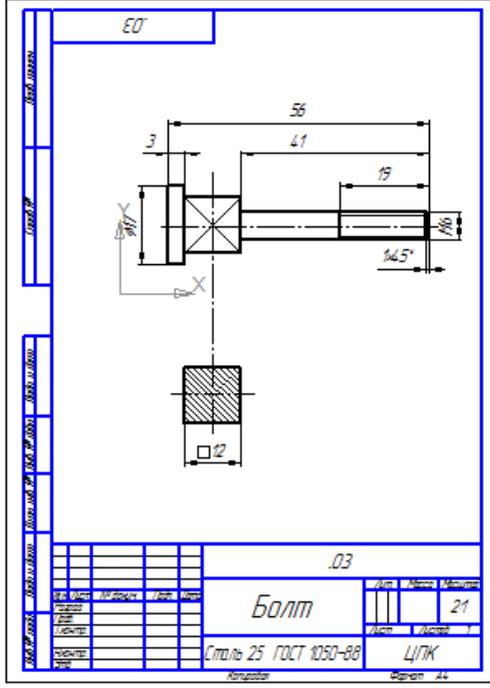
Выполнить рабочие чертежи деталей, входящих в сборочную единицу.

Порядок выполнения задания

Таблица 3.5 – Детализирование

Изображение на экране	Команда
1	2
Файл → Создать → Чертеж → ОК	
Командой Окно → (имя файла сборки) → Системный вид вернуться в окно с чертежом сборки	
	<p>Командой Вставка → Слой открыть Менеджер документа.</p> <p>Слой 3 сделать текущим, заблокировать и погасить все слои, кроме слоя с нужной деталью и слоя 0, т.к. в нем прорисованы осевые линии.</p> <p>Далее ОК</p>
	<p>На экране останется изображение одной детали, расположенное в слое 3 с именем Болт</p> <p>Рамкой выбрать изображение, оно поменяет цвет на зеленый.</p> <p>Редактор → Копировать</p> <p>Выбрать базовую точку в пересечении осевых линий.</p>

Продолжение таблицы 3.5

1	2
<p>Командой Окно → Чертеж без имени → Системный вид перейти в окно созданного ранее безымянного файла.</p> <p>Далее Редактор → Вставит</p>	
	<p>Изображение примет вид.</p>
	<p>Доработать изображение.</p> <p>В данном случае: повернуть, дочертить недостающие линии, увеличить в 2 раза масштаб, заменить вид слева вынесенным сечением.</p> <p>Проставить размеры.</p> <p>Заполнить основную надпись.</p> <p>Сохранить файл!</p> <p>По такой же методике выполнить рабочие чертежи всех оставшихся деталей.</p>

Задание 1.2

Выполнить наглядное изображение одной из деталей, входящих в сборочную единицу.

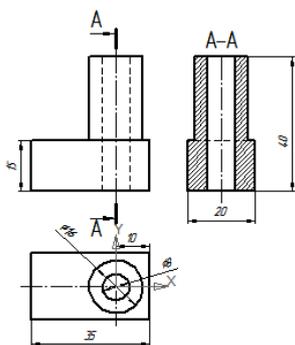


Рисунок 3.2

Задание

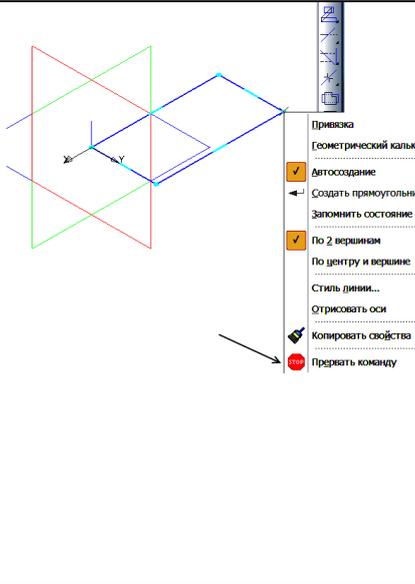
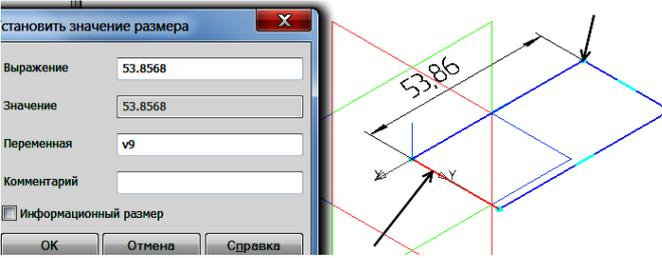
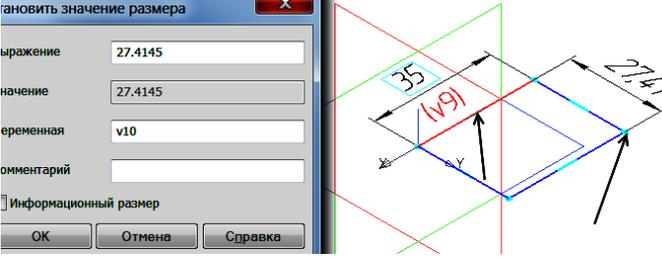
По заданному чертежу детали (рисунок 3.2) выполнить ее наглядное изображение по указанным размерам.

Порядок выполнения задания

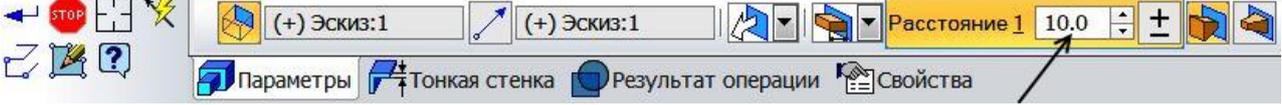
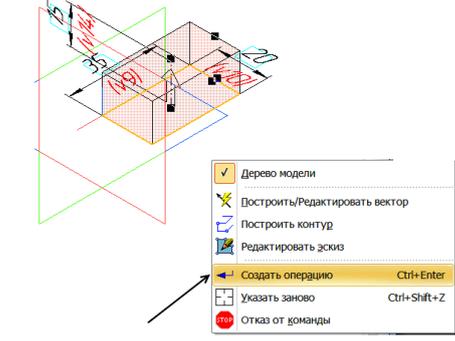
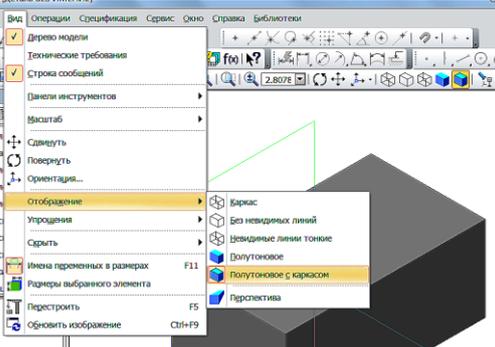
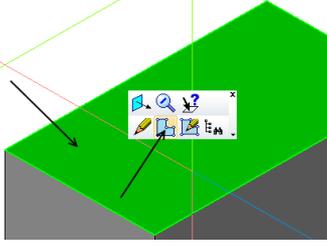
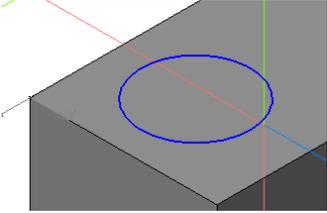
Таблица 3.6 – Наглядное изображение детали

Изображение на экране	Команда
1	2
	<p><i>Файл</i> → <i>Создать</i> → <i>Деталь</i> → <i>ОК</i></p>
	<p>На поле чертежа или в дереве модели выбрать плоскость для построения основания детали (прямоугольника).</p>
	<p>Контур плоскости поменяет цвет и появится контекстное меню. Выбрать в нем команду <i>Эскиз</i>.</p>

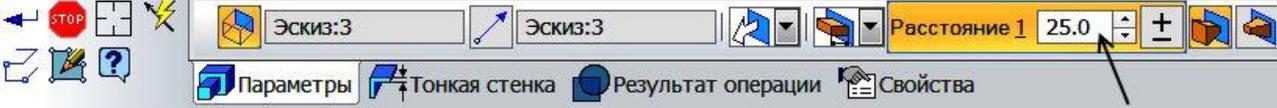
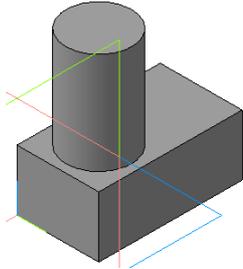
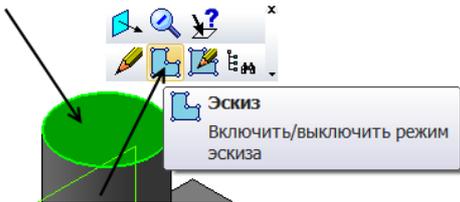
Продолжение таблицы 3.6

1	2
	<p>В падающем меню <i>Инструменты</i> → <i>Геометрия</i> → <i>Прямоугольники</i> выбрать: <i>Прямоугольник</i>.</p> <p>Первую вершину поместить в начало координат и вычертить прямоугольник произвольных размеров.</p> <p>Вызвать контекстное меню и <i>Прервать команду</i>.</p>
	<p>Для редактирования размеров прямоугольника в падающем меню <i>Инструменты</i> → <i>Размеры</i> → <i>Линейные</i> выбрать <i>Линейный от отрезка до точки</i>.</p> <p>Указать базовый отрезок (он помечает цвет) и точку (вершину прямоугольника).</p> <p>В появившейся таблице в строке <i>Выражение</i> ввести нужное значение (длину прямоугольника) 35. Далее <i>ОК</i></p>
	<p>Повторить редакцию ширины прямоугольника, ввести 20</p> <p><i>ОК</i></p> <p>Вызвать контекстное меню и <i>Прервать команду</i></p>

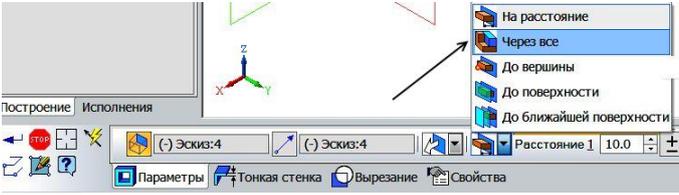
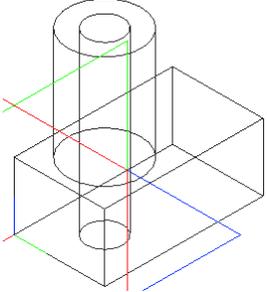
Продолжение таблицы 3.6

1	2
<p>В падающем меню Операции → Операция выбрать Выдавливание. На Панели Свойств в окне Расстояние 1 указать высоту призматического основания 15.</p>	
	
	<p>Появится фантом детали. Вызвать контекстное меню и Создать операцию или указать на пиктограмму ↵ на Панели Свойств</p>
	<p>Отображение детали может выбрано из падающего меню Вид → Отображение → Полутоновое с каркасом</p>
	<p>Для прорисовки цилиндрического выступа выбрать верхнюю плоскость построенной призмы. Плоскость поменяет цвет и появится контекстное меню. Выбрать в нем команду Эскиз.</p>
	<p>В падающем меню Инструменты → Геометрия → Окружности выбрать: Окружность</p>

Продолжение таблицы 3.6

1	2
<p>На Панели Свойств ввести координаты центра окружности и ее диаметр (-10, 10, 16)</p> <p>Нажать клавишу Enter . Вызвать контекстное меню и Прервать команду</p>	
	
<p>В падающем меню Операции → Операция выбрать Выдавливание</p> <p>На Панели Свойств в окне Расстояние 1 указать высоту цилиндра 25</p>	
	
	<p>Вызвать контекстное меню и Создать операцию или указать на пиктограмму ↵ на Панели Свойств</p>
	<p>Для прорисовки сквозного цилиндрического отверстия выбрать верхнюю плоскость цилиндра. Плоскость поменяет цвет и появится контекстное меню.</p> <p>Выбрать в нем команду Эскиз.</p>
<p>В падающем меню Инструменты → Геометрия → Окружности выбрать: Окружность</p> <p>На Панели Свойств ввести ее диаметр (8)</p> <p>Нажать клавишу Enter</p> <p>Вызвать контекстное меню и Прервать команду</p>	

Продолжение таблицы 3.6

1	2
	<p>В падающем меню Операции → Вырезать выбрать Выдавливанием</p> <p>На Панели Свойств в окне Расстояние 1 выбрать опцию Через все, вызвать контекстное меню и Создать операцию или указать на пиктограмму ↵ на Панели Свойств</p>
	<p>Отображение детали может выбрано из падающего меню Вид → Отображение → Каркас</p> <p><u>Сохранить файл !</u></p>

Список использованных источников

1. Ваншина, Е. А. Инженерная графика. Практикум (сборник заданий): учебное пособие по курсу «Инженерная графика» / Е. А. Ваншина, А. В. Кострюков, Ю. В. Семагина. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010. – 194 с.
2. Ваншина, Е. А. 2D-моделирование в системе КОМПАС [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» / Е. А. Ваншина, М. А. Егорова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. – 88 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2179_20110902.pdf
3. Ваншина, Е. А. Моделирование в системе КОМПАС [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» / Е. А. Ваншина, М. А. Егорова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2011. – 74 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2355_20110913.pdf
4. Годик, Е. И. Справочное руководство по черчению / Е. И. Годик, А. М. Хаскин. – М.: Машиностроение, 1974. – 696 с.
5. Горельская, Л. В. Инженерная графика: учебное пособие по курсу «Инженерная графика». 4-е изд., перераб. и доп. / Л.В. Горельская, А.В. Кострюков, С.И. Павлов. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 183 с.
6. Горельская, Ю. В. 3D-моделирование в среде КОМПАС: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» / Ю. В. Горельская, Е. А. Садовская. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. – 30 с.
7. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей [сборник]. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 236 с.
8. Инженерная и компьютерная графика: учеб. для вузов / Э. Т. Романычева [и др.]; под ред. Э. Т. Романычевой. – М.: Высш. шк., 1996. – 367 с.
9. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.А. Ваншина, М.А. Егорова, С.И. Павлов, Ю.В. Семагина. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 206 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10213_20160505.pdf

10. Красильникова, Г. А. Автоматизация инженерно-графических работ / Г. А. Красильникова, В. В. Самсонов, С. М. Тарелкин. – СПб: Изд-во «Питер», 2000. – 256 с.

11. Шевченко, О. Н. Порядок выполнения курсовой работы на тему: "Детализирование" [Электронный ресурс] : методические указания / О. Н. Шевченко, Е. С. Козик. – Оренбург: ОГУ, 2017. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/36341_20170502.pdf

Приложение А

(обязательное)

Варианты заданий для курсовой работы. Сборочные чертежи.

Спецификации. Техническое описание устройства изделий.

Трехмерные модели сборок изделий

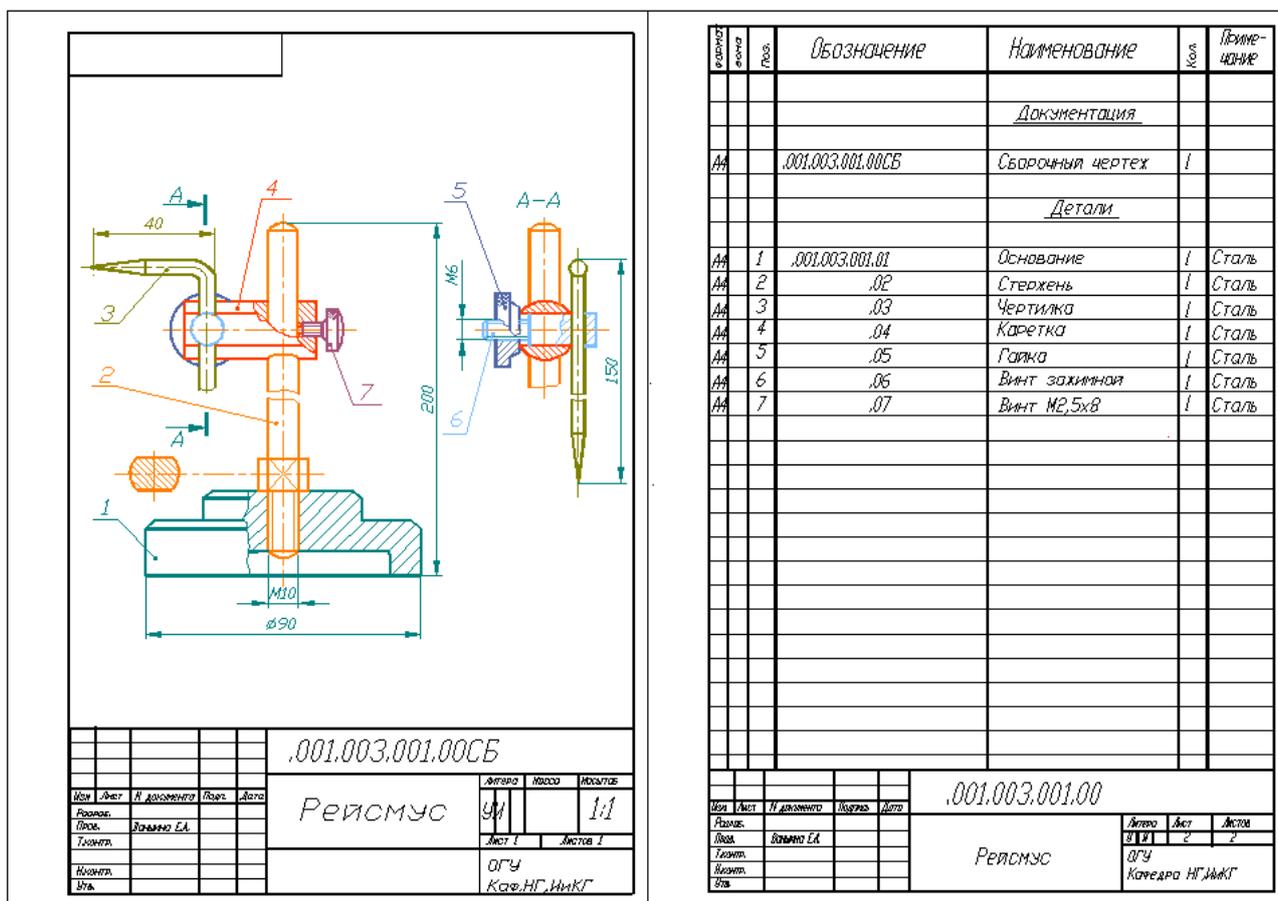


Рисунок А.1 – Сборочный чертёж «Рейсмус». Спецификация (варианты 1, 21)

Техническое описание устройства изделия «Рейсмус»

Рейсмус предназначен для прочерчивания линий, параллельных основанию 1. Приспособление ставится на разметочный стол на основание 1. Чертилка 3, перемещаясь в нажимном винте 6, выставляется на нужную высоту и закрепляется гайкой 5. Дополнительная регулировка высоты осуществляется перемещением каретки 4, закрепляемой на стержне 2 винтом 7. Расстояние чертилки до детали от 40 до 150 мм можно изменить, поворачивая ее вместе с винтом 6 и гайкой 5.

