

Рецензент канд. техн. наук, доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты»
УлГТУ А. В. Циркин

Одобрены секцией методических пособий научно-методического совета университета

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ В СИСТЕМЕ КОМПАС-3D

**Методические указания для студентов машиностроительных
специальностей**

М 74 **Моделирование** листовых деталей в системе КОМПАС-3D :
методические указания для студентов машиностроительных
специальностей / сост.: А. В. Рандин, Д. А. Коршунов. - Ульяновск :
УлГТУ, 2009. - 44 с.

Разработаны в соответствии с типовыми и рабочими программами дисциплины
«Основы компьютерного обеспечения» и «Компьютерная графика». Предназначены
для выполнения курсового и дипломного проектирования, проведения практических
занятий, лабораторных работ и самостоятельной подготовки студентов. Содержат
описание основных команд системы автоматизированного проектирования
КОМПАС-3D по моделированию листовых деталей.
Работа подготовлена на кафедре «Начертательная геометрия и машинная графика».

Составители: **А. В. Рандин**
Д. А. Коршунов

УДК 621.3(076)
ББК 32.98 я 7

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
2. СОЗДАНИЕ СГИБОВ НА ОСНОВЕ ЭСКИЗА	6
3. СОЗДАНИЕ СГИБОВ ПО РЕБРУ	8
4. СОЗДАНИЕ СГИБОВ ПО ЛИНИИ	9
5. СОЗДАНИЕ СГИБОВ В ПОДСЕЧКАХ	11
6. ИЗМЕНЕНИЕ УГЛА УКЛОНА БОКОВЫХ СТОРОН	13
7. РАЗМЕЩЕНИЕ СГИБА НА РЕБРЕ И СМЕЩЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО РЕБРА. ФОРМИРОВАНИЕ ОСВОБОЖДЕНИЙ	14
8. РАЗГИБАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ	16
9. СОЗДАНИЕ ВЫРЕЗОВ	17
10. СГИБАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ	18
11. ИЗМЕНЕНИЕ УГЛОВ СГИБОВ	19
12. СОЗДАНИЕ РАЗВЕРТКИ ЛИСТОВОЙ ДЕТАЛИ	21
13. СОЗДАНИЕ ПЛАСТИН	24
14. СОЗДАНИЕ ЖАЛЮЗИ	26
15. СОЗДАНИЕ ОТКРЫТОЙ ШТАМПОВКИ	29
16. СОЗДАНИЕ ЗАКРЫТОЙ ШТАМПОВКИ	33
17. ЗАМЫКАНИЕ УГЛОВ	37
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	44

ВВЕДЕНИЕ

Процесс проектирования любого изделия, будь то простейшая крепежная деталь или сложная авиационная конструкция, традиционно принято разделять на несколько стандартных этапов, таких как формирование внешнего вида изделия (эскизный проект), анализ его прочностных характеристик, оптимизация конструкции с учетом первых двух этапов, технологическая проработка конструкции изделия, создание экспериментальных образцов, натурные испытания и т.д. Поскольку процесс проектирования имеет довольно сложный итерациональный характер и ему свойственно неоднократно возвращаться к началу проекта, вопрос автоматизации проектирования приобрел в настоящий момент особую актуальность для большинства предприятий и конструкторских бюро.

С появлением современных систем автоматизированного проектирования (САПР) существенно изменился и подход к проектированию. Если ранее инженер работал в двумерном пространстве (2D) и вынужден был воплощать свои идеи в плоских чертежах, то теперь у него появилась возможность творить в реальном трехмерном пространстве (3D), не задумываясь над тем, как вычертить ту или иную проекцию детали. *Теперь проектирование идет не от 2D чертежа к 3D облику изделия, а в обратном направлении — от пространственной модели к автоматически сгенерированным чертежам, минуя затраты времени на их создание.* Кстати, необходимость в самых рабочих чертежах в будущем отпадает: 3D модель будет напрямую передаваться в производство.

Достоинством современных САПР стала «параметризация» эскиза, модели, чертежа:

изменять размеры объекта теперь можно простым «перетаскиванием» линий или редактированием их размеров;

изменив размер в 3D модели, **автоматически** будут перестроены модель-сборка и рабочие чертежи;

отпадает необходимость вычерчивать новые детали, если они отличаются только размерами путем создания новой конфигурации существующей детали.

По мере роста производительности компьютеров, росли и возможности пакетов САПР. Первые 3D системы представляли деталь в самом простом - карточном виде. Затем появились поверхностные 3D системы.

Большинство современных 3D систем - твердотельные. Такая система, например, позволяет конструктору нажатием одной кнопки узнать массу, моменты инерции тела вокруг всех его осей, площади поверхностей, объем и т.д.

