МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

Н. Б. БУРЛУЦКАЯ О. В. МАКСИМОВА А. В. ЧАГИНА

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА В СИСТЕМЕ КОМПАС-3D

Учебно-методическое пособие

Санкт-Петербург
Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
2025

УДК 744:62(07)+004.92(07)
ББК Ж 11с11я7+3 973.23-018.2я7
Б91

Бурлуцкая Н. Б., Максимова О. В., Чагина А. В.

Б91 Моделирование деталей из листового материала в системе КОМПАС-3D: учеб.-метод. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2025. 58 с.

ISBN 978-5-7629-3611-8

Содержит необходимые сведения для 3D-моделирования и выполнения чертежей листовых деталей с применением системы КОМПАС-3D.

Предназначено для самостоятельной работы студентов технических специальностей, в учебные планы которых включен курс инженерной и компьютерной графики.

УДК 744:62(07)+004.92(07)
ББК Ж 11с11я7+3 973.23-018.2я7

Рецензент канд. техн. наук, доцент В. А. Скорых (ФГБОУ ВО СПХФУ).

Утверждено
редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-методического пособия

ISBN 978-5-7629-3611-8 © СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2025

ВВЕДЕНИЕ

Это пособие является продолжением работы, автором которой является В. П. Большаков, доцент кафедры ПМИГ. Семнадцатого мая 2020 г. В. П. Большакова не стало, и сотрудники кафедры продолжают дело своего уважаемого коллеги.

Коллектив авторов этого учебно-методического пособия благодарит за профессиональную консультацию Татьяну Владимировну Ильченко, старшего преподавателя кафедры ПМИГ.

В приборостроении широко применяются изделия из стандартного листового материала, выпускаемого промышленностью. В пособии рассмотрена методика моделирования листовых изделий различной конфигурации и создание ассоциативных чертежей этих изделий в системе КОМПАС-3D.

В приложении содержатся два задания. Первое – кронштейн из листа, второе – изображение модели листовой детали и ее развертки. Необходимо создать модель листовой детали такой же формы, размер которой задан, и ее ассоциативный чертеж в соответствии с требованием государственных стандартов.

1. МОДЕЛИ И ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА

Детали, полученные вырезкой, изгибом и пробивкой отверстий и пазов на различных прессах, часто применяются в конструкциях машин и приборов. Изображения таких деталей на чертежах достаточно сложны для восприятия их формы при изготовлении. Кроме того, трудно нанести все размеры, необходимые для изготовления заготовки и самой детали. Поэтому на чертежах, кроме изображений, иногда строят развертки, служащие для раскроя заготовок перед обработкой на прессах. По ГОСТ 2.109–73 для несложных деталей чертеж развертки выполняют только для той части детали, действительные размеры которой невозможно нанести на изображениях из-за их искажения.

Контур развертки вычерчивают сплошными основными линиями. При необходимости показывают линии сгиба тонкими штрихпунктирными линиями с двумя точками. На изображение развертки наносят только те размеры, которые невозможно указать на изображении готовой детали. Над изображением развертки размещают знак  .

1.1. Введение в моделирование листовых деталей

Моделирование листовой детали начинается с создания листового тела – первого элемента детали. Затем к нему добавляются остальные элементы (выступы, сгибы и др.), в которых в дальнейшем можно формировать отверстия и вырезы.

При моделировании листовой детали можно применять команды создания обычной твердотельной модели – приклеивания и вырезания формообразующих элементов любого типа, а также добавления конструктивных элементов.

Перед построением листового тела необходимо создать эскиз, определяющий форму тела. Листовое тело формируется выдавливанием эскиза в направлении, перпендикулярном его плоскости. Основной формообразующей командой для листовых деталей является команда Листовое тело на панели инструментов Элементы листового тела (рис. 1.1).

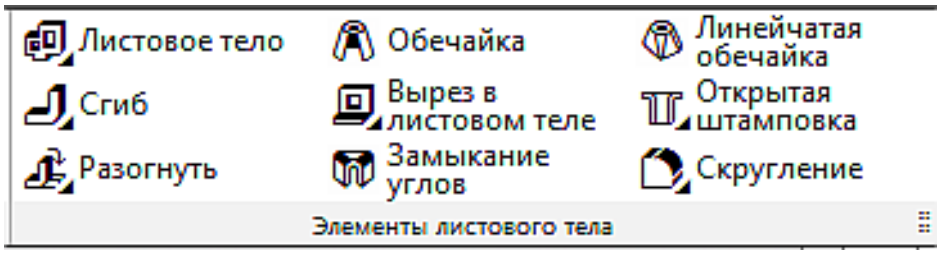


Рис. 1.1

По завершению создания листового тела обеспечивается доступ к ряду кнопок на панели Элементы листового тела, которые активизируют следующие команды:

Сгиб – команда позволяет к листовому телу «приклеить» новый листовой элемент прямоугольной формы, одновременно сгибая его относительно ребра, к которому этот элемент добавляется. При выполнении команды можно настраивать длину добавляемого элемента, направление и радиус сгиба;

Сгиб по линии – можно согнуть листовое тело по прямой линии. Отличие от команды Сгиб заключается в том, что размеры исходного тела не меняются.

Сгиб по эскизу – формируется элемент с несколькими сгибами, профиль которого определяется контуром в эскизе;

Подсечка – в листовом теле создаются сразу два сгиба по прямой линии относительно какой-либо грани этого тела. Радиусы сгибов, расстояния между сгибами настраиваются на панели свойств;

Отверстие в листовом теле – на выделенной грани создается круглое отверстие заданного радиуса без выполнения эскиза;

Вырез в листовом теле – для его формирования необходимо создать на его грани эскиз, изображающий профиль этого выреза;

Пластина – создается плоский элемент, приклеенный к листовому телу;

Замыкание углов – команда позволяет замкнуть (встык или с перекрытием) один или несколько углов листовой детали, имеющей сгибы;

Разогнуть – команда позволяет разогнуть сгиб листовой детали;

Согнуть – изменение состояния сгибов листовой детали;

Параметры развертки задают параметры развертки детали;

Развертка – отображение листовой детали в режиме развертки;

Открытая штамповка служит для создания трехмерных элементов в модели, которые в реальном изделии формируются штамповкой (рис. 1.2, *а*). Штамповка создается на основе эскиза, который может содержать как замкнутый, так и незамкнутый контур. Можно задать высоту штамповки и радиус скругления с основанием;

Закрытая штамповка отличается от предыдущей команды тем, что в листовом теле не создаются отверстия (рис. 1.2, *б*);

Буртик – команда позволяет формировать на листовом теле буртик U- или V-образной формы (рис. 1.2, *в*). Буртик создается на основе эскиза, который может содержать как замкнутую, так и разомкнутую кривую;

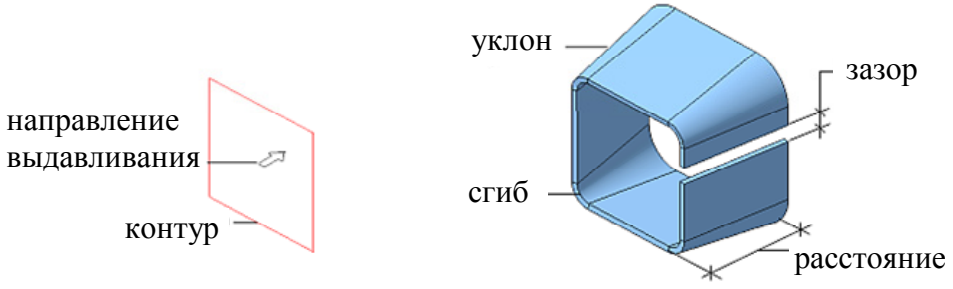
Жалюзи – команда позволяет формировать на грани листового тела элемент, показанный на рис. 1.2, *г*. Можно настроить направление вырезания элемента жалюзи, высоту вырезания, а также радиус скругления с основанием.



а) *б)* *в)* *г)*

Рис. 1.2

Простая обечайка формируется выдавливанием эскиза (рис. 1.3, *а*) в направлении, перпендикулярном его плоскости, и добавления толщины получившейся поверхности.



а *б*

Рис. 1.3

Отрезки в эскизе формируют плоские участки обечайки, дуги формируют сгибы соответствующих радиусов, углы контура формируют сгибы с заданным пользователем радиусом (рис. 1.3, *б*). К эскизу обечайки предъявляются следующие требования:

• объекты эскиза должны составлять один контур. Гладкого сопряжения между объектами контура не требуется;

• контур может быть разомкнутым или замкнутым;

• контур не должен иметь самопересечений.

Параметры обечайки задаются следующим образом:

1. *Толщина* обечайки задается в поле Толщина. Кнопка Сменить направление справа от этого поля позволяет задать направление добавления материала – наружу или внутрь по отношению к поверхности, образованной перемещением эскиза.

2. *Радиус* для сгибов в углах контура задается в поле Радиус. В зависимости от выбранного направления толщины радиус может быть внутренним или наружным. Минимальное допустимое значение внутреннего радиуса – 0,0002 мм. Опция Постоянный радиус позволяет задать форму сгибов обечайки с уклоном:

• при включенной опции сгибы имеют форму цилиндра;

• при отключенной опции сгибы имеют форму конуса.

3. *Глубина выдавливания* задается следующими способами:

• на расстояние;

• через все;

• до объекта;

• до ближайшей поверхности.

4. *Угол уклона* боковых граней обечайки задается в поле Уклон. Кнопка Сменить направление справа от этого поля позволяет задать направление уклона – внутрь или наружу.

 Линейчатая обечайка формируется соединением двух оснований линейчатой поверхностью и добавлением к ней толщины. В качестве оснований используются эскизы произвольной формы и расположения.

Следует отметить, что при попытке развернуть некоторые листовые модели система сообщает об ошибке и развертка не строится. Это могут быть модели, в которых совместно использовался функционал листового и твердотельного моделирования.

1.2. Создание листовых моделей

В этом разделе рассмотрены этапы построения трехмерных моделей шести деталей (рис. 1.4). Для деталей *а, б, е* представлены ассоциативные чертежи.

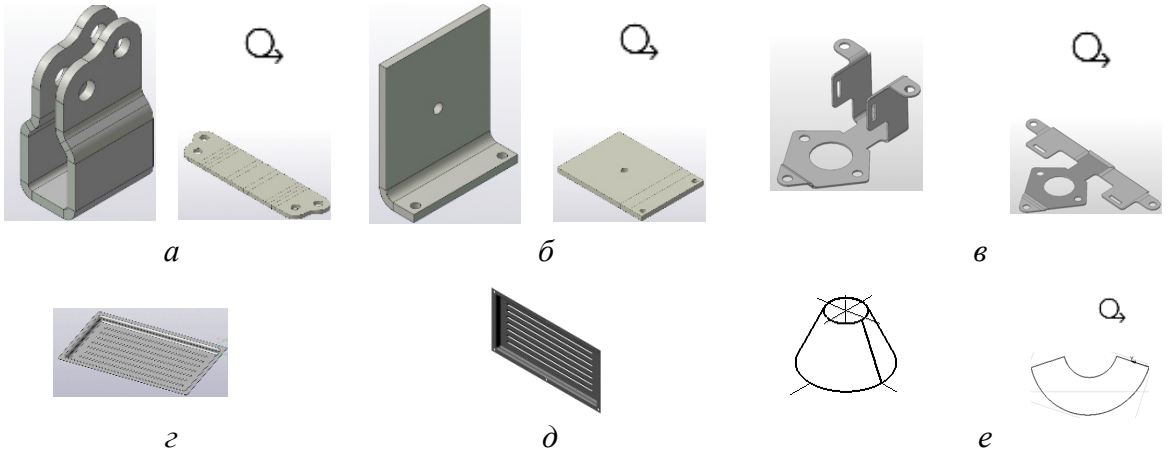


Рис. 1.4

1.2.1. Захват

1. На стартовом окне программы в группе Создать нажмите кнопку Листовая деталь (рис. 1.5).

2. На панели быстрого доступа нажмите кнопку Ориентация и выберите Изометрия (рис. 1.6).

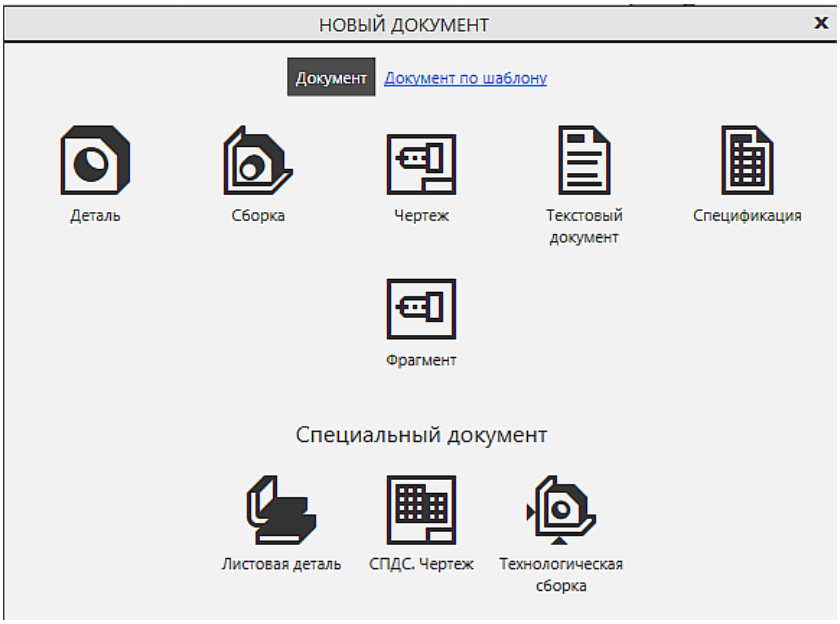


Рис. 1.5

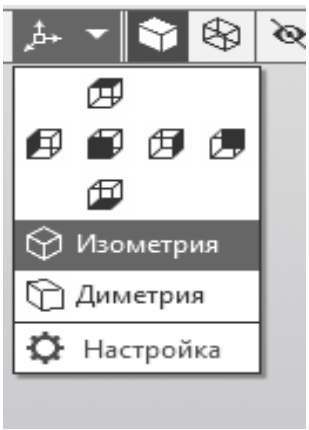


Рис. 1.6

3. В разделе Дерево (панель слева) нажмите на стрелочку около пиктограммы Начало координат и выберите из списка Плоскость ZY.

4. На панели быстрого доступа нажмите кнопку Создать эскиз (рис. 1.7).

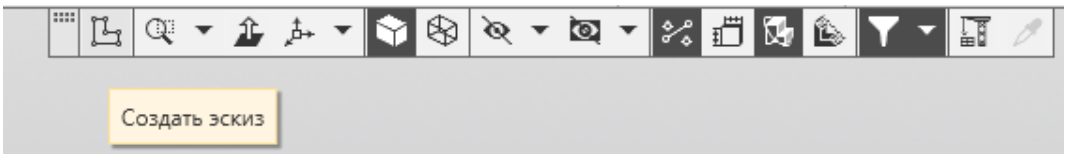


Рис. 1.7

5. На панели Геометрия выберите команду Автолиния и начертите показанный контур, рационально расположив его относительно начала координат. Нанесите размеры. Закройте Эскиз.

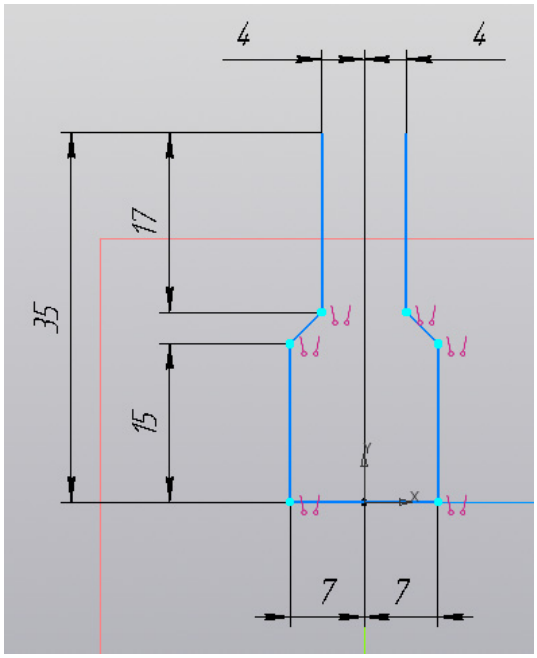


Рис. 1.8

6. На панели Элементы тела выберите Листовое тело, далее на вкладке Параметры укажите: Толщина 2; Радиус 2; Расстояние 20; Симметрично.

После этого нажмите Создать объект ✓, чтобы получить показанное изображение (рис. 1.9).

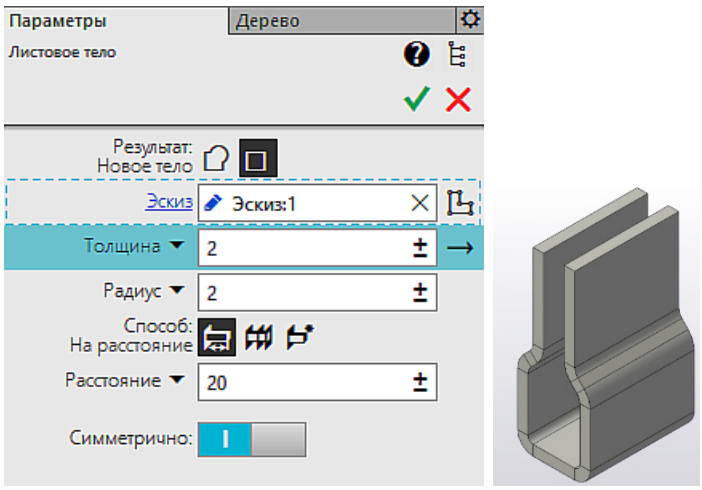


Рис. 1.9

7. Выделите курсором грань вверху захвата. Создайте показанный эскиз, указав размеры (рис. 1.10). Закройте эскиз. На панели Элементы тела выберите Вырез в листовом теле, далее на вкладке Параметры укажите: Результат Вычитание; Тип На глубину; Глубина 10. После этого нажмите Создать объект ✓, чтобы получить показанное изображение (рис. 1.11).

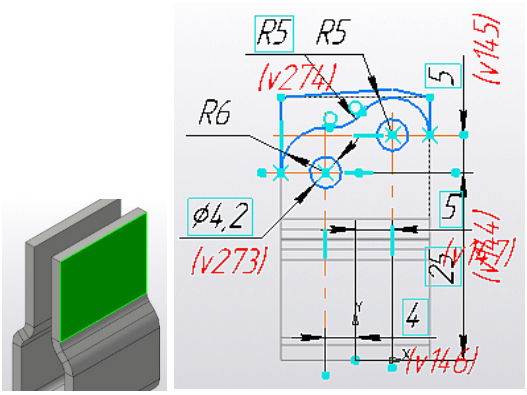


Рис. 1.10

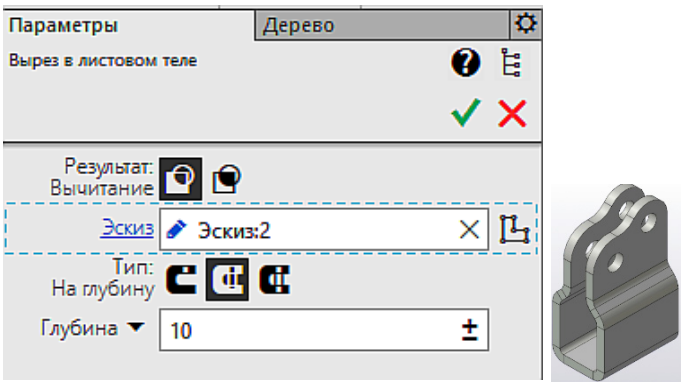


Рис. 1.11

9. Выполните команду Моделирование/Листовое моделирование/Развернуть. Укажите грань, которая будет оставаться неподвижной.

Нажмите Enter. После этого нажмите Создать объект ✓. Получим развертку (рис. 1.12).

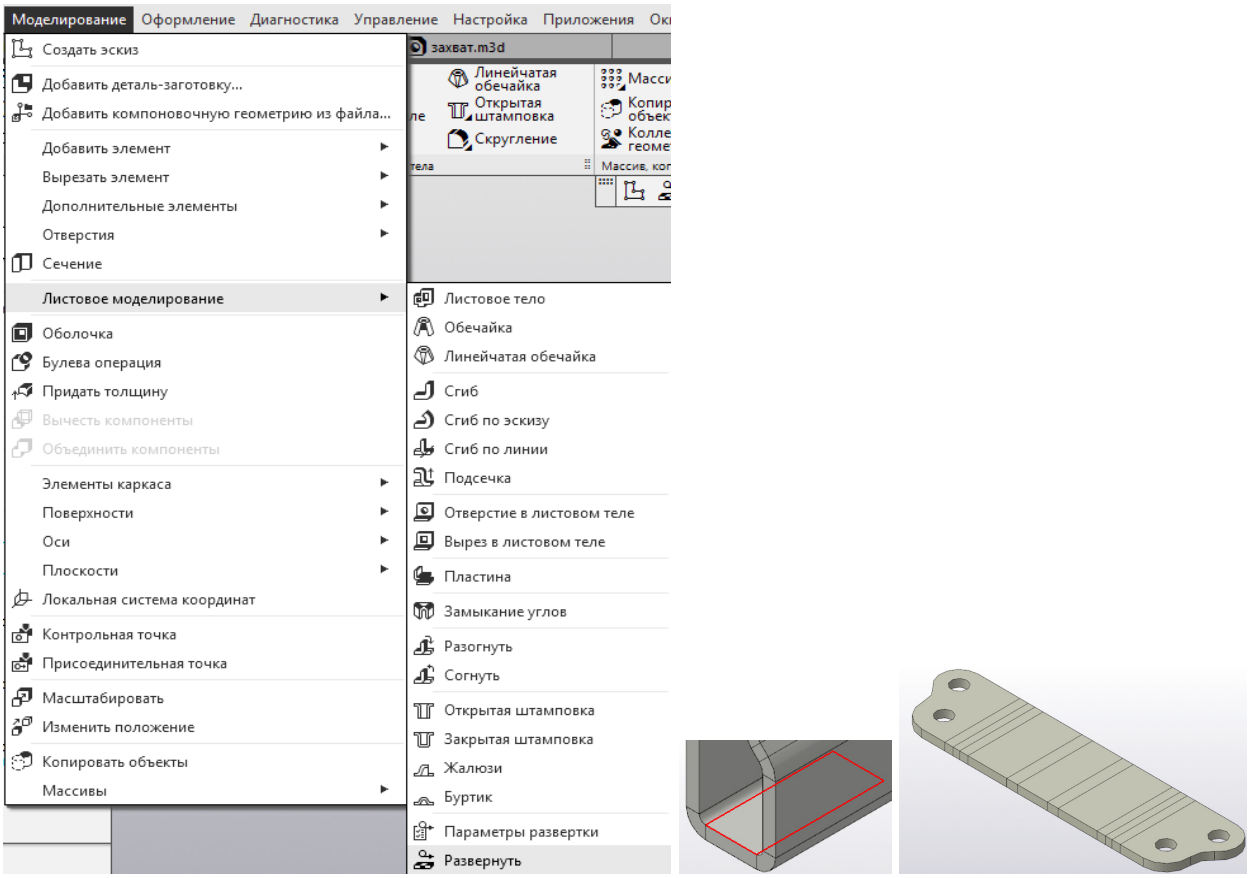


Рис. 1.12

На рис. 1.13 показан учебный чертеж захвата.

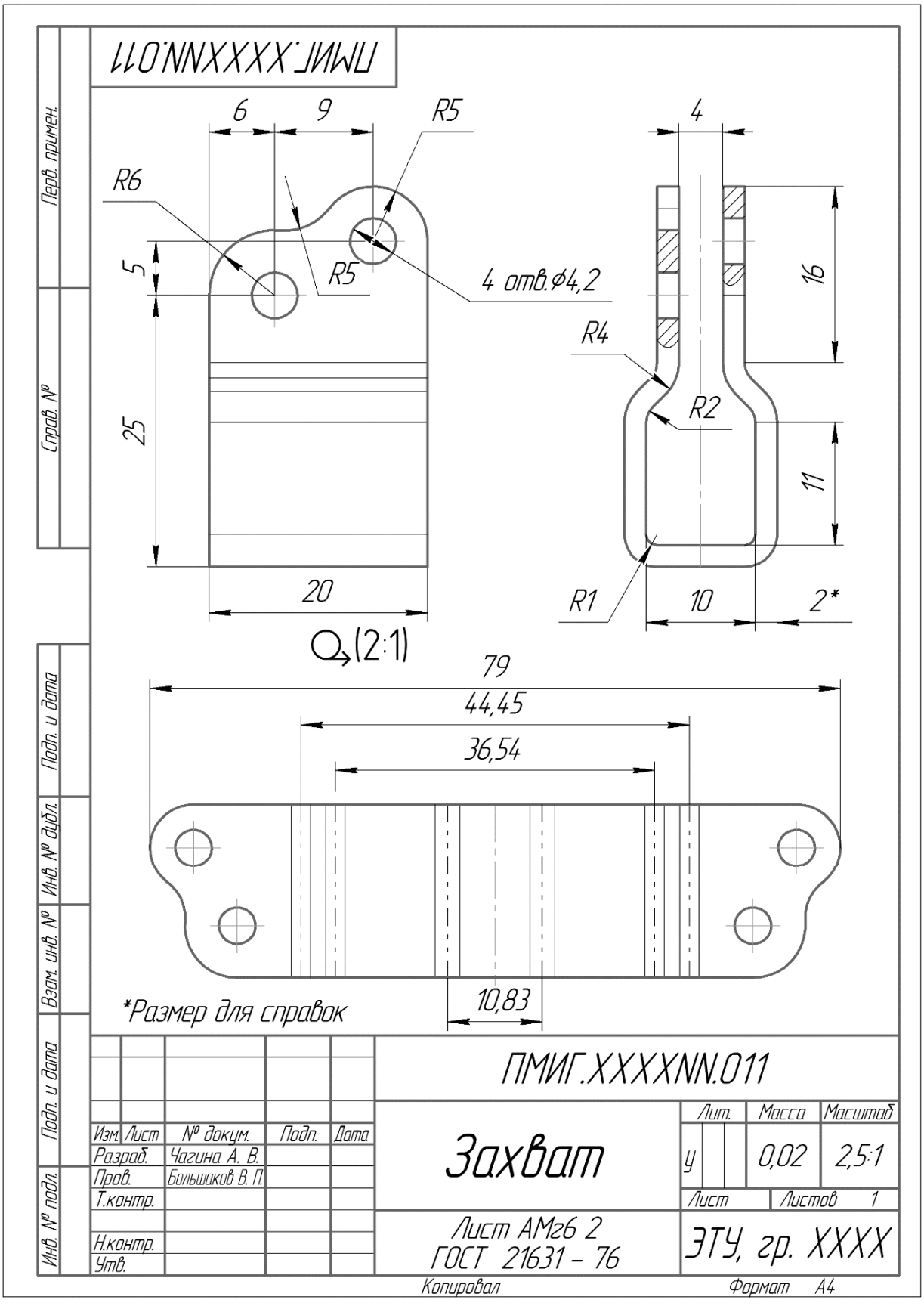


Рис. 1.13

1.2.2. Радиатор из листа

1. На стартовом окне программы в группе Создать нажмите кнопку Листовая деталь (рис. 1.14).

