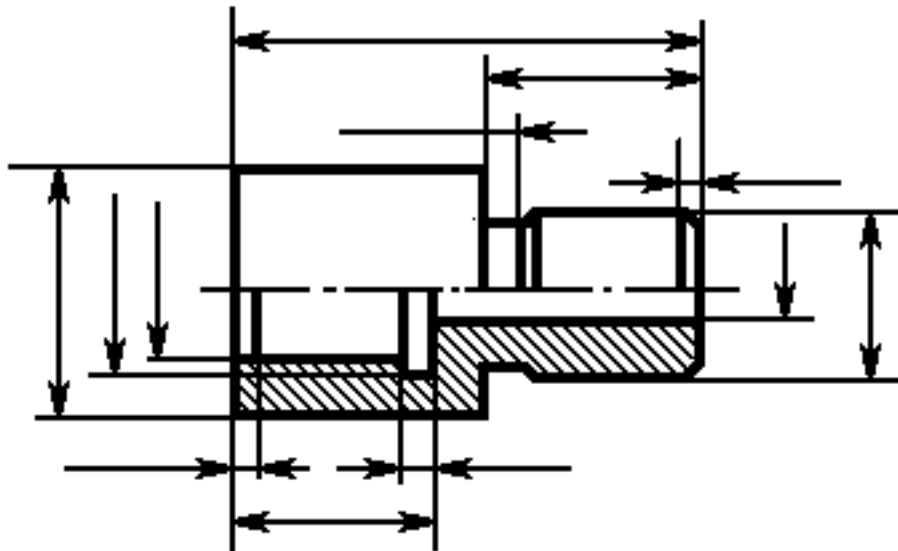


МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РФ

РЯЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ РАДИО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ

ЭСКИЗЫ и РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ



Рязань 2004

Министерство общего и профессионального образования
РФ
Рязанская Государственная Радиотехническая Академия

ЭСКИЗЫ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ
Методические указания
По курсу «Инженерная графика»

Рязань, 2004

Одобрено методическим советом
Рязанской Государственной Радиотехнической Академии

Эскизы и рабочие чертежи деталей: Методические указания
по курсу «Инженерная графика» / Сост. В. М. Прошляков,
Т. М. Литвинова, Т. П. Кобзева, В.И. Маркин – Рязань:
РГРТА, 1988. – 36 с.: ил.

Содержит краткие сведения по выполнению эскизов и чертежей
детали с натуры в соответствии с действующими стандартами ЕСКД.
Изложены требования к эскизам и чертежам, некоторые сведения по
изготовлению деталей, базовый способ простановки размеров. Даны
практические рекомендации о последовательности работы над эскизом.

Указания предназначены для студентов дневного и вечернего
отделений.

Рецензенты: кафедра НГЧ Рязанской Радиотехнической Академии
(старший преподаватель Н. С. Камышова);

ЭСКИЗЫ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ

ВВЕДЕНИЕ

В системе графического образования будущего инженера эскизирование занимает одно из ведущих мест. Работа над эскизом детали способствует закреплению теоретических знаний, вырабатывает умение решать пространственные задачи, прививает навыки самостоятельной работы, развивает творческие способности студента.

Учебная программа предусматривает следующие виды задания:

- выполнение эскизов с отдельно взятых деталей различной сложности;
- выполнение эскизов деталей, изготовленных отливкой, точением, штамповкой из плоского листа металла, а также эскизы пружин;
- выполнение эскизов деталей из различных материалов: металлов и их сплавов, пресспорошков, керамики.

Если в первом задании «Проекционное черчение» студент выполнял по двум заданным видам чертежи деталей упрощенной формы, то настоящее задание ставит более сложные задачи.

1. Более глубоко изучить стандарты ЕСКД, на которых базируется выполнение задания, не формально заучивая содержание их, а добиваясь глубокого понимания и практического применения содержащихся в них правил, норм, требований и рекомендаций, а также выработать умение пользоваться стандартами как справочниками.
2. В совершенстве овладеть системой проекционных связей, дополняя ее общепринятыми условностями, упрощениями и дополнительными видами.
3. Усвоить содержание и назначение эскиза, отличие его от чертежа. Изучить четкую последовательность работы при выполнении эскиза детали с натуры.
4. Научиться практически определять виды резьб, нарезанных на наружных и внутренних поверхностях, а также углубить навыки по вычерчиванию и обозначению их на эскизах.

5. Закрепить общие правила простановки размеров и овладеть базовым способом простановки размеров, приближающим эскиз детали к производственному уровню.
6. Уметь пользоваться измерительным инструментом при выполнении обмера линейных размеров, диаметров окружностей, радиусов скруглений, уклона, конусности, элементов резьб и т. д.
7. Повышать эффективность самостоятельной работы. Добиться выполнения всех стадий работы над эскизом с минимальной затратой рабочего времени при высоком качестве исполнения.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ ЭСКИЗА

Эскизом детали называют графическое изображение детали, выполненное от руки в глазомерном масштабе с соблюдением пропорций и проекционной связи между видами.

Эскиз представляет собой конструкторский документ временного характера, по которому составляют рабочий чертёж в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-01 и передают его в производство для изготовления изделия.

Эскиз содержит значительную часть требований рабочего чертежа, содержит минимальное число видов, разрезов и сечений, но достаточное для полного и ясного представления о предмете и его элементах.

Эскиз должен иметь указания о шероховатости поверхностей, о защитных и декоративных покрытиях, о термообработке, иметь сведения о материале, из которого выполняют деталь, от установленных базовых поверхностей указывают размеры, необходимые для изготовления детали.

Эскизные конструкторские документы широко применяются при разработке опытного образца изделия, при решении вопросов организации производства и изобретательства, а также при ремонте и модернизации изделий.

Эскизы выполняют мягким карандашом М или 2М на писчей бумаге в клетку, удобной для установления проекционных связей между изображениями.

Каждый эскиз выполняется на отдельном листе бумаги, размеры которого должны примерно соответствовать размерам форматов А2, А3, А4, согласно ГОСТ 2.301-00. Размер формата выбирают в зависимости от формы и сложности конструкции детали. Наименьший формат А4 с размерами сторон 210х297 используют для деталей простой формы, причем основную надпись (штамп) располагают по меньшей стороне. Для эскизов деталей более сложной формы склеивают два или четыре таких листа.

Каждый лист оформляют рамкой, ограничивающей рабочее поле: слева её проводят на расстоянии 20 мм от края листа, от остальных сторон по 5 мм. В правом нижнем углу вплотную к рамке помещают основную надпись, габариты которой 55x185 мм. Основную надпись можно не вычерчивать, а выполнить отпечаток с клише, имеющегося в препараторской кафедры (ауд. 329).

АНАЛИЗ ФОРМЫ ДЕТАЛИ

Работу над эскизом детали с натуры обычно начинают с её беглого осмотра, но этим ограничиться нельзя. Изучение детали начинается с определения функционального назначения её в изделии по принципу: форма – функция – рабочее положение – материал – технология изготовления.

Ответ на вопрос о назначении детали отчасти содержится в её наименовании, например корпус, кожух, ось, втулка, рукоятка и т. д.

Конструктор, проектируя изделие, решает множество технических задач, в частности прочность, износоустойчивость, простота изготовления, наименьшая материалоемкость и многое другое. Замысел конструктора воплощается в виде сочетания различных геометрических поверхностей, определяющих конструктивные особенности детали, отсюда наиболее ответственным моментом изучения детали является мысленное расчленение её на составляющие геометрические элементы.

Обычно отдельно выделяют внутренние и наружные формы. При затруднении в выполнении этого анализа устно рекомендуется изобразить геометрический состав детали на листе бумаги в виде линейных рисунков, как показано на рис. 30. Одновременно определяют назначение каждой формы и возможные способы их изготовления.

Элементы деталей

Какую бы сложную конструкцию не имела деталь, в её образовании участвуют простейшие геометрические формы – призмы, пирамиды, цилиндры, конусы, а так же торовые, сферические, цилиндрические, параболические, гиперболические и эвольвентные поверхности. В технических деталях они имеют определенное назначение. Наиболее распространенные элементы изображены на рис.1.

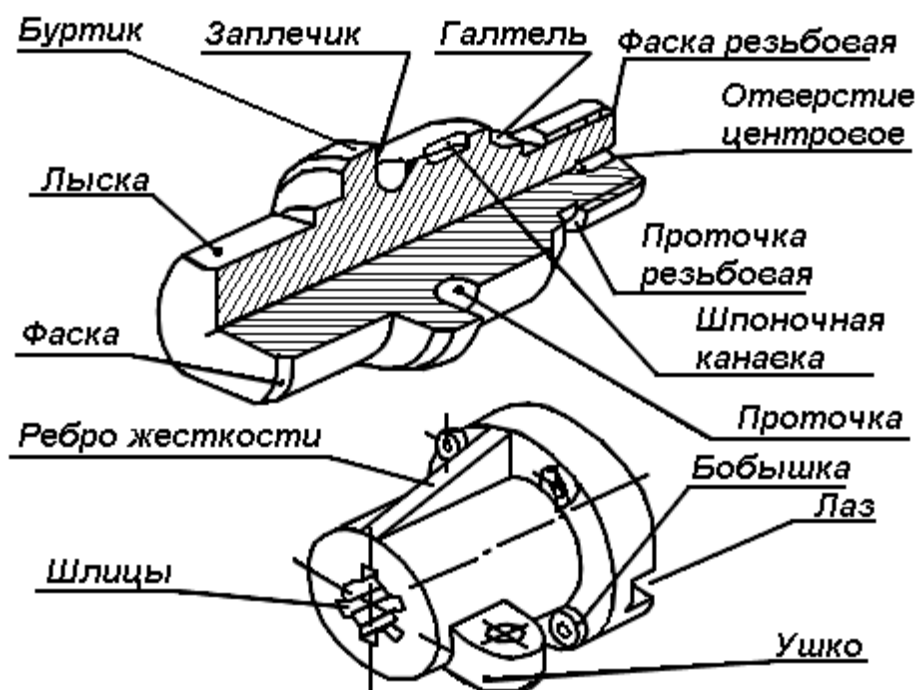


Рис. 1

Фаски – конические или плоские узкие срезы, применяемые для облегчения процесса сборки, с целью предохранения рук от травм.

Галели – скругления внешних и внутренних углов. Их применяют для облегчения изготовления деталей литьем, штамповкой,

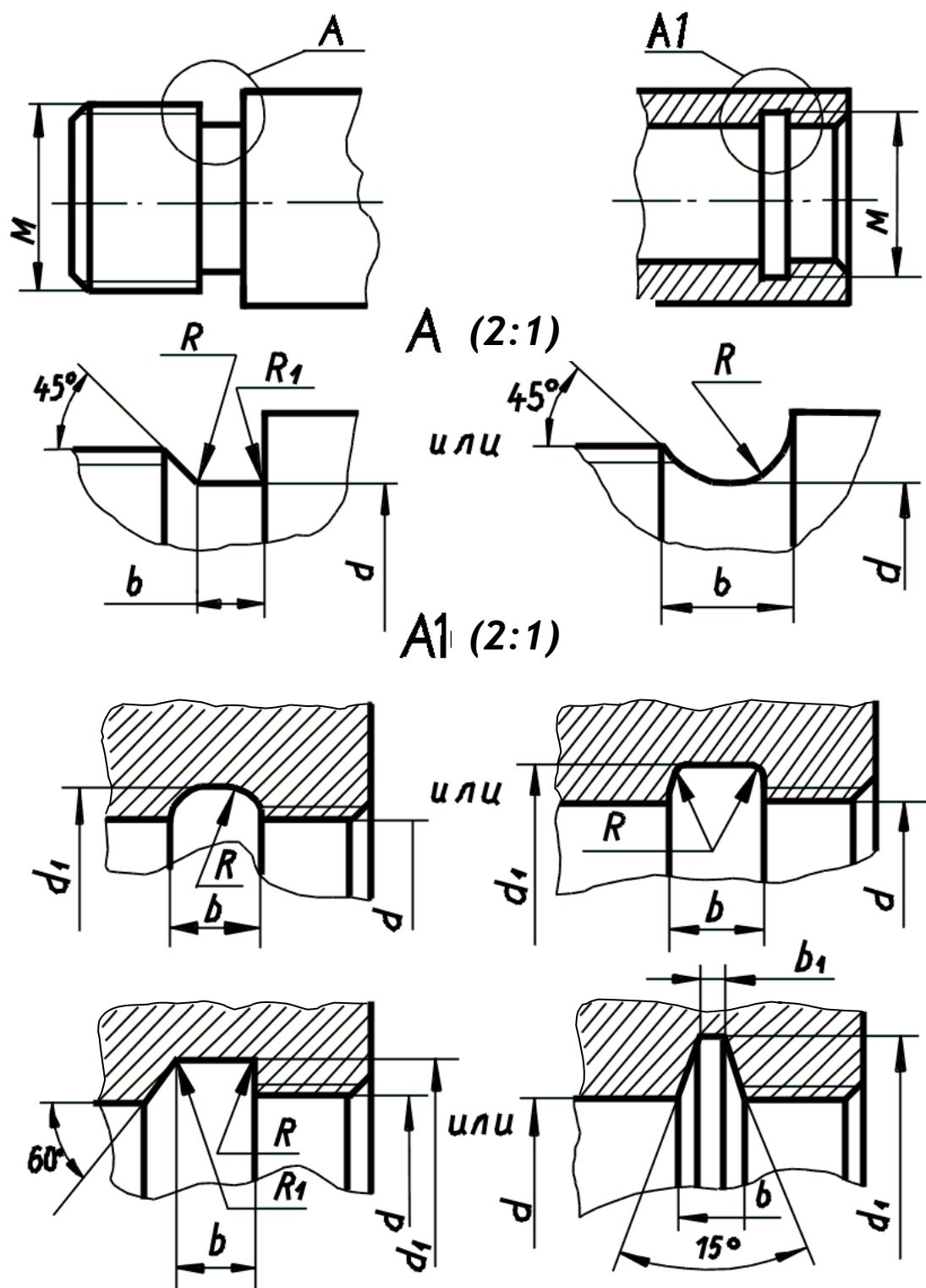


Рис. 2

а так же для снижения концентрации напряжений в местах перехода одной формы в другую, т.е. для повышения прочности деталей.

