

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра технологии машиностроения

Составитель  
А. С. Сивушкин

## **ЛИСТОВАЯ ДЕТАЛЬ В КОМПАС 3D**

**Методические материалы к лабораторным работам  
по дисциплинам «САПР в сварке», «Автоматизированное  
проектирование в сварке», «Автоматизация технологической  
подготовки высокотехнологичных изделий машиностроения»**

Рекомендовано учебно-методической комиссией  
направления подготовки 15.03.01 Машиностроение  
в качестве электронного издания  
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2025

Рецензенты: Абабков Н. В. – канд. техн. наук, зав. кафедрой технологии машиностроения ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»  
Пимонов М. В. – канд. техн. наук, доцент кафедры технологии машиностроения ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

**Сивушкин Александр Сергеевич**

**Листовая деталь в КОМПАС 3D** : методические материалы к лабораторным работам по дисциплинам «САПР в сварке», «Автоматизированное проектирование в сварке» и «Автоматизация технологической подготовки высокотехнологичных изделий машиностроения» для обучающихся направления подготовки 15.03.01 Машиностроение / Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева ; кафедра технологии машиностроения ; составитель А. С. Сивушкин. – Кемерово : КузГТУ, 2025. – 1 файл (3808 Кб). – Текст : электронный.

Приведено содержание лабораторных работ, порядок их оформления, а также материал, необходимый для успешного изучения дисциплины. Назначение издания – помощь обучающимся в получении знаний по дисциплинам «САПР в сварке», «Автоматизированное проектирование в сварке» и «Автоматизация технологической подготовки высокотехнологичных изделий машиностроения» и организация лабораторных работ.

© Кузбасский государственный  
технический университет имени  
Т.Ф. Горбачева, 2025

© А. С. Сивушкин, составление,  
2025

## Оглавление

Введение .....	4
Лабораторная работа № 1. Листовая деталь в КОМПАС 3D. Основные понятия и определения .....	5
Лабораторная работа № 2. Листовая деталь в КОМПАС 3D. Построение детали .....	32
ЛИТЕРАТУРА .....	57

## **Введение**

Методические материалы написаны в соответствии с требованиями рабочих программ по дисциплинам «САПР в сварке» и «Автоматизированное проектирование в сварке» для обучающихся направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профили 01 «Оборудование и технология сварочного производства», 03 «Цифровизация и автоматизация в сварочном производстве», 04 «Интеллектуальные технологии в машиностроении».

В методических материалах приведены общие сведения об особенностях работы в модуле «Листовая деталь», описание операций и их настроек, автоматизированной разработки конструкторской документации листовых деталей с учетом их особенностей. Всего предлагается выполнить две лабораторные работы: «Листовая деталь в КОМПАС 3D. Основные понятия и операции» и «Листовая деталь в КОМПАС 3D. Построение детали». В ходе выполнения работ студенты изучают основы работы в модуле «Листовая деталь» CAD-программы КОМПАС 3D, самостоятельно создают 3D-модели листовых деталей и оформляют по ним конструкторскую документацию.

Методические материалы будут полезны студентам машиностроительных специальностей, а также всем специалистам, занимающимся конструкторской и технологической деятельностью.

## Лабораторная работа № 1. Листовая деталь в КОМПАС 3D. Основные понятия и определения

Цель работы – изучить особенности построения и операции листовых деталей в КОМПАС 3D.

### 1. Теоретические положения

К листовым деталям (рис. 1.1) относят конструкции, выполненные из листового металла с одинаковой толщиной. Особенностью листовой детали является возможность ее сгибания и разгибания. Основным элементом детали является сгиб.

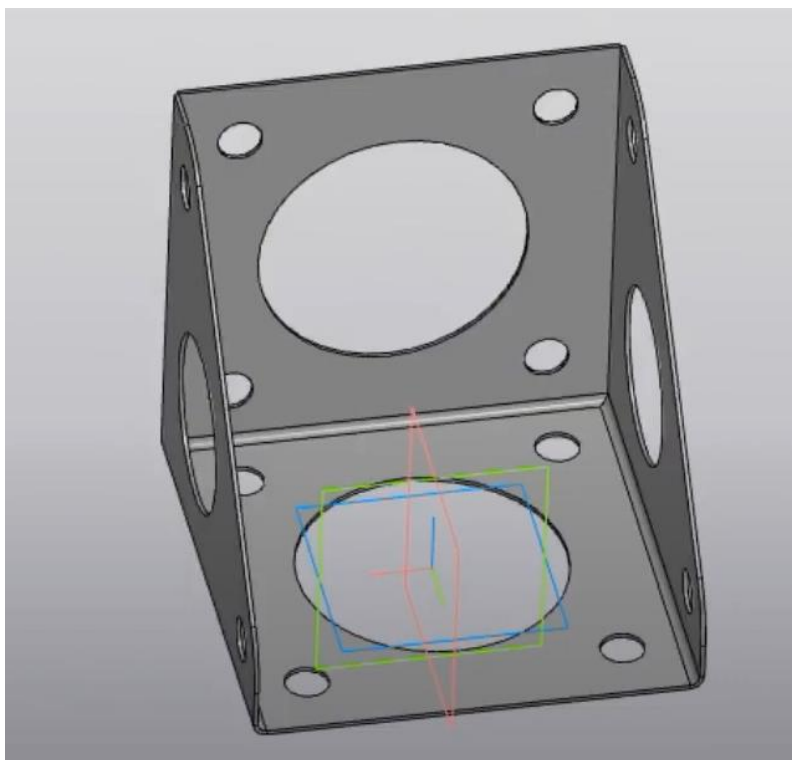


Рисунок 1.1 – Пример листовой детали

Листовая деталь имеет ряд отличий от твердотельной модели, такие как возможность отображения в виде развертки и создания отверстий на сгибах деталей.

Листовая деталь характеризуется следующими параметрами (рис. 1.2):

- толщина материала ( $S$ );
- внутренний радиус сгиба ( $R$ );
- угол сгиба ( $\alpha$ );

- величина сгиба (BA);
- ширина освобождения (W);
- глубина освобождения (H).

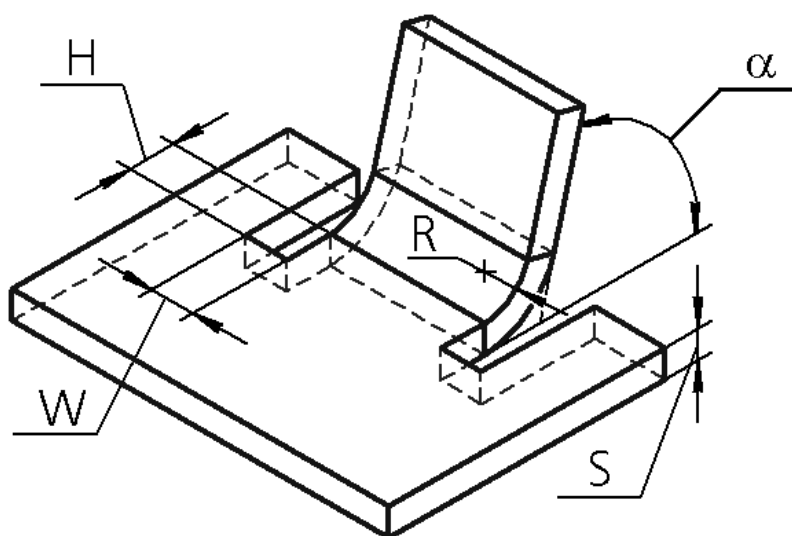


Рис. 1.2 – Параметры листовой детали

Данные параметры могут быть заданы для всей модели (рис. 1.3), а также отдельно для каждого сгиба или другой операции. По умолчанию при выполнении новой операции используются параметры, заданные для модели.

Переменные					
Имя					
Выражение					
Значение					
Параметр					
Комментарий					
▼ Деталь (Тел-1)					
	SM_Thickness	1	1		Толщина листового тела
	SM_Radius	5	5		Радиус сгиба
	SM_K	0.4	0.4		Коэффициент
	SM_BA	10	10		Величина сгиба
	SM_BD	0	0		Уменьшение сгиба
	SM_Angle	90	90		Угол сгиба
	SM_H	0	0		Глубина освобождения сгиба
	SM_W	3	3		Ширина освобождения сгиба
► Начало координат					
► Эскиз:1					
▼ Листовое тело:1					
	v196		0	Исключить из расчета	
	v198		10	Расстояние 1	
	v201		0	Расстояние 2	
	v197	SM_Thickness	1	Толщина листового тела	
	v207	SM_Radius	5	Радиус сгиба	
	v210	SM_K	0.4	Коэффициент	

Рисунок 1.3 – Таблица параметров листовой детали

## 2. Основные операции листового моделирования

Листовая деталь имеет ряд специальных операций: *Листовое тело*, *Сгиб*, *Разогнуть*, *Обечайка*, *Линейчатая обечайка*, *Вырез в листовом теле*, *Замыкание углов*, *Штамповка*, *Ребро усиления* (рис. 1.4). У некоторых операций есть свои подоперации, которые будут рассмотрены далее.

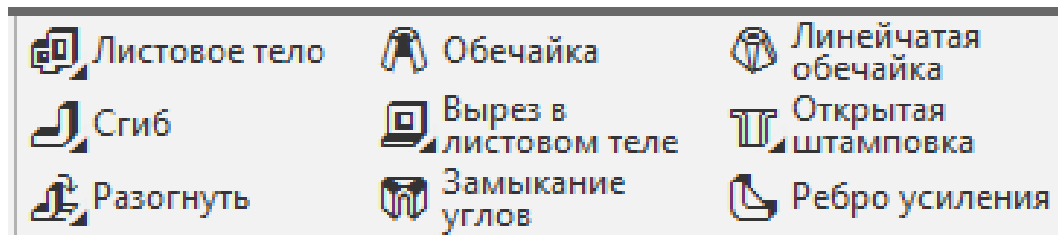
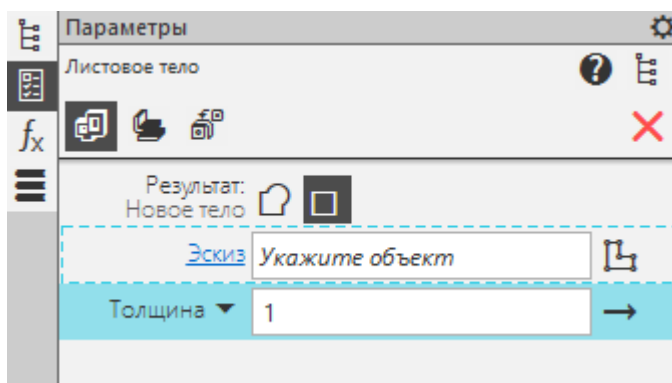
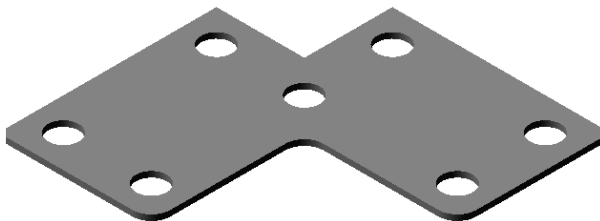


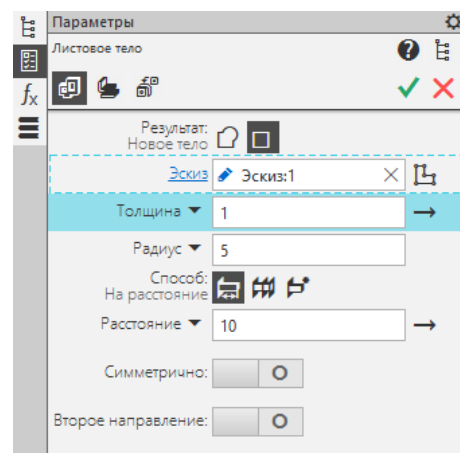
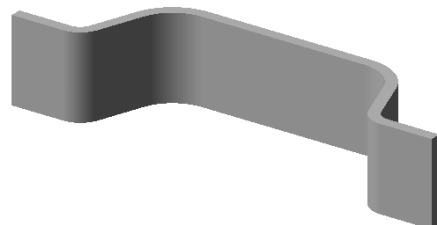
Рис. 1.4 – Операции листовой детали

### 2.1. Листовое тело

**Листовое тело** может быть создано, как самостоятельное тело, или объединено с имеющимся телом. Форма листового тела определяется его эскизом. Порядок построения листового тела зависит от того, какой эскиз выбран – замкнутый (рис. 1.5, а) или разомкнутый (рис. 1.5, б).



а)



б)

Рисунок 1.5 – Операция *Листовое тело*:

а) по замкнутому контуру, б) по незамкнутому контуру

Замкнутый эскиз выдавливают на заданную толщину в направлении, перпендикулярном его плоскости. Разомкнутый эскиз выдавливают в одну или обе стороны на заданное расстояние, к полученной поверхности добавляется толщина. Отрезки в эскизе формируют плоские участки листового тела, дуги формируют сгибы соответствующих радиусов, углы контура формируют сгибы с заданным пользователем внутренним радиусом.

Частным случаем операции *Листовое тело* является операция *Пластина*. Пластина достраивается к уже существующему листовому телу, путем построения эскиза на одной из граней листового тела (рис. 1.6). Толщина пластины получается равной толщине основного листового тела.

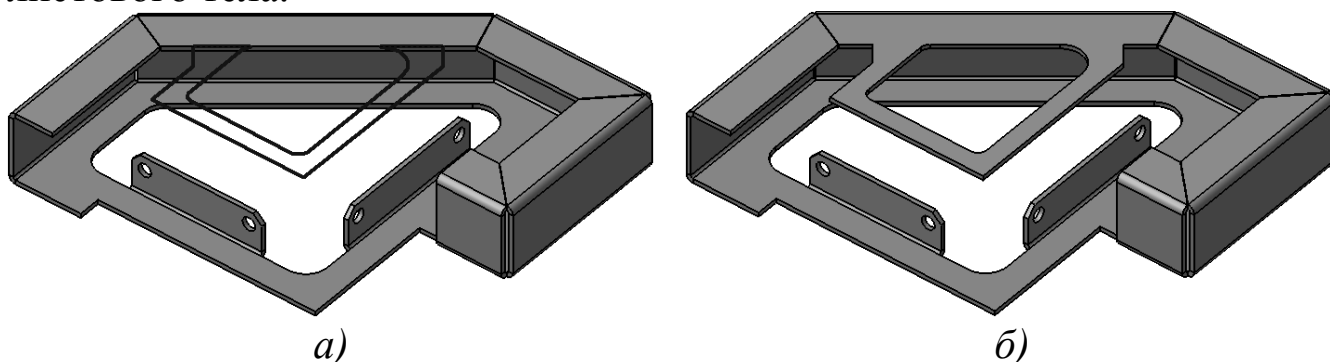


Рисунок 1.6 – Операция *Пластина*:

- а) исходное состояние детали и эскиз пластины;
- б) результат построения

## 2.2. Обечайка и линейчатая обечайка

Еще одним вариантом создания листового тела являются операции *Обечайка* и *Линейчатая обечайка*. Обечайка может быть создана как самостоятельное тело или объединена с имеющимся телом.

Форма сечения обечайки определяется ее эскизом. Для построения простой обечайки требуется один эскиз (рис. 1.7, а), для линейчатой – два эскиза (рис. 1.7, б). Линейчатая обечайка используется для построения сложных переходов между профилями различного сечения.

Основными параметрами для обечайки являются толщина листа, радиус скругления граней, высота, ширина зазора, а также расположение зазора (значение должно быть больше нуля), которое можно задать конкретным расстоянием, либо в процентах от длины периметра обечайки. Для линейчатой обечайки характерны такие же параметры,



за исключением высоты, задаваемой расстоянием между эскизами, между которыми строится обечайка.

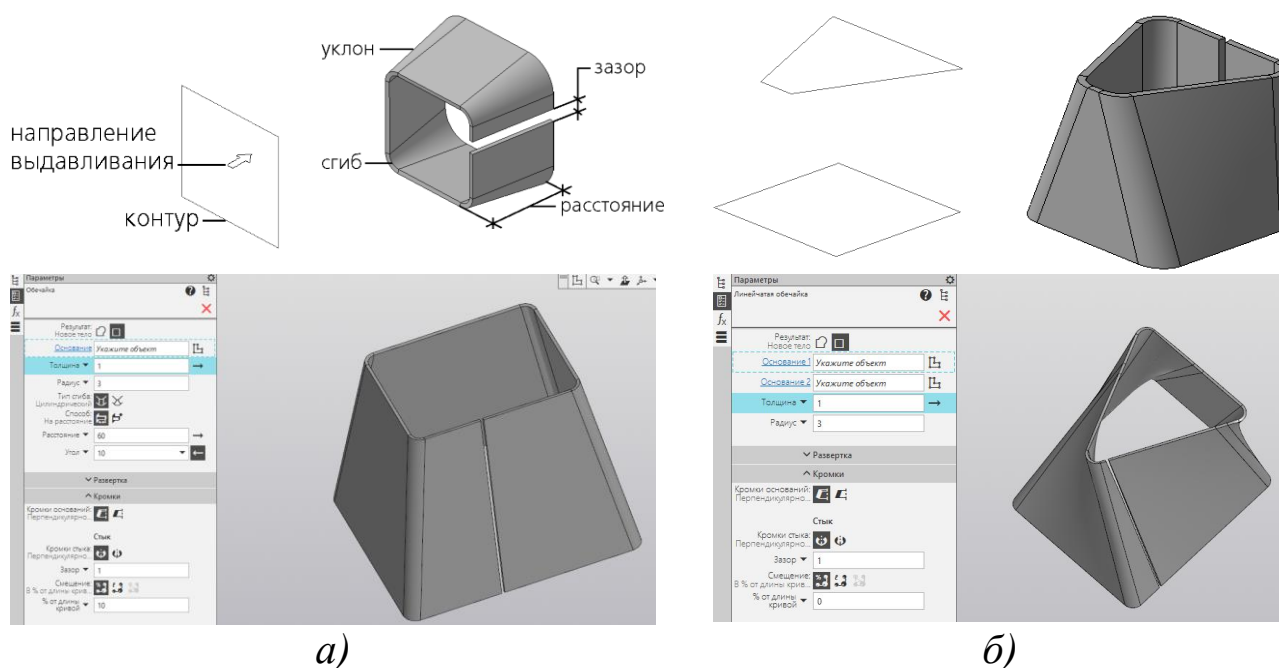


Рисунок 1.7 – Операция *Обечайка*:  
а) простая; б) линейчатая

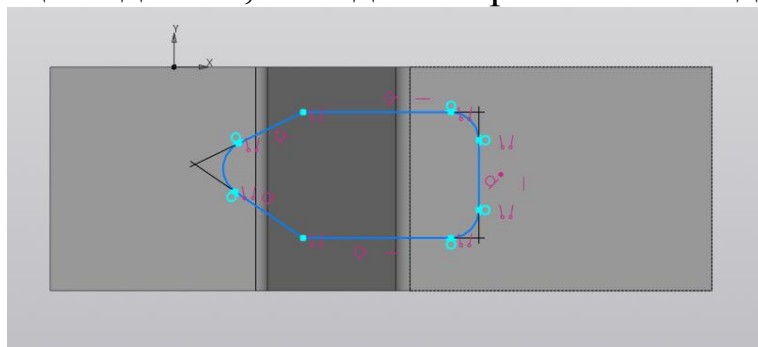
### 2.3. Отверстия в листовой детали

Для создания отверстий в листовой детали применяются 2 операции: *Вырез в листовом теле* и *Отверстие в листовом теле*. Для создания отверстий в листовой детали рекомендуется использовать именно данные команды, поскольку они учитывают характерные особенности деталей из листового металла. Если отверстие захватывает сгиб, то при разгибании сгиба отверстие перестраивается. Получившаяся в результате форма отверстия зависит от способа построения отверстия и от того, в каком состоянии находился сгиб во время создания отверстия.

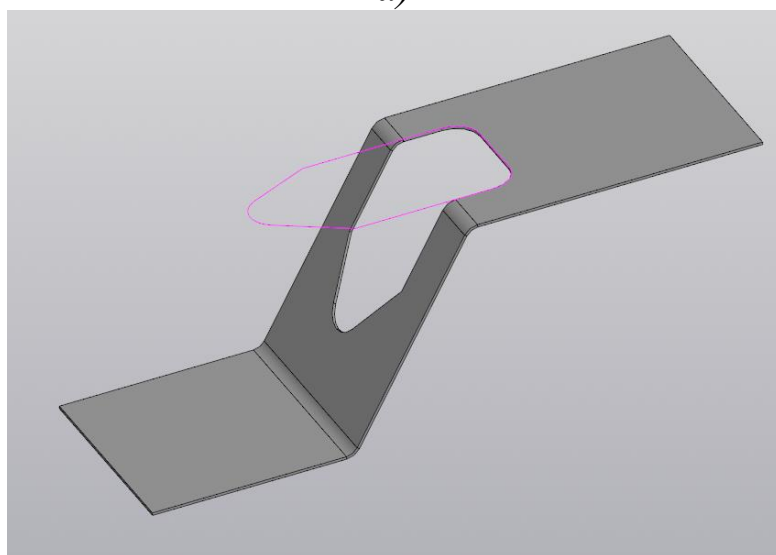
Для создания отверстия произвольной формы с помощью операции *Вырез в листовом теле* необходимо создать эскиз данного отверстия (рис. 1.8, а). Именно форма эскиза определяет форму получаемого отверстия непосредственно в листовой детали (рис. 1.8, б). Вырез может быть выполнен по толщине листового тела, на заданную глубину или до поверхности (рис. 1.8, в).

Для применения операции *Отверстие в листовом теле* необходимо выбрать грань, на которой будет выполнено отверстие, а после

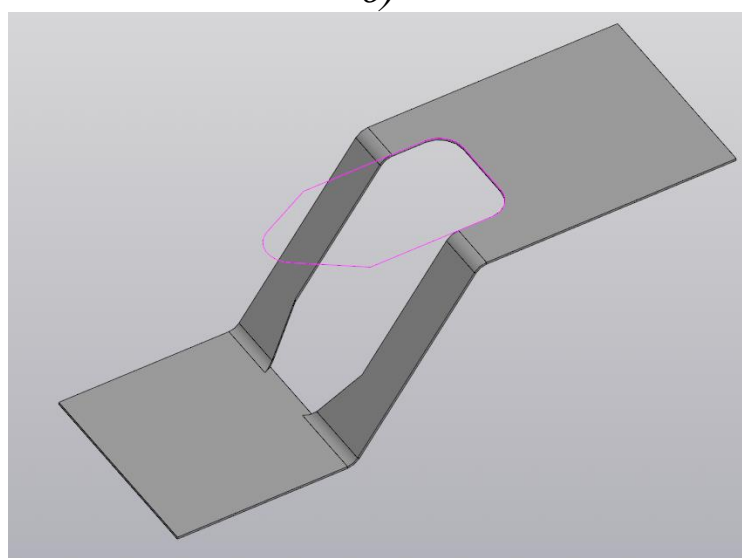
этого задать его диаметр, а также расположение относительно ребер выбранной базовой грани (рис. 1.9). Отверстие также может быть выполнено по толщине детали, на заданное расстояние и до поверхности.



а)



б)



в)

Рисунок 1.8 – Операция *Вырез* в листовом теле:  
а) эскиз; б) результат; в) вырез до поверхности

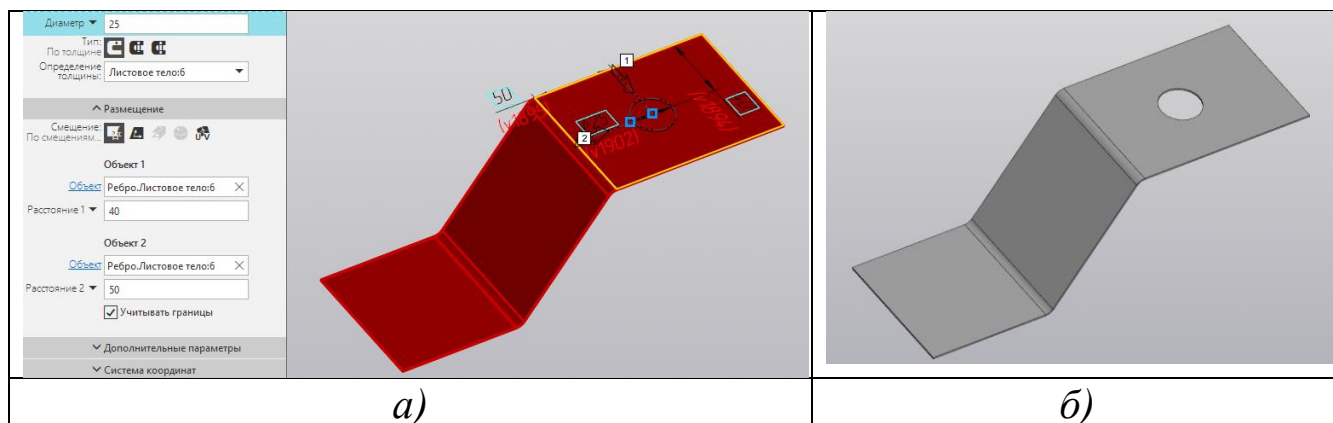


Рисунок 1.9 – Операция *Отверстие в листовом теле*:  
а) настройки; б) результат

## 2.4. Сгиб

Операция *Сгиб* включает в себя 4 подоперации: **сгиб**, **сгиб по эскизу**, **сгиб по линии** и **подсечка**. Сгиб может быть создан только на элементах с постоянной толщиной. Для формирования сгиба необходимо наличие линии сгиба – прямолинейного объекта, определяющего положение сгиба в листовой детали.

Основными параметрами сгиба являются ширина сгиба (рис. 1.10, а), продолжение сгиба (рис. 1.10, б), угол и внутренний (либо наружный) радиус сгиба (рис. 1.10, в).

