

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ НА ИЗДЕЛИЕ

*Методические указания к выполнению курсовой работы
для студентов бакалавриата направления 15.03.02*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2020

Министерство науки и высшего образования российской федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
Учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра начертательной геометрии и графики

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ИЗДЕЛИЕ

*Методические указания к выполнению курсовой работы
для студентов бакалавриата направления 15.03.02*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2020

УДК 622.014 (073)

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. Разработка конструкторской документации на изделие:

Методические указания к выполнению курсовой работы / Санкт-Петербургский горный университет Сост.: *С.А. Игнатьев, К.О. Глазунов*. СПб, 2020. 47 с.

Методические указания к выполнению курсовой работы составлены с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», а также на основании рабочей программы по дисциплине «Инженерная графика».

Приведены варианты индивидуальных заданий, методические рекомендации к выполнению и оформлению графической части и пояснительной записки курсовой работы, а также некоторые справочные материалы к составлению пояснительной записки.

Научный редактор доц. *А.Е. Судариков*

Рецензент доц. *Д.Е. Тихонов-Бугров* (БГТУ «Военмех»)

ВВЕДЕНИЕ

Машины, приборы, установки и другие технические устройства изготавливают на технических предприятиях. Изготовление таких изделий начинается с проектирования. Процесс проектирования можно упрощенно разбить на три этапа.

1. Сначала заказчик нового устройства разрабатывает *техническое задание* на проектирование, в котором определяет основные технические параметры, которыми должно обладать создаваемое изделие. Техническое задание передается в конструкторский отдел организации-разработчика, где будет производиться проектирование. На первом этапе конструкторский отдел разрабатывает *техническое предложение*, т.е. концепцию конструктивного воплощения устройства, которое соответствовало бы техническому заданию.

2. После утверждения технического предложения разрабатывается *чертеж общего вида* устройства. На этом чертеже во всех подробностях должна быть показана конструкция данного изделия (должна быть полностью определена геометрическая форма каждой составной части и определено взаимодействие составных частей, т. е. способы их соединения) и пояснен принцип работы устройства.

3. По чертежу общего вида разрабатываются *чертежи деталей*, входящих в изделие (этот процесс называют детализацией) и *сборочный чертеж* данного устройства.

Чертежи деталей и сборочный чертеж составляют комплект рабочей документации, непосредственно по которому и осуществляется изготовление устройства. По чертежам деталей изготавливают детали, по сборочному чертежу осуществляют сборку устройства из сделанных деталей.

Назначение вышеперечисленных чертежей определяет их содержание:

- чертеж общего вида предназначен для определения действительной формы входящих в изделие деталей, поэтому он должен содержать полную информацию о конструкции каждой детали и выполняется без упрощений;

- сборочный чертеж предназначен для обслуживания процесса сборки изделия из готовых деталей и должен нести информацию о том, какие детали использовать и как их соединить. Информация о полной форме составных частей является второстепенной. По этой причине изображения составных частей и их соединений на сборочных чертежах выполняют с упрощениями. Детализация сборочного чертежа, как правило, на производстве не применяют. Однако в учебном процессе детализацию сборочного чертежа используют, хотя определение действительной формы деталей в этом случае затруднено и требует знания всех упрощений и условий, применяемых при выполнении указанного чертежа;

- чертеж детали предназначен для изготовления детали. Поэтому на нем должна быть представлена полная информация о действительной форме и действительных размерах всех элементов детали.

Получение навыков чтения и детализации чертежей сборочных единиц входит в перечень вопросов, изучаемых в инженерной графике. Представленный альбом предназначен для применения его в учебном процессе при освоении темы «Чертежи деталей». Он содержит методические указания и графические индивидуальные задания для детализации. Каждое задание включает чертеж сборочной единицы, ее спецификацию и описание конструкции. В качестве прототипов для разработки заданий использованы реальные изделия, применяемые в приборах и устройствах радиотехники, автоматики, вычислительной техники, систем управления и связи. Оригиналы заданий выполнены в виде электронных чертежей в среде AutoCAD. Чертежи, приведенные в альбоме, являются учебными чертежами общего вида и отличаются от рабочих количеством содержащихся в них информации (в частности, уменьшен перечень технических требований, не указаны посадки и т. д.). Для повышения наглядности внесены небольшие изменения в конструкцию сборочных единиц: несущественно изменена форма и размеры отдельных деталей, увеличен диаметр резьбы некоторых винтов, увеличены размеры небольших зазоров соединений и других мелких элементов конструкции, не показаны проволочные выводы катушек индуктивности и т. п.

1. ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций (ГОСТ 2.101 – 68 [1]).

Чертеж детали – конструкторский документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля (ГОСТ 2.102 – 68 [2]). Правила выполнения чертежей деталей изложены в ГОСТ 2.109 – 73 [3].

Учебные чертежи деталей по сравнению с рабочими, применяемыми на производстве, более просты и содержат не все сведения, необходимые для изготовления и контроля детали.

Учебный чертеж детали выполняется на отдельном формате по ГОСТ 301 – 68 [4] и должен содержать:

- изображения детали (виды, разрезы, сечения);
- размеры всех ее элементов;
- необходимые технические требования и надписи;
- обозначение материала детали;
- наименование детали и обозначение чертежа.

1.1 Требования к изображениям деталей

Изображения детали должны быть построены по методу ортогонального проецирования по ГОСТ 2.305 – 2008 [5]. Определение количества изображений и выбор главного следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109 – 73 [3], штриховку материала деталей выполняют по ГОСТ 2.306 – 68 [6].

При выполнении изображений детали на чертеже должны быть решены следующие вопросы.

1. В каком положении показать деталь на чертеже?
2. Какое изображение выбрать в качестве главного?
3. Какими изображениями задать деталь (в каком количестве и с каким содержанием)?

Положение детали на чертеже должно соответствовать ее положению при изготовлении на технологическом оборудовании или ее рабочему положению в функционирующем механизме.

Главное изображение должно давать наибольшее представление о конструкции детали (о форме ее наружных и внутренних поверхностей). Как правило, в качестве главного принимают вид спереди с полным или частичным разрезом.

Количество изображений зависит от сложности конструкции детали. Чем сложнее конфигурации, тем больше понадобится различных изображений для пояснения устройства. Однако существует общее правило: количество изображений должно быть минимальным, но достаточным для полного представления о форме всех элементов детали. Для определения внутренних очертаний детали необходимо выполнять разрезы и сечения. Допускается показывать невидимые поверхности на видах штриховыми линиями, но только тогда, когда контуры этих поверхностей являются простыми фигурами и не затемняют виды.

Все многообразные по форме детали можно условно отнести к одной из трех групп:

- 1) детали в форме параллелепипеда;
- 2) детали в форме тел вращения (круглые детали);
- 3) плоские детали (детали из листового материала).

Для каждой группы деталей существуют свои рекомендации по выполнению изображений.

Детали в форме параллелепипеда.

Детали, имеющие в целом форму параллелепипеда (корпуса, основания, крышки и т. п.), принято изображать так, чтобы их основная опорная плоскость располагалась на главном изображении горизонтально. Как правило, в таком положении находятся эти детали при их обработке на фрезерных, сверлильных, плоскошлифовальных станках, в пресс-формах и такое

же положение они занимают в приборе. Для деталей с подобной формой принято выполнять не менее трех изображений. Обычно это виды спереди, сверху и слева (с разрезами).

Детали – тела вращения (валы, оси, штуцеры, втулки и т. п.). Большинство та-ких деталей вытачивается на токарных и других станках с горизонтальным закреплением прутка-заготовки. При выполнении чертежей указанных деталей рекомендуется:

- показывать детали в горизонтальном положении, что соответствует их положению при изготовлении. В качестве главного принимать изображение с осью вращения, параллельной основной надписи;

- для деталей, формы поверхностей вращения которых не искажены, ограничиваться одним изображением. Для указания поверхности вращения следует применить знак перед числовым значением диаметра;

- сплошные детали показывать не рассечёнными;

- если в сплошной детали имеются локальные углубления, то для выявления их формы применять местные разрезы, сечения и т.д.;

- пустотелые (полые) детали для удобства нанесения размеров выполнять с полным разрезом. Однако при наличии на поверхности пустотелой детали рифления (или других конструктивных элементов) выполнять половину вида и половину разреза или часть вида и часть разреза;

- детали со ступенчатыми наружными поверхностями вращения вычерчивать так, чтобы участки с меньшими диаметрами находились правее участков с большими диаметрами, что соответствует расположению детали при ее обработке на станке;

- если в детали имеется ступенчатое отверстие, то в соответствии с технологией изготовления детали на станке правее располагать ступени большего диаметра;

- если шестигранник является частью детали вращения, то располагать его так, чтобы на главном изображении были видны три его грани;

- при наличии на поверхности круглой детали одинаковых и равномерно расположенных круглых отверстий не выполнять изображение, на котором показано расположение этих отверстий.

2. ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА

2.1. Виды изделий

Виды изделий регламентирует межгосударственный стандарт ГОСТ 2.101-68, на основных положениях которого мы кратко остановимся.

Изделием называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

Изделия, в зависимости от их назначения, делят на изделия основного производства и на изделия вспомогательного производства. К изделиям основного производства следует относить изделия, предназначенные для поставки (реализации). К изделиям вспомогательного производства следует относить изделия, предназначенные только для собственных нужд предприятия (объединения), изготовляющего их.

Устанавливаются следующие виды изделий:

- а) детали;
- б) сборочные единицы;
- в) комплексы;
- г) комплекты.

Изделия, в зависимости от наличия или отсутствия в них составных частей, делят на:

- а) не специфицированные (детали) - не имеющие составных частей;
- б) специфицированные (сборочные единицы, комплексы, комплекты) - состоящие из двух и более составных частей.

Определение видов изделий и их структура приведены в таблице 1 .

Виды изделий и их структура

Вид изделия	Определение
Деталь	Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций, например: валик из одного куска металла; литой корпус; пластина из биметаллического листа; печатная плата; маховичок из пластмассы (без арматуры); отрезок кабеля или провода заданной длины. Эти же изделия, подвергнутые покрытиям (защитным или декоративным), независимо от вида, толщины и назначения покрытия, или изготовленные с применением местной сварки, пайки, склейки, сшивки и т.п., например: винт, подвергнутый хромированию; трубка, спаянная или сваренная из одного куска листового материала; коробка, склеенная из одного куска картона
Сборочная единица	Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой, опрессовкой, развальцовкой, склеиванием, сшивкой, укладкой и т.п.), например: автомобиль, станок, телефонный аппарат, микромодуль, редуктор, сварной корпус, маховичок из пластмассы с металлической арматурой. К сборочным единицам, при необходимости, также относят: а) изделия, для которых конструкцией предусмотрена разборка их на составные части предприятием-изготовителем, например, для удобства упаковки и транспортирования; б) совокупность сборочных единиц и (или) деталей, имеющих общее функциональное назначение и совместно устанавливаемых на предприятии-изготовителе в другой сборочной единице, например: электрооборудование станка, автомобиля, самолета; комплект составных частей врезного замка (замок, запорная планка, ключи); в) совокупность сборочных единиц и (или) деталей, имеющих общее функциональное назначение, совместно уложенных на предприятии-изготовителе в укладочные средства (футляр, коробку и т.п.), которые предусмотрено использовать вместе с уложенными в них изделиями, например: готовальня, комплект концевых плоскопараллельных мер длины; г) упаковочную единицу, представляющую изделие, создаваемое в результате соединения упаковочной продукции с упаковкой
Комплекс	Два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций. Каждое из этих специфицированных изделий, входящих в комплекс, служит для выполнения одной или нескольких основных функций, установленных для всего комплекса, например: цех-автомат; завод-автомат, автоматическая телефонная станция, бурильная установка; изделие, состоящее из метеорологической ракеты, пусковой установки и средств управления; корабль. В комплекс, кроме изделий, выполняющих основные функции, могут входить детали, сборочные единицы и комплекты, предназначенные для выполнения вспомогательных функций, например: детали и сборочные единицы, предназначенные для монтажа комплекса на месте его эксплуатации; комплект запасных частей, укладочных средств, тары и др.
Комплект	Два и более изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей, комплект измерительной аппаратуры, комплект упаковочной тары и т.п. К комплектам также относят сборочную единицу или деталь, поставляемую вместе с набором других сборочных единиц и (или) деталей, предназначенных для выполнения вспомогательных функций при эксплуатации этой сборочной единицы или детали, например: осциллограф в комплекте с укладочным ящиком, запасными частями, монтажным инструментом, сменными частями

2.2. Стадии разработки конструкторской документации

Стадии разработки конструкторской документации на изделия всех отраслей промышленности и этапы выполнения работ регламентированы ГОСТ 2.103-2013. В этом стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

единичное производство:

Производство, характеризуемое малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматривается.

опытный образец:

Образец изделия, изготовленный по вновь разработанной рабочей документации для проверки путем испытаний соответствия его заданным техническим требованиям с целью принятия решения о возможности постановки на производство и (или) использования по назначению.