Проточки (канавки) применяют для установки в них стопорящих деталей, уплотнительных прокладок, для плотного прилегания торцевых поверхностей сопрягаемых деталей. На основном изображении проточки обычно показывают с упрощениями, в их действительную форму, а размеры указывают на выносных элементах в увеличенном виде (рис. 2).

Резьбовые проточки применяют для «выхода» режущего инструмента и с целью ликвидации сбегания резьбы (искажения профиля резьбы на её концах).

Лыски – плоские срезы на поверхности вращения, служат для удержания детали от вращения при наворачивании на неё другой детали или гайки.

Буртики – кольцевые утолщения вала, которые препятствуют продольному перемещению оси или вала. Плоские поверхности буртика называют заплечиками.

Ребра жесткости – тонкие стенки для усиления прочности детали.

Шлицы – пазы в виде прорезей или канавок на деталях машин:

- прорезь на головке винта, шурупа, в которую вставляют отвертку при заворачивании и отворачивании;
- продольные фасонные пазы на части вала и на втулке, предназначенные для передачи крутящего момента.

Шпоночные канавки – имеют форму, соответствующую форме шпонок: призматическую, сегментную и др. Шпонки применяются для передачи вращательного движения обычно от вала к установленной на нем детали (шкиву).

Обозначение материала

В современном приборостроении для изготовления деталей применяют различные металлы и их сплавы. Широкое применение получили пластмассы, их также используют в качестве заменителей черных и цветных металлов. Материал обозначают полным названием, присвоенной ему маркой и соответствующим стандартом.

Примеры обозначения некоторых марок материалов:

- сталь углеродистая обыкновенного качества
Ст3 ГОСТ 380-71;
- сталь углеродистая качественная конструкционная
Сталь 45 ГОСТ 1050-74;
- алюминий для отливки деталей сложной формы
АЛ9 ГОСТ 2685-75;
- бронза оловянистая литейная
БрОЦСНЗ-7-5-1 ГОСТ 613-78;
- фторопласт
4 П ГОСТ 10007-80;
- текстолит конструкционный электротехнический, толщина
листа 10 мм
Текстолит Ф-10,0 ГОСТ 2910-74;
- гетинакс листовой, толщиной листа 12 мм
Гетинакс 1 12,0 ГОСТ 2718-74

ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ДЕТАЛИ

В задании по проекционному черчению были изучены первоначальные сведения об изображениях, получаемых на основных плоскостях проекций: главный вид, вид сверху, вид слева, вид справа, вид снизу, вид сзади (ГОСТ 2.305-00).

На данном этапе цель обучения состоит в овладении более полным объемом теоретических знаний проекционного чертежа и умения оперировать ими, т. к. при выполнении эскизов надо уметь самостоятельно решать сложные графические задачи, приобретая навыки сознательного, обоснованного выбора того или иного решения.

Выбор главного вида и количества видов

Главным видом называют изображение детали на фронтальной плоскости проекций, дающее наилучшее представление о ее форме и размерах.

Выбрав главное изображение, решают вопрос о его расположении относительно основной надписи. За основу принимают положение детали на главной технологической операции.

Детали, представляющие собой поверхности вращения (валы, оси,

винты, червяки, втулки, зубчатые колеса, пружины и др.), предпочтительно изображать так, чтобы ось вращения была параллельна основной надписи (рис. 16, 22).

Главный вид фланцев, крышек корпусов и других деталей, изготавливаемых литьем, располагают так, чтобы основная обработанная поверхность получила бы горизонтальное положение. Такая плоскость обычно служит базой для отсчета размеров и чертеж будет удобен для пользования модельщику, литейщику, разметчику, контролеру (рис. 15, 23)

Количество изображений должно быть минимальным, но достаточным для отображения формы детали. Этим достигается сокращение трудоемкости изготовления чертежей, а также экономия времени, затраченного на их чтение.

Для получения исчерпывающего представления о форме и размерах детали простой формы иногда бывает достаточно одного вида (рис. 16, 22) или двух видов (рис. 9, 10, 13). В большинстве случаев детали вычерчивают в трех видах (рис. 15, 39), причем три вида могут быть следующие: главный, слева, справа (рис. 8) или главный, сверху, снизу. Сложные детали изображают в четырех, пяти и шести видах.

Дополнительные и местные виды

Если какие-либо элементы детали невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров, то применяют дополнительные виды, получаемые на плоскостях, не параллельных плоскостям проекций (рис. 3).

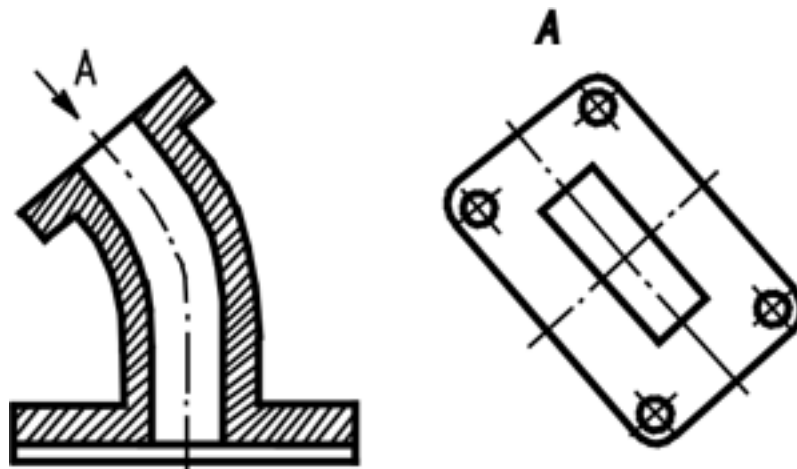


Рис. 3

Стрелка, указывающая направление взгляда должна быть выполнена по размерам, приведенным на рис. 4. Когда дополнительный вид расположен в непосредственной связи с основным изображением, стрелку и надпись над видом не наносят (рис. 5).

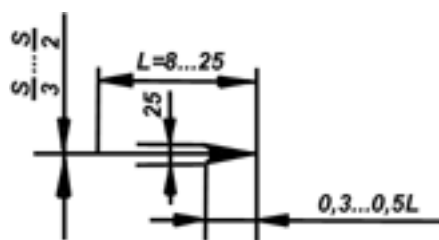


Рис. 4

Во многих случаях нет необходимости на дополнительном виде показывать изображение детали полностью, можно выполнить лишь отдельную часть её. Такой вид называется местным. На местном виде изображение ограничивают линией обрыва (рис. 5), в других случаях эту линию можно не проводить (рис. 6).

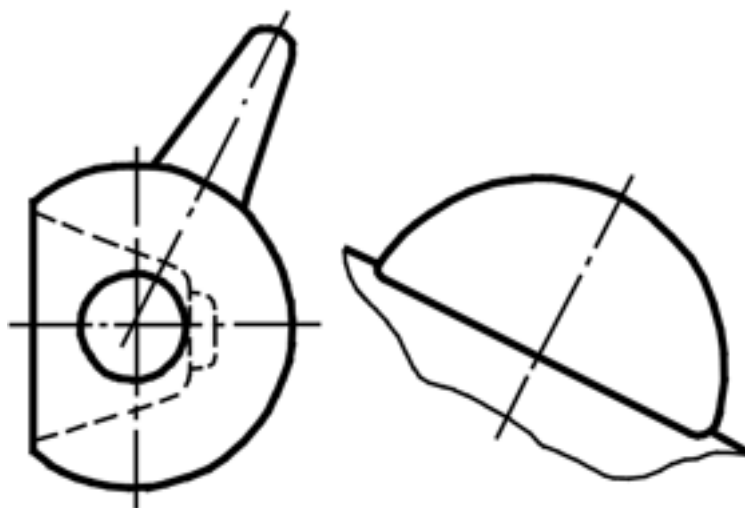


Рис. 5

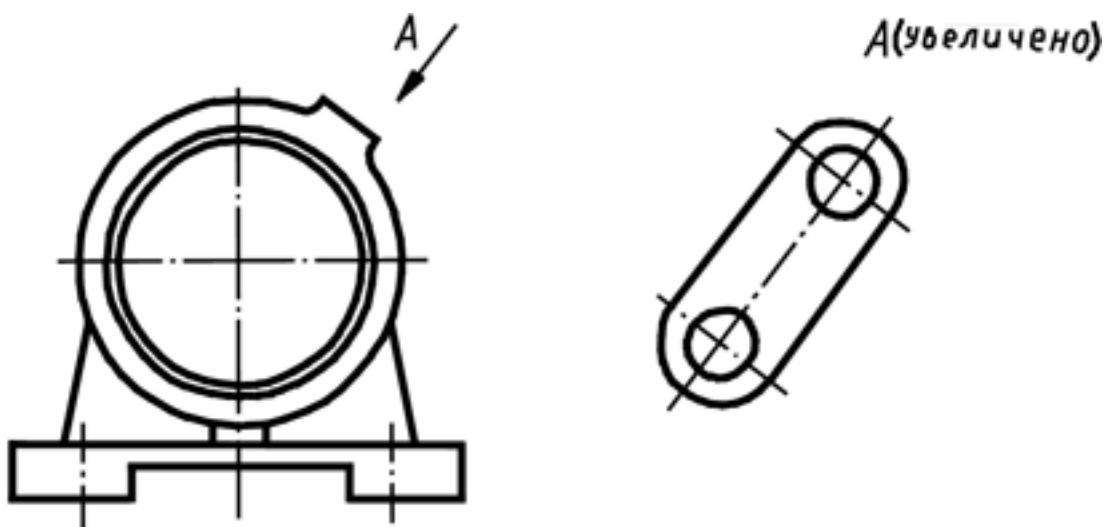


Рис. 6

Местные и дополнительные виды рекомендуется располагать вблизи от изображения, их выполняют в большем масштабе, чем исходное изображение. Местный вид должен быть отмечен на чертеже подобно дополнительному виду.

Увеличение на эскизах обозначают так, как показано на рис. 5, 6, а на чертежах вместо надписи «Увеличено» ставят масштаб, например $M2 : 1$.

Выносные элементы

Выносной элемент – дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей графического и других пояснений в отношении формы, размеров и иных данных.

Выносной элемент может содержать подробности, не указанные на соответствующем изображении, может отличаться от него по содержанию (например, изображение может быть видом, а выносной элемент – разрезом) (рис.7).

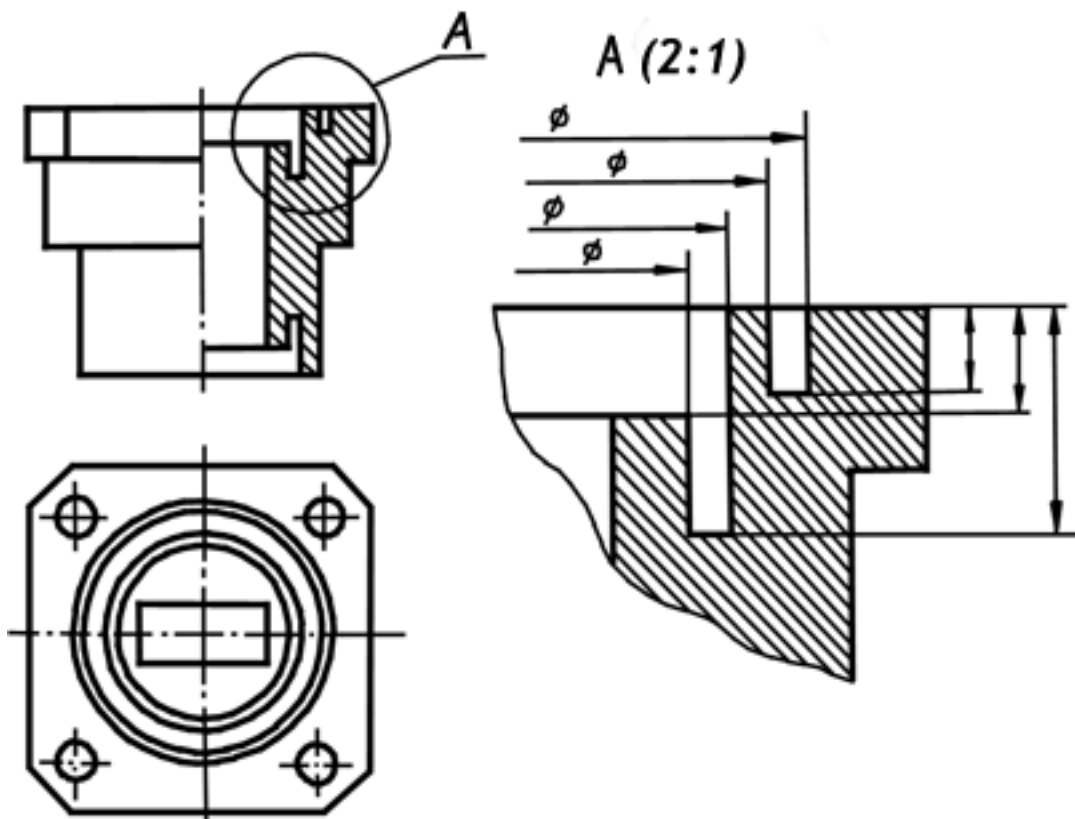


Рис. 7

Применяя выносной элемент, соответствующее место отмечают на виде, разрезе или сечении замкнутой сплошной тонкой линией – окружностью или овалом с обозначением римской цифрой порядкового

номера выносного элемента над полкой выносной линии.