2. На панели быстрого доступа нажмите кнопку Ориентация и выберите Изометрия.

3. В разделе Дерево (панель слева) нажмите на стрелочку около пиктограммы Начало координат и выберите из списка Плоскость ZY (рис. 1.15).

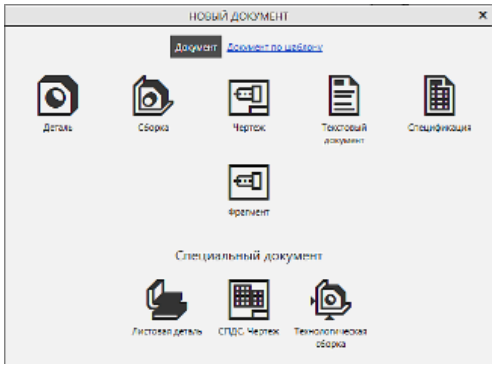


Рис. 1.14

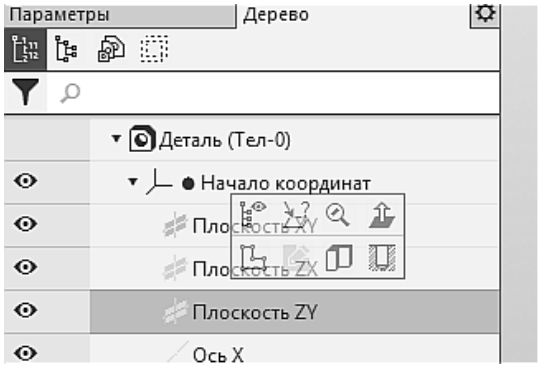


Рис. 1.15

4. На панели быстрого доступа нажмите кнопку Создать эскиз (рис. 1.16).

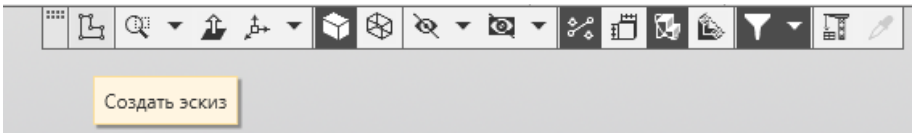


Рис. 1.16

5. На панели Геометрия выберите команду Автолиния и начертите угольник, рационально расположив его относительно начала координат. Нанесите размеры. Закройте Эскиз (рис. 1.17).

6. На панели Элементы тела выберите Листовое тело, далее на вкладке Параметры укажите: Толщина **4**; Радиус **4**; Расстояние **60**; **Симметрично**.

После этого нажмите Создать объект ✓, чтобы получить показанное изображение (рис. 1.18).

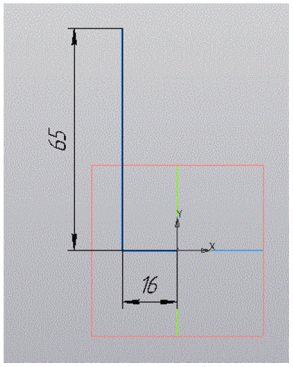


Рис. 1.17

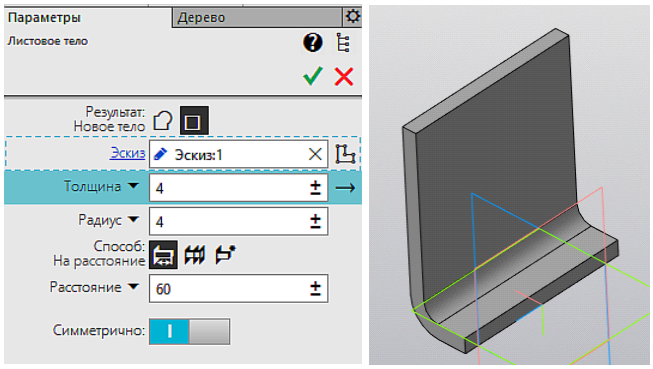


Рис. 1.18

7. Выделите курсором верхнюю грань внизу угольника. На панели Элементы тела выберите Отверстие в листовом теле, далее на вкладке Параметры укажите: Координаты X **–25**; Y **–4**; Диаметр **4,5**. После этого нажмите Создать объект ✓, чтобы получить показанное изображение.

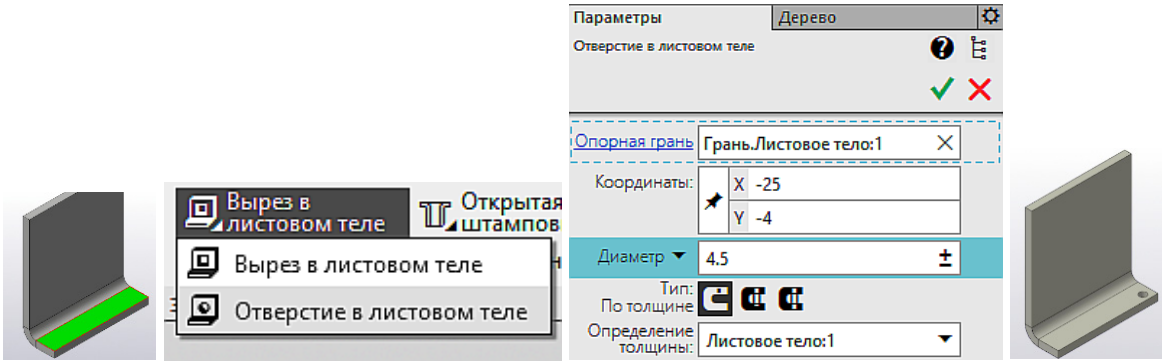


Рис. 1.19

8. Выделите курсором верхнюю грань внизу угольника. На панели Элементы тела выберите Отверстие в листовом теле, далее на вкладке Параметры укажите: Координаты X **25**; Y **–4**; Диаметр **4,5**. После этого нажмите Создать объект ✓, чтобы получить показанное изображение (рис. 1.20).

9. Выделите курсором переднюю вертикальную грань вверху угольника. На панели Элементы тела выберите Отверстие в листовом теле, далее на вкладке Параметры укажите: Координаты X **0**; Y **–30**; Диаметр **5,5**. После этого нажмите Создать объект ✓, чтобы получить показанное изображение.

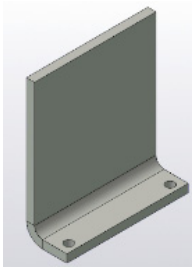


Рис. 1.20

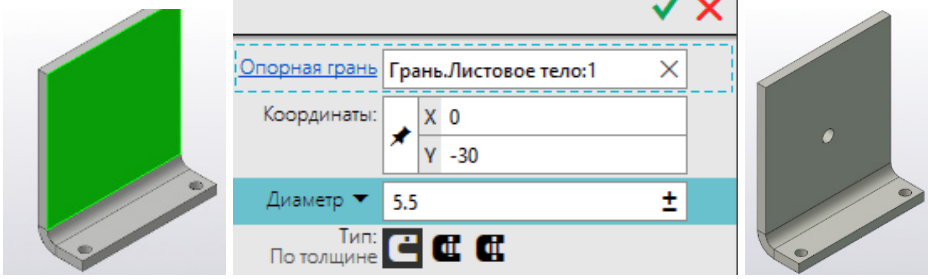


Рис. 1.21

10. Выполните команду Моделирование / Листовое моделирование / Развернуть. Укажите грань, которая будет оставаться неподвижной. Нажмите Enter. После этого нажмите Создать объект ✓. Получим развертку (рис. 1.22).

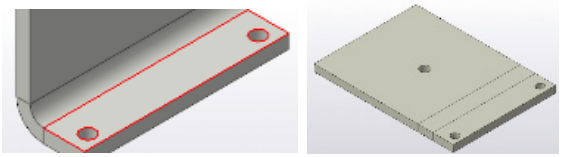


Рис. 1.22

На рис. 1.23 представлен учебный чертеж радиатора.

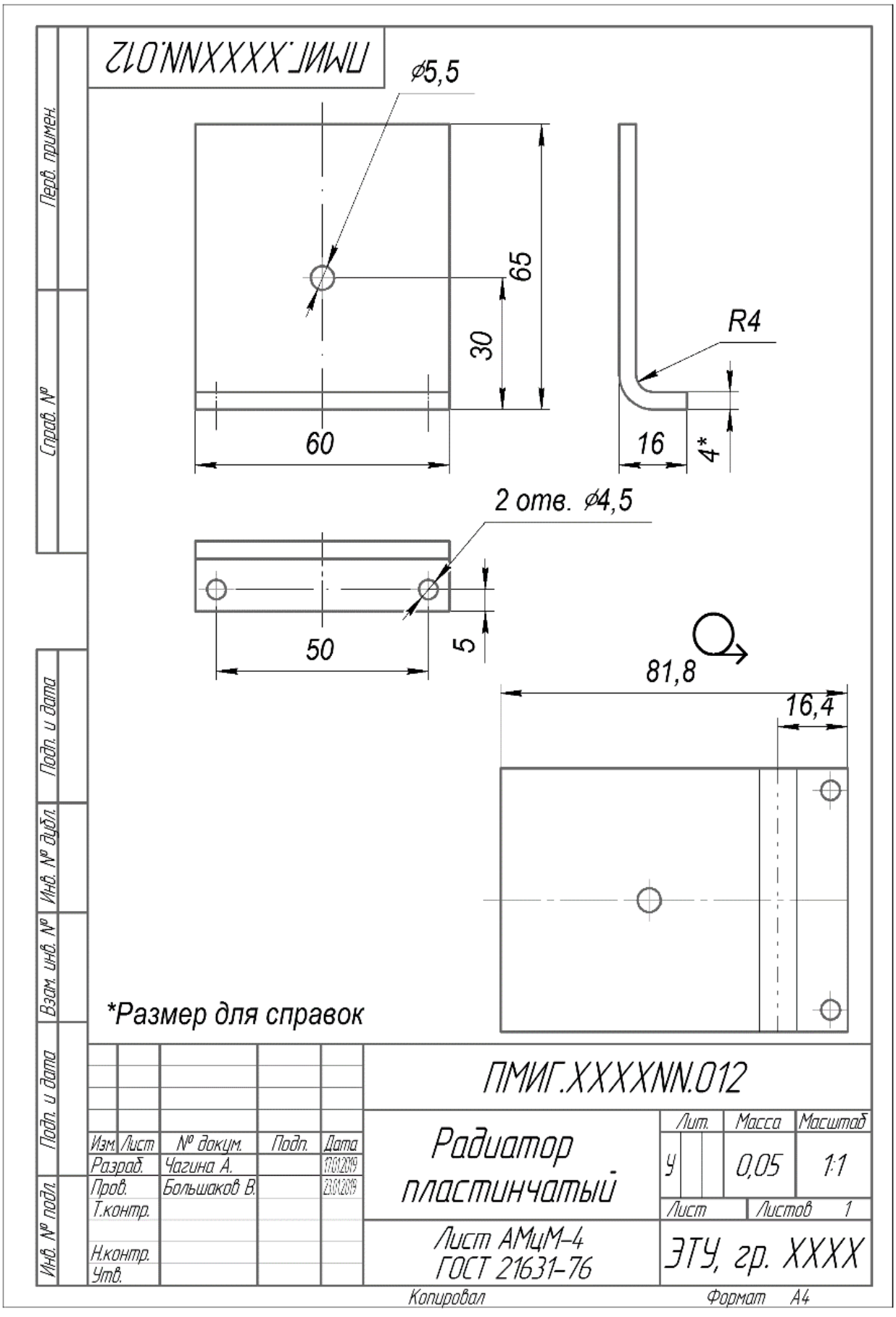

ПМИГ.XXXXNN.012
ø5,5
65
30
60
R4
16
4*
2 отв. ø4,5
50
5
81,8
16,4
*Размер для справок
ПМИГ.XXXXNN.012
Радиатор пластинчатый
Лит.
Масса
Масштаб
У
0,05
1:1
Лист
Листов 1
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб. Чагина А. 13.01.2019
Пров. Большаков В. 13.01.2019
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Лист АМцМ-4
ГОСТ 21631-76
ЭТУ, гр. XXXX
Копировал
Формат А4
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Рис. 1.23

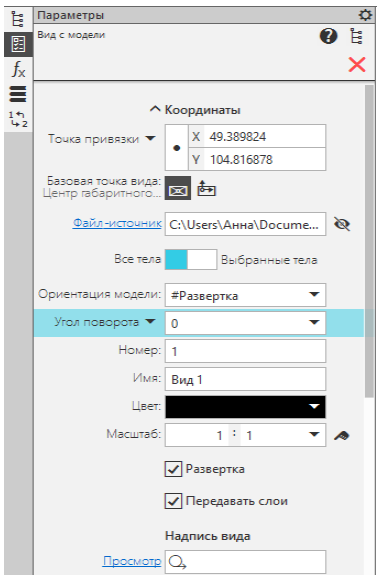
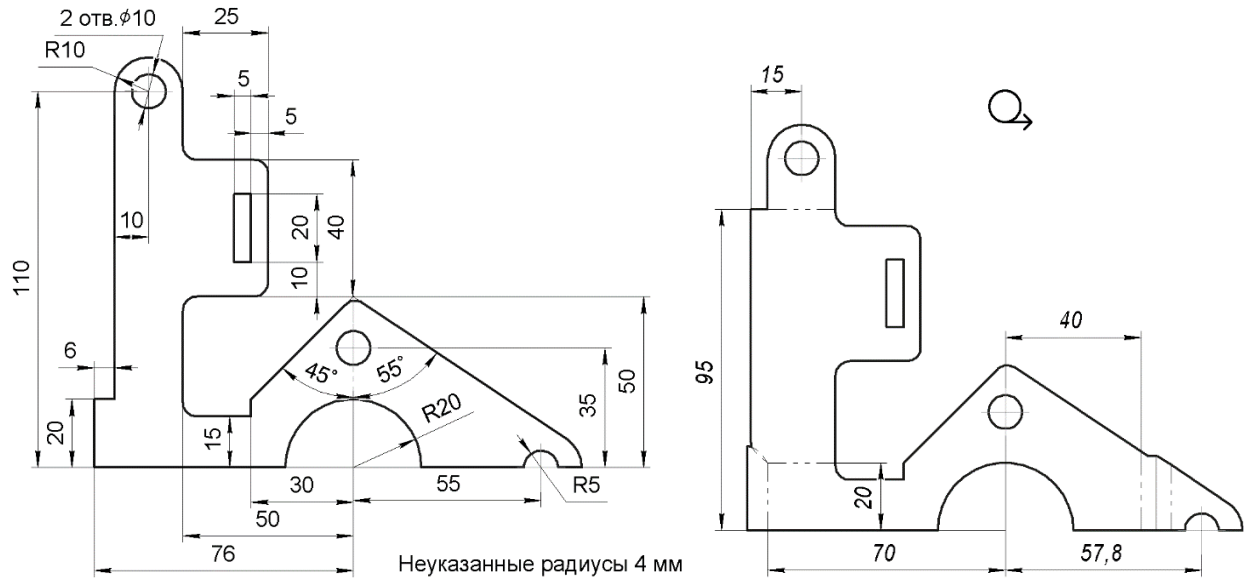


Рис. 1.24

Для получения развертки на чертеже детали необходимо применить команду Вставка / Вид с модели / Вид с модели. В открывшемся окне выбираете сохраненный файл Радиатор. На вкладке Параметры панели свойств в поле Ориентация модели указываете Развертка, при необходимости меняете масштаб и ставите ✓ рядом со словом Развертка (рис. 1.24).

1.2.3. Кронштейн из листа

Целью создания модели является получение развертки кронштейна. На рис. 1.25, *а* представлен исходный эскиз для создания листовой модели, а на рис. 1.25, *б* – полученный из 3D-модели.



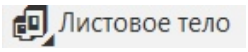
а *б*

Рис. 1.25

На рис. 1.25, *а* не показаны размеры, определяющие положение сгибов, они нанесены на рис. 1.25, *б* вместе с размерами, которые характеризуют изменение формы исходного листа в процессе 3D-моделирования. Рассмотрим этапы этого процесса.

1. На стартовом окне программы в группе Создать нажмите кнопку Листовая деталь. На панели Вид нажмите кнопку списка справа от кнопки Ориентация модели и укажите вариант Изометрия. В Дереве модели выберите Плоскость XY (рис. 1.26).

2. Нажмите кнопку Создать эскиз на Панели быстрого доступа. Используя команды с панели Геометрия, создайте показанный на рис. 1.7, *а* эскиз. Нанесите размеры. Заканчивается эскиз повторным нажатием кнопки Создать эскиз (рис. 1.27).

3. На панели Элементы листового тела нажмите кнопку Листовое тело  . На панели Параметры укажите вариант Прямое направление. В поле Толщина введите значение **2.0**. Обратите внимание на значение в поле Коэффициент нейтрального слоя. Он определяет положение нейтрального слоя и используется при расчетах длин разверток сгибов. Оставьте его без изменения. Ввод параметров заканчивается нажатием Создать объект  (рис. 1.28).

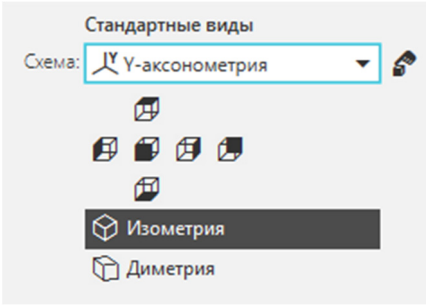


Рис. 1.26

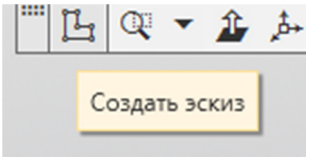


Рис. 1.27

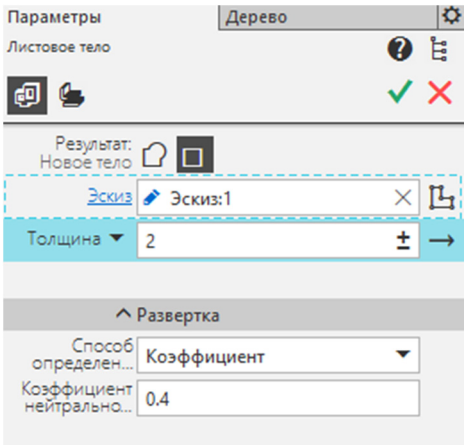
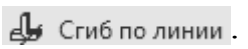


Рис. 1.28

4. Укажите верхнюю грань. Она будет выделена зеленым цветом. Создайте эскиз, в котором постройте отрезок на месте будущего сгиба. Закройте эскиз (рис. 1.29).

5. На панели Элементы листового тела выберите Сгиб по линии  . На панели Параметры задайте: в группе Линия выберите созданную линию; в группе Базовые грани выберите переднюю грань детали; измените направления сгиба так, как показано на рис. 1.30. В группе Задание угла нажмите кнопку Угол сгиба; в поле Угол задайте **90.0**; в группе Задания радиуса нажмите кнопку Внутренний радиус; в поле Радиус задайте **3**. Нажмите Создать объект  .

6. Укажите наружную боковую грань. Она будет выделена зеленым цветом (рис. 1.31).

7. Создайте эскиз, в котором постройте вертикальный отрезок на месте очередного сгиба. Отрезок от начала координат отстоит на 74 мм. Закройте эскиз (рис. 1.32).

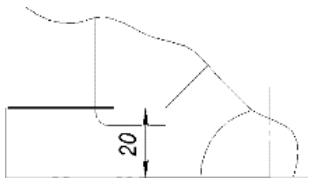


Рис. 1.29

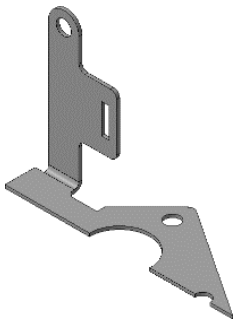


Рис. 1.30



Рис. 1.31

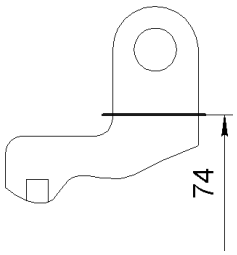


Рис. 1.32

8. На панели Элементы листового тела выберите Сгиб по линии Сгиб по линии. На панели Параметры задайте: в группе Линия выберите созданную линию; в группе Базовые грани выберите переднюю грань детали; измените направления сгиба так, как показано на рис. 1.33; в группе Задание угла нажмите кнопку Угол сгиба; в поле Угол задайте **90.0**; в группе Задания радиуса нажмите кнопку Внутренний радиус**;** в поле Радиус задайте **3**. Нажмите Создать объект ✓ (рис. 1.33).

9. Укажите верхнюю грань горизонтального элемента модели. Она будет выделена зеленым цветом (рис. 1.34).

10. Создайте эскиз, в котором постройте вертикальный отрезок на месте будущей подсечки. Отрезок от начала координат отстоит на 40 мм. Закройте эскиз (рис. 1.35).

11. Нажмите кнопку Подсечка на панели Элементы листового тела. На панели Параметры задайте: в группе Линия сгиба выберете созданную линию; в группе Базовые грани выберите переднюю часть детали; в группе Задание угла нажмите кнопку Угол сгиба; в поле Угол задайте **90.0**; в группе Задание радиуса нажмите кнопку Внутренний радиус; в поле Радиус задайте **2.0**; в группе Размещение нажмите кнопку По линии сгиба; в группе Задание размера нажмите кнопку Снаружи; в поле Расстояние задайте **6.0**. Убедитесь, что фантом элемента сформирован правильно. Нажмите Создать объект ✓ (рис. 1.36).

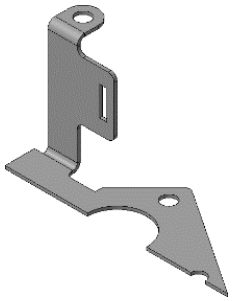


Рис. 1.33



Рис. 1.34

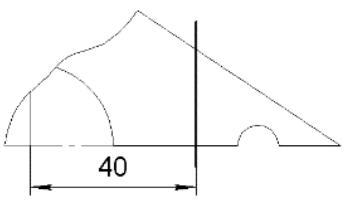


Рис. 1.35

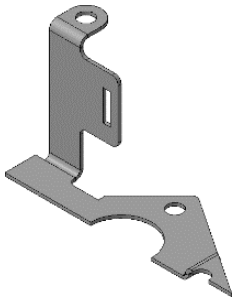
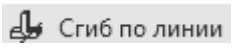


Рис. 1.36

12. Укажите верхнюю грань горизонтального элемента модели. Она будет выделена зеленым цветом. Создайте эскиз, в котором постройте вертикальный отрезок на месте будущего третьего сгиба. Отрезок от начала координат отстоит на 70 мм. Закройте эскиз (рис. 1.37).

13. На панели Элементы листового тела выберите Сгиб по линии 

. На панели Параметры задайте: в группе Линия выберите созданную линию; в группе Базовые грани выберите переднюю грань детали; измените направление сгиба так, как показано на рис. 1.38; в группе Задание угла нажмите кнопку Угол сгиба; в поле Угол задайте **90.0**; в группе Задание радиуса нажмите кнопку Внутренний радиус; в поле Радиус задайте **3**. Нажмите Создать объект  .

14. Нажмите кнопку Замыкание углов  на панели Элементы листового тела. Поверните модель и укажите одно из ребер сгибов, для которых необходимо выполнить замыкание. Грани углов подсветятся цветом (рис. 1.39).

15. На панели Параметры выполняемой команды задайте: в окне Способ замыкания нажмите кнопку Справа и раскройте список. Установите в окне Плотное замыкание; в окне Обработка угла выберите вариант Стык по кромке; в окне Зазор задайте **0.0**. Результат замыкания с заданными параметрами показан на рис. 1.40.

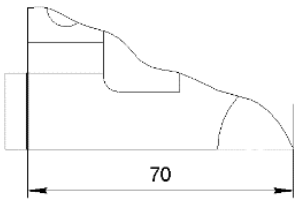


Рис. 1.37

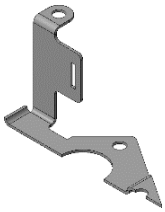


Рис. 1.38

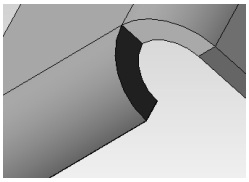


Рис. 1.39

16. Нажмите кнопку Параметры развертки  на панели Листовое моделирование. Укажите нижнюю грань (рис. 1.41).

17. При необходимости укажите те сгибы, которые будут разгибаться. По умолчанию разгибаются все сгибы. Нажмите зеленую галочку. Нажмите кнопку Развернуть  . Для выключения режима развертки нажмите кнопку Развернуть еще раз (рис. 1.42).

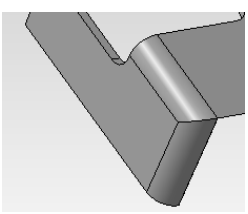


Рис. 1.40

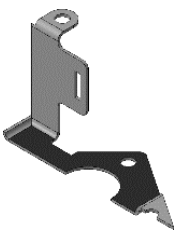


Рис. 1.41

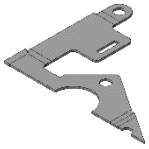


Рис. 1.42

18. После выключения режима развертки, чтобы завершить создание модели, воспользуйтесь командой Зеркальный массив, которая позволяет к детали приклеить зеркальную (относительно выбранной плоскости) копию. Результат применение команды показан на рис. 1.4, *в*.