опытная партия:

Совокупность опытных образцов или определенной объем нештучной продукции, изготовленные за установленный интервал времени по вновь разработанной одной и той же документации для контроля соответствия продукции заданным требованиям и принятия решения о постановке ее на производство.

проектная конструкторская документация:

Конструкторская документация, выполненная на стадиях технического предложения, эскизного и технического проектов.

рабочая конструкторская документация:

Конструкторская документация, выполненная на стадиях опытного образца (опытной партии) серийного (массового) и единичного производства и предназначенная для изготовления, эксплуатации, ремонта и (модернизации) и утилизации изделия.

Стадии разработки КД и этапы выполнения работ, устанавливаемые настоящим стандартом, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Стадии разработки КД и этапы выполнения работ.

Стадия разработки		Этапы выполнения работ
Разработка проектной КД	Разработка технического предложения	Изучение и анализ ТЗ
		Подбор материалов
		Разработка КД технического предложения
		Рассмотрение и утверждение КД технического предложения с присвоением КД литеры "П"
		Изучение и анализ ТЗ
	Разработка эскизного проекта	Разработка эскизного проекта
		Изготовление и испытание и/или разработка и анализ материальных макетов (при необходимости) и (или) разработка, анализ электронных макетов (при необходимости)
		Рассмотрение и утверждение КД эскизного проекта с присвоением документам литеры "Э"
	Разработка технического проекта	Разработка технического проекта
Изготовление и испытание материальных макетов (при необходимости) и/или разработка, анализ электронных макетов (при необходимости)		
Рассмотрение и утверждение КД технического проекта с присвоением КД литеры "Т"		

Техническое предложение - совокупность проектных КД, которые должны содержать технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия на основании анализа ТЗ и различных вариантов возможных решений изделий, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий, а также патентные исследования. Техническое предложение после согласования и утверждения в установленном порядке является основанием для разработки эскизного (технического) проекта. Перечень работ - по ГОСТ 2.118.

Эскизный проект - совокупность проектных КД, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление о назначении, об устройстве, принципе работы и габаритных размерах разрабатываемого изделия, а также данные, определяющие его основные параметры. Эскизный проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки технического проекта или рабочей КД. Перечень работ - по ГОСТ 2.119.

Технический проект - совокупность проектных КД, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей КД. Технический проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки рабочей КД. Перечень работ - по ГОСТ 2.120.

Электронный макет представляет собой совокупность электронных моделей изделия, описывающую его внешнюю форму и размеры, позволяющие полностью или частично оценить его взаимодействие с элементами производственного и/или эксплуатационного окружения, служащая для принятия решения при разработке изделия и процессов его изготовления и использования. Электронная модель представляет собой виртуальное изображение изделия или имитационное воспроизведение конкретных свойств создаваемого изделия или его составной части, позволяющее полностью или частично исследовать отдельные характеристики изделия, а также оценить правильность принятых технических и конструктивных решений.

Материальный и электронный макеты следует разрабатывать:

а) на стадии разработки технического предложения с целью выявления и проверки вариантов основных конструктивных решений разрабатываемого изделия или его составных частей, ана-

лиза различных вариантов изделия, выявления дополнительных или уточненных требований к изделию;

б) на стадии разработки эскизного проекта с целью проверки принципов работы изделия или его составных частей, условий размещения в отведенном пространстве, условий эргономичности использования и других свойств изделия или его составных частей;

в) на стадии разработки технического проекта с целью проверки основных конструктивных решений разрабатываемого изделия или его составных частей по пространственно-кинематическому взаимодействию с другими изделиями и составных частей между собой и условий эргономичности;

г) на стадии разработки рабочей КД для предварительной проверки целесообразности изменения отдельных составных частей изготавливаемого изделия до внесения этих изменений в рабочую КД опытного образца (опытной партии).

2.3. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.102-68 устанавливает виды и комплектность конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности.

К конструкторским документам (именуемым в дальнейшем словом «документы») относят графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

Документы подразделяют на виды, указанные в таблице 3.

Таблица 3.

Виды документов.

Вид документа	Определение
Чертеж детали	Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля
Сборочный чертеж	Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. К сборочным чертежам также относят чертежи, по которым выполняют гидромонтаж и пневмомонтаж
Чертеж общего вида	Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия
Теоретический чертеж	Документ, определяющий геометрическую форму (обводы) изделия и координаты расположения составных частей
Габаритный чертеж	Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами
Электромонтажный чертеж	Документ, содержащий данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделия
Схема	Документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними
Спецификация	Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта
Пояснительная записка	Документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений

Документы в зависимости от стадии разработки подразделяются на проектные (техническое предложение, эскизный проект и технический проект) и рабочие (рабочая документация).

За основные конструкторские документы принимают:

для деталей - чертеж детали;

для сборочных единиц, комплексов и комплектов - спецификацию.

2.4. Эскизный и технический проект

Остановимся на некоторых положениях ГОСТ 2.119-68, регламентирующем правила выполнения эскизного проекта. Прежде всего обратимся к некоторым терминам, определениям и сокращениям, используемым в стандарте.

В данном стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:
конструкторская документация:

Совокупность конструкторских документов, содержащих данные, необходимые для проектирования (разработки), изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации, ремонта, модернизации, утилизации изделия.

графический документ:

Конструкторский документ, содержащий в основном графическое изображение изделия и/или его составных частей, отражающее взаимное расположение и функционирование этих частей, их внутренние и внешние связи.

Чертеж общего вида (электронная модель сборочной единицы)
В настоящем стандарте применены следующие сокращения:
КД - конструкторский документ (конструкторские документы, конструкторская документация);

СЧ - составная часть изделия;

ЭП - эскизный проект;

ЭМСЕ - электронная модель сборочной единицы.

На стадии разработки ЭП общий вид изделия может быть выполнен как бумажный КД (чертеж общего вида) или как электронный КД (ЭМСЕ). В общем случае они должны содержать:

а) изображения изделия (виды, разрезы, сечения), текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия;

б) наименования, а также обозначения (если они имеются) тех СЧ, для которых необходимо указать данные (технические характеристики, количество, указания о материале, принципе работы и др.) или ссылка на которые необходима для пояснения изображений чертежа общего вида или ЭМСЕ, описания принципа работы изделия, указания о составе и др.;

в) размеры и другие, наносимые на изображения данные (при необходимости);

г) схему (электрическую, гидравлическую и др.), если она необходима, но оформлять ее отдельным КД нецелесообразно;

д) технические характеристики изделия, если это необходимо для удобства сопоставления вариантов по чертежу общего вида или ЭМСЕ.

Изображения следует выполнять с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами Единой системы конструкторской документации. СЧ изделия, в том числе и заимствованные и покупные изделия, изображают с упрощениями (иногда в виде контурных очертаний), если при этом обеспечено понимание конструктивного устройства разрабатываемого изделия, взаимодействия его СЧ и принципа работы изделия.

Остановимся подробнее на упрощениях на чертеже общего вида.

На чертежах допускается не показывать:

а) фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки, оплетки и другие мелкие элементы;

б) зазоры между стержнем и отверстием;

в) крышки, щиты, кожухи, перегородки и т.п., если необходимо показать закрытые ими составные части изделия. При этом над изображением делают соответствующую надпись, например: "Крышка поз.3 не показана";

г) видимые составные части изделий или их элементы, расположенные за сеткой, а также частично закрытые впереди расположенными составными частями;

д) надписи на табличках, фирменных планках, шкалах и других подобных деталях, изображая только их контур.

Изделия из прозрачного материала изображают как непрозрачные.

Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечениями витков, изображают до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечений витков.

Сварное, паяное, клееное и тому подобное изделие из однородного материала в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штрихуют в одну сторону, изображая границы между деталями изделия сплошными основными линиями. Допускается не показывать границы между деталями, т.е. изображать конструкцию как монолитное тело (рис. 1).

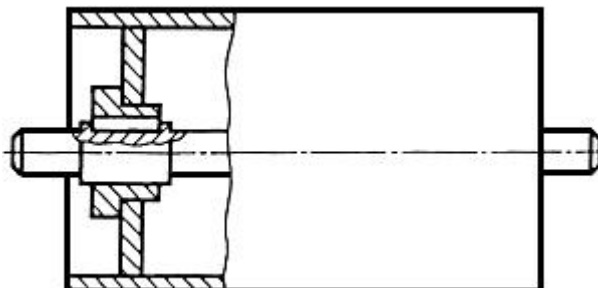


Рис. 1 Изображение конструкции как монолитное тело.

Отдельные изображения СЧ следует размещать на одном общем листе с изображениями всего изделия или на отдельных (последующих) листах чертежа общего вида.

При выполнении ЭМСЕ, рекомендуется модели отдельных СЧ размещать в отдельных файлах.

Наименования и обозначения СЧ на чертеже общего вида или ЭМСЕ следует указывать одним из следующих способов:

- а) на полках линий-выносок;
- б) в таблице, размещаемой на том же листе, что и изображение изделия;
- в) в таблице, выполненной на отдельных листах формата А4 по [ГОСТ 2.301](#) в качестве последующих листов чертежа общего вида. На чертеже общего вида или ЭМСЕ, наименования и обозначения СЧ изделия рекомендуется указывать способами по а) и в). При наличии таблицы на полках линий-выносок указывают номера позиций составных частей, включенных в таблицу.

Таблица в общем случае состоит из граф:

"Позиция", "Обозначение", "Наименование", "Количество", "Дополнительные указания".

Наименования и обозначения СЧ в таблицу или ЭСИ рекомендуется помещать в следующем порядке:

- заимствованные изделия;
- покупные изделия;
- вновь разрабатываемые изделия.

Элементы чертежа общего вида или ЭМСЕ (номера позиций, текст технических требований, надписи и др.) выполняют по правилам, установленным стандартами Единой системы конструкторской документации.

При выполнении технического проекта (ГОСТ 2.120-2013) в КД при необходимости приводят:

- указания о выбранных посадках деталей (размеры и предельные отклонения сопрягаемых поверхностей следует наносить по ГОСТ 2.307-2011);
- технические требования к изделию, например, о применении определенных покрытий, способов пропитки обмоток, методов сварки, обеспечивающих необходимое качество изделия (эти требования должны учитываться при последующей разработке рабочей КД);
- технические характеристики изделия, которые необходимы для последующей разработки чертежей или электронных моделей изделия.

2.5. Размерная информация на чертеже общего вида

Размерная информация на чертеже общего вида (как было сказано выше) наносится лишь при необходимости, т.е. указываются не все размеры и указания о выбранных посадках составных

частей изделия, а только конструктивно важные, соблюдение которых обеспечит правильную работу конструкции.

Неуказанные на чертеже общего вида размеры определяются конструктором в процессе разработки рабочей документации с помощью линейки или других измерительных приспособлений.

2.6. Пример чертежа общего вида

Ниже (рис.2) представлен пример чертежа общего вида. Обратите внимание, что на графической части проставлены только некоторые размеры. Это те размеры, которые разработчик чертежа общего вида счел самыми важными в данной конструкции и которые должны быть обязательно указаны на рабочих чертежах. Остальные же размеры можно определить при помощи линейки с учетом масштаба изображения.