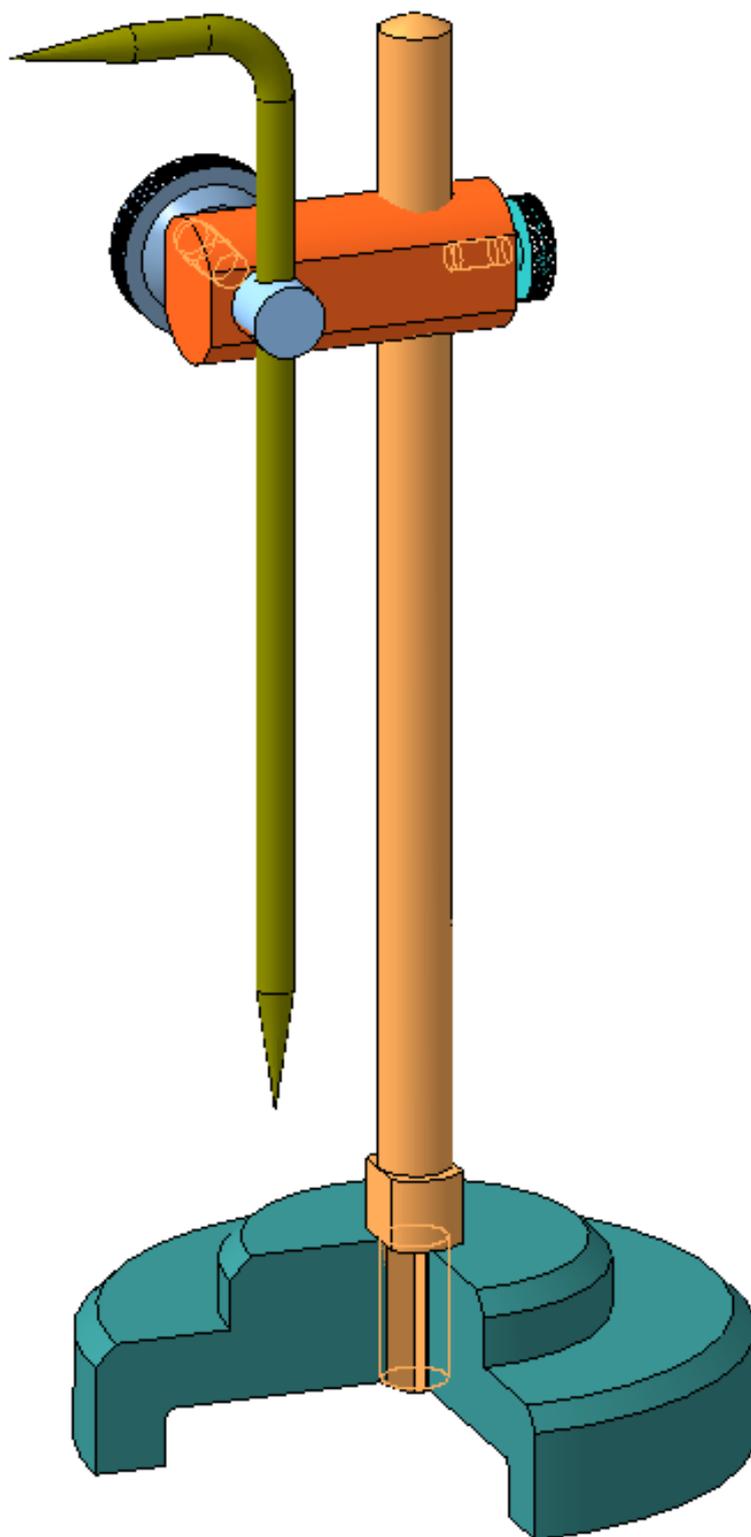


Рисунок А.2 – 3D-модель сборки изделия «Рейсмус» (варианты 1, 21)

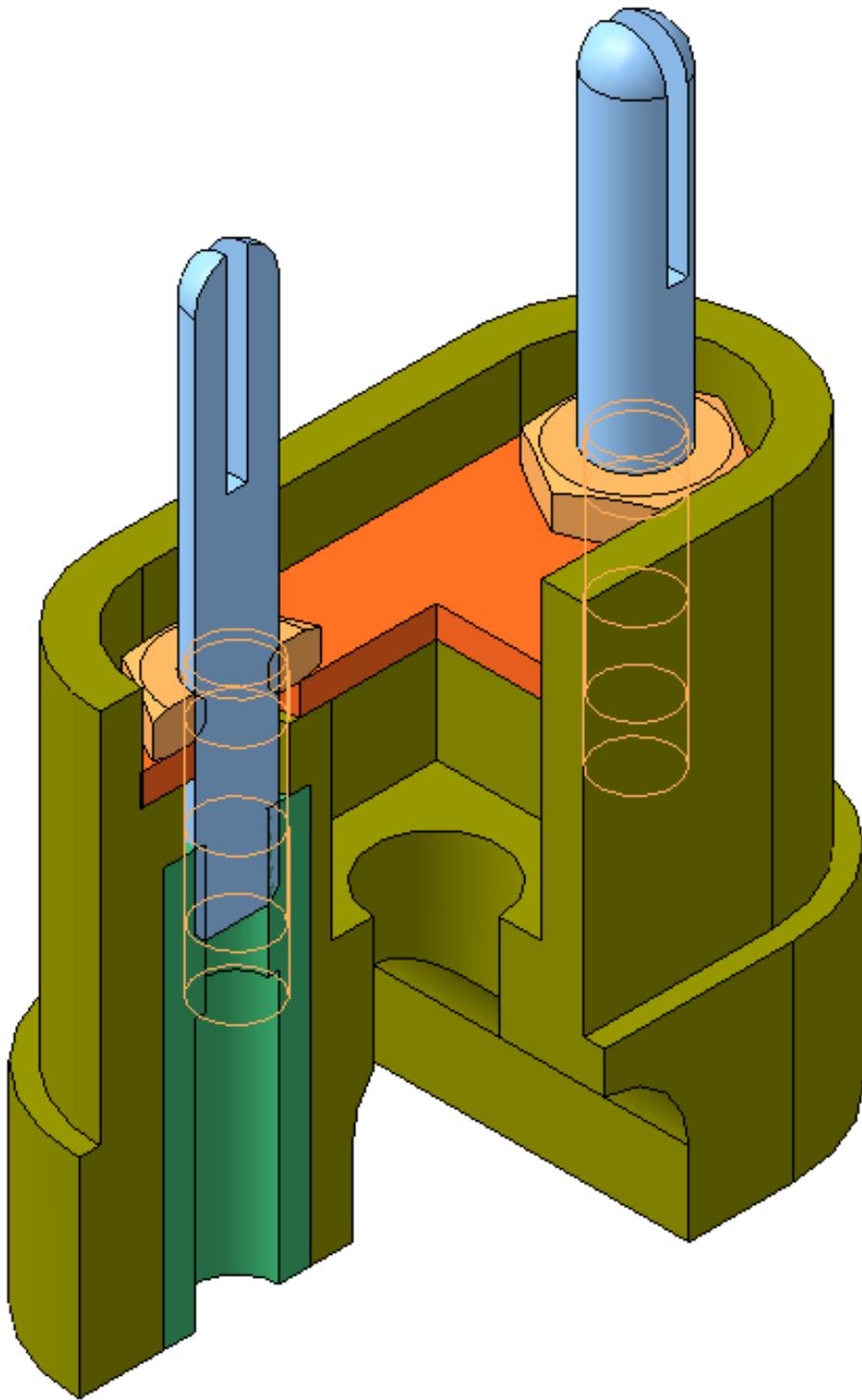


Рисунок А.4 – 3D-модель сборки изделия «Вилка» (варианты 2, 22)

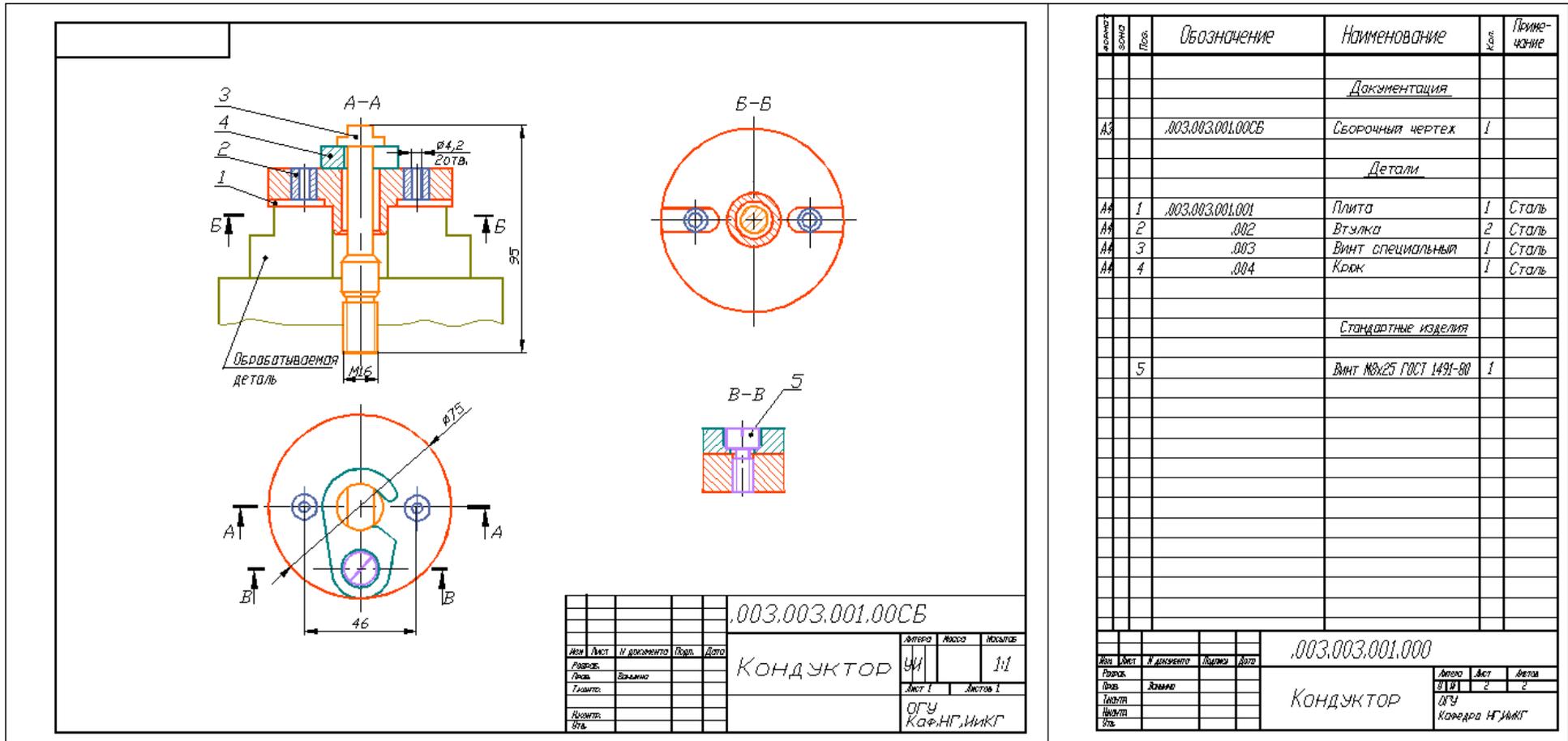


Рисунок А.5 – Сборочный чертеж «Кондуктор-1». Спецификация (варианты 3, 23)

Техническое описание устройства изделия «Кондуктор-1»

Кондуктор – это приспособление, предназначенное для безразметочной обработки детали.

Плита 1 вставляется в отверстие обрабатываемой детали и прижимается к ней с помощью откидного крюка 4 и винта специального 3, вкручиваемого в станину станка. Направляющие втулки 2, запрессованные в плиту 1, позволяют точно и без разметки высверливать 2 отверстия с межосевым расстоянием 48 мм.

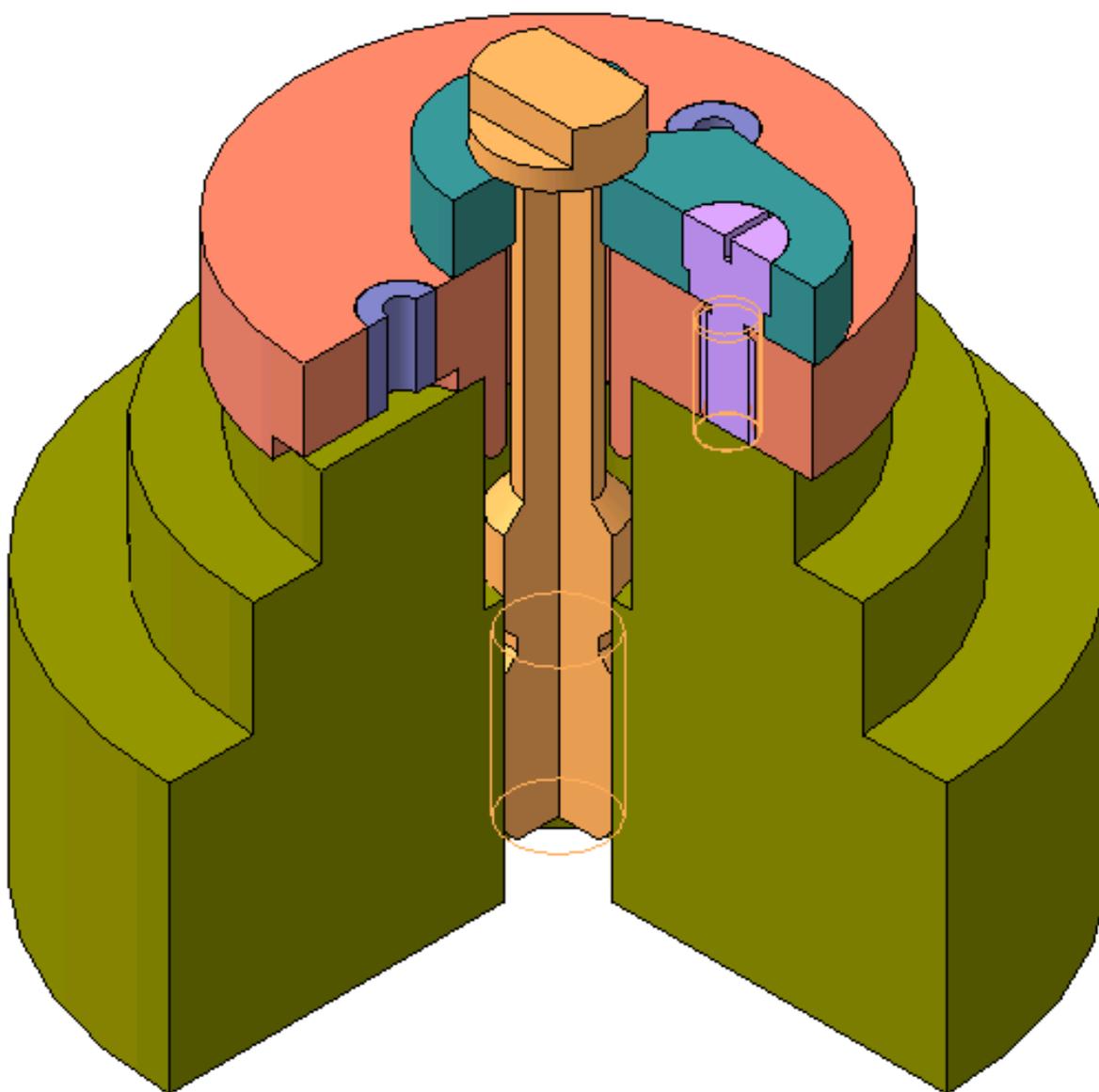
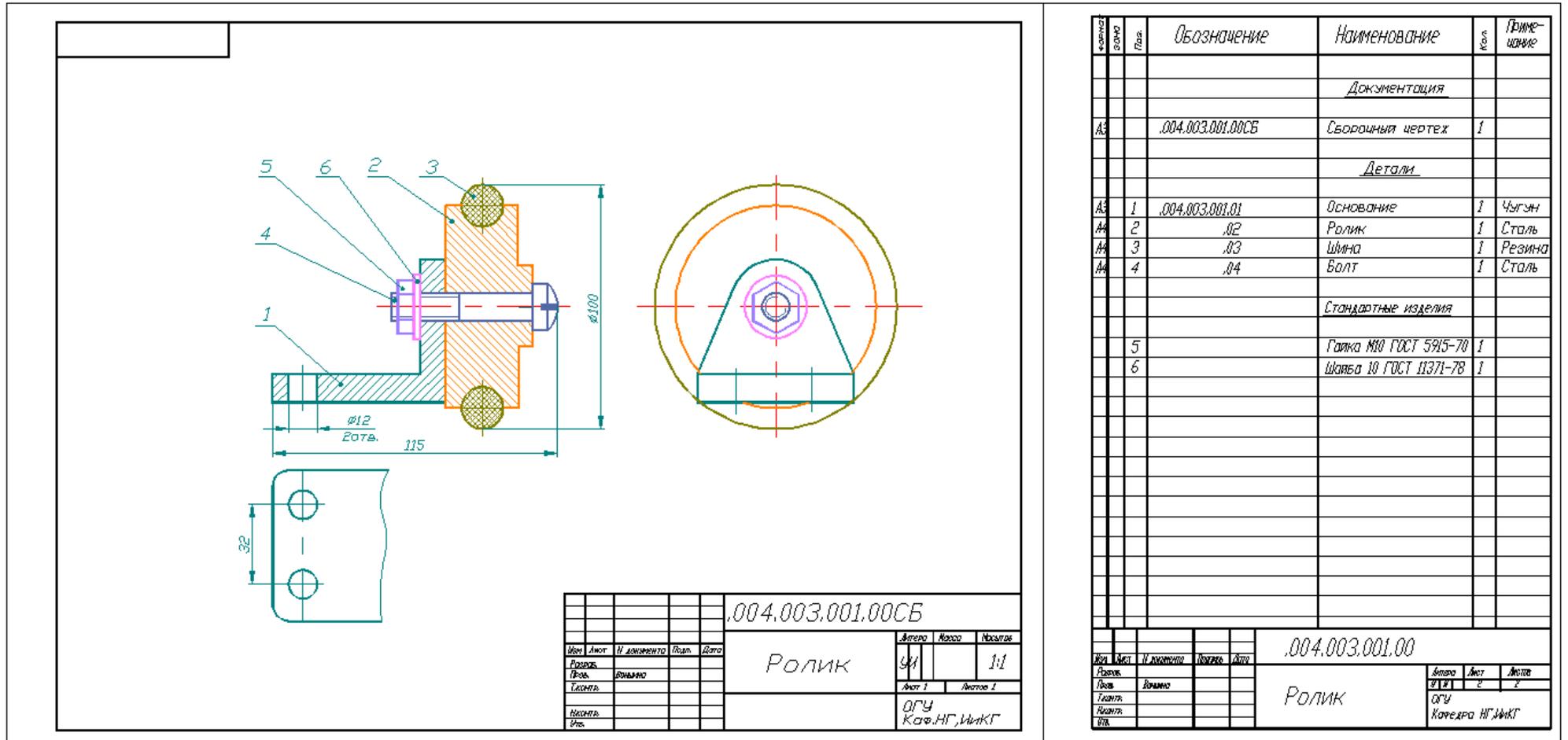


Рисунок А.6 – 3D-модель сборки изделия «Кондуктор-1» (варианты 3, 23)



Код	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
<u>Документация</u>							
АБ		.004.003.001.00СБ	Сборочная чертёж	1			
<u>Детали</u>							
АБ	1	.004.003.001.01	Основание	1	Чугун		
АА	2	.02	Ролик	1	Сталь		
АА	3	.03	Шина	1	Резина		
АА	4	.04	Болт	1	Сталь		
<u>Стандартные изделия</u>							
	5		Гайка М10 ГОСТ 5915-70	1			
	6		Шайба 10 ГОСТ 11371-78	1			
<u>Спецификация</u>							
					.004.003.001.00		
Изм.	Лист	И. документа	Вариант	Дата	Адрес	Адрес	Исполн.
					УИ	ИИ	ИИ
					Ролик		ОГУ Кач.НГ,ИИКТ

Рисунок А.7 – Сборочный чертёж «Ролик». Спецификация (варианты 4, 24)

Техническое описание устройства изделия «Ролик»

Ролик является дополнительной опорой для перемещающихся деталей.