1.2.4. Поддон

1. На стартовом окне программы в группе Создать нажмите кнопку Листовая деталь.

2. На панели быстрого доступа нажмите кнопку Ориентация и выберите Изометрия.

3. Нажмите кнопку Создать эскиз  . На панели Геометрия выберите команду Автолиния и постройте прямоугольник. Нанесите размеры, скруглите углы. Заканчивается эскиз 1 повторным нажатием кнопки Создать эскиз.

4. На панели Элементы листового тела нажмите кнопку Листовое тело  . В разделе Параметры в подразделе Листовое тело укажите толщину **2.0** мм. Обратите внимание на значение в поле Коэффициент. Он определяет положение нейтрального слоя и используется при расчетах длин разверток сгибов. Оставьте его без изменения. Ввод параметров заканчивается нажатием кнопки

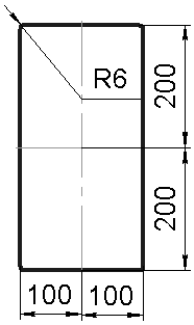


Рис. 1.43

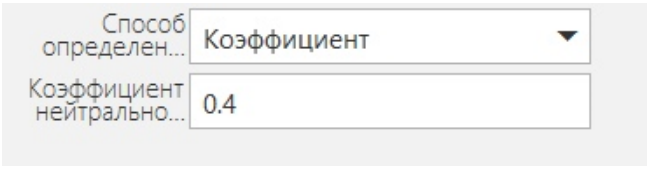
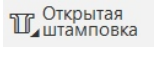


Рис. 1.44

5. Укажите верхнюю грань листа. Она будет выделена зеленым цветом. Создайте эскиз в виде прямоугольника с указанными размерами. Завершите эскиз (рис. 1.45).

6. Нажмите кнопку Открытая штамповка  на панели Элементы листового тела. В параметрах выберите подраздел Закрытая штамповка  . В параметрах задайте свойства: Задание высоты: Полная, Высота: **15** мм; Толщина стенок: Внутрь; Неподвижная грань: Наружу; Угол наклона: **0**; Скругление основания: Есть; Скругление дна: Есть; Радиус рёбер: **4**; Создайте объект (рис. 1.46).

7. Укажите верхнюю плоскость основания поддона. Она будет выделена зеленым цветом. Создайте эскиз в виде семи вертикальных отрезков с показанными расположением и размерами. Завершите эскиз (рис. 1.47).

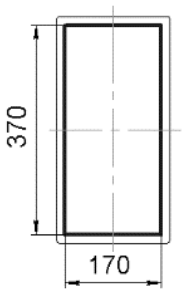


Рис. 1.45

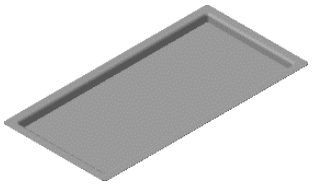


Рис. 1.46

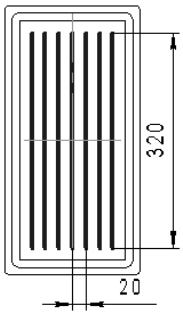


Рис. 1.47

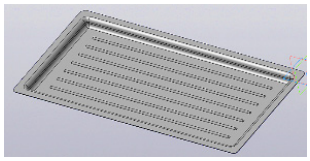


Рис. 1.48

8. Нажмите кнопку Открытая штамповка на панели Элементы листового тела**.** В параметрах выберите подраздел Буртик В параметров задайте следующие свойства: Тип: Закрытый; Форма сечения: Круглая; Способ задания: Высота и Радиус, Высота: **2** мм, Радиус **2** мм; Скругление основания: Есть; Радиус основания: **4**. Ввод параметров заканчивается нажатием кнопки ✓ (рис. 1.48).

1.2.5. Решетка

1. На стартовом окне программы в группе Создать нажмите кнопку Листовая деталь.

2. На панели быстрого доступа нажмите кнопку Ориентация и выберите Изометрия. В дереве модели выберите Плоскость XY.

3. Нажмите кнопку Создать эскиз . С помощью инструментов с панели Геометрия постройте показанный эскиз, содержащий 6 окружностей с центрами на пересечениях осевых линий. Нанесите размеры, скруглите углы. Заканчивается эскиз повторным нажатием кнопки Создать эскиз (рис. 1.49).

4. На панели Элементы листового тела нажмите кнопку Листовое тело . В разделе Параметры в подразделе Листовое тело укажите толщину **2.0** мм. Обратите внимание на значение в поле Коэффициент: он определяет положение нейтрального слоя и используется при расчетах длин разверток сгибов. Оставьте его без изменения. Ввод параметров заканчивается нажатием кнопки Создать объект ✓ (рис. 1.50).

5. Укажите верхнюю грань листа. Она будет выделена зеленым цветом. Создайте эскиз в виде прямоугольника с указанными размерами. Завершите эскиз (рис. 1.51).

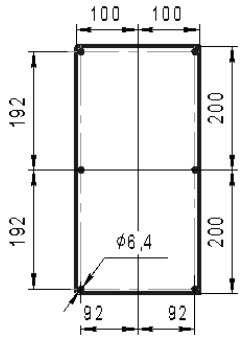


Рис. 1.49

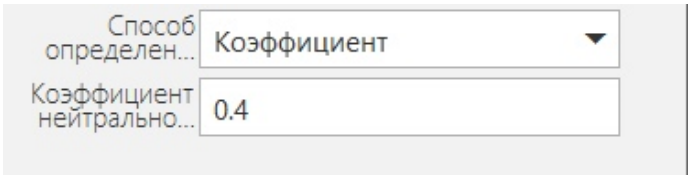


Рис. 1.50

6. Нажмите кнопку Открытая штамповка на панели Элементы листового тела. В параметрах выберите подраздел Закрытая штамповка . В параметрах задайте свойства: Задание высоты: Полная, Высота: **15** мм; Толщина стенок: Внутрь; Неподвижная грань: Наружу; Угол наклона: **0**; Скругление основания: Есть; Скругление дна: Есть; Радиус рёбер: **4**; Создайте объект (рис. 1.52).

7. Укажите верхнюю плоскость основания поддона. Она будет выделена зеленым цветом. Создайте эскиз в виде семи вертикальных отрезков с показанными расположением и размерами. Завершите эскиз (рис. 1.53).

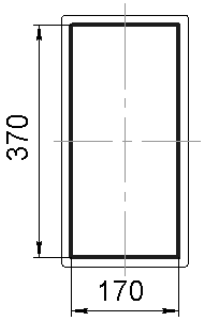


Рис. 1.51

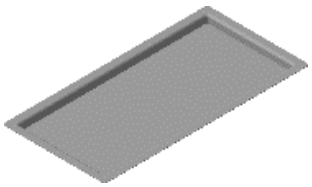


Рис. 1.52

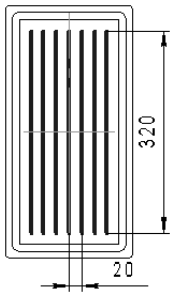


Рис. 1.53

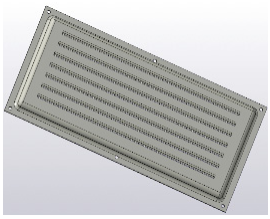


Рис. 1.54

8. Нажмите кнопку Открытая штамповка на панели Элементы листового тела**.** В параметрах выберите подраздел Жалюзи. В параметрах укажите: Задание высоты: Полная; Высота **5** мм; Ширина: **4** мм; Скругление основания: **Есть**; Радиус основания: **5** мм; Способ: **Подрезка**. Ввод параметров заканчивается нажатием кнопки Создать объект (рис. 1.54).

1.2.6. Конус

1. На стартовом окне программы в группе Создать нажмите кнопку Листовая деталь.

2. На панели быстрого доступа нажмите кнопку Ориентация и выберите Изометрия. В дереве модели выберите Плоскость XY.

3. Нажмите кнопку Создать эскиз . Постройте окружность диаметром 442 мм. Выполните разрыв шириной 2 мм., используя команду Усечь двумя точками с панели Изменение геометрии. Нанесите размеры. Заканчивается эскиз повторным нажатием кнопки Создать эскиз (рис. 1.55).

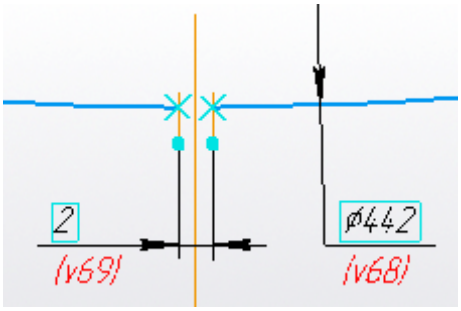


Рис. 1.55

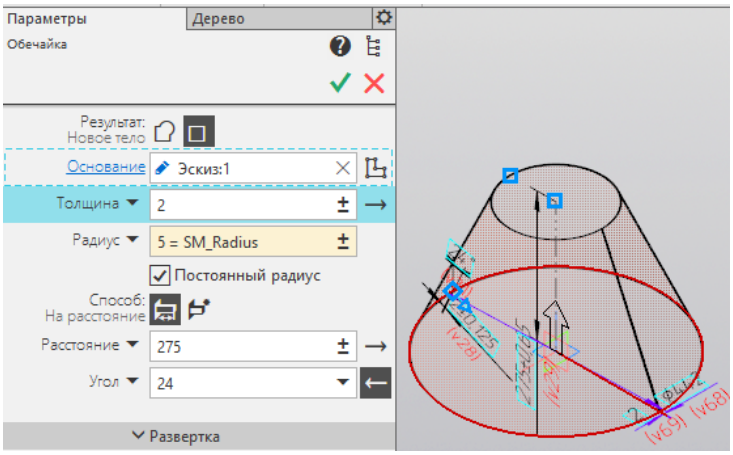


Рис. 1.56

4. На панели Элементы листового тела нажмите кнопку Обечайка. В разделе Параметры обечайки укажите: Толщина **2.0**; Расстояние **275**; Угол **24**. Ввод параметров заканчивается нажатием кнопки Создать объект (рис. 1.56).

5. Выполните команду Моделирование / Листовое моделирование / Параметры развертки.

Укажите грань разрыва в обечайке (рис. 1.57).

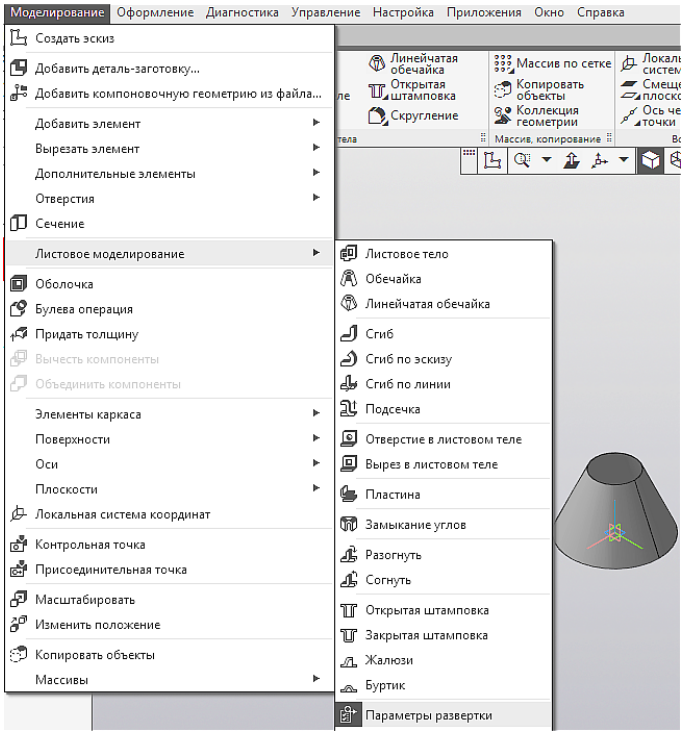


Рис. 1.57

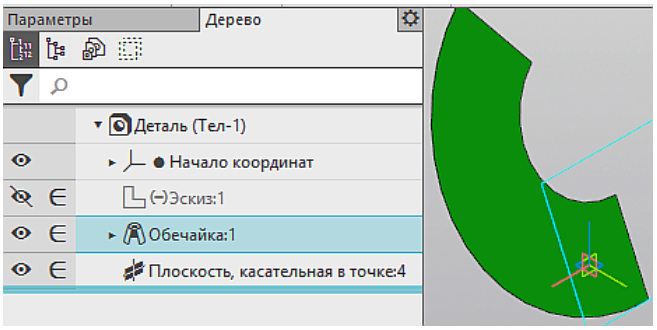


Рис. 1.58

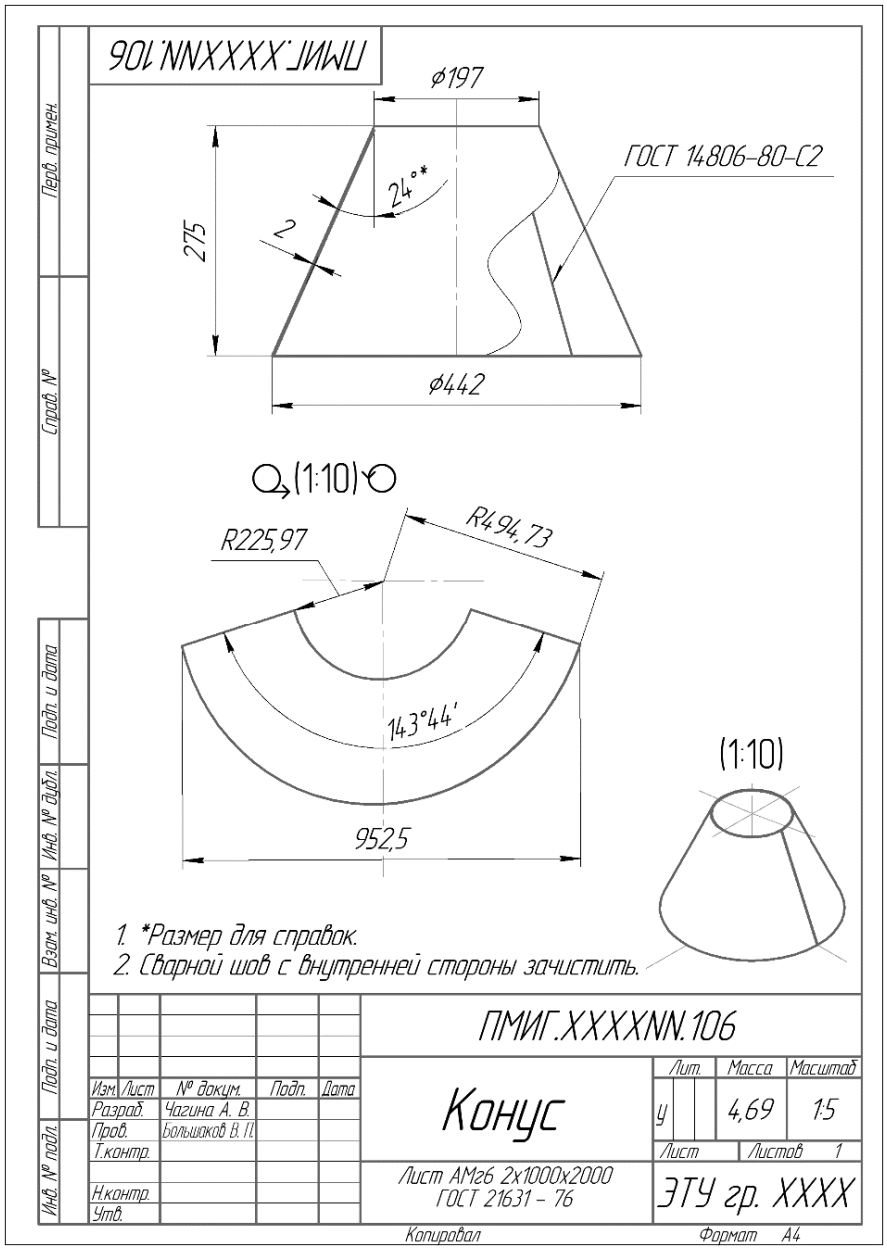


Рис. 1.59

6. Нажмите Enter. После этого нажмите Создать объект ✓. Получим развертку (рис. 1.58).

На рис. 1.59 представлен учебный чертеж конуса.

Список рекомендуемой литературы

Алексеев С. Ю., Попова Г. Н. Машиностроительное черчение: справ. 4-е изд. М.: Политехника, 2011.

Большаков В. П., Чагина А. В. Инженерная и компьютерная графика. Теоретический курс и тестовые задания. СПб.: БХВ-Петербург, 2016.

Большаков В. П., Чагина А. В. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версии V17 и выше. СПб.: Питер, 2021.

Чекмарёв А. А. Осипов В. К. Справочник по машиностроительному черчению. М.: ИНФРА-М, 2024.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Варианты первого задания

№ сгибов	№ варианта							
	Угол наклона, градусы							
	30	45	60	90	–30	–45	–60	–90
1	1,9,17, 25	2,10,18, 26	3,11,19, 27	4,12,20, 28	5,13,21, 29	6,14,22, 30	7,15,23, 31	8,16,24, 32
2	8,16,24, 32	1,9,17, 25	2,10,18, 26	3,11,19, 27	4,12,20, 28	5,13,21, 29	6,14,22, 30	7,15,23, 31
3	7,15,23, 31	8,16,24, 32	1,9,17, 25	2,10,18, 26	3,11,19, 27	4,12,20, 28	5,13,21, 29	6,14,22, 30
4	6,14,22, 30	7,15,23, 31	8,16,24, 32	1,9,17, 25	2,10,18, 26	3,11,19, 27	4,12,20, 28	5,13,21, 29
5	5,13,21, 29	6,14,22, 30	7,15,23, 31	8,16,24, 32	1,9,17, 25	2,10,18, 26	3,11,19, 27	4,12,20, 28

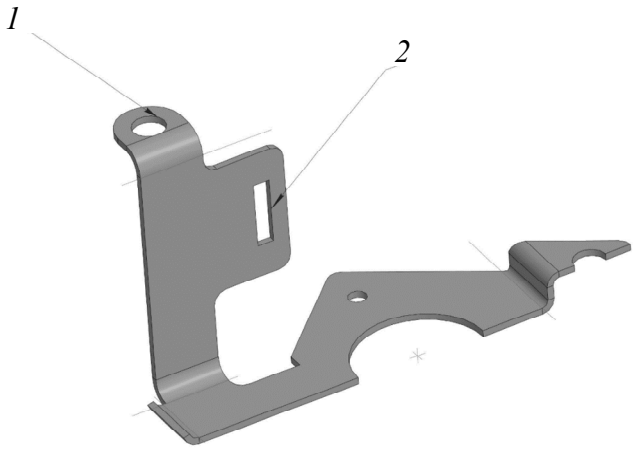


Рис. П1. Отверстия

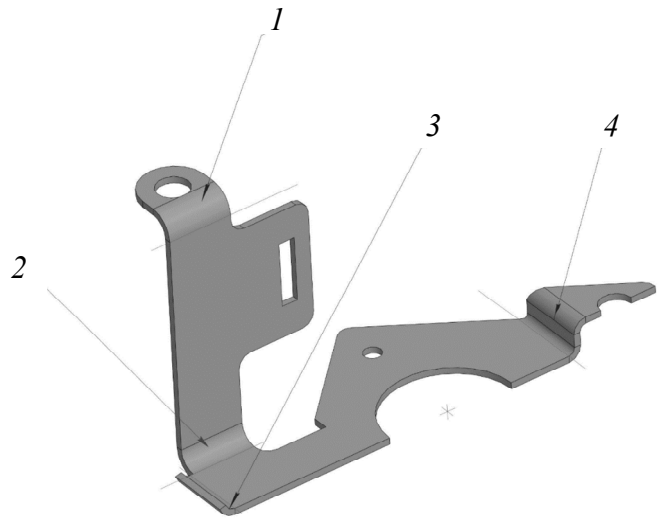


Рис. П2. Сгибы

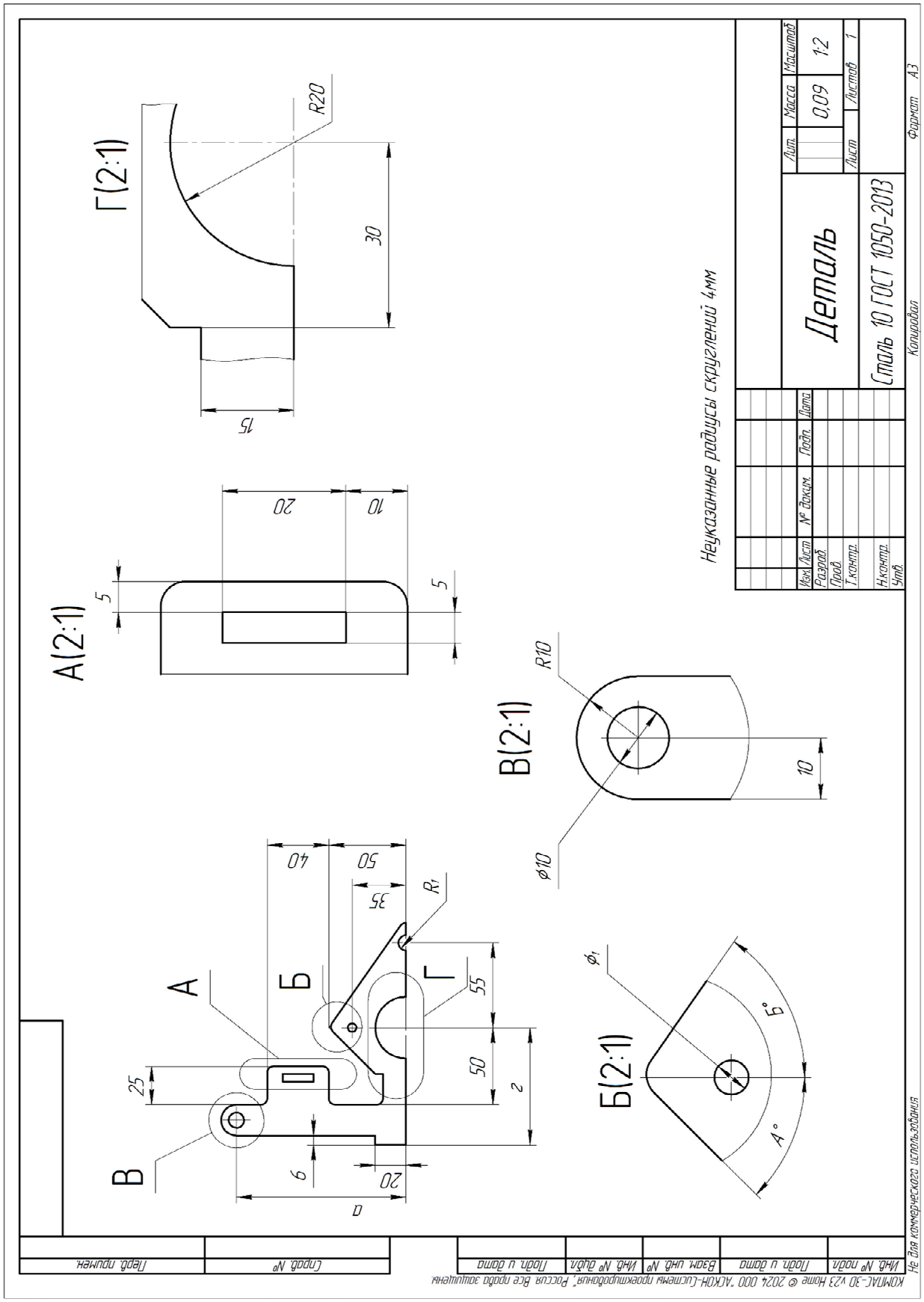

Г(2:1)
R20
30
15
А(2:1)
20
10
5
5
В(2:1)
R10
10
ф10
Б(2:1)
ф1
5°
А°
А
Б
Г
В
40
50
35
R1
55
50
25
6
20
Неуказанные радиусы скруглений 4мм
Деталь
Сталь 10 ГОСТ 1050-2013
Лит.
Масса
Масштаб
0,09
1:2
Лист
Листов
1
Изм.
Лист
№ докум.
Подп.
Дата
Разраб.
Пров.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Копировал
Формат А3
Не для коммерческого использования
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Рис. П3. Сгибы

Таблица П2

№ Варианта	Размеры, мм		Углы, градусы		Форма отверстий		Размеры отверстий, мм		
	а	*г*	А	Б	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	
1.	90	65	45	55	Рис. 1	Рис. 3	2	2	
2.	90	65	50	55	Рис. 1	Рис. 4	4	4	
3.	100	70	55	55	Рис. 1	Рис. 4	6	6	
4.	100	70	60	55	Рис. 1	Рис. 4	8	8	
5.	110	75	65	55	Рис. 1	Рис. 3	10	10	
6.	120	85	70	55	Рис. 1	Рис. 3	12	12	
7.	130	95	75	55	Рис. 1	Рис. 3	14	14	
8.	140	105	80	55	Рис. 1	Рис. 3	16	16	
9	150	115	85	55	Рис. 1	Рис. 3	18	18	
10.	160	125	90	55	Рис. 1	Рис. 3	20	20	
11.	90	65	45	60	Рис. 2	Рис. 4	2	2	
12.	90	65	50	60	Рис. 2	Рис. 3	4	4	
13.	100	70	55	60	Рис. 2	Рис. 3	6	6	
14.	100	70	60	60	Рис. 2	Рис. 3	8	8	
15.	110	75	65	60	Рис. 2	Рис. 4	10	10	
16.	120	85	70	60	Рис. 2	Рис. 4	12	12	
17.	130	95	75	60	Рис. 2	Рис. 4	14	14	
18.	140	105	80	60	Рис. 2	Рис. 4	16	16	
19.	150	115	85	60	Рис. 2	Рис. 4	18	18	
20.	160	125	90	60	Рис. 2	Рис. 4	20	20	
21.	90	65	45	65	Рис. 1	Рис. 4	2	2	
22.	90	65	50	65	Рис. 1	Рис. 4	4	4	
23.	100	70	55	65	Рис. 1	Рис. 4	6	6	
24.	100	70	60	65	Рис. 1	Рис. 4	8	8	
25.	110	75	65	65	Рис. 1	Рис. 4	10	10	
26.	120	85	70	65	Рис. 1	Рис. 4	12	12	
27.	130	95	75	65	Рис. 1	Рис. 4	14	14	
28.	140	105	80	65	Рис. 1	Рис. 4	16	16	
29.	150	115	85	65	Рис. 1	Рис. 4	18	18	
30.	160	125	90	65	Рис. 1	Рис. 4	20	20	