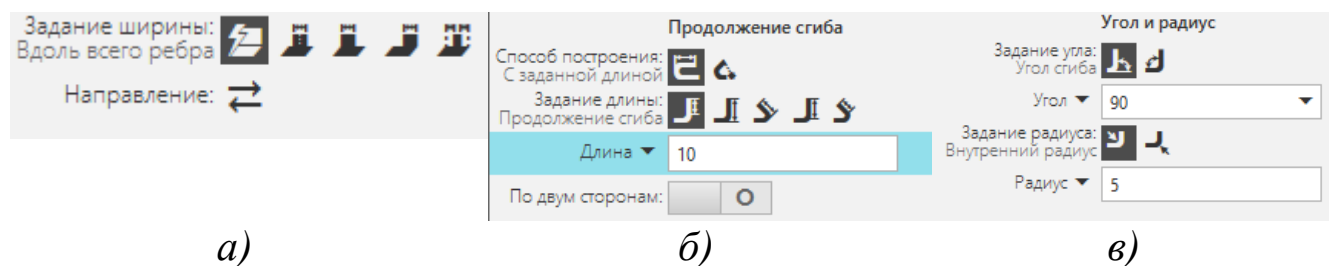
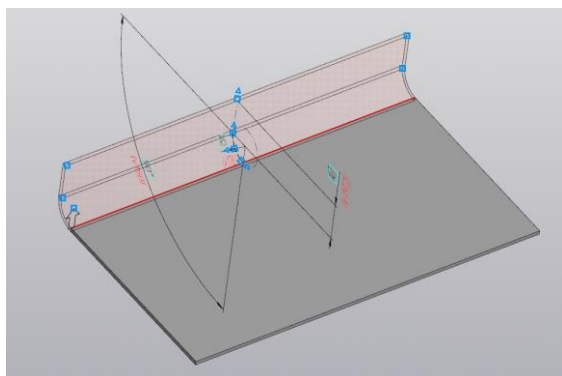
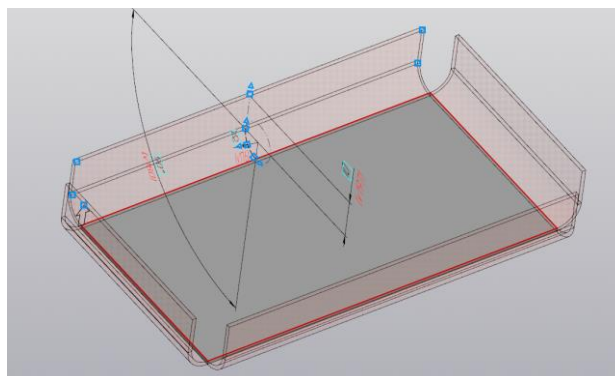


Рисунок 1.10 – Параметры операции *Сгиб*:  
а) ширина; б) продолжение сгиба; в) угол и радиус

При применении операции *Сгиб* линией сгиба является ребро листового тела. По умолчанию ширина сгиба равна длине ребра, на котором создается сгиб. Операцию можно применить к одному (рис. 1.11, а) или нескольким (рис. 1.11, б) ребрам сразу с одинаковыми параметрами.



а)

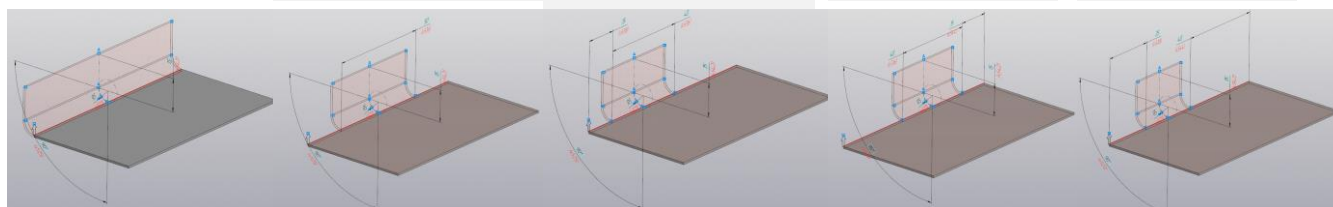
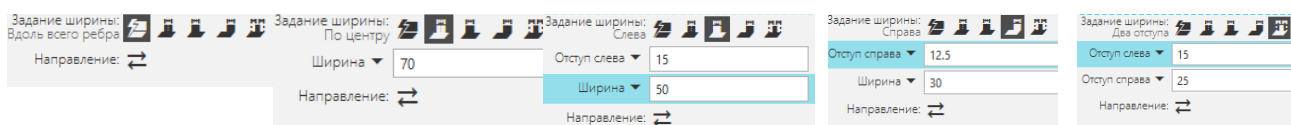


б)

Рисунок 1.11 – Операция *Сгиб*:

а) на одном ребре; б) на нескольких ребрах одновременно

Если сгиб создается на одном ребре, то можно настроить его ширину: вдоль всего ребра (рис. 1.12, а), по центру с заданной шириной (рис. 1.12 б), отступ слева (рис. 1.12, в), отступ справа (рис. 1.12, г) и отступ с двух сторон (рис. 1.12 д). Если сгибы создаются сразу на нескольких ребрах, то по умолчанию доступен только вариант вдоль всего ребра.



а)

б)

в)

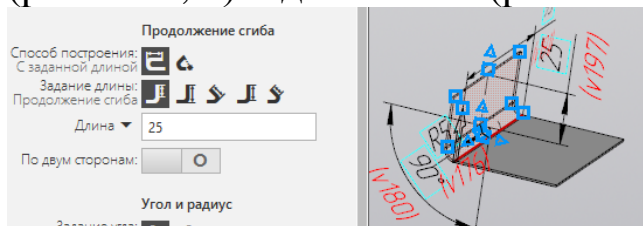
г)

д)

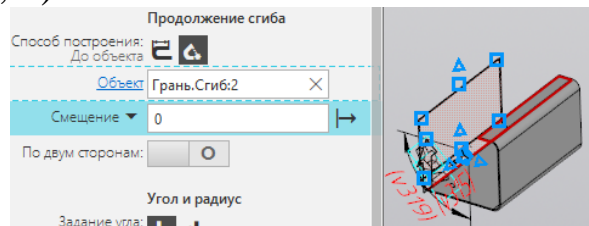
Рисунок 1.12 – Настройка параметра *Ширина сгиба*:

а) вдоль всего ребра; б) по центру; в) отступ слева; г) отступ справа; д) отступ с двух сторон

Продолжение сгиба может быть задано на определенную длину (рис. 1.13, а) и до объекта (рис. 1.13, б).



а)



б)

Рисунок 1.13 – Настройка параметра *Ширина сгиба*:

а) на заданную длину; б) до объекта

Также можно отдельно настраивать длину продолжение сгиба отдельно для каждой стороны (рис. 1.14).

Начало отсчета продолжения длины сгиба также может задаваться различными способами: продолжение сгиба, по внешней линии, по касанию снаружи, по внутренней линии контура, по касанию внутри. Различия в начальной точке отсчета длины.

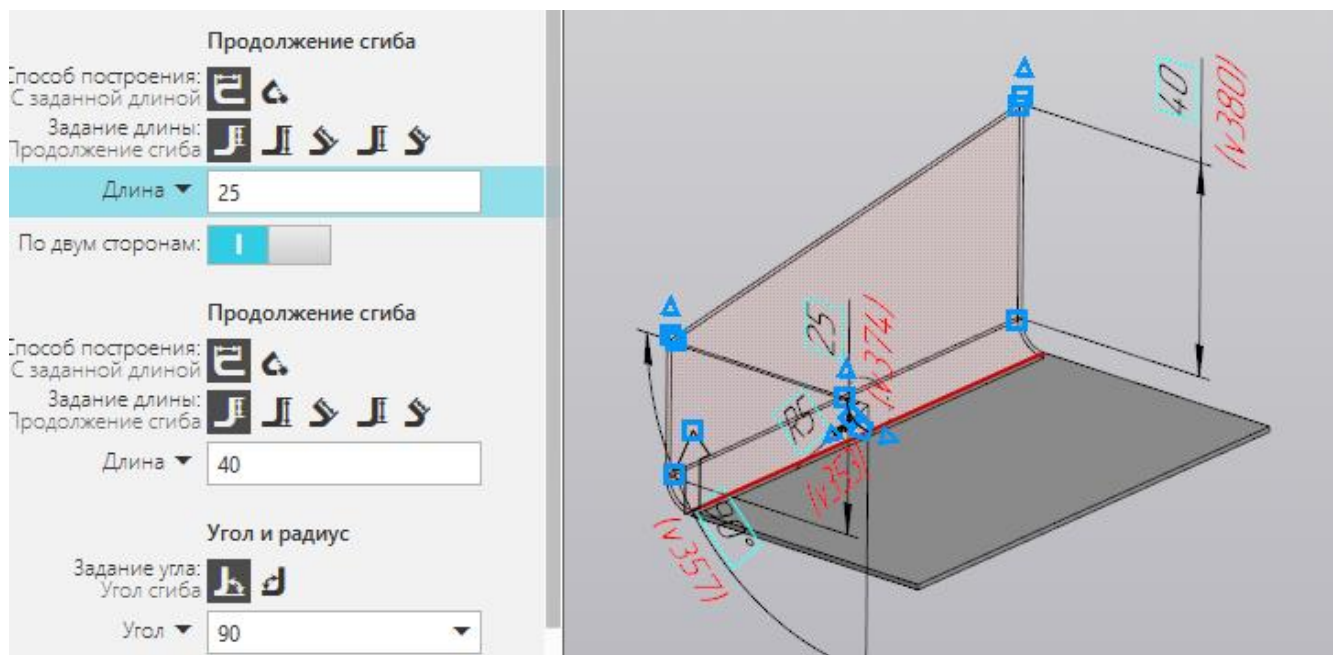
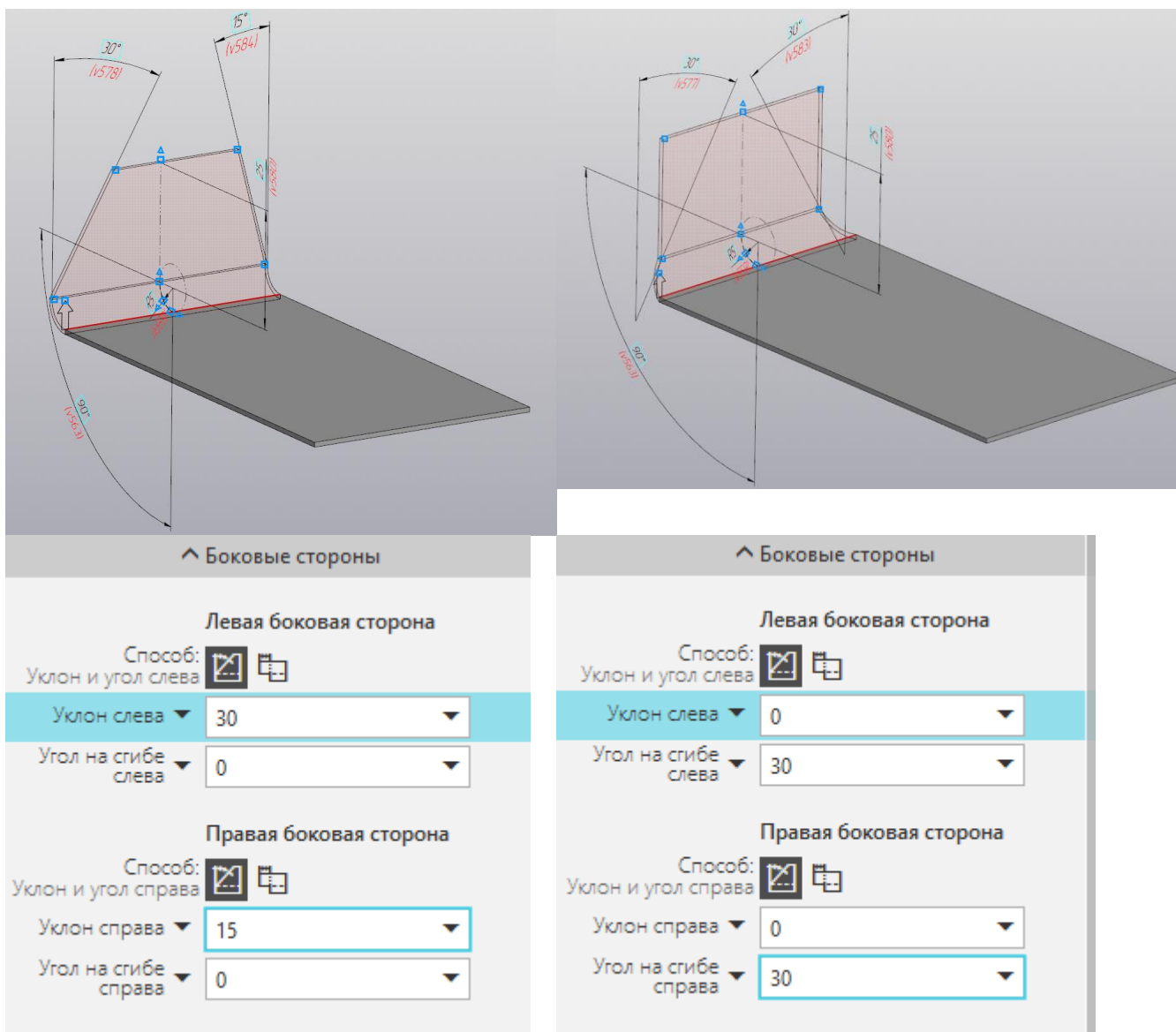


Рисунок 1.14 – Настройка длины продолжения сгиба по двум сторонам

Помимо основных параметров существуют дополнительные параметры для боковых сторон сгиба, которые позволяют настраивать угол уклона сторон (рис. 1.15, а) и самого сгиба (рис. 1.15, б), а также расширение сгиба с каждой стороны (рис. 1.16). Расширения сгиба возможно как с положительными, так и с отрицательными значениями.



а) б)  
Рисунок 1.15 – Настройка угла уклона:  
а) сторон; б) сгибов



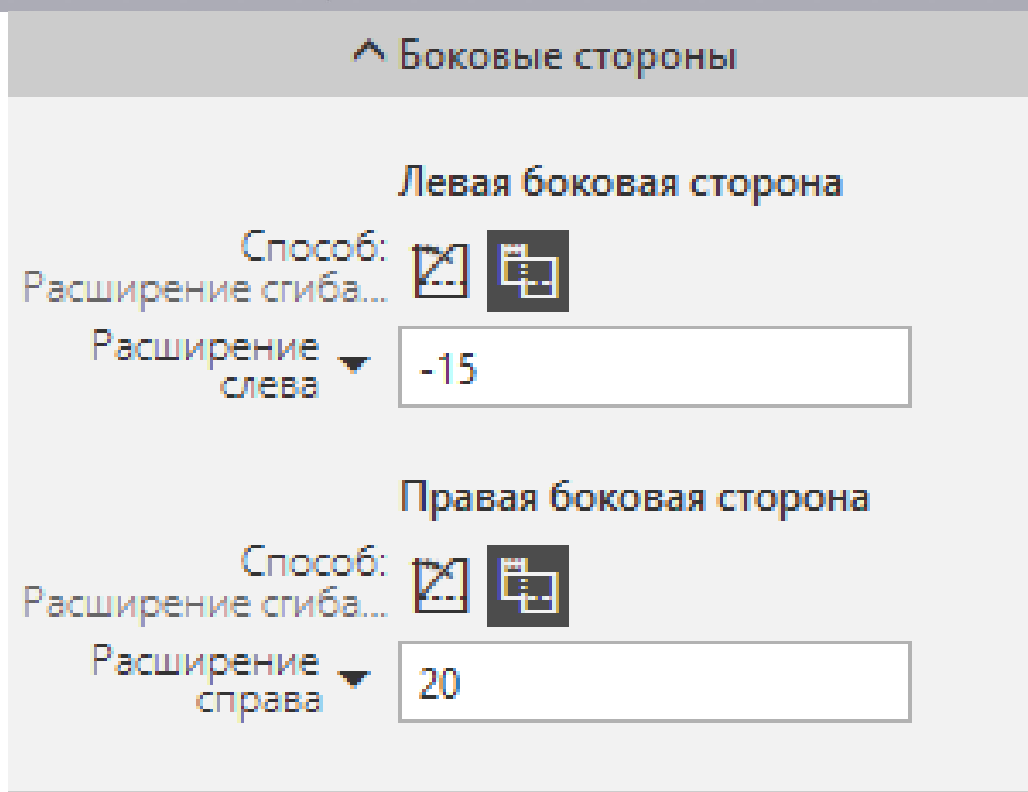
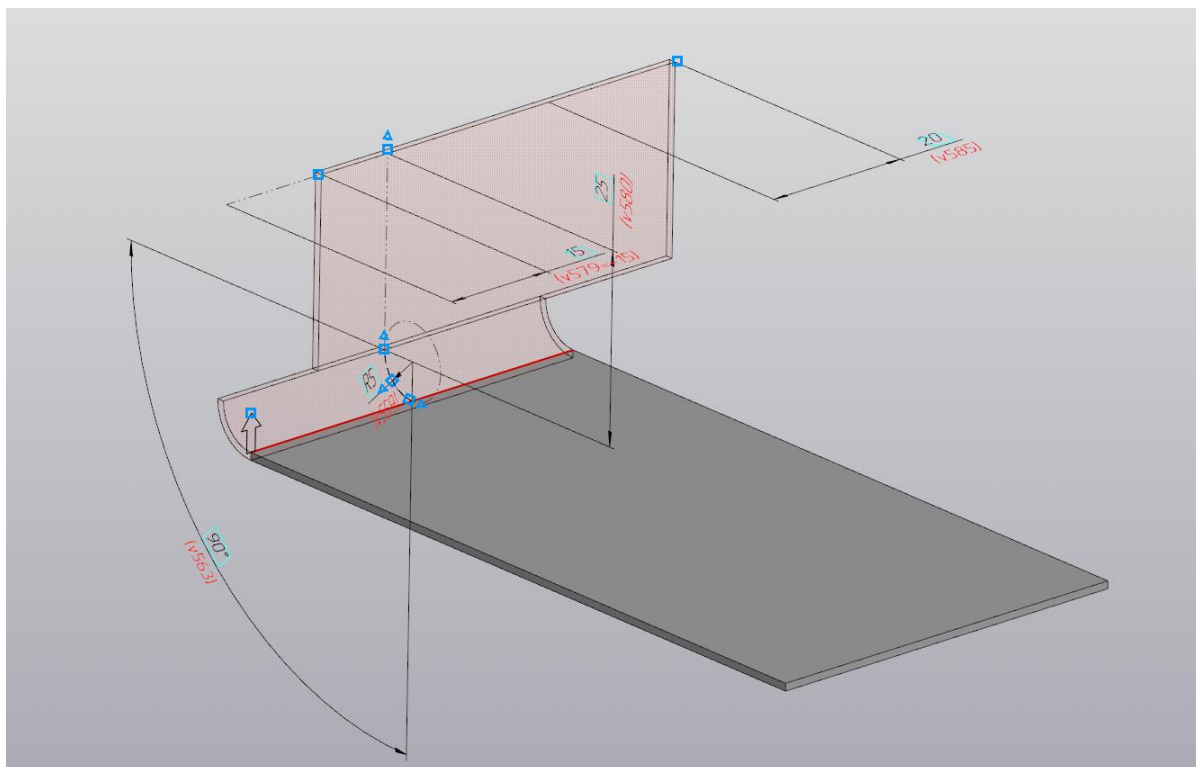


Рисунок 1.16 – Настройка расширения сгиба справа и слева

В случае когда создание сгиба может повлечь за собой разрыв материала, может быть использована функция освобождения сгиба, для которой возможна настройка глубины и ширины освобождения (рис. 1.17). Освобождение может быть без скругления и со скруглением.

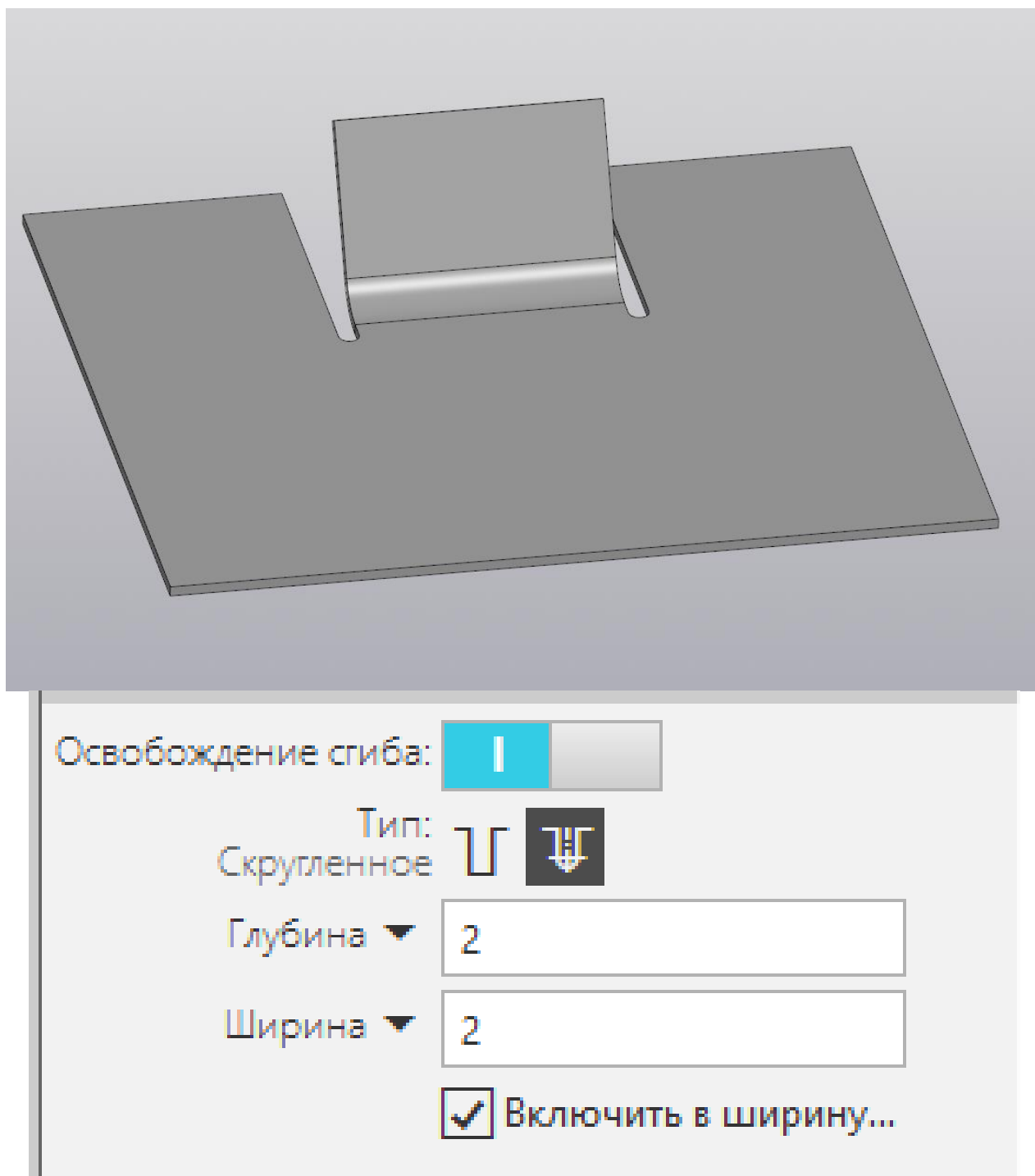


Рисунок 1.17 – Применение функции освобождения сгиба

При создании сгибов может потребоваться удалить часть соседних сгибов. Для этого применяется секция освобождение угла в настройках операции Сгиб (рис. 1.18).



