

В. В. ЁЛКИН, В. Т. ТОЗИК

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Допущено

*Научно-методическим советом по начертательной геометрии,
инженерной и компьютерной графике Министерства образования и науки
Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки
«Приборостроение»*

2-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2009

УДК 76(075.8)
ББК 85.15я73
Е519

Авторы:

В. В. Ёлкин — гл. 1—5, 7—13, подразд. 6.2, 6.3; *В. Т. Тозик* — подразд. 6.1

Рецензенты:

зав. кафедрой инженерной машинной графики СПб ГУТ
им. М. А. Бонч-Бруевича, д-р техн. наук, проф. *В. М. Дегтярев*;
доцент кафедры 404 МАИ, канд. техн. наук *Ю. В. Чайка*

Ёлкин В. В.

Е519 Инженерная графика : учеб. пособие для студ. высш. учеб.
заведений / В. В. Ёлкин, В. Т. Тозик. — 2-е изд., стер. — М. :
Издательский центр «Академия», 2009. — 304 с.
ISBN 978-5-7695-5130-7

Рассмотрены правила выполнения и оформления чертежей деталей общего назначения, разъемных и неразъемных соединений, сборочных чертежей и других конструкторских документов. Приведены таблицы, позволяющие выполнить часть учебных заданий без обращения к справочникам.

Для студентов высших учебных заведений.

УДК 76(075.8)
ББК 85.15я73

Учебное издание

Ёлкин Владимир Владимирович, Тозик Вячеслав Трофимович

Инженерная графика

Учебное пособие

2-е издание, стереотипное

Редактор *Е. М. Зубкович*

Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*

Компьютерная верстка: *Л. М. Беляева*

Корректоры *И. В. Могилевец, Т. В. Кузьмина*

Изд. № 102109597. Подписано в печать 30.12.2008. Формат 60 × 90/16.
Гарнитура «Таймс». Печать офсетная. Бумага офсетная № 1. Усл. печ. л. 19,0.
Тираж 3 000 экз. Заказ №

Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.0047963.07.04 от 20.07.2004.
117342, Москва, ул. Бултерова, 17-Б, к. 360. Тел./факс: (495) 330-1092, 334-8337.

Отпечатано в полном соответствии с качеством диапозитивов, представленных издательством в ОАО «Саратовский полиграфкомбинат». www.sarprk.ru
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59.

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Ёлкин В. В., Тозик В. Т., 2008

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2008

ISBN 978-5-7695-5130-7

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2008

Учитесь выполнять чертежи в такой форме, в которой проявлялся бы максимум уважения к тем, кто будет воплощать идеи конструктора в материале.

ОТ АВТОРОВ

Учебное пособие предназначено для студентов высших технических учебных заведений, знакомых с основами метода проекций и обладающих знаниями в объеме школьного курса черчения.

Курс «инженерная графика» в технических вузах является первой дисциплиной, которая начинает формировать инженерное мышление студентов.

Студенту для выполнения учебных заданий необходимо иметь представление об основах проектирования, способах и условиях производства продукции.

Авторы поставили перед собой цель: дать пояснения к излагаемым правилам и приемам черчения, увязав изложение с другими учебными дисциплинами. В учебном пособии уделено внимание и тем правилам, которые применяются при выполнении чертежей, но не оговариваются в Единой системе конструкторской документации (ЕСКД).

Авторы рассматривают подготовку студентов по графическим дисциплинам как единый процесс, начинающийся в средней общеобразовательной школе и завершающийся защитой дипломного проекта в высшем профессиональном учебном заведении. По мере прохождения стадий обучения содержание выполняемых студентами чертежей постепенно приближается к содержанию производственных документов.

При этом даже при выполнении первых работ абсолютно недопустимы отступления от положений ЕСКД (например, основная надпись на чертеже должна быть стандартной, хотя заполнение ее граф может быть неполным).

Приведенные в учебном пособии таблицы позволяют студентам ознакомиться с комплексами параметров, определяющих то или иное изделие или его элемент. Таблицы могут использоваться при выполнении учебных работ, однако авторы не рекомендуют применять их в производственных целях, так как с течением времени в стандартах могут произойти изменения.

Обращаем внимание читателей на то, что в книгах невозможно выполнить все элементы чертежей и чертежи в целом так, чтобы они воспринимались как реальные чертежи. На производстве чертежи используются не только перед началом работ над заготовкой или сборкой, но и в процессе данных работ. В это время чертеж располагается на значительном расстоянии от читающего, поэтому при выполнении чертежей следует выбирать толщину основной линии, величину цифр, знаков и стрелок с учетом данного обстоятельства.