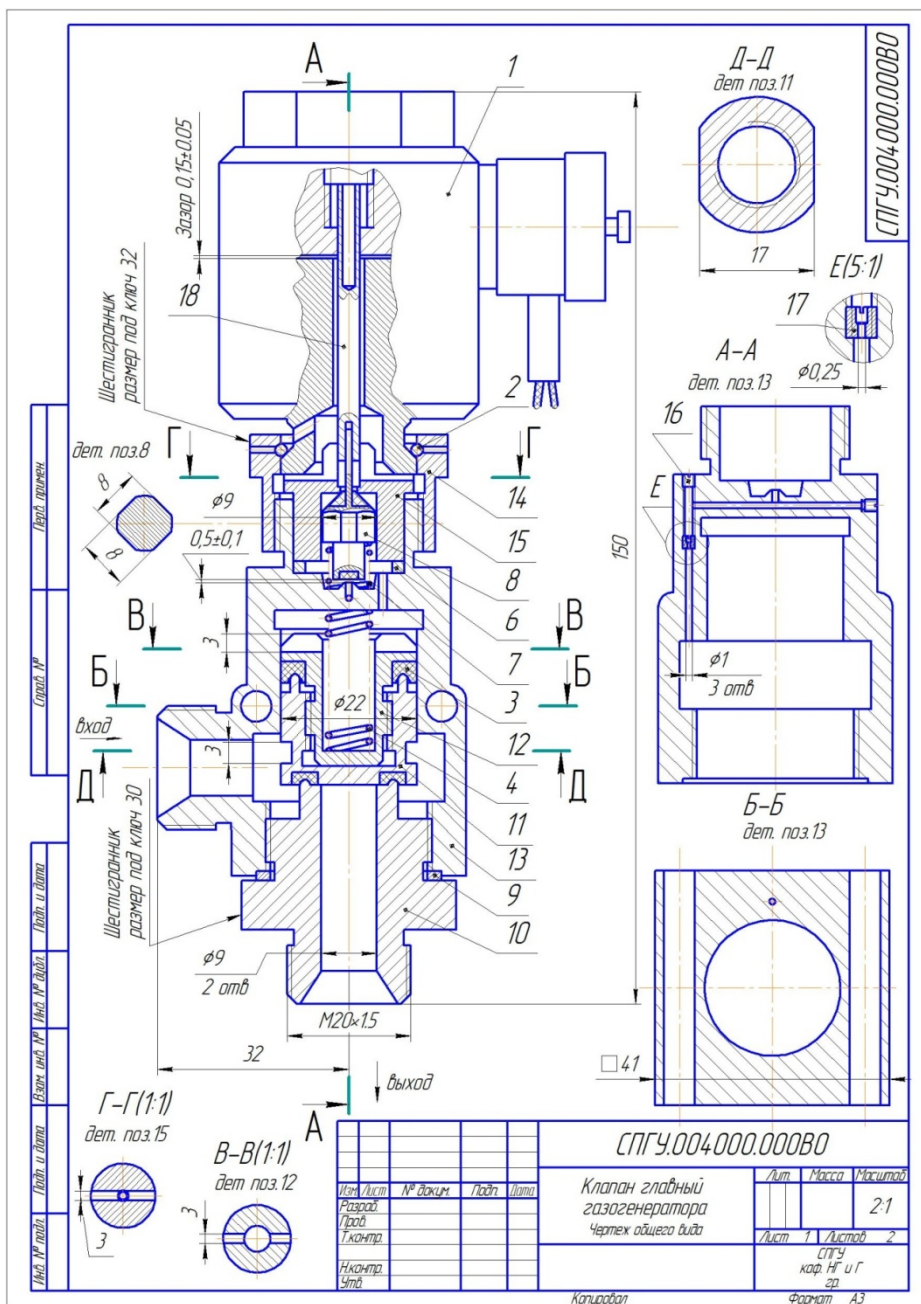


Рис. 2 Чертеж общего вида «Клапан главный газогенератора»

3. РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ЧЕРТЕЖУ ОБЩЕГО ВИДА

3.1. Начало работы с чертежом общего вида

Исходными данными студенческого задания для детализации являются чертеж общего вида и описание конструкции. Прежде всего, необходимо понять принципы работы изделия, выяснить назначение каждой составной части, каждой детали, продумать возможную технологию изготовления элементов конструкции. Без этого невозможно грамотно назначить размеры, параметры шероховатости поверхностей (эти параметры зависят от требуемой точности изготовления), выбрать необходимый состав конструктивных элементов, обеспечивающих изготовление и правильную работу конструкции (например фаски, проточки, радиусы закруглений и пр.) . Весьма полезно мысленно произвести разборку и сборку устройства. Не жалеете на это времени, оно окупится в процессе выпуска рабочей конструкторской документации. Таким образом, следует начать с чтения чертежа общего вида.

Чтением чертежа общего вида называют процесс определения конструкции, размеров и принципа работы изделия по его чертежу и описанию. Это можно сделать в следующем порядке:

- по основной надписи определить наименование изделия и масштаб изображения;
- по описанию определить принцип работы изделия, назначение каждой детали;
- по таблице-перечню выяснить обозначение и наименование каждой детали и материал, из которого она изготовлена (при отсутствии таблицы-перечня эти данные содержатся на графической части чертежа общего вида) ;
- по изображениям выяснить, какие виды, разрезы, сечения выполнены на чертеже и каково назначение каждого из них;
- прочитать технические требования на чертеже и проставленные размеры;
- установить способы соединения деталей между собой и их взаимодействия, определить пределы перемещения подвижных деталей;
- последовательно для каждой детали, входящей в сборочную единицу, выяснить ее геометрические формы и размеры, т.е. определить конструкцию детали;
- мысленно представить внешние, внутренние формы изделия в целом и разобраться в его работе;
- определить порядок сборки и разборки изделия, т.е. порядок отделения одной детали от другой, как это делается при демонтаже изделия.

Детализация - это процесс выполнения рабочих чертежей деталей, входящих в изделие, по чертежу общего вида изделия. Это не простое копирование изображений детали из сборочного чертежа, а работа творческая. Порядок выполнения рабочего чертежа детали по чертежу общего вида изделия аналогичен выполнению чертежа детали с натуры. При этом формы и размеры детали определяются при чтении чертежа.

Расположение детали относительно фронтальной плоскости проекций, т.е. ее главное изображение, выбирается исходя из технологических требований, а не из расположения ее на чертеже общего вида. На рабочем чертеже должны быть показаны те элементы детали, которые или совсем не изображены, или изображены упрощенно, условно, схематично на чертеже общего вида. К таким элементам относятся:

- литейные и штамповочные скругления, уклоны, конусности;
- проточки и канавки для выхода резбонарезающего и шлифовального инструмента;
- внешние, внутренние фаски, облегчающие процесс сборки изделия, и т.п.

Размеры детали определяются путем замеров (если они не нанесены на чертеже) по чертежу общего вида. При этом нужно следить, чтобы сопрягаемые размеры не имели расхождений. Размеры конструктивных элементов (фасок, проточек, уклонов и т.д.) нужно назначать по соответствующим стандартам, а не по чертежу общего вида.

Шероховатость поверхностей деталей определяется по описанию, условиям работы изделия и данной детали в изделии.

Чтобы оценить и проставить на чертеже шероховатость поверхностей детали, нужно определить, сопряженной или свободной является данная поверхность, каков характер эксплуатационных требований к ней и др.

Рабочие чертежи разрабатывают, как правило, на все детали, входящие в состав изделия.

Допускается не выпускать чертежи на:

а) детали, изготавливаемые из фасонного или сортового материала отрезкой под прямым углом, из листового материала отрезкой по окружности в том числе, с концентрическим отверстием или по периметру прямоугольника без последующей обработки;

б) детали изделий с неразъемными соединениями (сварных, паяных, клепаных, клеенных, сбитых гвоздями и т.п.), являющихся составными частями изделий единичного производства, если конструкция такой детали настолько проста, что для ее изготовления достаточно трех-четырех размеров на сборочном чертеже или одного изображения такой детали на свободном поле чертежа;

в) детали изделий единичного производства, форма и размеры которых (длина, радиус сгиба и т.п.) устанавливаются по месту, например отдельные части ограждений и настила, отдельные листы обшивки каркасов и переборок, полосы, угольники, доски и бруски, трубы и т.п.;

г) покупные детали, подвергаемые антикоррозионному или декоративному покрытию, не изменяющему характер сопряжения со смежными деталями.

3.2. Выбор главного изображения

Прежде всего обратимся к тексту стандарта ЕСКД ГОСТ 2.305-2008 (изображения – виды, разрезы, сечения). Там сказано, что изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

Но тут возникает вопрос: а как должно быть расположено изделие на главном изображении? Ответ на этот вопрос текст стандарта не дает.

Давайте рассмотрим простейший пример (рис. 3).

На рисунке дано четыре изображения, каждое из которых можно выбрать в качестве главного (если только руководствоваться текстом стандарта). Все они полно характеризуют форму и размеры детали.

А теперь проникнитесь мыслью, которую Вы не найдете в стандарте, но она должна быть основной в выборе положения предмета на главном изображении:

При выборе главного изображения необходимо в первую очередь руководствоваться удобством использования чертежа в производстве и располагать изделие на главном изображении так, как оно расположено во время основной технологической операции по его изготовлению.

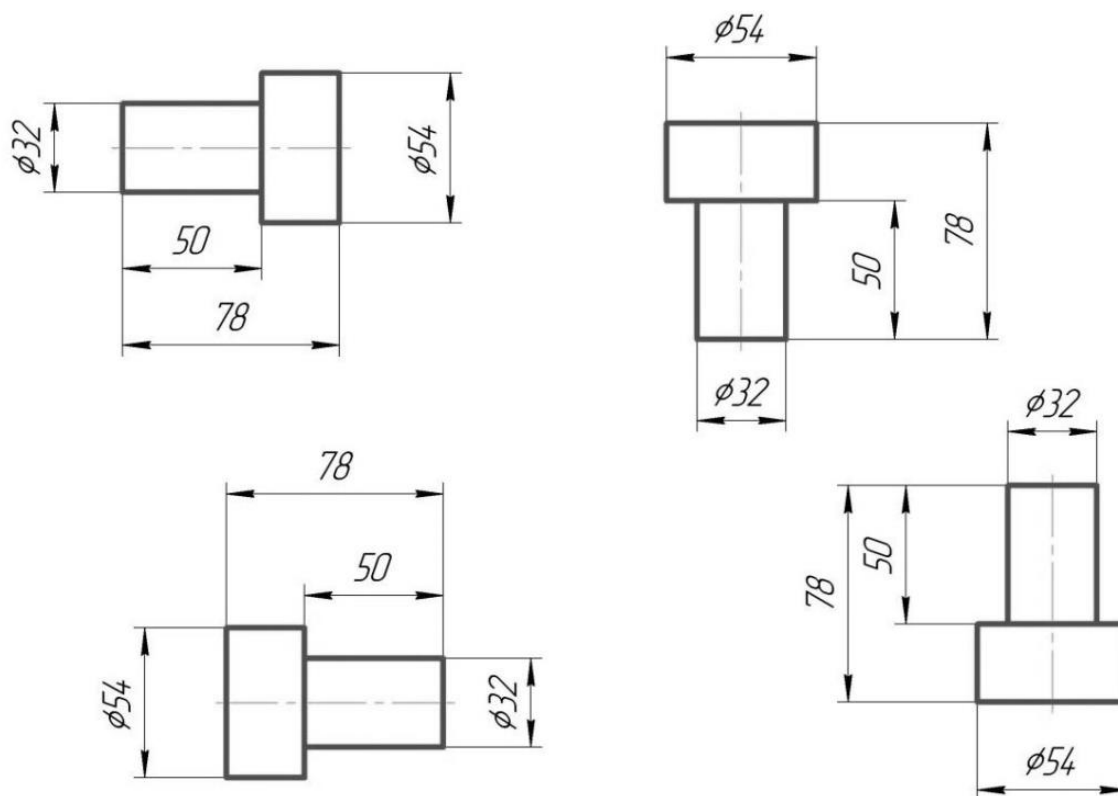


Рис. 3 Варианты расположения главного вида

Представленная на рисунке деталь представляет собой тело вращения и обработка скорее всего будет проводиться на токарном станке, на котором ось вращения детали располагается горизонтально и обрабатывающий резец движется справа налево.

Ну, а теперь выбор за Вами. Найдите на представленном выше рисунке наиболее оптимальный вариант главного изображения.

3.3. Выбор изображений

Выбрав главное изображение (это не обязательно вид, а чаще сочетание части вида с частью разреза), можно дополнять чертеж другими изображениями (видами, разрезами, сечениями, выносными элементами и пр.).

Запомните, что количество изображений на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для полного выявления формы и размеров детали при применении установленных в соответствующих стандартах условных обозначений, знаков и надписей.

Размещая изображения на чертеже, не забывайте, что еще понадобится нанести необходимые размеры, обозначения параметров шероховатости поверхностей, при необходимости технические требования. Не обязательно все изображения должны располагаться в непосредственной проекционной связи, можно воспользоваться дополнительными и местными видами и т.д. Старайтесь рационально использовать поле формата, а не « где густо, а где пусто».

Обратимся к расположенному ниже рисунку (рис.4).

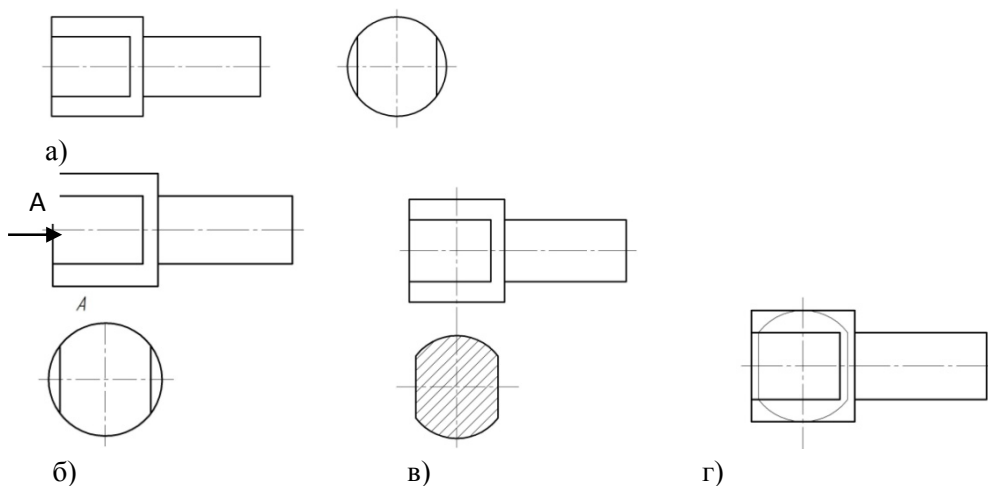


Рис. 4 Варианты размещения изображений на чертеже.