Ролик 3 свободно вращается на болте 4 при перемещении детали, не тормозя ее. Резиновая шина 2, плотно надетая на ролик, не позволяет детали соскользнуть и предохраняет от повреждения. Основанием 1 ролик крепится к неподвижным узлам и приспособлениям.

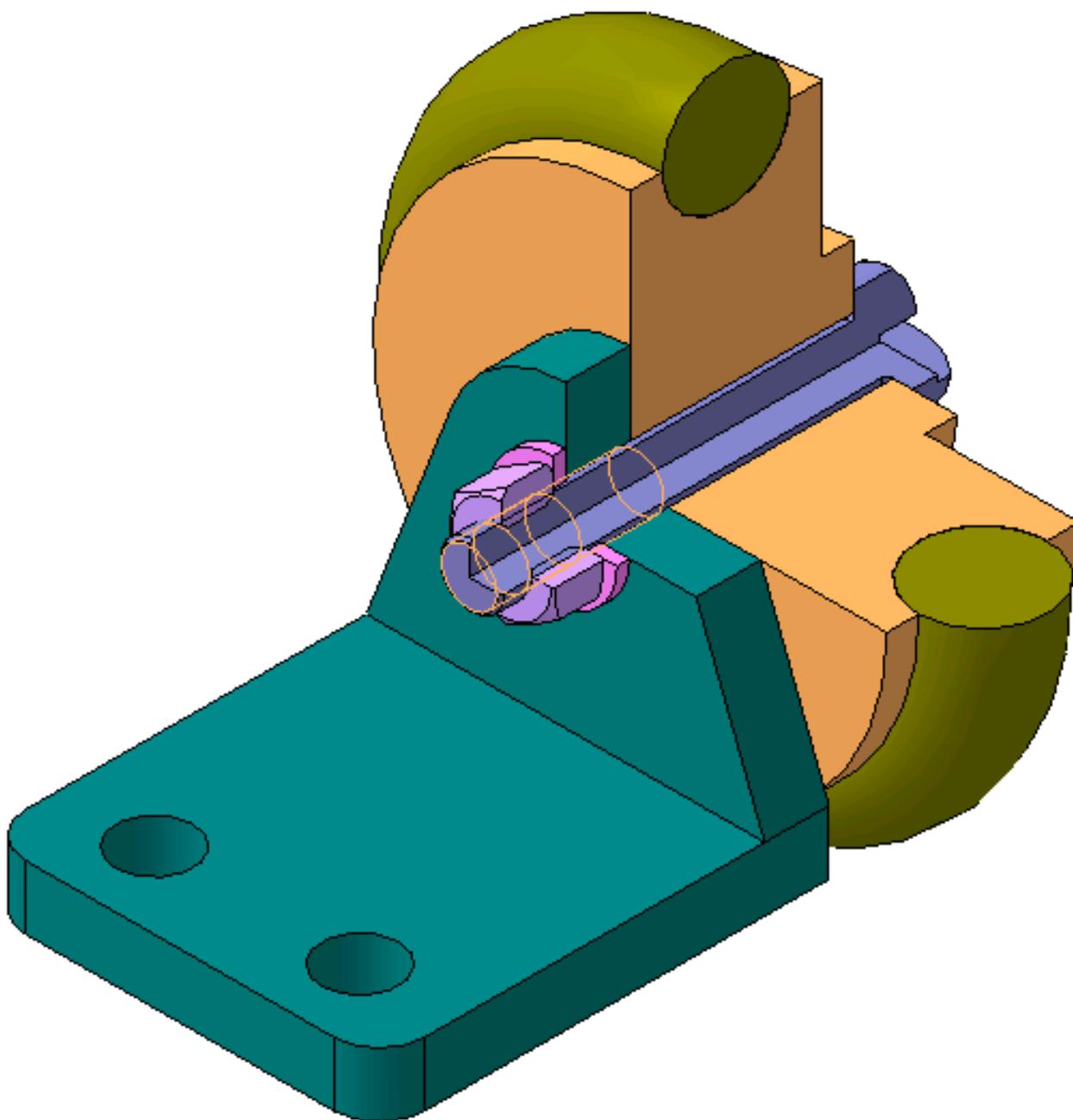


Рисунок А.8 – 3D-модель сборки изделия «Ролик» (варианты 4, 24)

Техническое описание устройства изделия «Кондуктор-2»

Кондуктор – это приспособление, предназначенное для безразметочной обработки деталей.

Основание 1 надевается на квадратный выступ обрабатываемой детали. На штифты 6, запрессованные в основание, надевается плита 2 и крепится винтами 5. Для удобства работы в плиту 2 вкручивается ручка 4. Втулка 3, запрессованная в плиту 2, обеспечивает точное и безразметочное высверливание или фрезерование отверстия в квадратной ступени детали.

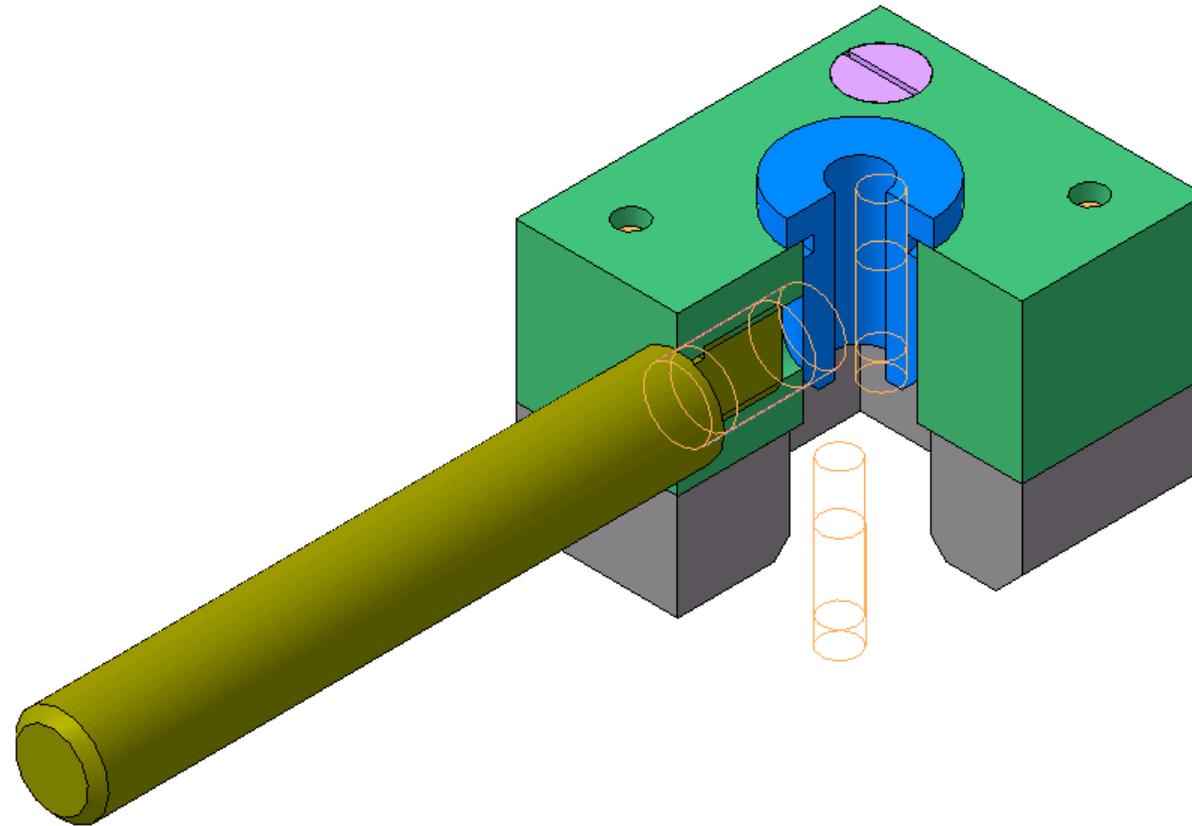


Рисунок А.10 –3D-модель сборки изделия «Кондуктор-2» (варианты 5, 25)

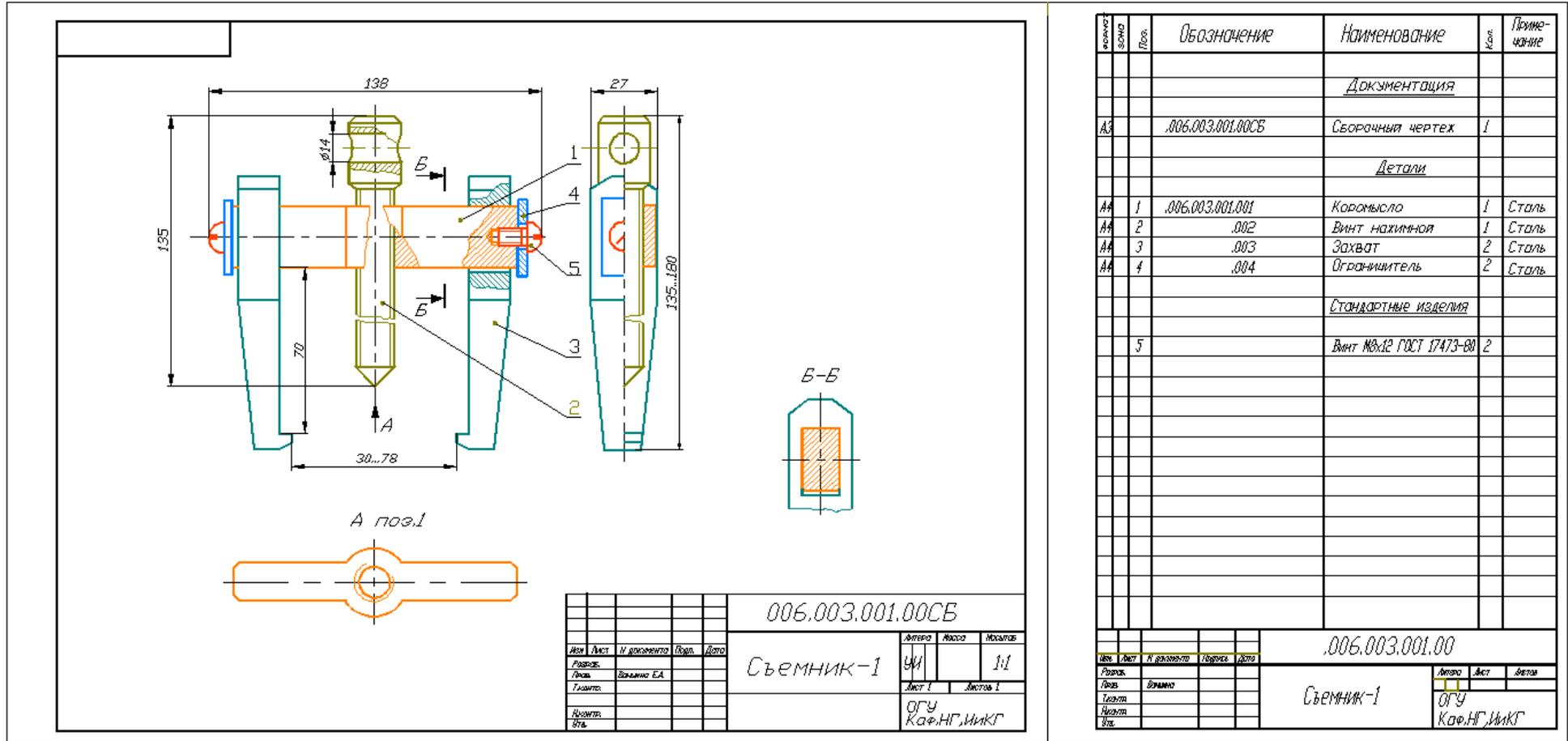


Рисунок А.11 – Сборочный чертеж «Съемник-1». Спецификация (варианты 6, 26)

Техническое описание устройства изделия «Съемник-1»

Съемник применяется для снятия шкивов, зубчатых колес и различных дисков с концов валов.

Для съемки детали с вала винт 1 вывинчивают до такого положения, чтобы при упоре его в торец вала выступами лап 3 можно было захватить за торец снимаемую деталь. Затем винт 1 при помощи рычага, вставляемого в отверстие головки винта, ввинчивают в траверсу 2, после этого она начинает двигаться от торца вала и, увлекая за собой деталь при помощи лап 2, снимает ее с вала.

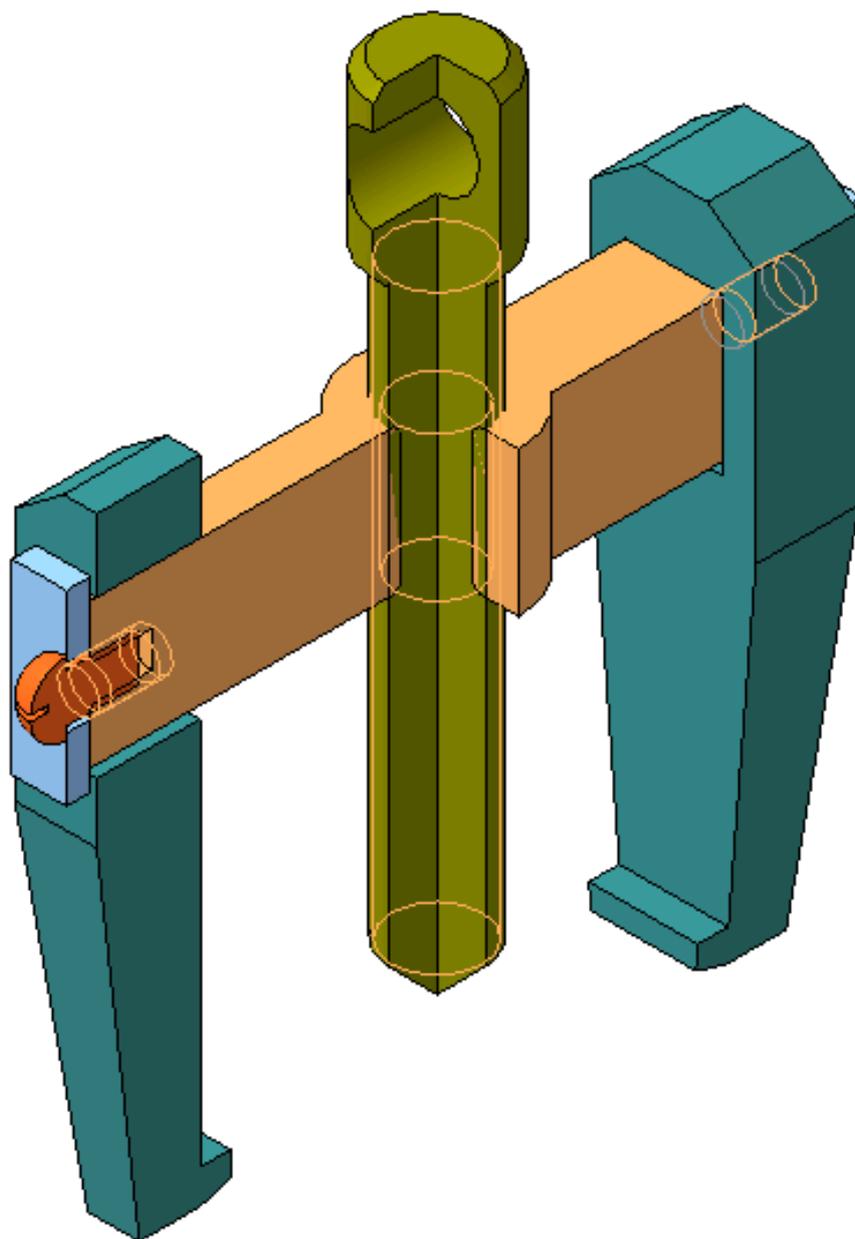


Рисунок А.12 – 3D-модель сборки изделия «Съемник-1» (варианты 6, 26)

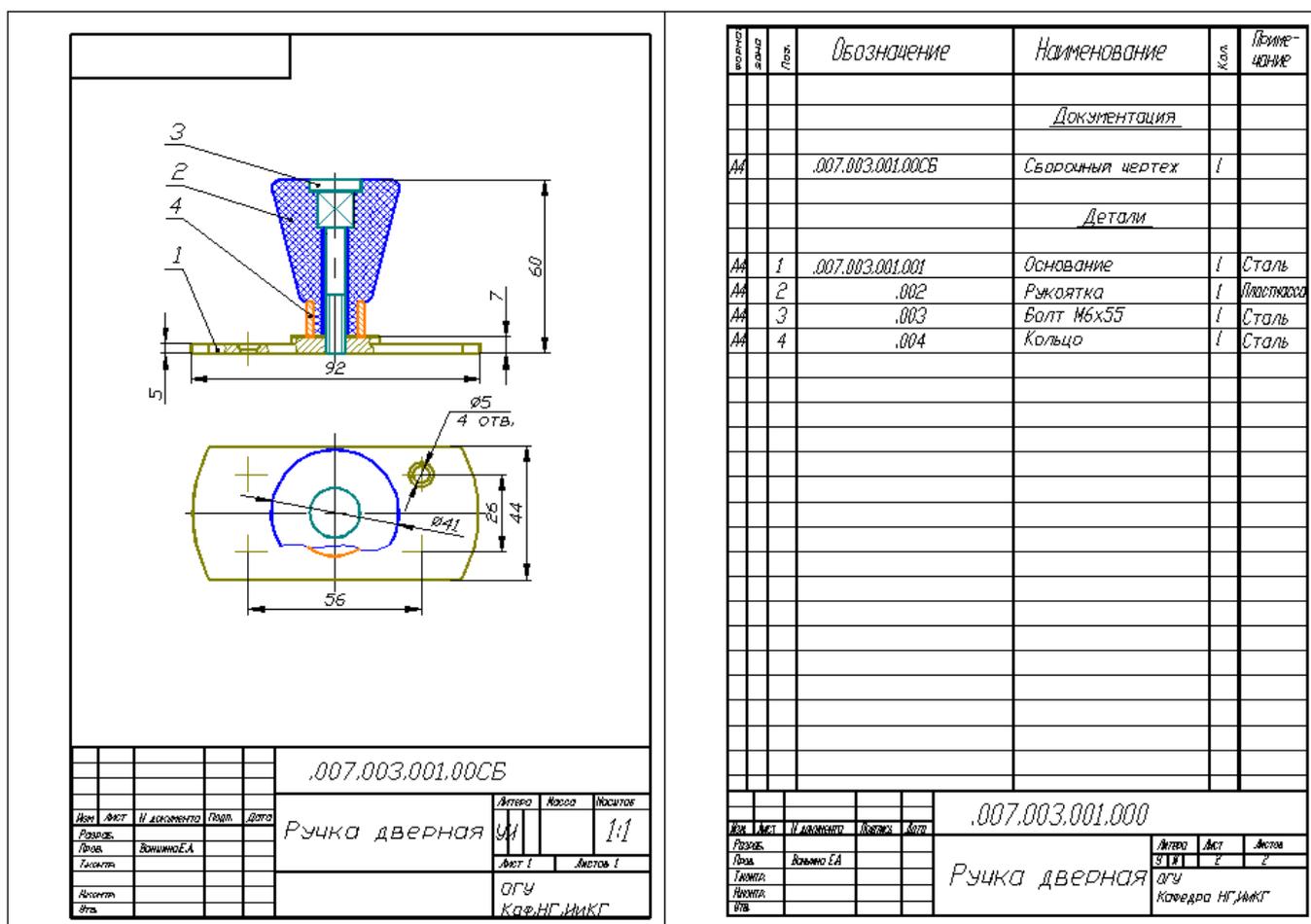


Рисунок А.13 – Сборочный чертеж «Ручка дверная». Спецификация (варианты 7, 27)

Техническое описание устройства изделия «Ручка дверная»

Рукоятка 2 дверной ручки крепится к основанию 1 винтом 3, входящим в квадратное гнездо рукоятки и ввинчивающимся в основание 1.