Авторы выражают признательность М. А. Ноздрину и И. Н. Тимошук за помощь в обсуждении и выборе материала для подразделов 8.3 и 8.8 учебного пособия.

Все замечания и рекомендации читателей будут приняты авторами с благодарностью.

ВВЕДЕНИЕ

Графика играет огромную роль в жизни людей. Как полагают некоторые исследователи, не менее 92 % созидательной деятельности человека требует использования графических образов. Во всяком случае все межпроизводственные коммуникации и технологические цепочки от проектирования до выпуска любого изделия базируются на графическом представлении информации.

Понятие «графика» относится как к искусству, так и к технике (рис. В.1). Графика имеет дело с плоскими (двумерными) изображениями.

Техническая графика представляет собой область прикладной геометрии, в которой изучаются способы изображения объектов и математических зависимостей посредством линий и точек, располагаемых на поверхности.

Инженерная графика — составляющая технической графики — изучает методы получения графических изображений предметов на плоскости чертежа. Инженерная графика включает в себя на-

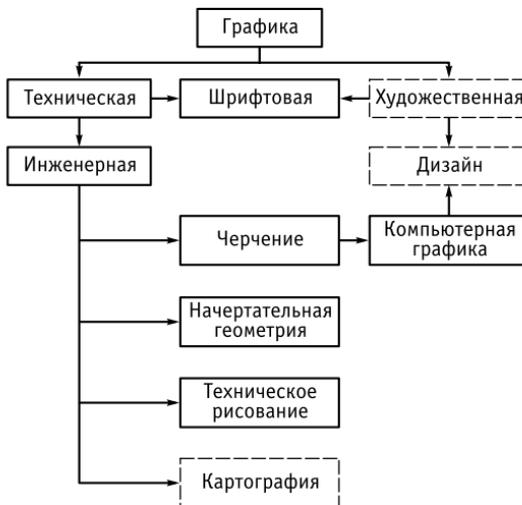


Рис. В.1. Структура графики (художественная графика, дизайн, картография в учебнике не рассматриваются)

чертательную геометрию, черчение, техническое рисование и картографию.

Черчение — прикладная техническая дисциплина, изучающая правила и приемы выполнения чертежей, схем, графиков, карт и других изображений, необходимых человеку для его практической деятельности. Содержание и объем этой дисциплины зависят от того, какую область науки или техники она обслуживает.

Курс черчения представляет собой первый этап конструкторской и, отчасти, технологической подготовки инженера. За ним следуют курсы общего проектирования (деталей машин, деталей приборов), далее — те или иные специальные курсы в зависимости от направления деятельности. На каждом из этапов профессиональной подготовки изучаемые технические дисциплины позволяют постепенно приближать содержание учебных работ к производственным конструкторским документам (чертежам). Без изучения предметов, касающихся технологии производства, допусков и технических измерений, станков, обрабатывающего инструмента, и ряда других невозможно научиться выполнять чертежи и иные конструкторские документы, соответствующие требованиям производства. Указанные предметы обычно преподают в вузах на старших курсах, а до начала их изучения черчение является практически единственной дисциплиной, формирующей инженерное мышление. Это определяет значение и содержание курса черчения. Общая его цель — научить студентов выполнять конструкторскую документацию, предназначенную для изготовления как простых, так и составных изделий. Первые называют неспецифицированными, а вторые — специфицированными, поскольку их состав определяется специальным текстовым конструкторским документом — спецификацией.

Конструкторская документация представляет собой комплект графических и текстовых документов, которые по отдельности или в совокупности определяют состав, устройство изделия и содержат все необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

Помимо конструкторской документации можно выделить научно-техническую (статьи, рефераты, доклады), технологическую, нормативно-техническую, учебную документации. В каждой из них применяются чертежи, схемы, выполняемые наравне с чертежами конструкторской документации по основным правилам ЕСКД, но отличающиеся некоторыми формальными признаками, связанными с особенностями использования документов.

Графический документ содержит изображение предмета и другие виды информации. Понятие «изображение» может относиться как к отдельному изображению предмета (к проекции), так и к совокупности всех изображений предмета, имеющих в документе.

Текстовый документ — это документ, содержащий в основном сплошной текст или текст, разбитый на графы.