На этом рисунке иллюстрируются четыре варианта компоновки изображений на чертеже простейшей детали:

- главное изображение и вид слева в проекционной связи (рис. 4а),
- главное изображение и вид слева в качестве дополнительного вида (рис. 4б),
- главное изображение и вынесенное сечение (рис. 4в),
- главное изображение и наложенное сечение (рис. 4г).

Анализируйте, выбирайте, относитесь к работе творчески и никогда не заикливайтесь на мысли, что надо делать только так, как написано в методичке или (что еще хуже) так, как на предложенном Вам примере.

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ПРОСТАНОВКИ РАЗМЕРОВ

Правила нанесения размеров установлены в **ГОСТ 2.307 - 68**.

Величину изображённого изделия и его элементов устанавливают нанесённые на чертеже размерные числа, за исключением случаев, предусмотренных **ГОСТ 2.414 - 75**.

Размерные числа располагают у размерных линий, на полках линий-выносок, в таблицах, технических требованиях, используют с условными знаками.

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях, в технических требованиях, основной надписи и спецификации, за исключением справочных размеров.

Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях, в технических требованиях, основной надписи и спецификации, за исключением справочных размеров.

4.1. Краткие сведения о базах в машиностроении

Конструктивный элемент детали, от которого ведется отсчет размеров детали, называется базой. Это может быть поверхность или линия (осевая, центровая).

Виды поверхностей, используемых в машиностроении:

- Основные поверхности;
- Вспомогательные поверхности;
- Исполнительные поверхности;
- Свободные поверхности.

Основные поверхности - поверхности которыми определяется положение детали в изделии;

Вспомогательные поверхности - это поверхности, которые определяют положение присоединяемой детали относительно данной;

Исполнительные поверхности - это поверхности, с помощью которых деталь выполняет свое функциональное назначение;

Свободные поверхности не имеют соприкосновения с поверхностями других деталей.

В зависимости от назначения различают следующие базы:

- Конструкторские;
- Технологические;
- Измерительные.

Конструкторские базы - базы, используемые для определения положения элементов:

- а) детали в детали;
- б) детали в сборочной единице;
- в) сборочной единицы в изделии;

Технологические базы - базы, используемые для определения положения заготовки или изделия при изготовлении или ремонте;

Измерительные базы - базы, используемые для определения относительного положения заготовки или изделия и средств измерения.

4.3. Система простановки размеров

Выбор системы нанесения размеров относится к одному из самых сложных этапов работы исполнителя. Объясняется это наличием большого числа совместно решаемых конструкторских и технологических задач. Основное условие, которое должно быть выполнено при этом - наибольшая простота процесса изготовления детали при наименьшей стоимости ее изготовления. Системы нанесения размеров от различных баз имеют свои особенности.

Система нанесения размеров от конструкторских баз отличается тем, что все размеры на чертеже наносятся от поверхностей, которые определяют положение детали в собранном и работающем механизме. В этом случае не связывают нанесение размеров с вопросами изготовления детали.

Преимущества нанесения размеров от конструкторских баз:

- а) наличие на чертежах коротких размерных цепей, что повышает точность и качество изделия;
- б) облегчение проверки, расчёта и увязки размеров, как детали, так и всего изделия;
- в) повышение срока годности чертежа, т.к. в нём не отражены требования часто меняющейся технологии.

Недостатки нанесения размеров от конструкторских баз:

- а) необходимость дополнительно готовить технологическую документацию для обработки детали, т.к. чертёж не отражает требований технологии;
- б) рост числа контрольно-измерительных операций, т.к. заказчик принимает изготовленную деталь не по технологическому, а по конструкторскому чертежу.

Система нанесения размеров от технологических баз характеризуется тем, что все размеры на чертеже наносят от поверхностей, определяющих положение детали при обработке. В этом случае связывают нанесение размеров с вопросами изготовления детали.

Преимущества нанесения размеров от технологических баз:

- а) в нанесении размеров отражены производственные требования, что облегчает изготовление детали;
- б) не требуется перечня размеров и допусков, отпадает необходимость в специальной технологической документации;
- в) упрощается конструкция режущего и измерительного инструмента;
- г) изготовление детали и контрольно-измерительные операции производятся по одному и тому же чертежу.

Недостатки нанесения размеров от технологических баз:

- а) некоторая сложность в проверке и увязке размеров в детали и в изделии;
- б) сокращение срока годности чертежа, т.к. необходима его корректировка при изменении технологии;
- в) слабое отражение на чертеже конструктивных особенностей изделия.

Замечание. Деталь может иметь несколько конструкторских баз, причём одну из них считают **основной**, а остальные - **вспомогательными** (Рис. 5).

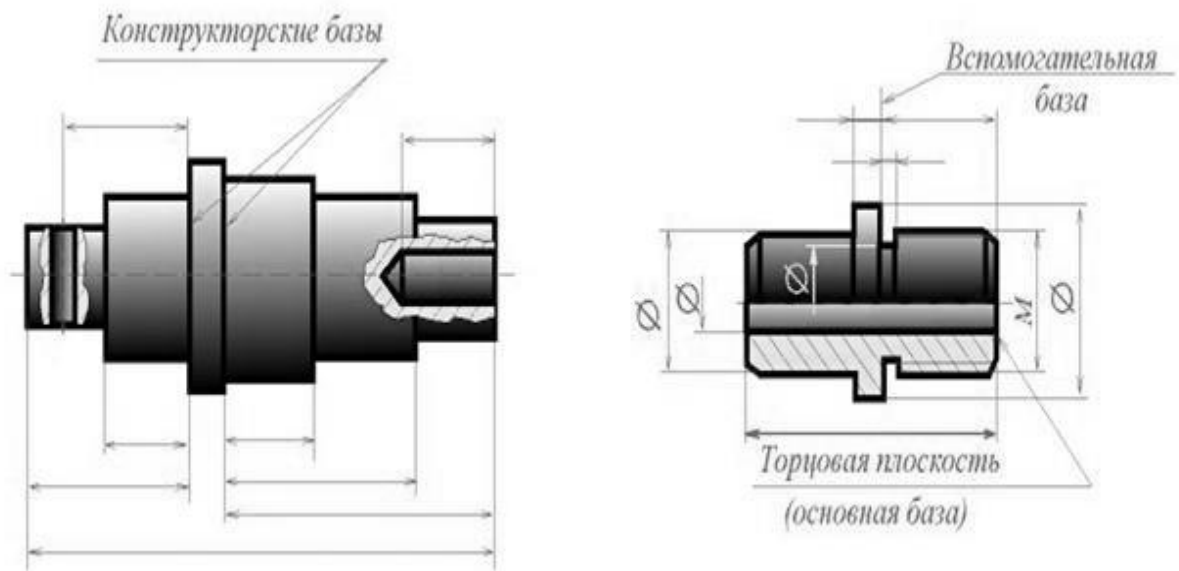


Рис. 5. Примеры простановки размеров от различных конструкторских баз

Простановку размеров от конструкторских баз ограничивают. Наиболее полно удовлетворяет требованиям производства простановка размеров от технологических баз.

В учебной практике при выполнении эскизов с натуры чаще всего используют технологические базы, т.к. положение детали в изделии, как правило, неизвестно.

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

5.1 Графическая часть

- 5.1.1 По исходным данным (чертёж общего вида) выполнить эскизы всех деталей входящих в изделие (варианты задания приведены в приложении).
- 5.1.2 Выполнить рабочие чертежи всех деталей входящих в изделие.
- 5.1.3 Выполнить аксонометрический чертёж корпусной детали с четвертью выреза.
- 5.1.4 Выполнить сборочный чертёж изделия (см. приложение 4).
- 5.1.5 Выполнить спецификацию (см. приложение 5).

Графическая часть выполняется карандашом на листах чертежной бумаги, формат для чертежа деталей и сборочного чертежа выбирается самостоятельно. В правом нижнем углу листа оформляется основная надпись по форме ГОСТ 2.851-75 (Приложение 2). В верхнем левом углу листа располагается дополнительная графа размерами 14x70 мм. Обозначение чертежа: СПГУ 6.018.000 (6 - *шестая* тема курса инженерной графики, 018 - 18-й вариант). Пример чертежа графической части см. на стр. 45. Приложение 10.

Если графическая часть выполняется на компьютере, то при распечатывании его можно масштабировать до формата А4.

5.2 Пояснительная записка

Пояснительная записка включает в себя следующие структурные части: титульный лист, лист-задание, реферат, содержание, введение, описание принципа работы изделия, схему деления изделия на составные части, выводы, список литературы, приложения.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 на компьютере в соответствии с правилами ГОСТ 3008-95, ГОСТ 2.104-2006 и ГОСТ 2.106-96 по составлению текстовых документов. На всех листах, кроме титульного и листа-задания выполняется рамка и основная надпись

(Приложение 2). Сведения для составления пояснительной записки следует взять из стандартов [1, 2].

Заголовки всех структурных частей записываются заглавными буквами. Структурные элементы «Содержание», «Введение», «Заключение», «Литература» не нумеруют. Образец титульного листа представлен в Приложении 1. Структурный элемент «Содержание» оформляется так, как это сделано в этих «Методических указаниях ...».

ВЫВОДЫ

Выполнение курсового проекта требует от студентов всестороннего изучения и широкого применения многочисленных правил построения и оформления различных изображений горных объектов и процессов. Эти правила изложены в курсе начертательной геометрии и инженерной графики, в стандартах [1, 2] и специальной литературе [4, 5].

Пояснительная записка иллюстрирует правила выполнения и оформления технической текстовой документации в соответствии с действующими стандартами.

В результате выполнения курсового проекта студенты получают знания определенных правил выполнения и оформления конструкторской документации, приобретают умения и навыки практического выполнения такой документации. Эти знания, умения и навыки пригодятся им в дальнейшем при выполнении курсового и дипломного проектирования, а также в профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Структура и правила оформления. Введен в действие 01.07.2002 г. Межгосударственный стандарт, 2002. 22 с.
2. ГОСТ 2.106-96. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы. Введен в действие 01.07.97 г. М.: Госстандарт Российской Федерации, 1997. 48 с.
3. *Ломоносов Г.Г.* Инженерная графика: Учебник для вузов. М.: Недра, 1984. 287 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Титульные листы



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра начертательной геометрии и графики

КУРСОВАЯ РАБОТА

по инженерной графике

(название дисциплины)

на тему: **Разработка конструкторской документации на изделие**

Студента (ки) _____ курса _____
группы _____
направления _____ подготовки
ки _____
специальности _____

(фамилия и инициалы)

Руководитель

(должность, ученое звание, ученая степень, фамилия и инициалы)

Оценка:

Члены комиссии:

(подпись)

(фамилия и инициалы)

(подпись)

(фамилия и инициалы)

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра начертательной геометрии и графики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе по инженерной графике

Руководитель
доц., к. т. н.

(подпись), (дата)

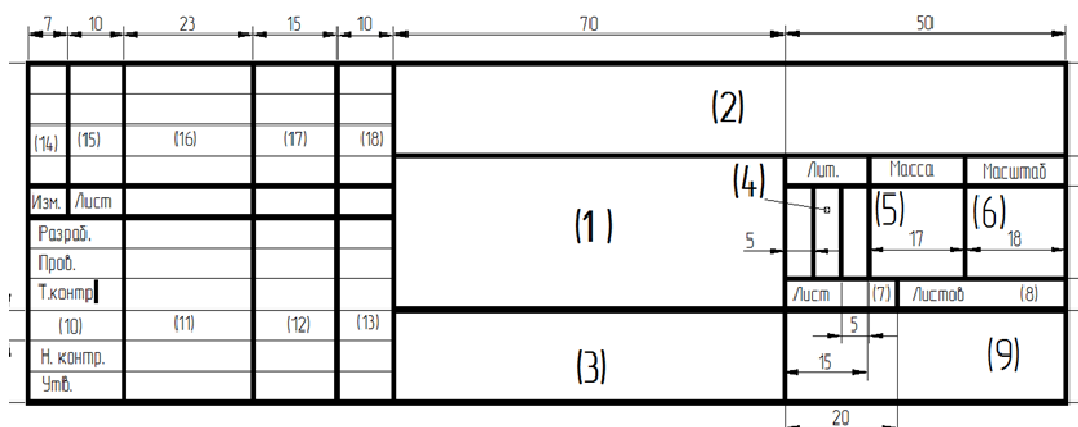
Выполнил
ст. гр.