Втулка 4 придает дополнительную жесткость конструкции и предохраняет текстолитовую рукоятку от деформации при затягивании винта. Основание крепится к двери четырьмя винтами с потайной головкой, для чего и сделаны отверстия диаметром 6 мм.

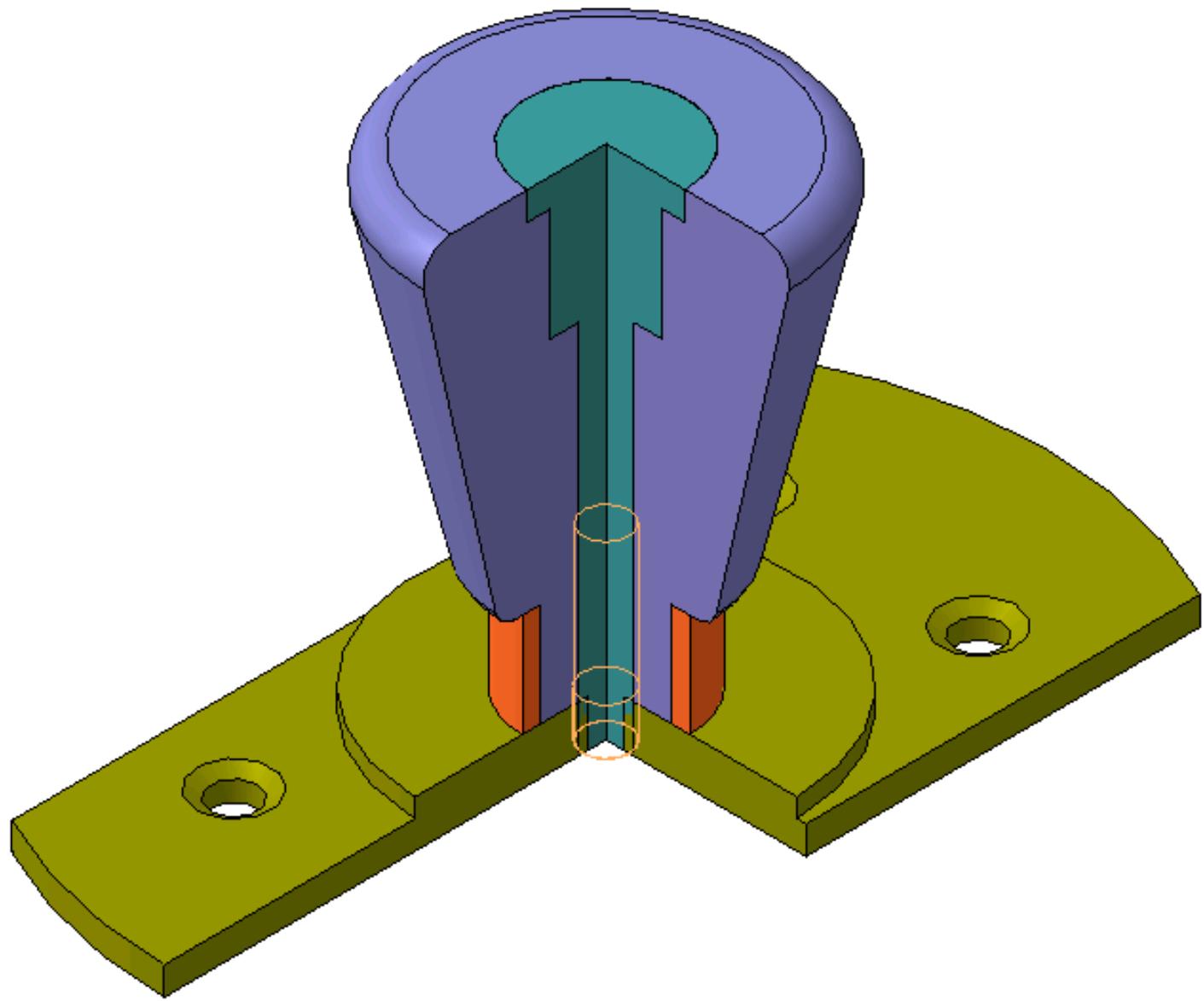


Рисунок А.14 – 3D-модель сборки изделия «Ручка дверная» (варианты 7, 27)

Техническое описание устройства изделия «Серьга подвесная»

Этот узел включается в качестве звена с регулируемой длиной в различные шарнирные механизмы и подвески.

Винт с ушком 1 и проушина 3 шарнирно присоединяются к соединяемым серьгой деталям. Проушина 3 соединена с гайкой 2 при помощи пальца 4. Вращением гайки 2 достигается изменение длины серьги. Вращение гайки возможно (при серьге, поставленной на место) после того, как вынут палец 4, только на 180° или кратное число градусов, то есть только на целые числа полуоборотов гайки.

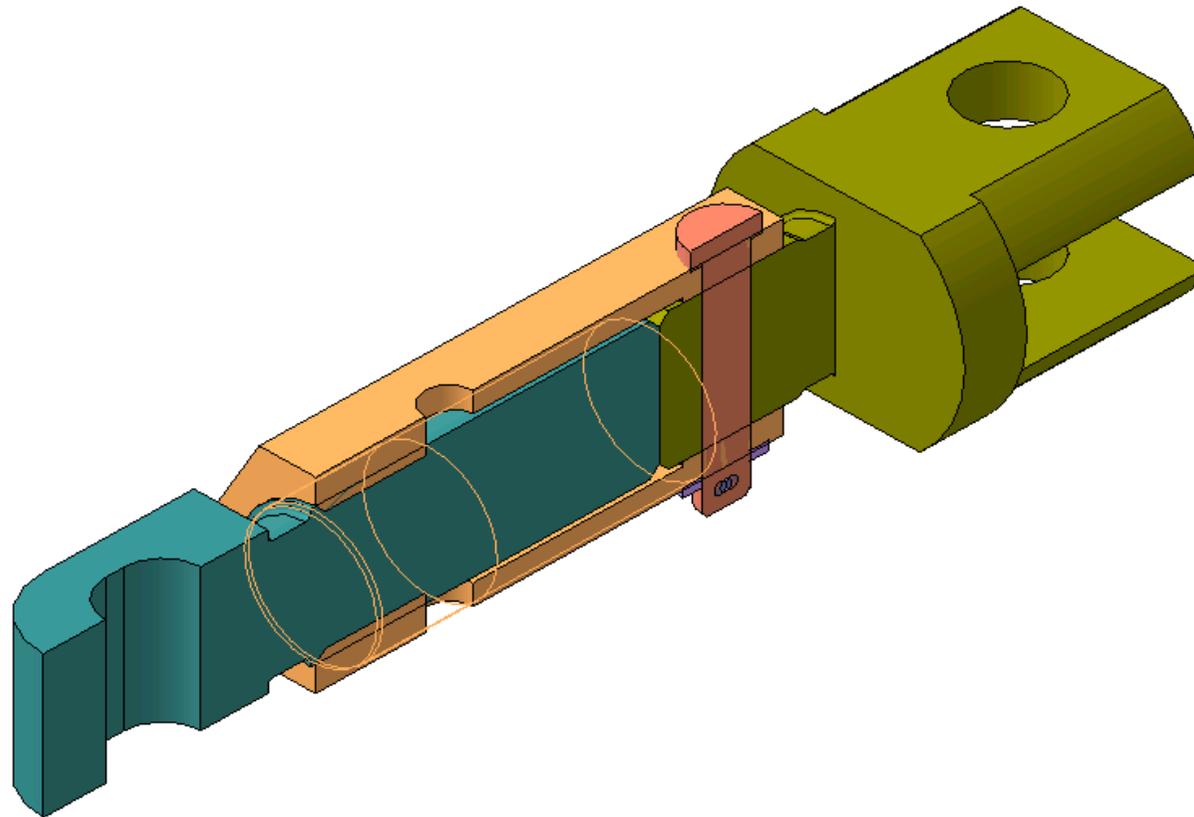


Рисунок А.16 – 3D-модель сборки изделия «Серьга подвесная» (варианты 8, 28)

В гладкое отверстие корпуса 1 вставлен винт 2 с резьбой. Винт 2 имеет продольный паз прямоугольного поперечного сечения. Конец винта 4, ввернутого в отверстие корпуса 1, входит в паз винта 2 и не дает винту 2 вращаться в корпусе 1. На винт 2 навинчена гайка 3, нижней частью входящая в расточку корпуса 1.

При вращении гайки 3 винт 2 будет либо подниматься, либо опускаться, так как конец винта 4 не дает возможности вращаться винту 2.

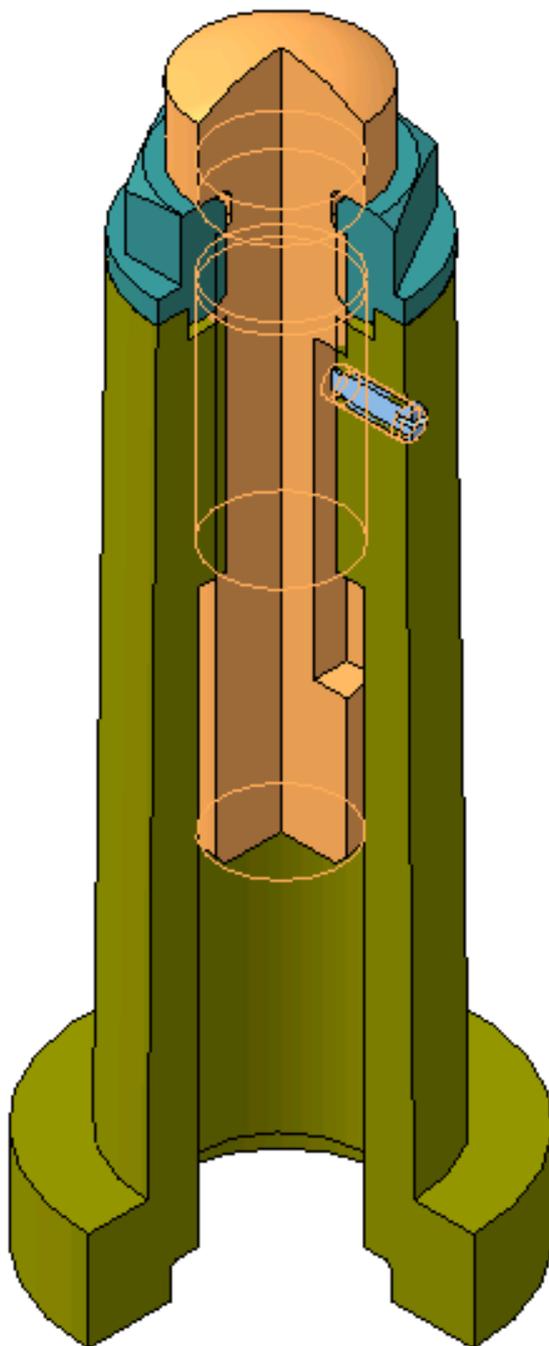


Рисунок А.18 – 3D-модель сборки изделия «Подпорка винтовая»
(варианты 9, 29)

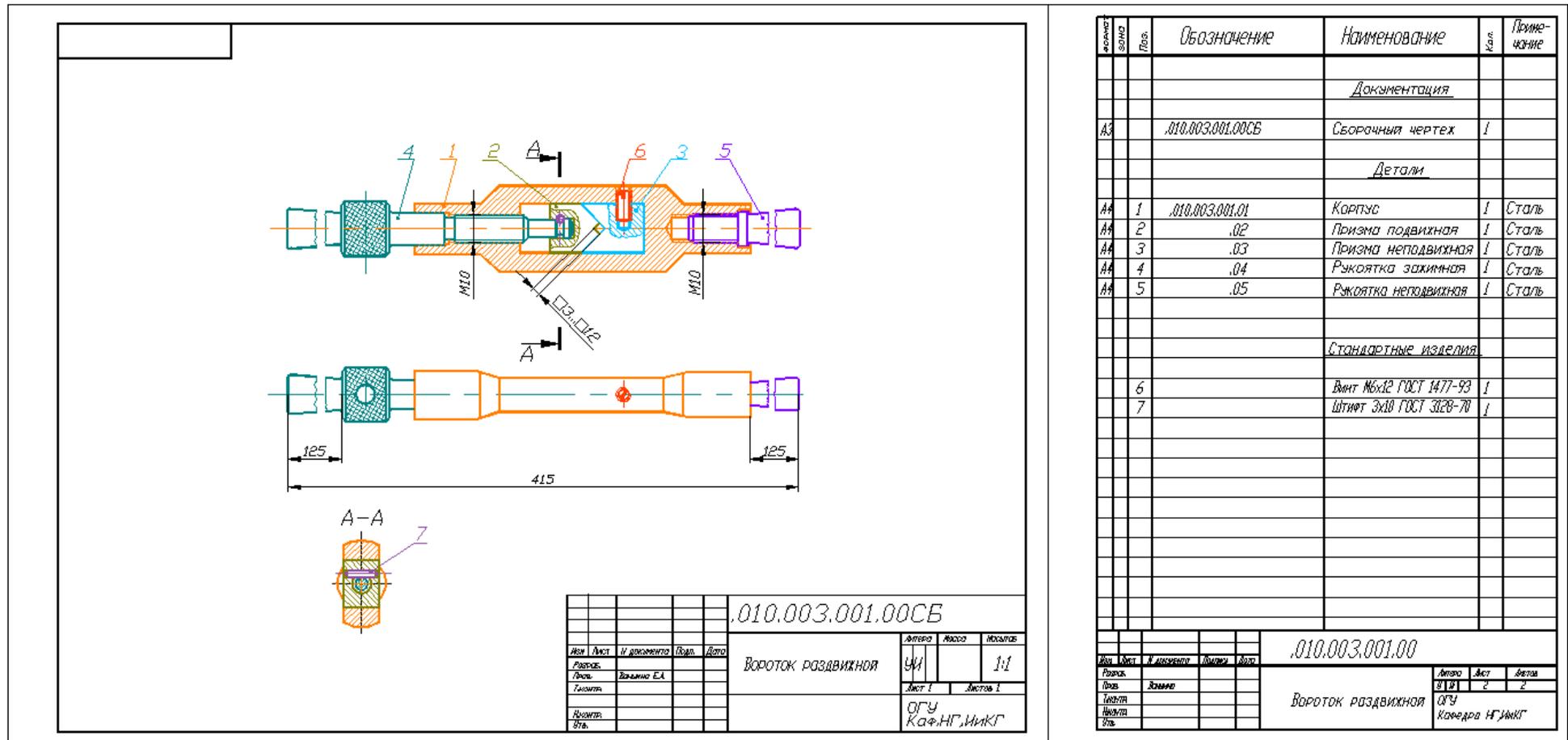


Рисунок А.19 – Сборочный чертеж «Вороток раздвижной». Спецификация (варианты 10, 30)

Техническое описание устройства изделия «Вороток раздвижной»

Вороток служит для вращения вручную метчиков, разверток и других инструментов, имеющих хвостовики с квадратным концом.

Инструмент зажимается между неподвижной 3 и подвижной 2 призмами при помощи зажимной рукоятки 4, снабженной резьбой. При вращении рукоятки 4 подвижная призма 2 перемещается, так как соединена с рукояткой штифтом 7, входящим в кольцевую проточку нажимного конца рукоятки. Вращают инструмент двумя рукоятками: подвижной 4 и неподвижной 5.

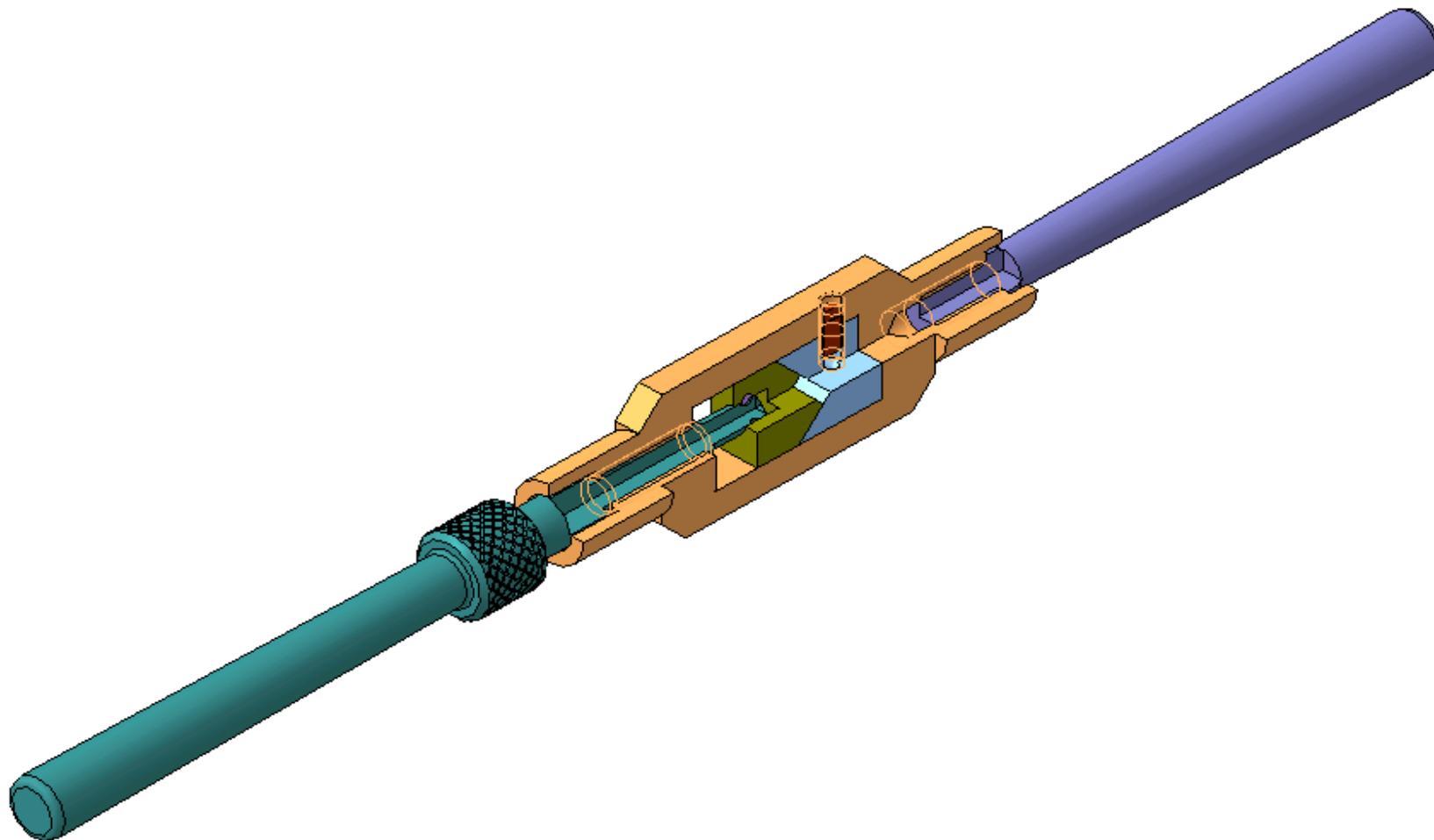
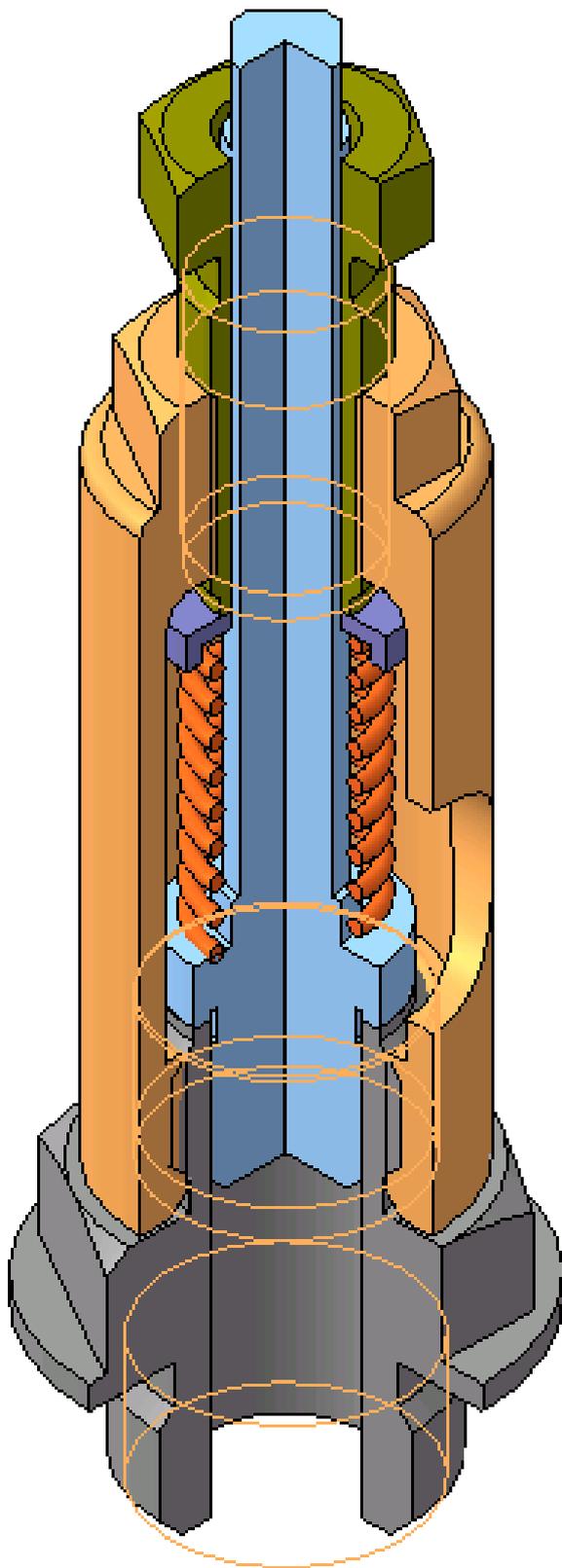