Изделие представляет собой предмет или набор предметов, подлежащих изготовлению на предприятии. Изделие считается изготовленным, когда оно полностью готово к применению по назначению или для транспортировки к месту применения.

Существуют следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы и комплекты.

Деталь — это изделие, изготовленное из однородного по марке материала без применения сборочных операций.

Сборочная единица — это изделие, имеющее составные части, подлежащие соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями — сочленением, свинчиванием, сваркой, склеиванием, сшивкой. Примерами сборочных единиц могут служить автомобиль, трамвайный вагон, электровоз, телевизионный приемник, дисплей, двигатель, карбюратор к нему и т.д. Упрощенно сборочные единицы называют сборками. Сборочная единица может состоять из отдельных деталей, сборочных единиц и из их комбинаций.

Комплексы и комплекты в курсе черчения не рассматриваются, но в жизни каждый из нас встречался с ними, поэтому приведем их определения.

Комплекс — не менее двух специфицированных изделий, не соединенных между собой на предприятии-изготовителе, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных функций. Примеры комплексов: железнодорожный состав, автоматическая телефонная станция, локальная вычислительная сеть, бурильный комплекс и т.д.

Комплект — не менее двух изделий (простых или сложных), представляющих собой набор, предназначенный для выполнения вспомогательных функций при эксплуатации устройства или комплекса устройств. Примером может служить набор гаечных ключей к автомобилю или комплект измерительных приборов.

Более подробно рассмотренные вопросы отражены в ГОСТ 2.101—68 «Виды изделий», ГОСТ 2.102—68 «Виды и комплектность конструкторских документов».

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

1.1. О стандартизации в черчении

Стандартизация — это установление и применение правил и норм для упорядочения деятельности в определенной области науки, техники или производства в целях достижения оптимальной экономии (последнее не подразумевает максимальную экономию, так как за обеспечение нужных свойств изделия приходится платить и иногда весьма дорого).

Стандартизация осуществляется с помощью документов, называемых стандартами. Объектами стандартизации являются конкретная продукция, нормы, правила, методы, термины, единицы величин.

Первые государственные стандарты были введены в нашей стране в 1926 г. Их обозначение состояло из аббревиатуры ОСТ (общесоюзный стандарт) и порядкового номера. Например, ОСТ 1 «Пшеница. Селекционные сорта».

Позднее к номеру стандарта через тире стали добавлять год его регистрации (утверждения). Например, ОСТ 20001 — 38 «Шпильки».

С 1940 г. стали выпускаться ГОСТ (государственные стандарты), в обозначениях которых изменилась только аббревиатура. Так, один из стандартов на шпильки имеет в настоящее время обозначение ГОСТ 22032 — 76.

Во второй половине прошлого столетия в СССР начали выпускаться комплексы стандартов, образующих совокупность различных систем. Эти комплексы называют классами, каждому классу стандартов присвоен свой номер, который указывается после аббревиатуры ГОСТ. После номера комплекса через точку пишется номер стандарта и далее через тире — год его регистрации. На рис.

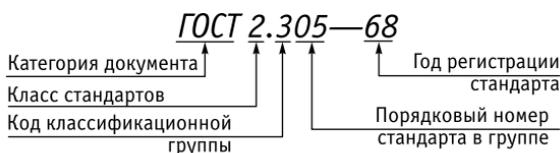


Рис. 1.1. Структура обозначения стандарта ЕСКД

1.1 приведена структура обозначения стандарта Единой системы конструкторской документации «Изображения — виды, разрезы, сечения».

Каждая из систем стандартов имеет свою аббревиатуру, например, Единая система конструкторской документации — ЕСКД, Единая система технологической документации — ЕСТД.

Следует отметить, что многие стандарты не входят ни в одну из существующих систем.

Всего в ЕСКД существуют 10 групп — от 0-й до 9-й. В каждой группе может быть до 99 стандартов. В курсе черчения более подробно изучаются стандарты ЕСКД 3-й группы, менее подробно — 1-й и 4-й групп (2-я группа состоит пока из одного недавно введенного стандарта).

В настоящее время аббревиатура ГОСТ отличает межгосударственные стандарты Содружества независимых государств (СНГ). В рамках СНГ образован Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС), который принимает и утверждает стандарты, разрабатываемые в любой стране, являющейся членом МГС.

Российские стандарты имеют аббревиатуру ГОСТ Р.