Над выносным элементом следует указать порядковый номер, в знаменателе на эскизе пишут слово «Увеличено», а на чертеже проставляют масштаб.

Выносной элемент располагают возможно ближе к поясняемому месту основного изображения.

Условности и упрощения

В тех случаях, когда при выполнении изображения детали (вида, разреза) представляется возможность графически проще выполнить это изображение, не ухудшая при этом ясность эскиза или чертежа, допускается применять условности и упрощения, изложенные в ГОСТ 2.305 – 00.

Если вид, разрез или сечение представляют симметричную фигуру, то допускается вычерчивать половину изображения или немного более половины изображения с проведением в последнем случае линии обрыва (рис. 8).



Рис. 8

Если деталь имеет несколько одинаковых элементов, расположенных равномерно, то на изображении этой детали полностью показывают один или два таких элемента, а остальное показывают упрощенно или условно (рис. 9).

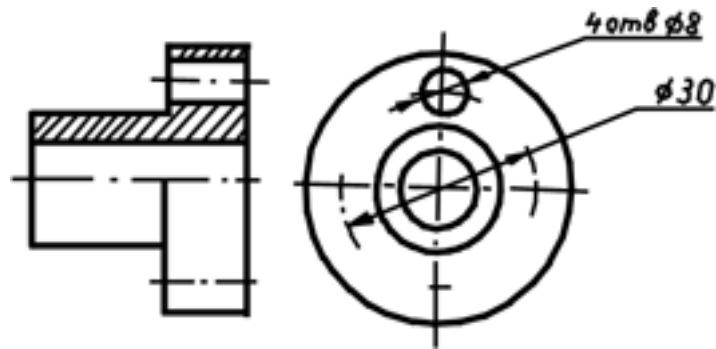


Рис. 9

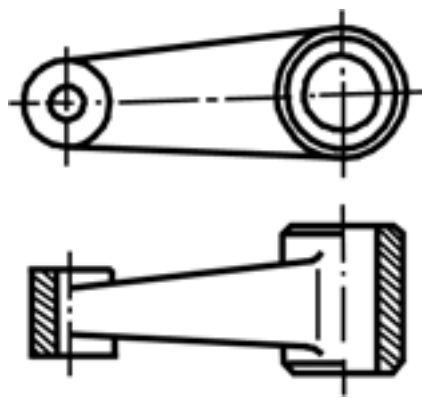


Рис. 10

Плавный переход от одной поверхности к другой показывают условно сплошной тонкой линией, не доходящей до контурной (рис. 10).

Длинные предметы или элементы детали, имеющие постоянные или закономерно изменяющиеся поперечные сечения (валы, трубки, фасонный прокат, цепи, шатуны) допускается изображать с разрывом.

Для упрощения чертежей и сокращения количества изображений (отверстия, шпоночные пазы и другие элементы) допускается вместо полного изображения детали показывать лишь контур этих форм в проекционной связи с основным изображением (рис. 11).

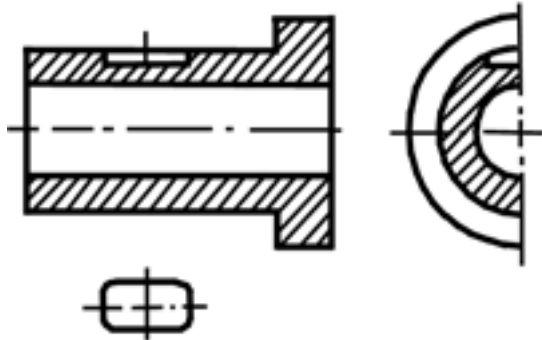


Рис. 11

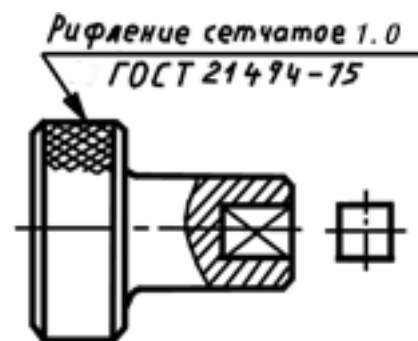


Рис. 12

На чертежах деталей со сплошной сеткой, рифлением, орнаментом, плетенкой, накаткой допускается изображать эти элементы частично с возможным упрощением (рис. 12).

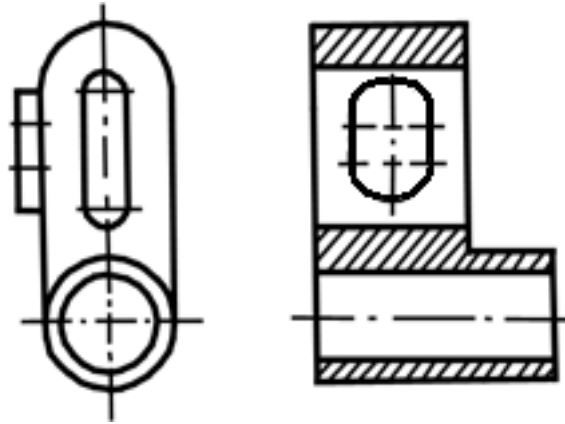


Рис 13.

Сетку и рифление вычерчивают наклонными тонкими линиями под углом 30° к оси. Такое изображение сопровождают надписью:

Рифление сетчатое 0,8 ГОСТ 21474-75, где 0,8 – величина шага рифления в миллиметрах.

Часть детали, находящейся между наблюдателем и секущей плоскостью на разрезе, допускается изображать утолщенной штрих - пунктирной линией (рис. 13). Такую проекцию называют наложенной.

Для деталей, изготовляемых из листового материала, кроме чертежа на этом же формате при необходимости выполняют развертку поверхности (рис. 14).

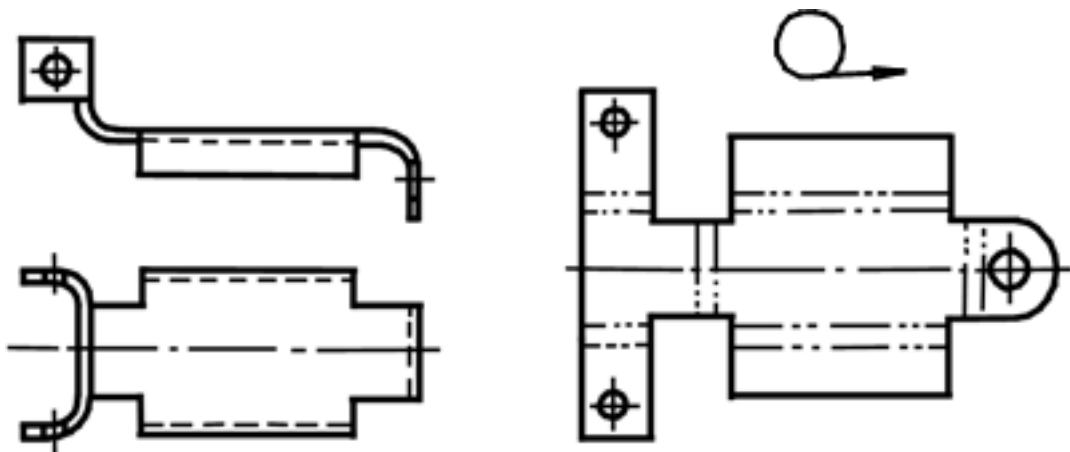


Рис. 14

Линии сгиба на развертке изображают тонкими штрих - пунктирными с двумя точками линиями.

ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЗЬБЫ.

Под резьбой понимают поверхность, образованную при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности.

Резьбы имеют много разновидностей.

Основной крепёжной резьбой для разъёмного соединения деталей машин является метрическая резьба с крупным шагом по ГОСТ 24705-81.

Резьбу на эскизах и чертежах изображают в соответствии с требованиями ГОСТ 2.311-01 (СТ СЭВ 284-76).

Резьбу изображают:

а) на стержне - сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями - по внутреннему диаметру;

б) в отверстии - сплошными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями - по наружному диаметру.

На разрезах, параллельных оси отверстия, сплошную тонкую линию по наружному диаметру резьбы проводят на всю длину резьбы без сбега, а на изображениях, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси отверстия, по наружному диаметру резьбы проводят дугу, приблизительно равную $\frac{3}{4}$ окружности, разомкнутой в любом месте.

Сплошную тонкую линию при изображении резьбы наносят на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии и не более величины шага резьбы.

Размер длины резьбы указывают без сбега.

НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ

Нанесение размеров является одним из ответственных этапов выполнения эскиза. С производственной точки зрения, если хотя бы один размер окажется пропущенным или неправильно проставленным, документ не может быть сдан в производство.

Размеры, проставленные на эскизе, должны соответствовать действительным размерам всех форм детали, независимо от величины изображения.

Правильность нанесения размеров оценивают следующим образом:

- соблюдением общепринятых правил по технике нанесения размеров;

- наличием необходимого и достаточного количества размеров, геометрически полно определяющих величину и положение элементов детали;

- соответствием проставленных размеров детали производственным требованиям, связанным с технологией изготовления, условиями её работы, удобством контроля.

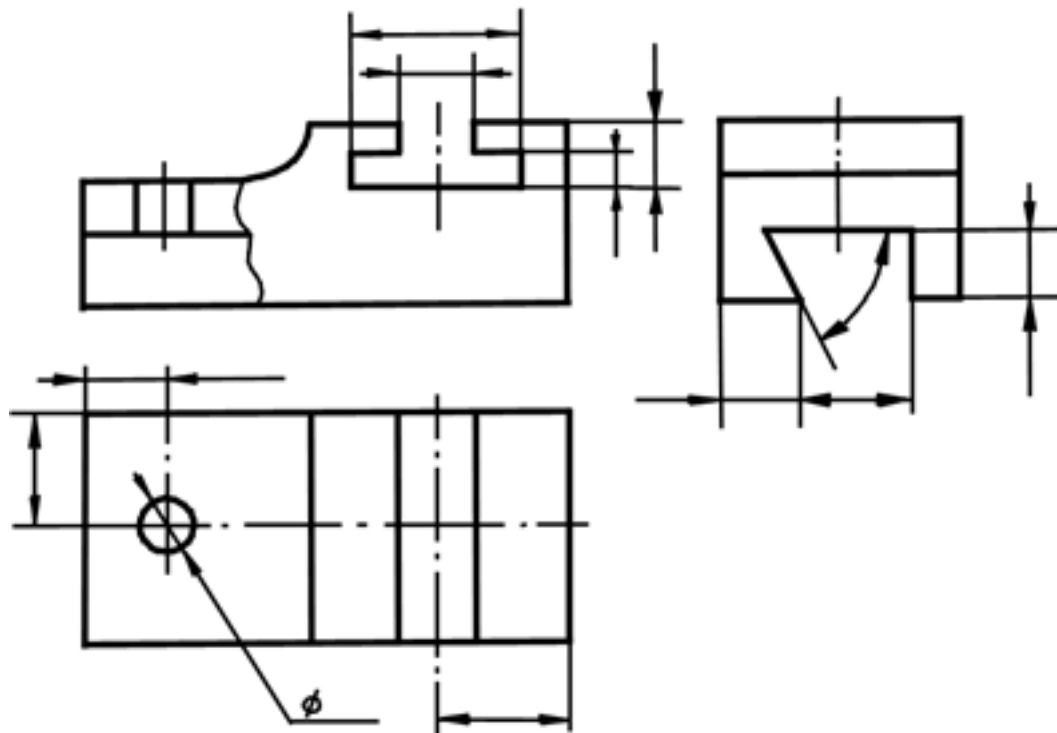
Прежде чем приступать к нанесению размеров детали, необходимо повторить основные требования, изложенные в ГОСТ 2.307-00 «Нанесение размеров и предельных отклонений», начиная с элементарных правил, изученных ранее. Затем глубоко ознакомиться с основными пунктами стандарта, некоторые из которых приводятся ниже.

Общее количество размеров на чертеже и эскизе должно быть минимальным, но вполне достаточным для изготовления и контроля изделия.

Нельзя повторять один и тот же размер дважды, это допускается лишь в исключительных случаях, например при построении чертежа детали и развертки её поверхности, когда деталь выполнена из листового материала.

Нельзя загромождать размерами одно из изображений детали. Их надо располагать группами на всех видах, разрезах, сечениях.

Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу детали, рекомендуется концентрировать на одном месте изображения, там где этот элемент показан наиболее отчетливо (Рис.15).



Размеры, относящиеся к наружным поверхностям детали, наносят на стороне вида, а размеры внутренних форм наносят на стороне разреза как при выполнении совмещения вида с разрезом (рис. 16), так и при полностью разрезанной несимметричной детали.