Рисунок А.20 – 3D-модель сборки изделия «Вороток раздвижной» (варианты 10, 30)



Корпус 1 ввинчивается в штуцер трубопровода или резервуара. Шток клапана 3 притертой кольцевой поверхностью соприкасается с кольцевой поверхностью корпуса 1. В крышку 2, навинченную на корпус 1, ввинчена направляющая 4 шток-клапана 3. Пружина 6 нижним торцом опирается на выступ шток-клапана 3, а на верхний торец пружины надета опора 5. Вращением направляющей 4 через опору 5 регулируется сжатие пружины 6, то есть силы прижима шток-клапана 3 к кольцевой поверхности корпуса 1.

При повышении давления пара или воздуха пружина 6 сжимается, шток-клапан 3 поднимается вверх, и пар или воздух выходят из трубопровода или резервуара через цилиндрическое отверстие в корпусе. Как только давление пара или воздуха в резервуаре или трубопроводе уменьшится до установленного, пружина 6 прижмет шток-клапан 3 к кольцевой поверхности корпуса 1.

Рисунок А.22 – 3D-модель сборки изделия «Клапан предохранительный»

(варианты 11, 31)

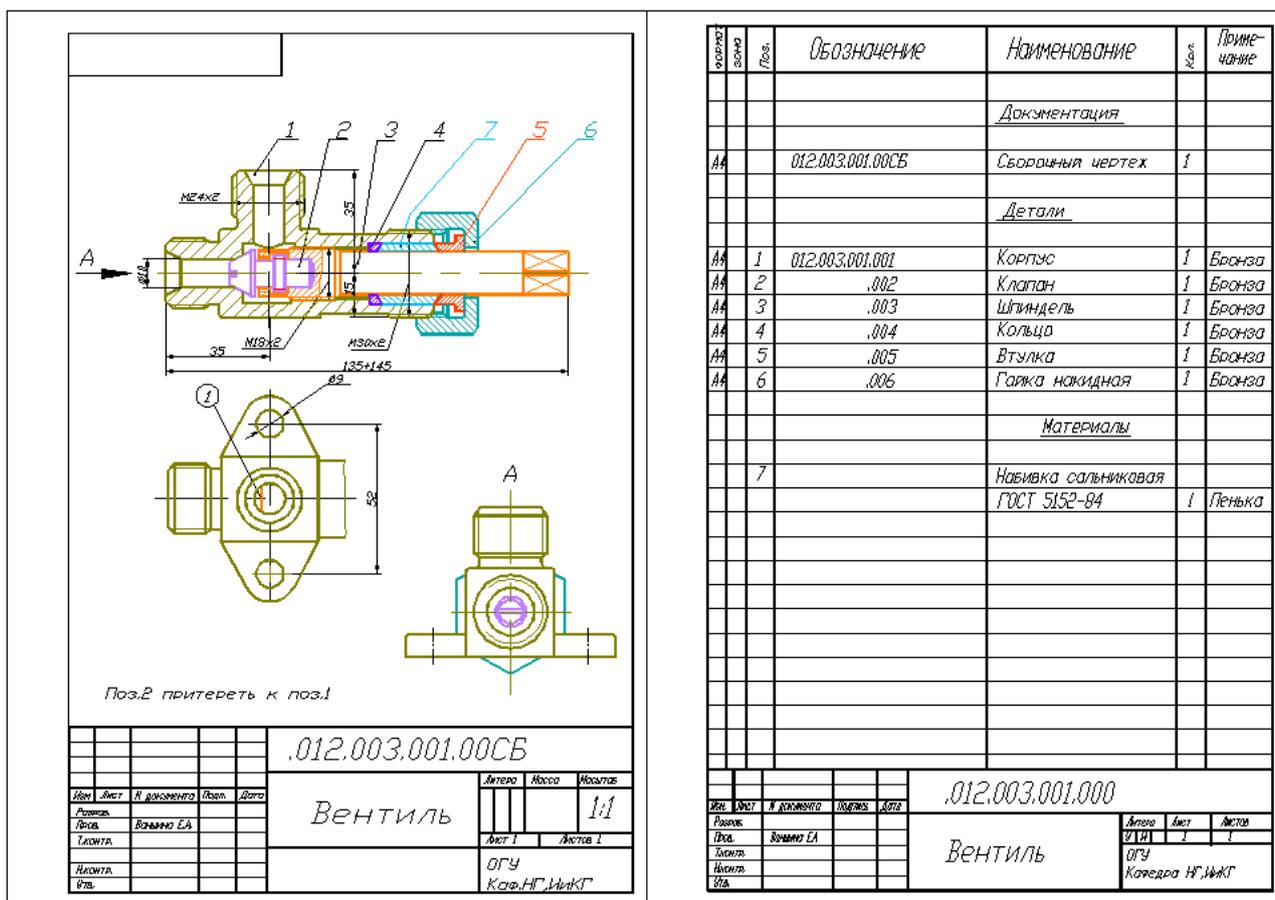


Рисунок А.23 – Сборочный чертеж «Вентиль». Спецификация
(варианты 12, 32)

Техническое описание устройства изделия «Вентиль»

Вентиль применяется для перекрытия трубопровода.

Для того чтобы жидкость протекала по трубопроводу, клапан 2 необходимо ввести вправо. Клапан 2 соединен со шпинделем 3 следующим образом.

Буртик клапана 2 имеет резьбу М12х1, и такая же резьба нарезана в отверстии торца шпинделя 3. Хвостовик клапана 2 вставляется в расточку шпинделя 3, а затем клапан 2 ввинчивается в шпиндель 3 до такого положения, чтобы буртик клапана 2 вошел в расточку шпинделя 3. При таком положении клапана 2 и шпинделя 3 получается нежесткое их соединение.

Шпиндель 3 соединен с корпусом 1 резьбой М18х2. При вывертывании шпинделя 3 из корпуса 1 левый торец внутренней расточки шпинделя 3 упрется в буртик клапана 2 и отведет клапан 2 вправо.

Для того чтобы закрыть вентиль, шпindelь 3 ввертывается в корпус 1, и правый торец внутренней расточки шпинделя 3, нажимая на правый торец клапана 2, прижмет клапан 2 к седлу.

Кольцо 4 предназначено для того, чтобы набивка 7 при ее уплотнении втулкой 5 и накидной гайкой 6 не попадала на резьбу.

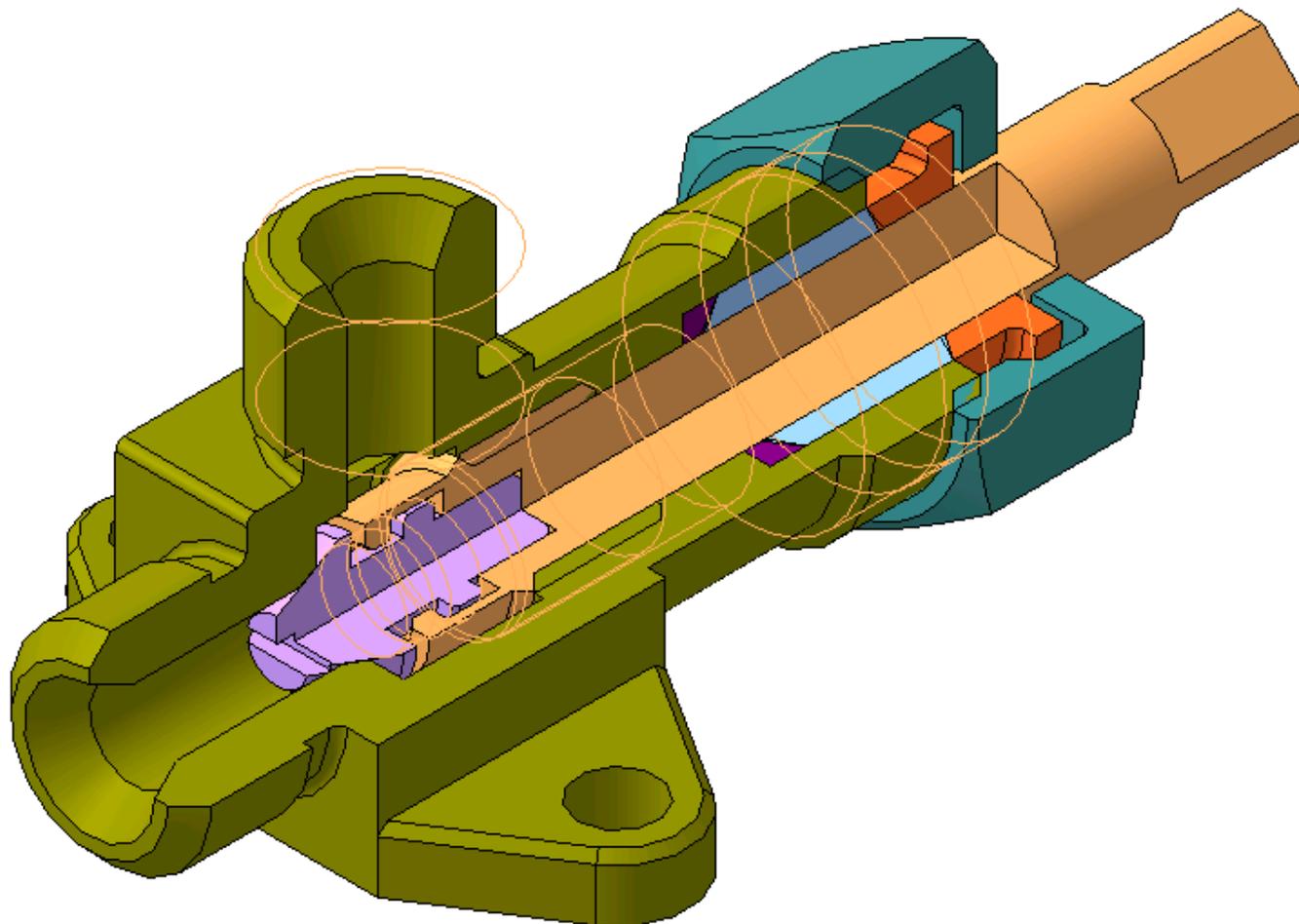


Рисунок А.24 – 3D-модель сборки изделия «Вентиль» (варианты 12, 32)

Детали, подлежащие разметке, устанавливаются на ролики 2, которые своими цапфами входят в прорези щек 1. Ролики 2 – сменные и имеют различные диаметры. Расположение щек относительно друг друга обеспечивается втулками 4. Щеки 1 стягиваются стяжками 3 при помощи гаек 5, для предотвращения от самоотвинчивания которых служат шайбы пружинные 6.

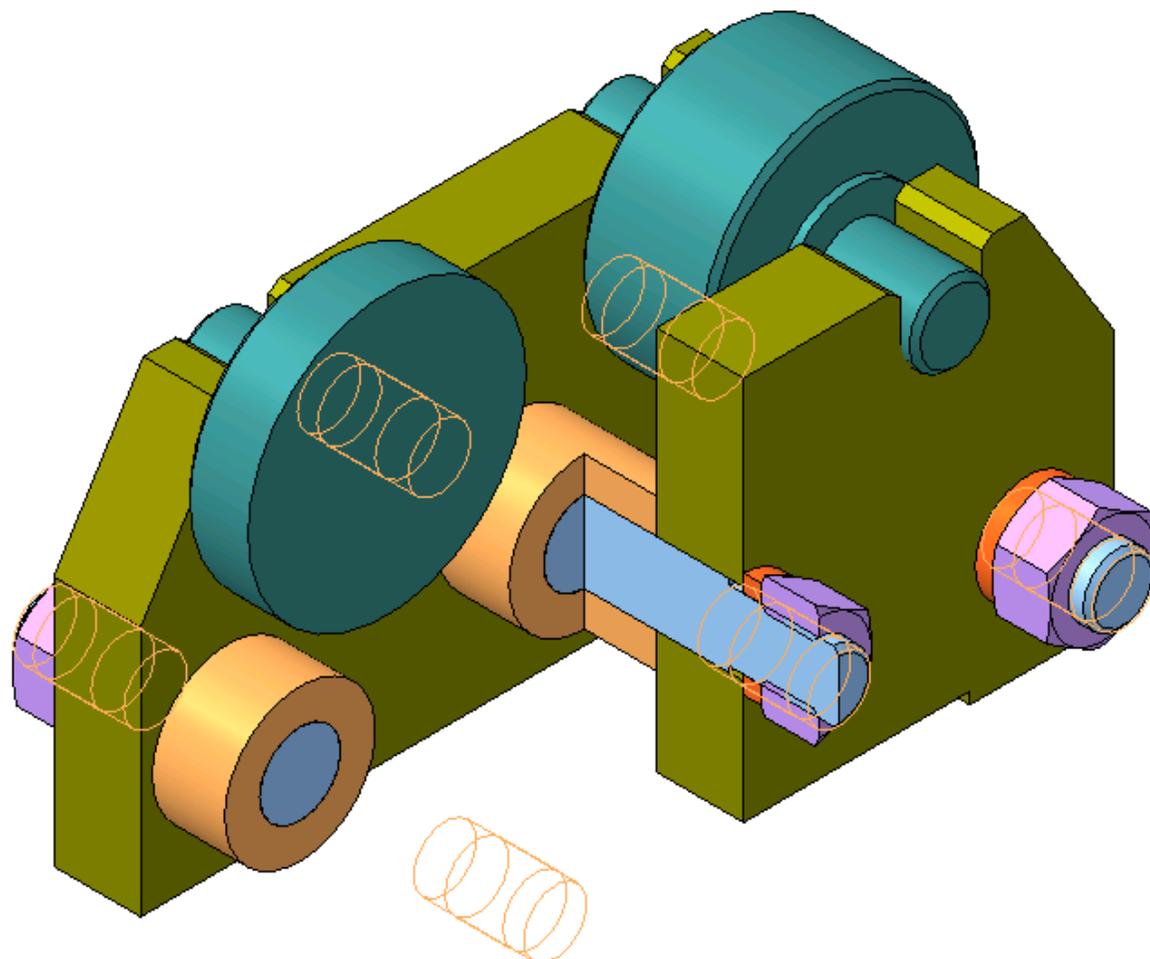


Рисунок А.26 – 3D-модель сборки изделия «Опора роликовая» (варианты 13, 33)

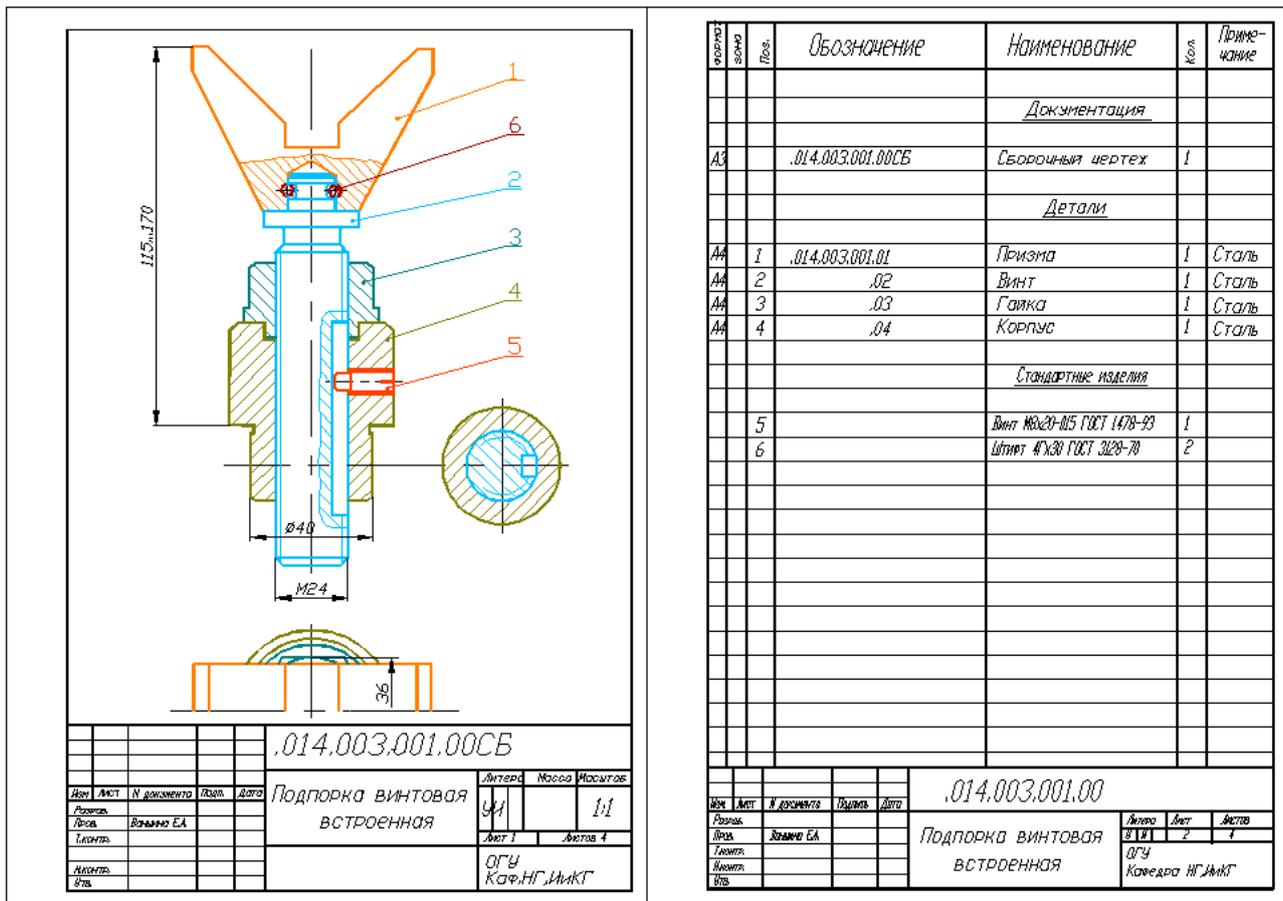


Рисунок А.27 – Сборочный чертеж «Подпорка винтовая встроенная».
 Спецификация (варианты 14, 34)

Техническое описание устройства изделия «Подпорка винтовая встроенная»

Подпорки винтовые встроенные применяются в качестве регулирующих по высоте опор для установки деталей при обработке на станках.