Одной из самых крупных международных организаций, разрабатывающих рекомендации по стандартизации, является Международная организация по стандартизации — ИСО (ISO). Если стандарт соответствует по содержанию (отнюдь не дословно) стандарту ИСО, то обозначение последнего указывается после обозначения основного стандарта, например ГОСТ 12414—94 (ИСО 4753—83).

Другие примеры обозначений:

ГОСТ 2.301—68* — стандарт входит в ЕСКД, в издании учетные изменения, о чем свидетельствует звездочка;

ГОСТ 14.004—83 — стандарт относится к Единой системе технологической подготовки производства (класс 14);

ГОСТ 25229—82 — стандарт обозначен порядковым номером, не входит ни в одну из имеющихся систем.

Значение стандартизации велико. Она позволяет экономить трудовые и материальные ресурсы, сокращать сроки проектирования и изготовления изделий, повышать качество продукции и снижать ее себестоимость.

В заключение остановимся на характере формулировок, используемых в стандартах ЕСКД. Примеры приведем из ГОСТ 2.307—68.

Одни из них носят категоричный (однозначный) характер:

«1.11. Для размерных чисел применять простые дроби не допускается, за исключением размеров в дюймах.»

«1.14. Размеры на чертежах не допускается наносить в виде замкнутой цепи, за исключением случаев, когда один из размеров указан как справочный...»

«2.46. ...Количество одинаковых отверстий всегда указывают полностью, а их размеры — только один раз.»

«2.51. Если одинаковые элементы изделия (например, отверстия) расположены на разных поверхностях и показаны на разных изображениях, то количество этих элементов записывают отдельно для каждой поверхности...»

Другие формулировки носят характер допущения:

«2.7. Допускается проводить размерные линии непосредственно к линиям видимого контура, осевым, центровым и другим линиям...»

«2.8. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения.»

«2.10. Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями должны быть 7 мм...»

«2.21. При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки допускается заменять... четко наносимыми точками...»

Эти и другие допущения применяются в тех случаях, когда существуют объективные причины, не позволяющие применить правила рекомендательного или предпочтительного характера. Пример рекомендаций:

«2.31. Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу..., рекомендуется группировать в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно...»

Некоторые пункты стандартов ЕСКД одновременно содержат правила категоричного, рекомендательного характера и характера допущения. Например (ГОСТ 2.316—68, п. 9), «Линии-выноски должны не пересекаться между собой, быть непараллельными линиям штриховки и не пересекать, по возможности, размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись.

Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом...»

К теме данного подраздела относятся материалы ГОСТ 1.0—92 «Государственная система стандартизации», ГОСТ 2.001—93 «Единая система конструкторской документации. Общие положения», ГОСТ 2.101—68 «Виды изделий» и др.

1.2. Основные правила выполнения чертежей

Правила черчения создавались по мере развития промышленного производства. Производственная техническая документация совершенствовалась, к ней предъявлялись новые требования и, как следствие, появлялись новые и изменялись старые правила черчения.

Общий экономический закон, который является главным и для всего чертежного дела, гласит, что любая продукция должна быть как можно экономичнее в проектировании, изготовлении и эксплуатации. При этом невозможно минимизировать затраты на всех трех стадиях одновременно. За экономичность при эксплуатации изделий необходимо «заплатить» на этапах проектирования и изготовления. Повышение качества продукции в конечном итоге увеличивает ее надежность и сроки эксплуатации. Затраты на стадии изготовления изделия могут быть значительно сокращены за счет высокого качества конструкторской документации.

Рассмотрим основные этапы появления на свет некоторого нового изделия и способы фиксации проделанной работы на каждом из них.

Первый этап. Некоторое научное открытие позволяет создать новое или кардинально изменить существующее изделие. Научные идеи фиксируются в отчетах, статьях и прочими способами.

Второй этап. Одной или сразу несколькими проектными организациями (в оборонной технике это не редкость) посредством технического задания поручается разработка нового изделия. Разработка осуществляется в несколько стадий. На первой стадии проектирования появляется на свет *техническое предложение*, в котором уточняются и дополняются технические характеристики, показатели качества проектируемого изделия, выявляются варианты возможных решений. Конструкторская документация, выполненная на этом этапе, имеет код в виде литеры П.

Третий этап. Разрабатывается *эскизный проект*. При этом устанавливаются принципиальные конструктивные и схемные решения, дающие общее представление о работе и устройстве изделия. Конструкторской документации эскизного проекта присваивается код Э.