Рис. отверстий к табл. П2:

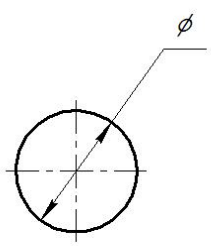


Рис. 1

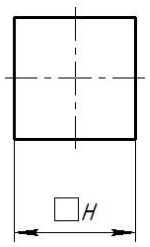


Рис. 2

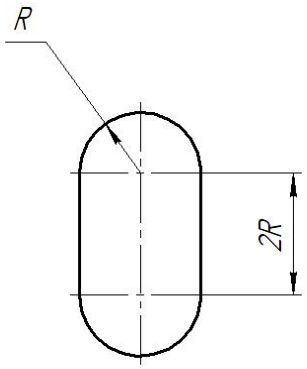


Рис. 3

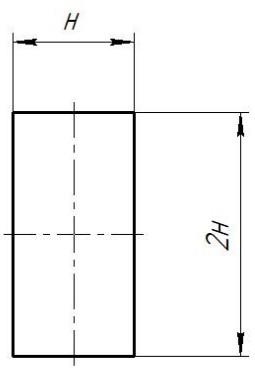
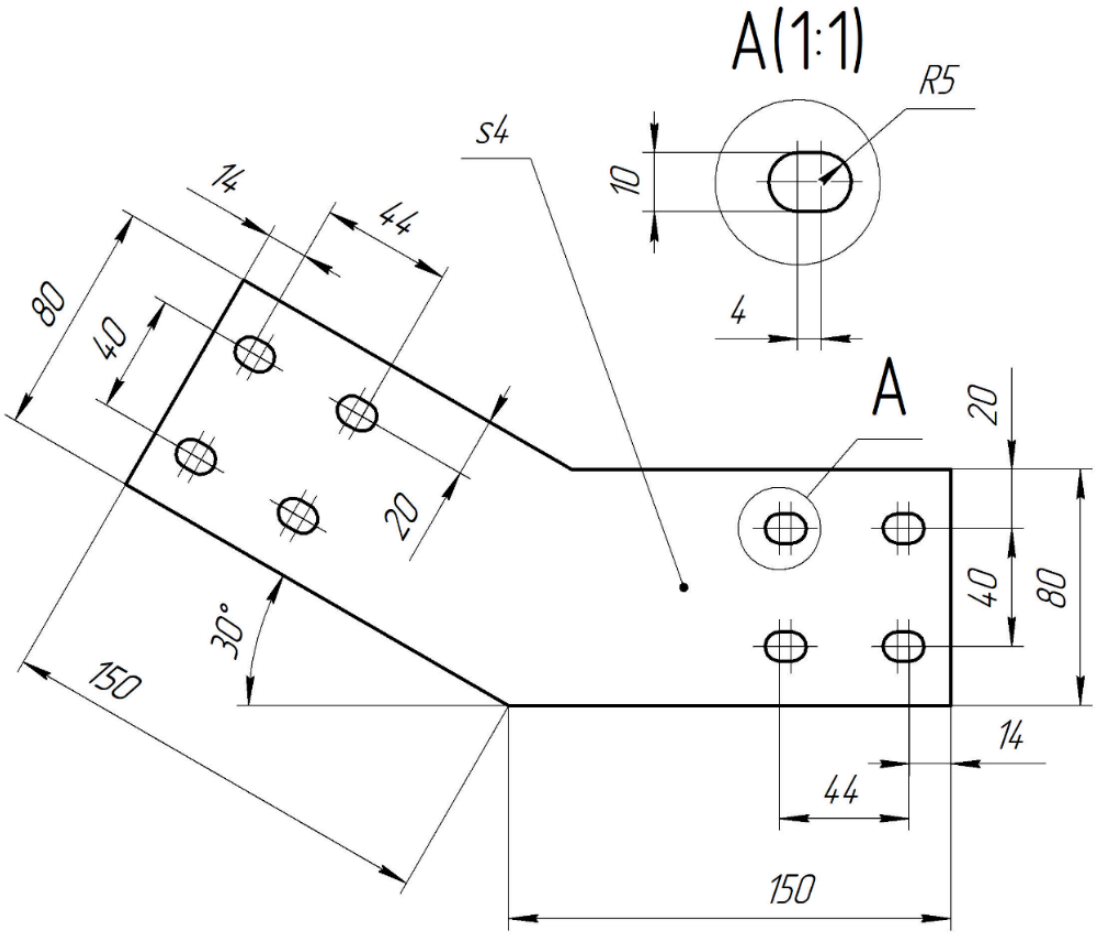
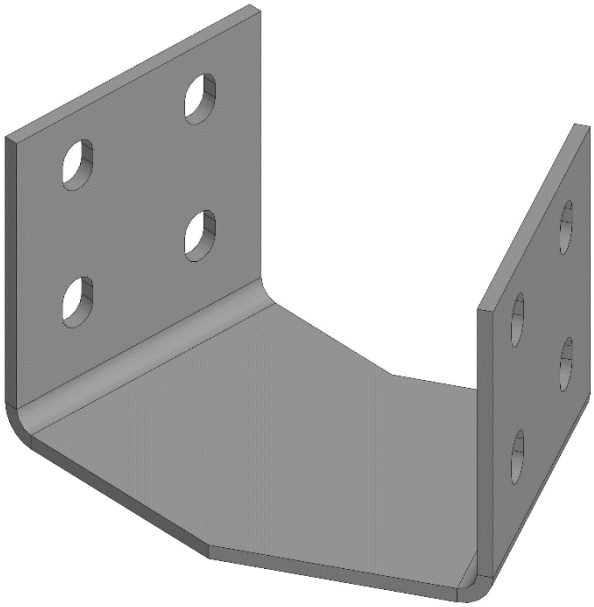


Рис. 4

2. Варианты второго задания

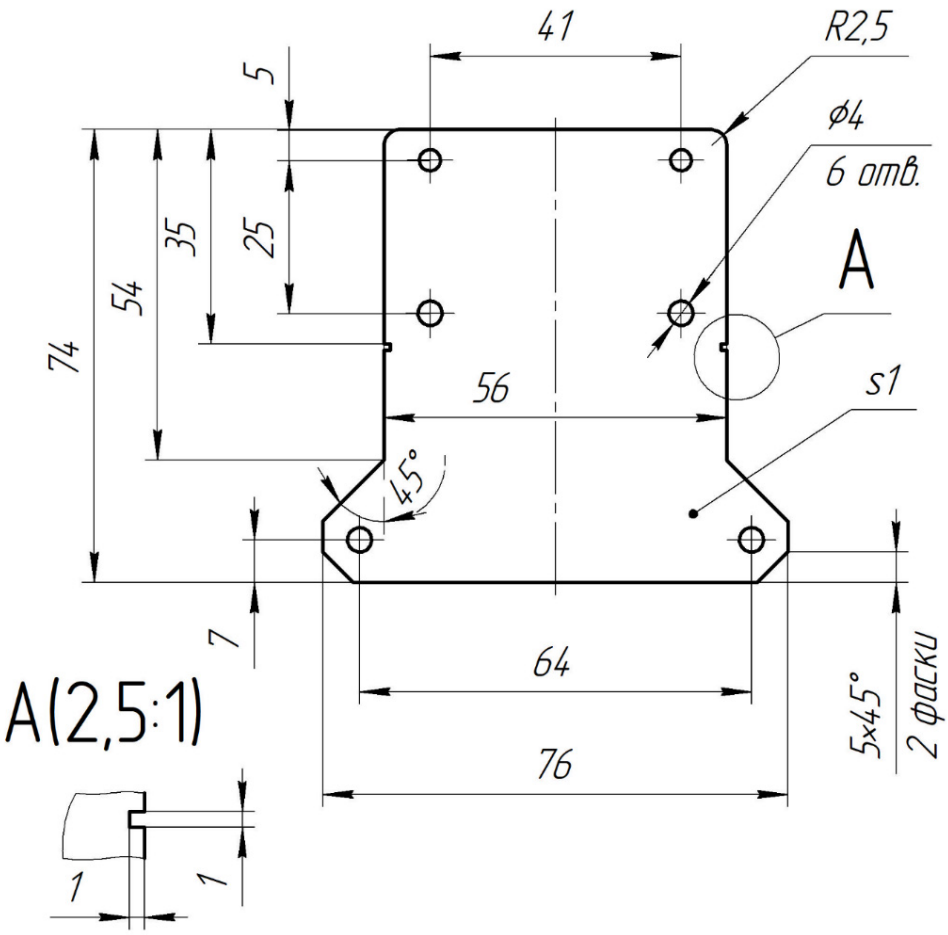
Вариант 1

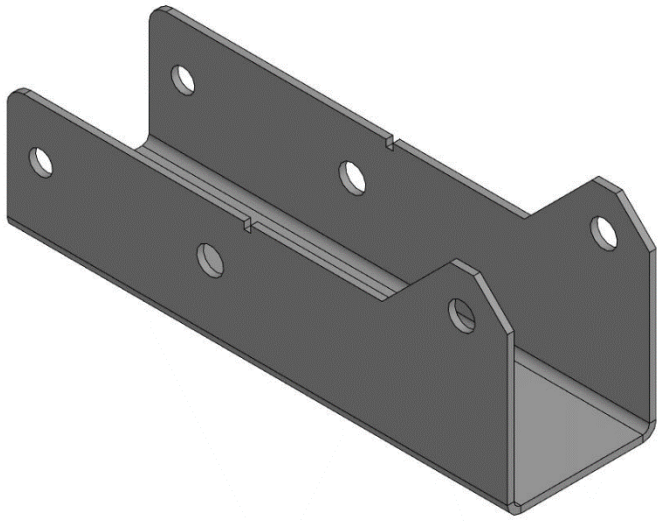




Согнуть на расстоянии 88 мм от края детали под углом 90 градусов с внутренним радиусом 4 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

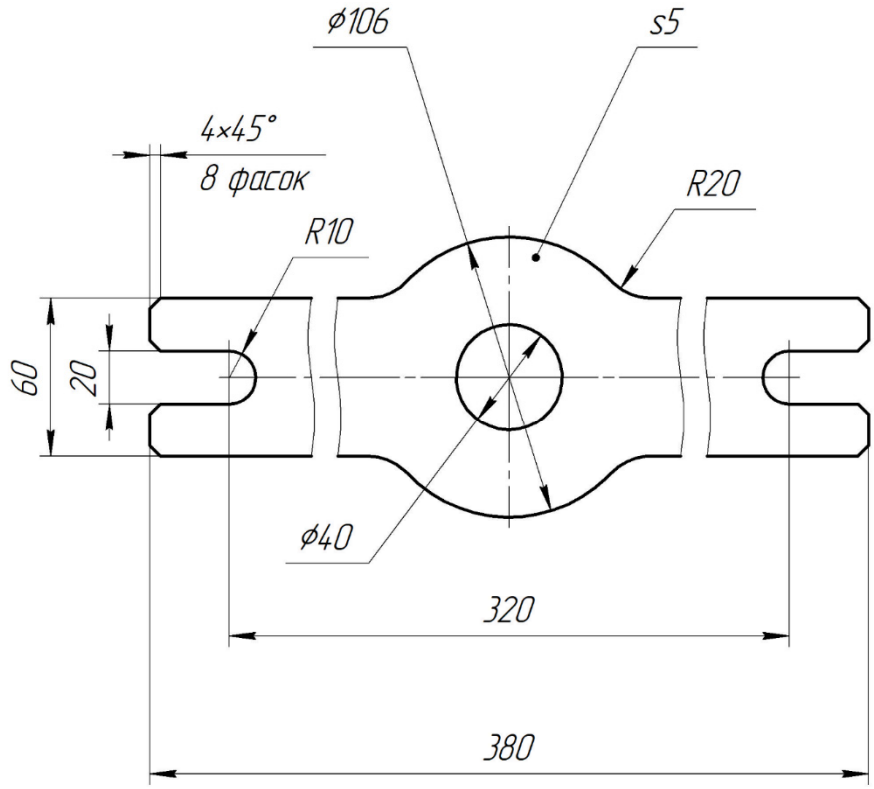
Вариант 2

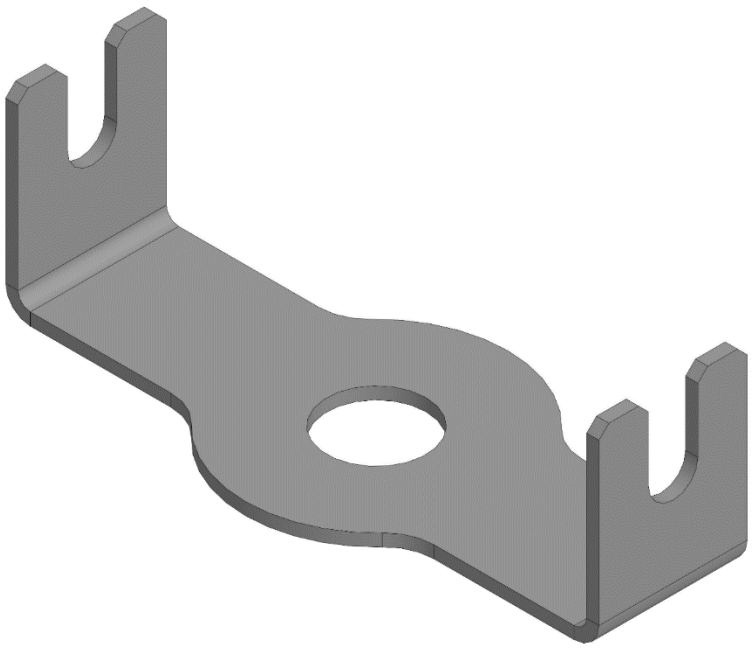




Согнуть под углом 90 градусов с внутренним радиусом 1 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура, расстояние между внутренними поверхностями 20 мм.

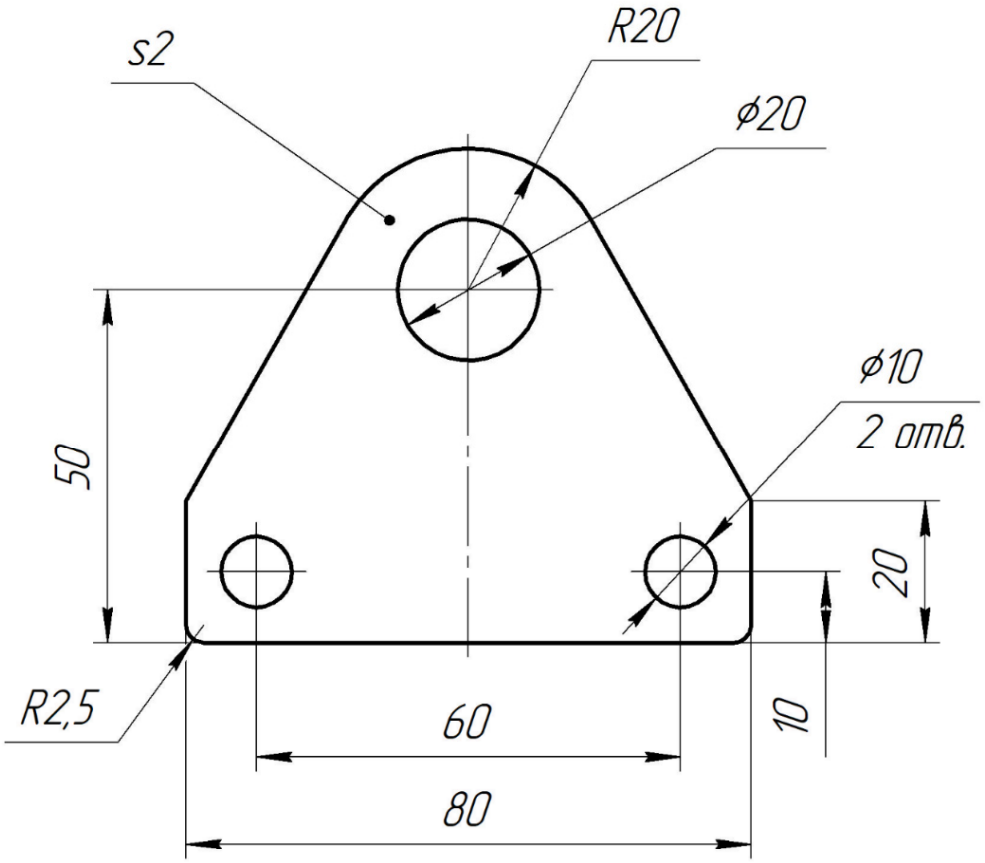
Вариант 3

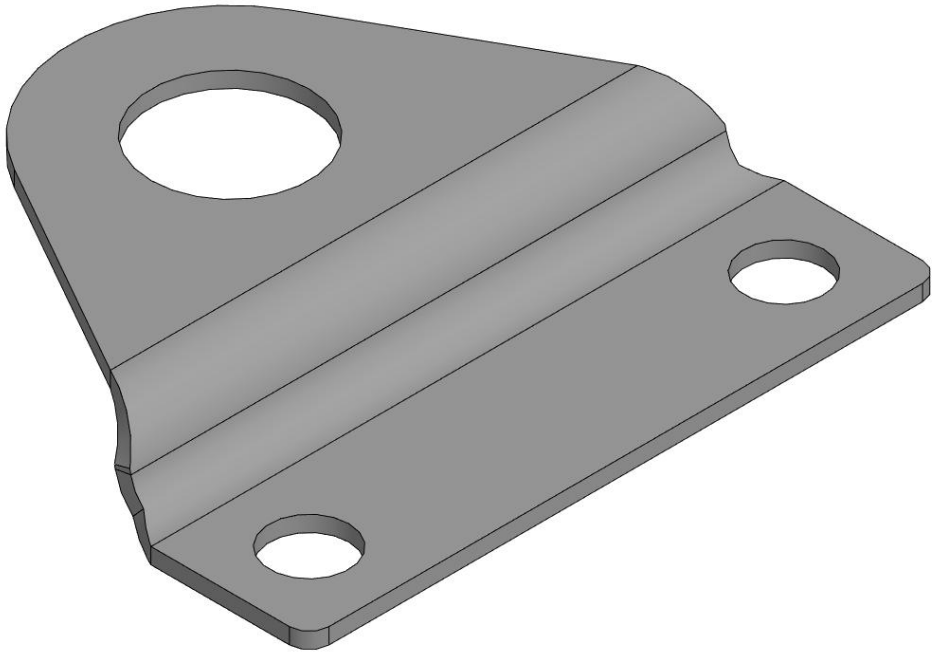




Согнуть под углом 90 градусов с внутренним радиусом 5 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура расстояние между внутренними поверхностями 230 мм.

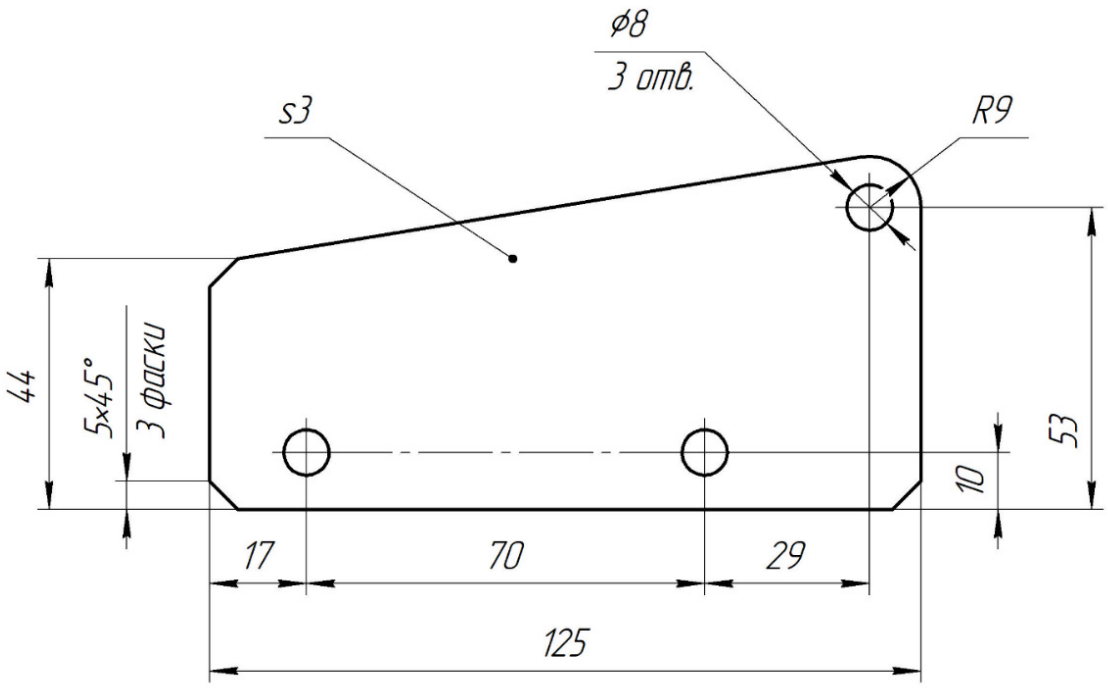
Вариант 4

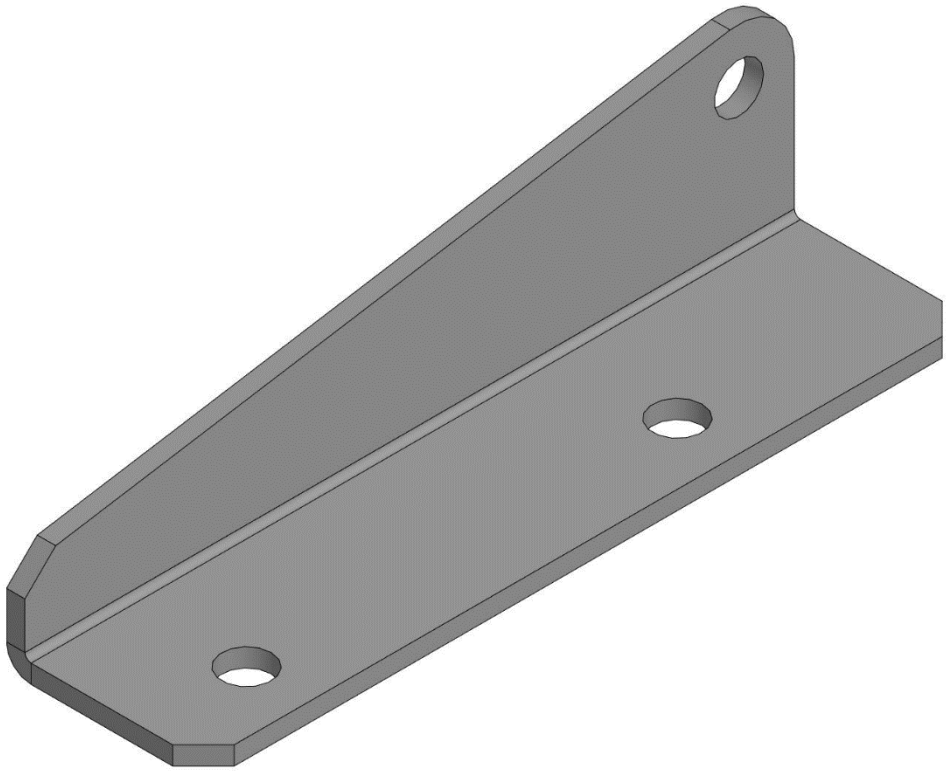




Согнуть Подсечкой под углом 90 градусов с внутренним радиусом 5 мм, используя команду Размещение по линии перехода, задание размера снаружи на расстоянии 10 мм.

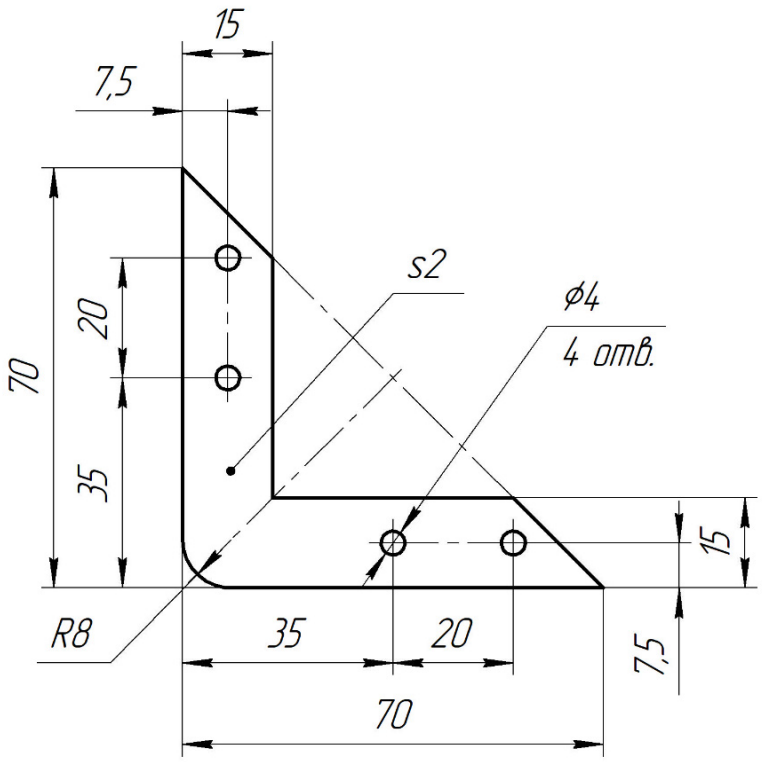
Вариант 5

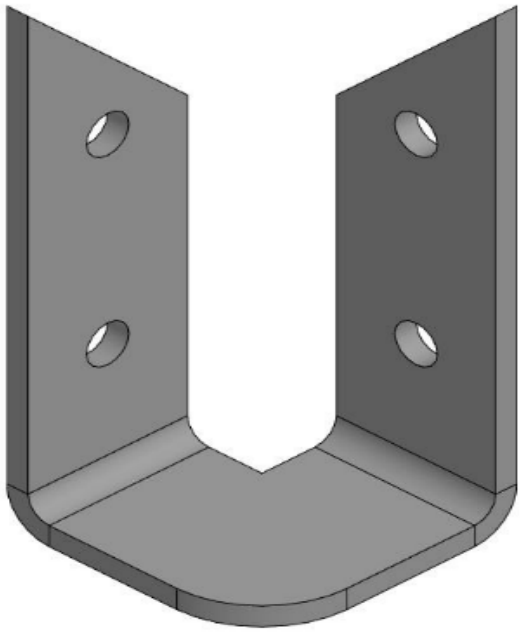




Согнуть под углом 90 градусов с внутренним радиусом 3 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура с расстоянием от края 29 мм.