Корпус 4 цилиндрическим выступом в нижней части вставляется в отверстие приспособления или стола станка. В гладкое отверстие стола 4 вставлен винт 2 с резьбой, который имеет продольный паз прямоугольного поперечного сечения.

Конец винта 5, ввернутого в резьбовое отверстие корпуса 4, входит в паз винта 2 и не дает ему вращаться в корпусе 4. На винт 2 навинчена гайка 3, нижней частью входящая в расточку корпуса 4.

На верхнем конце винта 2 надета призма 1, свободно вращающаяся на винте 2. Для предохранения от спадания призмы 1 с винта 2 служат два штифта 6.

При установке обрабатываемой детали на призму 1 гайка 3 прижимается к корпусу 4. При вращении гайки 3 винт 2 будет либо подниматься, либо опускаться, так как конец винта 5 не дает возможность вращаться винту 2.

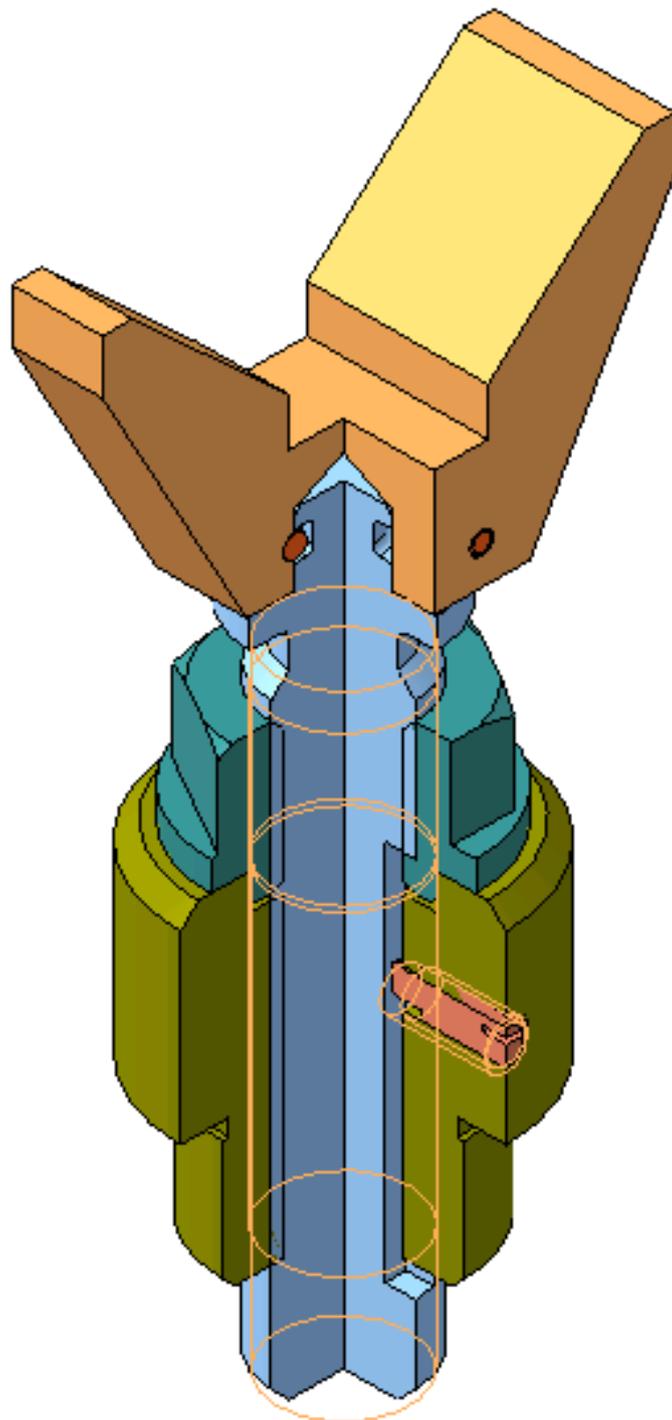


Рисунок А.28 – 3D-модель сборки изделия «Подпорка винтовая встроенная»
(варианты 14, 34)

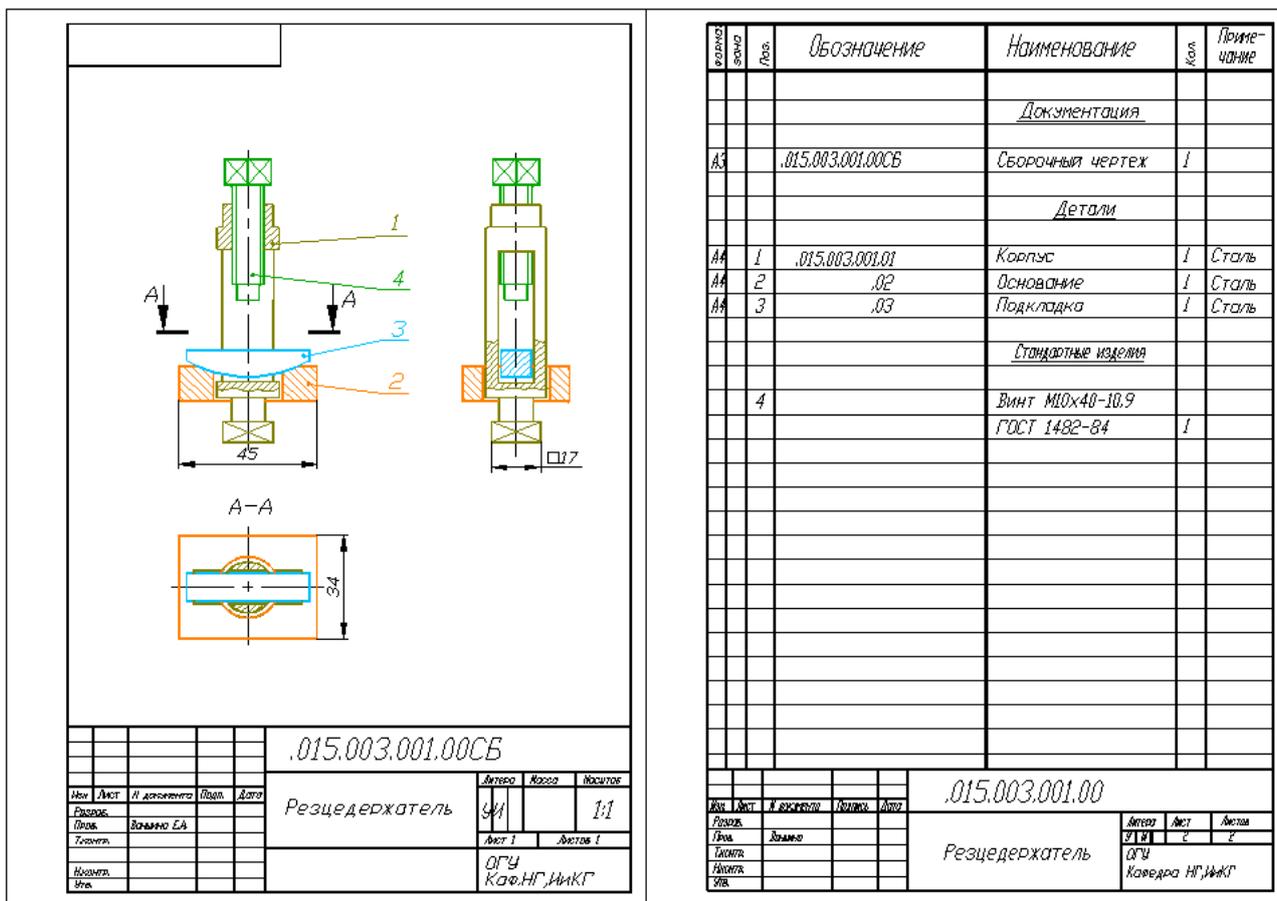


Рисунок А.29 – Сборочный чертеж «Резцедержатель».

Спецификация (варианты 15, 35)

Техническое описание устройства изделия «Резцедержатель»

Узел служит для закрепления резцов на суппорте токарных станков.

Корпус 1 резцедержателя нижним квадратом заводится в паз верхних салазок суппорта, основание 2 ложится на плоскость салазок, резец вставляется в прорезь корпуса 1 и устанавливается на подкладке 3. Для установки резца под требуемым наклоном к горизонту и изменения высоты режущей кромки подкладка 3 имеет цилиндрическую опорную поверхность.

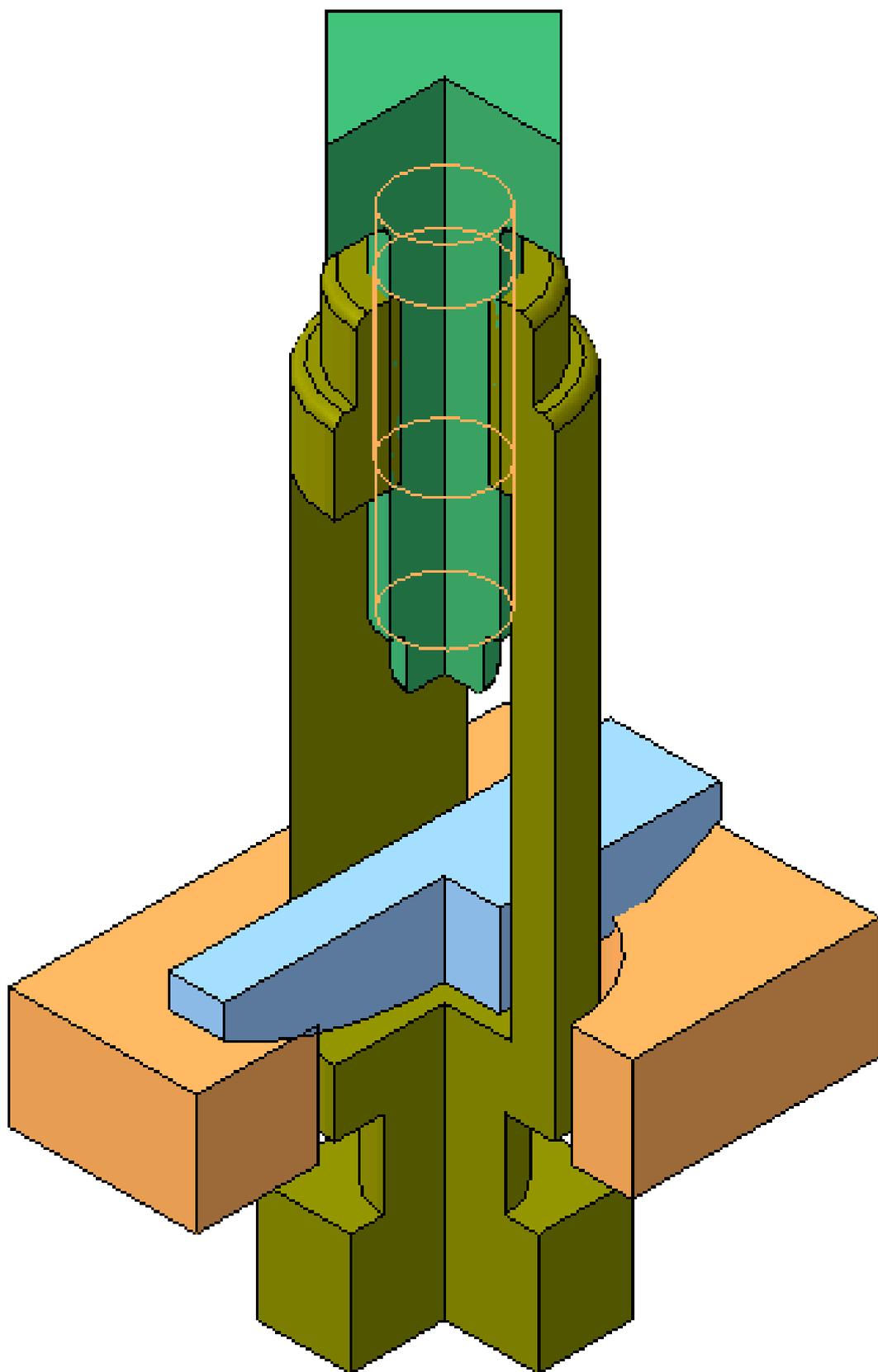


Рисунок А.30 – 3D-модель сборки изделия «Резцедержатель» (варианты 15, 35)

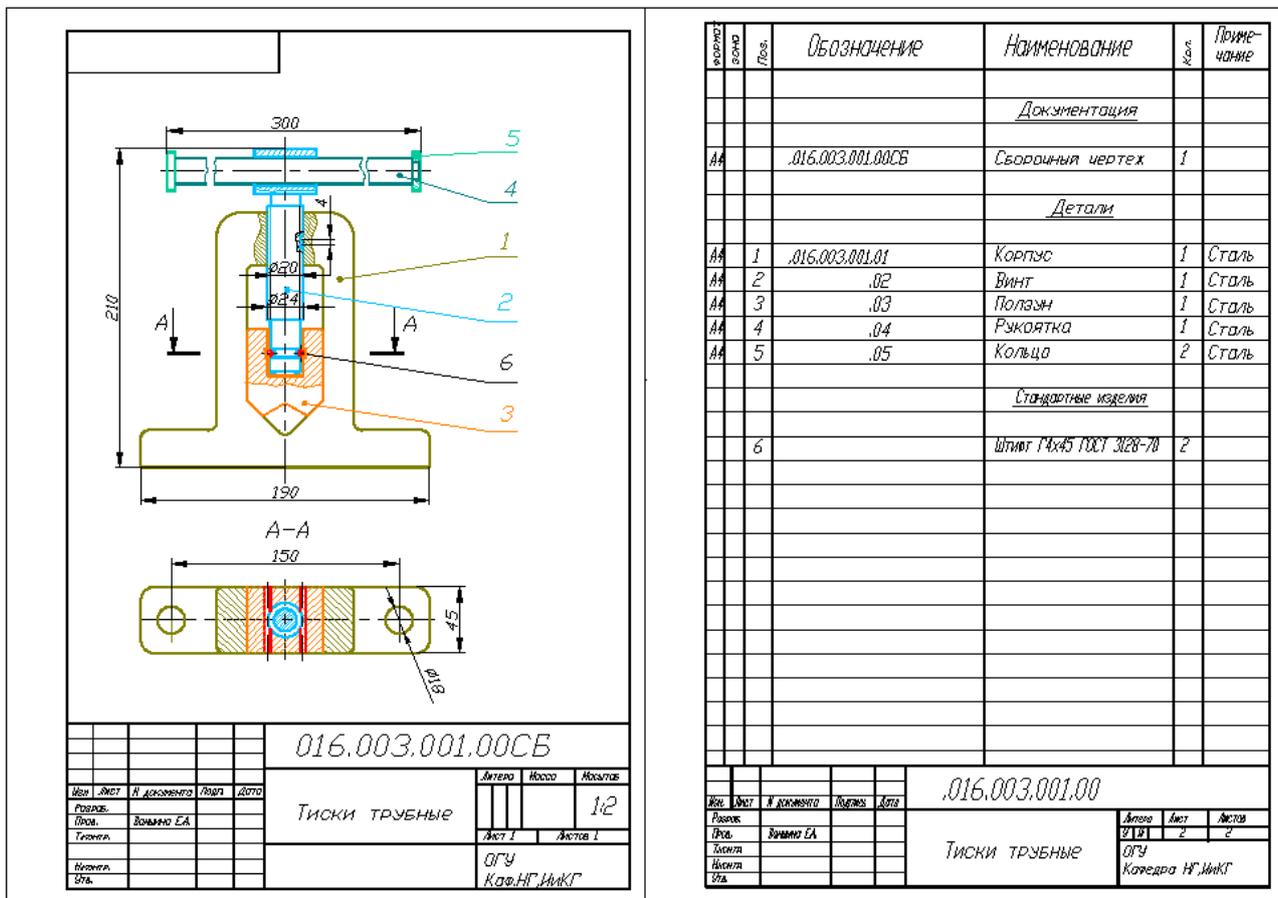


Рисунок А.31 – Сборочный чертёж «Тиски трубные».

Спецификация (варианты 16, 36)

Техническое описание устройства изделия «Тиски трубные»

Тиски трубные служат для закрепления труб при нарезании резьбы и других работ.

Труба закладывается в прорезь корпуса 1 и прижимается к его опорной поверхности ползуном 3 при помощи винта 2, в головку которого вставлена рукоятка 4 с кольцом 5 для предохранения от ее выпадания. Для того чтобы ползун при вращении винта 2 перемещался вместе с ним, соединение их осуществлено при помощи двух штифтов 6, входящих в кольцевую проточку винта 2.