Четвертый этап. Разрабатывается *технический проект*, который содержит окончательные технические решения, относящиеся к конструкции изделия. Возможно наличие разработанных вариантов составных частей. Конструкторская документация имеет код Т.

Выпущенная на рассмотренных этапах документация относится к проектной и используется при оценке и утверждении результатов проведенной работы.

Важнейшим документом технического проекта является *чертеж общего вида*, отражающий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия. Чертеж общего вида имеет код ВО. Перестановка букв в коде связана с тем, что он указывается в обозначении чертежа после цифрового обозначения изделия и буква О, стоящая сразу за цифрой, могла бы быть воспринята как нуль.

На данном этапе составляется *пояснительная записка* (код ПЗ).

Пятый этап. На основе чертежа общего вида и пояснительной записки разрабатывается комплект рабочей документации на изделие, которая предназначена для подготовки производства изделия, его осуществления и проведения контроля.

В основной комплект конструкторской документации входят чертежи деталей и спецификации (основные документы), а также сборочные чертежи.

Чертеж детали — основной конструкторский документ, содержащий изображения детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля. Когда основные документы не имеют.

Спецификация — основной текстовый документ с графами, полностью определяющий состав сборочной единицы.

Сборочный чертеж — документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля. Код сборочного чертежа СБ.

Шестой этап. Осуществляются подготовка производства изделия и его изготовление. Готовым изделие считается с момента снятия с рабочего места, на котором выполнялась последняя технологическая операция. После технического контроля изделие отправляют на склад готовой продукции или заказчику.

В комплект конструкторской документации на изделие могут быть включены габаритный (ГЧ), монтажный (МЧ), упаковочный (УЧ) чертежи и другие документы. Наименование вида документа вполне определяет его назначение и содержание. Изделие на указанных чертежах изображают максимально упрощенно, показывая лишь его контуры. На габаритном чертеже приводят габаритные, установочные и присоединительные размеры, на монтажном — те данные, которые необходимы для установки изделия на месте эксплуатации.

На всех перечисленных выше этапах (от момента зарождения идеи до выпуска изделия) конструкторская документация используется многими исполнителями, занятыми в процессах разработки конструкции, подготовки производства, изготовления изделия и его контроля. Каждый пользователь должен надежно и быстро считывать с нужного документа интересующую его информацию. Отсюда правило: каждый конструкторский документ должен быть выполнен в такой форме, чтобы обеспечить достоверность и быстроту считывания информации.

Достоверность подразумевает исключение ошибок при чтении документа, которые могут возникнуть из-за низкого качества его оформления.

Общее время изготовления изделия можно представить как сумму двух составляющих: $T_{\text{общ}} = T_{\text{всп}} + T_{\text{изг}}$, где $T_{\text{всп}}$ — время вспомогательных действий; $T_{\text{изг}}$ — время непосредственного изготовления.

К вспомогательным действиям при изготовлении изделия относятся: установка и закрепление заготовки на станке или на другом оборудовании; подбор, установка и закрепление обрабатывающего инструмента, пуск и остановка оборудования; изменение заготовки и снятие ее со станка после окончания операции. Время вспомогательных действий обязательно включает в себя время изучения документации. До тех пор пока непосредственный исполнитель полностью не изучит рабочие документы, приступать к изготовлению изделия категорически запрещено.

Время непосредственного изготовления практически всегда меньше вспомогательного, поэтому повышение качества чертежа оказывает прямое влияние на сокращение общего времени производства и тем самым способствует увеличению производительности труда.

Правила, которыми пользуются при выполнении документов (чертежей), содержатся в стандартах ЕСКД, заводских нормалях. Кроме того, каждый коллектив конструкторов имеет свои традиции. Очень большое воздействие на выполнение конструкторской документации оказывают конкретные условия производства: оборудование, состав трудового коллектива и др.

Выполнение чертежей — весьма трудоемкий процесс даже при полной ясности задания. Авторы учебника советуют учащимся всегда предварительно разбираться в существе полученного задания, изучать рекомендованные материалы и только после этого приступать к непосредственно вычерчиванию.

В дополнение к изложенному в этом подразделе целесообразно ознакомиться с ГОСТ 2.102—68 «Виды и комплектность конструкторских документов», ГОСТ 2.118—73 «Техническое предложение», ГОСТ 2.119—73 «Эскизный проект», ГОСТ 2.120—73 «Технический проект».