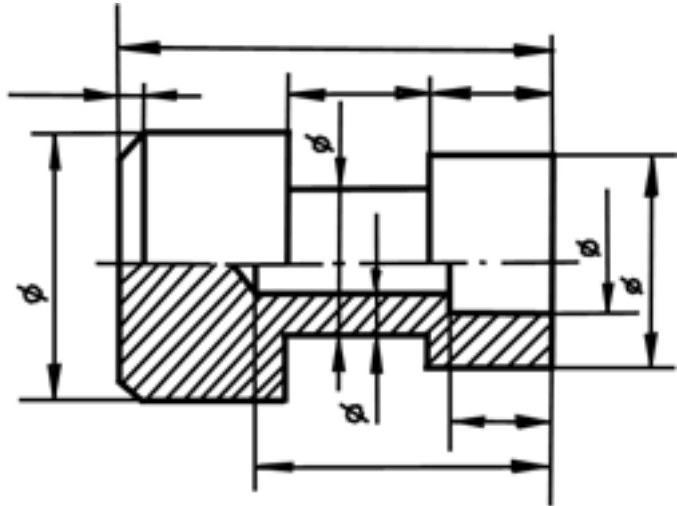


Рис. 16

Нанесение габаритных размеров

На чертежах литых деталей указывают габаритные размеры, так как необходимость их простановки обусловлена технологическими и эксплуатационными соображениями. Эти размеры нужны при разработке технологических процессов, для изготовления оснастки, приспособлений и т. д.

На чертежах деталей, выполненных токарным способом, габаритные размеры необходимо указывать ввиду того, что они часто являются одновременно и конструктивными размерами.

Габаритные размеры плоских деталей из листового материала не всегда требуется при разметке, но их часто указывают как справочные размеры. В этих случаях на чертежах справа от размерного числа вверху проставляют звездочку (рис. 17), а над основной надписью пишут: * - размер для справок.

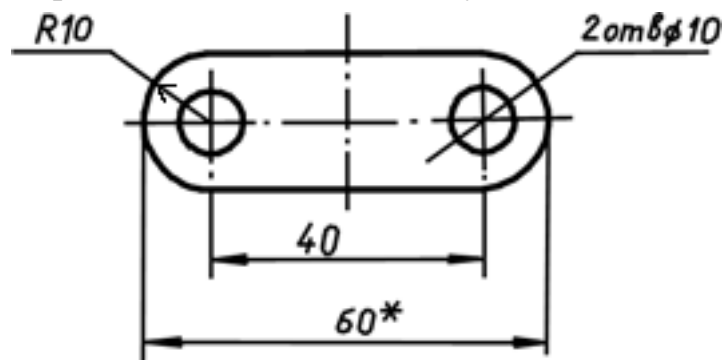


Рис. 17

Сопрягаемые элементы деталей

Поверхности, определяющие форму детали, подразделяют на сопрягаемые, привалочные и свободные.

Сопрягаемые поверхности в изделии соприкасаются с другими поверхностями, являются охватывающими или охватываемыми.

При выполнении эскизов и рабочих чертежей деталей к таким поверхностям предъявляют повышенные требования к точности изготовления. На производственных чертежах размеры сопрягаемых элементов обязательно проставляют с указанием допускаемых отклонений от номинальных, т. е. расчетных. Например, если детали соединяются резьбой, то должны иметь один и тот же тип и размеры резьбы.

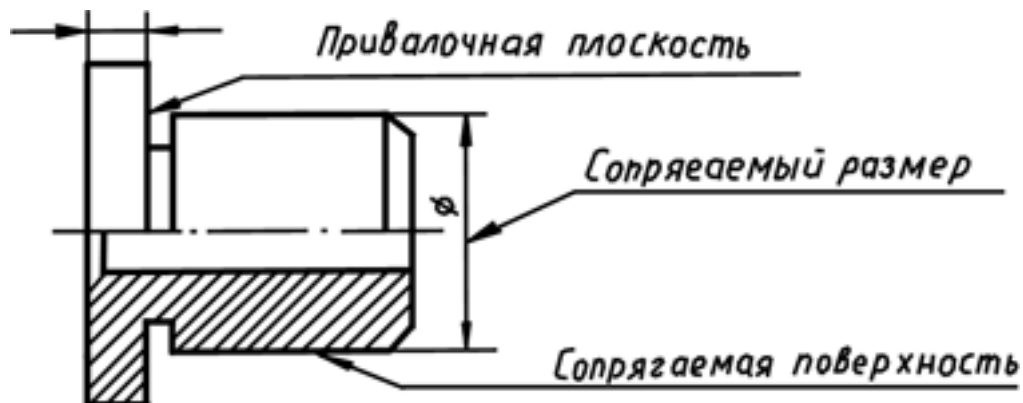


Рис. 18

Ввиду того, что студенты пока не знакомы с разделом «Допуски и посадки», размеры у сопрягаемых элементов деталей в этом задании следует ставить только номинальные.

Привалочные поверхности соприкасаются с поверхностями других деталей, но не являются охватывающими или охватываемыми, одинаковых номинальных размеров обычно не имеют, точность изготовления менее жесткая. Часто такие поверхности бывают плоскими (рис. 18, 23).

Свободные поверхности не соприкасаются с поверхностями других деталей. Требования к ним намного ниже по сравнению с предыдущими.

Размерные базы

Нанесение размеров на эскизах и чертежах деталей неразрывно связано с понятием размерная база. Базами называют элементы детали, поверхности, линии или точки, определяющие положение детали в механизме или при обработке, от которых обычно ведется отсчет размеров других элементов детали.

Базы разделяются на ряд видов: 1.

Конструкторская база – совокупность поверхностей, линий или точек детали, по отношению к которым ориентируют другие эле-

детали или другие детали изделия при их конструировании и расчетах.

2. Технологической базой называют поверхности, линии или точки, по отношению к которым фактически выдерживают тот или иной размер, получаемый при обработке поверхностей. Технологические базы могут быть черновыми и чистовыми, основными и вспомогательными, главными и промежуточными и т. д.

При выполнении эскизов деталей следует пользоваться технологическими размерными базами.

3. Установочная опорная база – поверхность детали, которая будет опираться на поверхность станка или приспособления. Применяется для ориентации обрабатываемых поверхностей детали.

4. Измерительная база – это поверхность или несколько поверхностей, от которых производится отсчет размеров при обмере и контроле готовых деталей. Кроме того, измерительной базой может быть ось вращения или ось симметрии. В таком случае база называется «мнимой».

5. Сборочная база – сочетание поверхностей, линий или точек, с помощью которых ориентируют положение детали в собранном изделии. Сборочные базы подразделяются на опорные и проверочные.

Рассмотрим некоторые типичные примеры выбора технологических размерных баз.

На чертежах плоских деталей типа панелей, прокладок, печатных плат достаточно иметь две размерные базы. В первом случае размерными базами могут служить взаимно перпендикулярные нижняя и правая кромки панели (рис. 19), относительно которых центруются отверстия на плоскости. Во втором случае (рис. 20) за размерные базы приняты ось симметрии и нижняя кромка детали.

При разметке криволинейного контура кулачка (рис. 21) размерной базой служит точка О, а для отсчета угловых размеров – полярная ось Ох. На чертежах плоских деталей из листовых материалов, имеющих различные формы отверстий, планируемых к изготовлению на станках с числовым программным

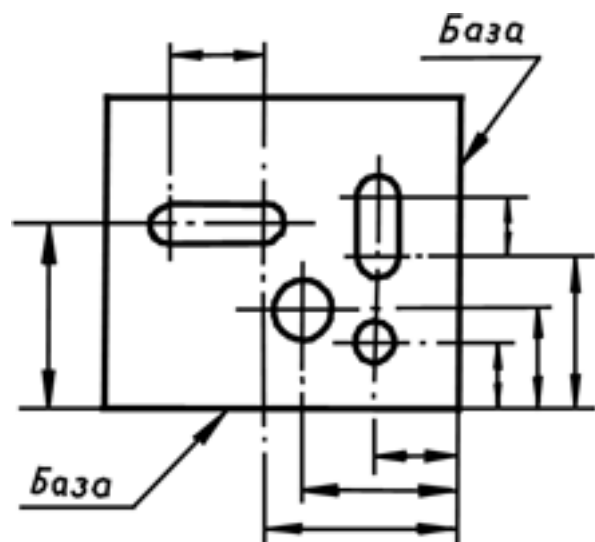


Рис.19

управлением (ЧПУ), целесообразна простановка размеров от нижней и правой кромки плоской детали до линий контура отверстий параллельных этим кромкам и до осей круглых отверстий. Такой способ простановки размеров значительно упрощает составление программ для станков с ЧПУ. Размеры на чертежах обычно проставляют по принципу незамкнутой цепочки. Некоторые геометрические формы детали остаются без размеров. Так, на рис 19.

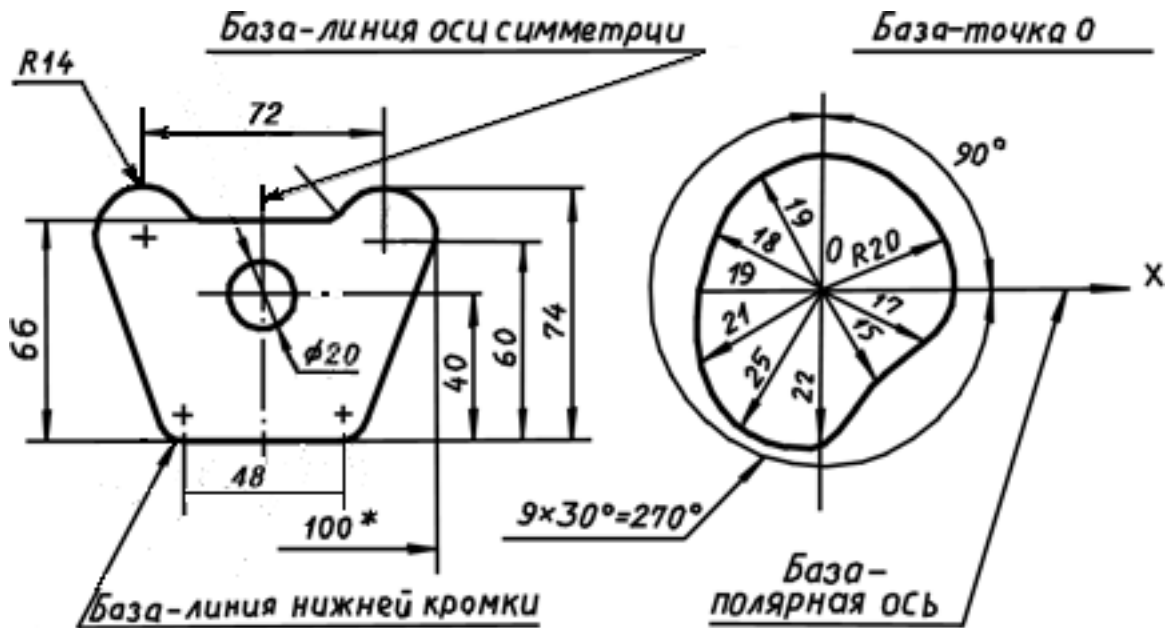


Рис. 20

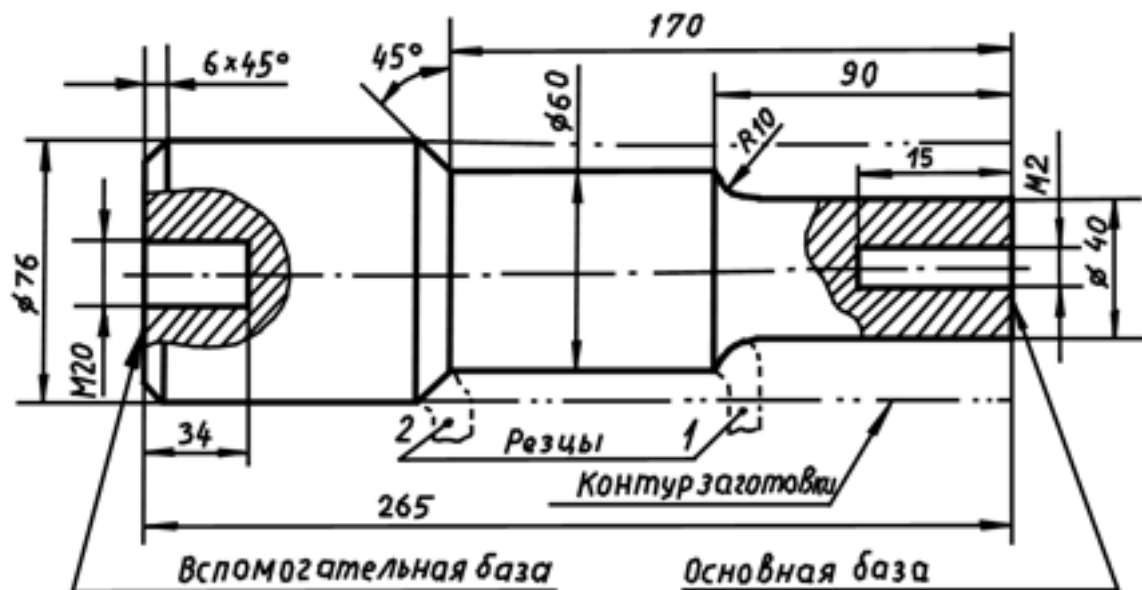
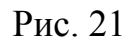


Рис. 22

рис. 22 длина левого наружного цилиндра $\varnothing 76$ мм не указана ввиду того, что деталь изготавливают токарным способом.

Резцом 2 надо выполнить проход цилиндра диаметром 60 мм по длине равной 170 мм от правого торца детали. Следовательно, длина левого цилиндра, фактическая величина которого вместе с фасками равна 95 мм, рабочим размером не является, ставить его не следует.

В этом случае правая торцевая плоскость служит основной размерной базой, с подрезки и приторцовки ее начинается обработка заготовки, а затем отсчитывают размеры 45, 90, 170, 265.