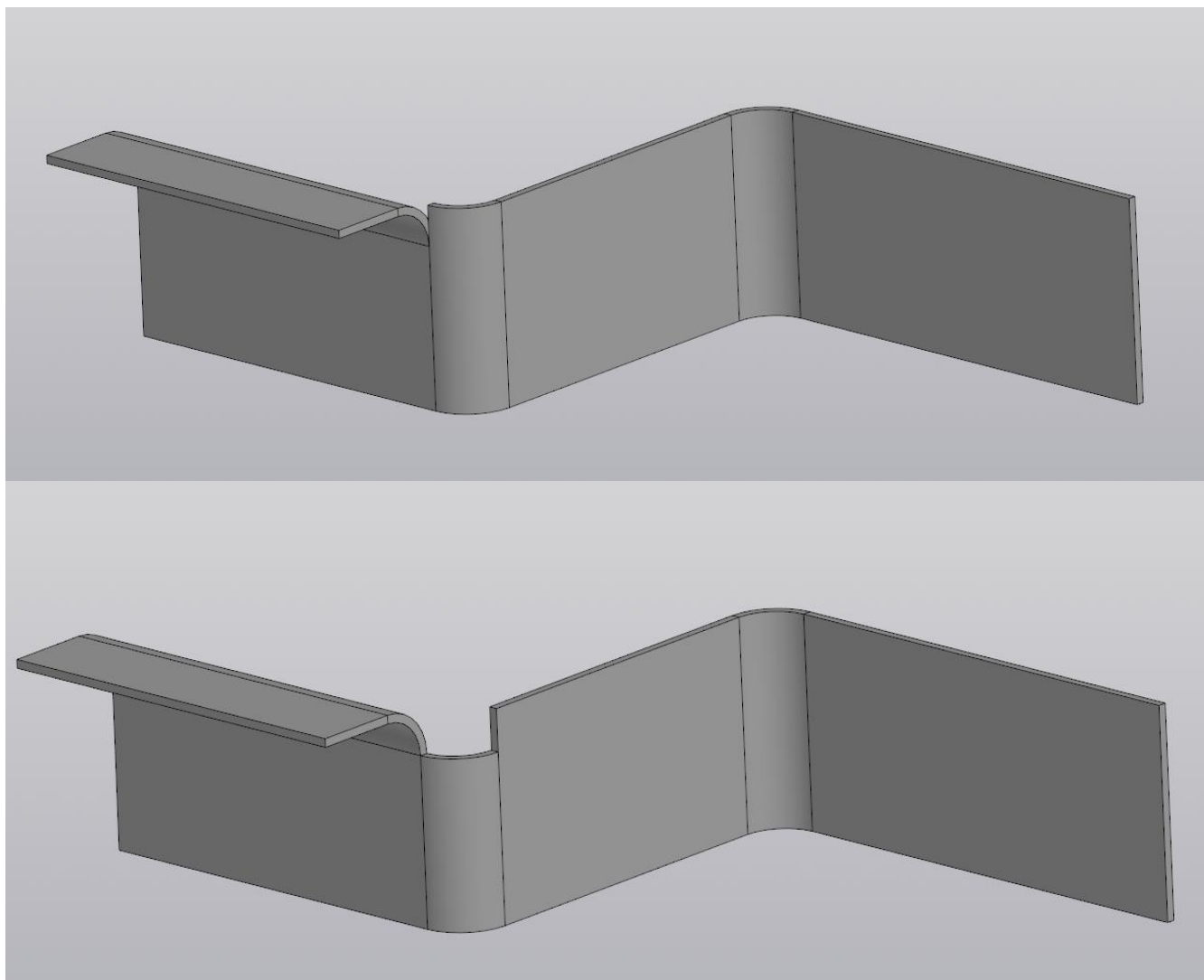
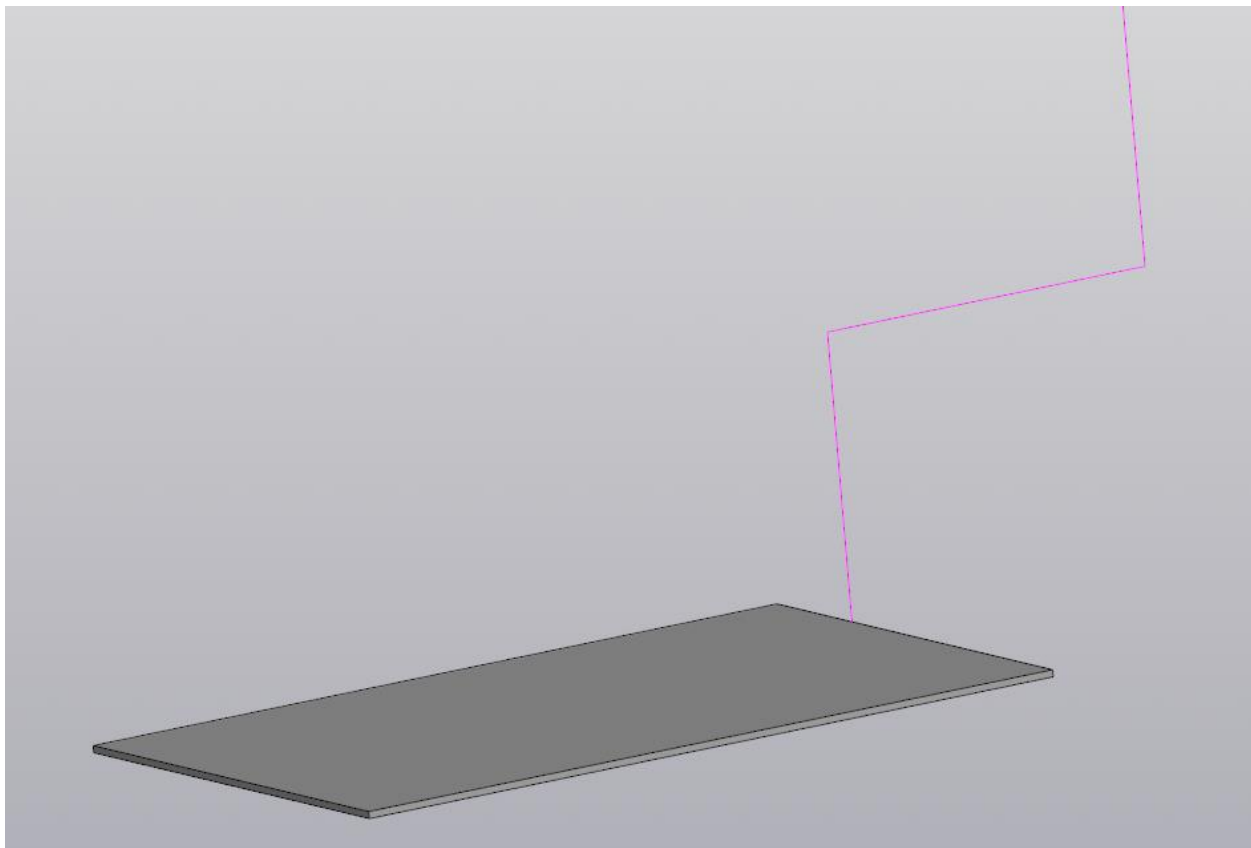
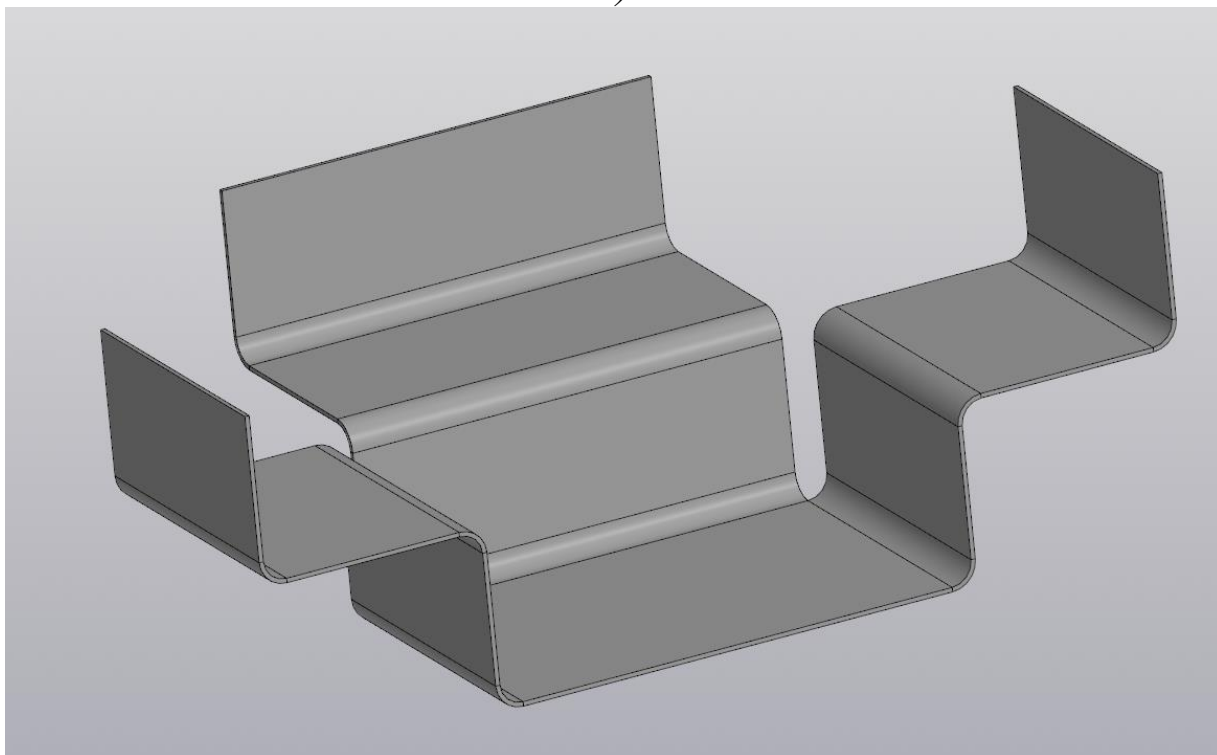


Рисунок 1.18 – Применение освобождения угла

**Сгиб по эскизу** – элемент с несколькими сгибами, профиль которых определяется контуром эскиза. Может применяться, когда есть необходимость создать ряд последовательных сгибов на одной или нескольких гранях (рис. 1.19). Важно отметить, что создание дополнительных сгибов возможно только на ребрах, соседних с теми, где уже применена операция.



*a)*

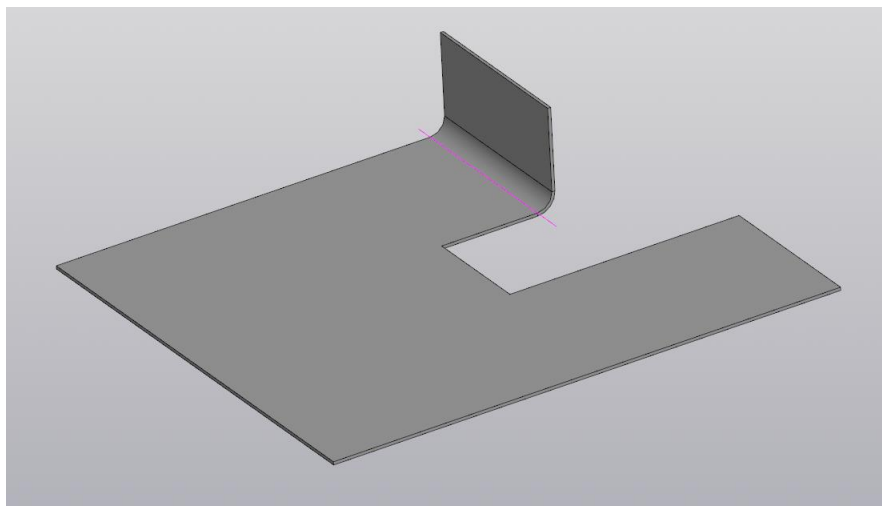


*б)*

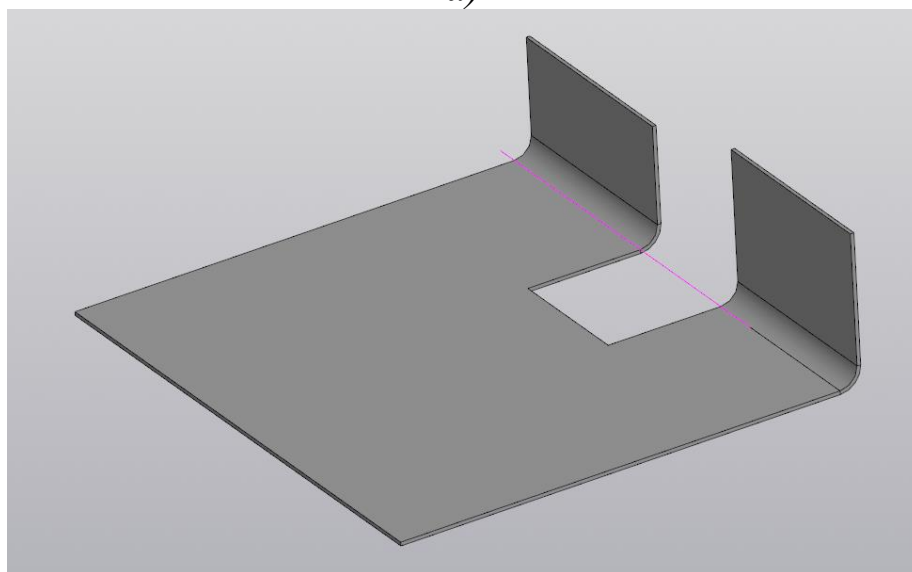
Рисунок 1.19 – Сгиб по эскизу:  
*a)* листовое тело с эскизом; *б)* результат

**Сгиб по линии.** Листовую деталь можно согнуть по прямой линии относительно внешней или внутренней плоской грани этой детали. Указанные линия и грань будут являться линией сгиба и базовой гранью сгиба.

Линия на эскизе должна хотя бы частично пересекать грань, чтобы было возможным применить операцию сгиб по линии (рис. 1.20).



а)



б)

Рисунок 1.20 – Операция *Сгиб по линии*:

а) пересечение линией эскиза одной грани; б) двух граней

Последняя из подопераций сгиба – **подсечка**. КОМПАС 3D позволяет создать сразу 2 сгиба по прямой линии в листовой детали относительно плоской грани этой детали. Указанные линии и грань являются линией сгиба и базовой гранью подсечки (рис. 1.21). Параметры подсечки схожи с параметрами операции *Сгиб*.

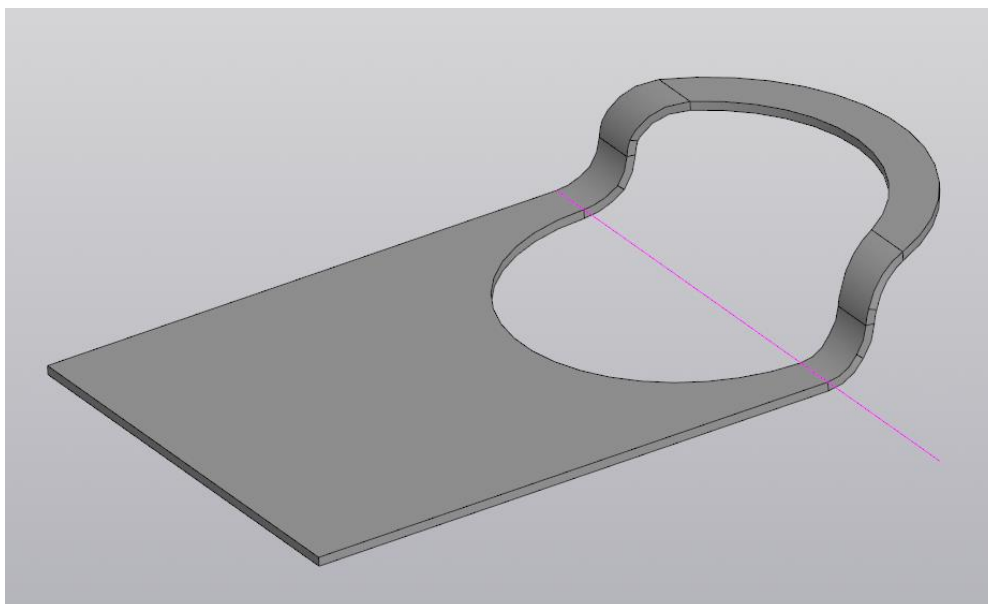


Рисунок 1.21 – Операция *Подсечка*

## 2.5. Редактирование параметров сгиба

Редактирование сгиба – это изменение параметров отдельного сгиба, входящего в состав листового элемента. Параметры каждого сгиба соответствуют параметрам его исходного объекта. Изменение параметров сгиба при редактировании исходного объекта приводит к перестроению сгиба в соответствии с новыми значениями параметров.

Если два или более сгибов были созданы с помощью одной операции либо ряд сгибов был создан по эскизу, то редактирование отдельных сгибов по отдельности невозможно. Параметры будут пересчитываться для всех сгибов, входящих в операцию (рис. 1.22). Это относится как к длине сгиба, так и к радиусу или углу.

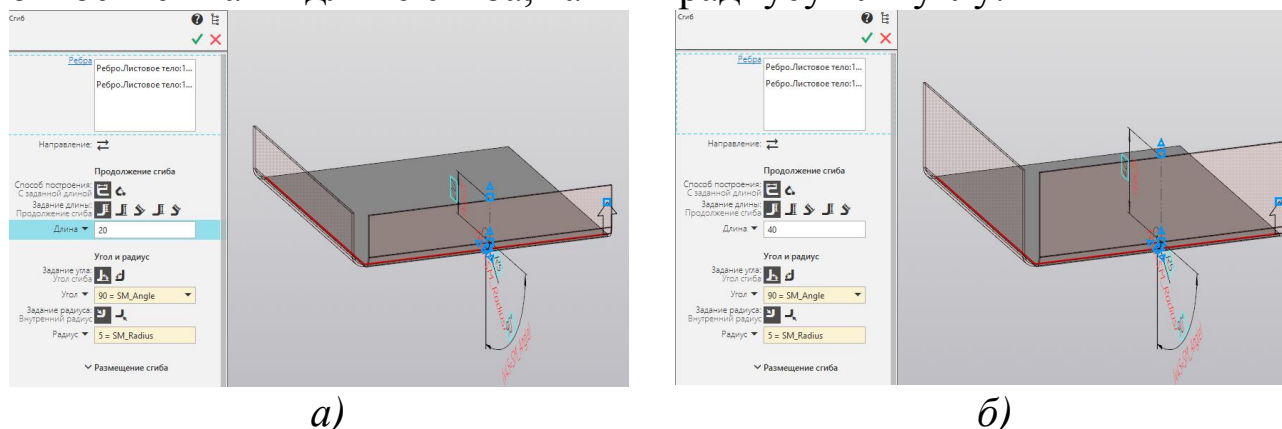


Рисунок 1.22 – Редактирование длины сгиба:  
а) до редактирования; б) после редактирования

Изменение состояние замыкания углов удобнее выполнять с помощью отдельной операции, нежели в самой операции сгиба, так как в таком случае доступно больше параметров.

**Замыкание угла** – это модификация двух смежных сгибов и их продолжений (рис. 1.23). Для того чтобы выполнить замыкание углов, необходимо выбрать соответствующую операцию, а затем выбрать смежные углы, для которых она будет применена.

Для варианта замыкания с перекрытием доступно изменение перекрывающей стороны, активируется в настройках операции.

Применить операцию *Замыкание* возможно только для смежных углов. Смежными считаются углы, имеющие общее ребро. Таким образом, сгибы, имеющие освобождение, а также сдвинутые друг относительно друга, смежными не являются (рис. 1.24). Соответствующие им углы не могут быть замкнуты.

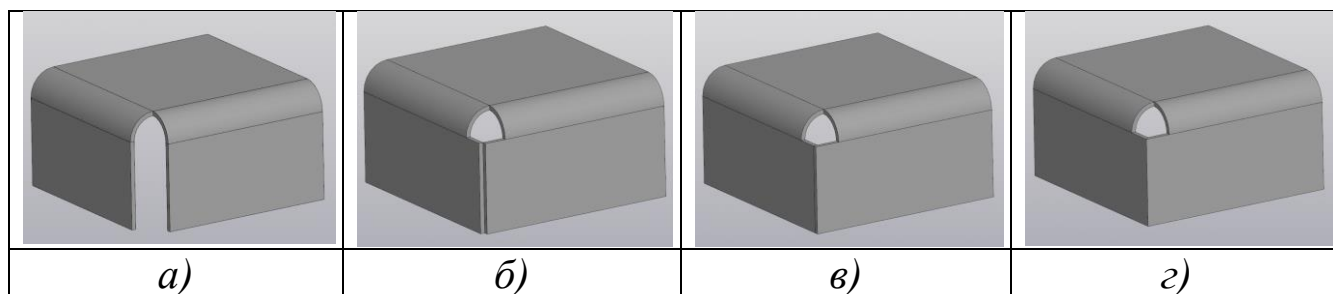


Рисунок 1.23 – Варианты замыкания углов:  
*а)* исходное состояние; *б)* замыкание встык;  
*в)* замыкание с перекрытием; *г)* плотное замыкание

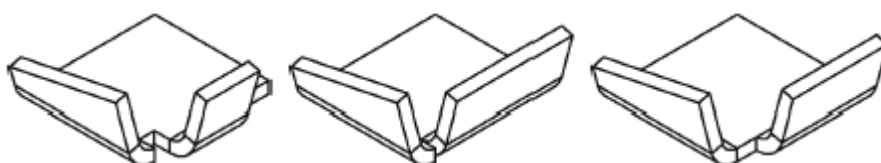


Рисунок 1.24 – Примеры несмежных сгибов

В некоторых случаях смежные сгибы имеют такие параметры или располагаются друг относительно друга так, что замыкание углов становится невозможным (рис. 1.25).

Необязательно выполнять плотное замыкание, можно настроить зазор между сгибами (рис. 1.26).

Помимо выбора способа замыкания угла, доступен такой параметр, как *Обработка угла* (рис. 1.27).

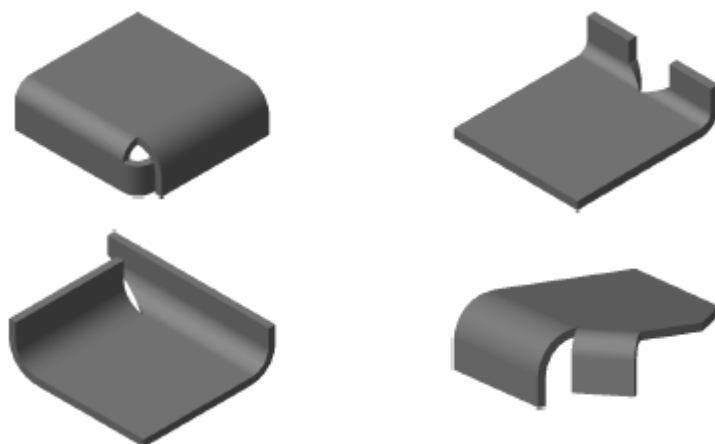


Рисунок 1.25 – Примеры смежных сгибов, замыкание угла, между которыми невозможно создать замыкание угла

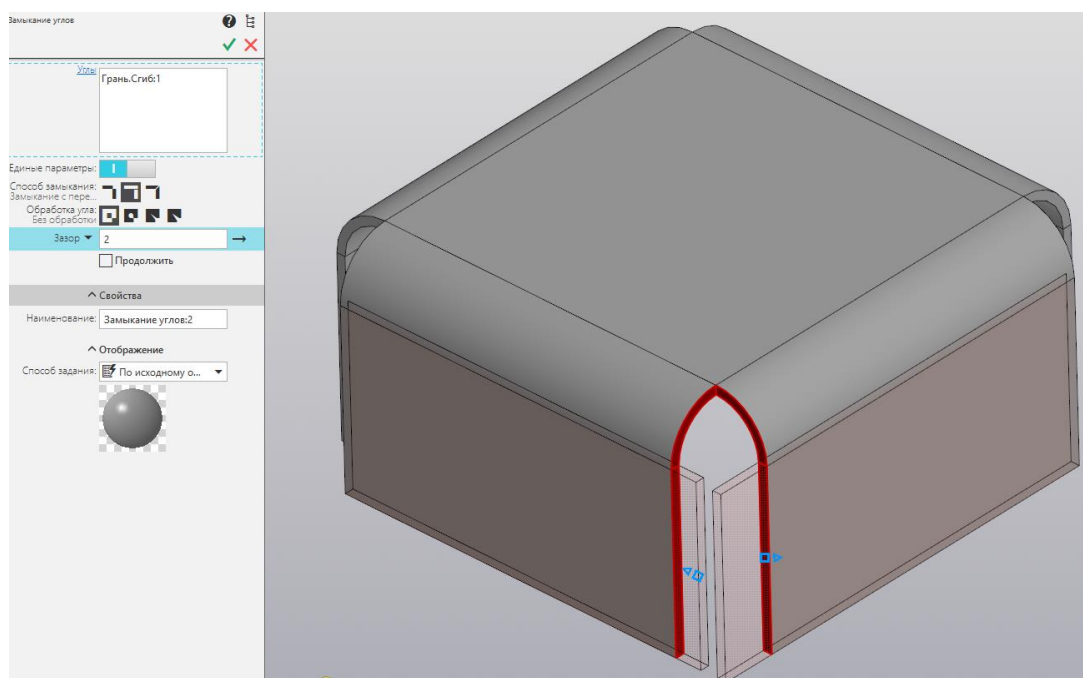


Рисунок 1.26 – Замыкание угла с перекрытием с зазором

Варианты круговая, стык по кромке и стык по хорде доступны, если смежные сгибы имеют одинаковые углы и одинаковые радиусы. При этом стык по хорде возможен при всех способах замыкания, а стык по кромке и круговая обработка – только для замыкания встык и плотного замыкания.

Если используется плотное замыкание с обработкой угла стык по кромке или круговая, то при нулевом или малом зазоре возможно перекрытие разверток смежных сгибов. В этом случае рекомендуется подбирать такую величину зазора, при которой перекрытие исключено.

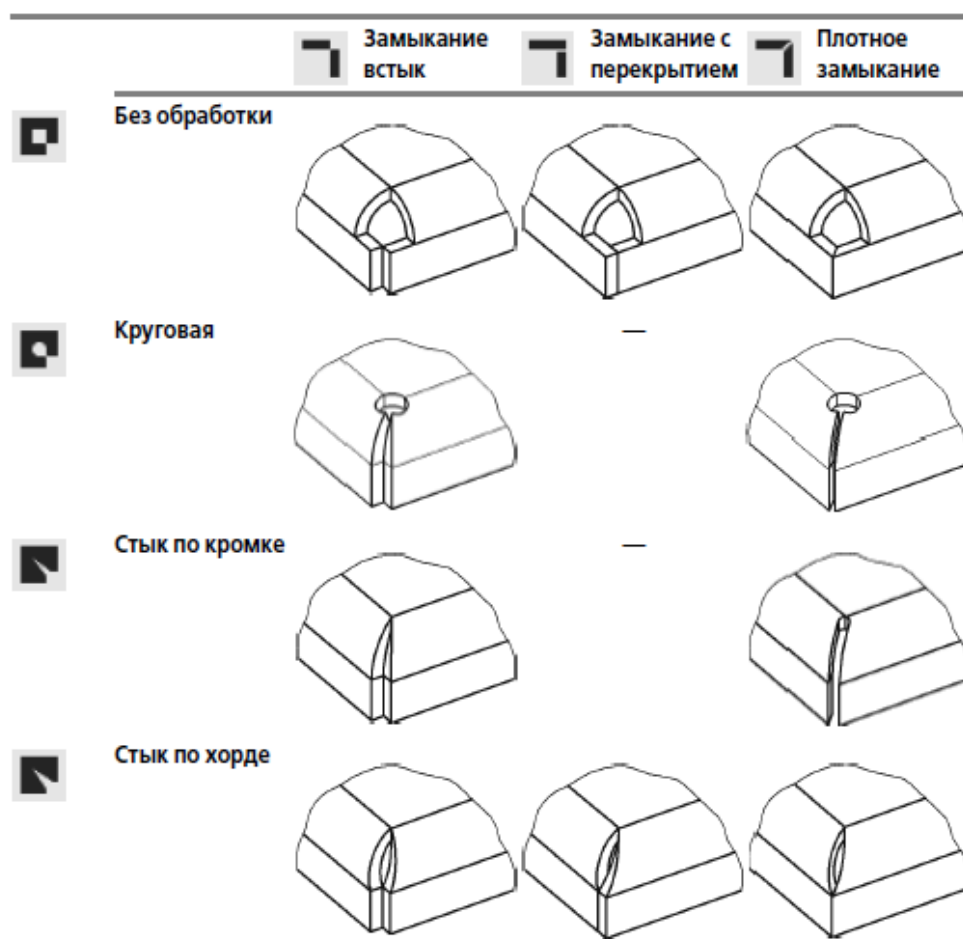


Рисунок 1.27 – Варианты обработки угла при замыкании различными способами

Круговая обработка угла представляет собой обработку угла способом стык по кромке с добавлением круглого отверстия. При выборе круговой обработки угла требуется задать дополнительные параметры – диаметр и смещение отверстия, а также размещение отверстия.

При выполнении операции замыкания можно замкнуть парные сгибы, примыкающие к сторонам замыкаемого угла. Для этого нужно включить опцию *Продолжить* на панели параметров (рис. 1.28).