1.3. Обозначение изделий и конструкторских документов

В больших проектах идентификация составляющих частей и изделий только с использованием их наименований невозможна. Стандартизованная система обозначений позволяет полностью снять эту проблему, однозначно определяя каждое конкретное изделие. При этом обязательность наименований изделий сохраняется.

Обозначение изделия является одновременно обозначением его основного конструкторского документа. Обозначение других документов состоит из обозначения изделия, дополненного кодом (шифром) конкретного документа.

С 1992 г. в России вводится единая обезличенная классификационная система обозначений изделий основного и вспомогательного* производств и конструкторских документов. К настоящему времени процесс внедрения далеко не закончен. Огромный архив документации, непривычность и имеющиеся недостатки новой системы не позволяют быстро заменить ею предметную систему обозначений. Пока лишь около 20 % предприятий применяют новую систему, причем многие из них используют обе указанные системы.

В учебных условиях использование обезличенной системы обозначений создает еще большие трудности, поэтому ограничимся лишь кратким знакомством с ней.

Классификатор изделий и конструкторской документации машиностроения и приборостроения (классификатор ЕСКД) содержит классификационные характеристики деталей классов 71—76:

71 — тела вращения;

72 — тела вращения с элементами зубчатого зацепления;

73 — не тела вращения: корпуса, опоры;

74 — не тела вращения: плоские, изогнутые из листов, лент;

75 — детали типа кулачков;

76 — техническая оснастка, инструмент.

Например, обозначение КИКГ.721133.016 говорит о следующем: деталь представляет собой тело вращения с элементами зубчатого зацепления (класс 72); деталь — зубчатое колесо цилиндрическое (подкласс 1), с наружными зубьями (группа 1), имеет один венец (подгруппа 3), модуль более 1,0 (вид 3); 016 — регистрационный номер; КИКГ — четырехбуквенный код организации-разработчика.

В учебных условиях возможно лишь соблюдение формы обозначения в части шестизначного кода классификационной характеристики. Ту же самую деталь условно можно обозначить КИКГ.010218.016, где 01 — номер учебной работы, 02 — порядковый номер листа в работе, 18 — номер варианта задания.

Обозначение сборочного чертежа состоит из обозначения сборочной единицы и кода сборочного чертежа, например КИКГ.426512.012СБ.

В настоящее время еще можно встретить обозначения, образованные по другим принципам, например:

КИКГ.214.000.000 — обозначение конечного (основного) изделия;

* Если изделие предназначено для реализации вне предприятия, то его изготовление относится к основному производству, если для использования внутри предприятия — к вспомогательному. Законы оформления чертежей при этом не меняются. Различают еще покупные изделия, приобретаемые в готовом виде.

КИКГ.214.000.045 — обозначение детали, непосредственно входящей в основное изделие;

КИКГ.214.162.000 — обозначение сборочной единицы, входящей в конечное изделие;

КИКГ.214.162.027 — обозначение детали, входящей в промежуточную сборочную единицу.

Коды документов используются те же.

Наименования изделиям присваивают исходя из их назначения или внешнего вида, если он напоминает характерную форму распространенных в быту предметов. Наименование может состоять из двух и более слов, при этом подлежащее всегда стоит на первом месте.

Примеры наименований: насос, насос шестеренчатый, насос вакуумный, подшипник, подшипник конический и т. д.

Сборочные единицы могут иметь довольно многословные наименования, но стремиться к этому не нужно.

Более подробно тема подраздела изложена в ГОСТ 2.201—80 «Обозначение изделий и конструкторской документации».

1.4. Виды информации, используемые на чертежах, относящихся к конструкторской документации

Рассмотрим на примере чертежа простой по конструкции детали — упора (рис. 1.2), как отображаются сведения, необходимые для изготовления того или иного изделия. Упор представляет собой параллелепипед с двумя сквозными ступенчатыми цилиндрическими отверстиями для крепления его на кронштейне с помощью двух винтов (рис. 1.3). Деталь симметрична относительно плоскости, проходящей посередине между крепежными отверстиями.

Чертеж (см. рис. 1.2) по оформлению близок к производственному, в нем использованы все условности и упрощения, которые можно было применить в данном случае.