Такой подход к проектированию удобен еще и тем, что созданная трехмерная модель изделия может быть передана в любую встроенную (Cosmos-Express) или внешнюю расчетную программу (Ansys, NE/Nastran, Abaqus) для анализа прочности детали, теплонапряженности ее работы.

Настоящие указания помогут студентам понять принципы моделирования листовых деталей в системе КОМПАС-3D.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В графической системе КОМПАС-3D имеется возможность моделирования пользователем деталей, формируемых из листового материала путем его гибки. Команды, применяемые при моделировании листовых деталей, находясь в меню **Операции**, а соответствующие кнопки для их вызова - на инструментальной панели **Элементы листового тела** '1. Команда **Вид-Панели инструментов-Элементы листового тела** позволяет выводить данную инструментальную панель на экран.

Первым элементом **листовой детали** является **листовое тело**, которое может быть создано на основе замкнутого или разомкнутого эскиза. В дальнейшем к листовому телу можно при необходимости добавлять листовые элементы:

- стобы,
- отверстия,
- вырезы,
- пластины.

Таким образом и создается листовая деталь, к которой можно в дальнейшем добавлять формообразующие элементы любых типов (выдавливания, кинематические, вращения, по сечениям). Кроме того, из листовых деталей можно вырезать формообразующие элементы, а также добавлять различные конструктивные элементы (отверстия, фаски, скругления, ребра и т. д.).

Характерная черта листовых детали - это наличие в ней **сгибов**, которые можно в дальнейшем разгибать, получая тем самым развертку листовых детали. Рассмотрим способы формирования сгибов на примере детали, представленной на рис. 1.

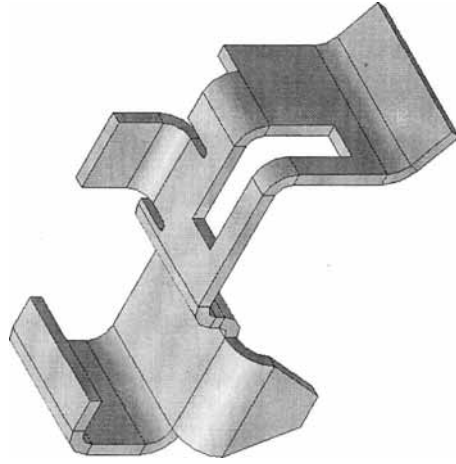


Рис. 1. Листовая деталь

Развертка данной детали представлена на рис. 2.

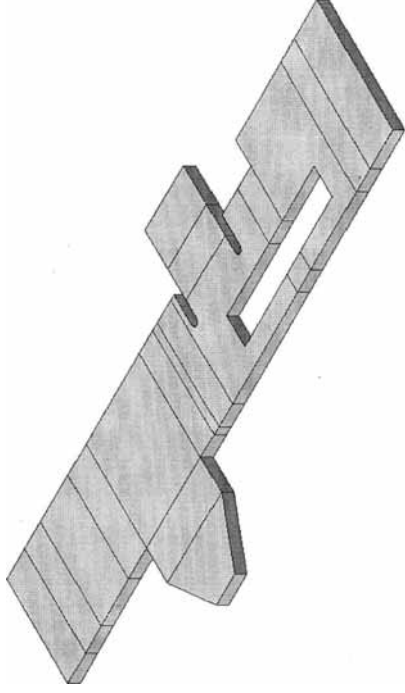



Рис. 2. Развертка листовых детали

2. СОЗДАНИЕ СГИБОВ НА ОСНОВЕ ЭСКИЗА

Установим ориентацию **Изометрия XYZ**.

Для создания листового тела в первую очередь создадим эскиз на плоскости XY  Проставим размеры (рис. 3).

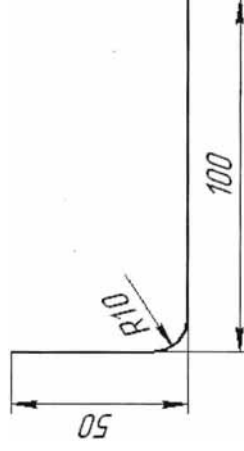


Рис. 3. Эскиз для создания листового тела

Далее необходимо закрыть эскиз, нажать кнопку **Листовое тело**, расположенную на инструментальной панели **Элементы листового тела**. На Панели свойств необходимо открыть список **Направление построения** и отметить вариант **Средняя плоскость** (рис. 4).

В поле **Расстояние 1** введем численное значение ширины детали, например, 40 мм. При этом кнопка **Наружу**, включенная по умолчанию, задает направление толщины листового тела.

В поле **Толщина** необходимо задать толщину полосы (ленты), из которой

будет формироваться деталь, например, 4 мм.

Параметр, указанный в поле **Радиус сгиба**, задает значение радиусов сгибов по умолчанию.



Рис. 4. Задание параметров детали

Далее после нажатия кнопки **Создать объект** системой будет построено листовое тело (рис. 5).