(подпись), (дата)

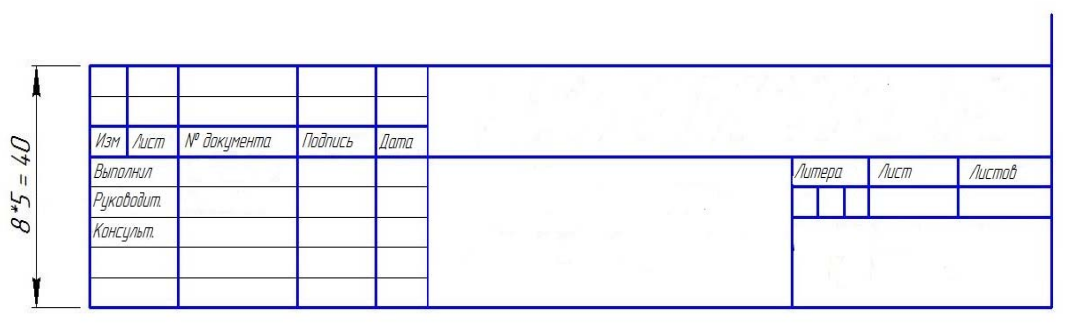
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

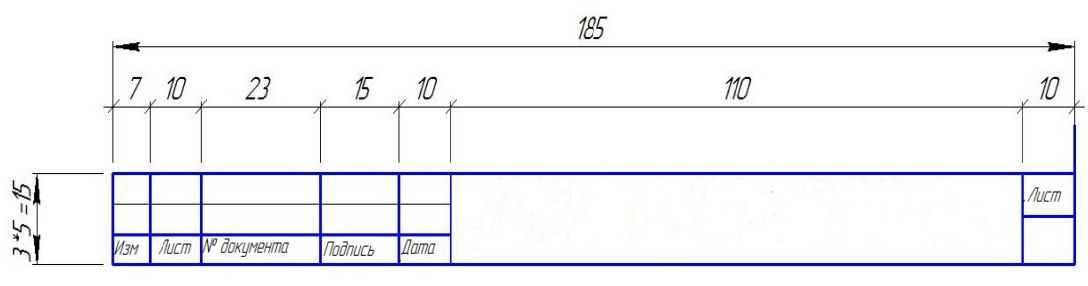
Основные надписи



Основная надпись «Форма 1» для первого листа графических документов



Основная надпись «Форма 2» для первого листа текстовых доку-



Основная надпись «Форма 2а» для второго и последующих листов текстовых документов

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю
Заведующий кафедрой
_____/С.А. Игнатъев/
«_____» 20 г.

Кафедра начертательной геометрии и графики

Дисциплина инженерная графика

Специальность _____

Курс _____ группа _____ семестр 3

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект (работу) студента

(Ф.И.О.)

1. Тема проекта (работы) Разработка конструкторской документации на изделие

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) _____

3. Исходные данные к проекту (работе) чертеж общего вида изделия, спецификация

4. Содержание пояснительной записки (перечень вопросов, которые подлежат разработке)

1. Принцип работы изделия;

3. Схема деления изделия на составные части;

4. Спецификация;

5. Выводы; список литературы

5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей):

1. Эскизы всех нестандартных деталей, входящих в сборочное изделие 2. Рабочие чертежи всех деталей, входящих в изделие. Форматы выбрать самостоятельно. 3. Сборочный чертеж изделия. Формат (А2)

4. Аксонометрическая проекция корпусной детали с вырезом положительной четверти. Формат А3

6. Дата выдачи задания _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название этапов курсового проекта (работы)	Сроки выполнения этапов проекта (работы)	Примечания
1	<i>Выполнение схемы деления изделия на составные части. Выполнение эскизов всех нестандартных деталей, входящих в сборочное изделие (на миллиметровке)</i>		
2	<i>Выполнение рабочих чертежей деталей</i>		
3	<i>Выполнение сборочного чертежа.</i>		
4	<i>Выполнение аксонометрической проекции корпусной детали</i>		
5	<i>Пояснительная записка</i>		<i>Допускается досрочная защита КР</i>

Студент _____
(подпись)

Руководитель _____
(подпись) // (Ф.И.О.)

« » 20 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Пример оформления сборочного чертежа

КР.05.09.00.000СБ

14
19
16
20
18
20
2
5
3
4
15

G1/2

6
7
8
21
9
1
10
11
12
13

G1/2

Перв. примен.					КР.05.09.00.000СБ	Лит.	Масса	Масштаб
Стр. №					Насос	Лит.	Масса	Масштаб
Подп. и дата					Горный университет каф НГ и Г группа			
						Формат А4		
Взам. инв. №	Инв. № дробл.	Подп.	Дата					
Подп. и дата								
Инв. № подл.								

Копировал

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Пример оформления спецификации

		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
									Строч. №	Лист
Перв. примен.						Документация				
					ИГ.00.00.00.009СБ	Сборочный чертёж				
						Детали				
	Строч. №	A4	1		KP.05.09.01.000	Корпус	1			
		A4	2		KP.06.09.02.000	Плунжер	1			
		A4	3		KP.05.09.03.000	Крышка	1			
		A4	4		KP.05.09.04.000	Прокладка	1			
		A4	5		KP.05.09.05.000	Кольцо	2			
		A4	6		KP.05.09.06.000	Фланец	1			
		A4	7		KP.05.09.07.000	Прокладка	1			
		A4	8		.05.09.08.000	Втулка	1			
		A4	9		KP.05.09.09.000	Пружина	2			
		A4	10		KP.09.00.10.000	Пружина	1			
A4		11		KP.05.09.11.000	Втулка	1				
A4		12		KP.05.09.12.000	Прокладка	1				
A4		13		KP.05.09.13.000	Фланец	1				
Подп. и дата						Стандартные изделия				
				14		Болт М10-6dх35 ГОСТ 7808-70	4			
				15		Винт ГОСТ Р ИСО 1580-М6х20	4			
				16		Гайка М10-6Н/С16/ГОСТ 5927-70	4			
				17		Гайка М8 ГОСТ 5927-70	4			
				18		Шайба М8 ГОСТ 6402-70	4			
Подп. и дата				19		Шайба М10 ГОСТ 11371-78	4			
					KP.05.09.00.000					
	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Насос	Лит.	Лист	Листов
		Разраб.							1	2
		Проб.						Горный университет каф. НГи Г группа		
		Н.контр.								
Утв.										
Копировал							Формат А4			

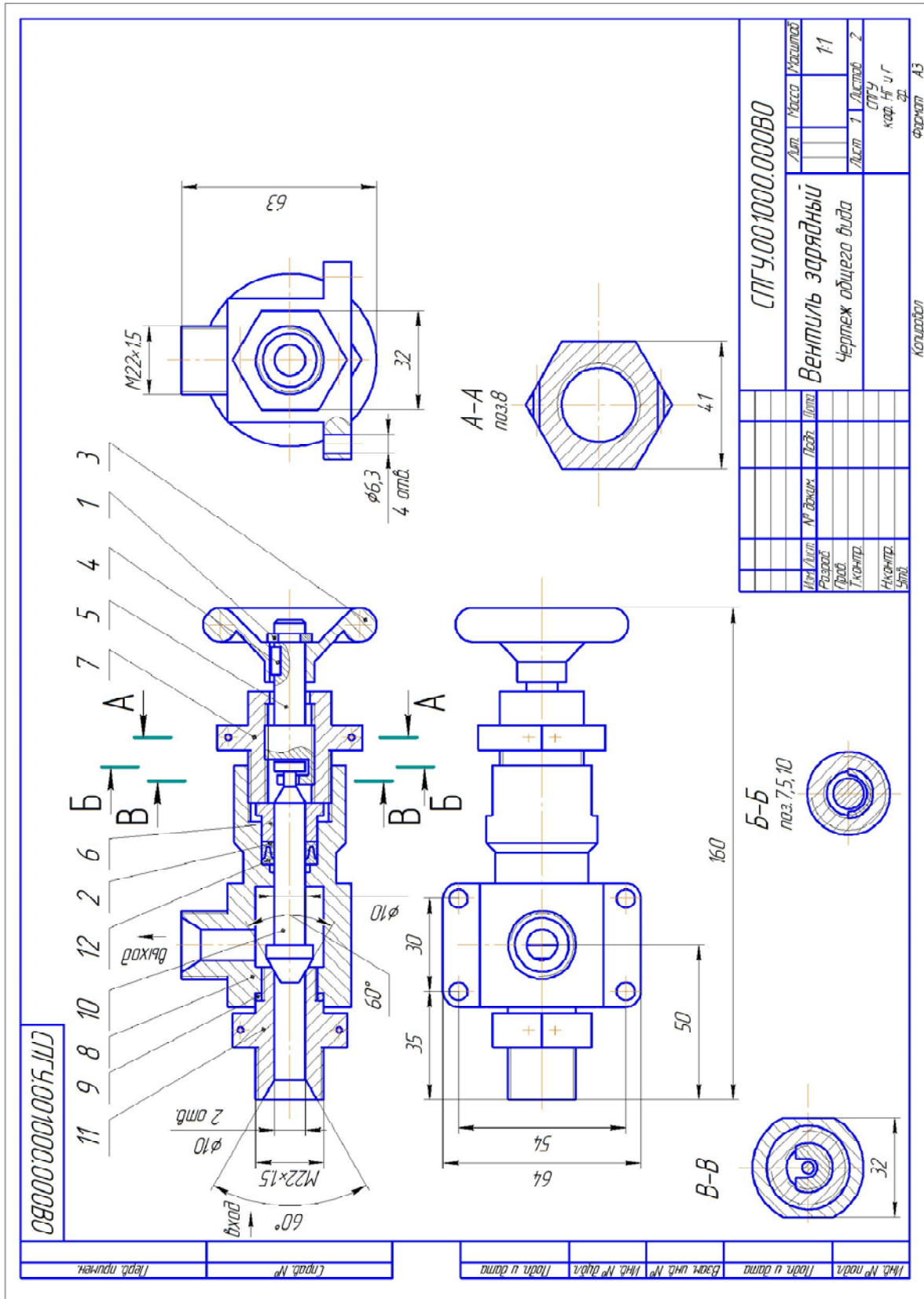
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дъял.	Подп. и дата	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
							20		Шпилька М8-6дх22 ГОСТ 22034-76	4		
							21		Шарик 12 ГОСТ 3722-81	2		
					КР.05.09.00.000							Лист
Изм.	Лист		№ докум.	Подп.	Дата						2	

Копировал

Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Варианты заданий на курсовую работу
Вариант №1



СПГУ.001000.000В0

Поз.	Обозначение	Кол.	Доп. Указания
	<i>Покупные изделия</i>		
1	Кольцо запорное 12МН470-61	1	
2	Манжета 12×20 ГОСТ 6969-74	1	
3	Маховичок 65 МН8-64	1	
4	Шпонка 3×3×10 ГОСТ 8789-68	1	
	<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>		
5	СПГУ. 001000.001	1	Винт, Бронза Бр Аж9-4
6	СПГУ. 001000.002	1	Втулка, Сплав ал. Д16Т
7	СПГУ. 001000.003	1	Гайка, Сталь 45
8	СПГУ. 001000.004	1	Корпус, Сталь 2Х13
9	СПГУ. 001000.005	1	Шайба, Ал2
10	СПГУ. 001000.007	1	Шток, Сталь 2Х13
11	СПГУ. 001000.008	1	Штуцер, Сталь 2Х13
12	СПГУ. 001000.009	1	Кольцо опорное, Ст3

Инв. № подл. / Подп. и дата / Инв. № подл. / Подп. и дата / Взам. инв. № / Инв. № подл. / Подп. и дата / Инв. № подл. / Подп. и дата