Для создания замыкания с продолжением есть ряд требований [5, с. 296].

Сгибы листовых деталей могут находиться в согнутом или разогнутом состоянии. Изменить их состояние возможно либо в контекстном меню дерева построения, либо с помощью команд *Разогнуть/Согнуть*. Если после изменения состояния сгиба планируется внесение каких-либо изменений на нем, то необходимо выполнять разгибания с помощью операций. В противном случае, после того, как состояние снова будет изменено на согнутое, эти изменения могут быть потеряны. Преимуществом изменения состояния сгиба через кон-



текстное меню является то, что не вводится дополнительная операция в дерево построения.

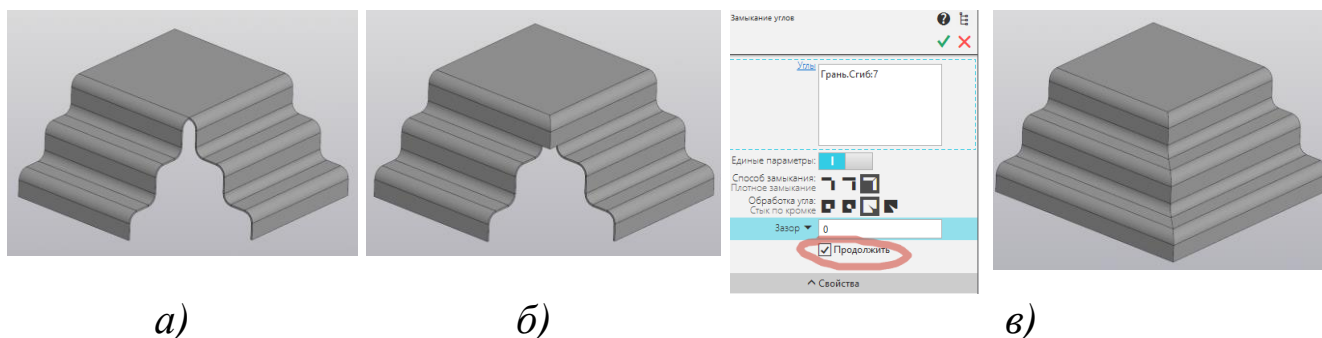


Рис. 1.28 – Замыкание с продолжением:  
 а) исходное состояние детали; б) замыкание без продолжения;  
 в) замыкание с продолжением

## 2.6. Разгибание и сгибание сгибов. Развертка

Чтобы изменить состояние сгиба из контекстного меню, необходимо найти нужный сгиб в дереве построения, нажать на него правой кнопкой мыши и выбрать *Разогнуть* или *Согнуть* (рис. 1.29).

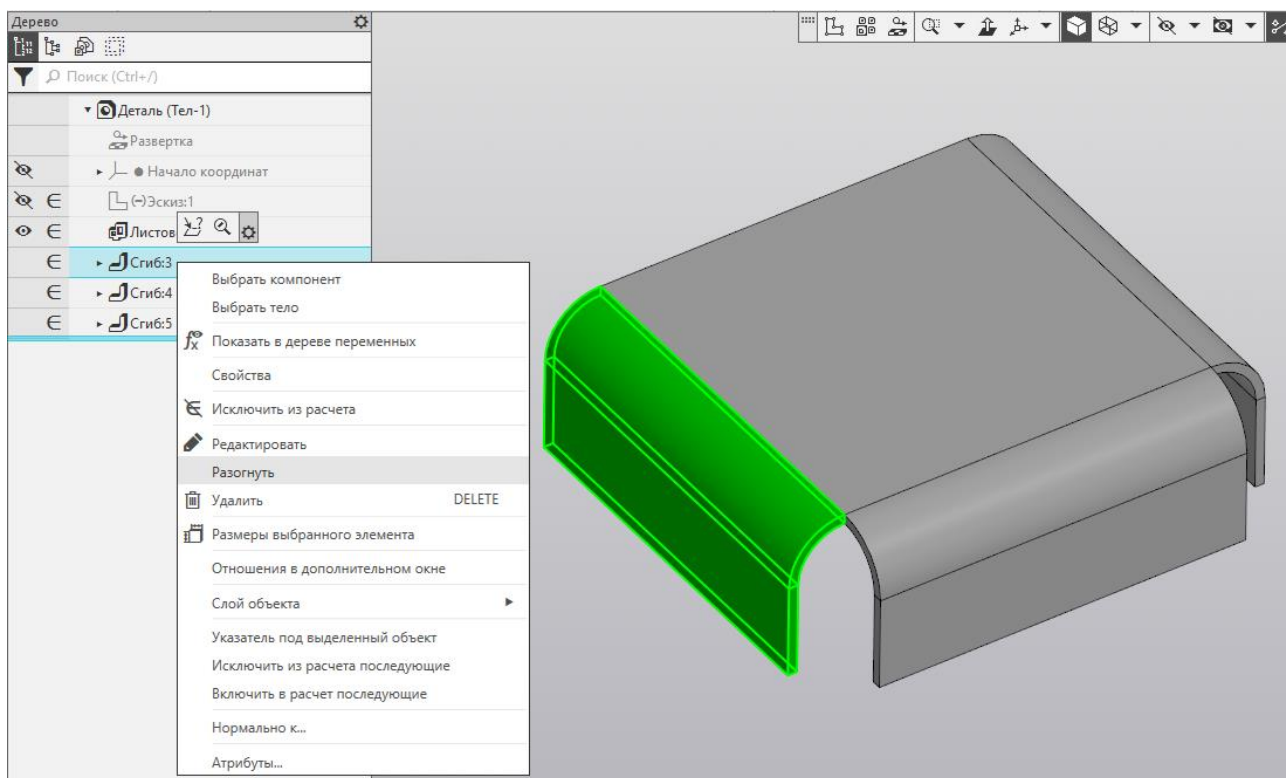


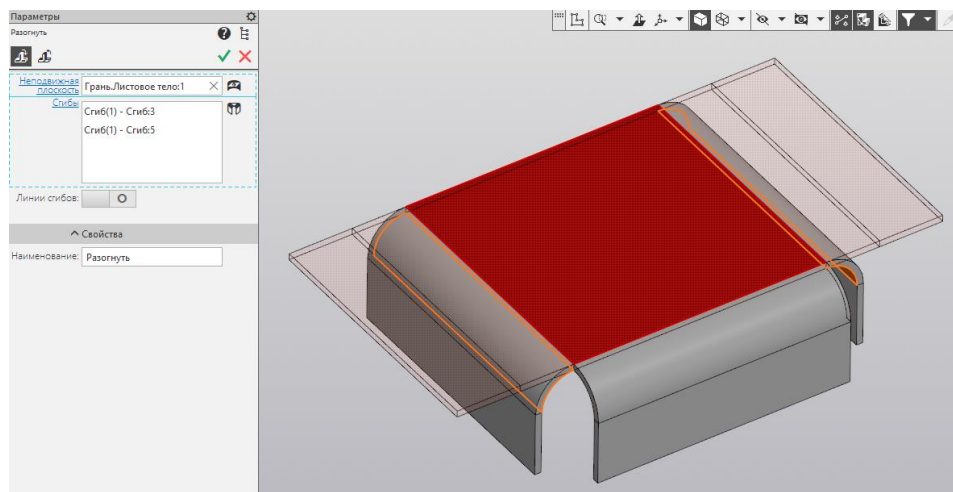
Рисунок 1.29 – Изменение состояния угла через контекстное меню



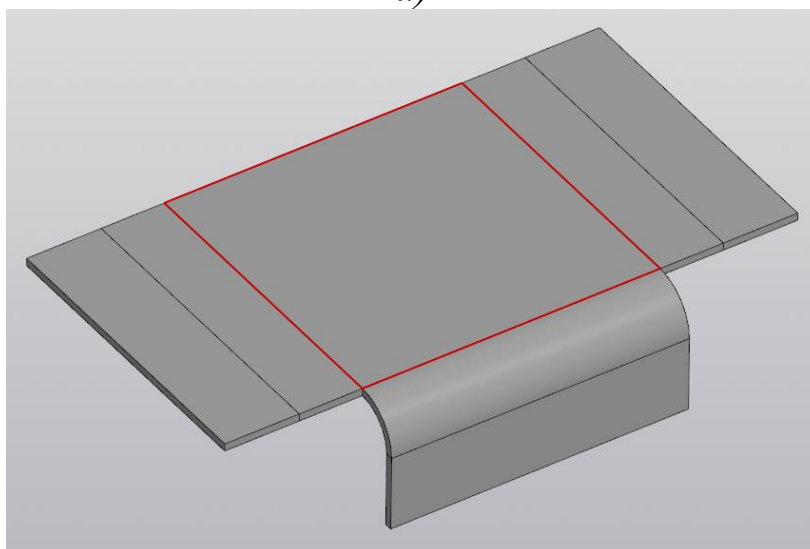
Чтобы изменить состояние сгиба с помощью операций Разогнуть/Согнуть, необходимо выбрать данную операцию, после чего указать, какой сгиб необходимо разогнуть; а также выбрать плоскость, которая останется неподвижной (рис. 1.30).

Для отображения листовой детали в развернутом виде используется команда *Развернуть*.

Чтобы создать развертку листовой детали, активируйте команду *Развернуть*, дальше выберите неподвижную грань, в плоскости которой будет отображаться развертка нашей детали (рис. 1.31). При необходимости можно задать исключения для отдельных сгибов, чтобы они оставались в согнутом состоянии. Для настройки параметров развертки листовой детали используется команда *Листовое моделирование*.



а)



б)

Рисунок 1.30 – Изменение состояния сгиба с помощью операции *Разогнуть*:

а) настройка; б) результат

Более подробно про особенности разгибания и сгибания можно посмотреть [5, с. 309].

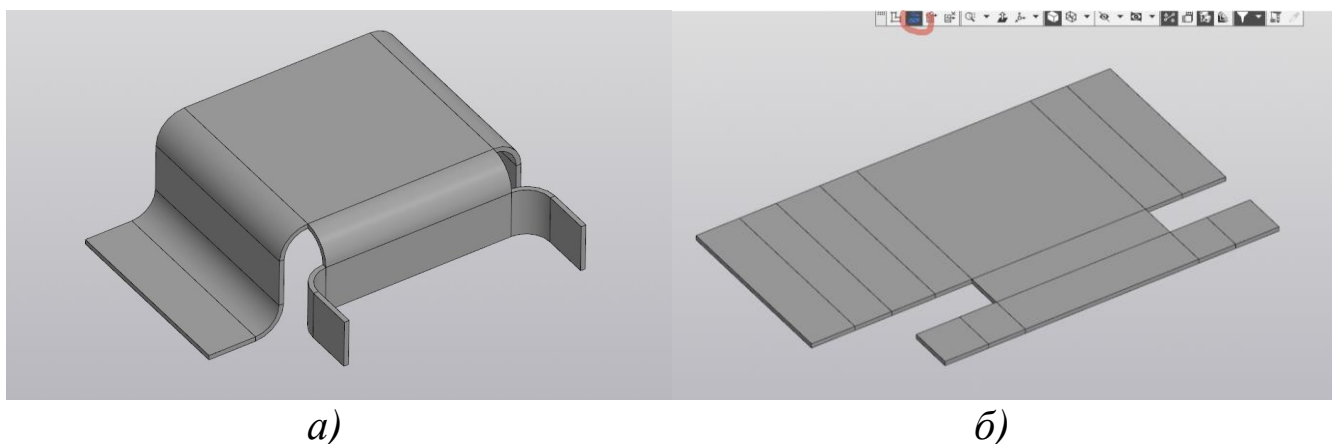


Рисунок 1.31 – Развертка листовой детали:  
а) исходное состояние; б) развернутое состояние

**Параметры развертки** (активная, когда деталь находится в развернутом состоянии) (рис. 1.32). Для удаления параметров развёртки листовой детали используется команда *Удалить параметры развертки*.

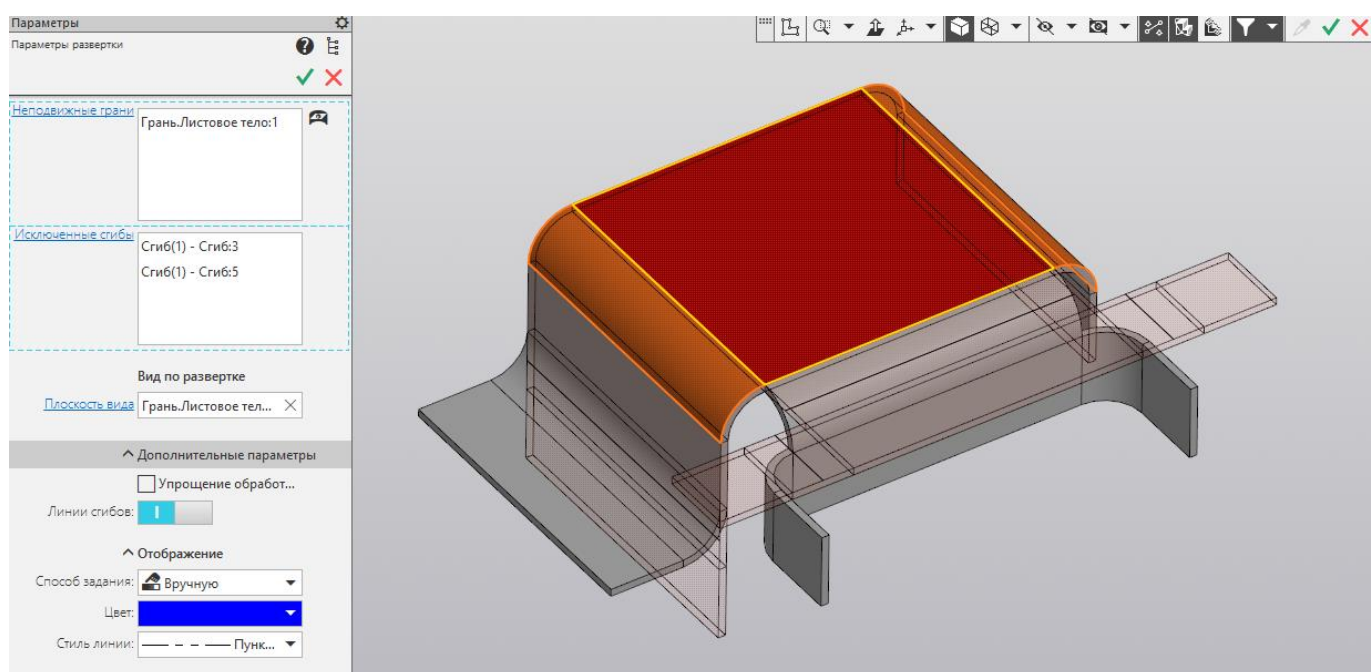


Рисунок 1.32 – Параметры развертки

## 2.7. Штамповочные элементы

КОМПАС 3D позволяет создавать в листовой детали следующие штамповочные элементы: **открытая и закрытая штамповка, буртик, жалюзи и ребро усиления** (рис. 1.33).

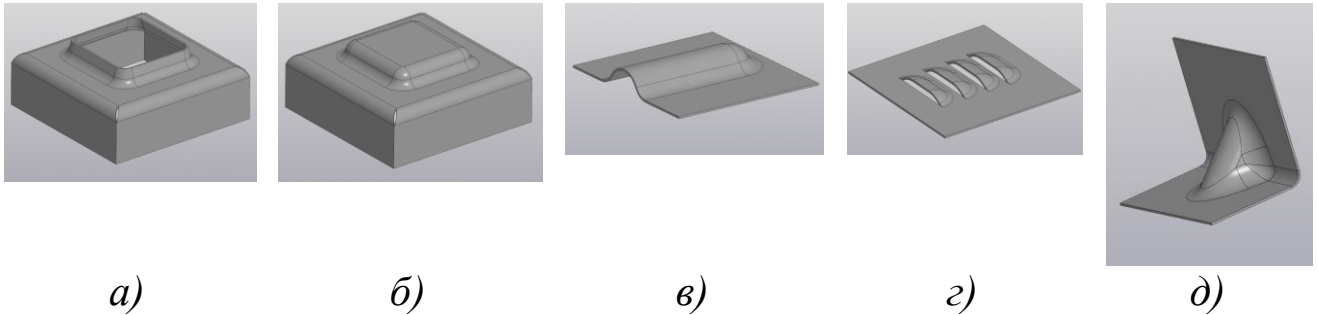


Рисунок 1.33 – Штамповочные элементы:  
а) открытая штамповка; б) закрытая штамповка;  
в) буртик; г) жалюзи; д) ребро усиления

Для создания штамповочного элемента необходим эскиз, построенный на внешней или внутренней плоской грани листовой детали. Грань, содержащая эскиз штамповочного элемента, считается базовой гранью этого элемента. Штамповочные элементы могут быть созданы только на тех участках листовой детали, которые имеют постоянную толщину. Фактически создание штамповочных элементов относится не к операциям гибки, а к операциям деформирования, когда листовой материал вытягивается и его толщина уменьшается. При построении штамповочных элементов в КОМПАС 3D это изменение толщины не учитывается. Разгибание сгибов штамповочных элементов невозможно.

Для создания в листовой детали открытой (рис. 1.33, а) или закрытой (рис. 1.33, б) штамповки нужно создать эскиз на той грани, где планируется данный элемент. После этого применить операцию открытой или закрытой штамповки и настроить параметры: высота, угол наклона, скругление ребер, радиус ребер, скругление основания, радиус основания, а также скругления и радиус дна (для закрытой штамповки) (рис. 1.34). Помимо этих основных параметров настраиваются способ задания высоты (полная, внутрь или снаружи), а также направление толщины стенок и неподвижная грань. Подробнее про параметры [5, с. 316].

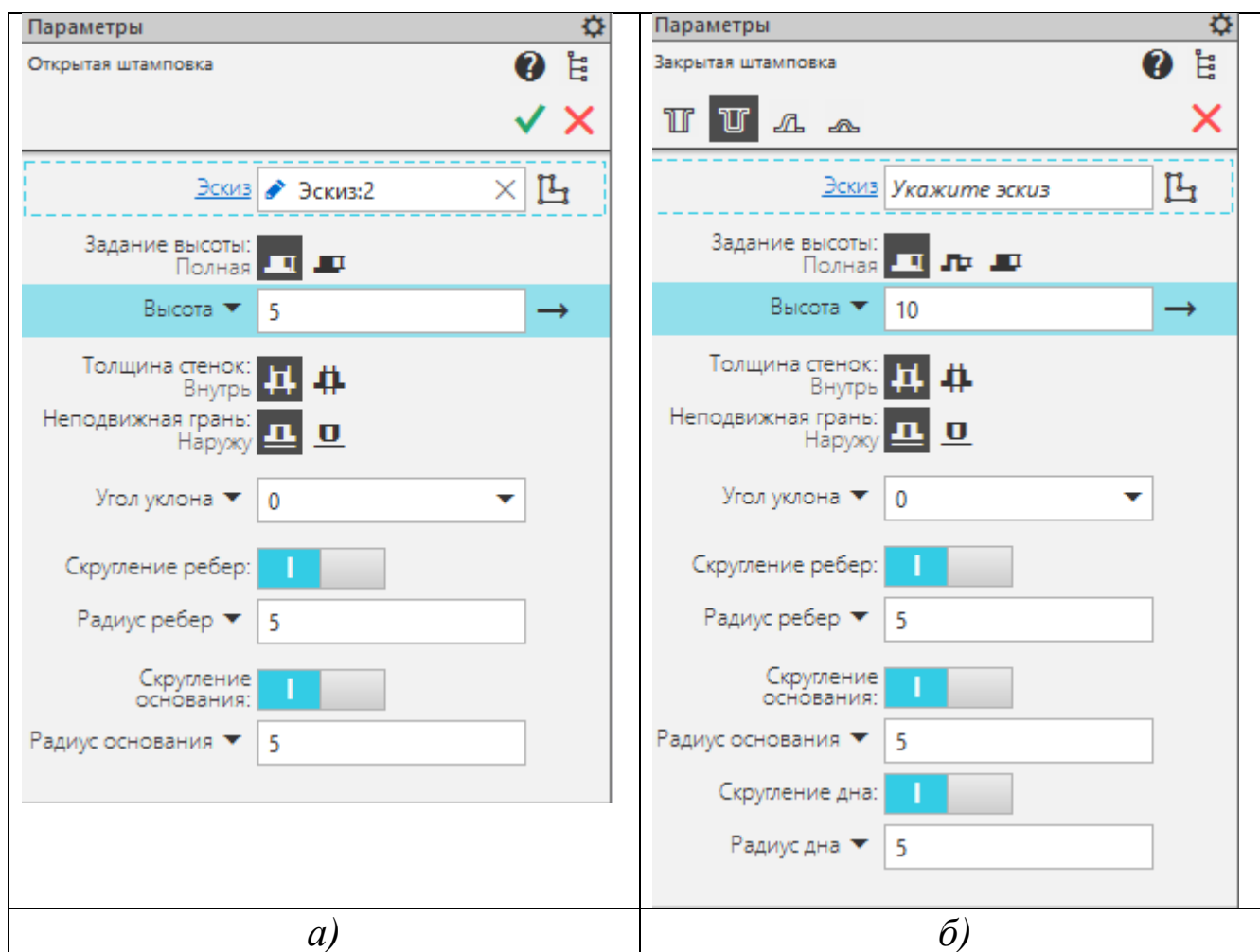
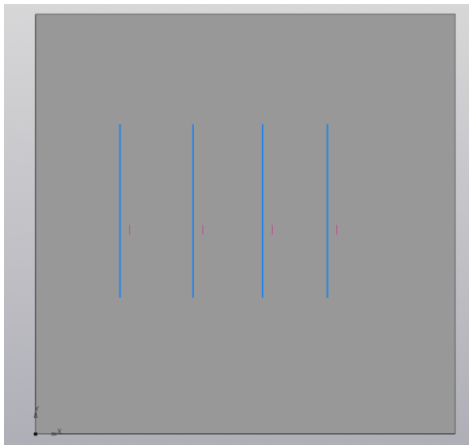
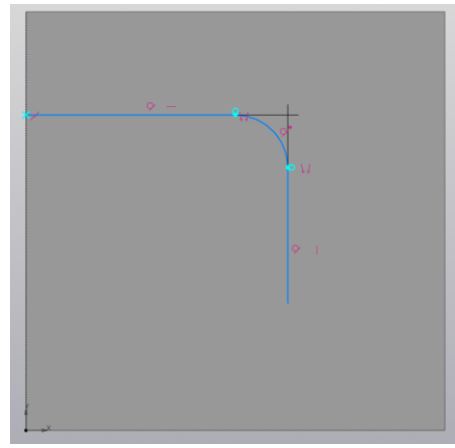


Рисунок 1.34 – Настройка параметров штамповки:  
а) открытой; б) закрытой

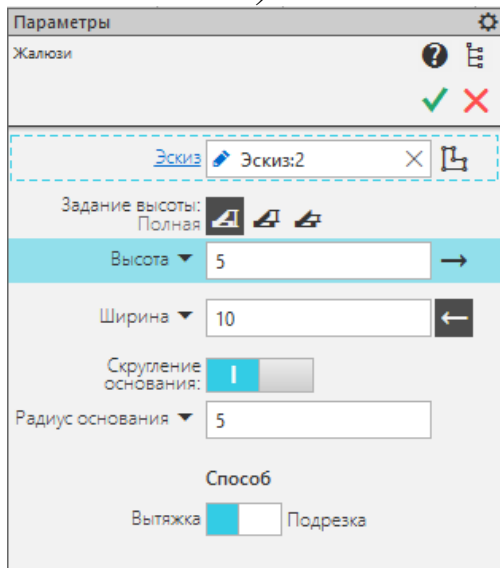
Чтобы выполнить в листовом теле жалюзи или буртик, необходимо создать на плоскости базовой грани незамкнутый эскиз. Жалюзи создаются по прямой линии (рис. 1.35, а), буртик может быть создан по прямой либо изогнутой линии (рис. 1.35, б). Далее необходимо задать параметры операции (подробнее про параметры операции жалюзи [5, с. 322], операции буртик [5, с. 326]).