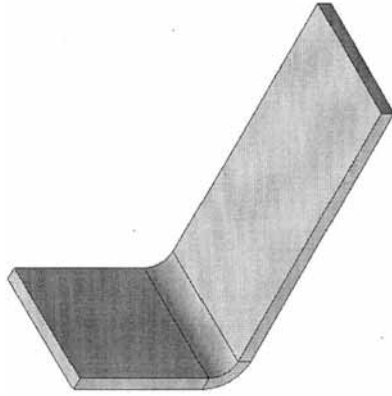


Рис. 5. Созданное листовое тело

Для того чтобы на экране можно было бы одновременно увидеть эскиз и созданное на его основе листовое тело, необходимо в Дереве построения открыть «ветвь» **Листовое тело: 1** и указать **Эскиз: 1** (рис. 6).

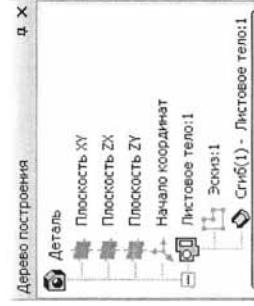



Рис. 6. Окно «Дерево построения»

Следует отметить, что листовая деталь не может иметь острых углов. Поэтому если на эскизе между гранями будет отсутствовать скругление (будет вершина), то система автоматически создаст сгиб, радиус которого задается по умолчанию. Для задания параметров, которые будут приниматься по умолчанию для всех новых листовых тел, необходимо выполнить команду **Сервис-Параметры-Новые документы-Модель-Деталь-Свойства листового тела** и ввести соответствующие численные значения.

3. СОЗДАНИЕ СГИБОВ ПО РЕБРУ

Для создания сгиба по ребру необходимо на панели **Элементы листового тела** нажать кнопку **Сгиб** , а затем на построенном листовом теле указать требуемое ребро детали (рис. 7).

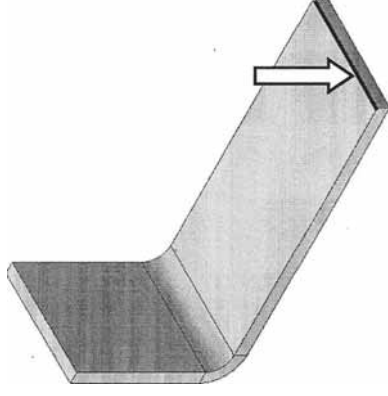


Рис. 7. Создание сгиба по ребру


Для примера направим сгиб вниз. На Панели свойств на вкладке **Параметры** нажмем кнопку **Обратное направление** . В поле **Длина** необходимо задать величину прогиба сгиба (например, 30 мм), в поле **Радиус сгиба** вводим 4 мм. Затем на Панели свойств следует открыть вкладку **Боковые стороны** (рис. 8). В группе **Слева** необходимо нажать кнопку **Расширение сгиба слева**, а в поле **Длина 1** - ввести численное значение (например, 10 мм). Если в листовой детали требуется сформировать также расширение сгиба справа, то аналогичные действия следует сделать в группе **Справа** (мы этого делать не бу-



Рис. 8. Задание параметров расширения сгиба

Далее после нажатия кнопки **Создать объект** системой к листовому телу будет добавлен сгиб по ребру (рис. 9).

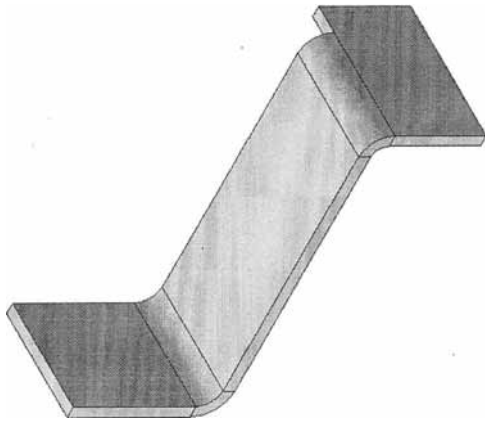


Рис. 9. Созданная листовая деталь после добавления сгиба по ребру

4. СОЗДАНИЕ СГИБОВ ПО ЛИНИИ

Для создания сгиба по линии необходимо указать грань, на которой будет формироваться сгиб, и создать эскиз (рис. 10).

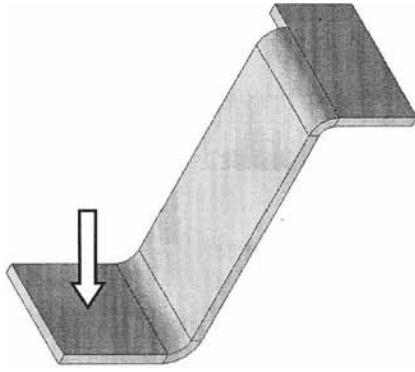


Рис. 10. Создание сгиба по линии

Далее следует построить отрезок. Проставим размер (рис. 11).