Левая торцевая плоскость, от которой измеряются глубина отверстия $\varnothing 20$ мм и высота фаски 6 мм, является вспомогательной базой, параллельной основной. Основная и вспомогательная базы должны быть связаны размерами, поэтому размер 265 мм надо понимать не только как определяющий общую длину детали, но и как размер между базами.

В зависимости от сложности детали параллельных вспомогательных баз может быть несколько. На рис. 23 приведен пример выбора размерных баз при эскизировании детали типа основания подшипника.

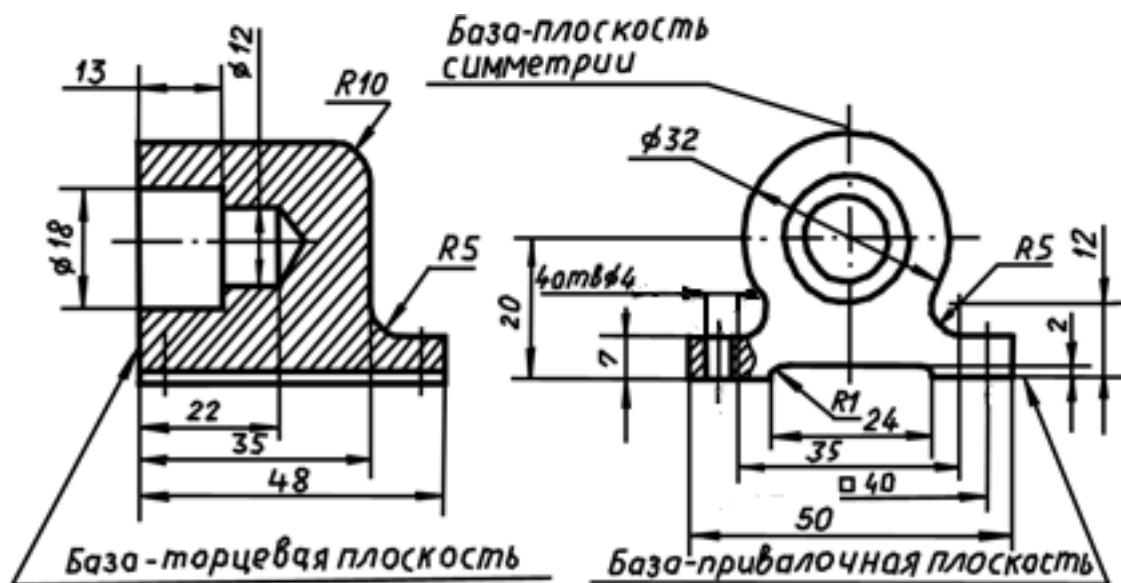


Рис. 23

Правильное использование размерных баз способствует выполнению заданных на чертеже размеров с необходимой точностью.

Обмер деталей

Для приближенного определения линейных размеров применяют металлическую линейку, кронциркуль и нутромер (рис. 24). При измерениях кронциркуль и нутромер надо держать в плоскости, перпендикулярной к измеряемой длине. После измерения концы ножек

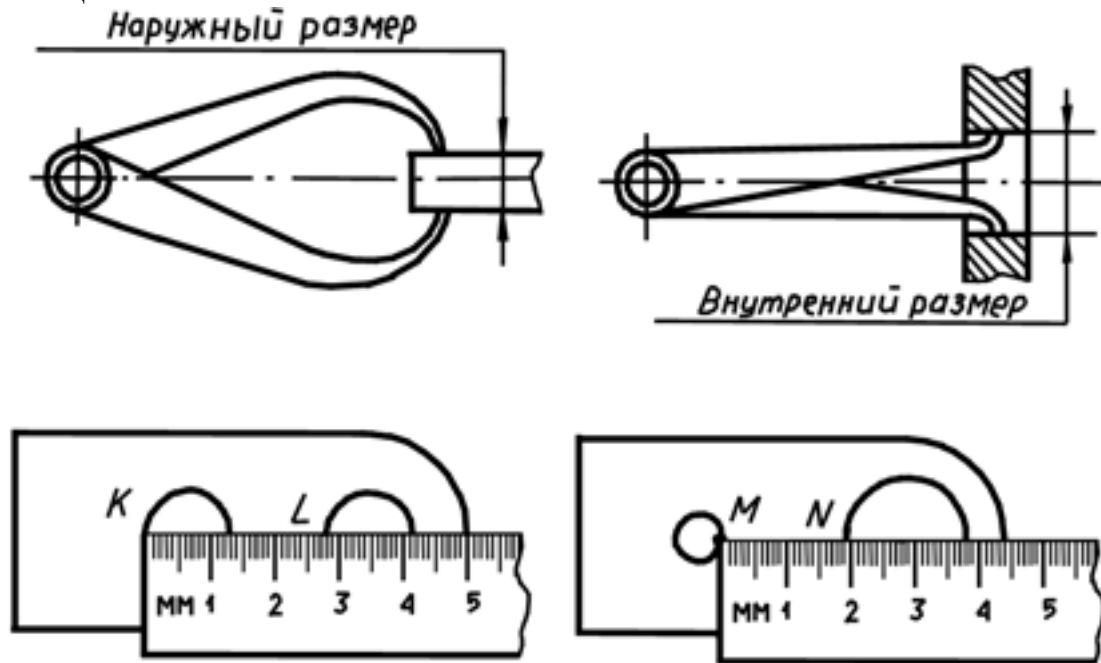
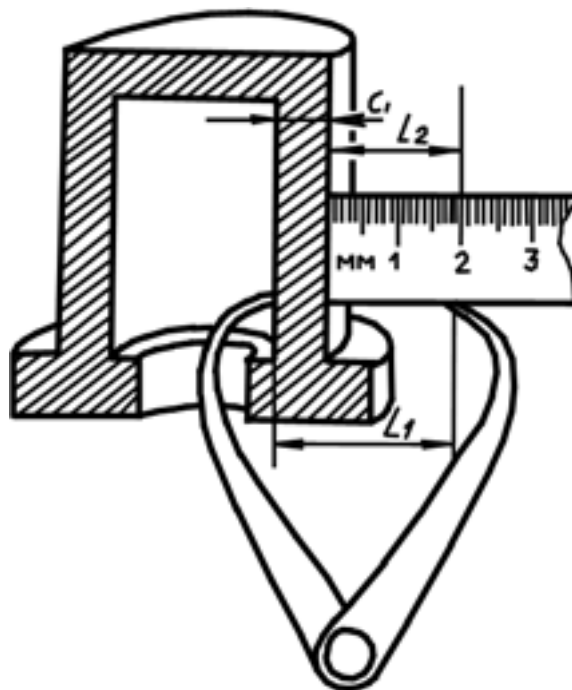


Рис. 25

прикладывают к металлической линейке и определяют числовое значение размера. Эти же инструменты используют для определения



расстояния между осями одинаковых отверстий, которое будет равно величине KL. Если требуется определить расстояние между осями двух отверстий разного диаметра, то линейкой измеряют расстояние MN, межосевое расстояние в этом случае равно сумме размера MN и радиусов отверстий (рис. 25).

Толщину стенки детали можно найти как разность размеров l_1 и l_2 (рис. 26). Такие измерения выполняют с точностью до 1 мм главным образом в учебном процессе.

Рис. 26

В производстве универсальным измерительным инструментом является штангенциркуль, который позволяет производить измерения с точностью измерения от 0,1 до 0,02 мм.

Штангенциркуль состоит из стальной линейки (штанга) с нанесенными на ней миллиметровыми делениями. Штанга заканчивается измерительными губками, расположенными к ней под прямым углом. На штангу надета рамка со вторыми измерительными губками. Рамка

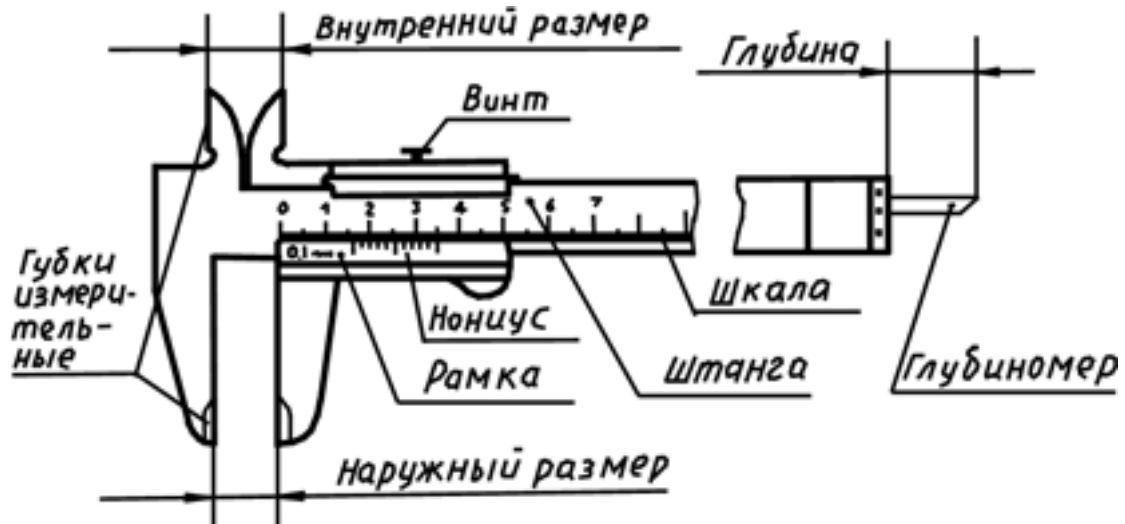


Рис. 27

передвигается по штанге и может закрепляться на ней винтом в любом месте (рис. 27). На нижней скошенной части рамки имеется шкала с делениями, называемая нониусом. На шкале нониуса расстояние между делениями равно 0,9 мм. Таким образом десять делений шкалы нониуса равны девяти делениям штанги. Если при измерении нулевое деление нониуса точно совпадает с восемнадцатым делением штанги, то размер равен 18,0 мм. Если действительный размер детали равен 18,1 мм, то нулевое деление шкалы нониуса будет сдвинуто вправо на 0,1 мм и первое деление шкалы нониуса совпадает с девятнадцатым делением штанги. При измерении величины 18,4 мм четвертое деление нониуса совпадает с двадцать вторым делением штанги, таким образом число десятых долей миллиметра равно номеру деления нониуса, которое совпадает с каким-либо делением штанги.

Радиусы закруглений и галтелей измеряют набором радиусных шаблонов – радиусомером (рис. 28).

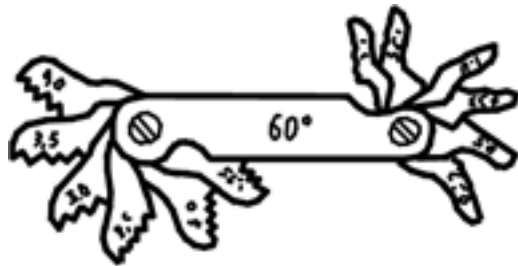


При измерении шаблоны прикладывают к детали и просматривают место контактов на просвет. Величина радиуса закругления указана на шаблоне. При составлении эскизов деталей, снабженных резьбой, возникает необходимость в определении ее размеров.

Метрическую резьбу, имеющую треугольный

Рис. 28

профиль с углом 60° , определяют двумя размерами: наружным диаметром и шагом резьбы. На стержне наружный диаметр измеряется штангенциркулем. Шаг резьбы определяют с помощью резьбомера (рис. 29), который состоит из набора гребенок различного профиля. На резьбомере подбирают соответствующий профиль и накладывают его на резьбу. Если профиль гребенки совпадает с резьбой, то гребенка подобрана правильно, число, обозначенное на гребенке, указывает величину шага резьбы.



Для измерения метрической резьбы в отверстии шаг ее определяют точно так же, как и на стержне, затем измеряют внутренний диаметр резьбы. Сопоставляя полученные измерения с таблицами стандарта

СТ СЭВ 181 - 75, где даны диаметры и шаги

Рис. 29

метрической резьбы общего назначения, или с основными размерами метрических резьб для приборостроения, приведенными в СТ СЭВ 184 – 75, определяют наружный диаметр резьбы.

Резьба метрическая правая с крупным шагом обозначается буквой М и номинальным диаметром, например: М12, М20. Резьба с мелким шагом должна иметь величину шага, например: М 10х0,75 или М 36х1,5.

Если резьба левая, то после условного обозначения ставят буквы LH, например М10LH, М 36х1,5 LH.

Изображение и нанесение обозначения резьбы на чертежах выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.311-68 (СТ СЭВ 284-76).

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЭСКИЗА

Процесс работы над эскизом следует поделить на два основных этапа.

Первый этап включает стадии, связанные с тщательным анализом формы детали:

1) определяют наименование, назначение и условия работы детали в изделии;

2) знакомятся с конструкцией детали, внимательно осматривая ее снаружи и внутри, выявляют все отверстия, углубления, пазы, проточки и т. д. (рис. 1);

3) расчленяют деталь на составляющие геометрические формы и определяют назначение каждой из них (рис. 30);

4) определяют материал, из которого изготовлена деталь, положение ее на основной операции и возможные способы изготовления отдельных элементов;

5) выбирают главное изображение детали и определяют количество видов, разрезов, сечений, необходимых для полного выявления форм детали, а также решают, какие дополнительные виды, условности и упрощения надо применить на эскизе.

В результате анализа для каждой детали формулируют четкие ответы на все поставленные вопросы.