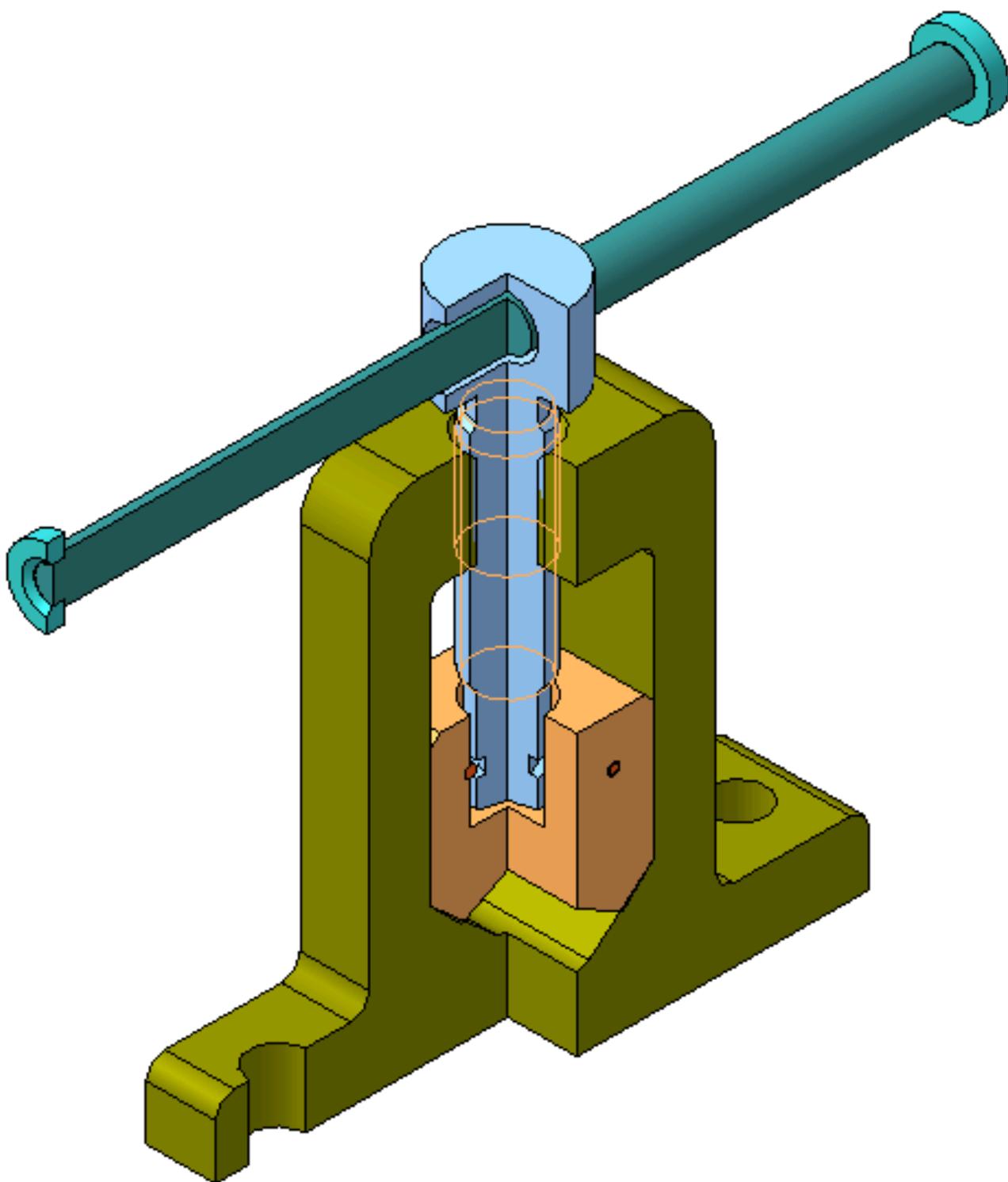


Рисунок А.32 – 3D-модель сборки изделия «Тиски трубные» (варианты 16, 36)

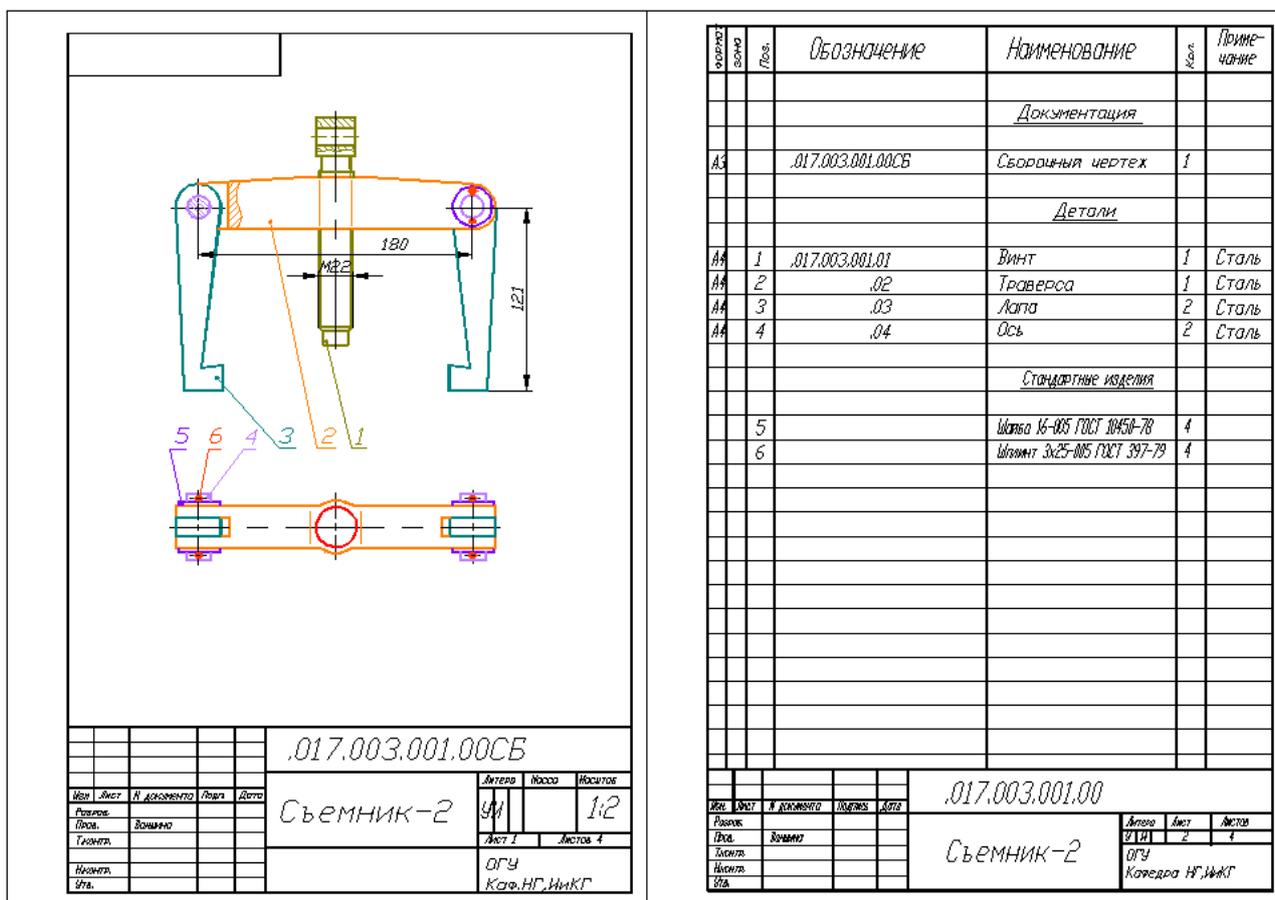


Рисунок А.33 – Сборочный чертёж «Съемник-2». Спецификация (варианты 17, 37)

Техническое описание устройства изделия «Съемник-2»

Съемник применяется для снятия шкивов, зубчатых колес и различных дисков с концов валов.

Для съёмки детали с вала винт 1 вывинчивают до такого положения, чтобы при упоре его в торец вала выступами лап 3 можно было захватить за торец снимаемую деталь. Затем винт 1 при помощи рычага, вставляемого в отверстие головки винта, ввинчивают в траверсу 2, после этого она начинает двигаться от торца вала и, увлекая за собой деталь при помощи лап 3, снимает ее с вала.

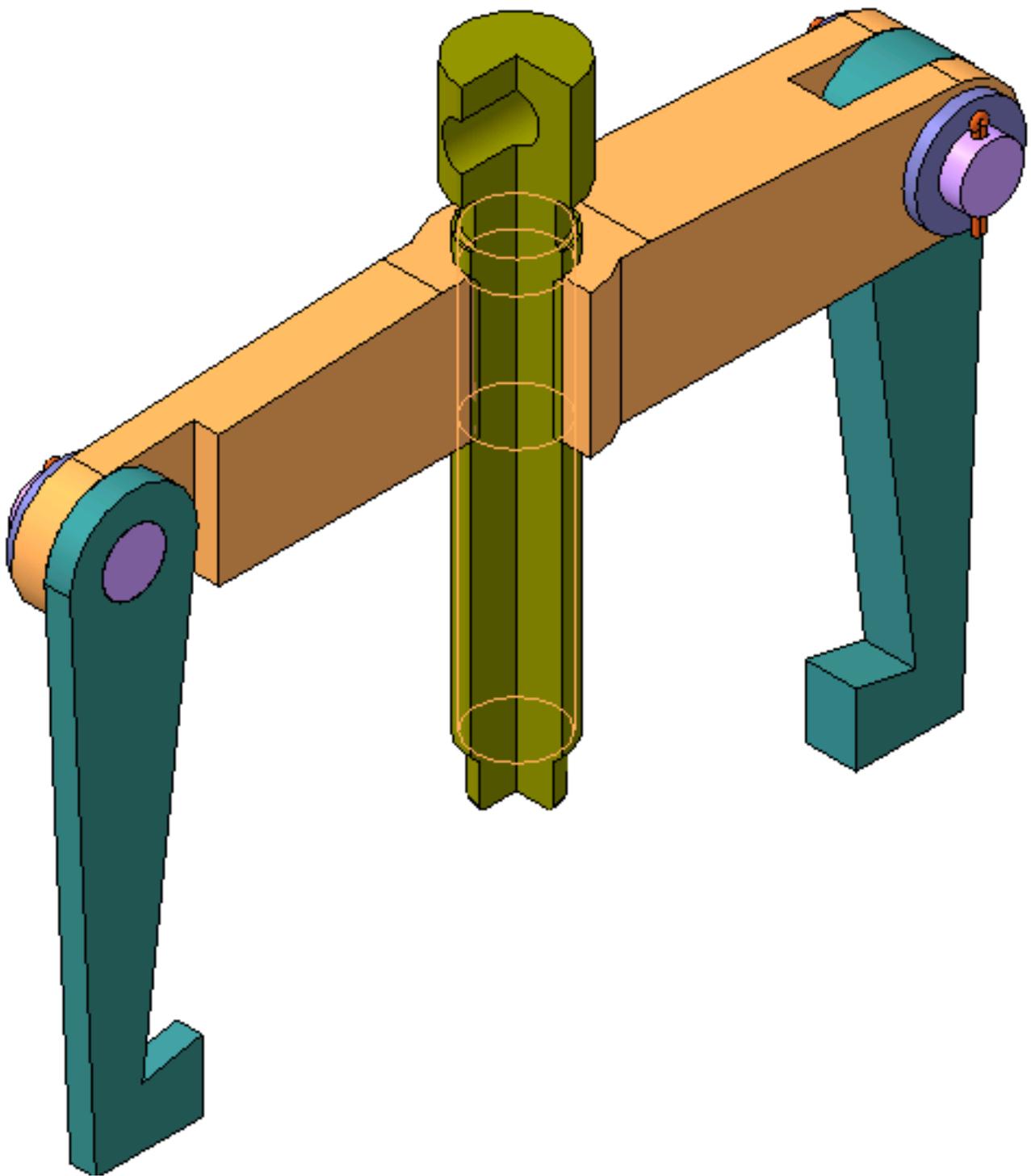


Рисунок А.34 – 3D-модель сборки изделия «Съемник-2» (варианты 17, 37)

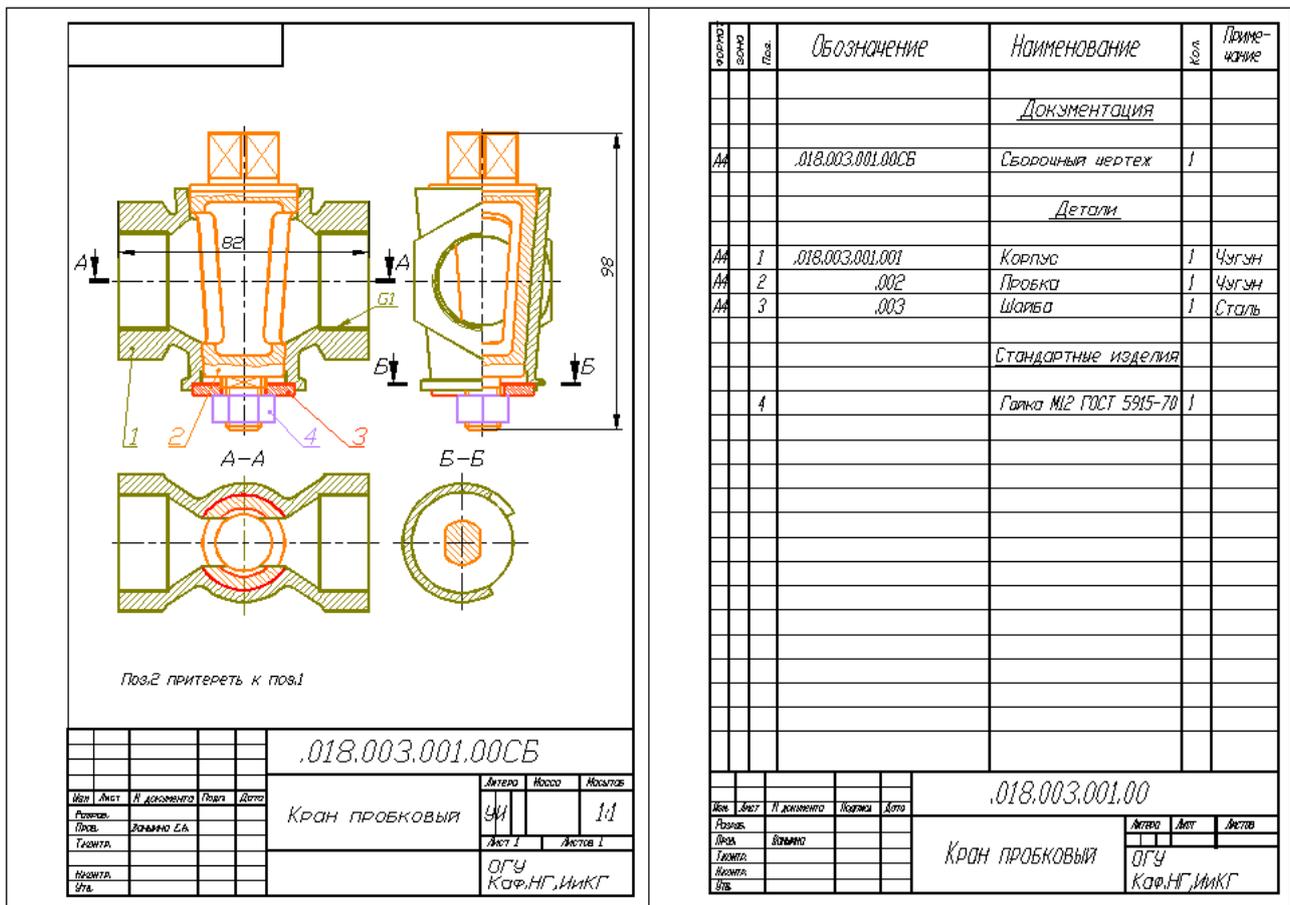


Рисунок А.35 – Сборочный чертёж «Кран пробковый». Спецификация (варианты 18, 38)

Техническое описание устройства изделия «Кран пробковый»

Кран пробковый применяется для перекрытия трубопровода.

Для того чтобы жидкость или газ протекал по трубопроводу, пробка 2 должна занимать положение в корпусе 1 согласно чертежу. Чтобы кран перекрыл трубопровод, пробку 2 следует повернуть в корпусе 1 на угол 90°.

Для обеспечения поворота пробки 2 на угол 90° на хвостовую часть пробки 2 надета фасонная шайба 3 (см. разрез В-В), выступ которой при крайних положениях пробки 2 упирается в соответствующие выступы на нижнем торце корпуса 1. На верхнем торце пробки 2 имеется прорезь, по положению которой относительно продольной оси крана видно, открыт или перекрыт кран.

Гайка 4 служит для натяга пробки и удержания в необходимом положении шайбы 3.

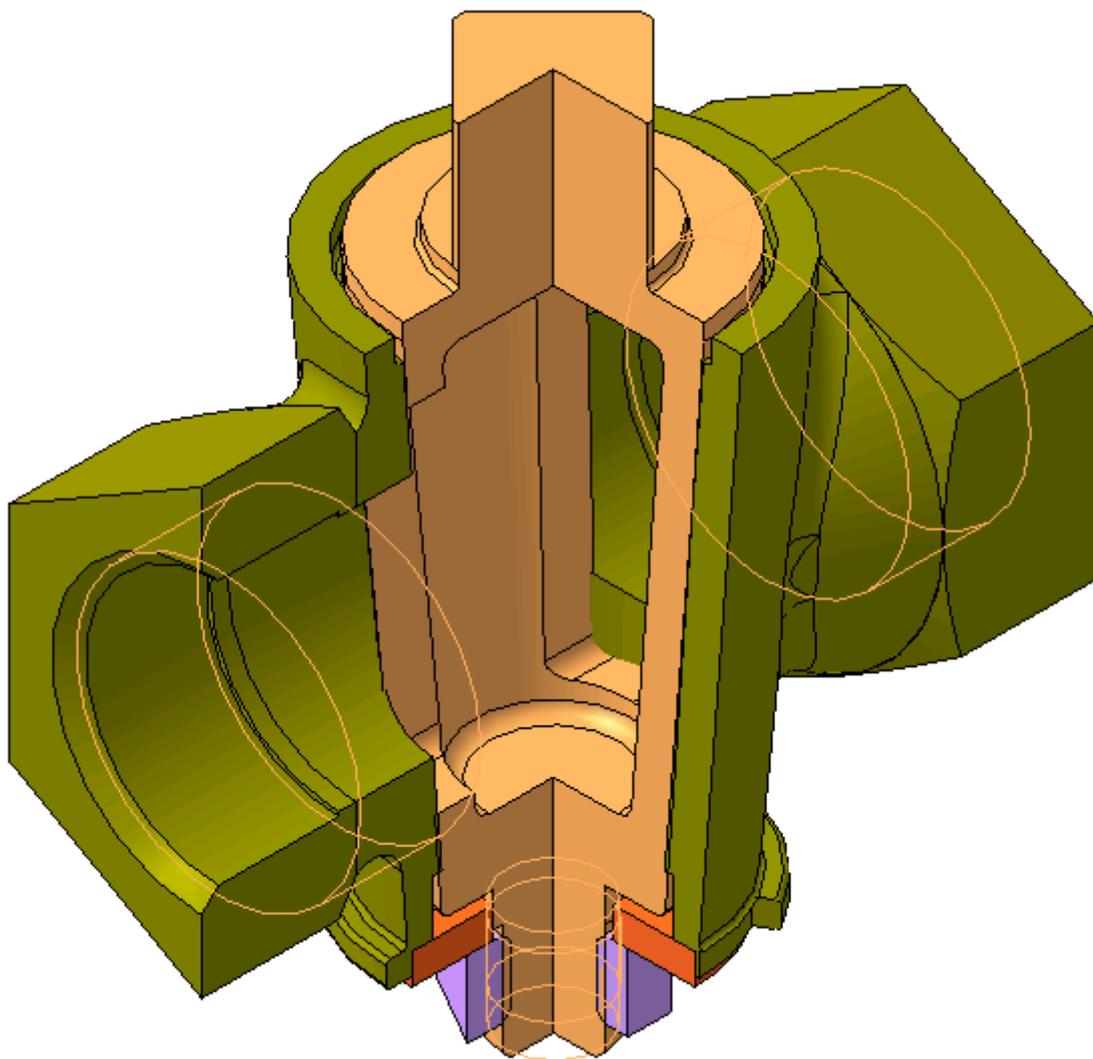


Рисунок А.36 – 3D-модель сборки изделия «Кран пробковый» (варианты 18, 38)

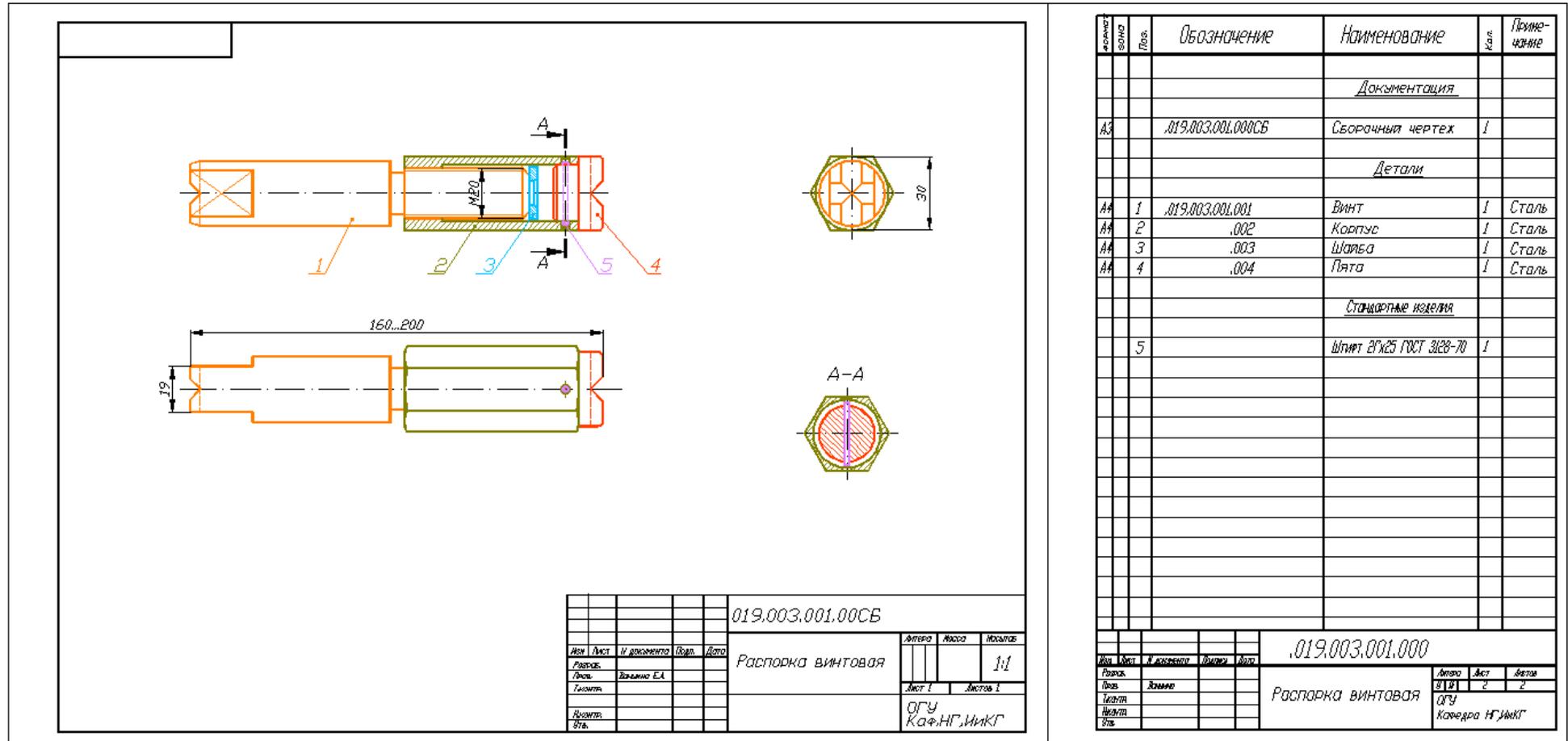


Рисунок А.37 – Сборочный чертёж «Распорка винтовая». Спецификация (варианты 19, 39)

Техническое описание устройства изделия «Распорка винтовая»

Распорки винтовые применяются при установке деталей на разметочной плите и на столах металлообрабатывающих станков.