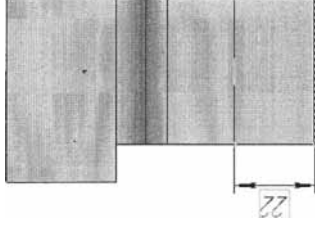


Рис. 11. Задание линии для построения сгиба

После этого необходимо закрыть эскиз, на панели **Элементы листового тела** нажать кнопку **Сгиб по линии** на листовой детали указать грань и отрезок (рис. 12).

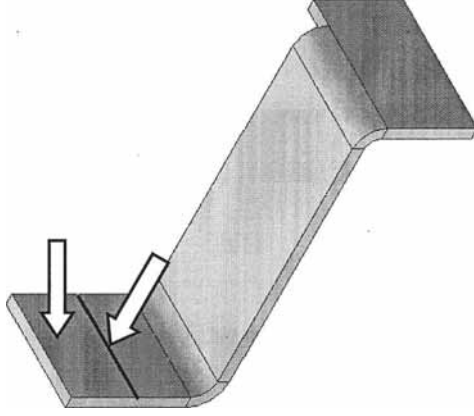


Рис. 12. Указание грани и отрезка при построении сгиба по линии

Для примера направим сгиб вправо. Нажмем кнопку **Прямое направление** на Панели свойств.

После нажатия кнопки **Создать объект** система выполнит сгиб грани по линии (рис. 13).

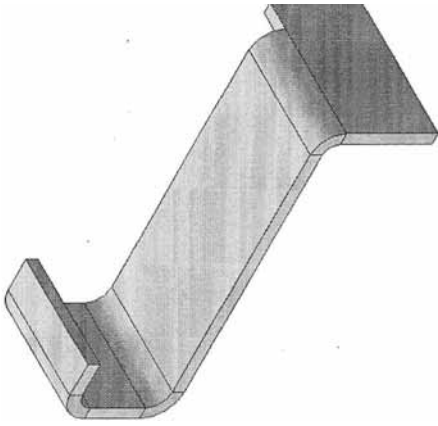


Рис.13. Созданная листовая деталь после добавления сгиба по линии

5. СОЗДАНИЕ СГИБОВ В ПОДСЕЧКАХ

В первую очередь необходимо указать грань листового детали и создать эскиз (рис. 14).

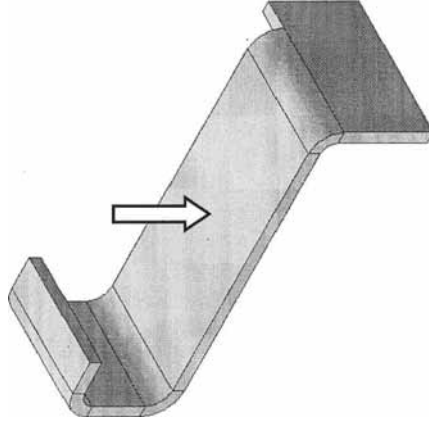


Рис. 14. Создание сгиба в подсечке

Далее необходимо построить отрезок. Проставим размер (рис. 15).

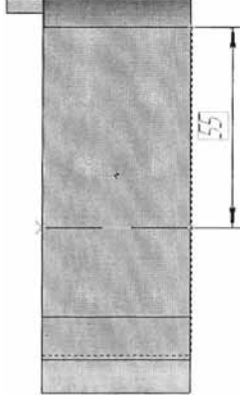



Рис. 15. Задание линии для построения сгиба

Теперь необходимо закрыть эскиз, нажать кнопку **Подсечка**  на панели **Элементы листового тела**, указать грань и отрезок (рис. 16).

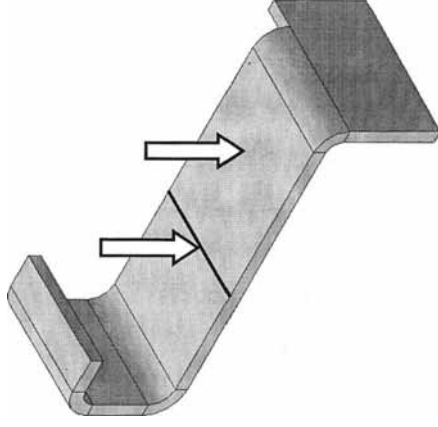


Рис. 16. Указание грани и отрезка при построении сгиба в подсечке

На Панели свойств в группе **Направление построения** включим кнопку **Прямое направление**, а в группе **Неподвижная сторона** — кнопку **Сторона 1**.

Зададим значение радиуса сгиба (например, 4 мм). Высоту подсечки зададим в поле **Расстояние** (например, 15 мм) (рис. 17).