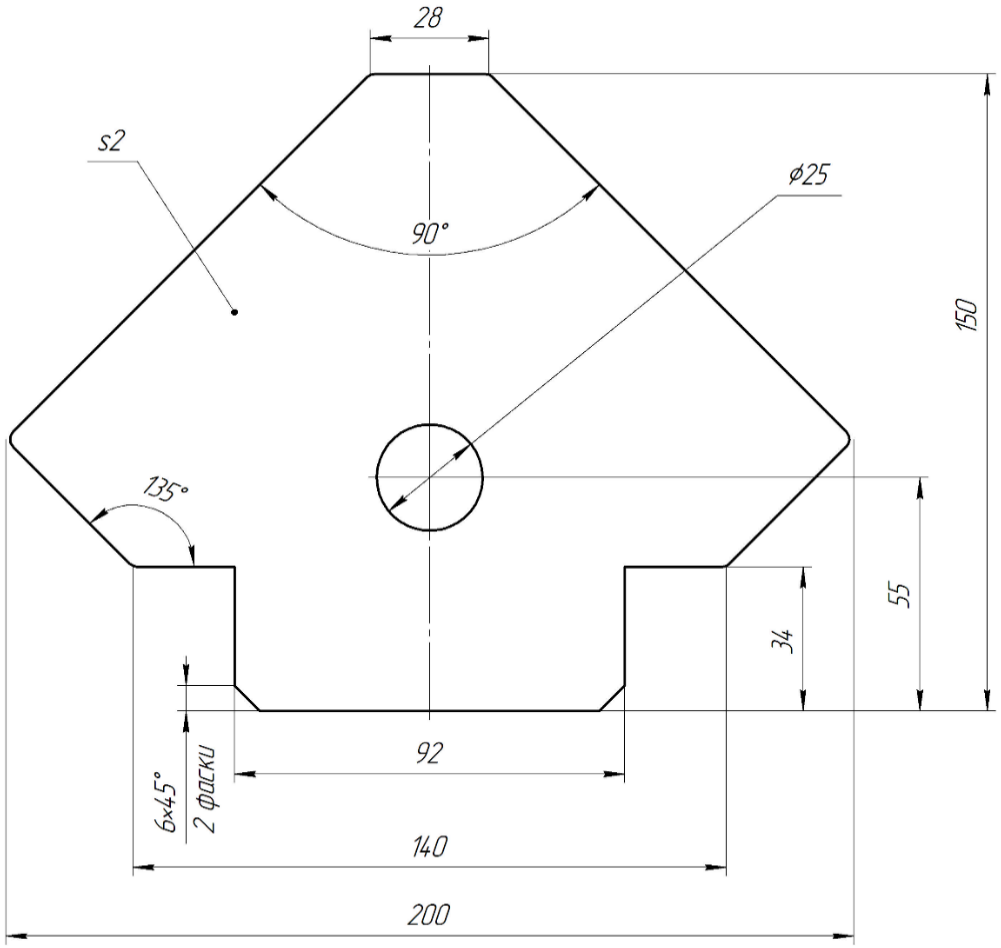
Вариант 6



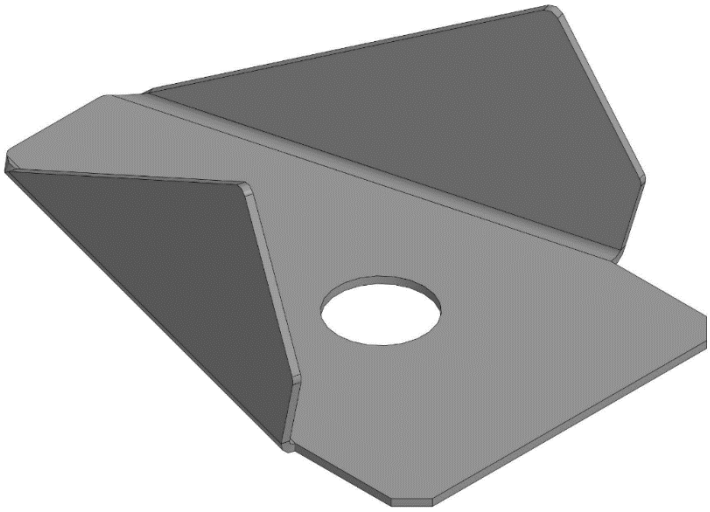


Согнуть на расстоянии 22 мм от торца детали под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

Вариант 7

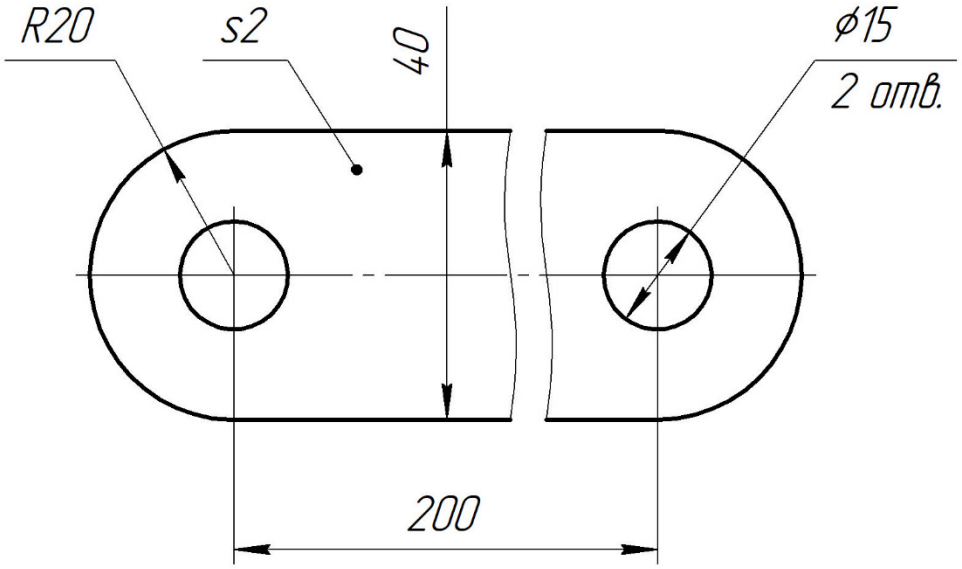


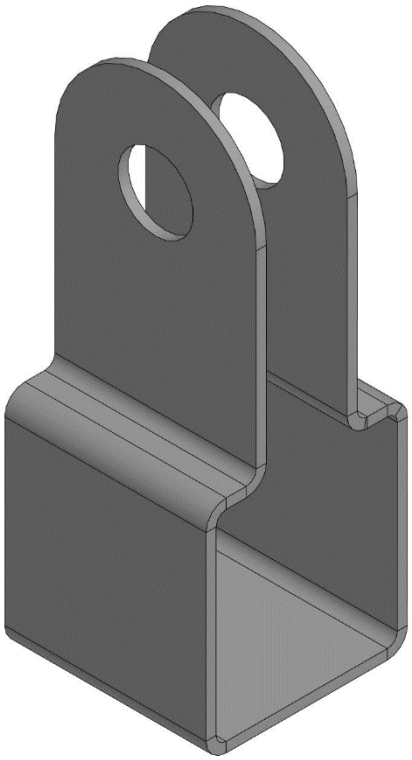
Неуказанные радиусы скруглений 2,5мм



Согнуть под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода, линии сгиба идут от угла под углом 90 градусов между собой.

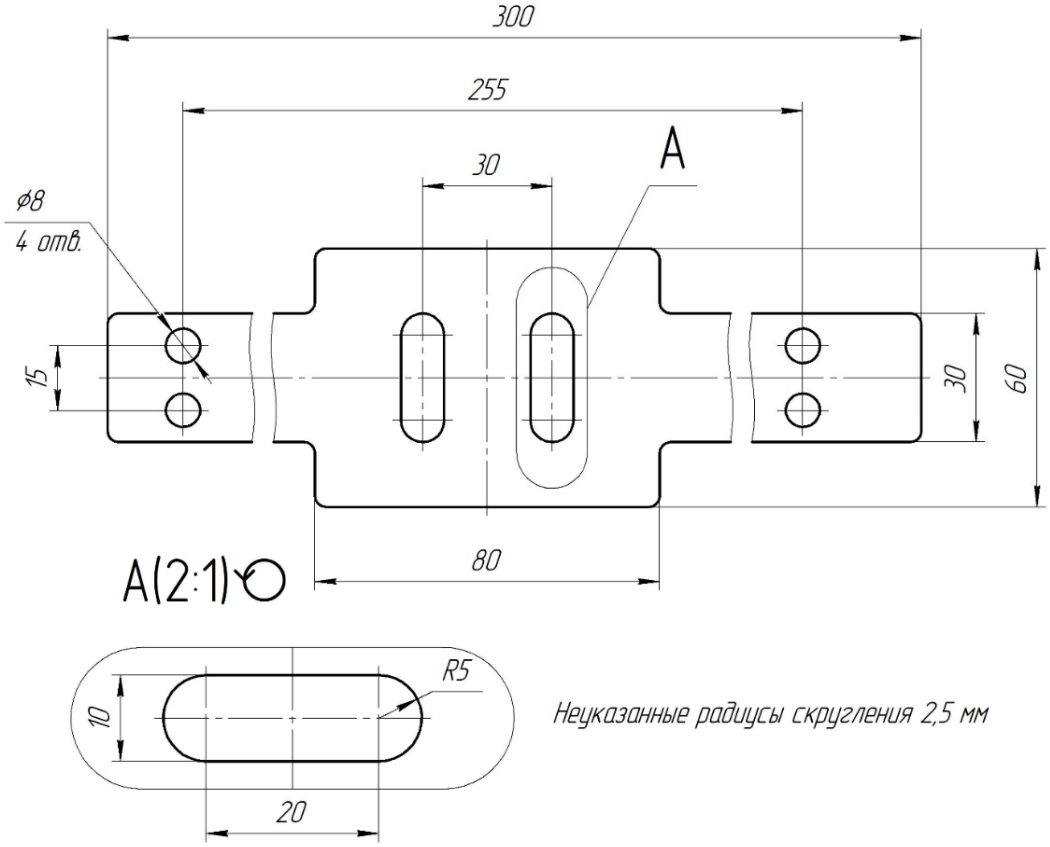
Вариант 8

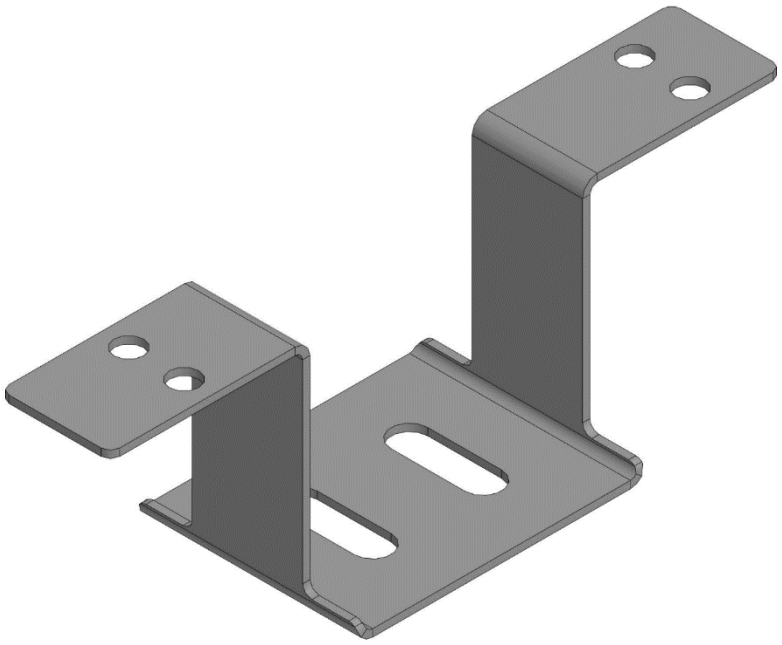




Согнуть под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура на расстоянии 40 мм и на расстоянии 44 мм от нижней плоскости согнуть Подсечкой под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода снаружи на расстоянии 10 мм.

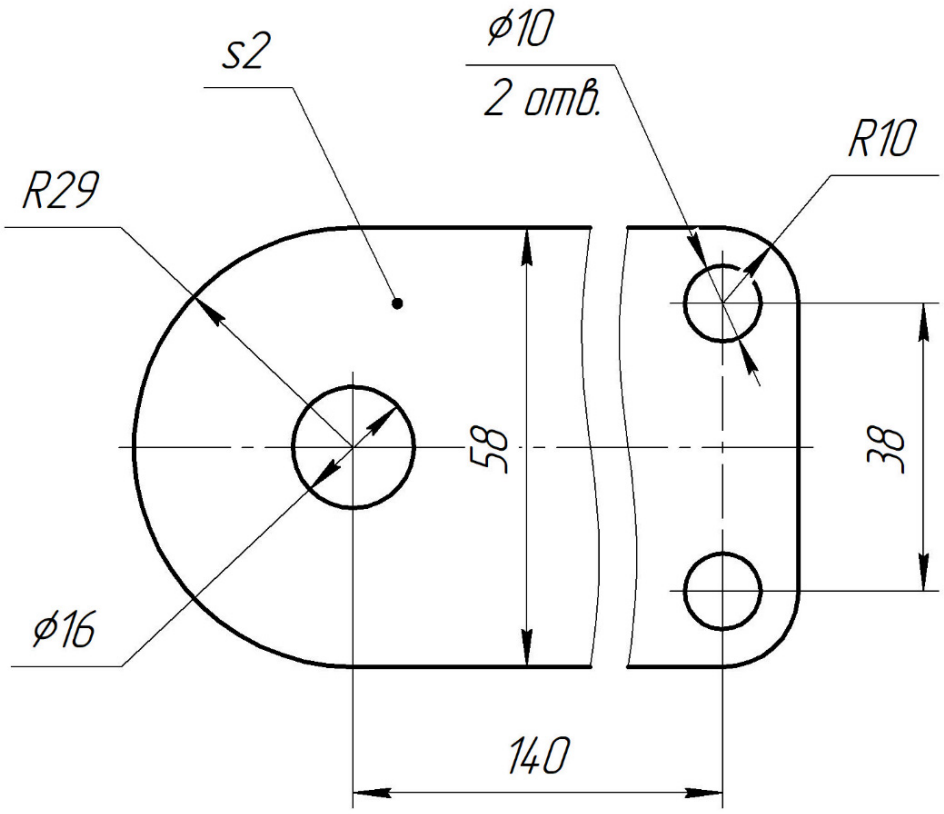
Вариант 9





Согнуть под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода на расстоянии 74 мм и 60 мм. (внутри)

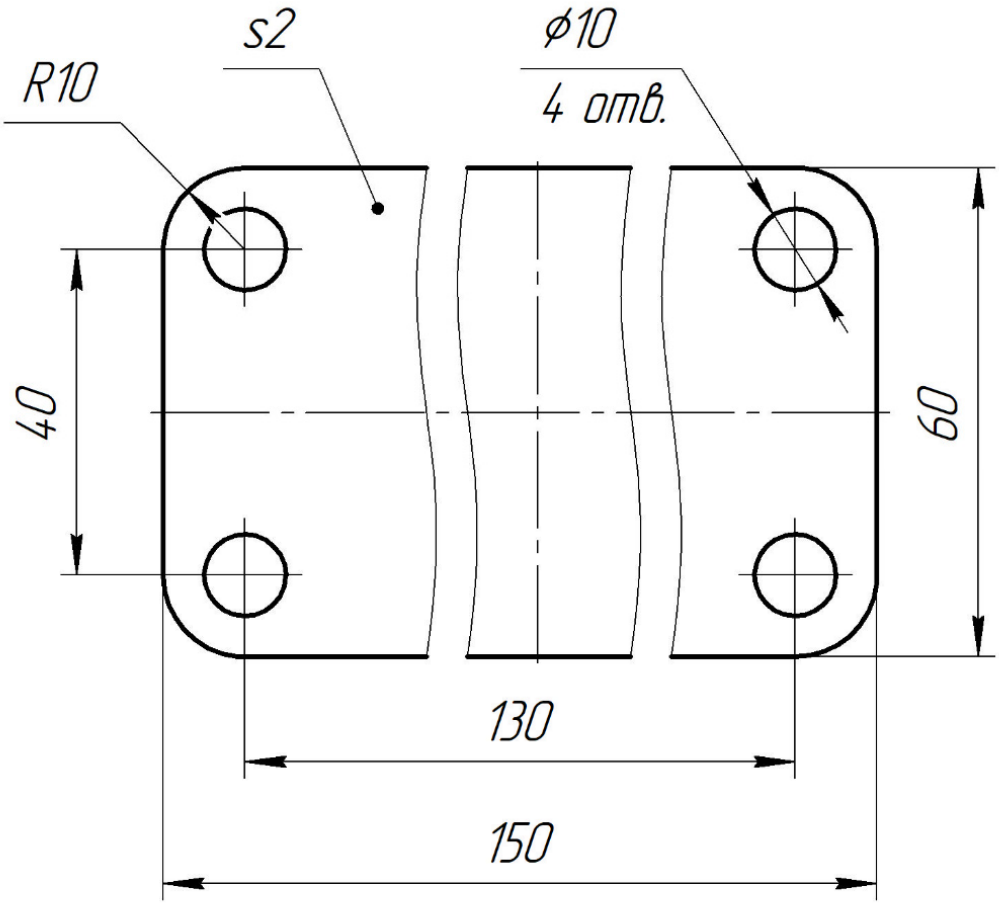
Вариант 10

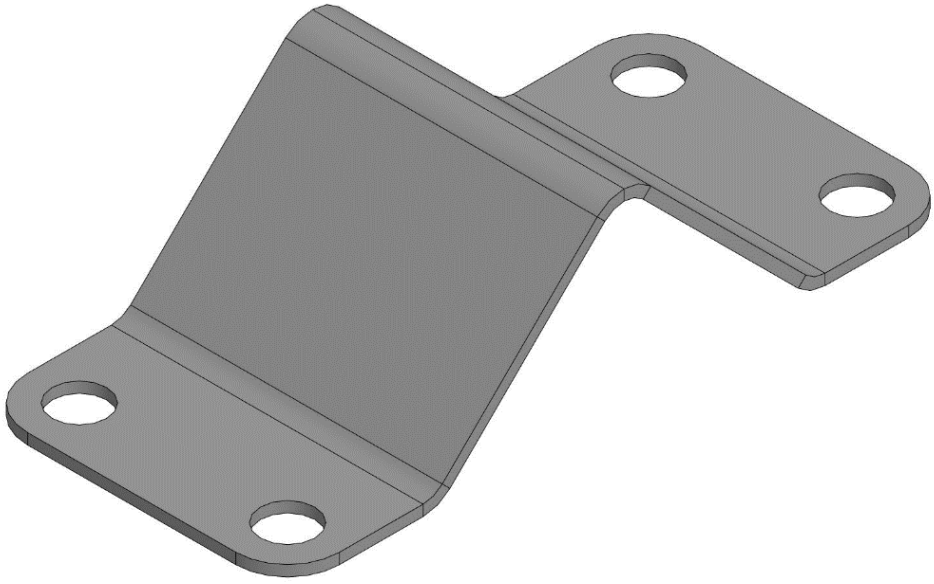




Согнуть на расстоянии 30 мм от края под углом 135 градусов с внутренним радиусом 5 мм, используя команду Размещение по линии перехода и на расстоянии 45 мм от центра отверстия диаметром 16 мм.

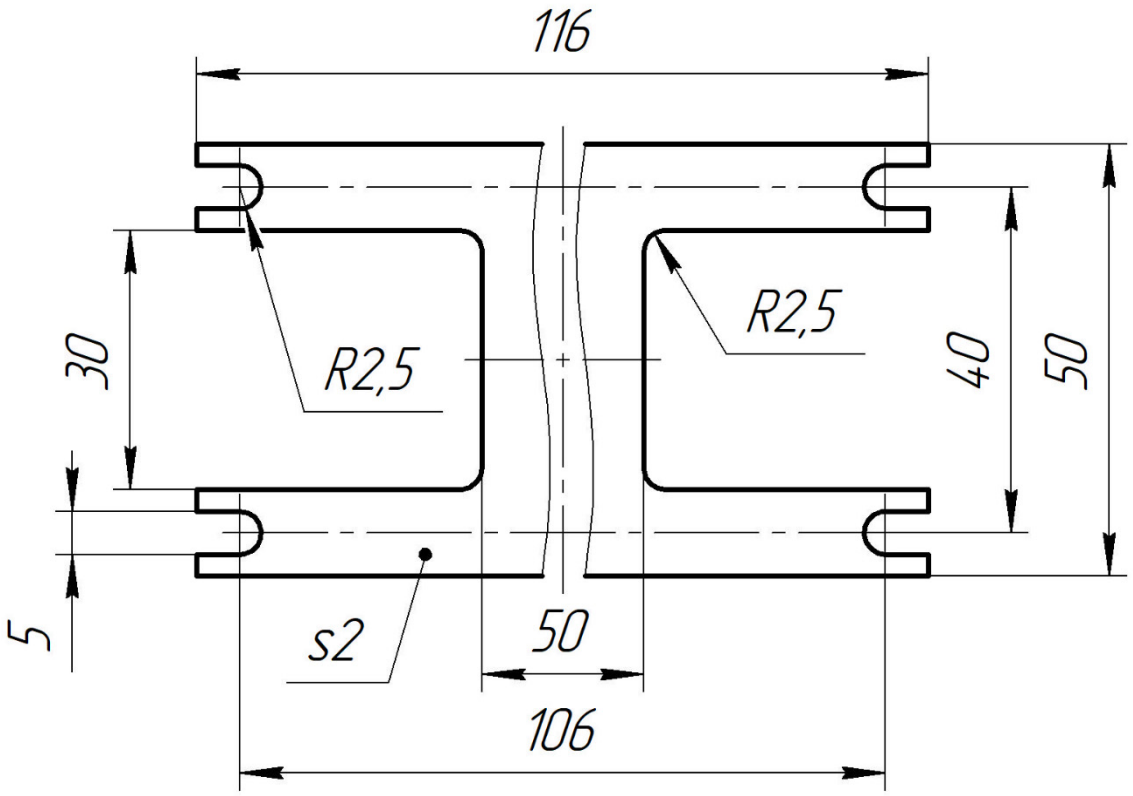
Вариант 11

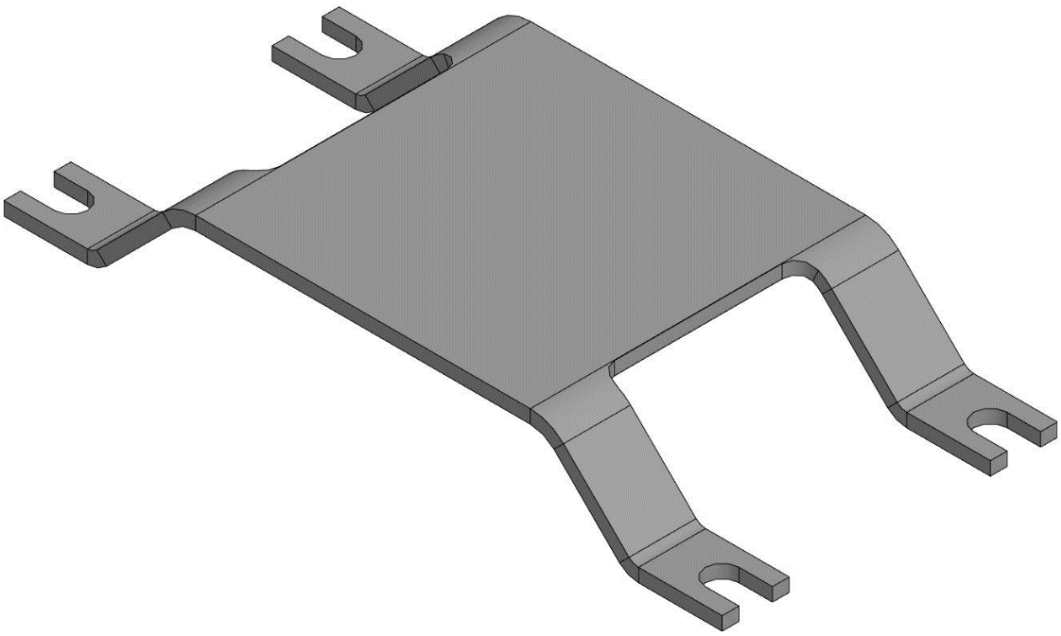




Согнуть с двух сторон на расстоянии 30 мм от края под углом 135 градусов и 90 градусов по центру с внутренним радиусом 5 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

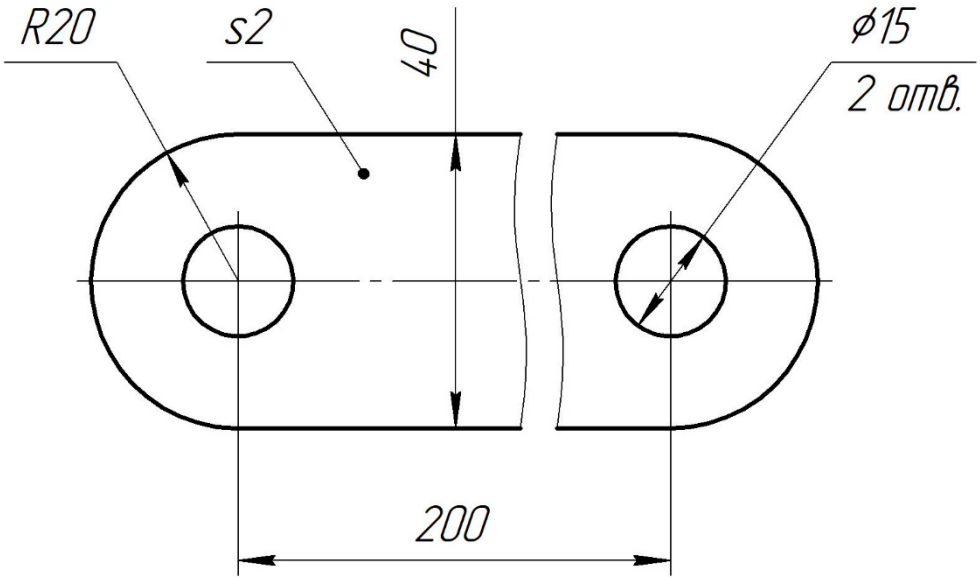
Вариант 12

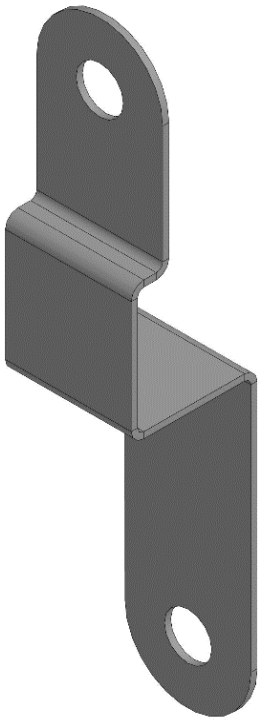




Согнуть с двух сторон под углом 135 градусов с внутренним радиусом 5 мм, используя команду Размещение по линии перехода и под углом 135 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