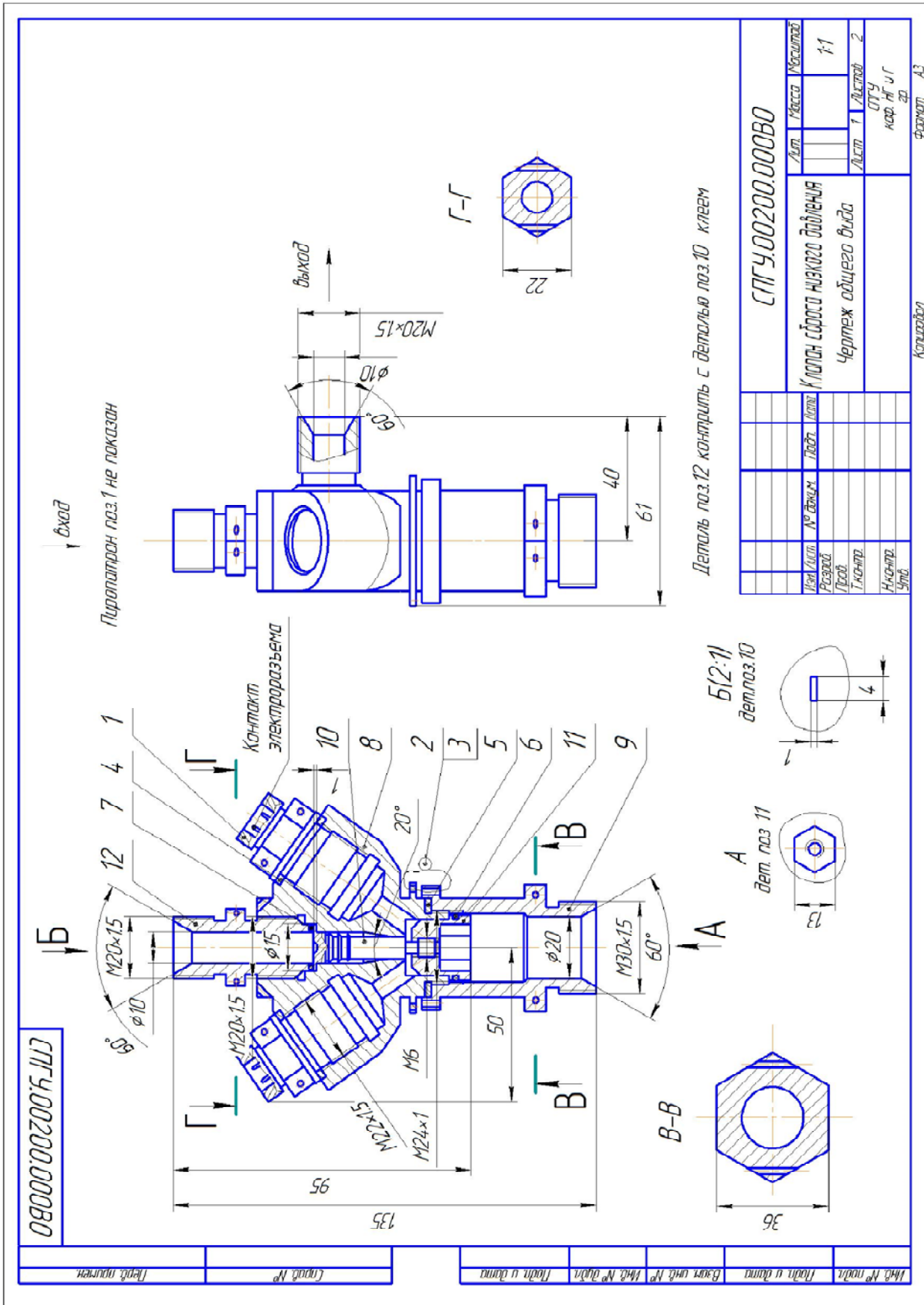
СПГУ.001000.000В0

Лист
2

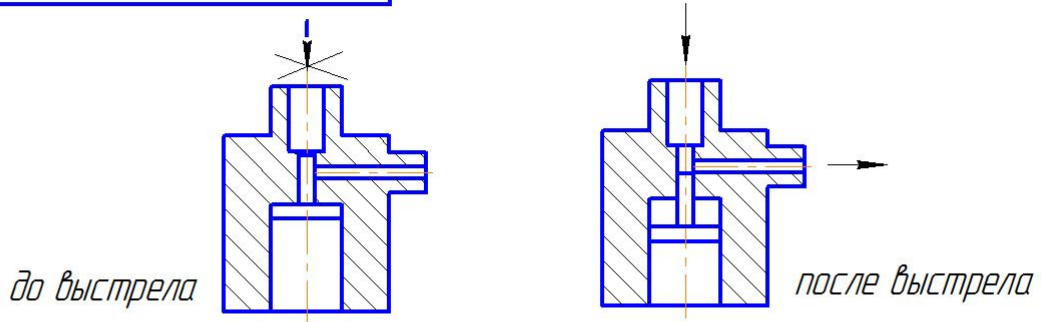
Изм. / Лист / № докум. / Подп. / Дата

Копировал

Формат А4



СПГЧ.002000.000В0



Поз.	Обозначение	Кол.	Дополнительные указания
			Покупные изделия
1		2	Пиропатрон ДП4-1
2		200 мм	Проволока 08 ГОСТ 3282-74
3		1	Пломба 7П103-7
4		2	Прокладка МЗ ГОСТ 859-78
5		1	Прокладка МЗ ГОСТ 859-78
6		1	Кольцо 020-024-25-2-4 ГОСТ 9833-73
7		1	Прокладка МЗ ГОСТ 859-78
			Вновь разрабатываемые изделия
8	СПГЧ.002000.001	1	Корпус, Сталь Х18Н9Т ГОСТ 4345-88
9	СПГЧ.002000.002	1	Стакан, Сталь35 ГОСТ 1050-88
10	СПГЧ.002000.003	1	Шток, Сталь 30 ХНЗА ГОСТ 4345-88
11	СПГЧ.002000.004	1	Поршень, Сталь Х18Н9Т ГОСТ 4345-88
12	СПГЧ.002000.005	1	Штуцер, Сталь Х18Н9Т ГОСТ 4345-88

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № подл. | Подп. и дата

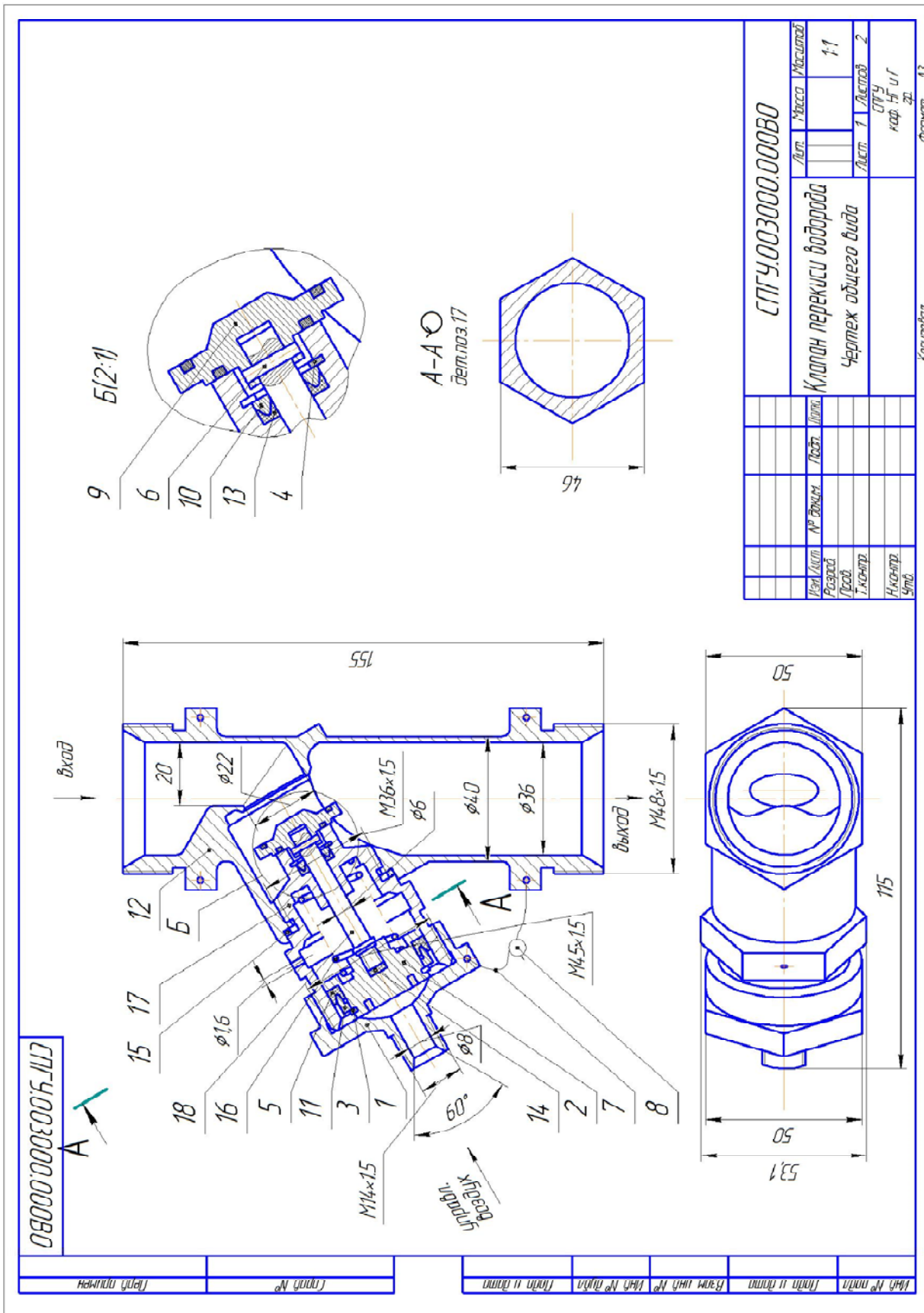
Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата

СПГЧ.002000.000В0

Лист
2

Копировал

Формат А4



СПГЧ.003000.000.В0

Поз.	Обозначение	Кол.	Доп. указания
			<i>Заемствованные изделия</i>
1	СПГЧ.003000.101	1	Крышка, А19 ГОСТ 2685-75
2	СПГЧ.003000.102	1	Поршень, А19 ГОСТ 2685-75
			<i>Покупные изделия</i>
3		1	Кольцо 26 ГОСТ 13942-68
4		1	Кольцо 12 ГОСТ 13942-68
5		1	Манжета 70×90 ГОСТ 6969-79
6		1	Штифт 2×10 ГОСТ 10774-75
7		100мм	Проволока 1.0 ГОСТ 3282-74
8		1	Пломба
			<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>
9	СПГЧ.003000.200	1	Клапан (Сборочная единица)
10	СПГЧ.003000.001	1	Кольцо опорное, 15Х5М
11	СПГЧ.003000.002	1	Кольцо опорное, Ст.3
12	СПГЧ.003000.003	1	Корпус, А12
13	СПГЧ.003000.004	1	Манжета, Фторопласт-40
14	СПГЧ.003000.005	1	Подпятник, ТМКШ-С-3
15	СПГЧ.003000.006	1	Прокладка, 170
16	СПГЧ.003000.007	1	Пружина n=9, D=20, d=2, Сталь 65Г
17	СПГЧ.003000.008	1	Стакан, 5Х5М
18	СПГЧ.003000.009	1	Шток, 5Х5М