Второй этап работы – графическое выполнение эскиза:

1) выбирают лист бумаги в клетку нужного формата, вычерчивают рамки чертежа и место для основной надписи;

2) намечают место для каждого изображения, обращая особое внимание на рациональное использование рабочего поля формата (рис. 31);

3) проводят осевые и центровые линии (рис. 32);

4) тонкими линиями последовательно выполняют изображения наружных форм детали как показано на рис. 33, 34, 35;

5) наносят внутренние формы детали, линии разрезов и сечений (рис. 36);

6) выполняют подробности детали: фаски, канавки, проточки, закругления и т. д.;

7) определяют размеры базы (рис. 37);

8) наносят выносные и размерные линии, условные знаки диаметра, радиуса, конусности и т. д. (рис. 38);

9) последовательно измеряют деталь, проставляют числовые значения размеров (рис. 39);

10) выполняют поясняющие надписи, если в этом есть необходимость (ГОСТ 2.316-68);

11) проверяют правильность выполнения эскиза на всех этапах;

12) выполняют штриховку в разрезах и сечениях. Обводят эскиз до требуемой толщины линий (рис. 39).

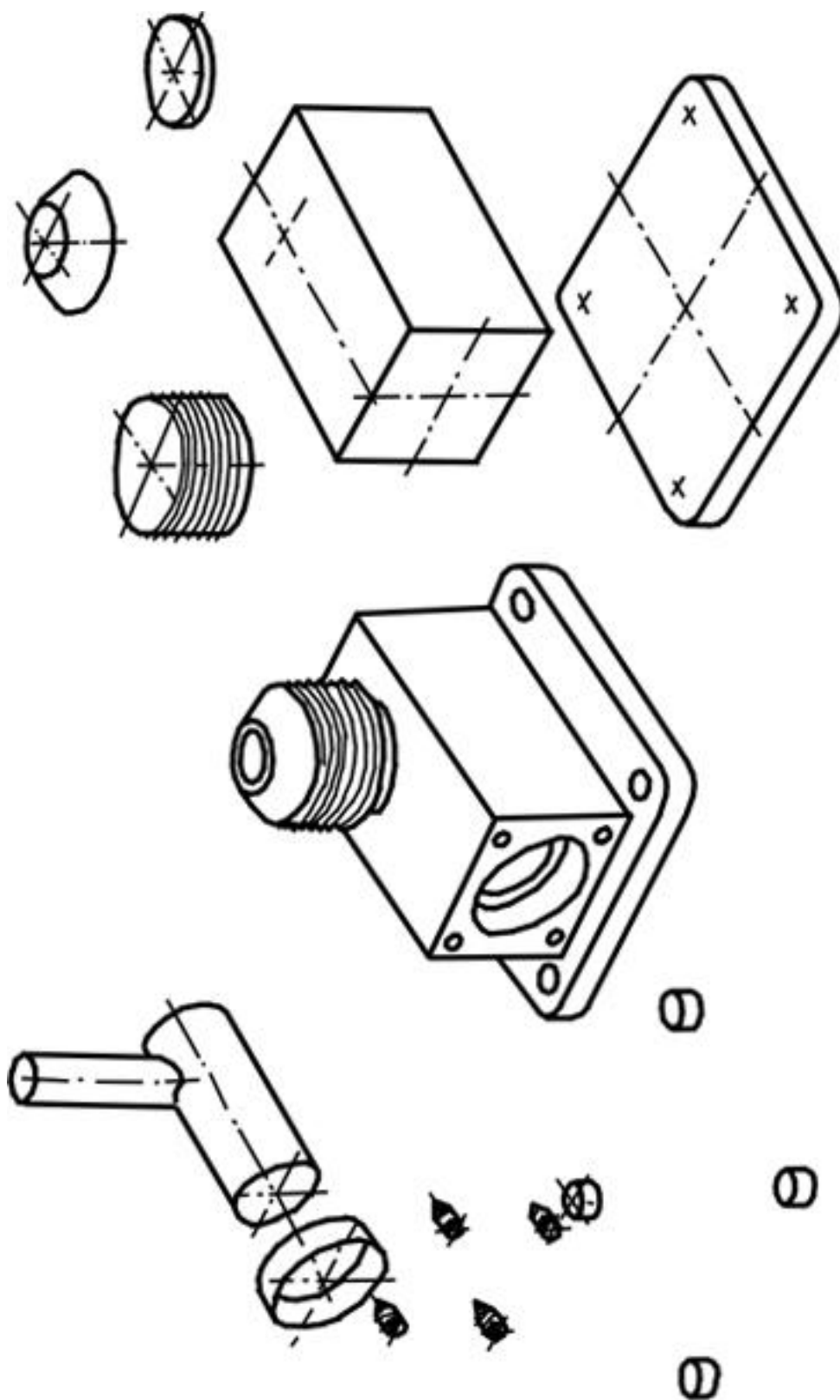


Рис. 30

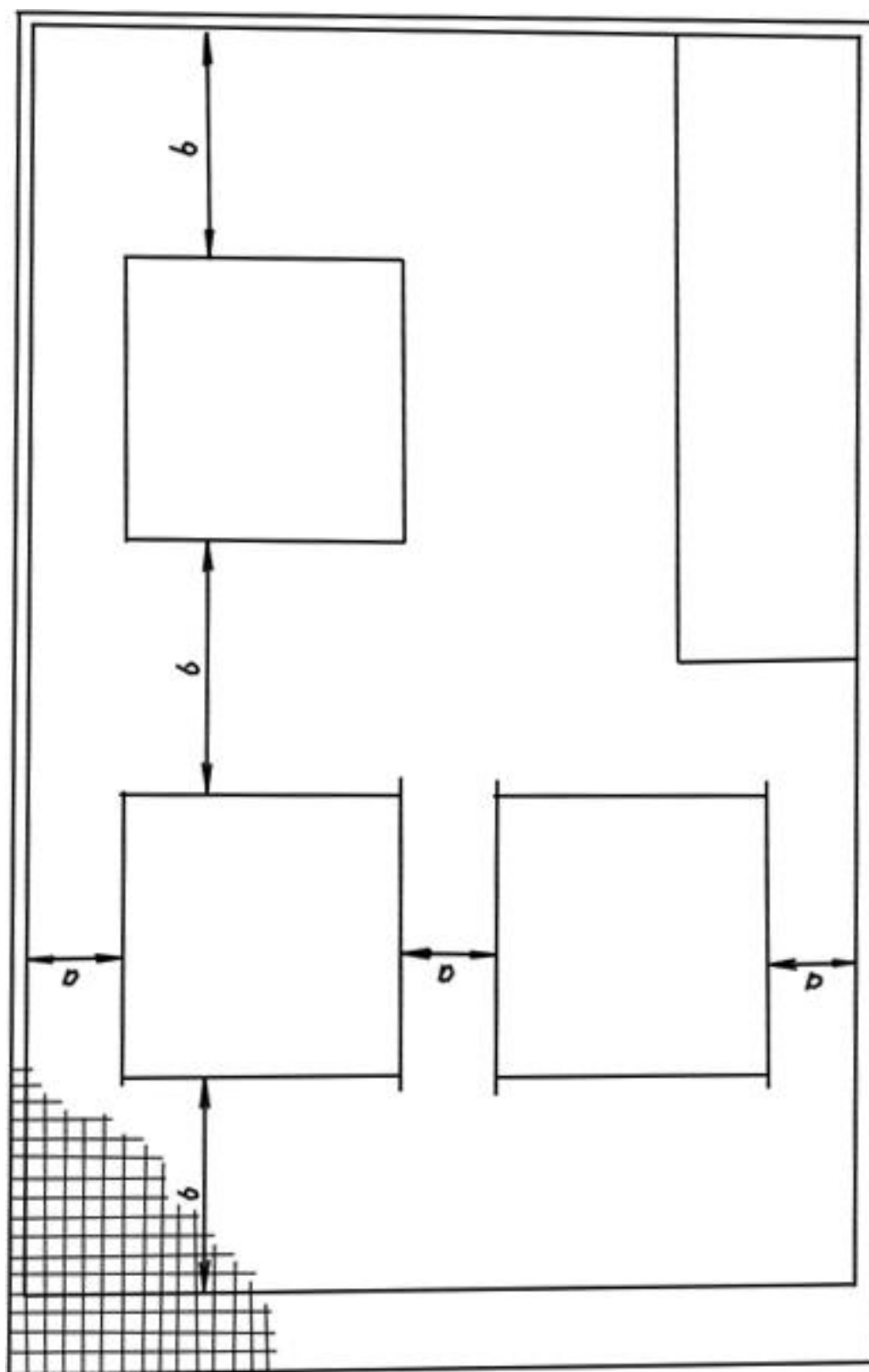


Рис. 31

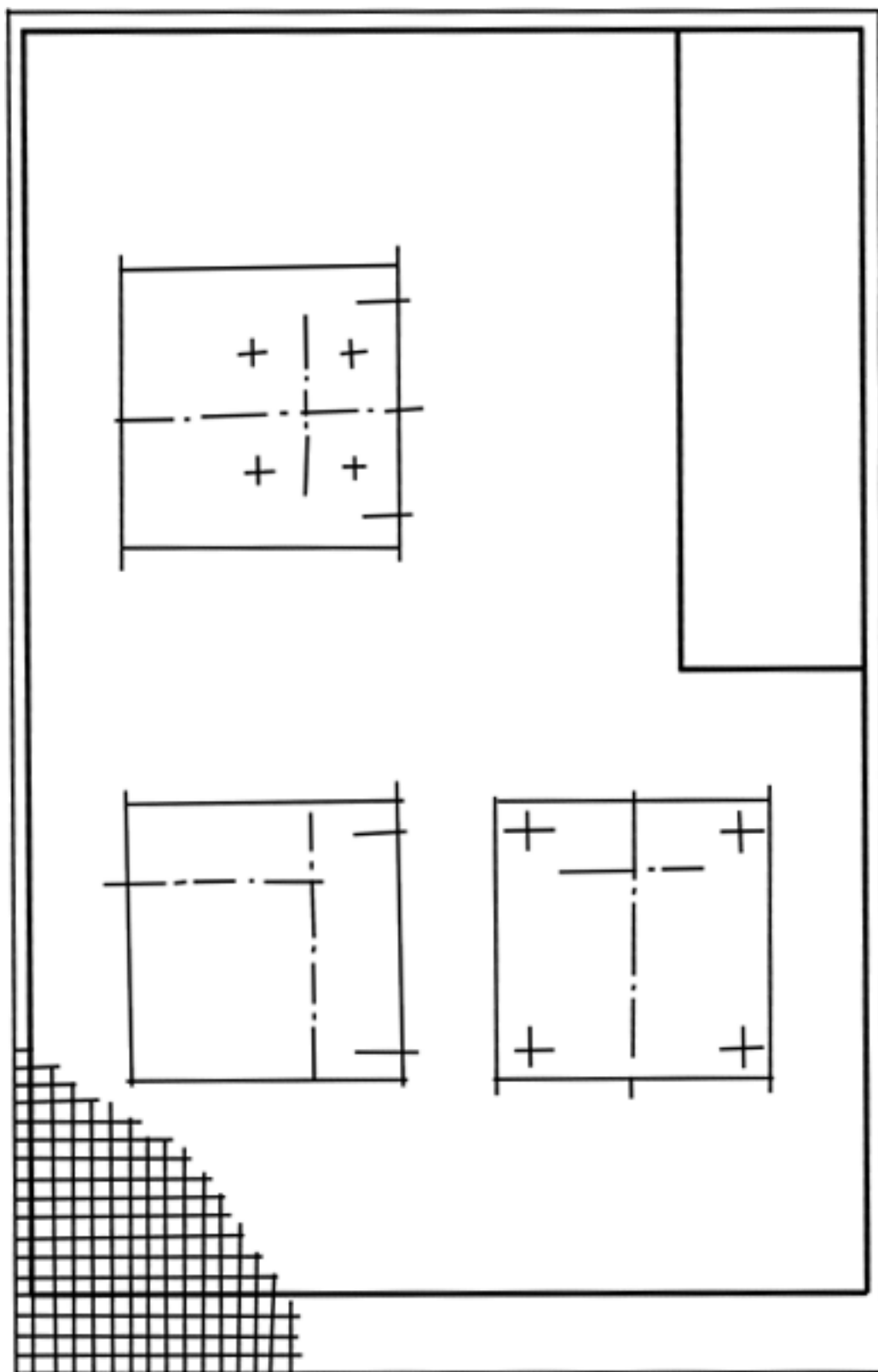


Рис. 32

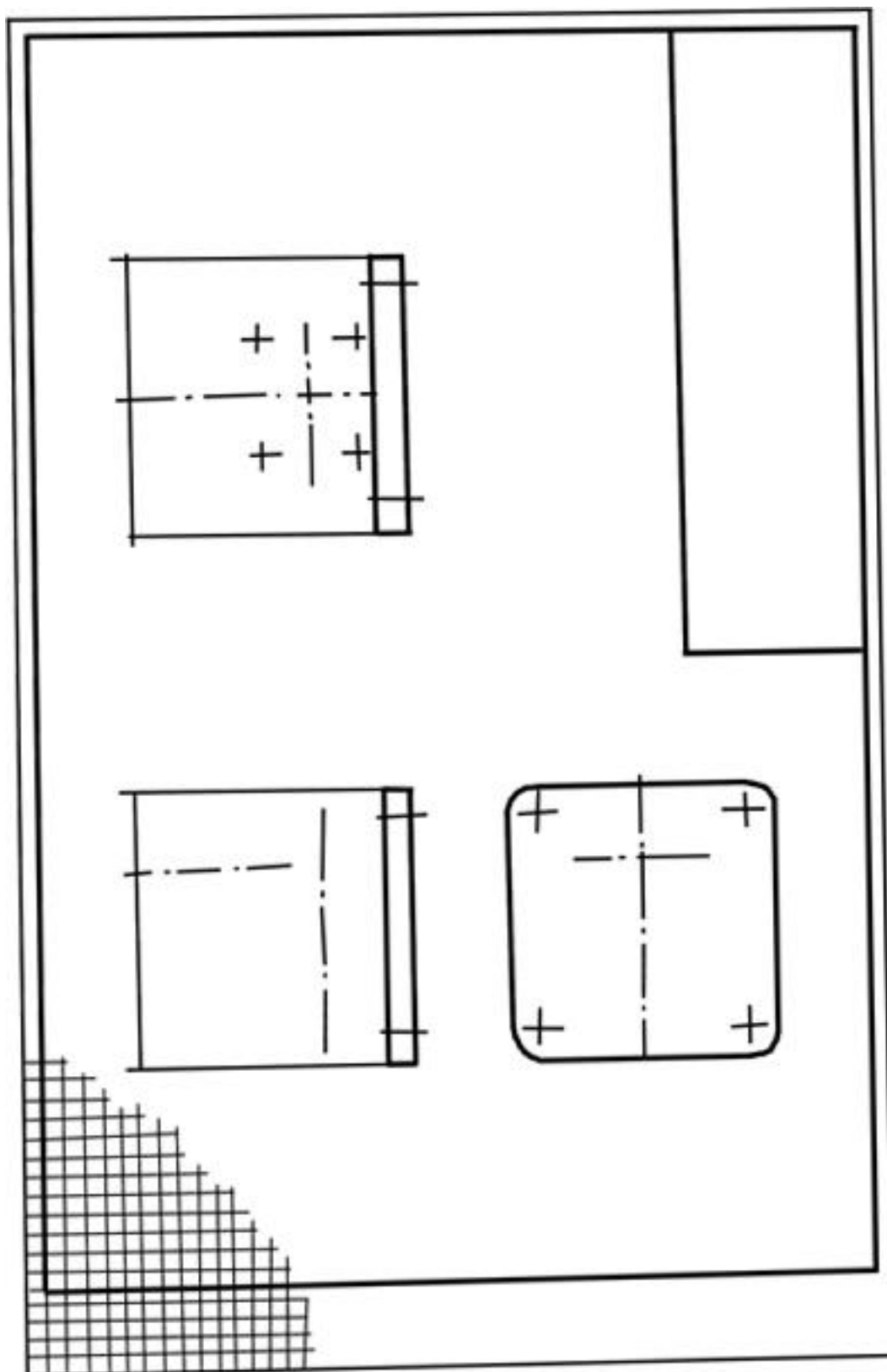


Рис. 33

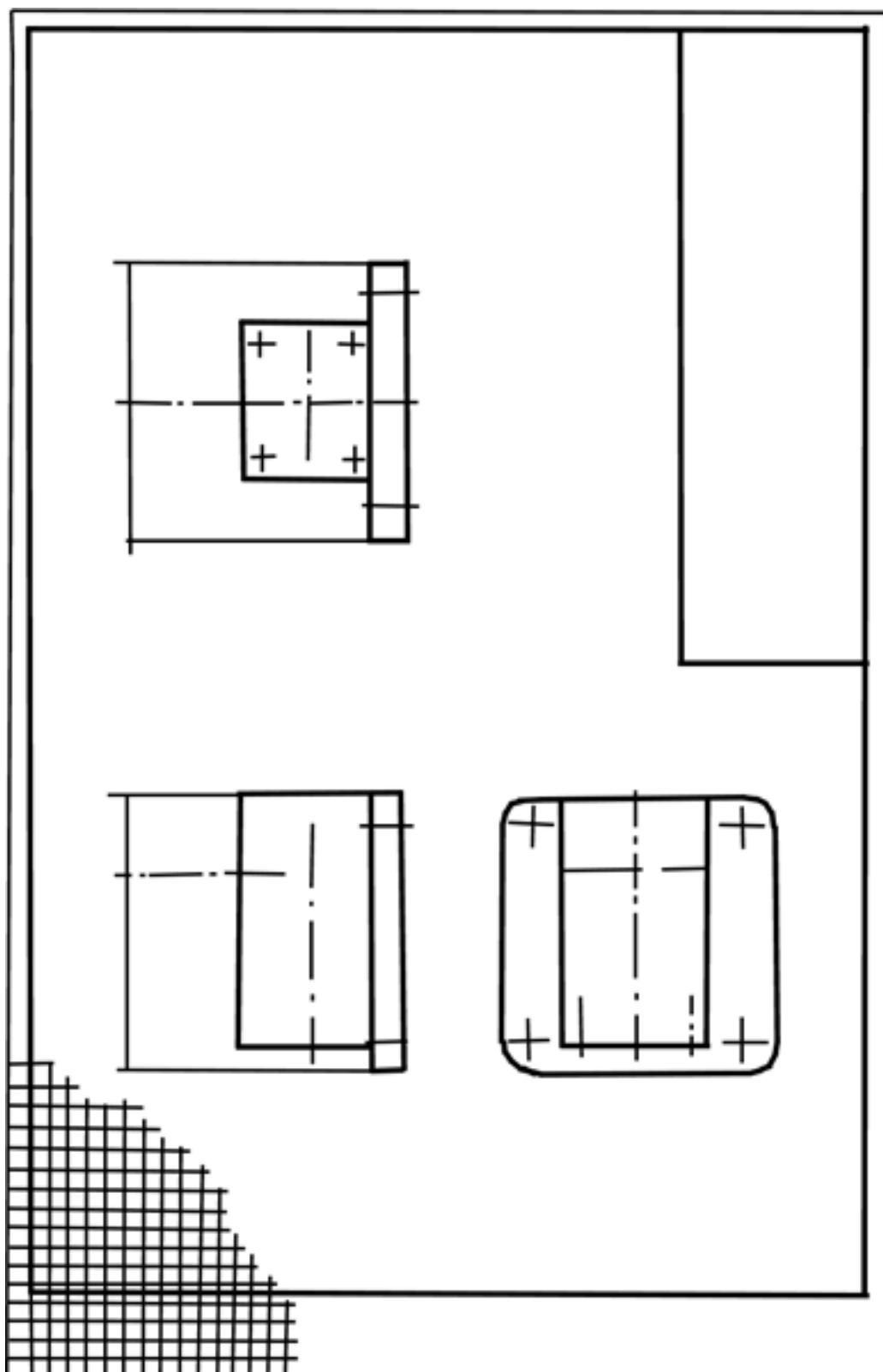


Рис. 34

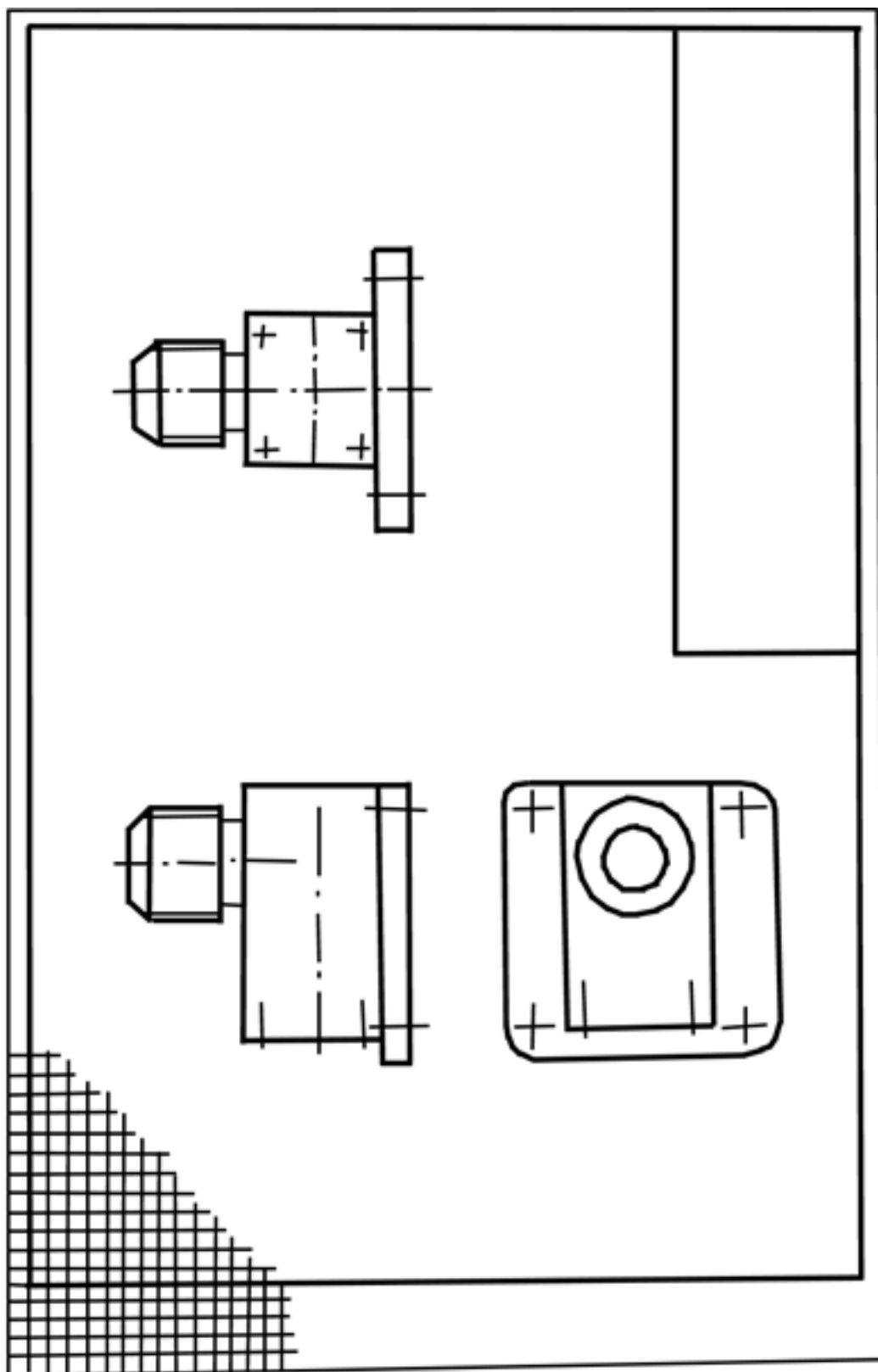


Рис. 35

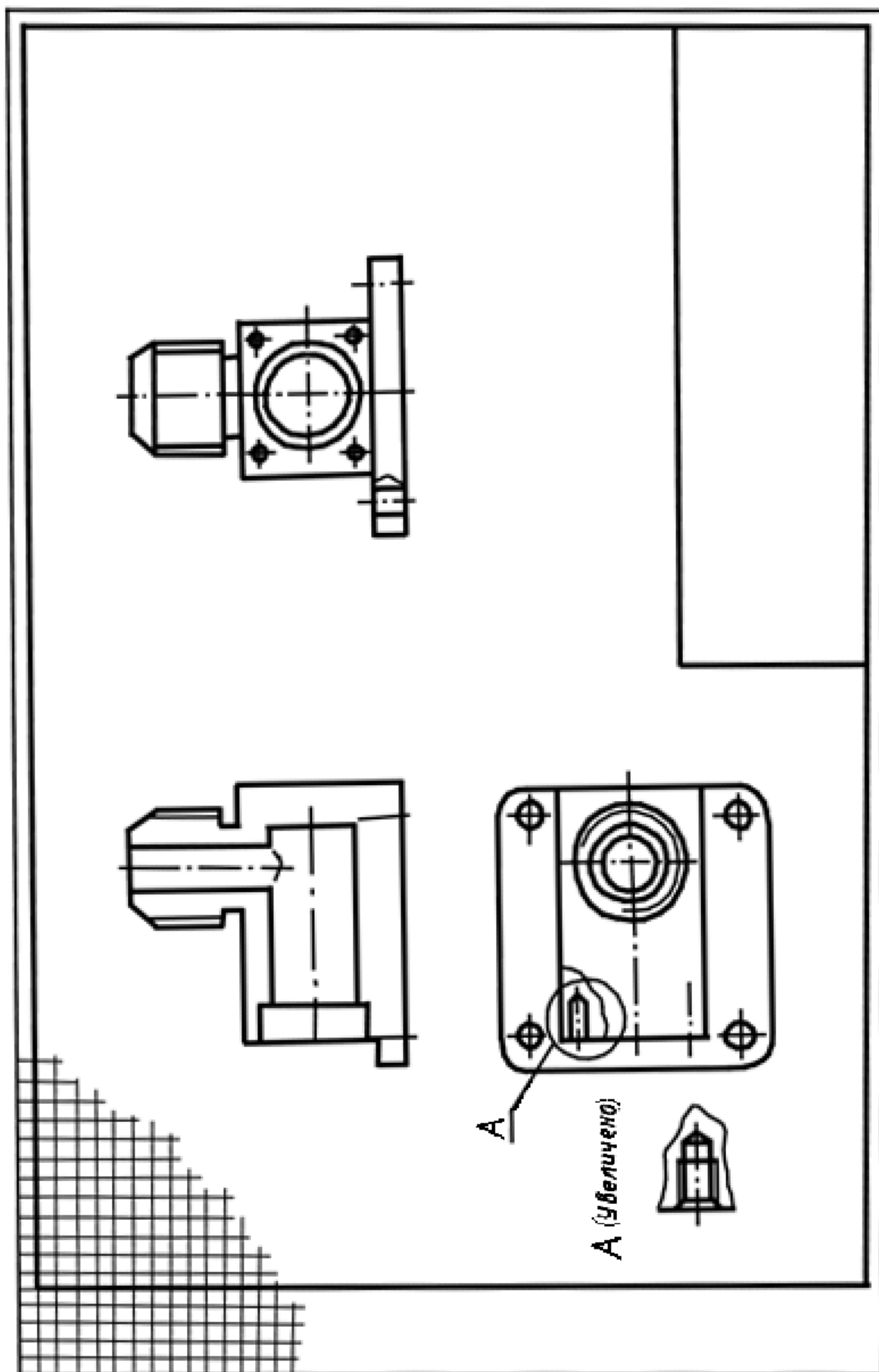


Рис.36

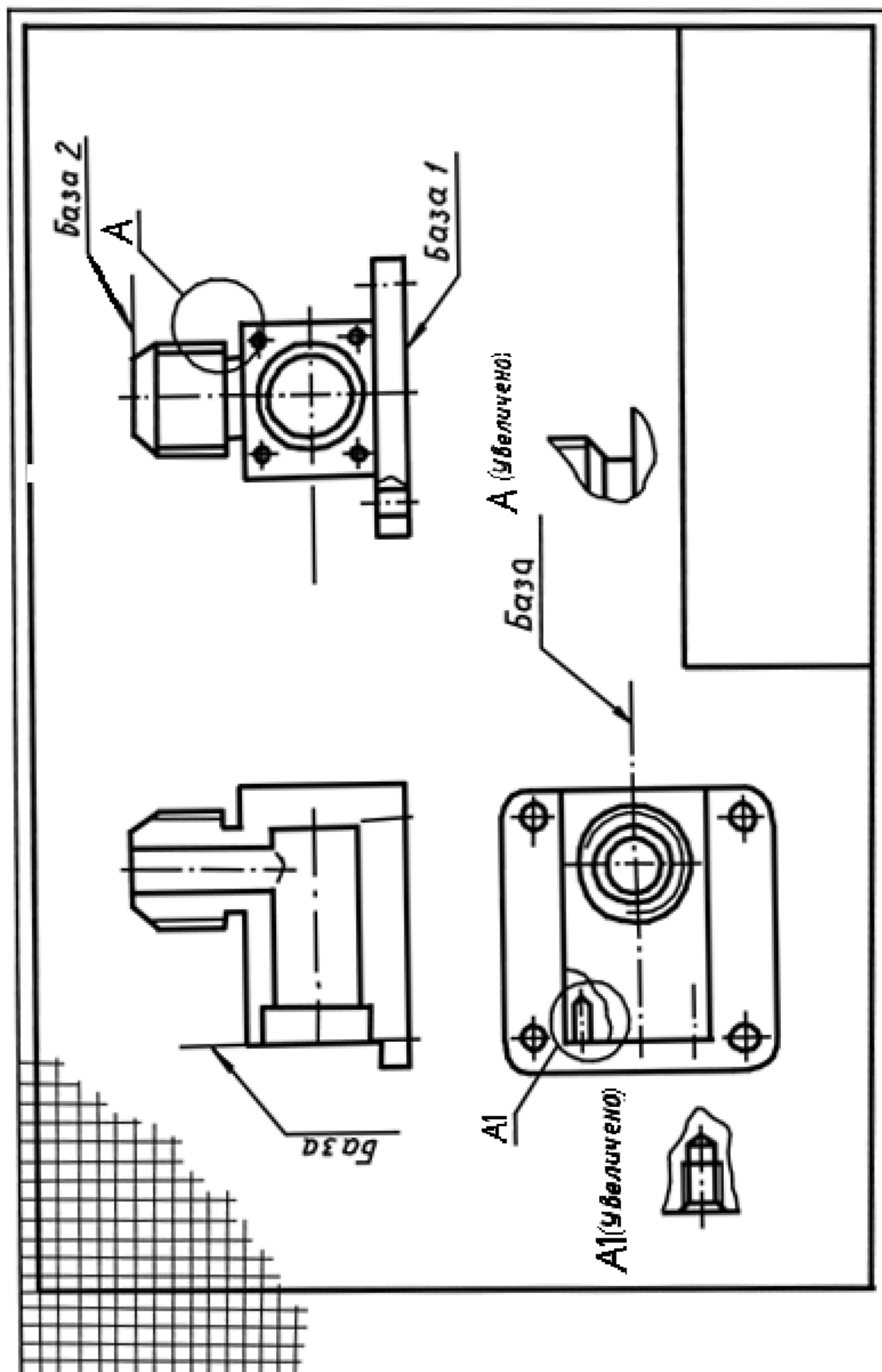


Рис. 37

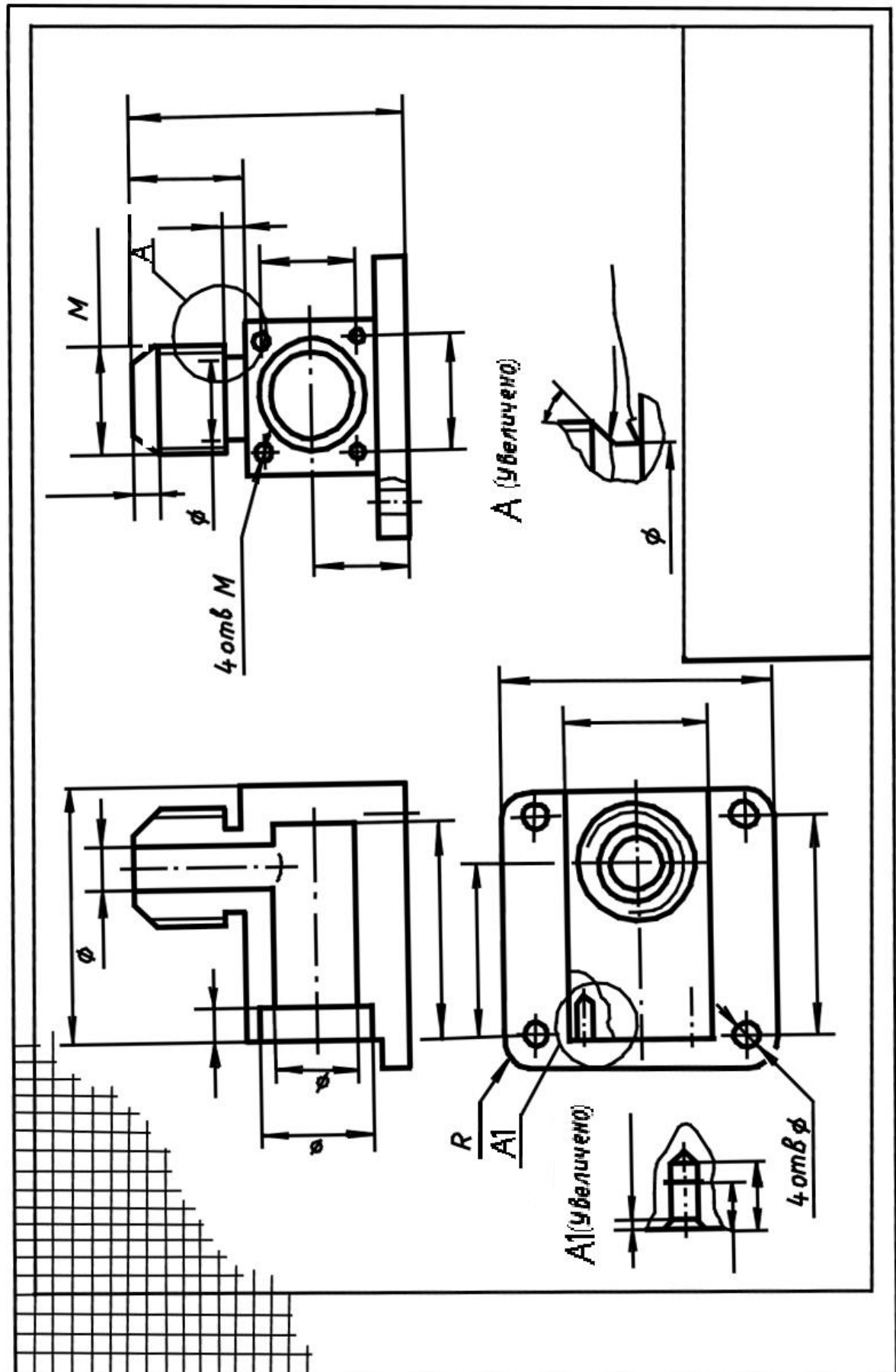


Рис.38

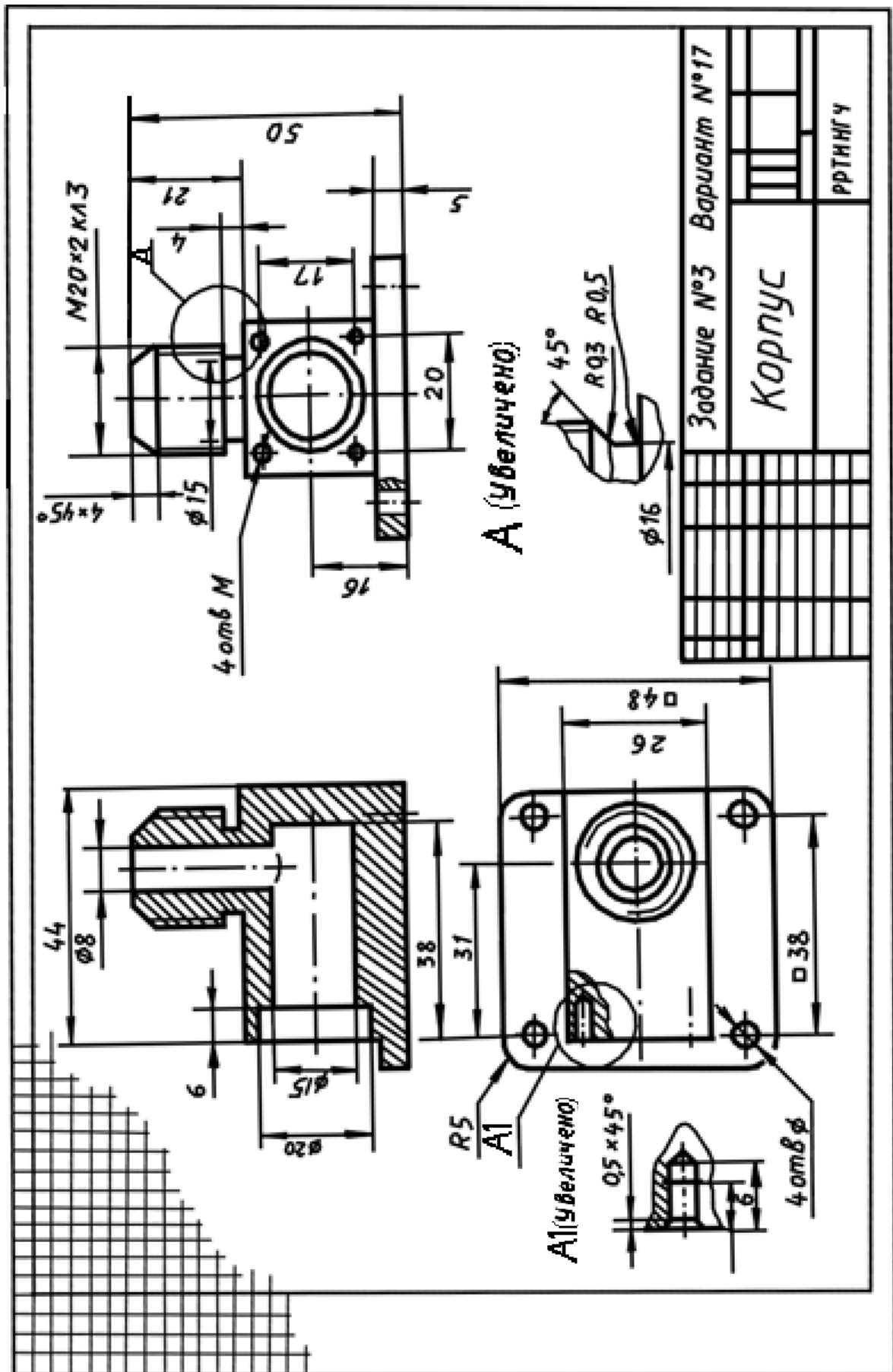


Рис.39

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 2.109-73. Правила выполнения чертежей деталей, сборочных, общих видов, габаритных и монтажных.
2. ГОСТ 2.301-68...2.230-82. Основные правила выполнения чертежей.
3. Фролов С. А., Воинов Ф. В., Феоктистова Е. Д. Машиностроительное черчение. – М.: Машиностроение, 1981.
4. Попова Г. Н., Алексеев С. Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. – Л.: Машиностроение, 1986.
5. Машиностроительное черчение / Под ред. Г. П. Выткина, - М.: Машиностроение, 1985.
6. Левицкий В. С. Машиностроительное черчение. – М.: «Высшая школа», 1998.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Определение и значение эскиза	6
Анализ формы детали	7
Элементы детали	8
Обозначение материала	10
Графическое изображение детали	11
Выбор главного вида и количества видов	11
Дополнительные и местные виды	12
Выносные элементы	14
Условности и упрощения	15
Изображение резьбы	18
Нанесение размеров	18
Нанесение габаритных размеров	20
Сопрягаемые элементы деталей	20
Размерные базы	21
Обмер деталей	25
Порядок выполнения эскиза	28