Рис. 17. Задание параметров подсечки

После нажатия кнопки **Создать объект** система выполнит сгиб в подсечке (рис. 18).

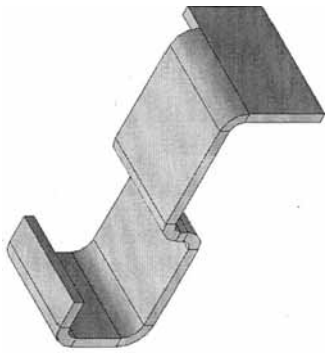


Рис. 18. Созданная листовая деталь после добавления сгиба в подсечке

6. ИЗМЕНЕНИЕ УГЛА УКЛОНА БОКОВЫХ СТОРОН

Нажмем кнопку **Сгиб** и укажем ребро листовой детали (рис. 19).

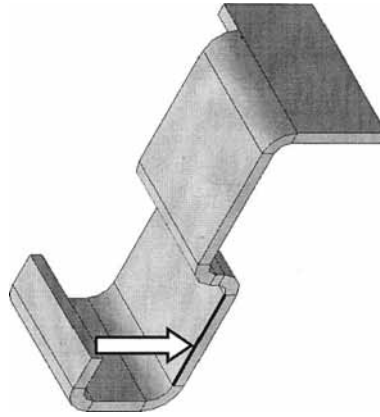


Рис. 19. Указание ребра детали при управлении углом уклона боковых сторон

Для примера направим сгиб вниз. Нажмем кнопку **Обратное направление** на Панели свойств. Зададим длину сгиба (например, 20 мм) и радиус сгиба (например, 7 мм). Далее на Панели свойств откроем вкладку **Боковые стороны**. Предположим, что у боковых сторон будет отсутствовать дополнительная ширина, поэтому вводим значение 0 в поля **Длина 1** и **Длина 2**.

Предположим, что сгиб будет иметь уклоны слева и справа под углом 30°. Для задания угла уклона слева необходимо в группе **Слева** нажать кнопку **Уклон и угол слева**, а в поле **Уклон 1** ввести требуемое значение угла (30°). Угол уклона справа задается аналогично (рис. 20).



Рис. 20. Задание угла уклона боковых сторон

После нажатия кнопки **Создать объект** система построит сгиб, направленный вниз и имеющий уклоны боковых сторон слева и справа под углами 30° (рис. 21).

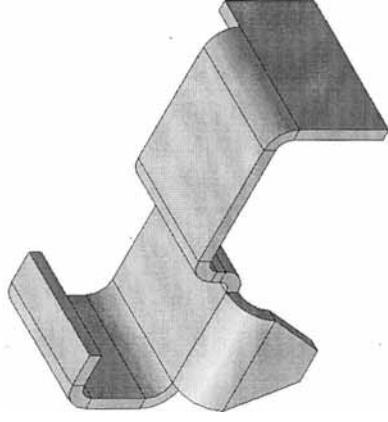


Рис. 21. Созданная листовая деталь после добавления сгиба с уклонами

7. РАЗМЕЩЕНИЕ СГИБА НА РЕБРЕ И СМЕЩЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО РЕБРА. ФОРМИРОВАНИЕ ОСВОБОЖДЕНИЙ

Во всех предыдущих примерах ширина всех сгибов равнялась длине ребер, на которых эти сгибы были сформированы. Система КОМПАС-3D позволяет создавать сгибы, которые располагались бы не по всей длине ребра, а занимали бы только его часть. Кроме того, имеется возможность смещения сгиба относительно ребра, на котором он создан, внутрь или наружу.

Предположим (для примера), что последующий сгиб будет размещаться с отступом 5 мм от левого края ребра, иметь ширину 25 мм, длину 15 мм, радиус 6 мм и смещение внутрь контура детали 5 мм.

Нажмем кнопку **Сгиб** и укажем ребро листовой детали (рис. 22).

Следует отметить, что при таком смещении сгиба (внутри детали) неизбежны деформации детали или разрыв материала. Для того чтобы избежать деформаций или разрыва в листовой детали, необходимо сформировать пазы слева и справа от сгиба. Для этого необходимо открыть вкладку **Освобождение** и нажать кнопку **Освобождение сгиба** (рис. 25). Далее в группе **Тип** нажмем кнопку **Скругленное**, тем самым зададим форму освобождения. В полях **Глубина** и **Ширина** введем соответствующие численные значения, например, 7 мм и 3 мм.



Рис. 25. Задание параметров освобождения сгиба

Далее после нажатия кнопки **Создать объект** система построит требуемый сгиб (рис. 26).