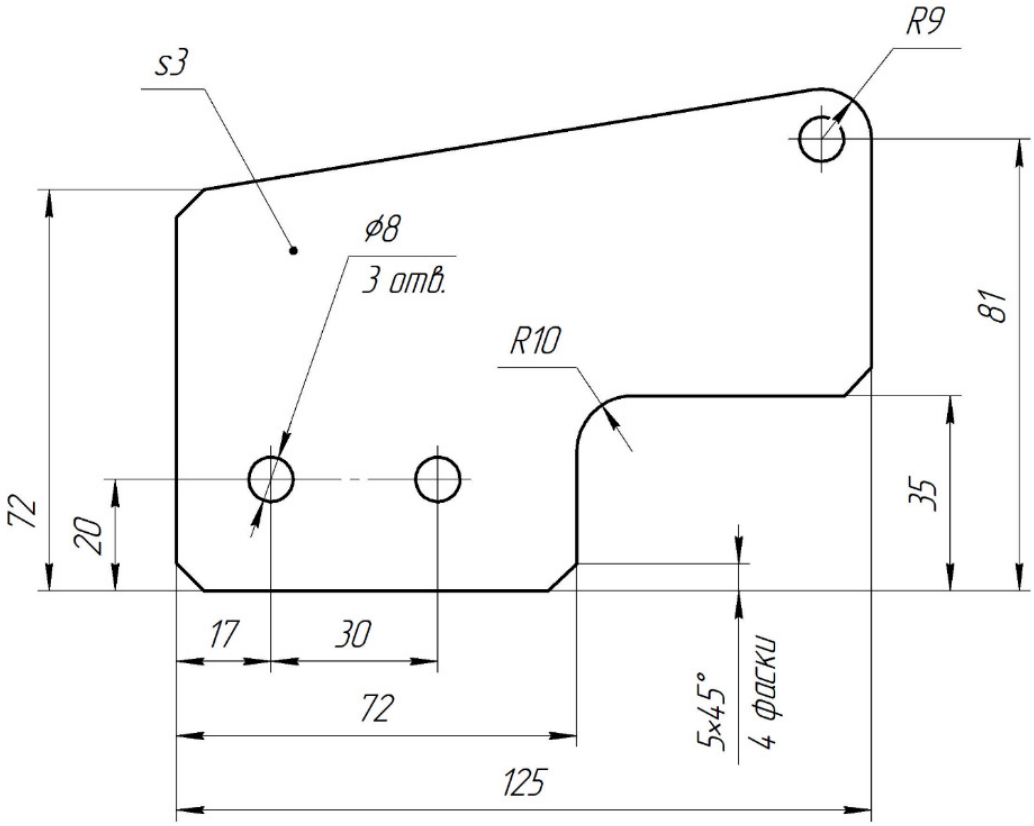
Вариант 13

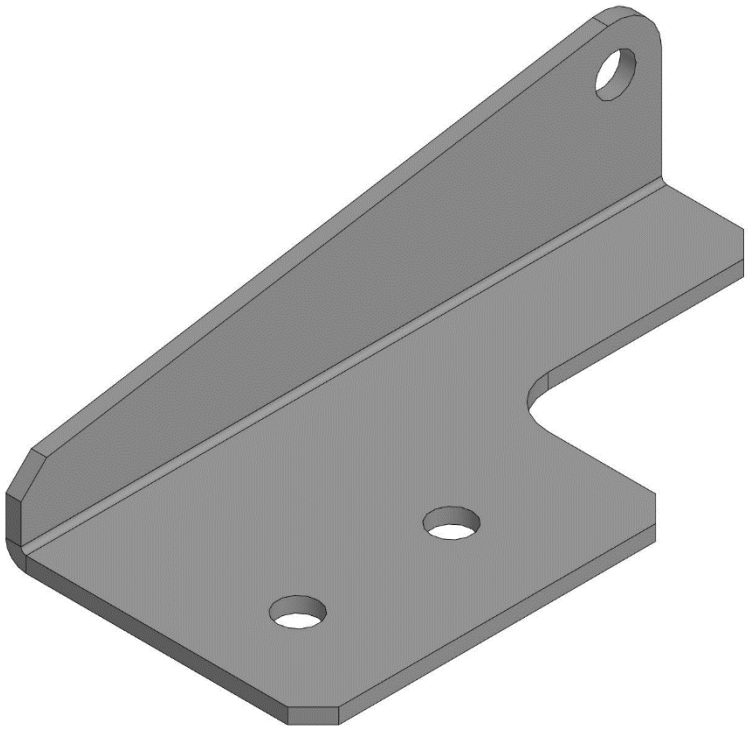




Согнуть на расстоянии 20 мм от центра под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по внешней линии в противоположных направлениях и на расстоянии 44 мм от наружных поверхностей выполнить Подсечку под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода снаружи на расстоянии 10 мм.

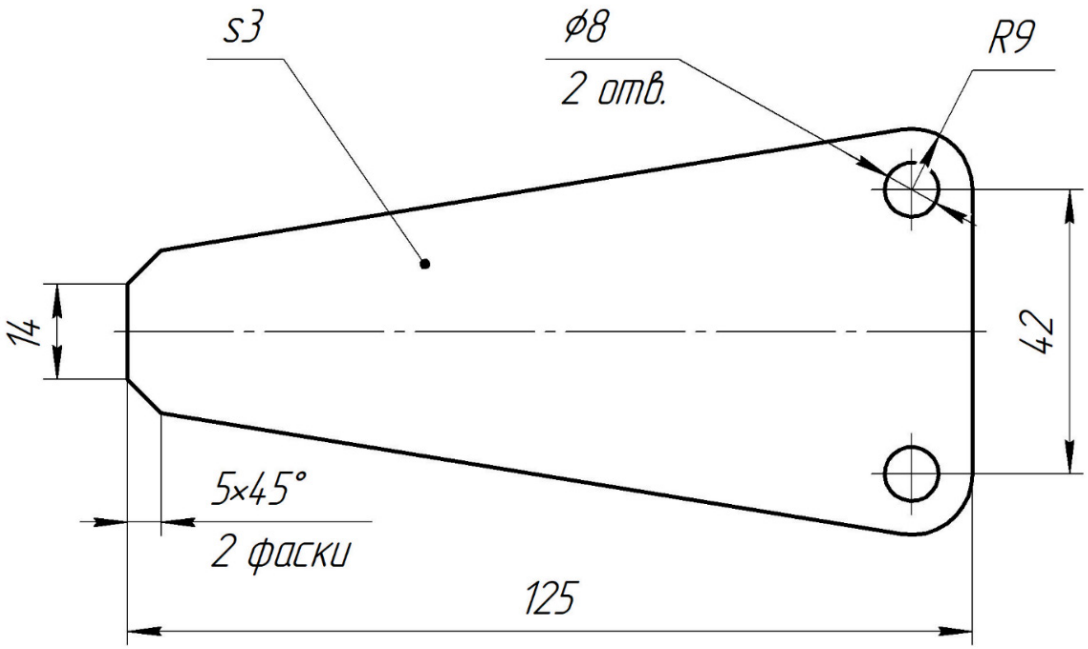
Вариант 14

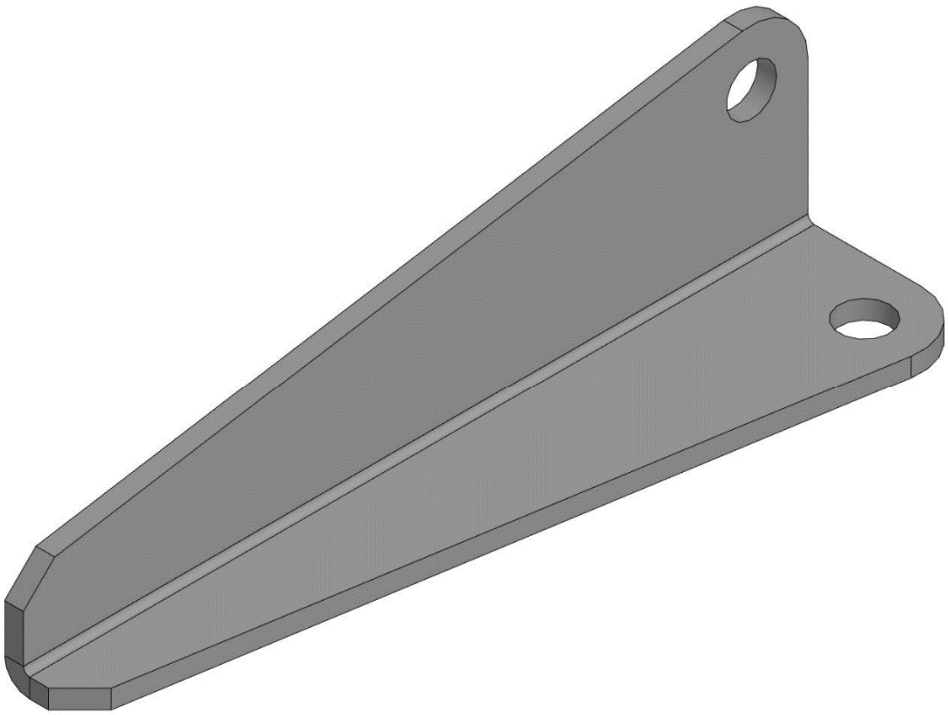




Согнуть на расстоянии 60 мм от края под углом 90 градусов с внутренним радиусом 1 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура.

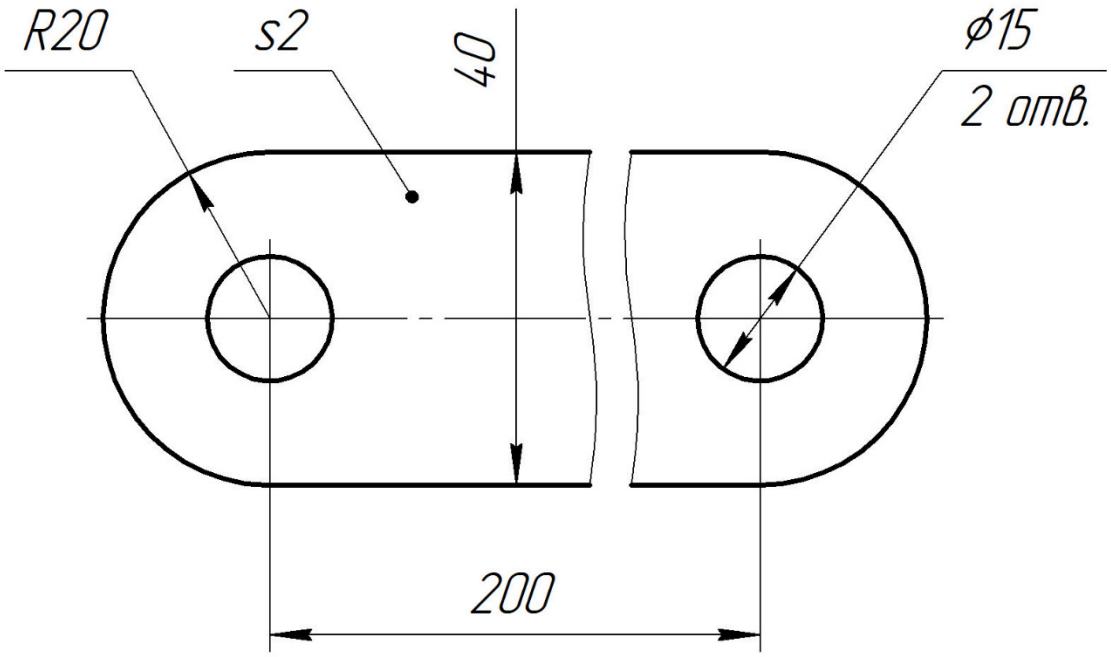
Вариант 15

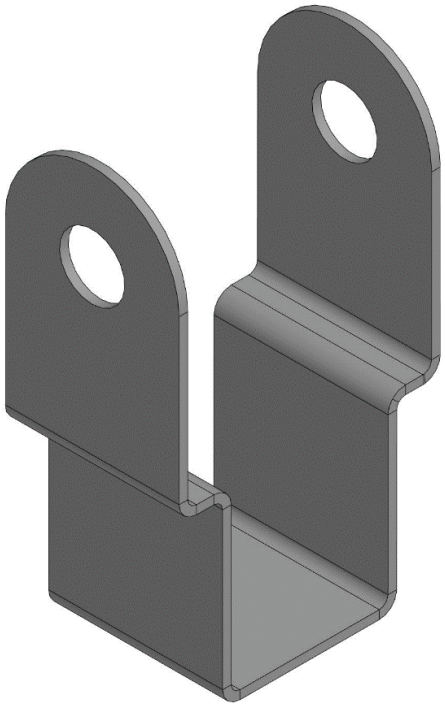




Согнуть по середине под углом 90 градусов с внутренним радиусом 1 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура.

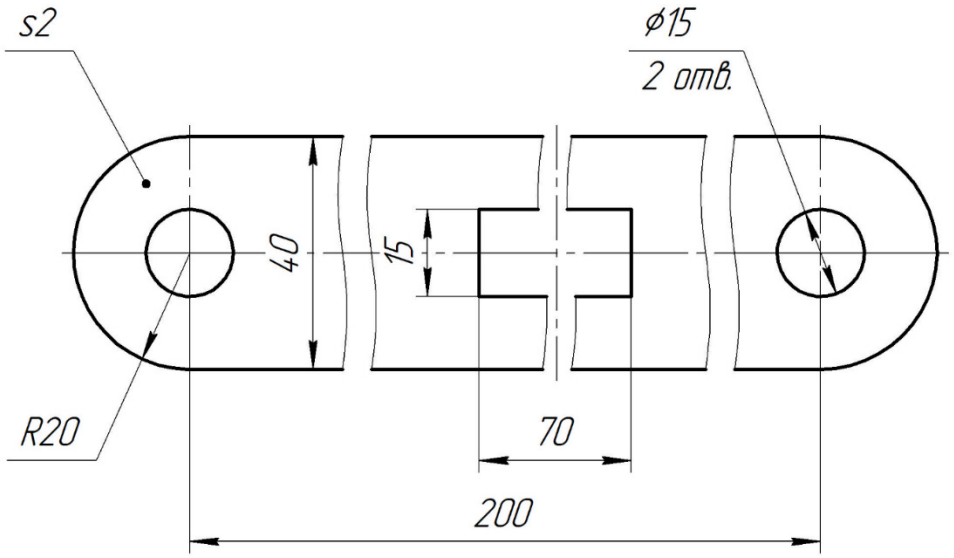
Вариант 16

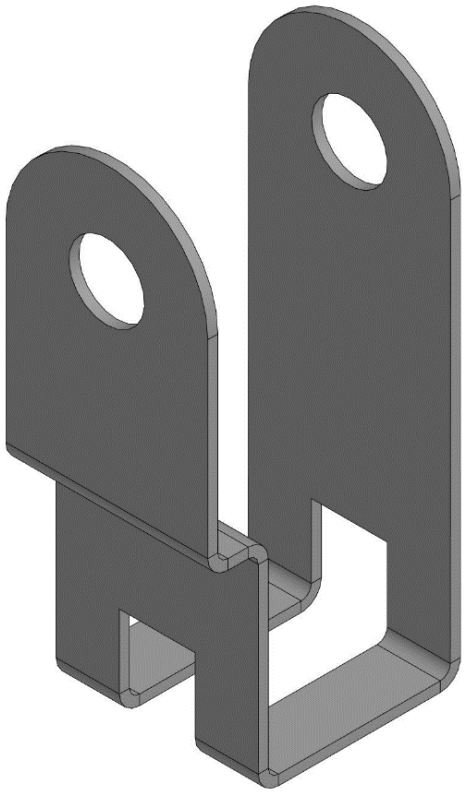




Согнуть симметрично на расстоянии 40 мм под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура и на расстоянии 40 мм от нижней поверхности под углом 90 градусов выполнить Подсечку с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода снаружи на расстоянии 10 мм.

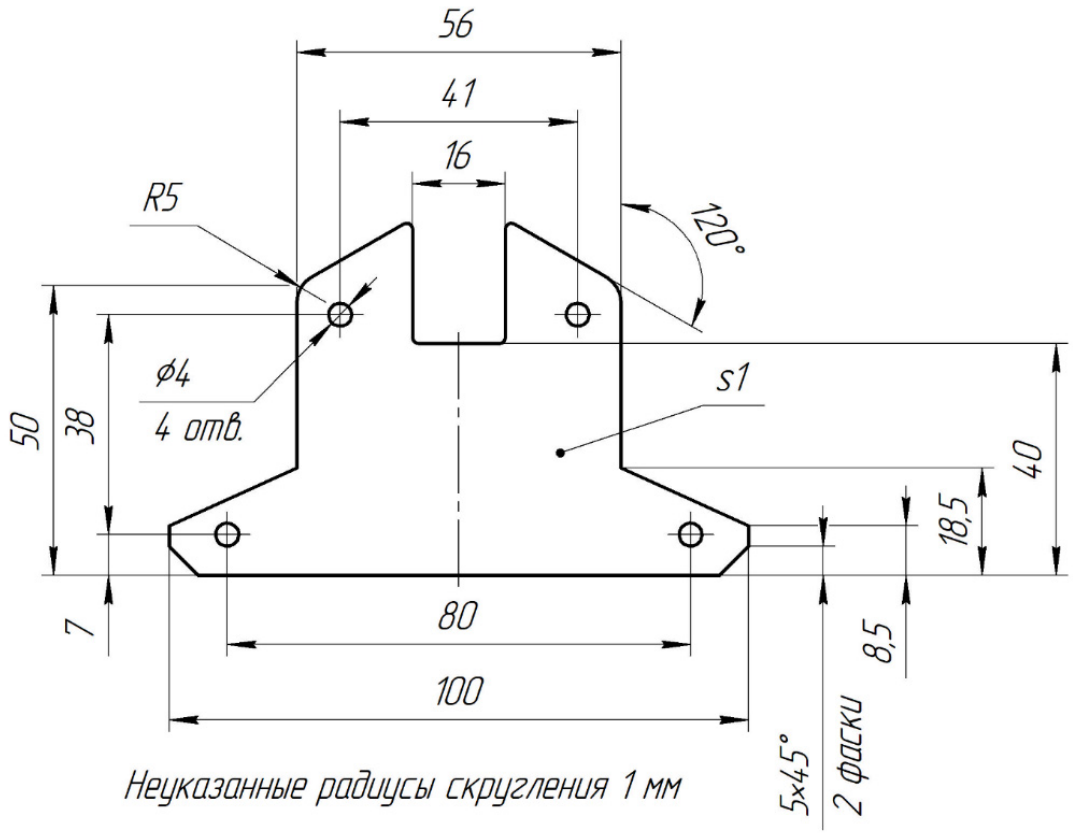
Вариант 17

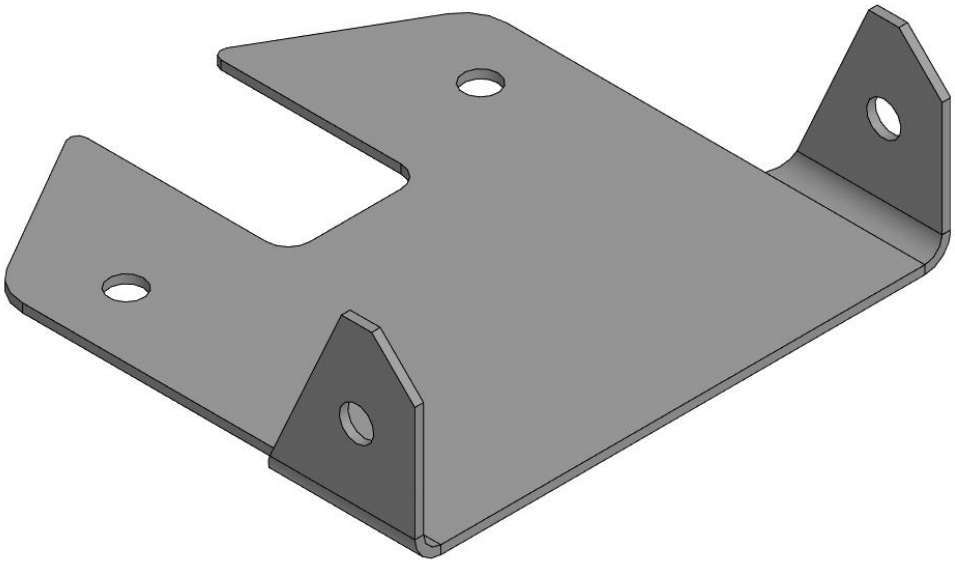




Согнуть симметрично на расстоянии 40 мм под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура и на расстоянии 44 мм от нижней поверхности выполнить Подсечку под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода снаружи на расстоянии 10 мм.