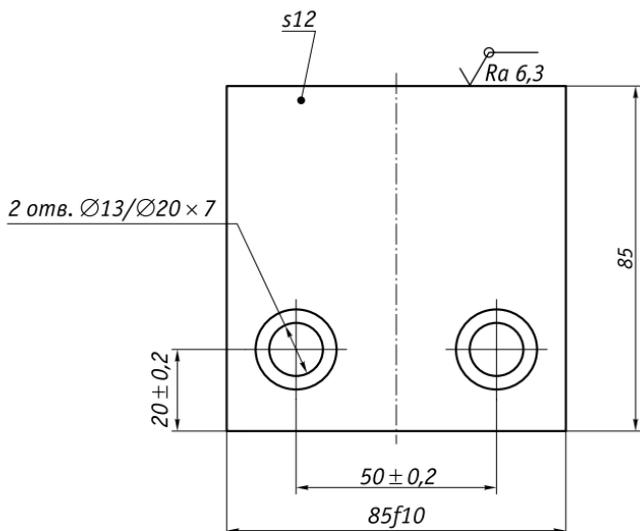
По определению чертеж может содержать одно и более изображений.

Под *изображением* понимается графическое отображение предмета, выполненное в натуральную величину или в определенном масштабе при соблюдении основных правил упрощения и предназначенное для фиксации геометрических свойств предмета.

Комплекс проекций на чертеже детали (с учетом установленных в стандартах условностей и упрощений) должен давать полное представление о форме предмета и выражать взаимосвязь между его элементами. В рассматриваемом случае условности, установленные ЕСКД, дали возможность использовать только одну проекцию упора.

КИКГ.ХХХХХХ.062

$\sqrt{Ra\ 12,5}$ (✓)



2 отв. $\varnothing 13/\varnothing 20 \times 7$

$20 \pm 0,2$

$50 \pm 0,2$

$85 \pm 0,10$

85

1. H12; h12; $\pm t_2/2$.

2. Покрытие наружных поверхностей Цб.

				КИКГ.ХХХХХХ.062				
				Упор		Лит.	Масса	Масштаб
						0	0,45	1:1
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист		Листов	
							1	
Разраб.	Коркин	Жуков	010101	Сталь 40 ГОСТ 1050—94				
Пров.	Машина	Минин	040101					
Т. контр.	Егоров	Суров	110101					
Н. контр.	Лукин	Лукин	170101					
Утв.								

Рис. 1.2. Чертеж упора

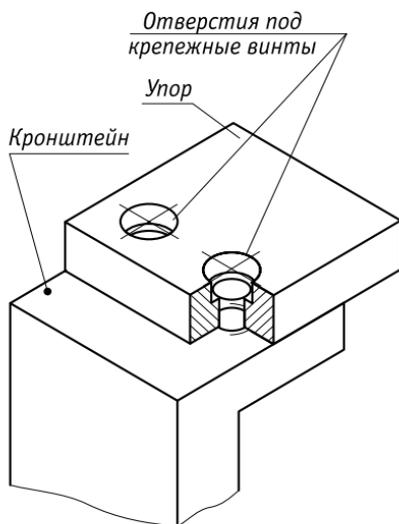


Рис. 1.3. Упор, установленный на кронштейне (крепежные винты не показаны)

Схема размещения информации на чертеже приведена на рис. 1.4. Заметим, что если бы не существовало условностей при определении необходимого числа изображений, то нам пришлось бы привести на чертеже шесть-семь проекций (рис. 1.5), чтобы показать наличие или отсутствие каких-либо элементов на всех гранях детали.

Нельзя сказать, что одна информация на чертеже является важной, основной, другая — второстепенной. На чертеже приводится то и только то, что должно быть выполнено при изготовлении изделия. Однако если учитывать объем передаваемой информации и последствия ошибки при чтении документа, то можно утверждать, что при выполнении чертежей особое внимание следует уделять процессу нанесения размеров.

Размер линейный — это числовое значение величины (длины, ширины, высоты, диаметра и др.) в выбранных единицах измерения. При измерении величин в миллиметрах буквы мм после числового значения ставят только в текстовой части чертежа.

Размер угловой — это числовое выражение величины угла в выбранных единицах измерения с обязательным их указанием.

Размер на чертеже представляет собой в общем виде графический размерный комплекс, состоящий из двух выносных линий и размерной линии с двумя стрелками на концах. Над размерной линией наносится числовое значение размера.

В частных случаях могут отсутствовать одна или обе выносные линии, одна или обе стрелки. Размерный комплекс может допол-

няться выносной линией с полкой. Размеры могут также указываться в таблицах, помещаемых на поле чертежа, в текстовой части или в основной надписи чертежа.

Условности, применяемые на чертеже, также относятся к способам выражения информации. Текстовое выражение информации применяется в тех случаях, когда другие формы невозможны или нерациональны.