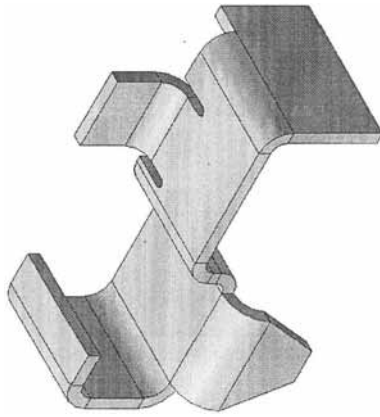


Рис. 26. Созданная листовая деталь после добавления сгиба со смещением и освобождением

8. РАЗГИБАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ

Система КОМПАС-3D позволяет разогнуть любой созданный сгиб листовой детали. Разгибание сгибов может быть необходимо, в частности, при построении элементов (например, пазов), которые должны находиться не только на гофри. но и на повеохности сгиба.

На панели **Элементы листового тела** нажмем кнопку **Разогнуть** Укажем грань листовой детали, которая будет неподвижной при осуществлении разгибания сгиба, и ту поверхность сгиба, которую требуется разогнуть (рис.

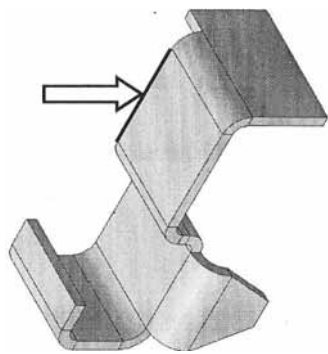


Рис. 22. Указание ребра детали при управлении размещением и смещением сгиба

Предположим, что создаваемый сгиб не будет иметь уклонов на боковых сторонах слева и справа. Поэтому на Панели свойств на вкладке **Боковые стороны** в полях **Уклон 1** и **Уклон 2** зададим значение 0°.

Сгиб направим вверх (для примера). Для этого на вкладке **Параметры** нажмем кнопку **Прямое направление**. На этой же вкладке необходимо открыть список **Размещение** и указать требуемый вариант размещения сгиба на ребре **Отступ слева**. В полях **Отступ слева**, **Ширина сгиба**, **Длина** и **Радиус сгиба** вводим соответствующие значения 5 мм, 25 мм, 15 мм и 6 мм (рис. 23).



Рис. 23. Задание параметров сгиба

Далее открываем список **Смещение** и указываем требуемый вариант **Смещение внутрь** (рис. 24).

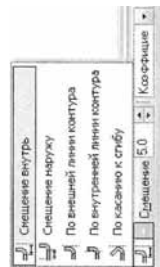


Рис. 24. Задание параметров смещения сгиба

Далее построим прямоугольник (контур будущего выреза) на эскизе, поставим размеры (рис. 30).

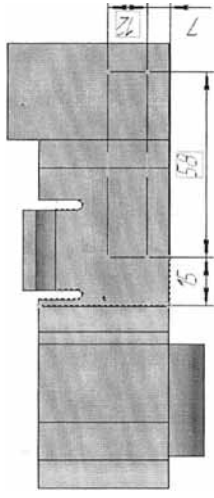


Рис. 30. Задание размеров и положения выреза

После этого необходимо закрыть эскиз и на панели **Элементы листового тела** нажать кнопку **Вырез в листовом теле** После нажатия кнопки **Создать объект** система выполнит вырез в листовых деталях (рис. 31).

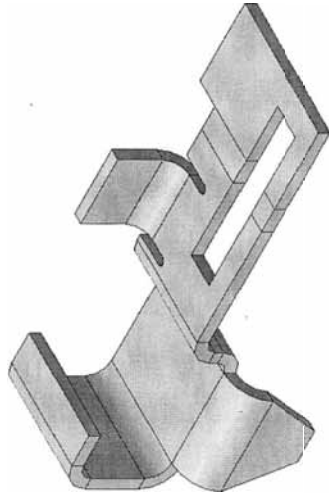


Рис. 31. Листовая деталь с вырезом

10. СГИБАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ

Теперь после создания выреза разогнутый сгиб согнем обратно. Для этого на панели **Элементы листового тела** нажмем кнопку **Согнуть** Далее необходимо указать грань, которая останется неподвижной, и грань разогнутой части сгиба (рис. 32).

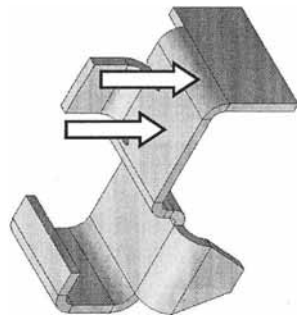


Рис. 27. Указание грани и сгиба при его разгибании

После нажатия кнопки **Создать объект** система выполнит разгибание указанного сгиба (рис. 28).

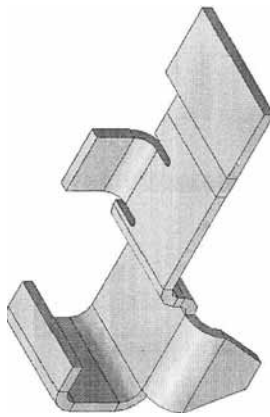


Рис. 28. Листовая деталь после разгибания сгиба

9. СОЗДАНИЕ ВЫРЕЗОВ

Для построения выреза необходимо указать грань и создать эскиз (рис. 29).