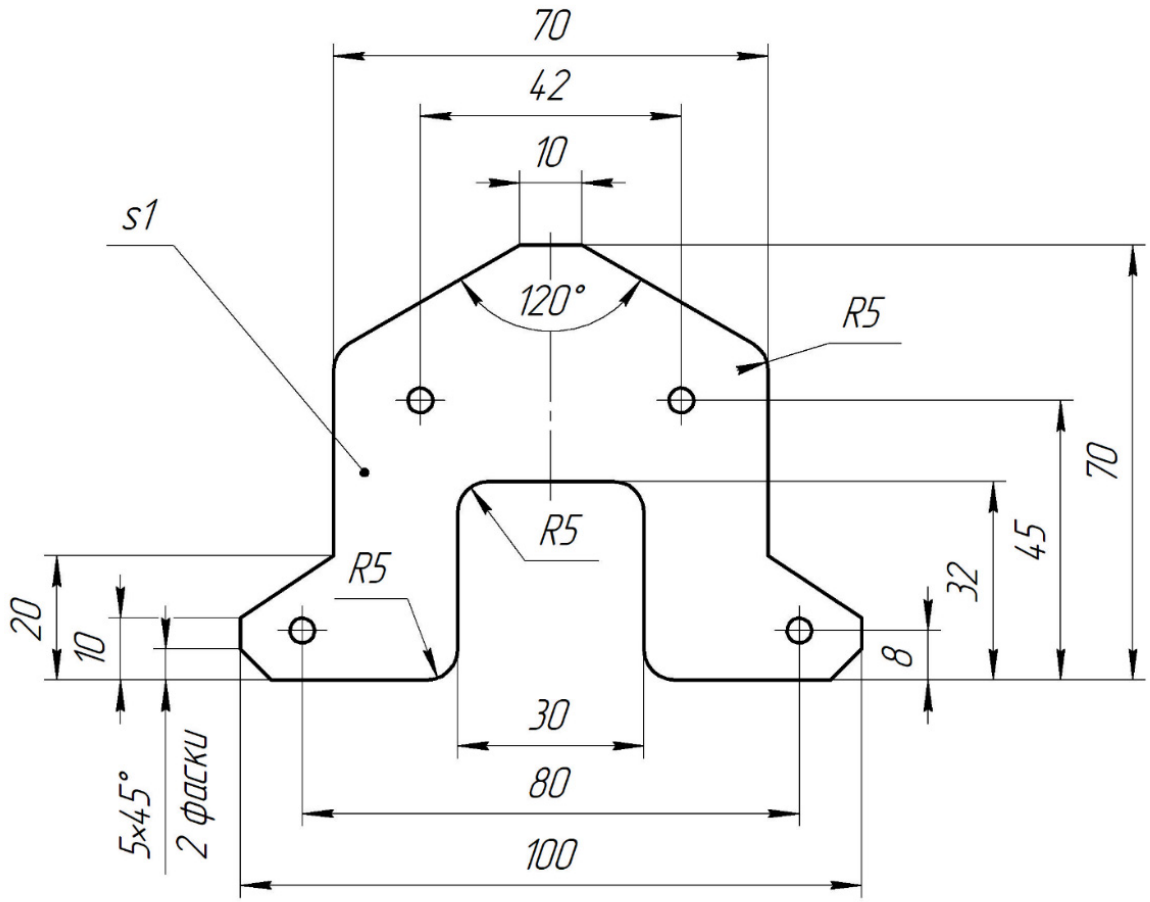
Вариант 18

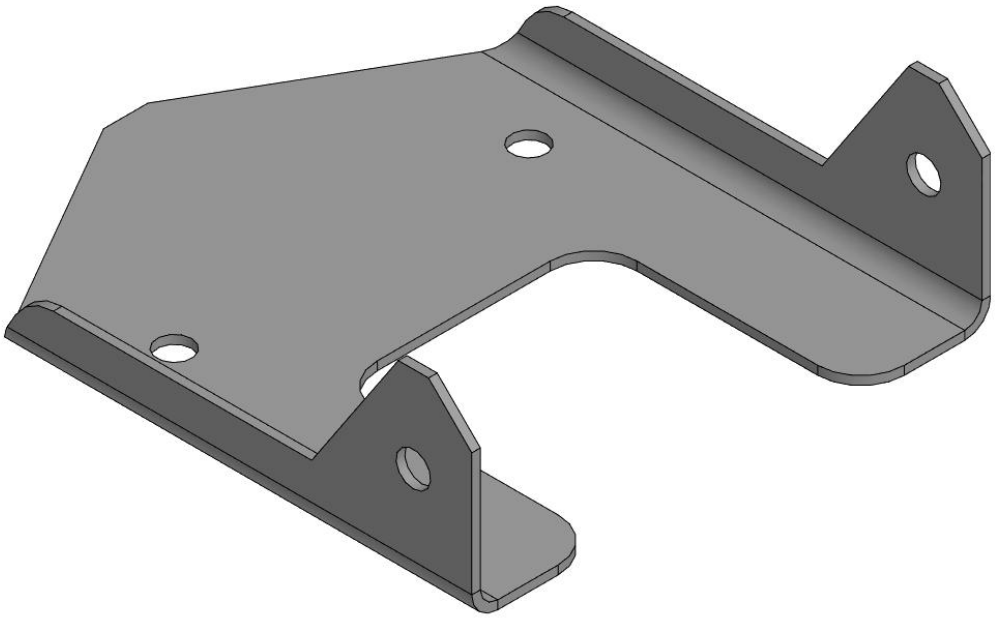




Согнуть под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

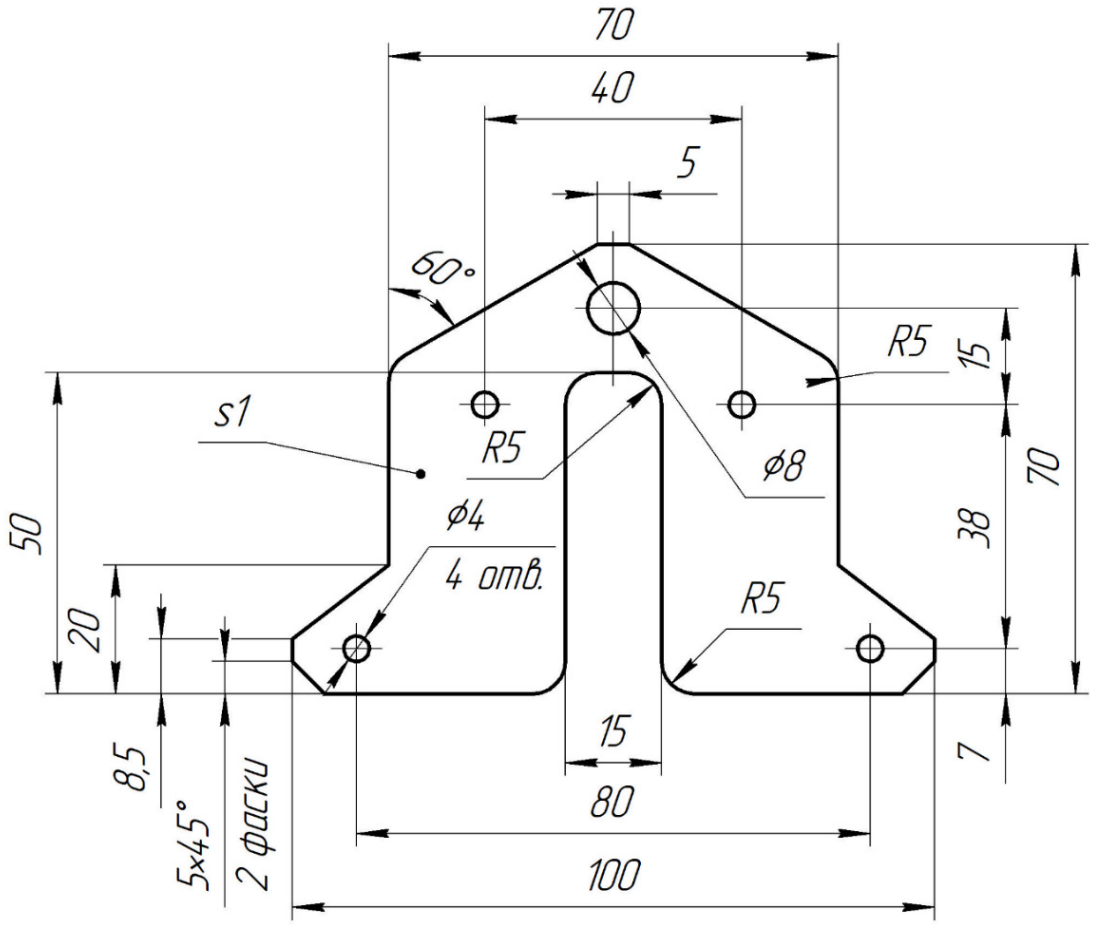
Вариант 19





Согнуть на расстоянии 60 мм под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура.

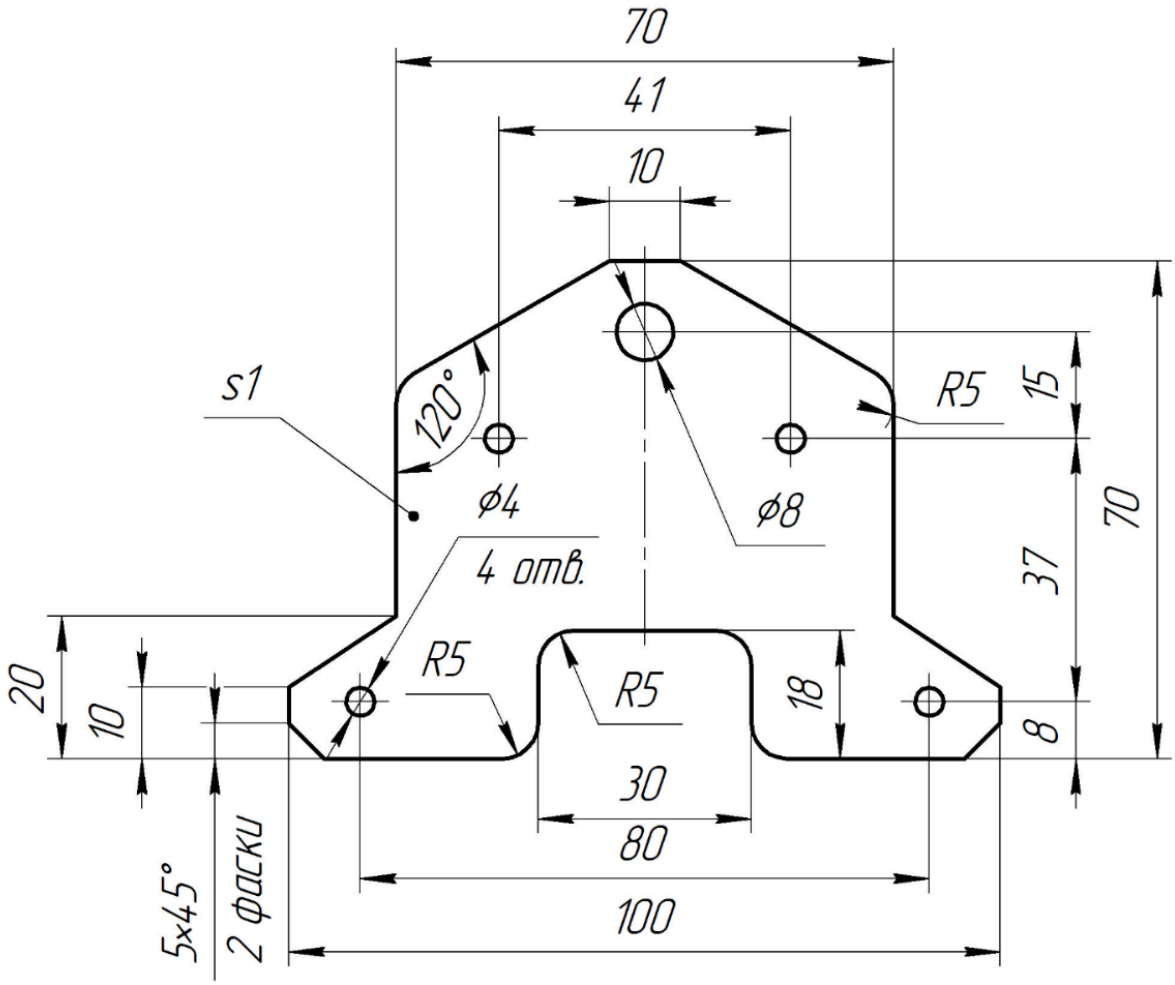
Вариант 20

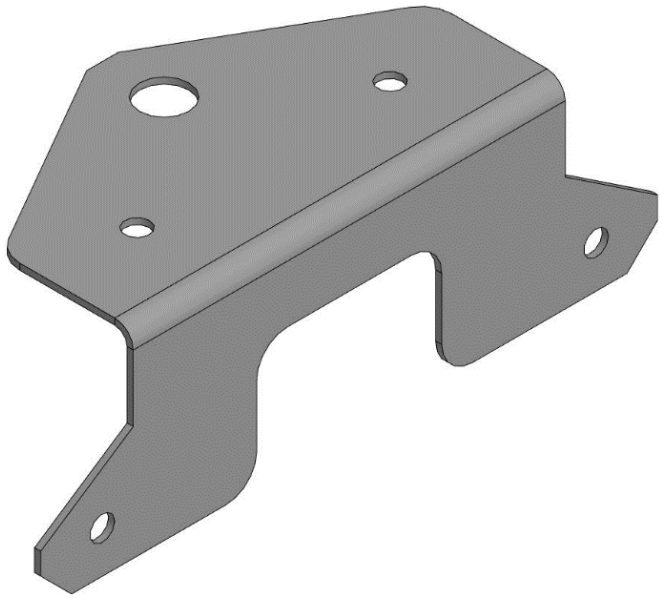




Согнуть на расстоянии 30 мм под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура.

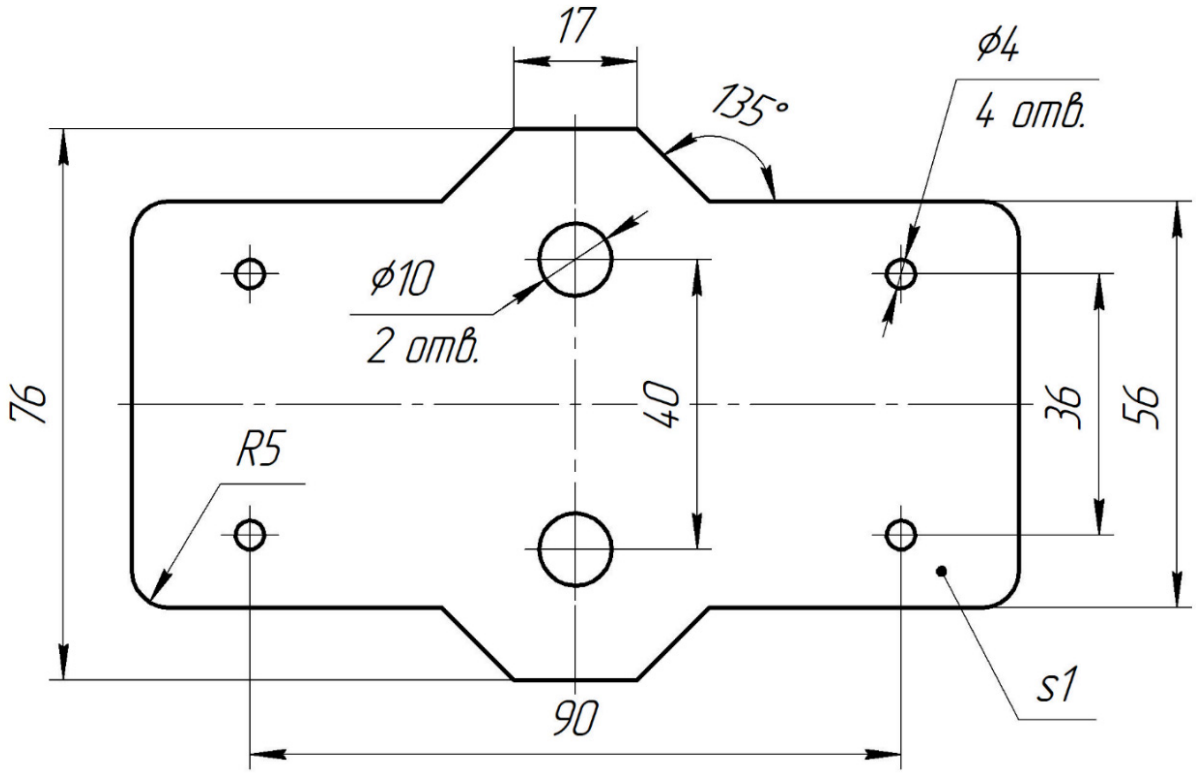
Вариант 21

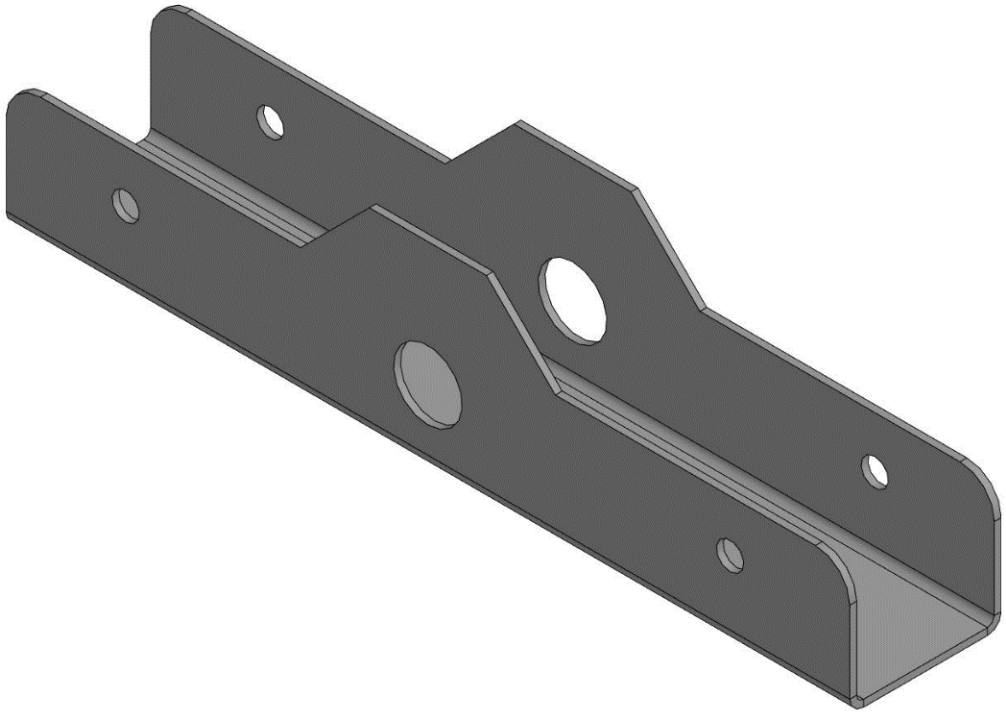




Согнуть на расстоянии 30 мм под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура.

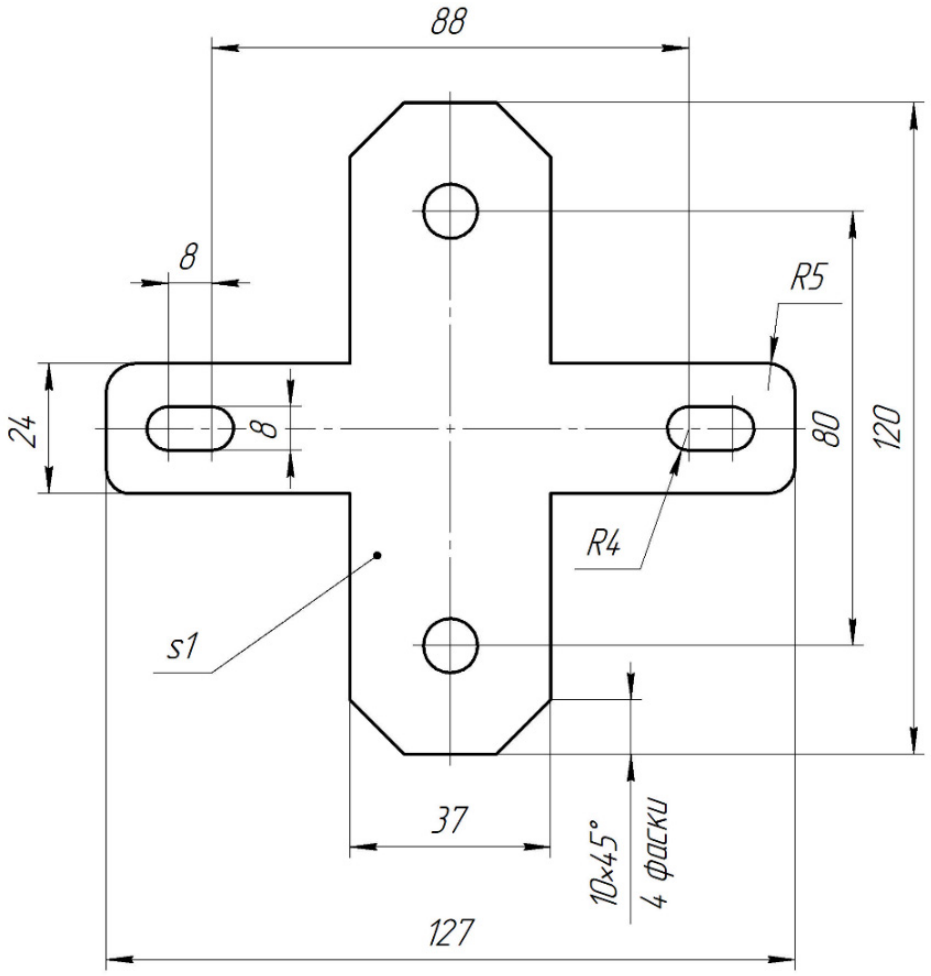
Вариант 22

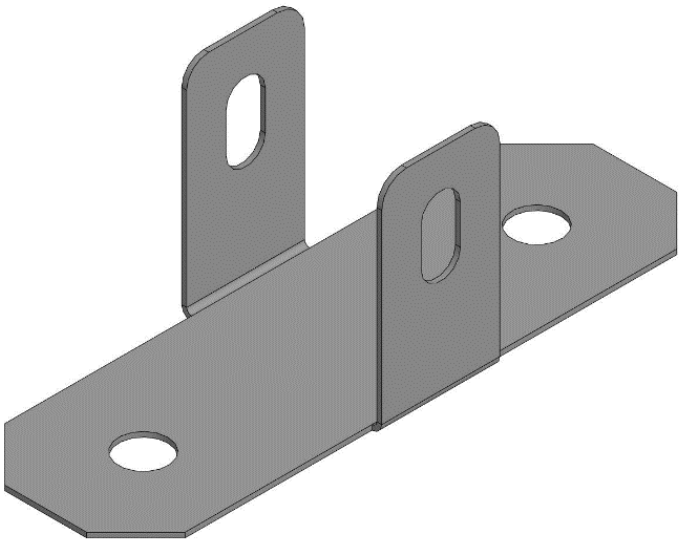




Согнуть на расстоянии 22 мм под углом 90 градусов с внутренним радиусом 1 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура.

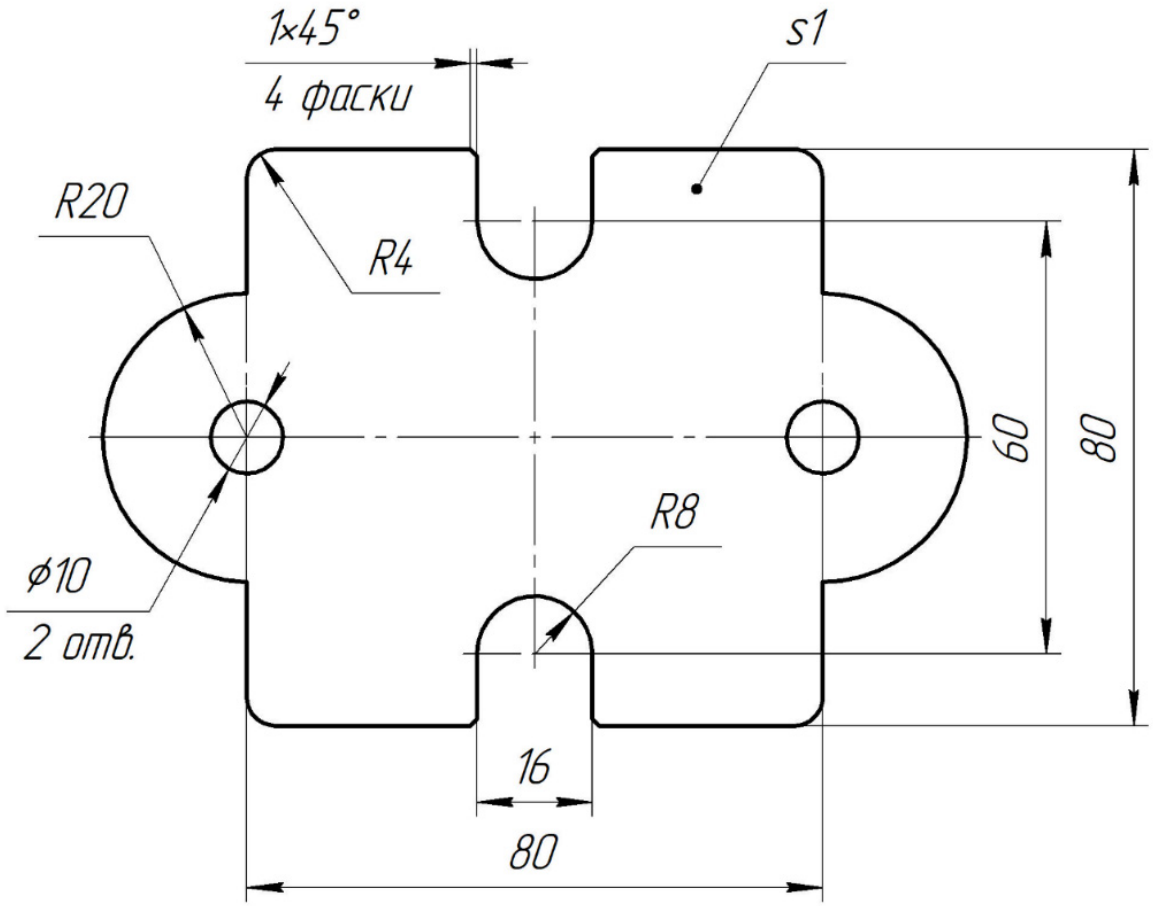
Вариант 23

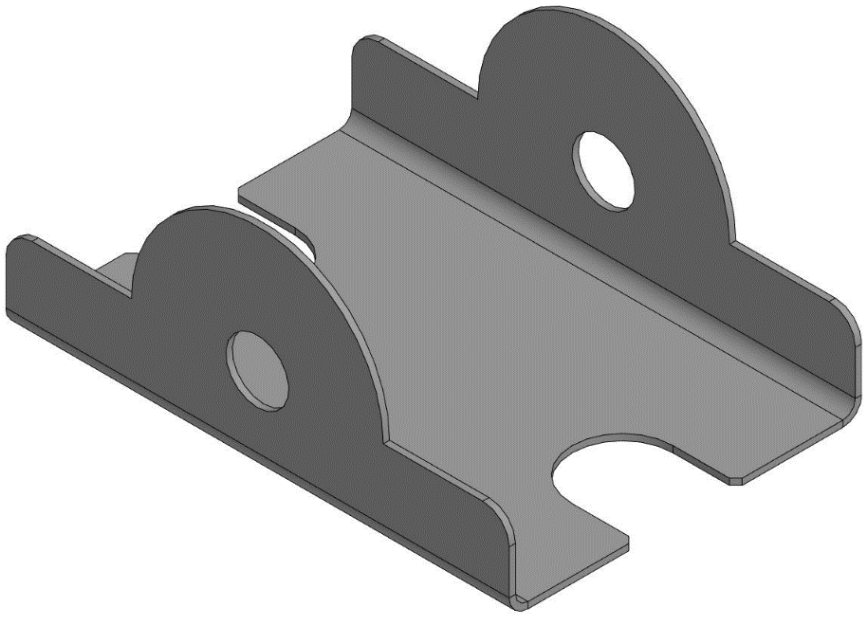




Согнуть под углом 90 градусов с внутренним радиусом 1 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

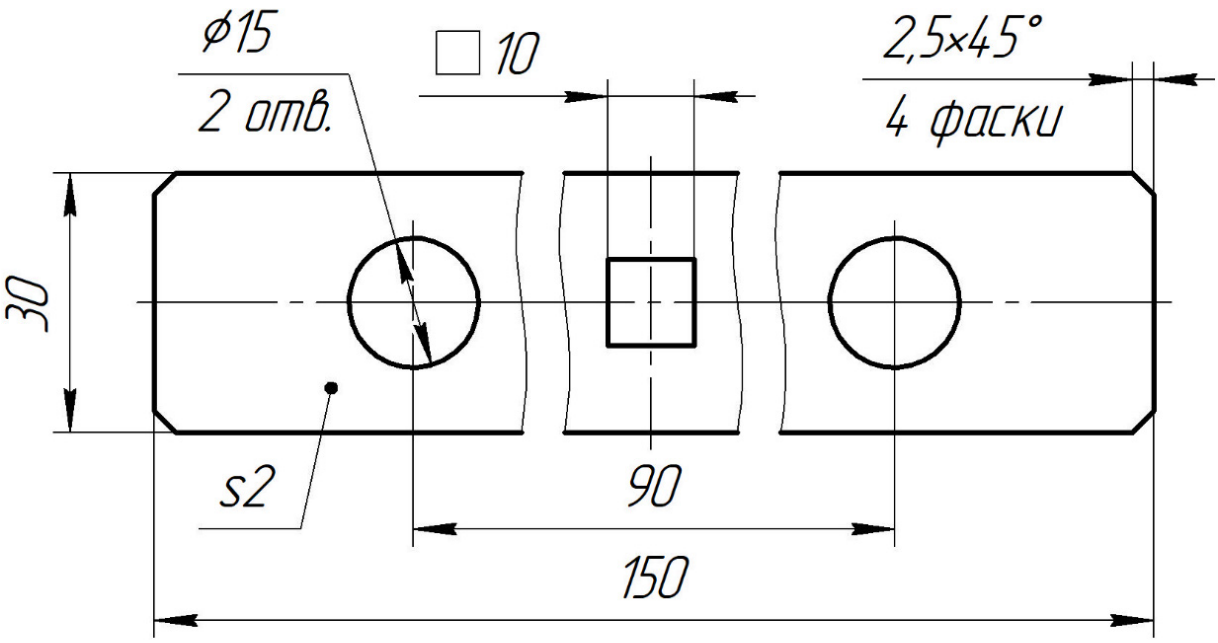
Вариант 24

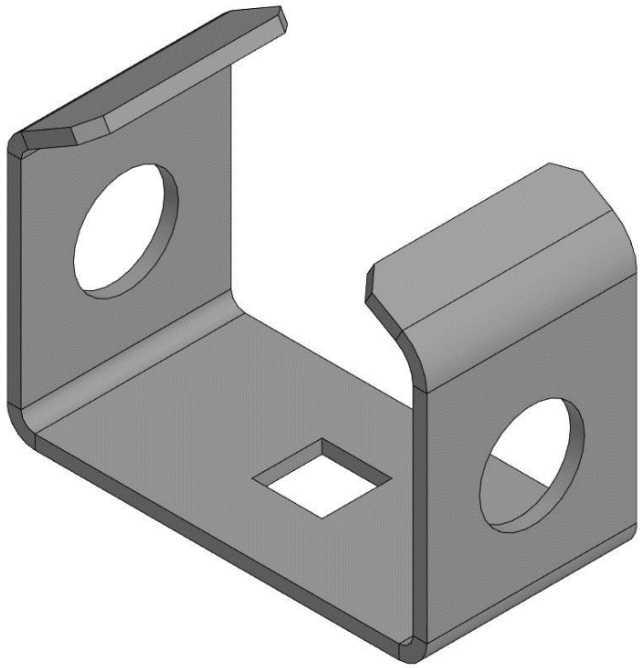




Согнуть на расстоянии 50 мм под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