Формальная информация о документе помещается в отведенных для этого графах основной надписи и в промежутках между внешней и внутренней рамками чертежа.

Оригинал чертежа, приведенного на рис. 1.2, был выполнен на формате А4 (210×297 мм). Обращаем внимание читателей на влияние «книжного» масштаба на величину изображения в типографском издании (в данном случае можно говорить о масштабе

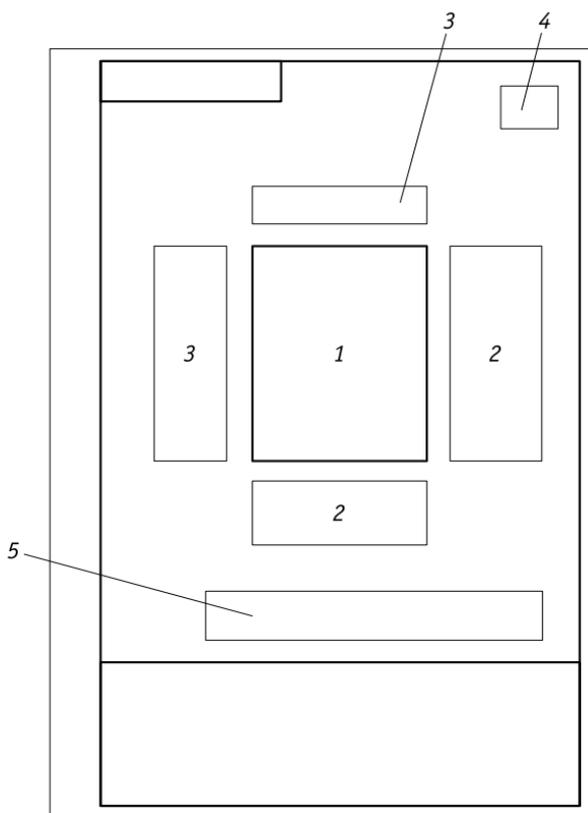


Рис. 1.4. Схема размещения информации на чертеже упора:

- 1 — изображение упора; 2 — предпочтительные зоны для нанесения размеров; 3 — зоны для нанесения размеров; 4 — обозначение шероховатости поверхностей; 5 — технические требования

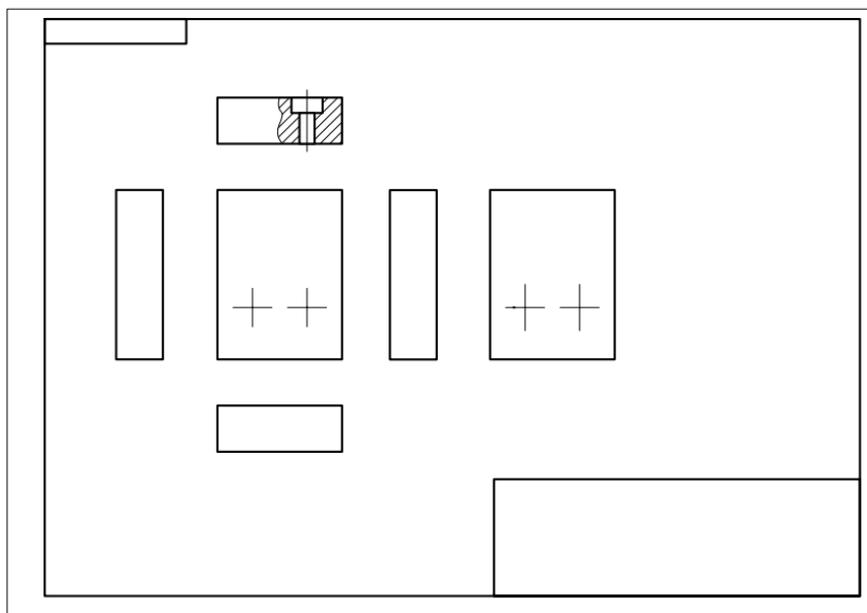


Рис. 1.5. Необходимое число изображений упора при отсутствии условностей

изображения чертежа, рассматривая его как изображаемый предмет). Напоминаем, что при типографском издании чертежи и рисунки могут оказаться выполненными буквально в любом масштабе.

Чертежи, помещаемые в описаниях изделий, научных статьях, руководствах по применению, нормативной документации, не относятся к конструкторской документации, однако при их выполнении также необходимо придерживаться основных правил ЕСКД.