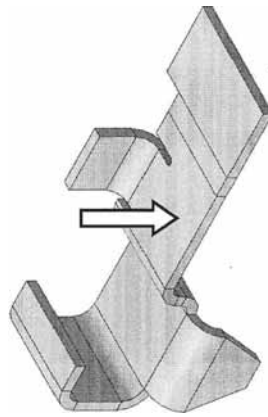


Рис. 29. Указание грани для построения выреза

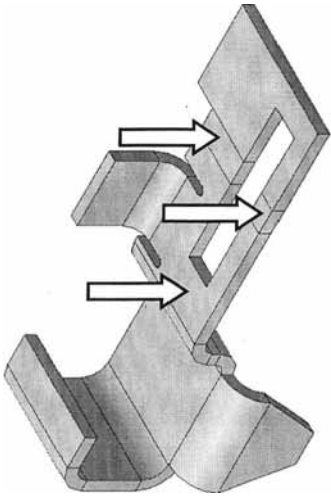


Рис. 32. Указание грани и разогнутой части сгиба при сгибании сгиба

После нажатия кнопки **Создать объект** система выполнит сгибание сгиба (рис. 33).

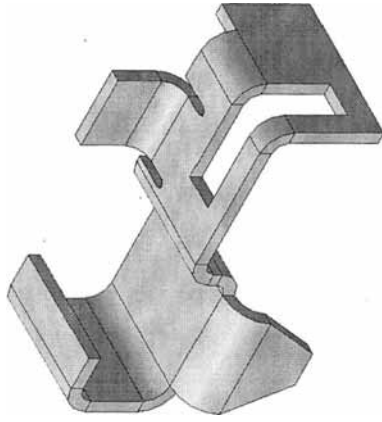


Рис. 33. Листовая деталь с вырезом после сгибания сгиба

11. ИЗМЕНЕНИЕ УГЛОВ СГИБОВ

В предыдущих примерах все сгибы создавались под углом 90°. Система КОМПАС-3D позволяет задавать угол сгиба. Нажмем кнопку **Сгиб** и укажем ребро листовой детали (рис. 34).

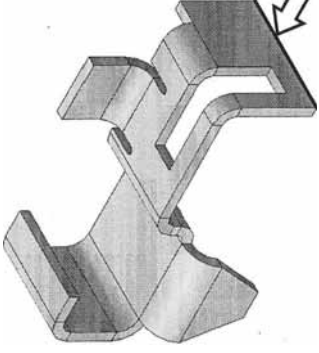


Рис. 34. Указания ребра детали при построении сгиба

Нажмем кнопку **Прямое направление** на Панели свойств, зададим параметры сгиба: длина сгиба 15 мм, угол сгиба 60°, радиус сгиба 7 мм. Сгиб будет размещаться по всей длине ребра (рис. 35).



Рис. 35. Задание параметров сгиба

После нажатия кнопки **Создать объект** система выполнит требуемый сгиб (рис. 36).

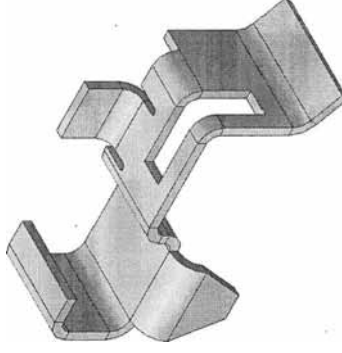



Рис. 36. Листовая деталь со сгибом, выполненным под углом 60

12. СОЗДАНИЕ РАЗВЕРТКИ ЛИСТОВОЙ ДЕТАЛИ

Для создания развертки листовой детали необходимо на панели **Элементы листового тела** нажать кнопку **Параметры развертки** , указать неподвижную грань детали (рис. 37). Если у детали будут разгибаться не все сгибы, то необходимо указать те сгибы, которые будут разгибаться (по умолчанию система для **ПРОДУКТА** - **ТА** ДЛЯ **ГРУППЫ** **РРР** сгиб **ТА** ТИП **ГРУППЫ** **ТРИПТИД**).

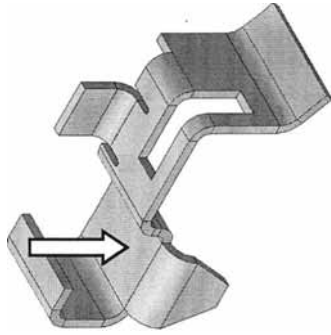



Рис. 37. Указание неподвижной грани при создании развертки

После нажатия кнопки **Создать объект** и кнопки **Развертка**  система сформирует развертку листовой детали (рис. 38).