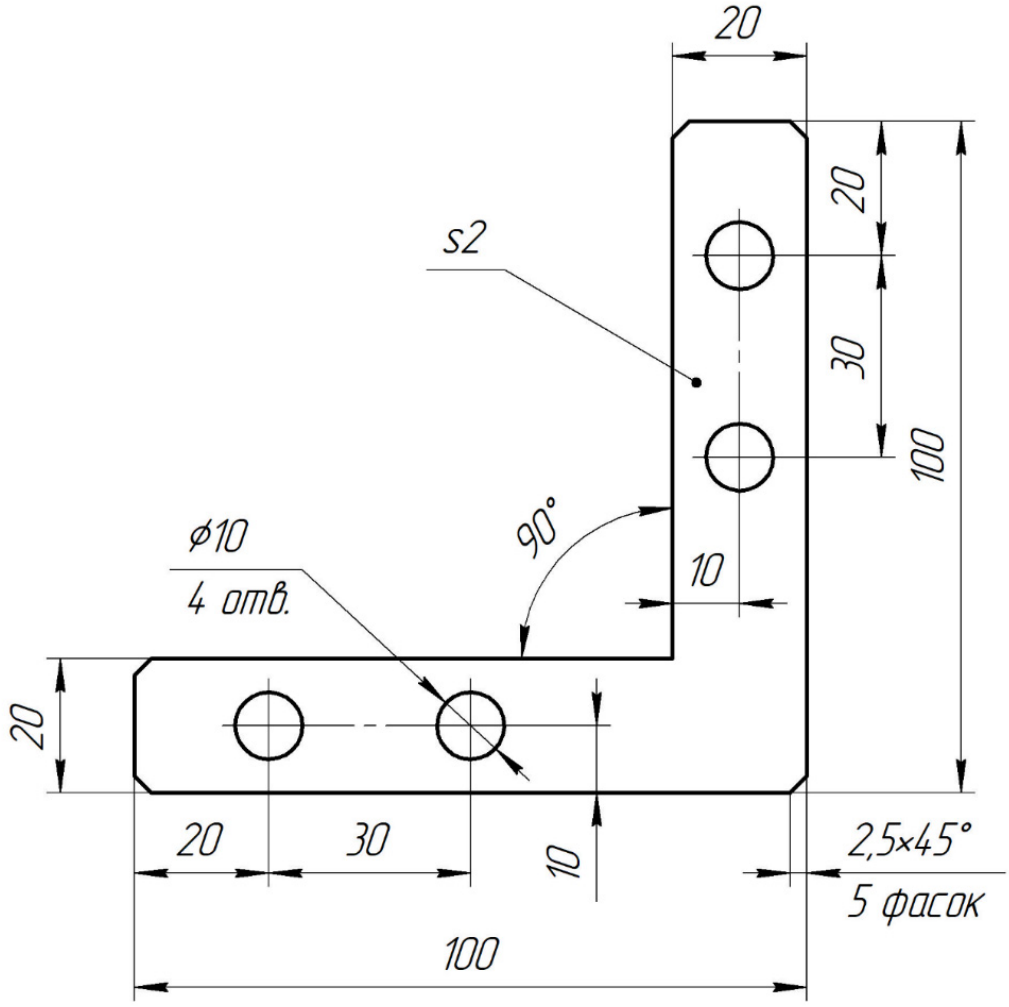
Вариант 25

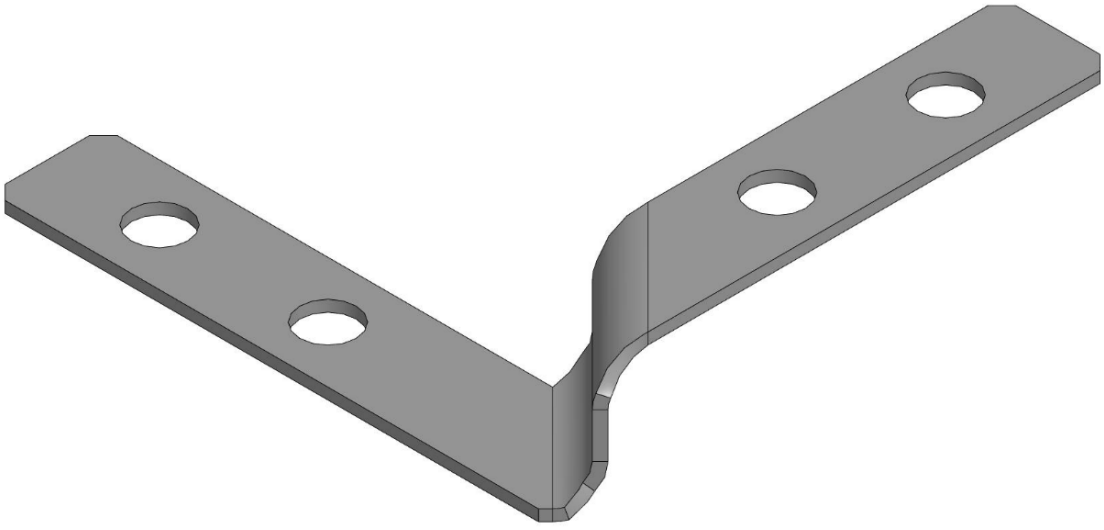




Согнуть на расстоянии 60 мм под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по внешней линии контура и на расстоянии 35 мм под углом 60 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

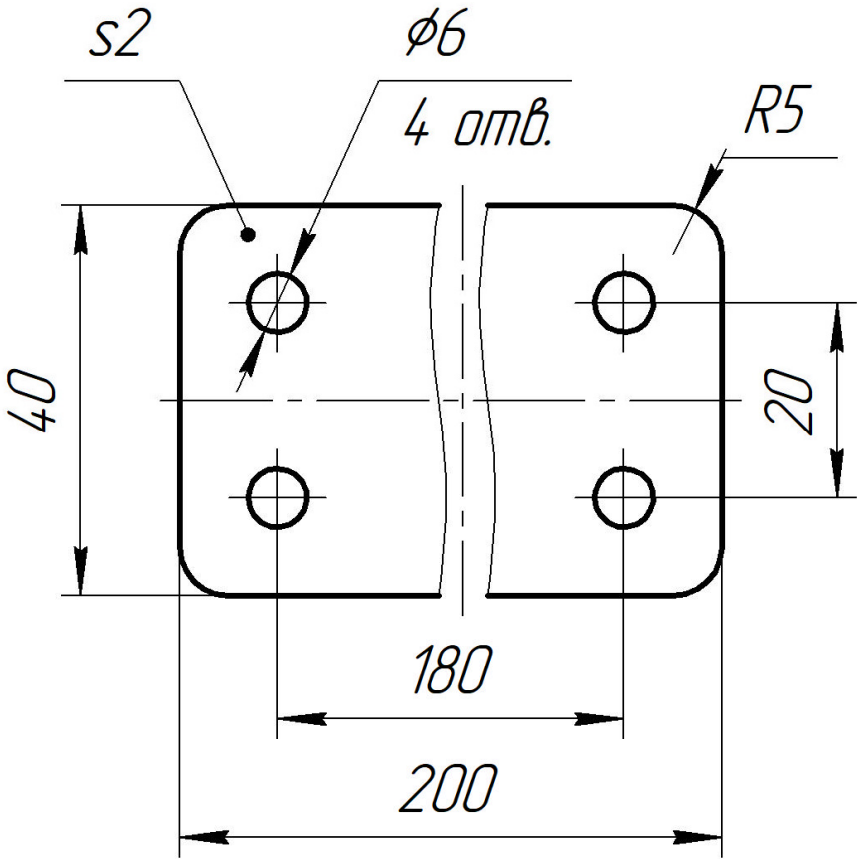
Вариант 26

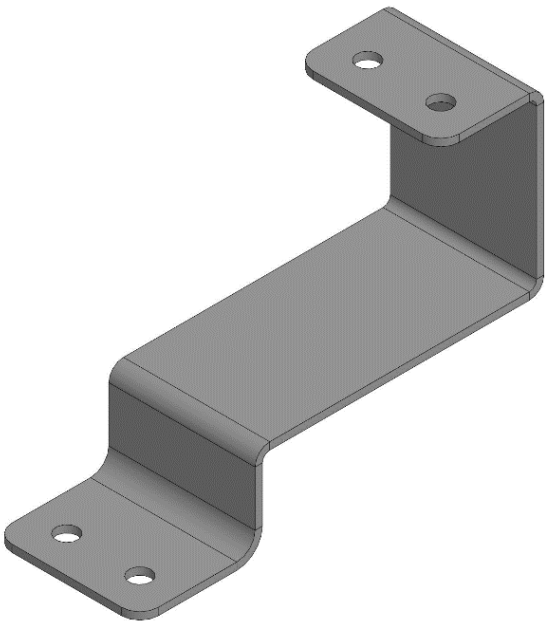




Выполнить Подсечку под углом 90 градусов на расстоянии 20 мм радиусом 5 мм, используя команду Размещение по линии перехода снаружи.

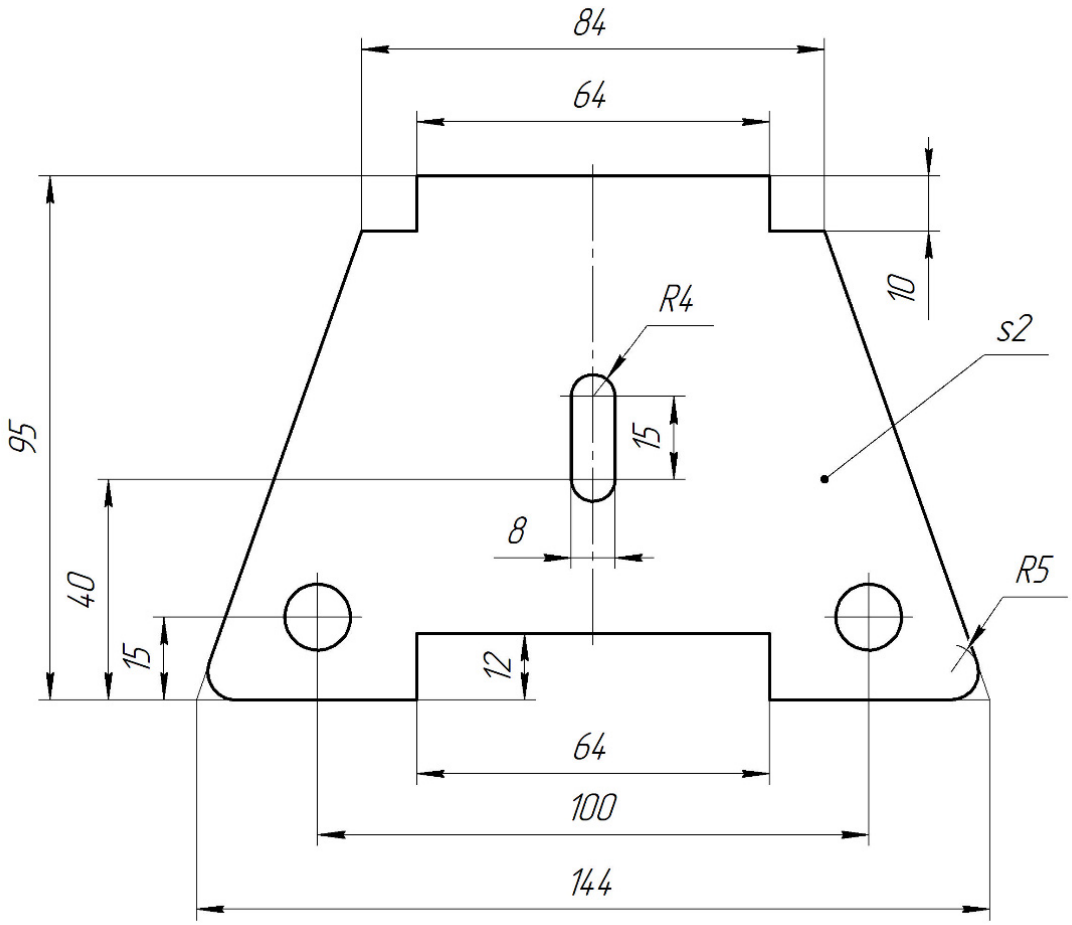
Вариант 27

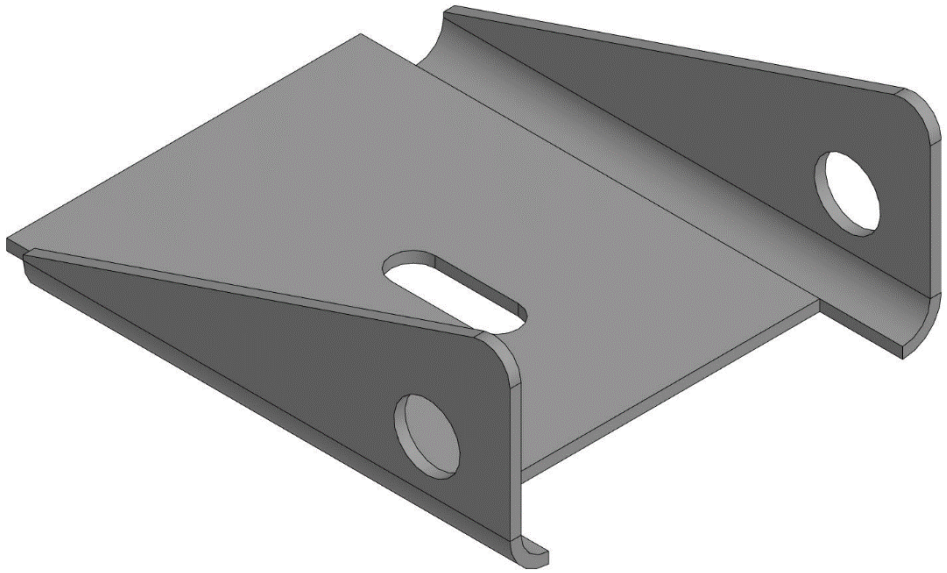




Согнуть под углом 90 градусов на расстоянии 45мм и 26 мм от центра в противоположных направлениях и на расстоянии 28 мм от края с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

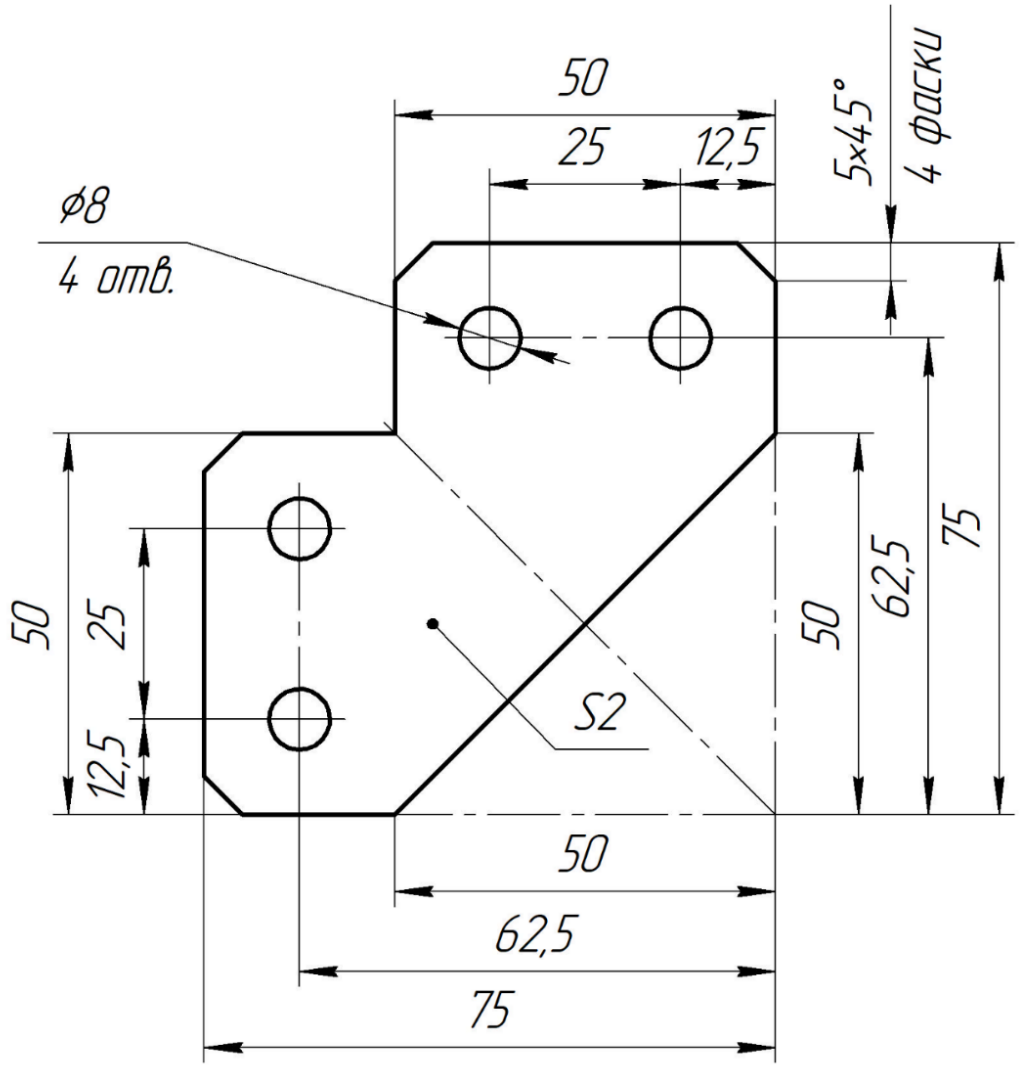
Вариант 28

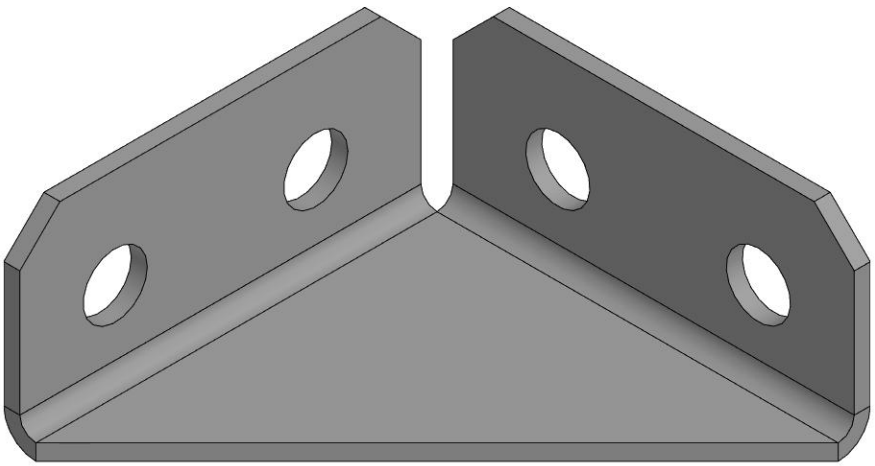




Согнуть под углом 90 градусов с внутренним радиусом 5 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

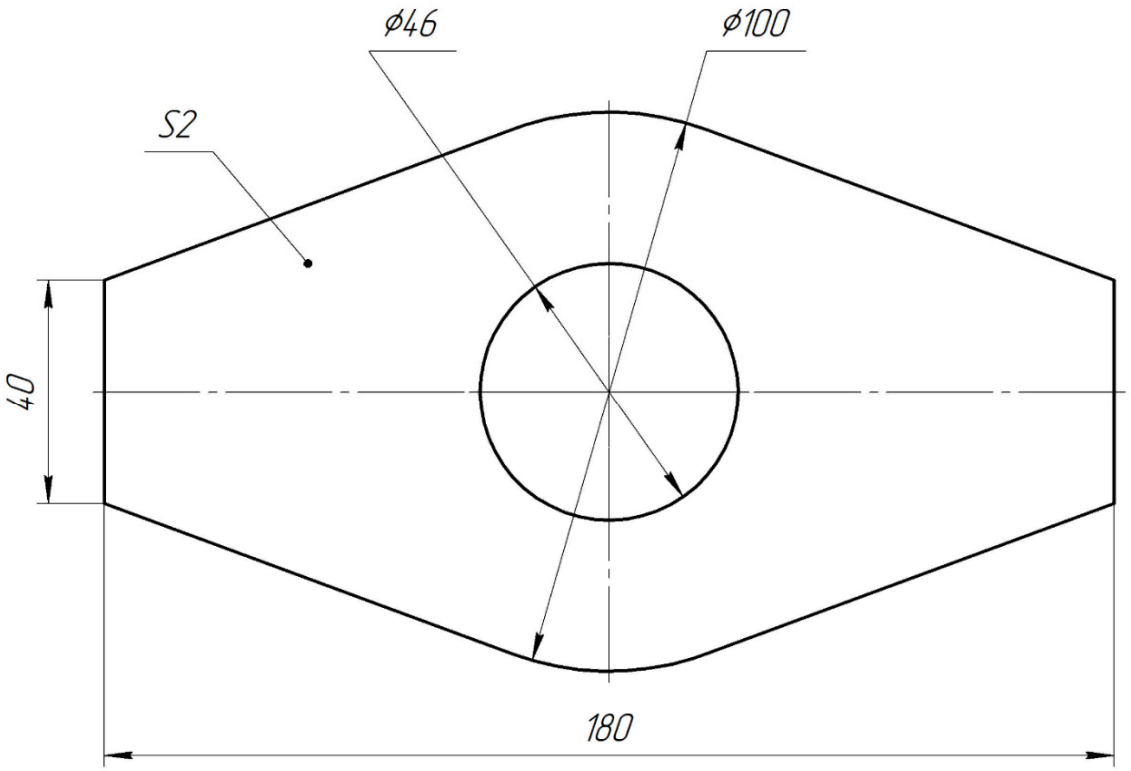
Вариант 29

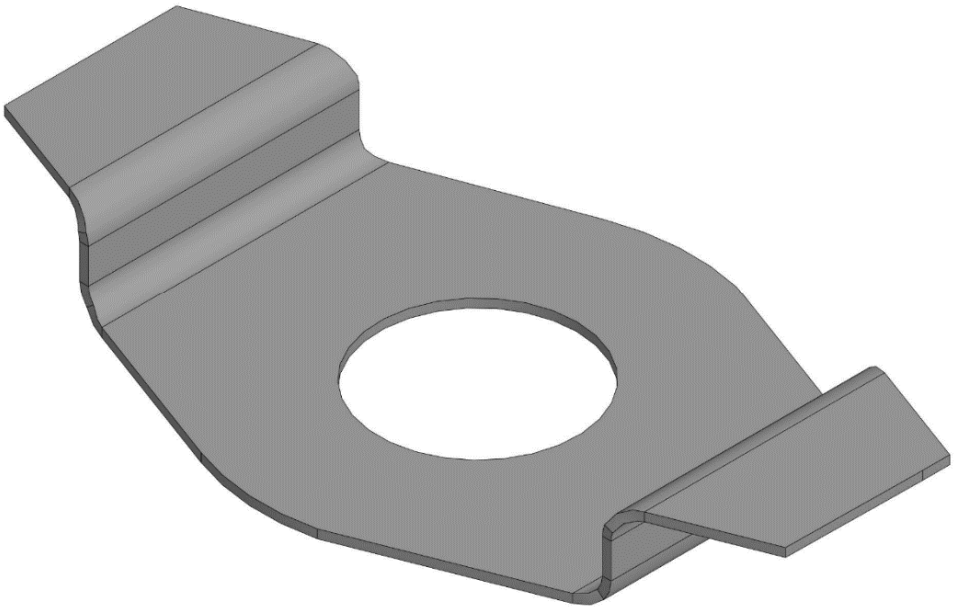




Согнуть под углом 90 градусов с внутренним радиусом 2 мм, используя команду Размещение по линии перехода.

Вариант 30





На расстоянии 108 мм выполнить Подсечку под углом 90 градусов с внутренним радиусом 5 мм, используя команду Размещение по линии перехода снаружи на расстоянии 20 мм.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 3
1. МОДЕЛИ И ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА 3
1.1. Введение в моделирование листовых деталей 3
1.2. Создание листовых моделей 7
1.2.1. Захват 7
1.2.2. Радиатор из листа 11
1.2.3. Кронштейн из листа 14
1.2.4. Поддон 19
1.2.5. Решетка 21
1.2.6. Конус 22
Список рекомендуемой литературы 24
ПРИЛОЖЕНИЯ 25

Бурлуцкая Наталия Борисовна
Максимова Ольга Вениаминовна
Чагина Анна Владимировна

Моделирование деталей из листового материала в системе КОМПАС-3D

Учебно-методическое пособие

Редактор О. Р. Крумина

Компьютерная верстка Е. С. Рыбец

Подписано в печать 25.12.25. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Печ. л. 3,75.
Гарнитура «Times New Roman». Тираж 66 экз. Заказ 174.

Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
197022, С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 5Ф