В корпус 2 ввинчен винт 1, имеющий с одного конца головку с прорезями, а с другой – шайбу 3 для предохранения его от полного вывинчивания. Правый конец корпуса 2 снабжен вращающейся пятой 4 с прорезями на торце.

Для предохранения пяты 4 от выпадения из корпуса 2 служит запрессованный в нее штифт 5, который своими концами входит в кольцевую проточку корпуса 2. Штифт 5 вставляется в пяту 4 через отверстия в корпусе 2.

Примечание – После ввинчивания винта 1 в корпус 2 до отказа шайбы 3 электросваркой приварить к винту 1.

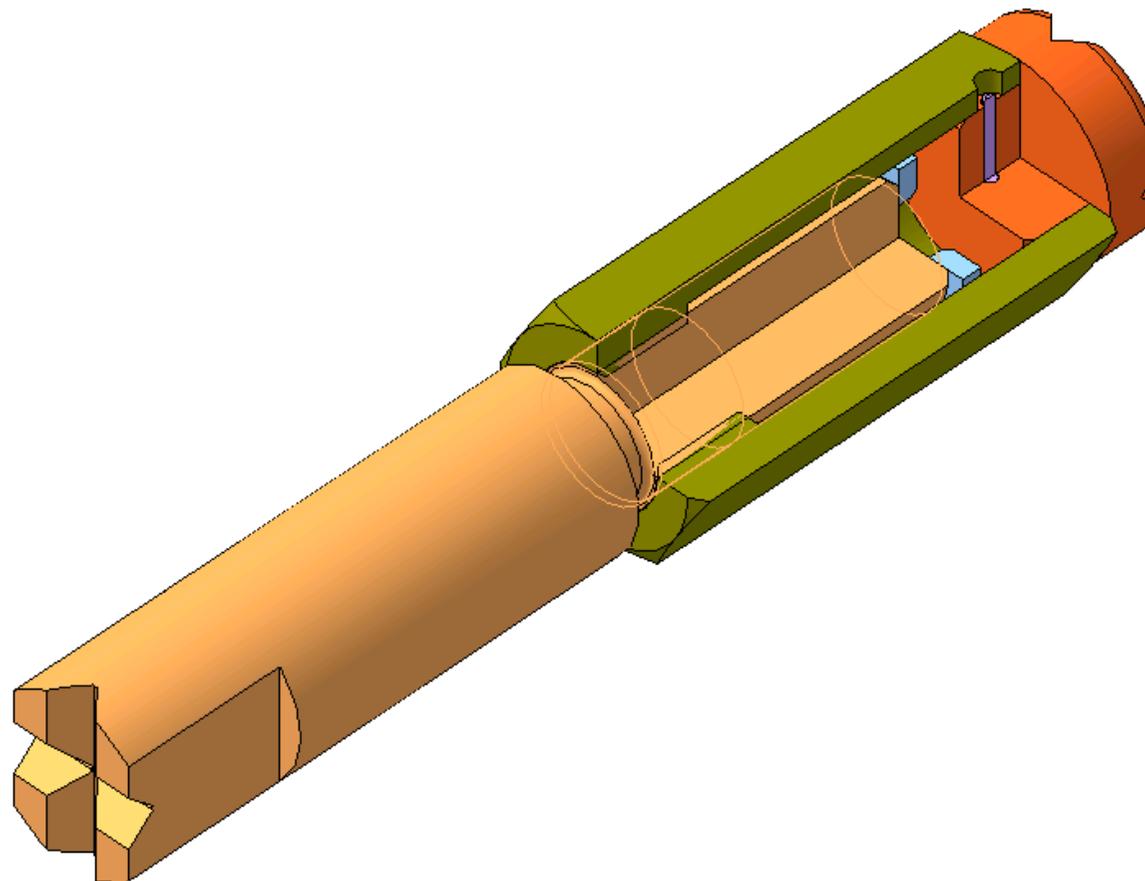


Рисунок А.38 – 3D-модель сборки изделия «Распорка винтовая» (варианты 19, 39)

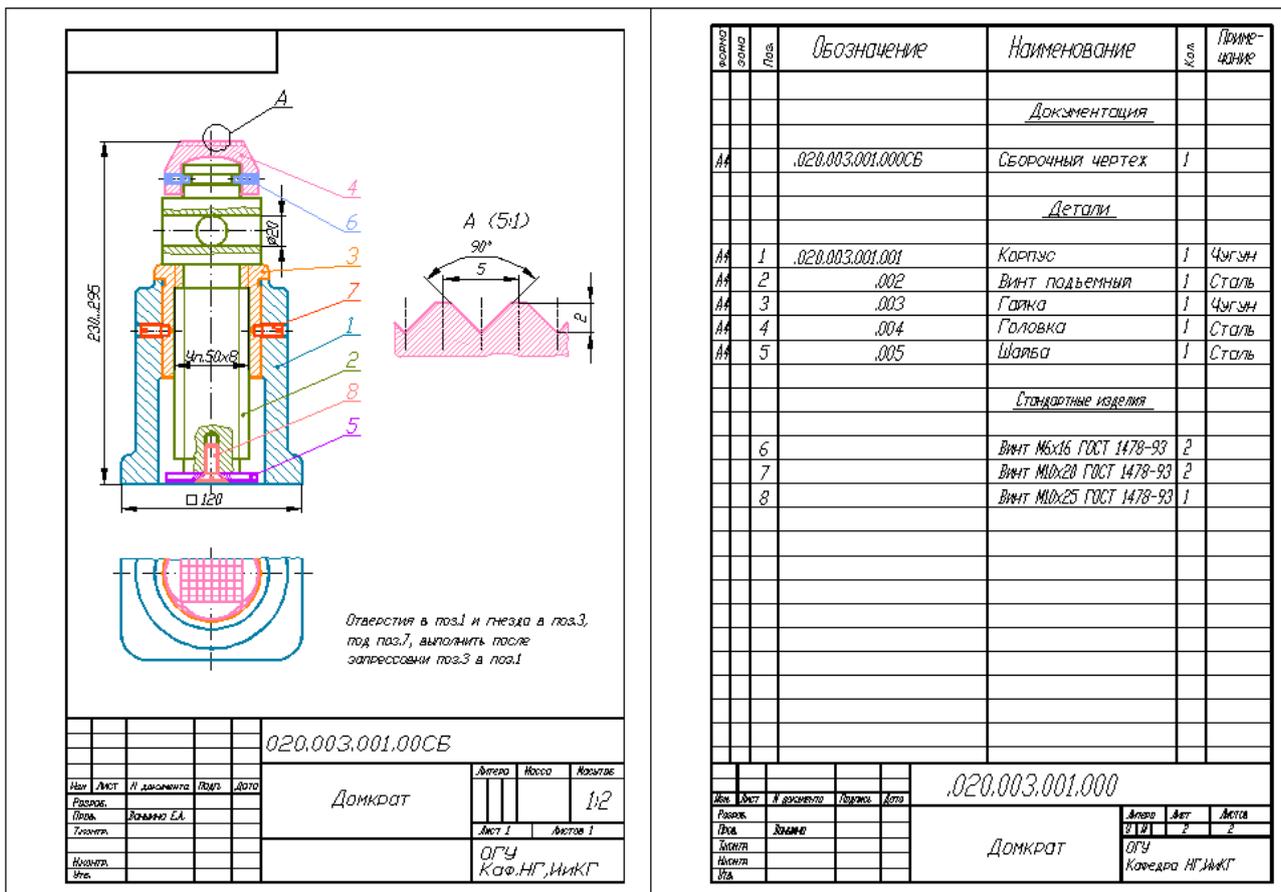


Рисунок А.39 – Сборочный чертёж «Домкрат». Спецификация (варианты 20, 40)

Техническое описание устройства изделия «Домкрат»

Домкрат служит для подъема тяжестей на высоту до 65 мм.

В корпусе 1 запрессована застопоренная винтами 7 гайка 3, в которую входит подъемный винт 2, имеющий в верхней части два отверстия для рычага (ломика), поворачивающего винт. На верхнем конце винта 2 надета свободно вращающаяся головка 4, удерживаемая винтами 6. Шайба 5, привинченная винтом 8, предохраняет винт 2 от полного вывинчивания.

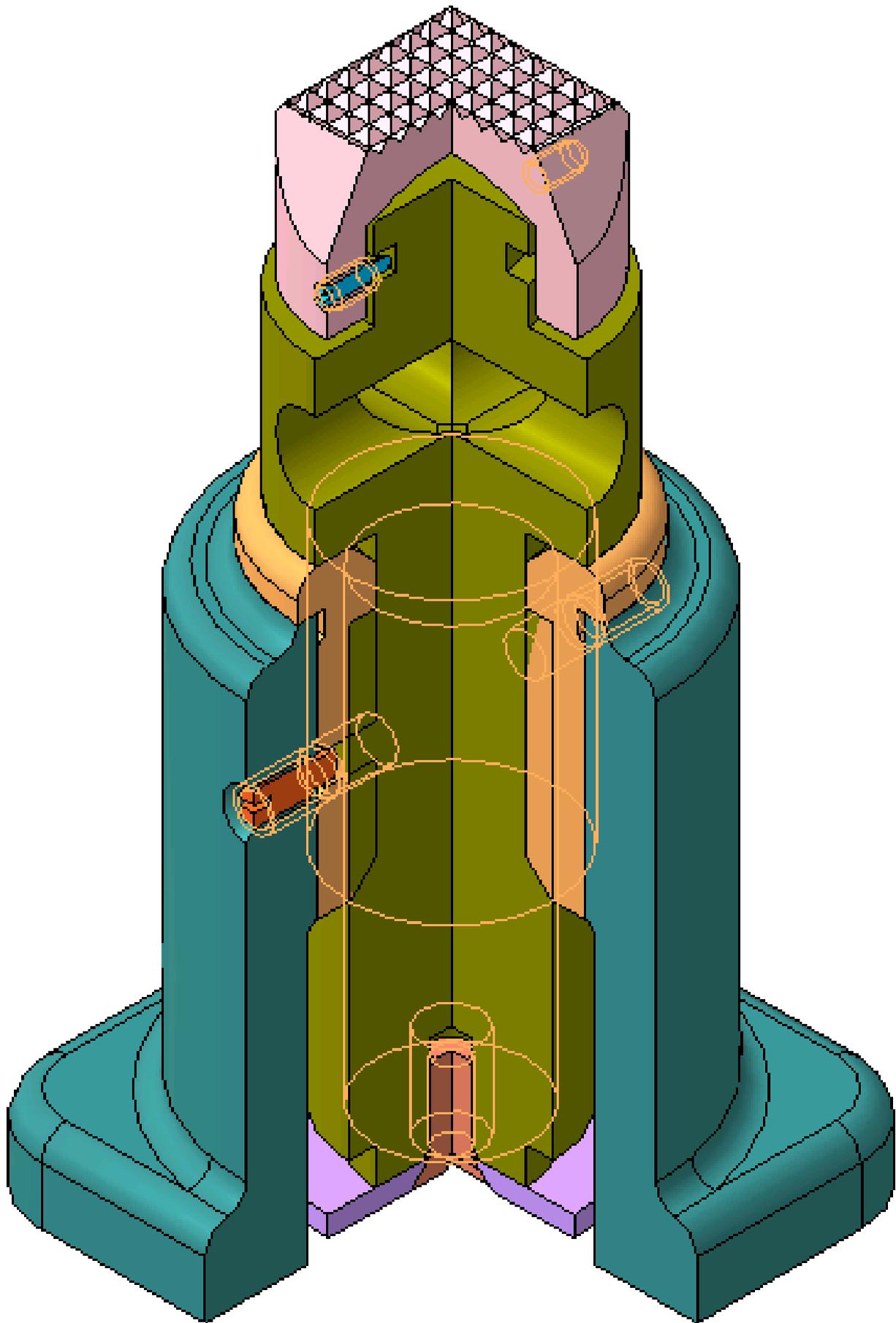


Рисунок А.40 – 3D-модель сборки изделия «Домкрат» (варианты 20, 40)

Приложение Б

(обязательное)

Образец выполнения графической части курсовой работы

«Детализирование сборочного чертежа»

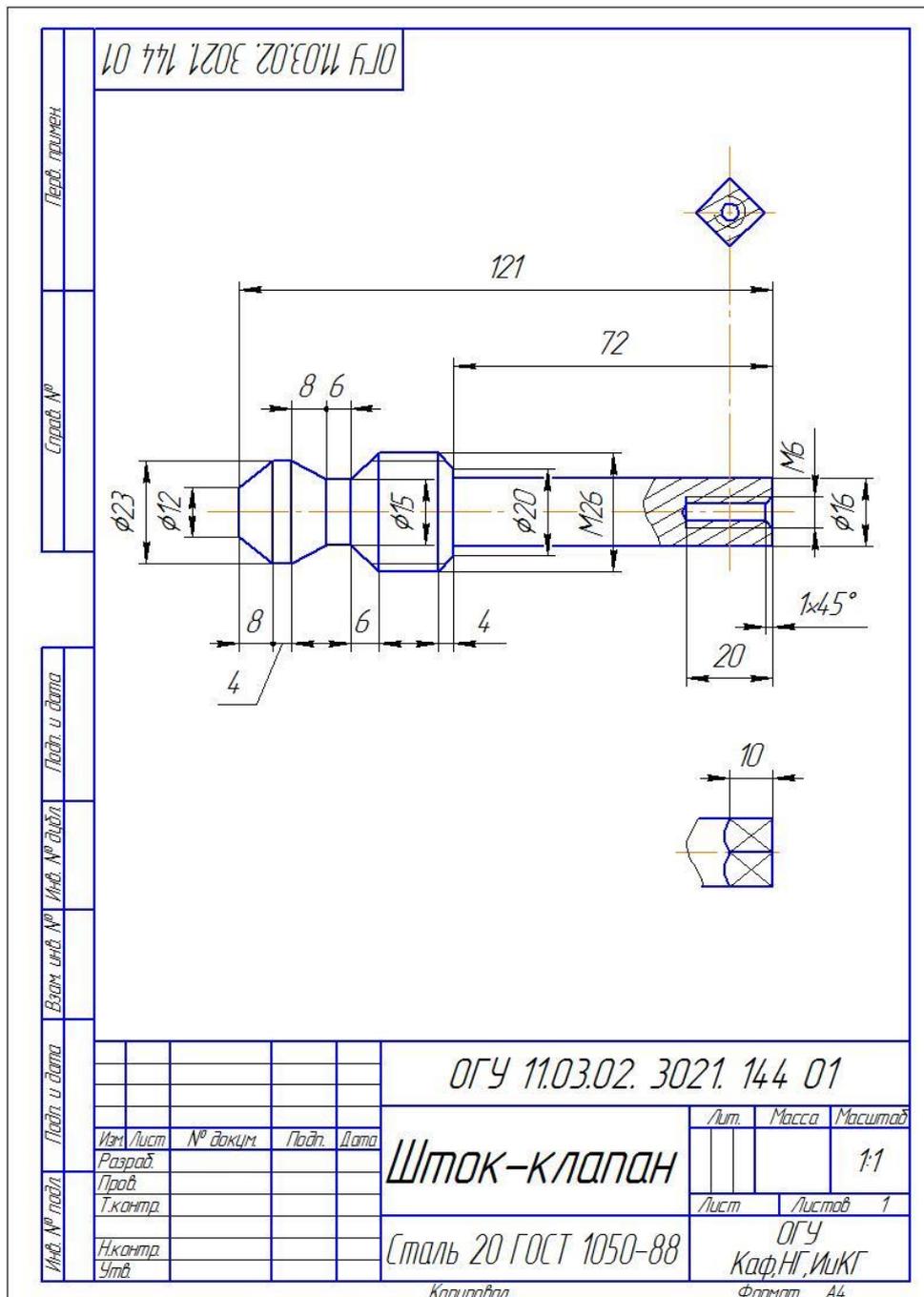


Рисунок Б.1 – Образец выполнения графической части курсовой работы.

Рабочий чертеж детали

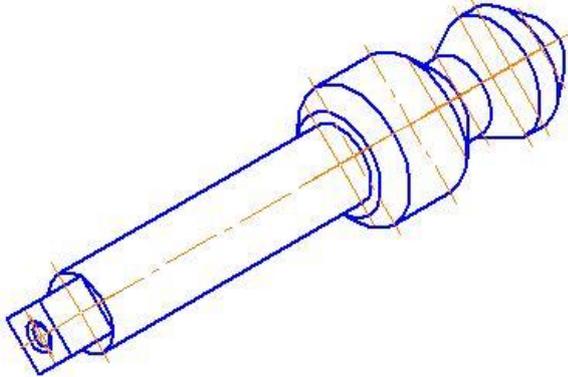
Перв. примен.	ОГУ 11.03.02. 3021. 144 02				
Сторов. №					
Подп. и дата					
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	ОГУ 11.03.02. 3021. 144 02			
Подп. и дата	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
Инв. № подл.	Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.			Шток-клапан	
	Пров.			Лит.	Масса
	Т.контр.			0,25	Масштаб
	Н.контр.			1:1	
	Утв.			Лист	Листов
				1	
				Сталь 10 ГОСТ 1050-88	
				ОГУ Каф.НГ,ИиКГ	
				Копировал	Формат А4

Рисунок Б.2 – Образец выполнения графической части курсовой работы.

Наглядное изображение детали