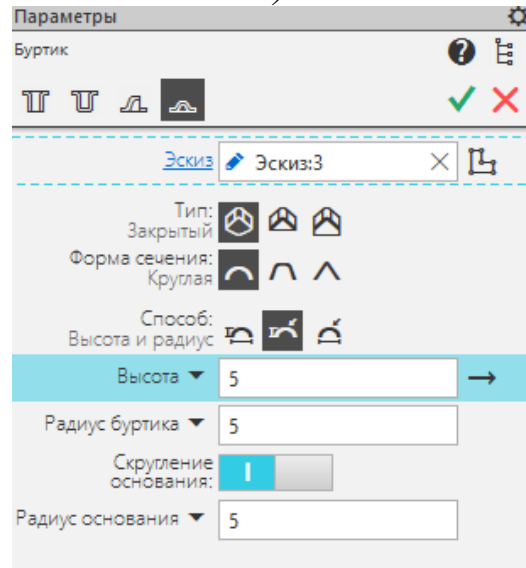
а)



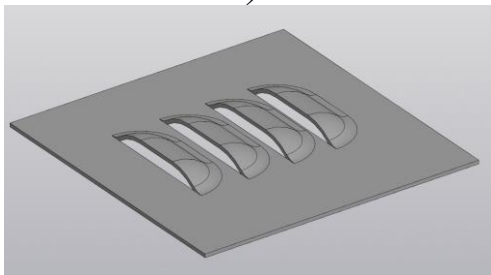
б)



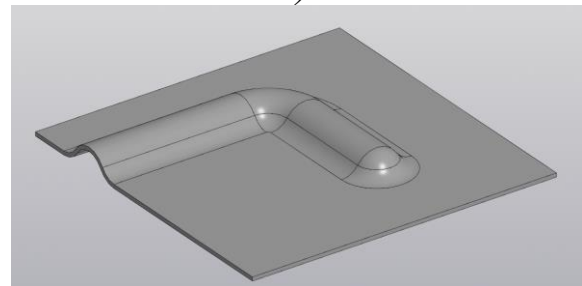
в)



г)



д)



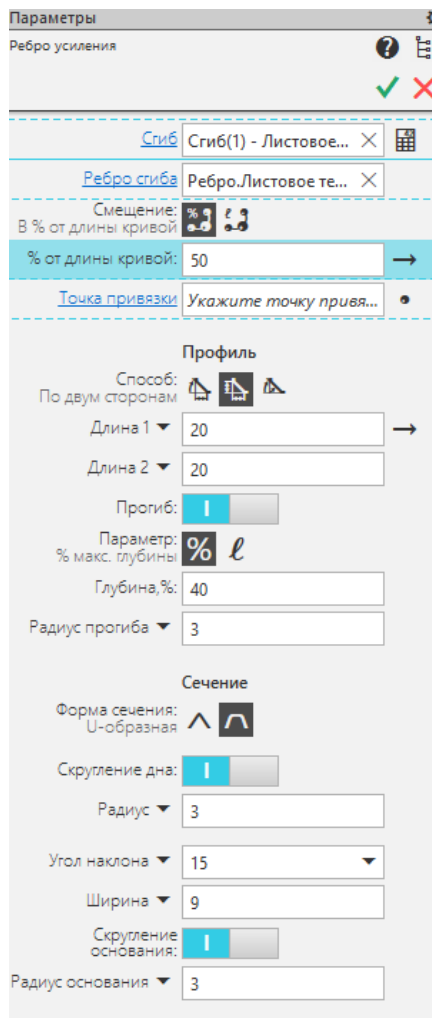
е)

Рисунок 1.35 – Операции *Жалюзи* и *Буртик*:

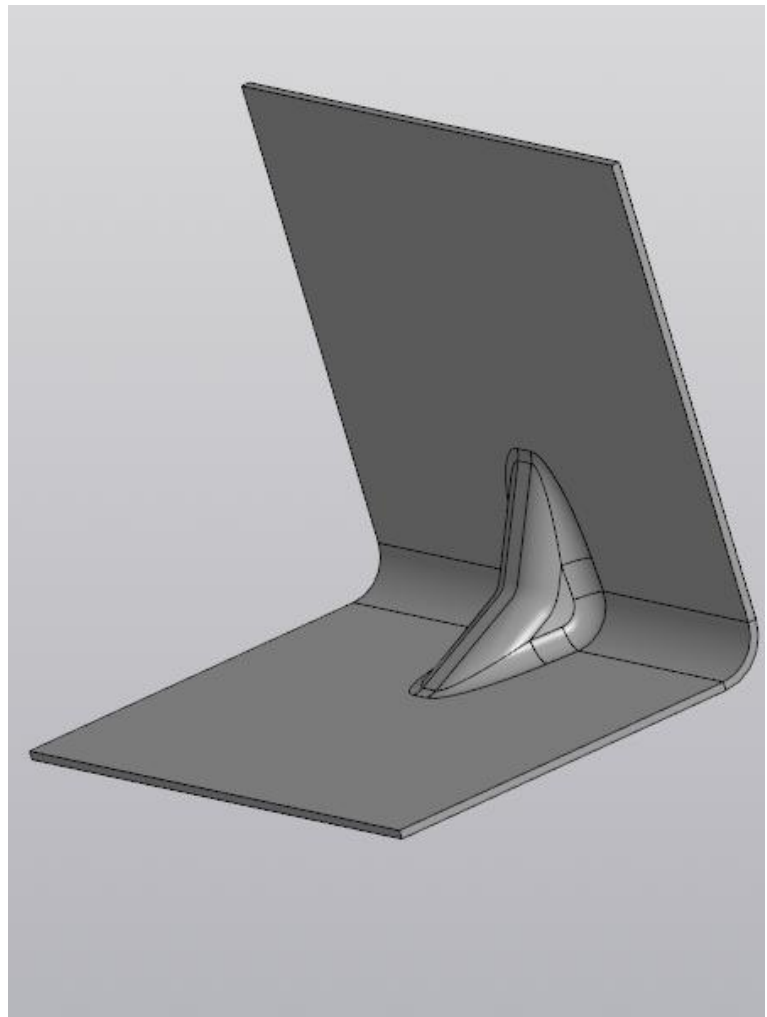
- а) эскиз операции *Жалюзи*; б) эскиз операции *Буртик*;  
 в) настройки параметров операции *Жалюзи*; г) настройки параметров операции *Буртик*;  
 д) результат операции *Жалюзи*;  
 е) результат операции *Буртик*

Чтобы создать *Ребро усиления*, нужно выбрать сгиб, на котором требуется усиление, и настроить параметры операции. Смещение усиления можно задать по проценту от длины сгиба либо по расстоянию. Также можно выбрать способ задания профиля ребра усиления: по

стороне и углу, по двум сторонам, по глубине и углу. К остальным параметрам относятся наличие или отсутствие прогиба, форма сечения, радиус, угол наклона, а также скругление основания (рис. 1.36).



а)



б)

Рисунок 1.36 – Операция *Ребро усиления*:  
а) настройка параметров; б) результат

### 3. Ход работы

Создать произвольную листовую деталь в КОМПАС 3D, применив основные операции модуля «Листовая деталь».

1) Создать деталь в модуле «Листовая деталь» в КОМПАС 3D. В свойствах модели задать название и обозначение. Сохранить деталь.

2) Определиться с базовой формой листового тела и способом его получения (см. раздел 2.1). Создать эскиз по правилам, рассмотренным в разделе 2 лабораторной работы. Применить операцию *Листовое тело*.

3) Создать на ребрах листового тела сгибы произвольной формы, радиуса и продолжительности. По желанию часть сгибов можно выполнить с помощью операций *Сгиб по эскизу*, *Сгиб по линии* или *Подсечка* (см. раздел 2.4).

4) На одном из сгибов создать дополнительное листовое тело с помощью операции *Пластина* (см. раздел 2.1).

5) В центре пластины сделать прямоугольное отверстие размером 12×8 мм с помощью операции *Вырез в листовом теле* (см. раздел 2.3).

6) На стыке двух сгибов создать замыкание углов со следующими параметрами:

- способ замыкания – плотно;
- обработка угла – круговая;
- размещение – в точке угла;
- диаметр – 5 мм;
- смещение – (–2 мм);
- зазор – 1 мм.

Активировать функцию *Продолжить* (см. раздел 2.4).

7) На базовой плоской грани листового тела выполнить любой штамповочный элемент на выбор (см. раздел 2.7). Эскиз для штамповочного элемента выполнить в соответствии с правилами, рассмотренными в разделе 2 лабораторной работы.

8) Создать *Развертку* получившейся листовой детали, оставив сгиб, которому принадлежит *Пластина*, согнутым (см. раздел 2.6).

9) Сохранить файл с совершенными изменениями.



## **Лабораторная работа № 2. Листовая деталь в КОМПАС 3D. Построение детали**

Цель работы – изучить особенности построения листовых деталей в КОМПАС 3D. Построить учебную деталь в модуле листовая деталь.

### **1. Создание листовой детали в КОМПАС 3D**

Задание:

- 1) Построить 3D-модель листовой детали согласно чертежу (рис. 2.1). Внешний вид детали в среде программы КОМПАС 3D представлен на рис. 2.2.
- 2) Выполнить чертеж детали, взяв за основу исходный чертеж.

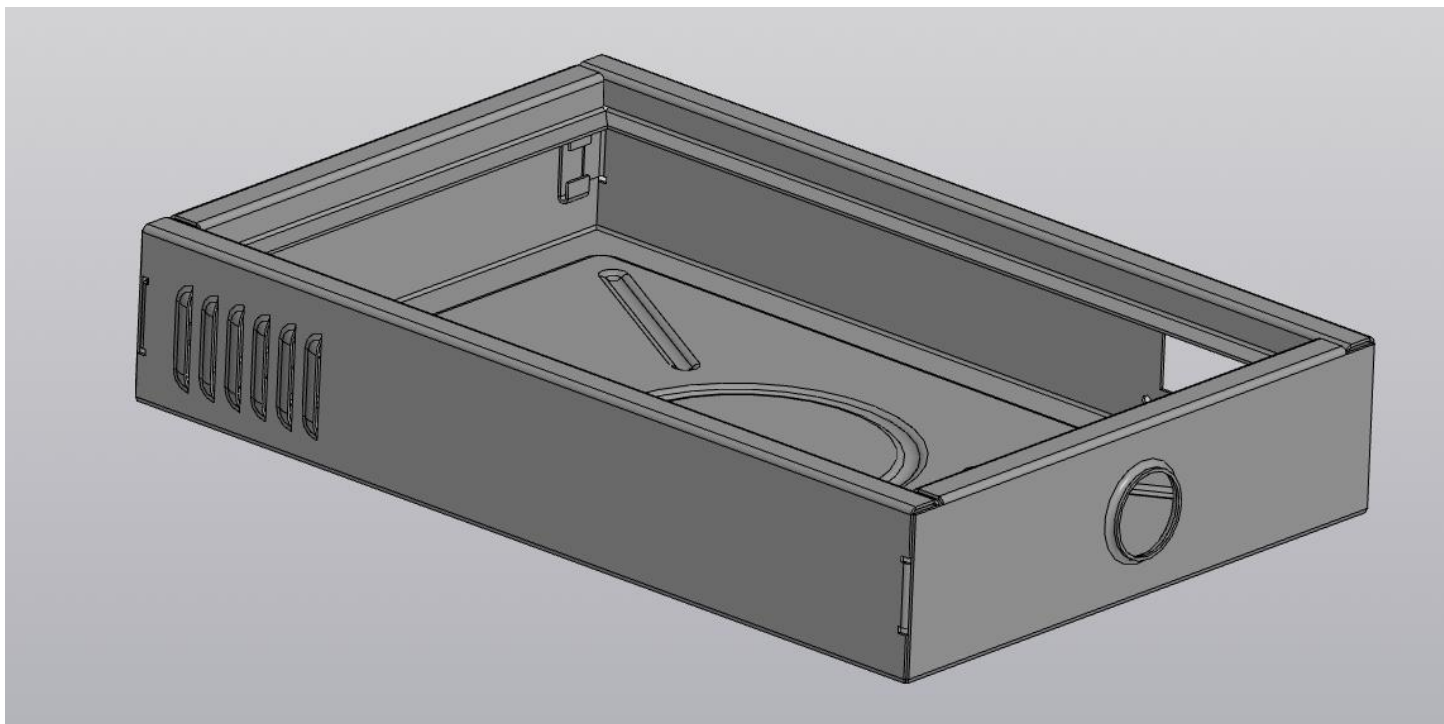


Рисунок 2.1 – 3D-модель детали «Корпус»



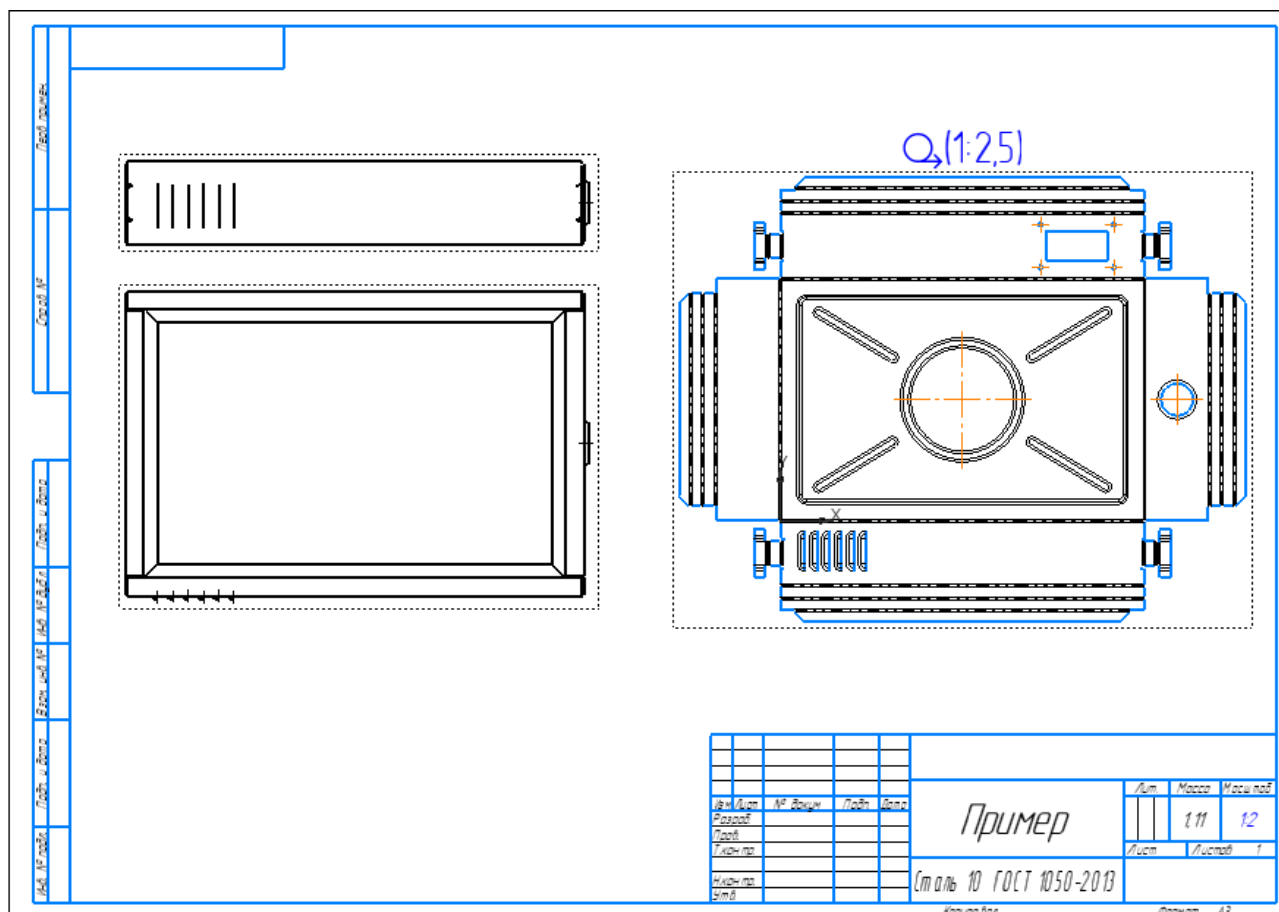


Рисунок 2.2 – Пример чертежа детали «Корпус» с разверткой

## 2. Алгоритм построения

1) Создайте документ «Листовая деталь» в КОМПАС 3D. В свойствах модели введите название и обозначение детали. Сохраните документ.

2) Настройка среды КОМПАС 3D для работы с листовой деталью (выполняется по необходимости для отдельных моделей). Настройки для текущей модели представлены на рис. 2.3. Настройка параметров листовой детали выполняется в разделе «Переменные». Измените значение радиуса сгиба (SM\_Radius) на 1 мм, ширина освобождения (SM\_W) на 1 мм, а глубина (SM\_H) освобождения на 2 мм.

3) Далее необходимо определить какую плоскую грань выбрать за базовую. Удобнее всего начинать построения с самой большой по площади плоскости либо с плоскости, от которой симметрично построены сгибы.

4) Выберите любую плоскость и постройте на ней эскиз в виде отрезка длиной 298 мм. Завершите эскиз и примените к нему операцию *Листовое тело* (рис. 2.4).

<

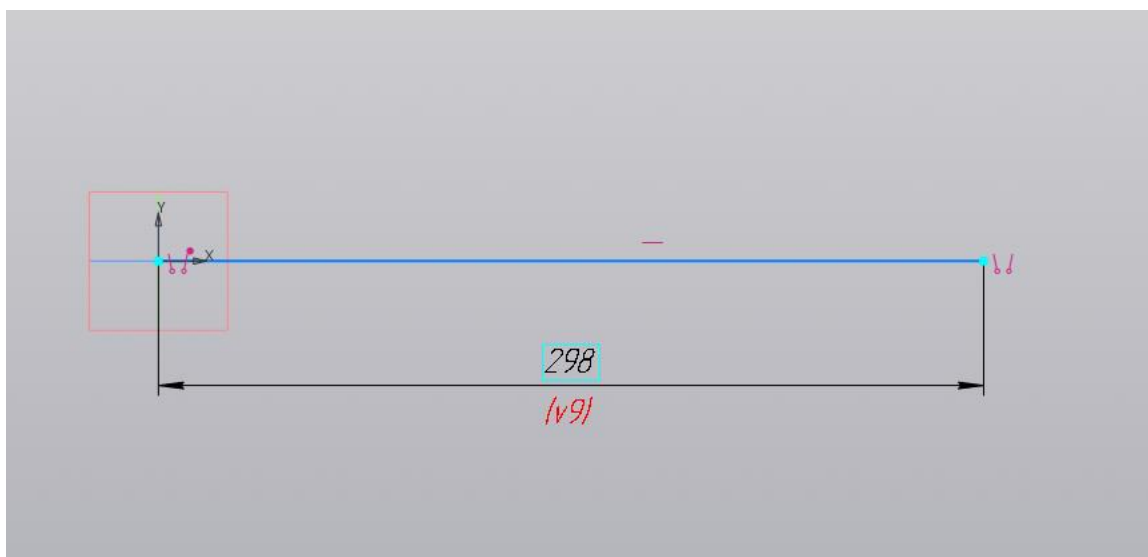
Рисунок 2.3 – Настройка параметров листовой детали

5) На ребрах базовой грани листовой детали создадим сгибы с помощью операции *Сгиб* или *Сгиб по эскизу* (на ваш выбор). Длина сгиба 50 мм (рис. 2.5). При создании сгибов активируйте функцию *Замыкание углов*. Способ замыкания встык, обработка угла стык по кромке, зазор 0 мм (рис. 2.6).

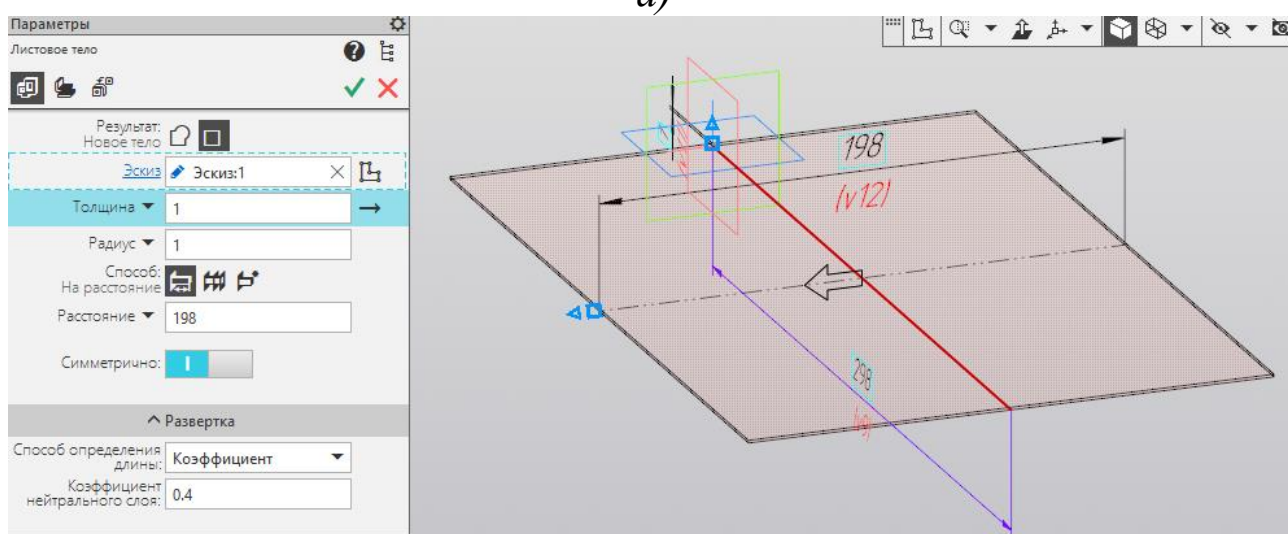
6) Построим на длинных сторонах корпуса сгибы внутрь, расположенные не по всей длине, а по центру, шириной и длиной 20 мм (рис. 2.7).

7) На построенных сгибах создадим подсечку соответствующей командой. Для этого сначала создадим эскизы на всех четырех сгибах, после этого применим операцию *Подсечка* последовательно для всех четырех поверхностей (рис. 2.8).

8) Добавим на подсечках сгибы длиной 5 мм, угол сгиба зададим 180 градусов (рис. 2.9). Операцию можно применить сразу ко всем подсечкам.



а)



б)

Рисунок 2.4 – Создание базовой плоской грани листовой детали:  
а) эскиз, б) операция *Листовое тело* с настройками

9) На длинных сторонах последовательно создадим 2 сгиба длиной 8 мм. Сначала первый, затем второй под 90 градусов к первому. После этого на коротких ребрах выполним такие же операции, но при задании ширины выберем отступ с двух сторон по 12 мм, чтобы вновь полученные сгибы не накладывались друг на друга. В результате должна получиться следующая геометрия на углах (рис. 2.10, а). После этого создадим еще по одному сгибу: на коротких сторонах на всю ширину с углом на боковых сторонах 45 градусов, а на длинных сторонах с отступом с двух сторон по 12 мм и углом на боковых сторонах 45 градусов (рис. 2.10, б).

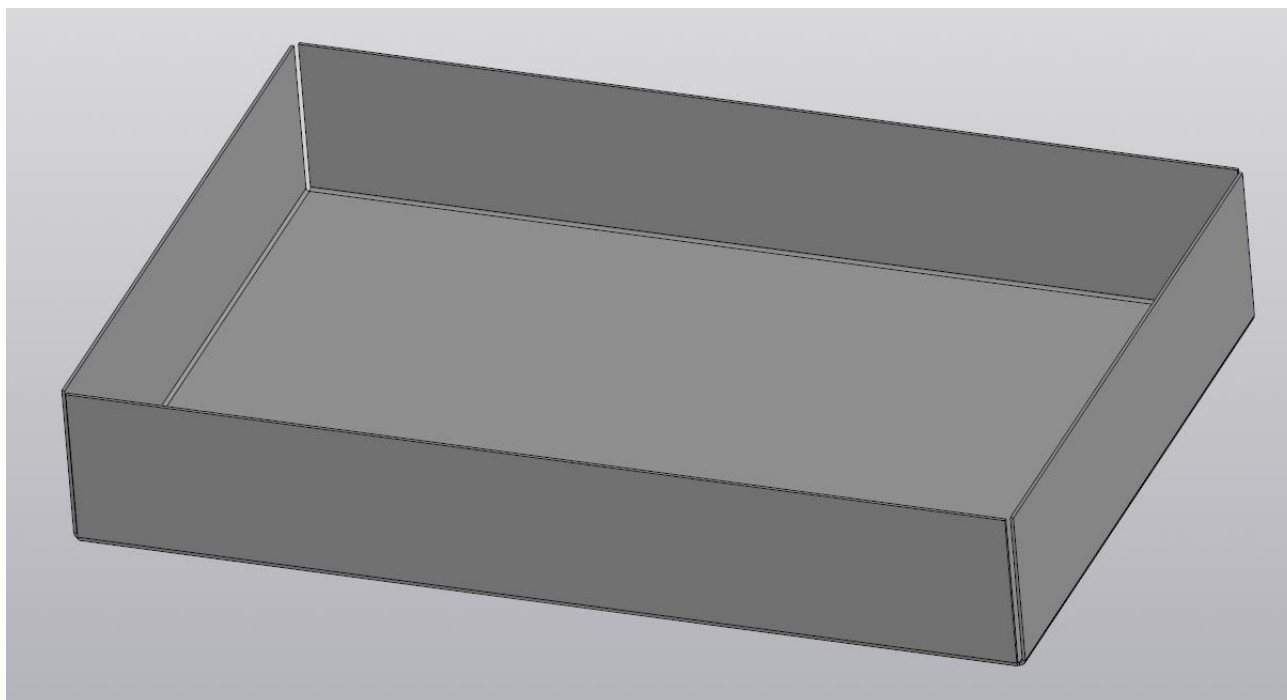
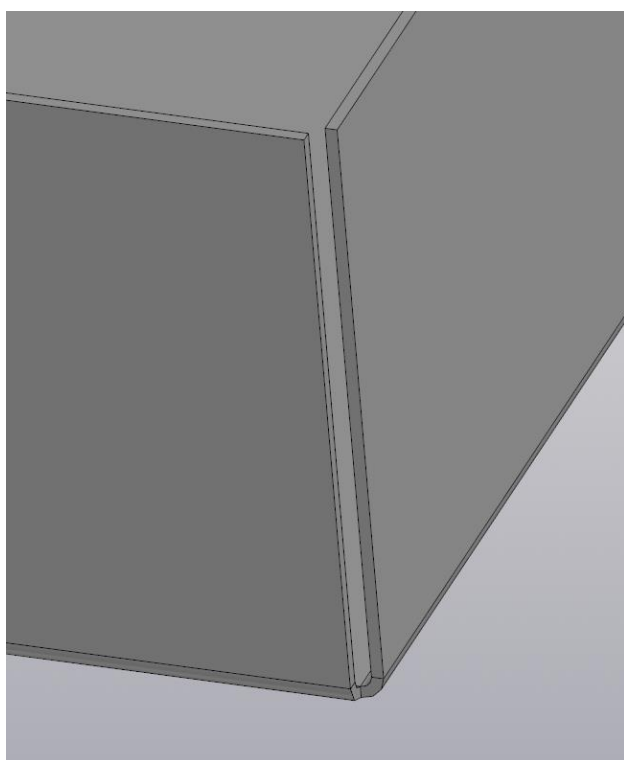
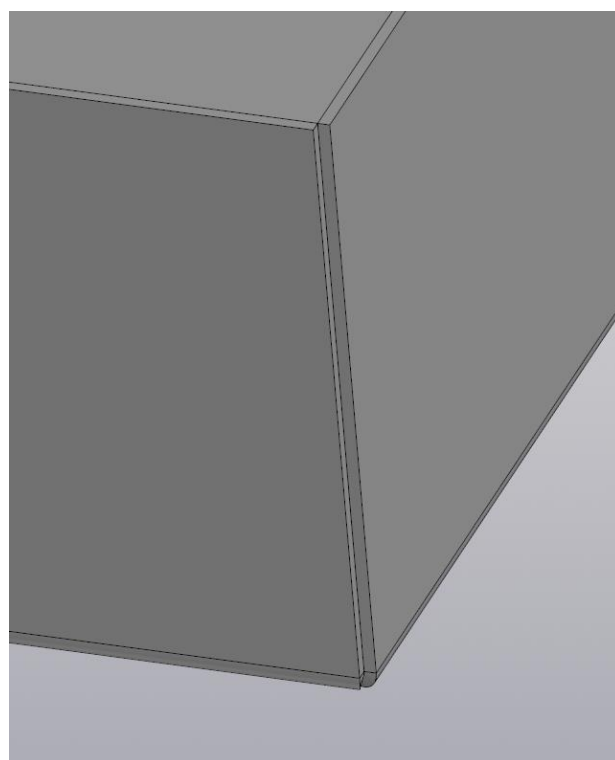