Подп. и дата

Изм. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. №

Изм. Лист № док. Подп. Дата

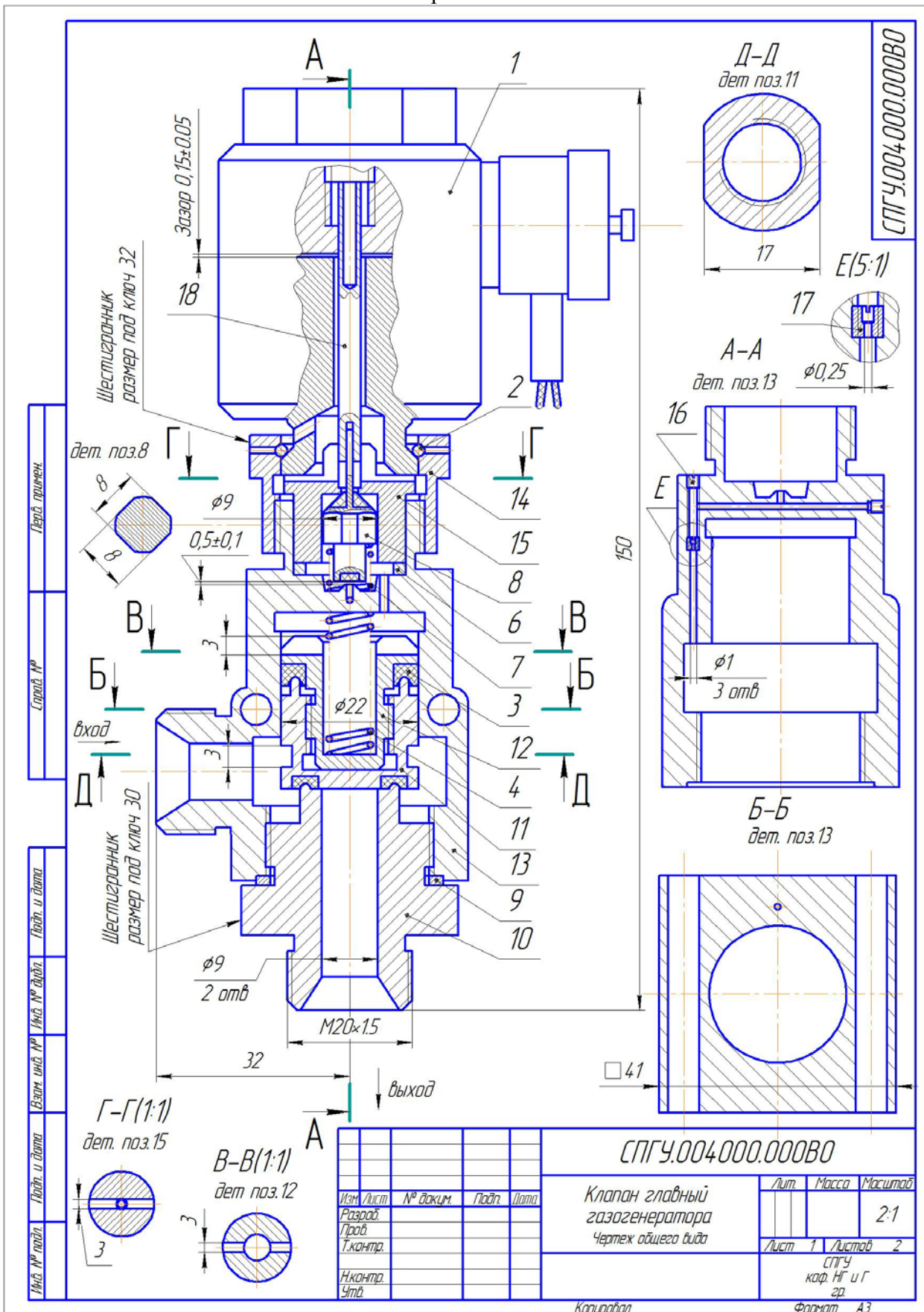
СПГЧ.003000.000.В0

Лист

2

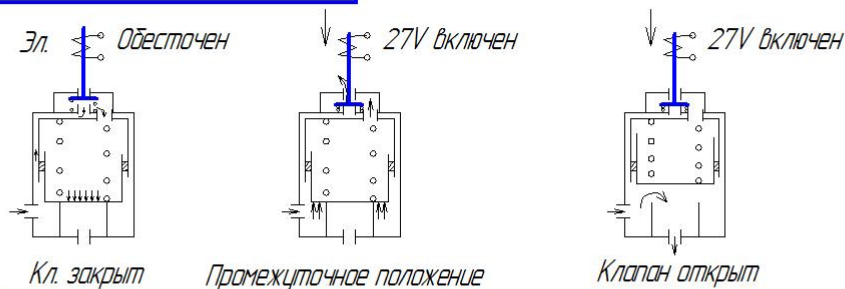
Копировал

Формат А4



				СПГУ.004.000.000В0		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса
Разраб.						
Проб.						2:1
Т.контр.					Лист 1	Листов 2
И.контр.					СПГУ каф. НГ и Г ЗР	
Утв.					Формат А3	
Копировал						

СПГУ.004.000.000.000.000.000

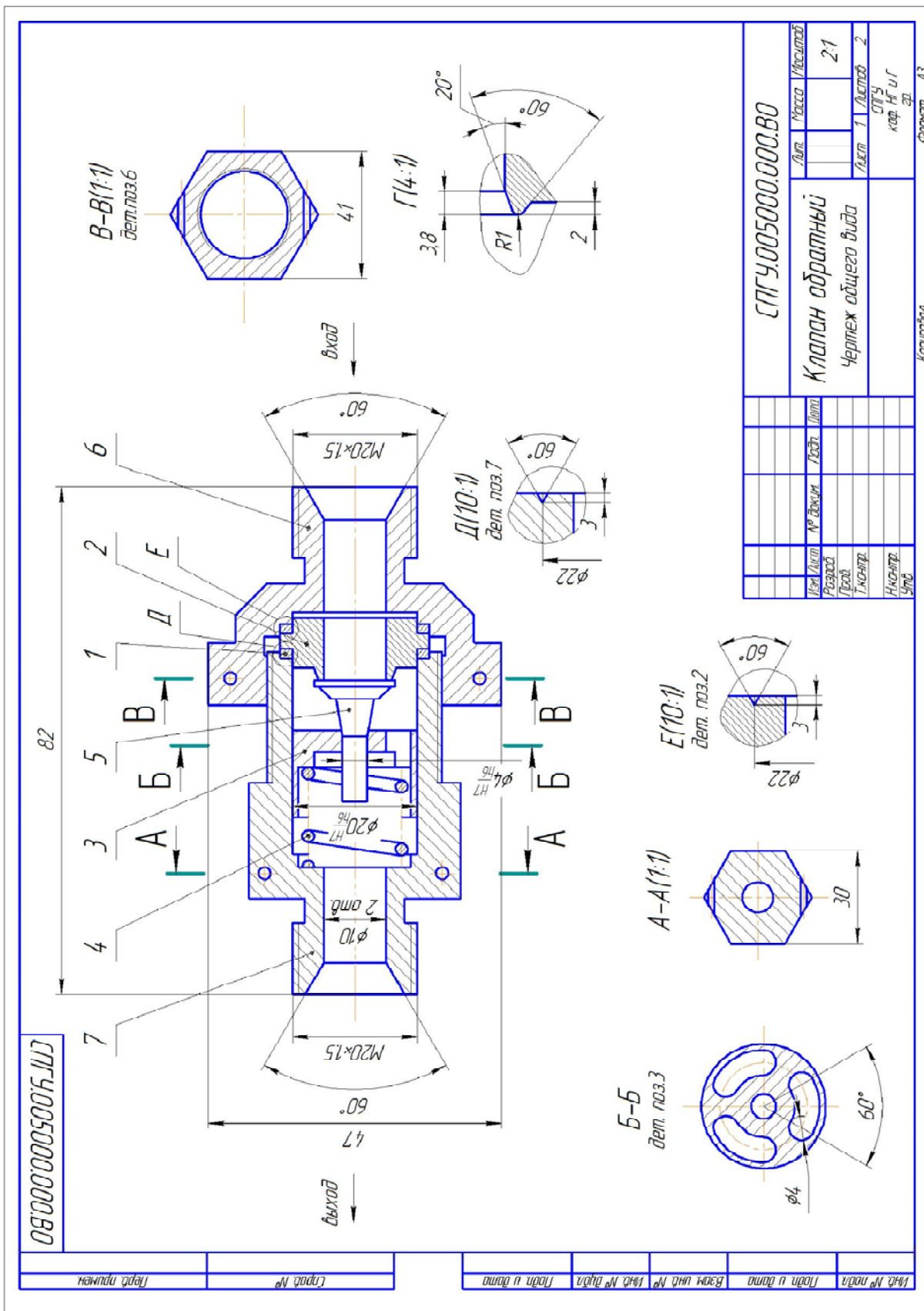


Поз.	Обозначение	Кол.	Доп. указания
			<i>Покупные изделия</i>
1		1	Электромагнит
2		1	Кольцо запорное 25 МН470-61
3		1	Манжета 10×22 ГОСТ6969-54
			<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>

Инв. № подл. Подл. и дата Взам. инв. № Инв. № подл. Подл. и дата Инв. № подл.	4	СПГУ.004.000.001	1	Пружина, n=12, D=8, d=1, Сталь 65Г			
	5	СПГУ.004.000.002	1	Крышка, Сталь 40			
	6	СПГУ.004.000.003	1	Шайба регулировочная			
	7	СПГУ.004.000.004	1	Пружина, n=7, D=7, d=0.8, Сталь 65Г			
	8	СПГУ.004.000.100	1	Клапан разгрузочный (Сборочная единица)			
	9	СПГУ.004.000.005	1	Прокладка, МЗ			
	10	СПГУ.004.000.006	1	Седло, АМ25			
	11	СПГУ.004.000.200	1	Клапан (Сборочная единица)			
	12	СПГУ.004.000.007	1	Втулка, АМ25			
	13	СПГУ.004.000.008	1	Корпус клапана, АМ25			
	14	СПГУ.004.000.009	1	Гайка накидная, АМ25			
	15	СПГУ.004.000.010	1	Седло, АМ25			
	16	СПГУ.004.000.011	2	Заглушка, Л60			
	17	СПГУ.004.000.012	1	Жиклер, Л60			
	18	СПГУ.004.000.013	1	Толкатель, Сталь 45			
	Изм.	Лист	№ док.им.	Подл.	Дата	СПГУ.004.000.000.000	Лист 2

Копировал

Формат А4



СПГУ.005000.000В0

Поз.	Обозначение	Кол.	Дополнительные указания
			<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>
1	СПГУ.005000.001	2	Прокладка, Д16
2	СПГУ.005000.002	1	Седло, Сталь 2Х13
3	СПГУ.005000.003	1	Стакан, Сталь 2Х13
4	СПГУ.005000.004	1	Пружина, Сталь 2Х13, Проволока 2, n=6, D=17
5	СПГУ.005000.005	1	Тарель, Сталь 2Х13
6	СПГУ.005000.006	1	Штуцер, Д16Т
7	СПГУ.005000.007	1	Корпус, Сталь 2Х13

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № подл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата
------	------	-----------	-------	------

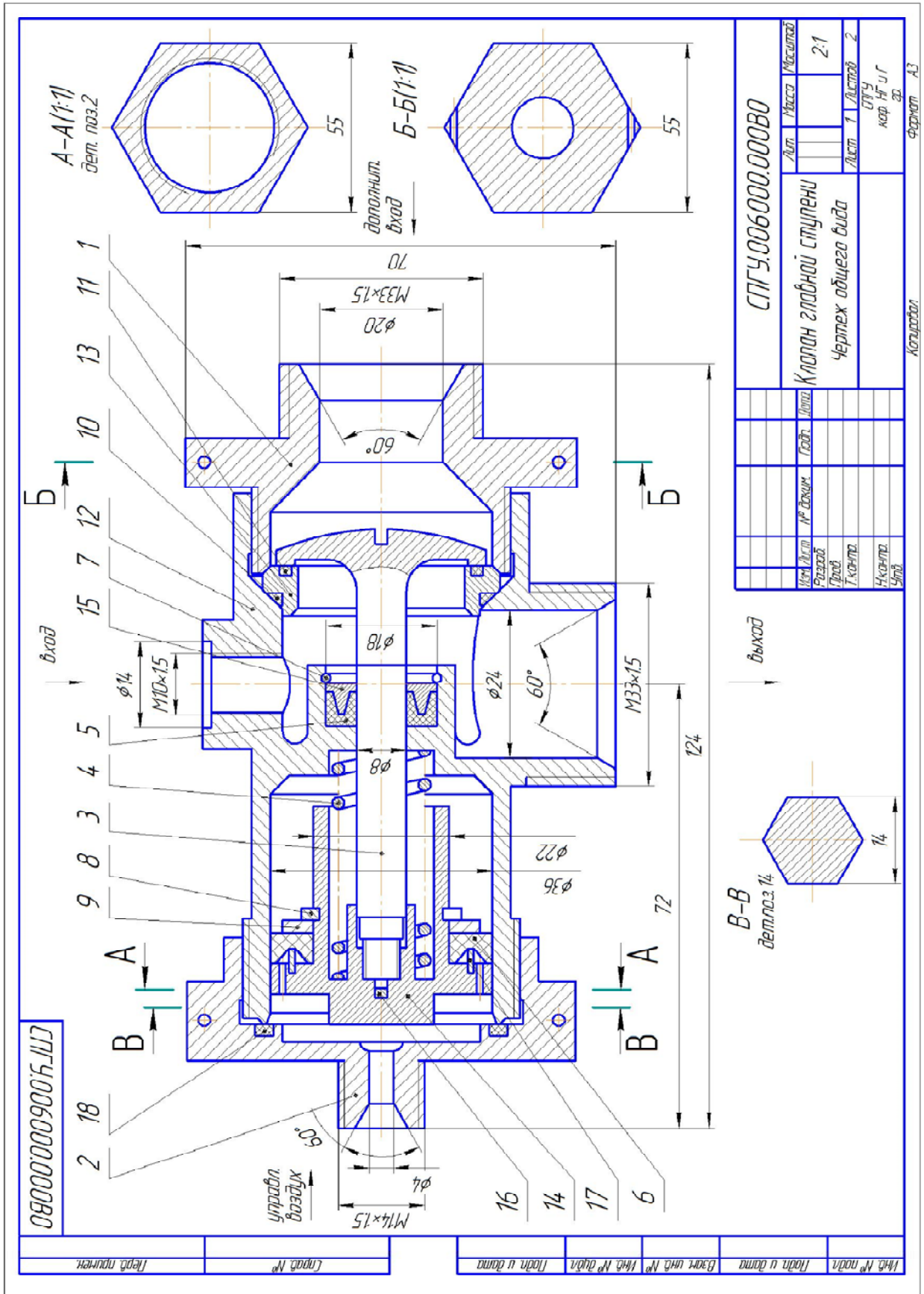
СПГУ.005000.000В0

Лист
2

Копировал

Формат А4

Вариант №6



08.000.000900.6.111

Поз.	Обозначение	Кол.	Дополнительные указания
			<i>Заимствованные изделия</i>
1	СПГЧ.022000.001	1	Штуцер, АМзб
2	СПГЧ.022000.002	1	Крышка, АМзб
3	СПГЧ.022000.003	1	Клапан, АМзб
4	СПГЧ.022000.004	1	Пружина, Сталь 65Г, n=9, d=2, D=16
			<i>Покупные изделия</i>
5		1	Манжета 8×18 ГОСТ 6969-54
6		1	Манжета 1-086-2 ГОСТ 6673-72
7		1	Кольцо запорное 18 МН470-64
8		1	Кольцо 1А22 ГОСТ 13940-68
9		1	Шайба 22.01.05 ГОСТ 10450-68
10		1	Кольцо 25-032-036 ГОСТ
11		1	Кольцо 25-028-032 ГОСТ
			<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>
12	СПГЧ.006000.001	1	Корпус, АМзб
13	СПГЧ.006000.002	1	Седло, АМзб
14	СПГЧ.006000.003	1	Втулка, АМзб
15	СПГЧ.006000.004	1	Заглушка, АМзб
16	СПГЧ.006000.005	1	Вкладыш, Сталь 65
17	СПГЧ.006000.006	1	Кольцо, Сталь 65
18	СПГЧ.006000.007	1	Прокладка, лист М2