Рисунок 2.5 – Создание сгибов на 4 сторонах базового листового тела

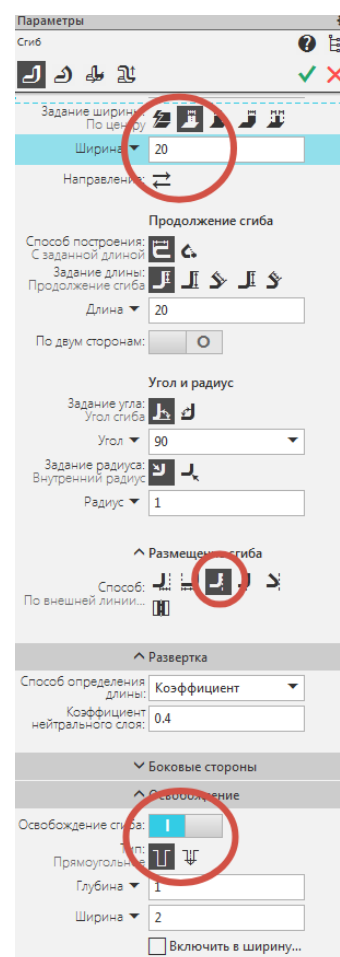
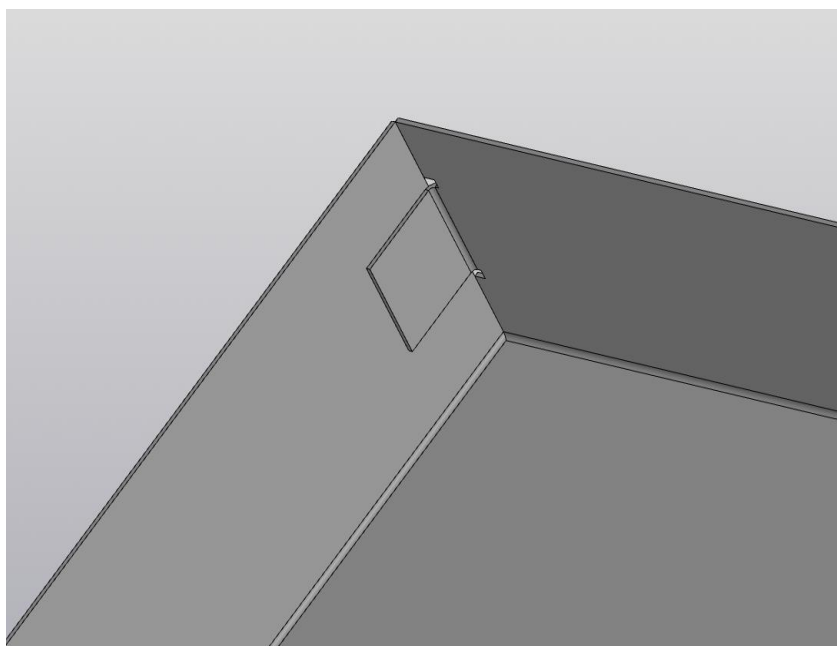


*а)*



*б)*

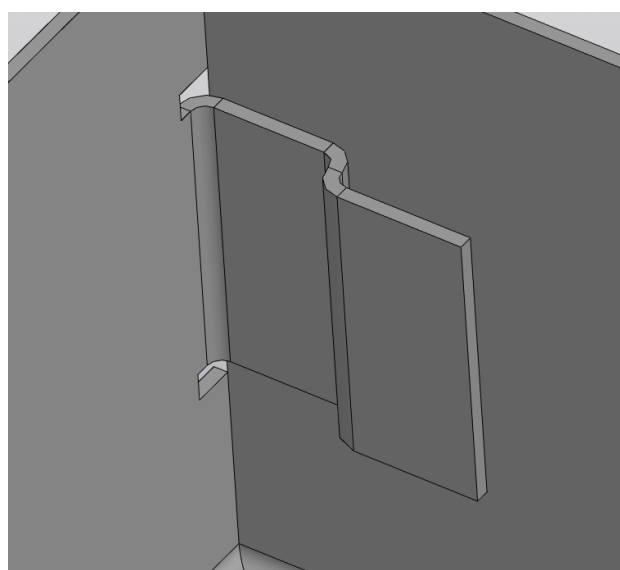
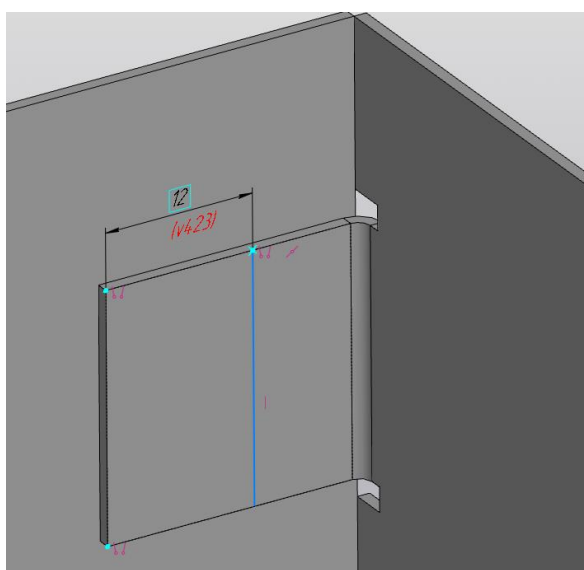
Рисунок 2.6 – Замыкание углов сгибов:  
*а)* исходное состояние; *б)* после замыкания углов



а)

б)

Рисунок 2.7 – Дополнительные сгибы на длинных сторонах:  
а) общий вид; б) настройки



а)

б)

Рисунок 2.8 – Создание подсечек на сгибах:  
а) эскиз; б) результат

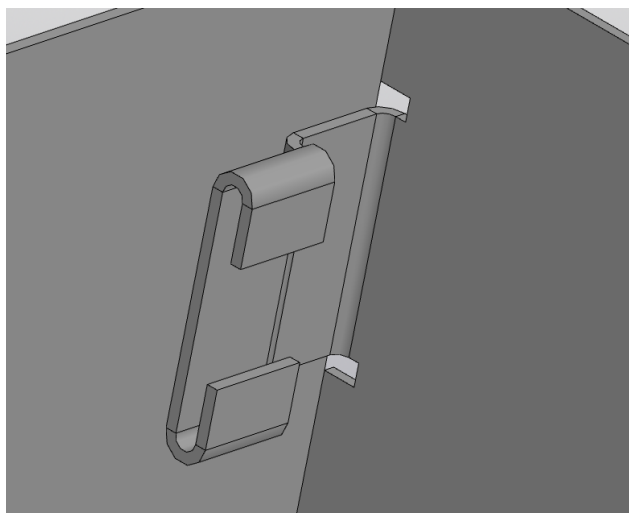
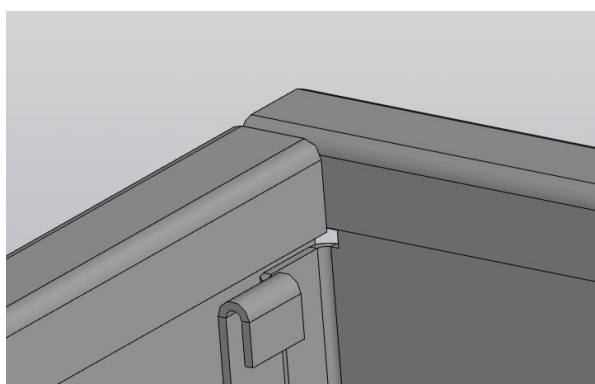
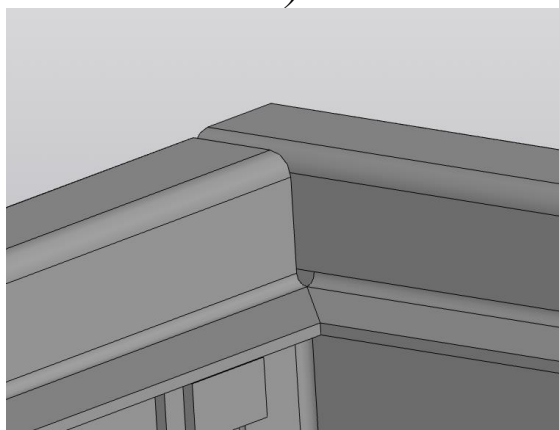


Рисунок 2.9 – Сгибы на подсечках



*а)*



*б)*

Рисунок 2.10 – Результат операции сгибов на углах:

*а)* после двух сгибов; *б)* после трех сгибов

10) На длинной боковой грани выполним операцию *вырез в листовом теле*. Для этого сначала создадим на ней эскиз со следующими параметрами (рис. 2.11). После этого применим операцию *вырез в листовом теле* (рис. 2.12).

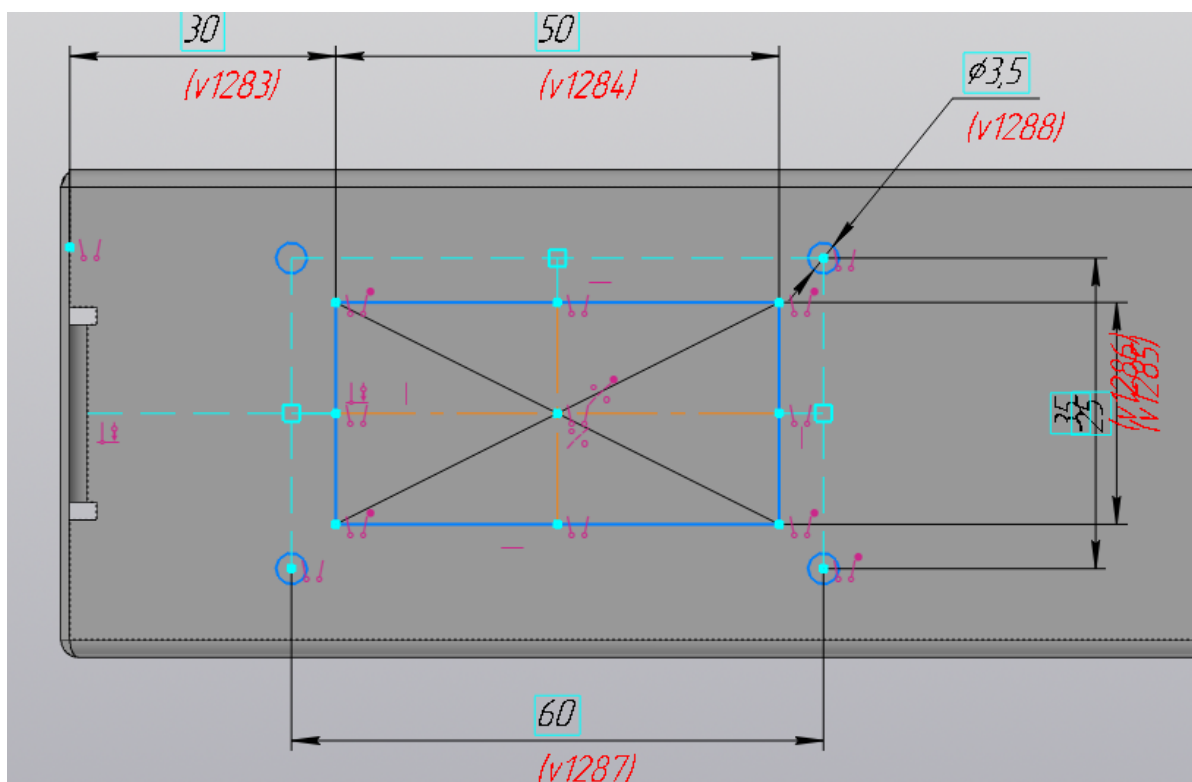


Рисунок 2.11 – Эскиз под операцию *вырез в листовом теле*

11) Создадим на нижней грани эскиз (рис. 2.13, а) и выполним по нему операцию *закрыва́тая штамповка* (рис. 2.13, б) со следующими параметрами (рис. 2.13, в).

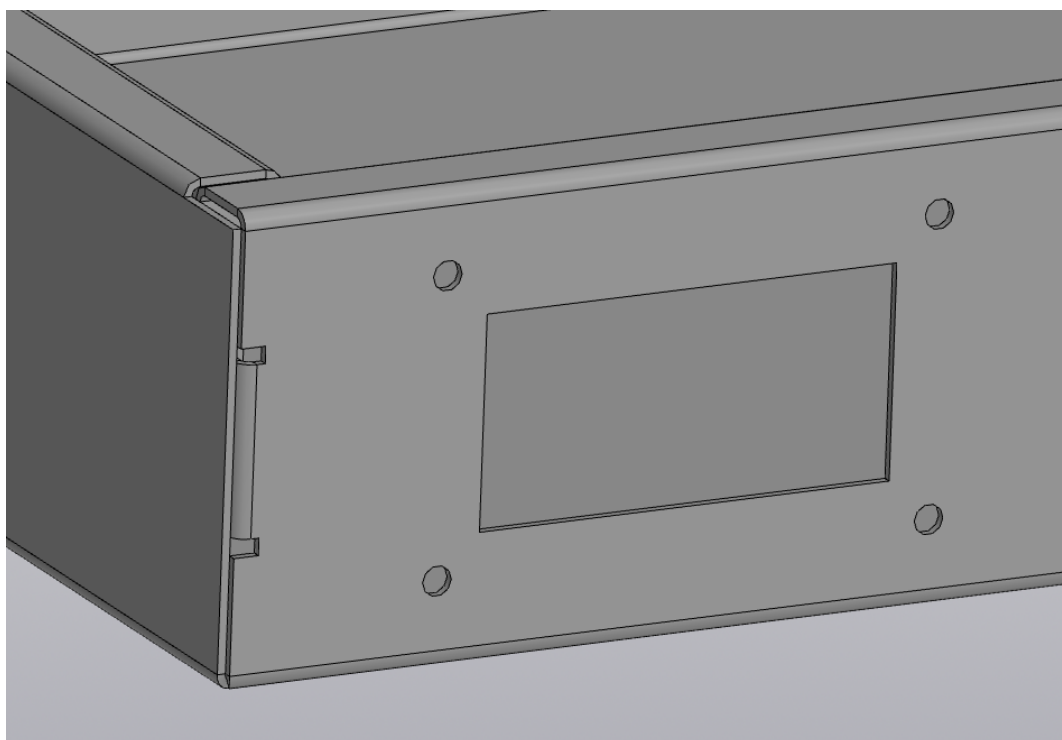
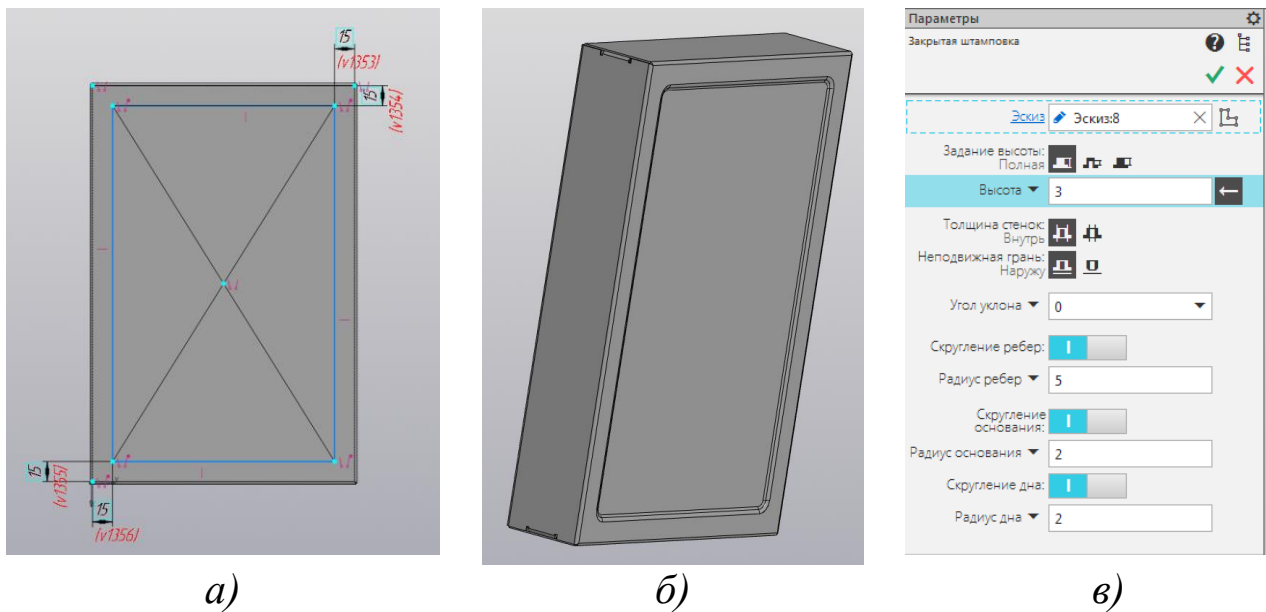
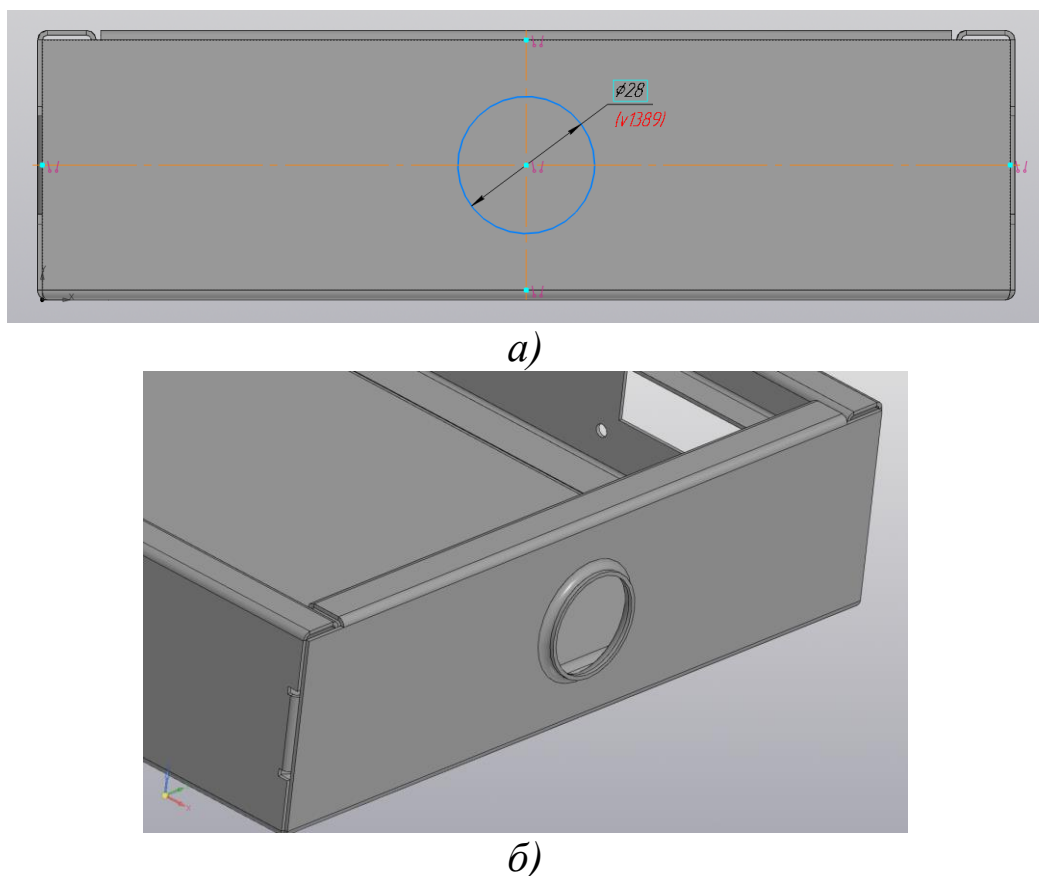


Рисунок 2.12 – Операция *вырез в листовом теле*



а) б) в)  
Рисунок 2.13 – Операция *закрывающая штамповка*:  
а) эскиз; б) результат операции; в) параметры

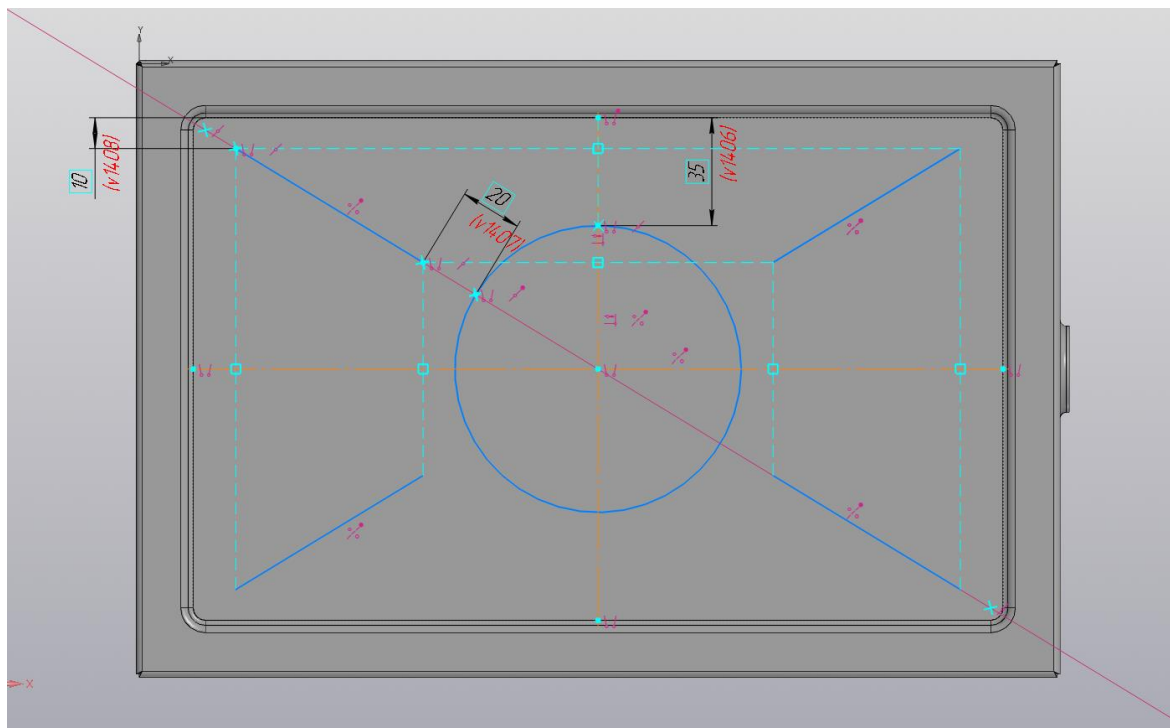
12) На короткой боковой грани создадим эскиз (рис. 2.14, а) и выполним по нему операцию *открытая штамповка* с параметрами: высота 4 мм, радиус основания 2 мм (рис. 2.14, б).



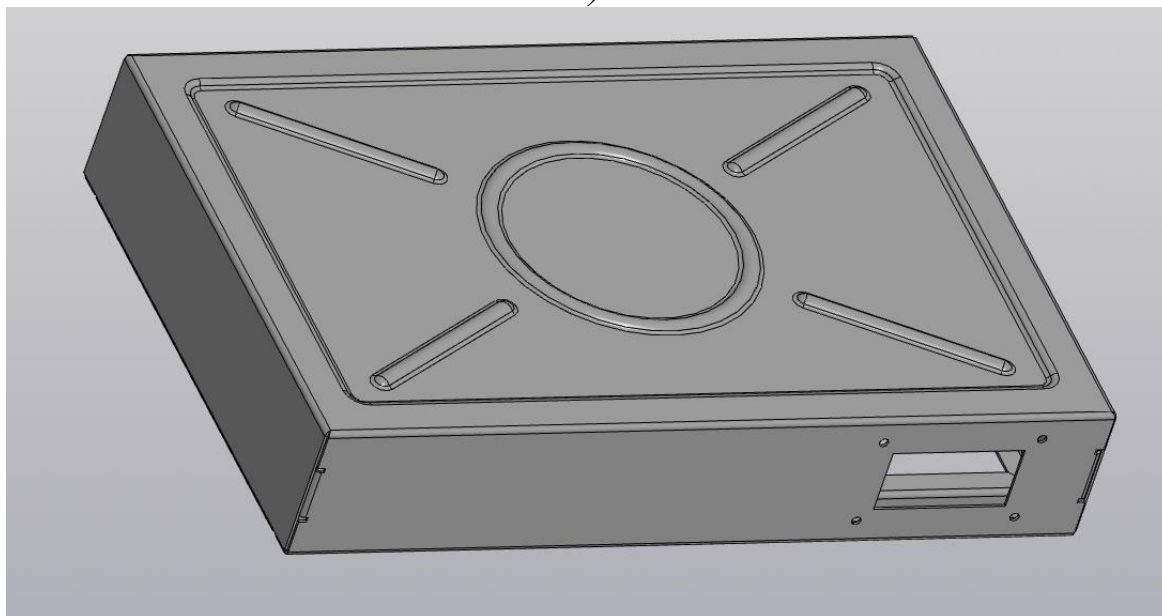
а) б)  
Рисунок 2.14 – Операция *Открытая штамповка*:  
а) эскиз; б) результат операции



13) На обратной стороне нижней грани создадим эскиз (рис. 2.15, а) и выполним по нему операцию *Буртик* со следующими параметрами: высота 2 мм, радиус буртика 3 мм, радиус основания 2 мм (рис. 2.15, б).



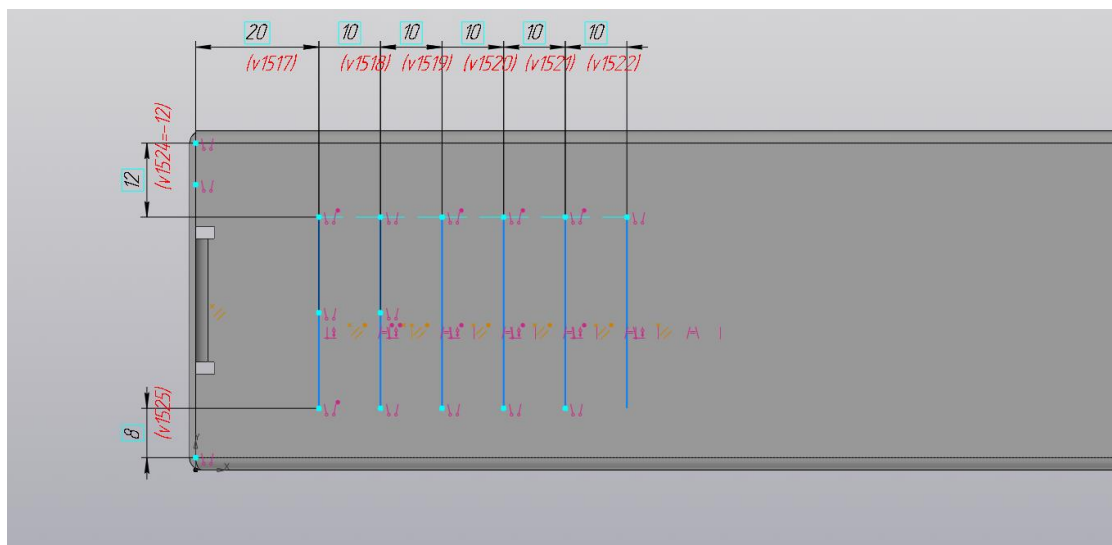
а)



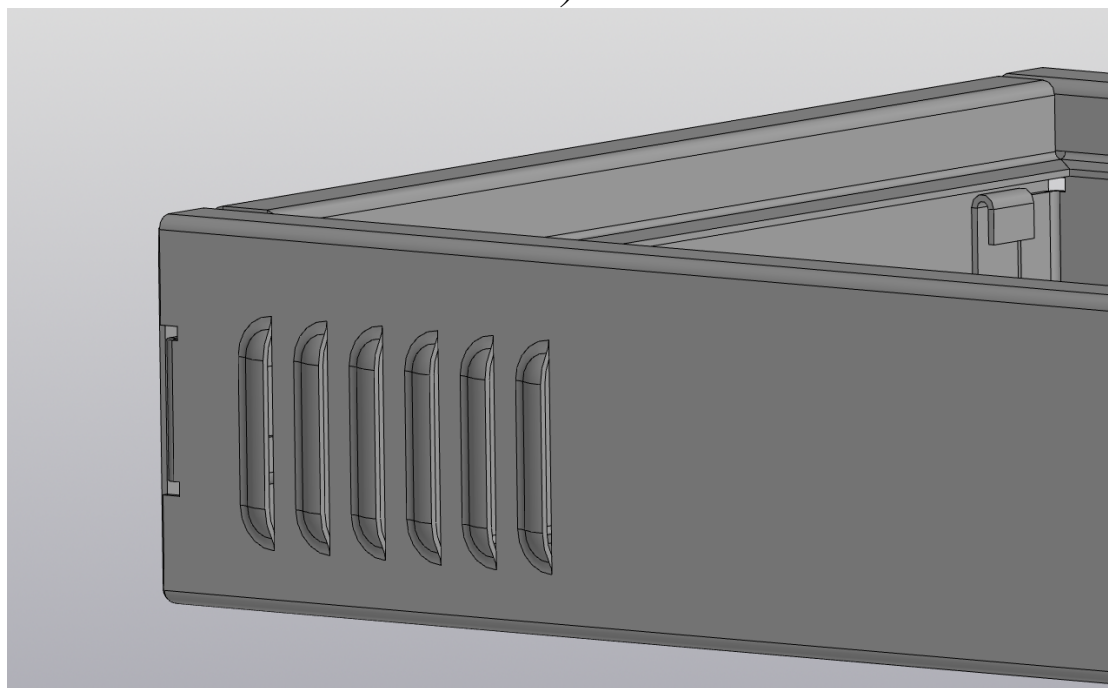
б)

Рисунок 2.15 – Операция *Буртик*:  
а) эскиз; б) результат операции

14) На длинной грани без отверстий создадим эскиз (рис. 2.16, а) и выполним по нему операцию *Жалюзи* с параметрами: высота 3 мм, ширина 5 мм, радиус основания 3 мм (рис. 2.16, б).



а)



б)

Рисунок 2.16 – Операция Жалюзи:  
а) эскиз; б) результат операции

На данном этапе построение модели можно считать законченным, если вы всё сделали правильно, то она должна иметь следующий вид (рис. 2.1). Для данной детали можно построить развертку с помо-

щью соответствующей операции. За неподвижную грань выбрать внешнюю часть нижней грани (рис. 2.17).

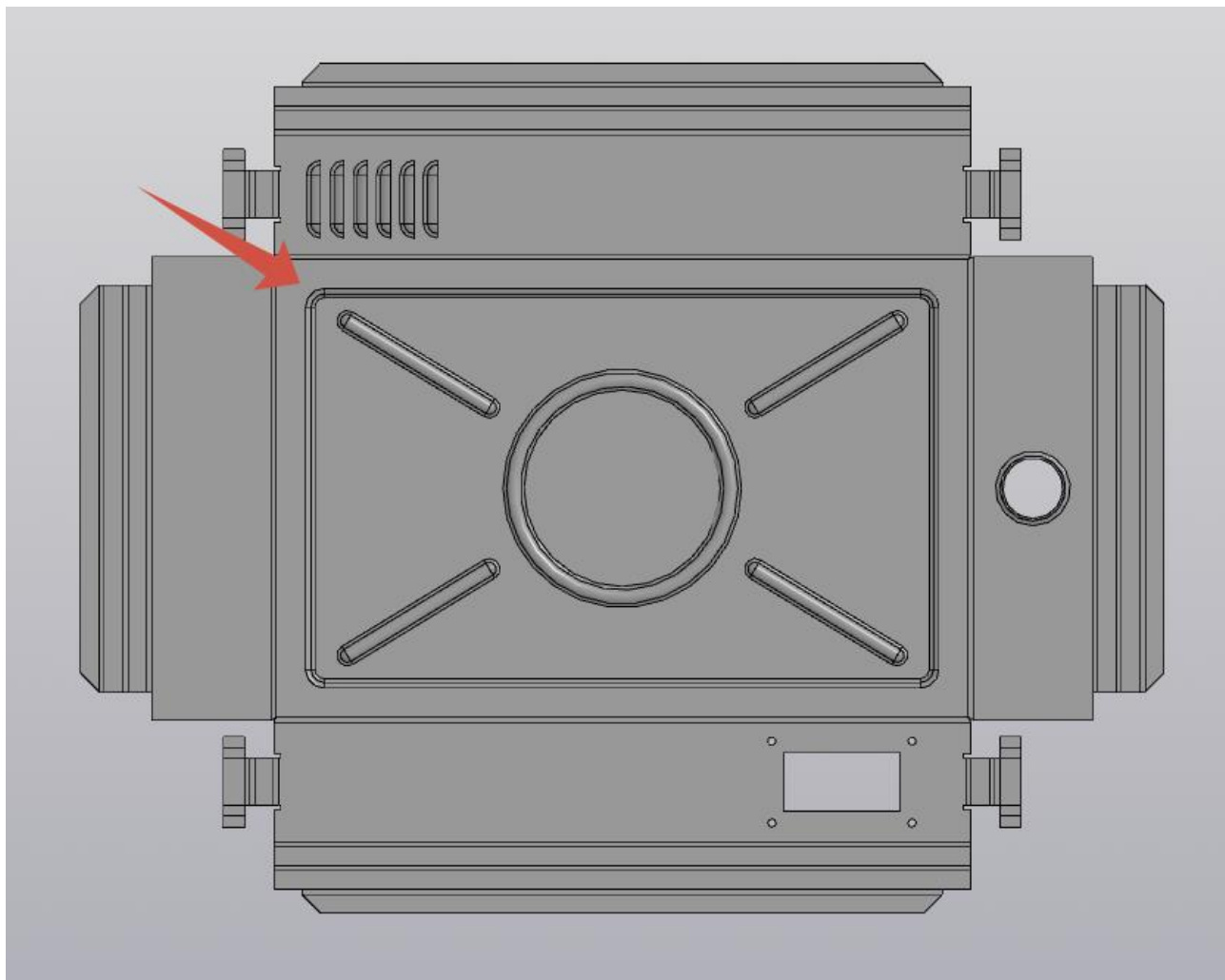


Рисунок 2.17 – Развертка листового тела

15) Последним действием создадим чертеж развертки нашего листового тела. Для этого необходимо создать новый документ чертеж. Формат листа выбрать А3, ориентацию Горизонтальная. Далее применим операцию *Создать стандартные виды с модели*, выберем нашу модель, масштаб 1:2 и оставим основной вид и вид сверху. После этого расположим виды на чертеже (рис. 2.18).

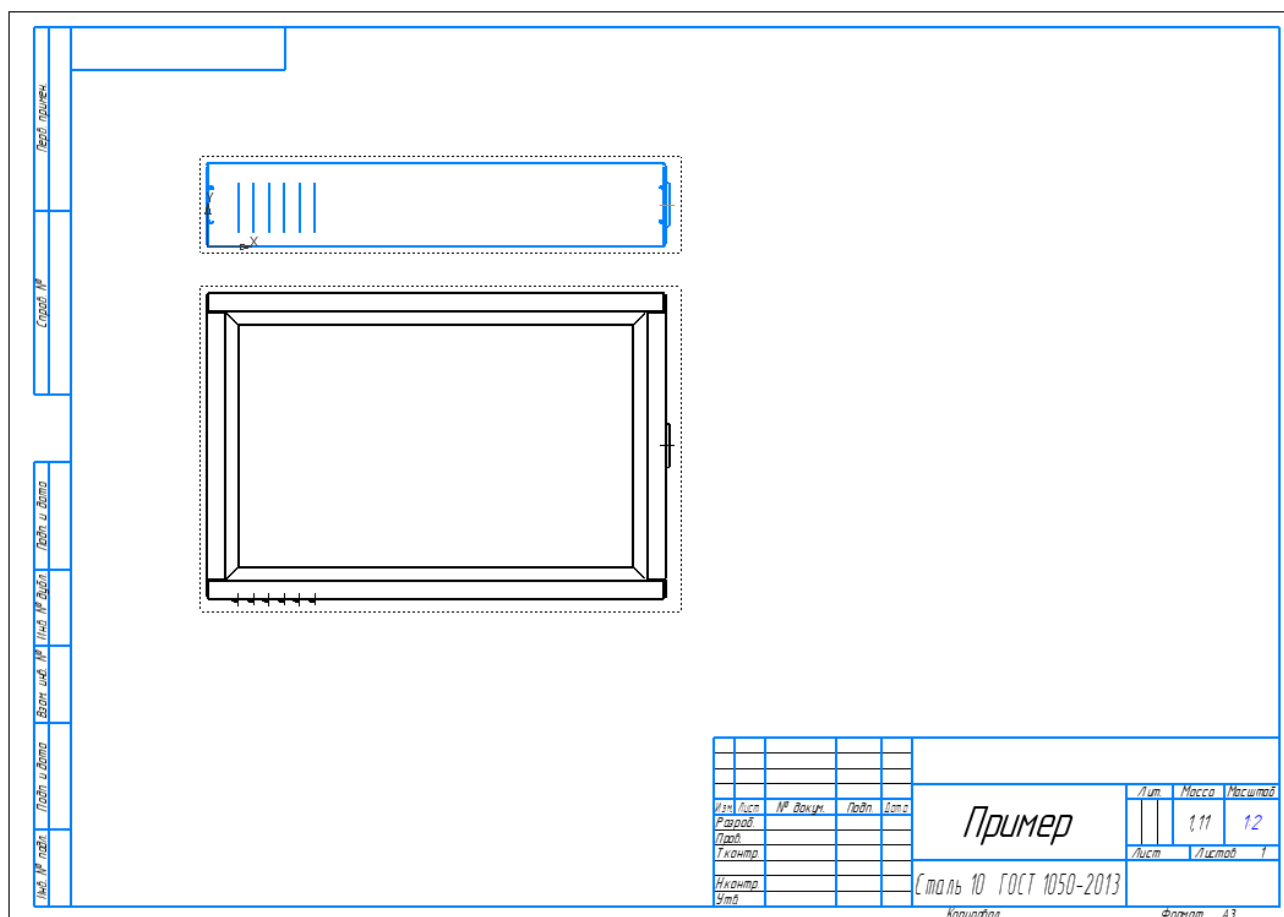


Рисунок 2.18 – Стандартные виды детали на чертеже

Чтобы получить вид развертки, необходимо выбрать операцию *Вид с модели*, выбрать нашу модель и применить следующие настройки (рис. 2.19). После этого на свободном месте разместим вид развертки (рис. 2.20). Далее останется нанести необходимые размеры, и чертеж будет готов (рис. 2.2).

Параметры

Вид с модели

?

✕

Координаты

Базовая точка вида:

✉

+

→

Центр габаритного...

✉

→

Файл-источник

C:\Users\sas.pmh\Desktop...

✎

Все тела

Выбранные тела

Ориентация модели:

Сверху

▼

Угол поворота

▼

0

▼

Номер:

3

Имя:

Вид 3

Цвет:

▼

Масштаб:

1

:

2.5

▼

✎

☒ Развертка

☒ Передавать слои

Надпись вида

Просмотр

Q, (1:2,5)

Развернуто

Масштаб

Повернуто

Угол

Линии

Видимые линии:

Осн...

▼

Невидимые линии

Без невидимых...

☒ Черновое проециро...

Линии переходов:

Стиль:

Тонк...

▼

Линии сгибов:

Стиль:

Пун...

▼

Рисунок 2.19 – Параметры для вида развертки

### 3) Задания для самостоятельной работы

Ход работы:

- 1) Изучить чертеж и 3D-модель листовой детали.
- 2) Мысленно разбить ее на листовые примитивы, наметить базовую грань
- 3) Построить 3D-модель, ориентируясь на чертеж в вашем варианте:
  - построить базовое листовое тело;
  - выполнить необходимые сгибы;
  - по необходимости сделать вырезы в листовом теле;
  - по необходимости выполнить операции из категории штамповка.
- 4) По модели выполнить чертеж своей детали:
  - построить основные проекционные виды детали;
  - построить развертку листовой детали;
  - проставить необходимые размеры;
  - написать технические требования;
  - заполнить основную надпись.

# Вариант 1

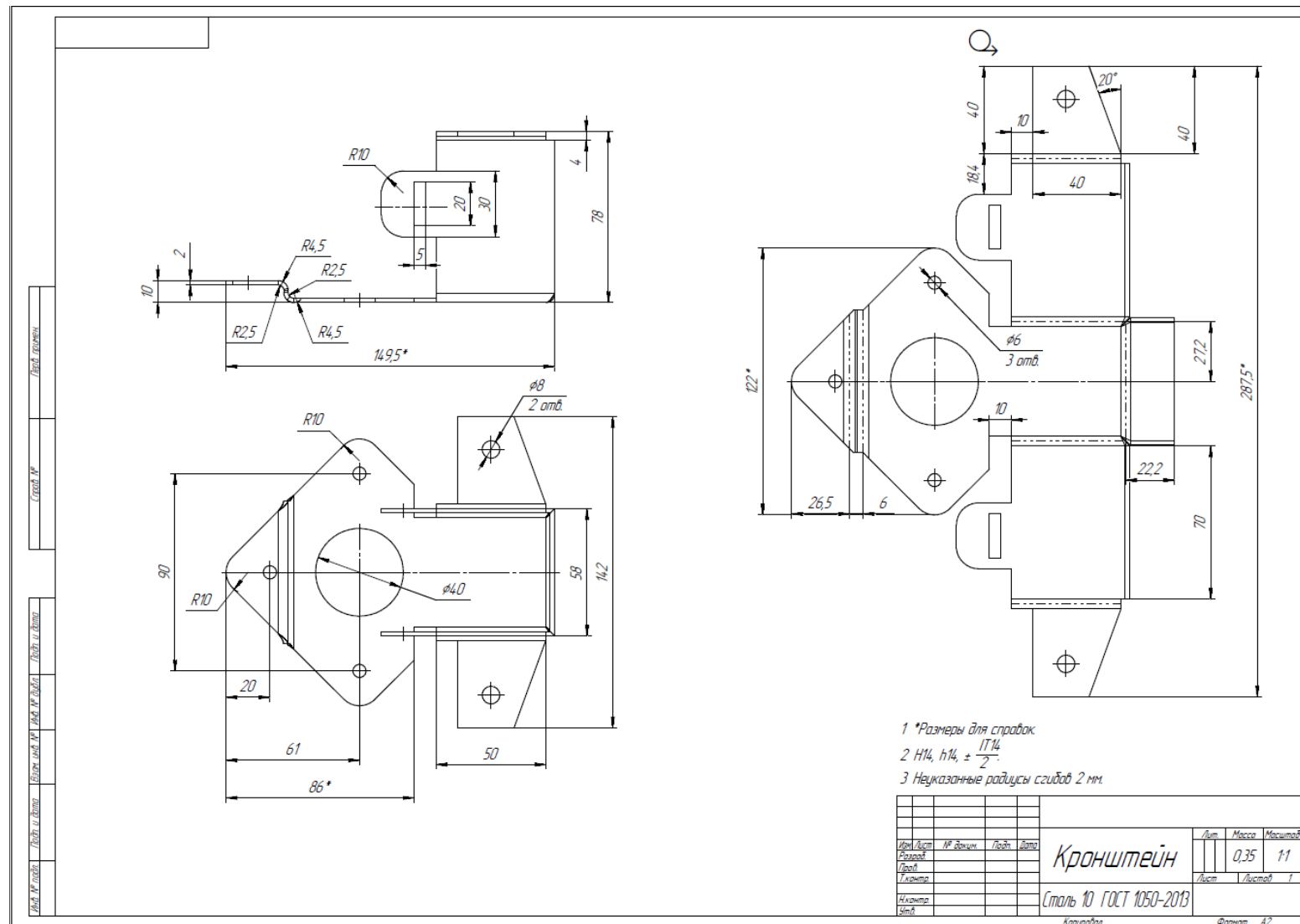


Рисунок 2.20 – Чертеж детали «Кронштейн» (вариант 1)

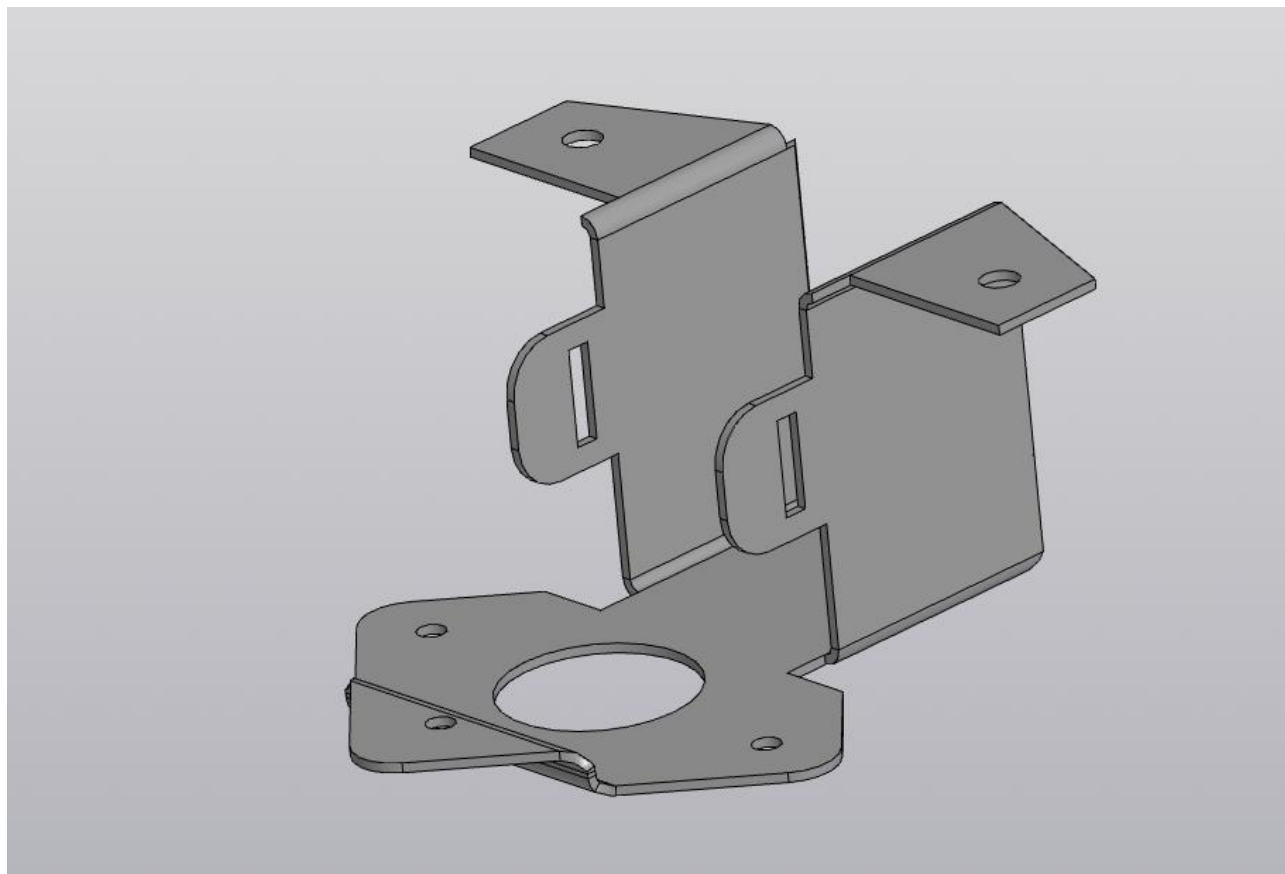


Рисунок 2.21 – 3D-модель детали «Кронштейн» (вариант 1)



## Вариант 2

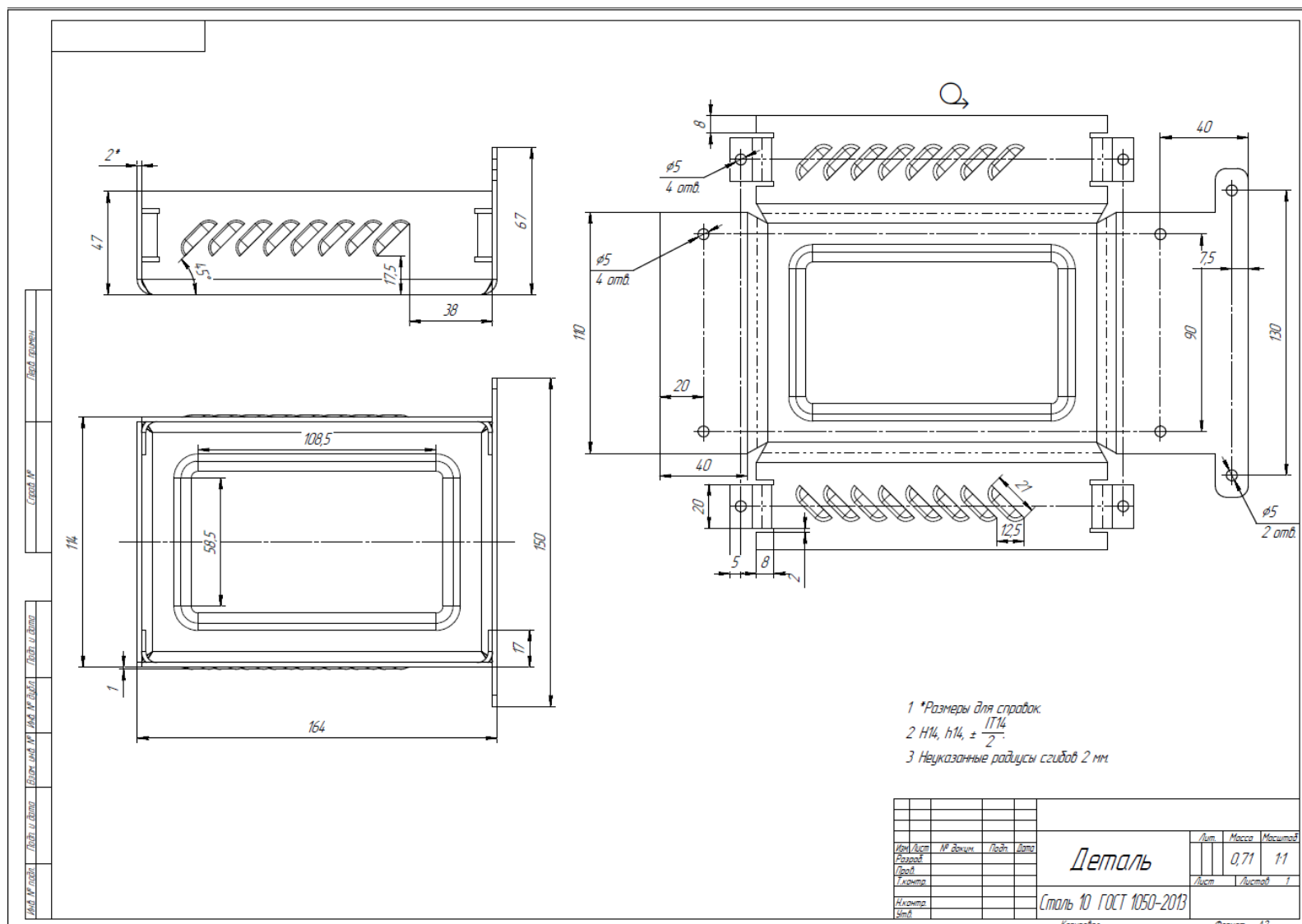


Рисунок 2.22 – Чертеж детали «Корпус» (вариант 2)