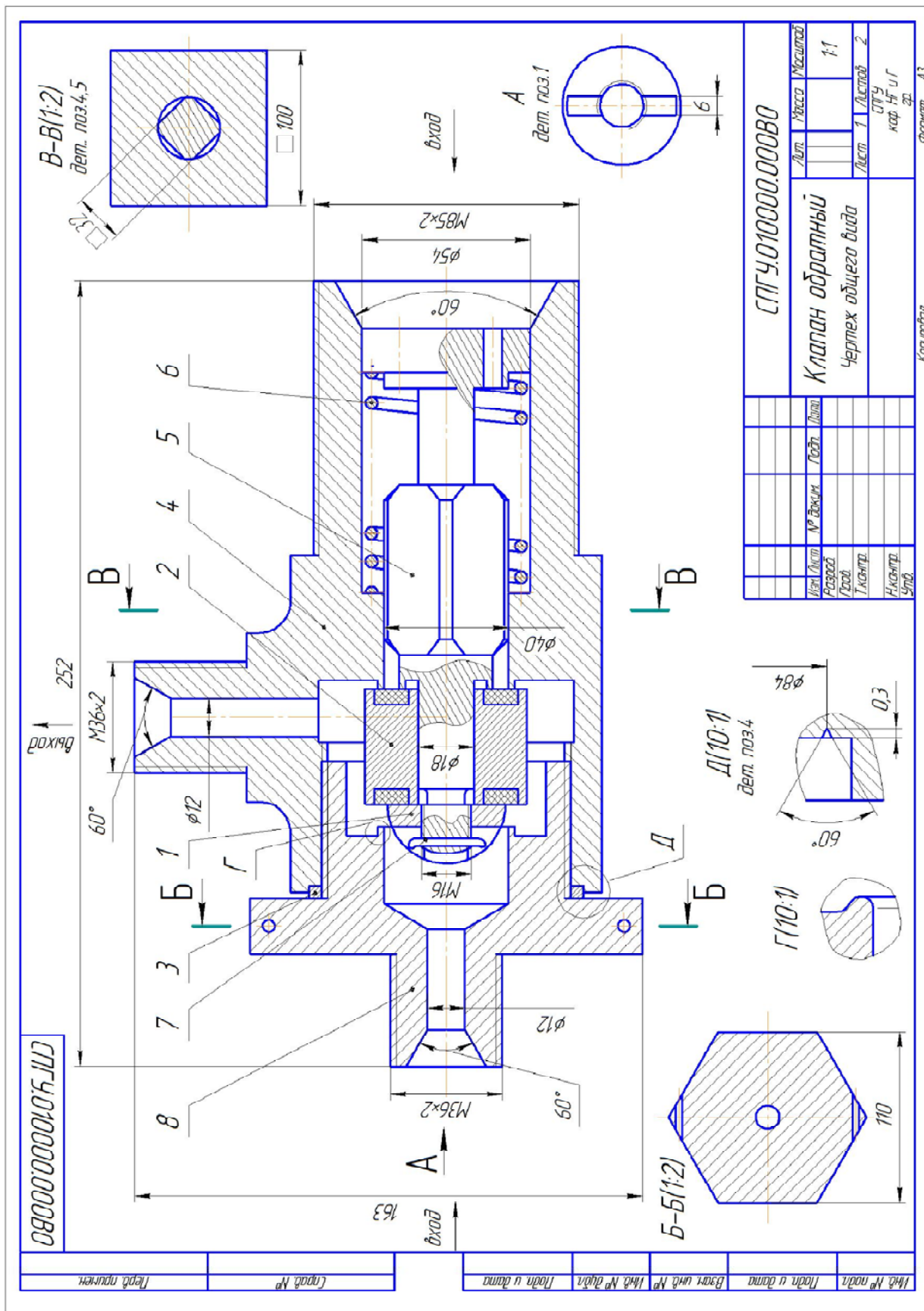
Инв. № подл. Подп. и дата
 Взам инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата
 Инв. № подл. Подп. и дата

				СПГЧ.006000.000.В0		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2	

Копировал

Формат А4

<i>080000.0008000.5.111</i>				
<i>Поз.</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Кол.</i>	<i>Дополнительные указания</i>	
			<i>Покупные изделия</i>	
<i>1</i>		<i>1</i>	<i>Электромагнит</i>	
<i>2</i>		<i>1</i>	<i>Кольцо запорное 18 МН4 70-61</i>	
<i>3</i>		<i>1</i>	<i>Кольцо запорное 30 МН4 70-61</i>	
			<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>	
<i>4</i>	<i>СПГЧ.008000.001</i>	<i>1</i>	<i>Корпус, Алюминий АВ</i>	
<i>5</i>	<i>СПГЧ.008000.002</i>	<i>1</i>	<i>Шток, Сталь 20Х</i>	
<i>6</i>	<i>СПГЧ.008000.003</i>	<i>1</i>	<i>Кольцо, Сталь 20Х</i>	
<i>7</i>	<i>СПГЧ.008000.004</i>	<i>1</i>	<i>Кольцо регулировочное, АМз5</i>	
<i>8</i>	<i>СПГЧ.008000.005</i>	<i>1</i>	<i>Гайка накидная, АМз5</i>	
<i>9</i>	<i>СПГЧ.008000.006</i>	<i>2</i>	<i>Кольцо уплотнительное, БрА7</i>	
<i>10</i>	<i>СПГЧ.008000.007</i>	<i>1</i>	<i>Штуцер, АМз5</i>	
<i>11</i>	<i>СПГЧ.008000.100</i>	<i>1</i>	<i>Клапан (Сборочная единица)</i>	
<i>12</i>	<i>СПГЧ.008000.008</i>	<i>1</i>	<i>Штифт, Сталь А20</i>	
<i>13</i>	<i>СПГЧ.008000.200</i>	<i>1</i>	<i>Клапан (Сборочная единица)</i>	
<i>14</i>	<i>СПГЧ.008000.009</i>	<i>1</i>	<i>Пружина, n=7, D=12, L=300 Проволока БрКМц3-1 1.5 ГОСТ 5222-72</i>	
<i>15</i>	<i>СПГЧ.008000.010</i>	<i>1</i>	<i>Крышка, АМз5</i>	
<i>16</i>	<i>СПГЧ.008000.011</i>	<i>1</i>	<i>Кольцо уплотнительное, БрА7</i>	
<i>17</i>	<i>СПГЧ.008000.012</i>	<i>1</i>	<i>Корпус фильтра, Сталь 1Х18Н9Т</i>	
<i>18</i>	<i>СПГЧ.008000.300</i>	<i>1</i>	<i>Фильтр воздушный (Сборочная единица)</i>	
<i>19</i>	<i>СПГЧ.008000.013</i>	<i>1</i>	<i>Переходник, АМз5</i>	
<i>20</i>	<i>СПГЧ.008000.014</i>	<i>1</i>	<i>Гайка, АМз5</i>	
<i>СПГЧ.008000.00080</i>				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>
				<i>Лист</i>
				<i>2</i>



СПГУ.У.010000.000000		Лист		Масштаб	
Клапан обратный		№ докум.		1:1	
Чертеж общего вида		Лист 1		Листов 2	
		СПГУ		кар. НГ. и Г.	
		Упр.		Формат А3	

№№ № подл.	Лист и дата	Взам. инд. №	Инд. № д/из	Инд. № д/из	Лист и дата	Исп. №	Исп. №

СПГУ.010000.000ВО

Поз.	Обозначение	Кол.	Дополнительные указания
			<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>
1	СПГУ.010000.001	1	Гайка, Сталь 10
2	СПГУ.010000.100СБ	1	Клапан, сборочная единица
3	СПГУ.010000.002	1	Кольцо, Д16
4	СПГУ.010000.003	1	Корпус, АМГ6
5	СПГУ.010000.004	1	Палец направляющий, 20Х17Н2
6	СПГУ.010000.005	1	Пружина, n=10, D=50 Проволока 4 60С2А-Н-П-ГН ГОСТ 14963-69
7	СПГУ.010000.006	30мм	Стопор, Проволока 2 БРКМц3-1 ГОСТ 5222-72
8	СПГУ.010000.007	1	Штуцер, Сталь 40

Инв. № подл. Подп. и дата
 Взач. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СПГУ.010000.000ВО	Лист
						2

Копировал

Формат А4

СПГЧ.011000.000ВО

Поз.	Обозначение	Кол.	Дополнительные указания
			<i>Покупные изделия</i>
1		1	Гайка М24 ГОСТ 2526-70
2		1	Винт В.М3х4.8 ГОСТ 1476-84
3		1	Кольцо 016-020-15-2-4 ГОСТ 9833-73
4		1	Сильфон 1.01-15-40 НТД
			<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>
5	СПГЧ.011000.001	1	Корпус, Бр.ОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-65
6	СПГЧ.011000.002	1	Гайка накидная, Бр.ОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-65
7	СПГЧ.011000.003	1	Винт, Бр.ОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-65
8	СПГЧ.011000.004	1	Шток, Бр.ОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-65
9	СПГЧ.011000.005	1	Втулка, Бр.ОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-65
10	СПГЧ.011000.006	1	Втулка, Бр.ОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-65

Изм. Лист № докум. Подп. Дата
 Изм. Лист № докум. Подп. Дата
 Изм. Лист № докум. Подп. Дата
 Изм. Лист № докум. Подп. Дата

СПГЧ.011000.000ВО

Лист
2

Копировал

Формат А4

СПГУ.012000.000В0

Поз.	Обозначение	Кол.	Дополнительные указания
			<i>Покупные изделия</i>
1		1	Штифт 2×10 ГОСТ 3128-70
			<i>Вновь разрабатываемые изделия</i>
2	СПГУ.012000.001	1	Угольник, Алюминиевый сплав АК8
3	СПГУ.012000.002	1	Корпус, Алюминиевый сплав АВ
4	СПГУ.012000.003	1	Поршень, Сталь ЭИ654
5	СПГУ.012000.004	1	Кольцо уплотнительное, БрА7
6	СПГУ.012000.005	1	Кольцо, Сталь 20Х
7	СПГУ.012000.006	1	Гайка накидная, Латунь Л59
8	СПГУ.012000.007	1	Направляющая, Сталь Х18Н10Т
9	СПГУ.012000.008	1	Шток, Алюминиевый сплав АД-М
10	СПГУ.012000.009	1	Клапан, Алюминиевый сплав АВ

Инв. № подл. Подп. и дата
 Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СПГУ.012000.000В0

Лист
2

Копировал

Формат А4

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	1
1. Чертежи деталей.....	4
1.1 требования к изображениям деталей.....	4
2. Чертеж общего вида.....	5
2.1. Виды изделий.....	5
2.2. Стадии разработки конструкторской документации.....	6
2.3. Виды и комплектность конструкторских документов.....	8
2.4. Эскизный и технический проект.....	9
2.5. Размерная информация на чертеже общего вида.....	10
2.6. Пример чертежа общего вида.....	11
3. Разработка рабочей конструкторской документации по чертежу общего вида.....	11
3.1. Начало работы с чертежом общего вида.....	12
3.2. Выбор главного изображения.....	13
3.3. Выбор изображений.....	14
4. Общие положения о простановки размеров.....	15
4.1. Краткие сведения о базах в машиностроении.....	15
4.3. Система простановки размеров.....	16
5. Содержание курсовой работы.....	17
5.1 Графическая часть.....	17
5.2 Пояснительная записка.....	17
Выводы.....	18
Библиографический список.....	18
Приложение 1.....	19
Приложение 2.....	21
Приложение 3.....	22
Приложение 4.....	24
Приложение 5.....	25
Приложение 6.....	27

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ НА ИЗДЕЛИЕ

*Методические указания к выполнению курсовой работы
для студентов бакалавриата направления 15.03.02*

Сост.: *С.А. Игнатьев, К.О. Глазунов*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
начертательной геометрии и графики

Ответственный за выпуск *С.А. Игнатьев*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 30.06.2020. Формат 60×84/8.
Усл. печ. л. 2,7. Усл.кр.-отт. 2,7. Уч.-изд.л. 2,5. Тираж 50 экз. Заказ 463.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2