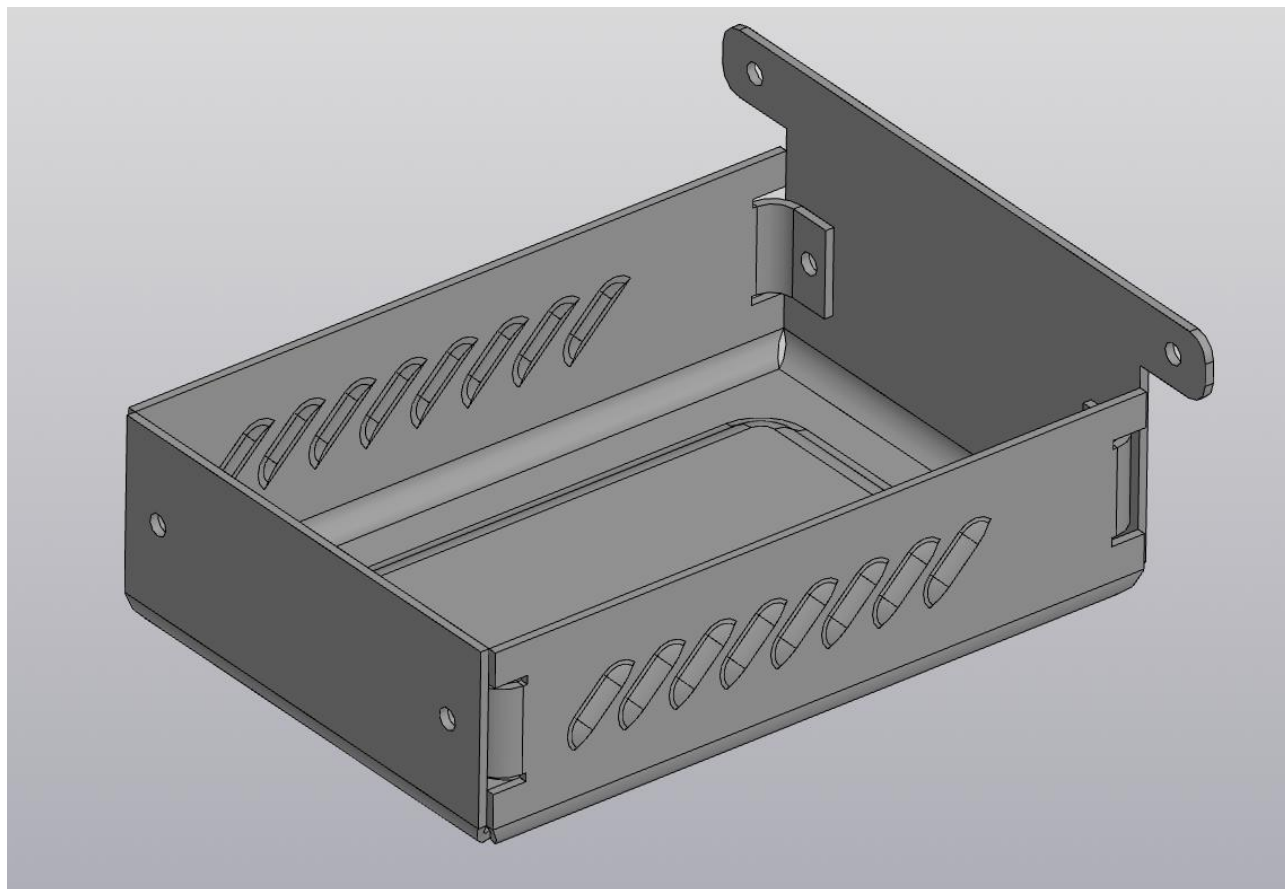


Рисунок 2.23 – 3D-модель детали «Корпус» (вариант 2)

## Вариант 3

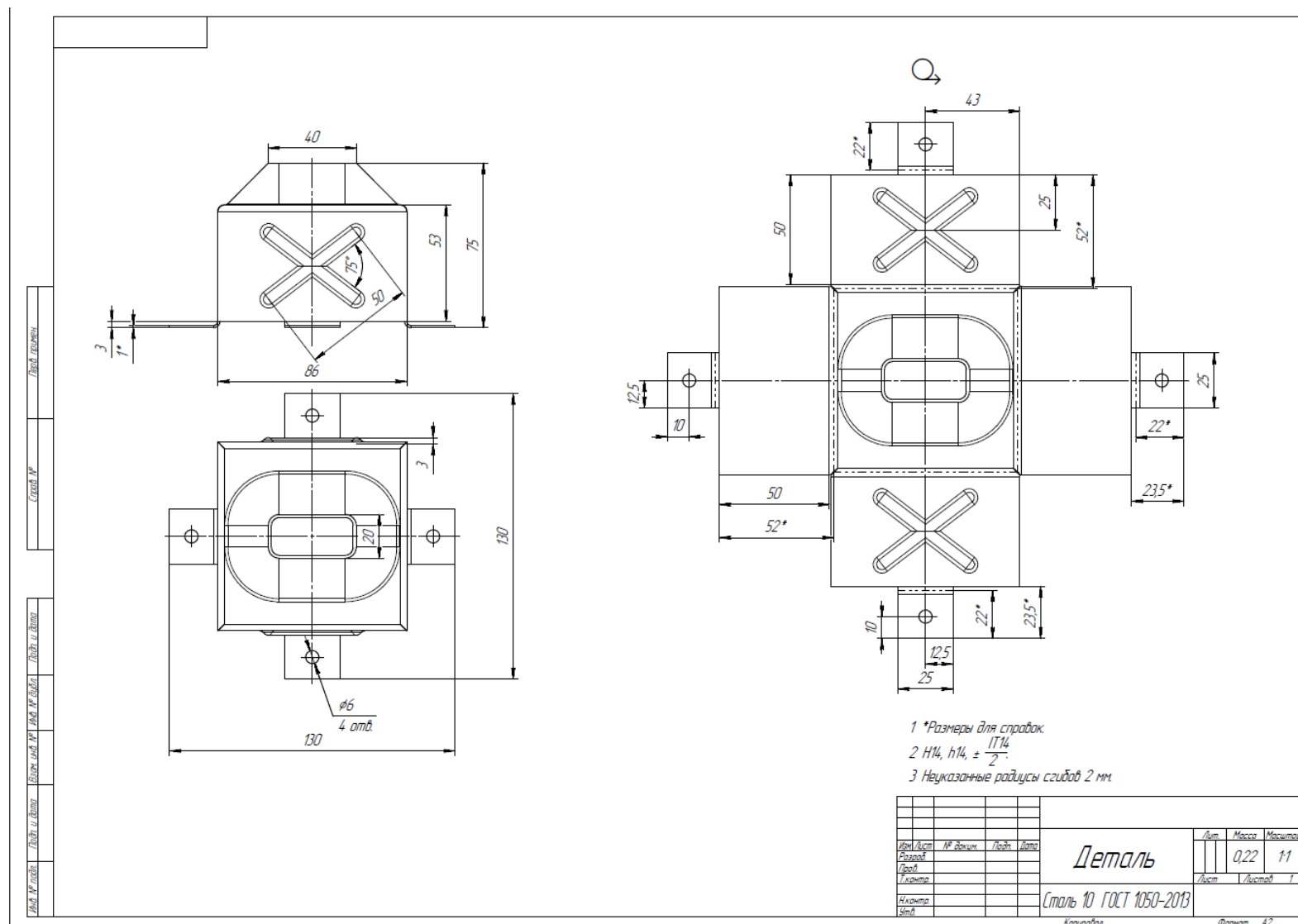


Рисунок 2.24 – Чертеж детали «Корпус» (вариант 3)

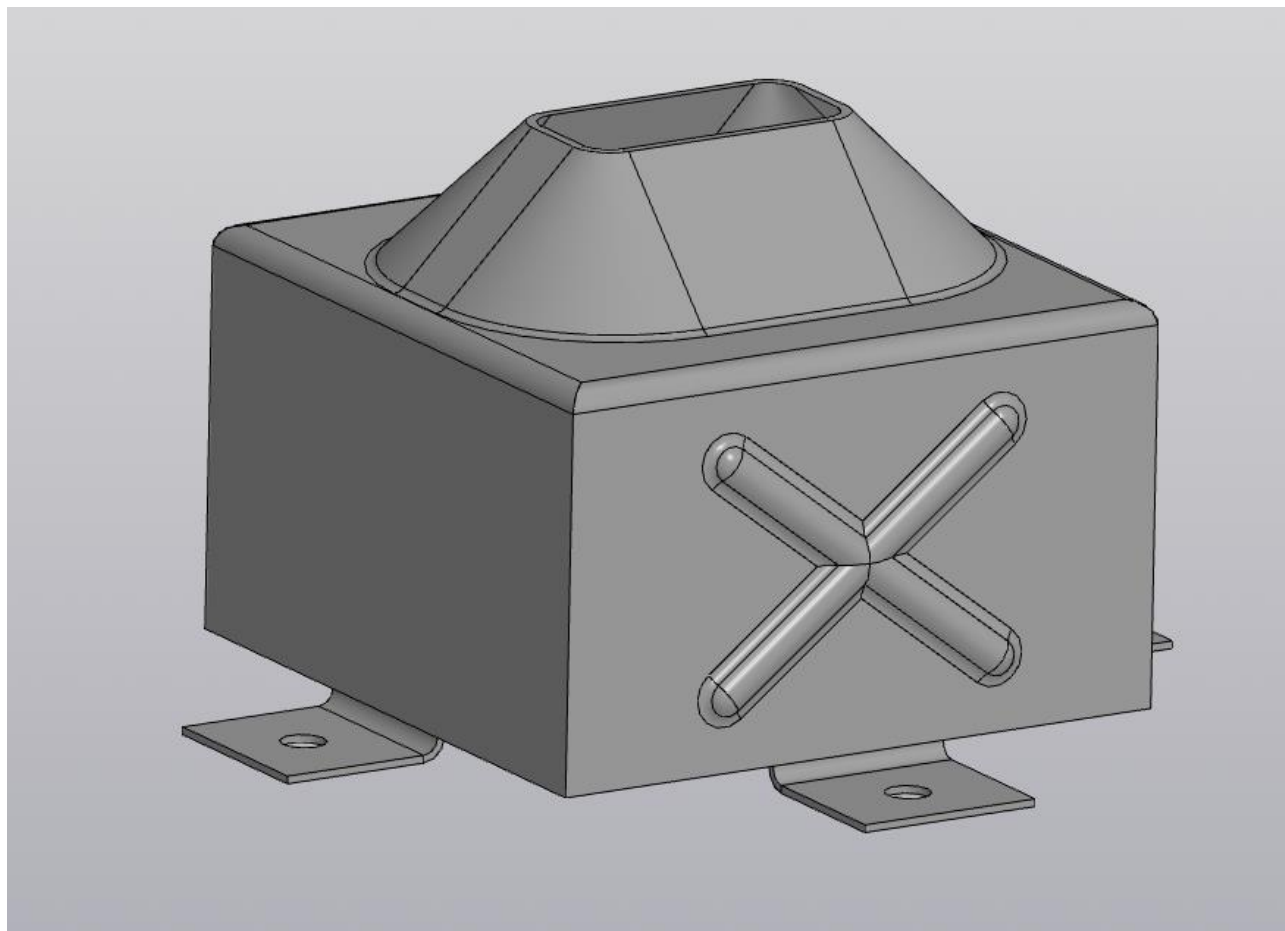


Рисунок 2.25 – 3D-модель детали «Корпус 2» (вариант 3)

## Вариант 4

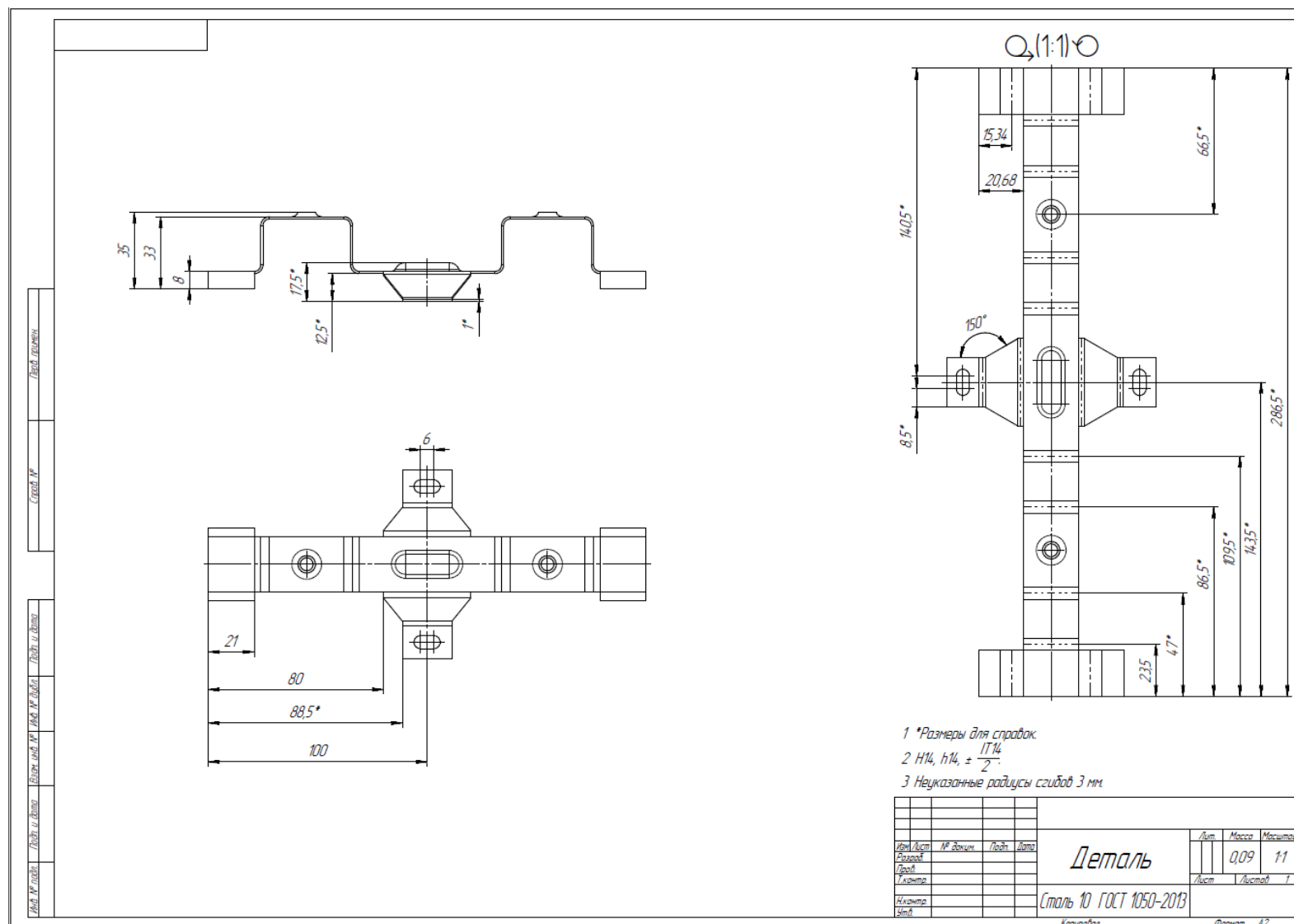


Рисунок 2.26 – Чертеж детали «Кронштейн» (вариант 4)

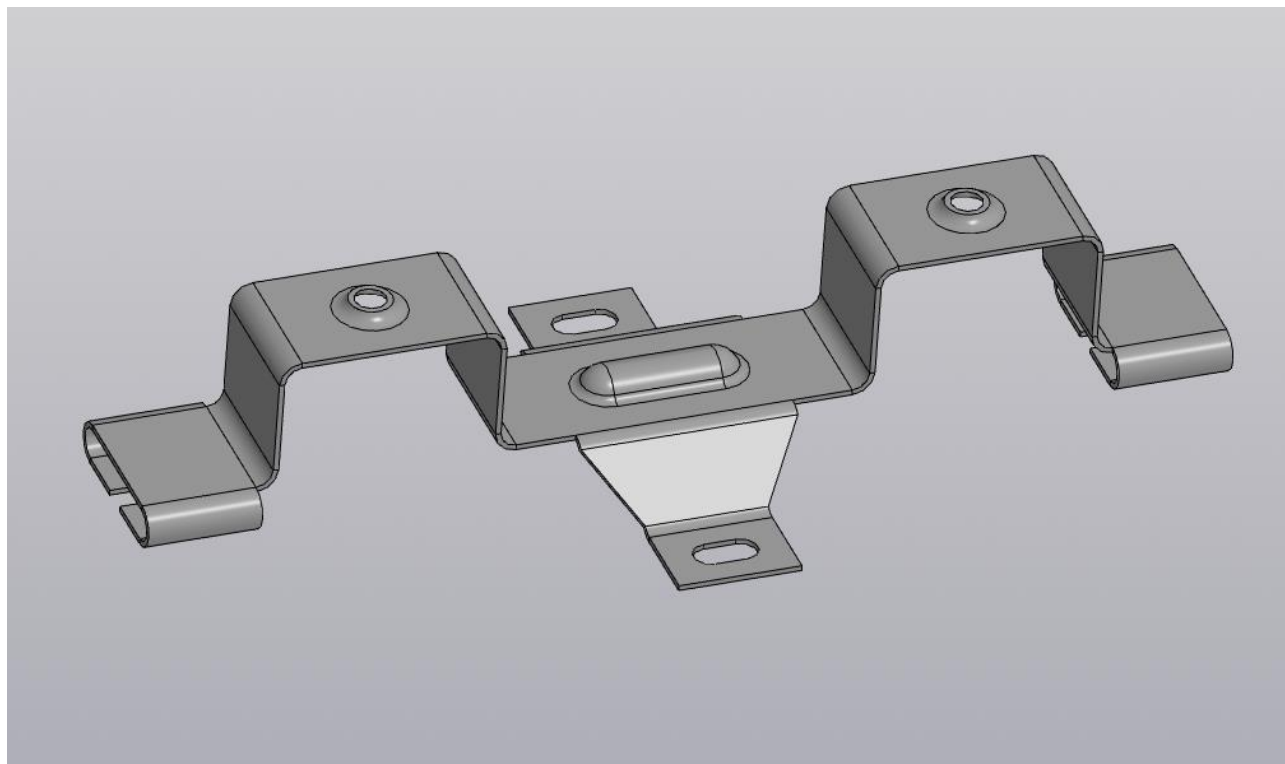


Рисунок 2.27 – 3D-модель детали «Кронштейн» (вариант 4)

## Вариант 5

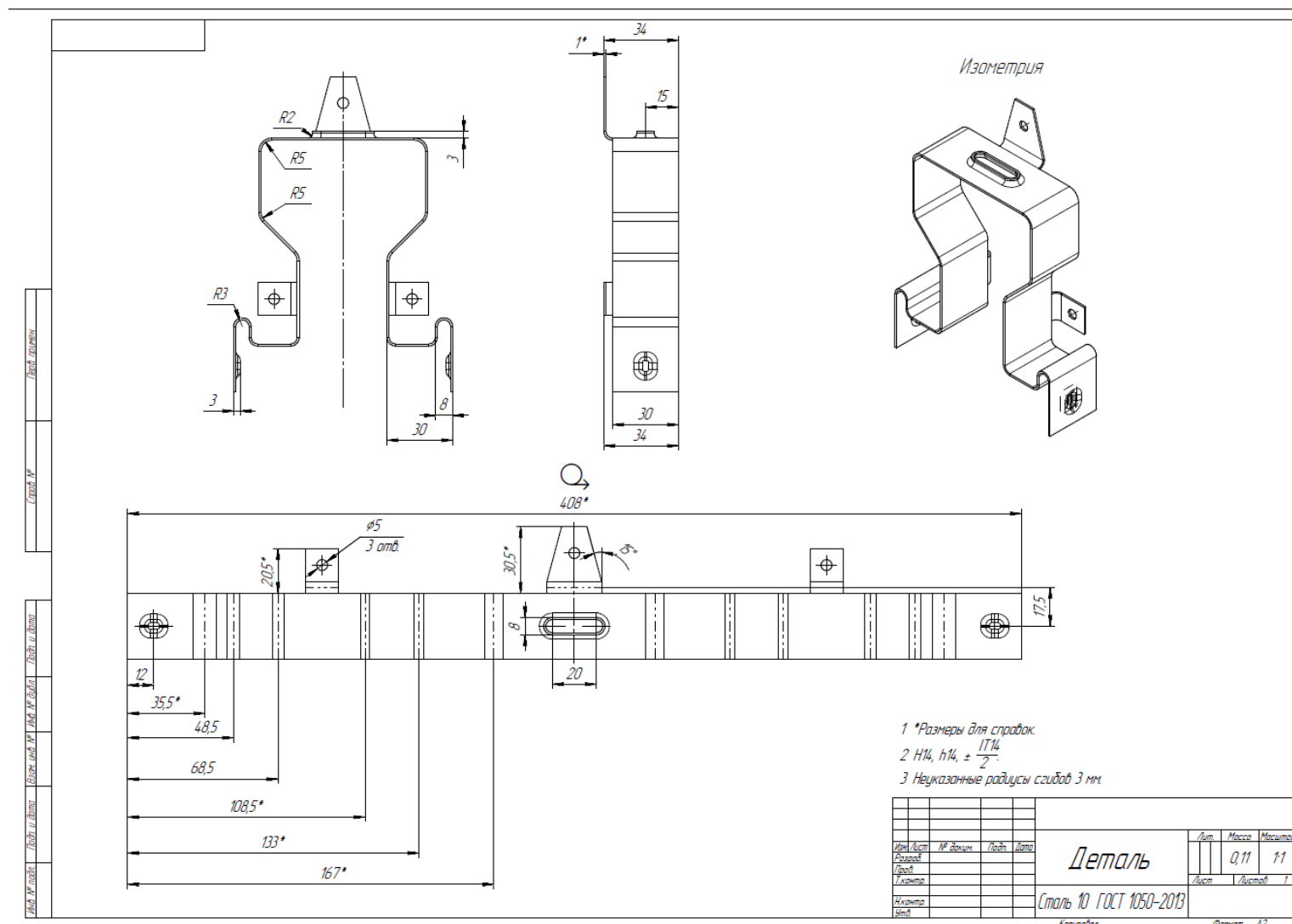


Рисунок 2.28 – Чертеж детали «Кронштейн» (вариант 5)

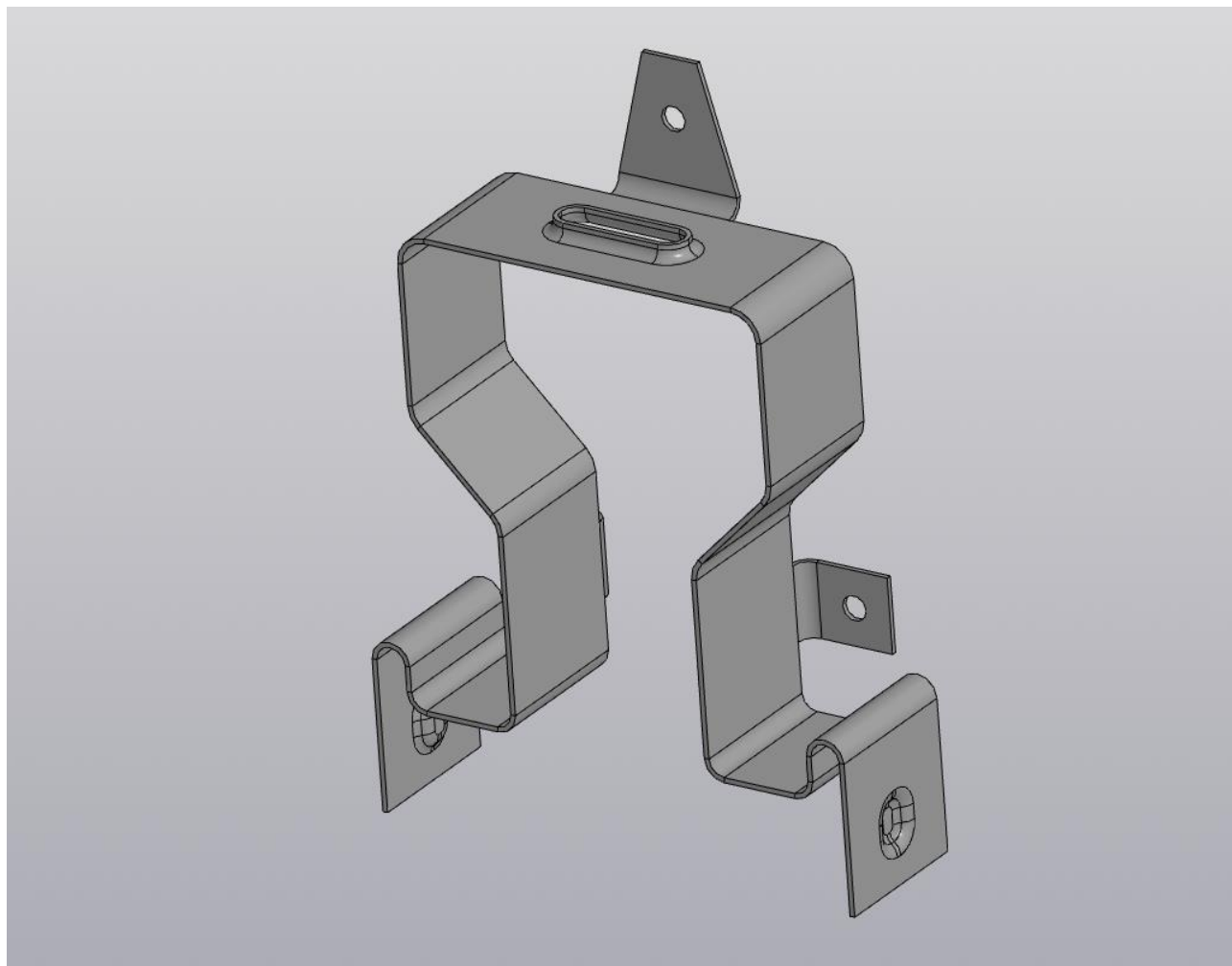


Рисунок 2.29 – 3D-модель детали «Кронштейн» (вариант 5)



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баянов, Е. В. Моделирование в системе КОМПАС-3D. Базовый уровень : [учебное пособие] / Е. В. Баянов ; Новосибирский государственный технический университет, Механико-технологический факультет Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. – 1 файл (5,7 Мб). Библиогр.: с. 88 Доступ по паролю из сети Интернет (чтение, печать, копирование) Adobe Acrobat Reader 7.0. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=242672.pdf&type=nstu:common> ISBN 978-5-7782-4193-0. – Текст : электронный.
2. Бесплатные уроки по Компас-3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/kompas-3d/>
3. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200001987>
4. Официальный сайт КОМПАС-3D LT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kompas.ru/kompas-3d-lt/about/>
5. КОМПАС-3D v17. Руководство пользователя. – URL: [https://kompas.ru/source/info\\_materials/2018/KOMPAS-3D-v17\\_Guide.pdf](https://kompas.ru/source/info_materials/2018/KOMPAS-3D-v17_Guide.pdf) (дата обращения 05.05.2025). – Текст: электронный.