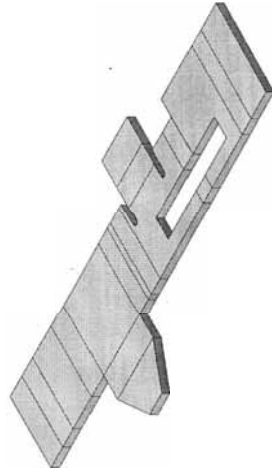




Рис. 38. Развертка листовой детали

Создадим чертеж с изображением развертки листовой детали. На панели **Ассоциативные виды** нажмем кнопку **Стандартные виды** . Система изобразит три вида листовой детали (рис. 39). Следует отметить, что для листовых деталей характерно наличие плавных сопряжений поверхностей (сгибов). Поэтому для удобства восприятия изображений рекомендуется на вкладке **Линии** Панели свойств включить кнопку **Показывать** , расположенную в группе **Линии переходов**.

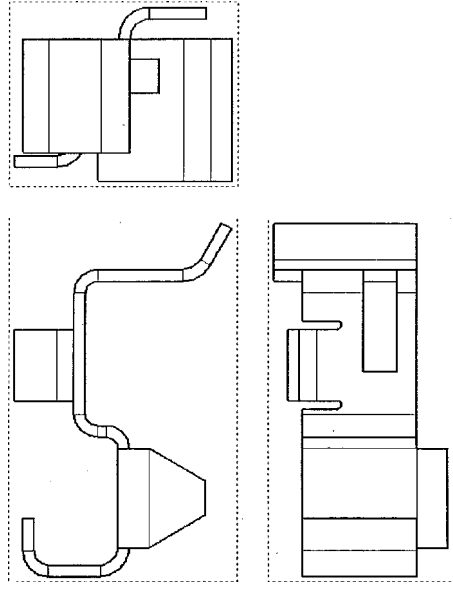



Рис. 39. Три вида листовой детали

Далее нажмем кнопку **Произвольный вид**  и создадим вид **Изометрия**. Система изобразит изометрию листовой детали (рис. 40).

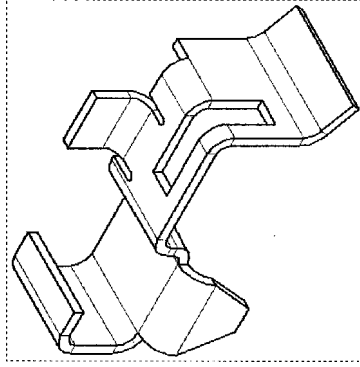


Рис. 40. Изометрия листовой детали

Теперь для получения изображения развертки необходимо еще раз нажать кнопку **Произвольный вид** и на Панели свойств в списке **Ориентация вида** выбрать пункт **Развертка**. Далее на той же панели требуется нажать кнопку **Развертка**. На вкладке **Линии** этой же панели нажмем кнопку **Показывать**, расположенную в группе **Линии переходов**, и кнопку **Показывать**, расположенную в группе **Линии сгиба**. После указания на чертеже места расположения развертки система изобразит развертку листовой детали. Пример чертежа листовой детали с изображением развертки представлен на рис. 41.

13. СОЗДАНИЕ ПЛАСТИН

В графической системе КОМПАС-3D имеется возможность создания пластин при моделировании листовых деталей. Рассмотрим создание пластины на примере.

Укажем грань (рис. 42).

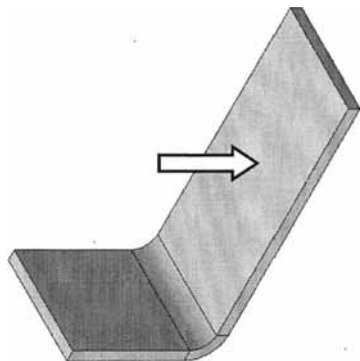


Рис. 42. Указание грани при создании пластины

Нажмем кнопку Эскиз. Начертим наружный контур пластины и контур выреза в ней. Проставим размеры (рис. 43). Следует отметить, что на эскизе пластины контуры должны быть замкнутыми.

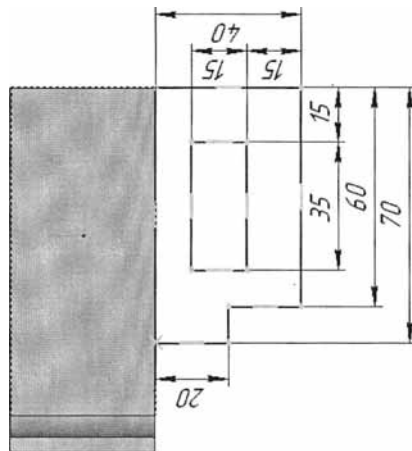


Рис. 43. Создание эскиза пластины

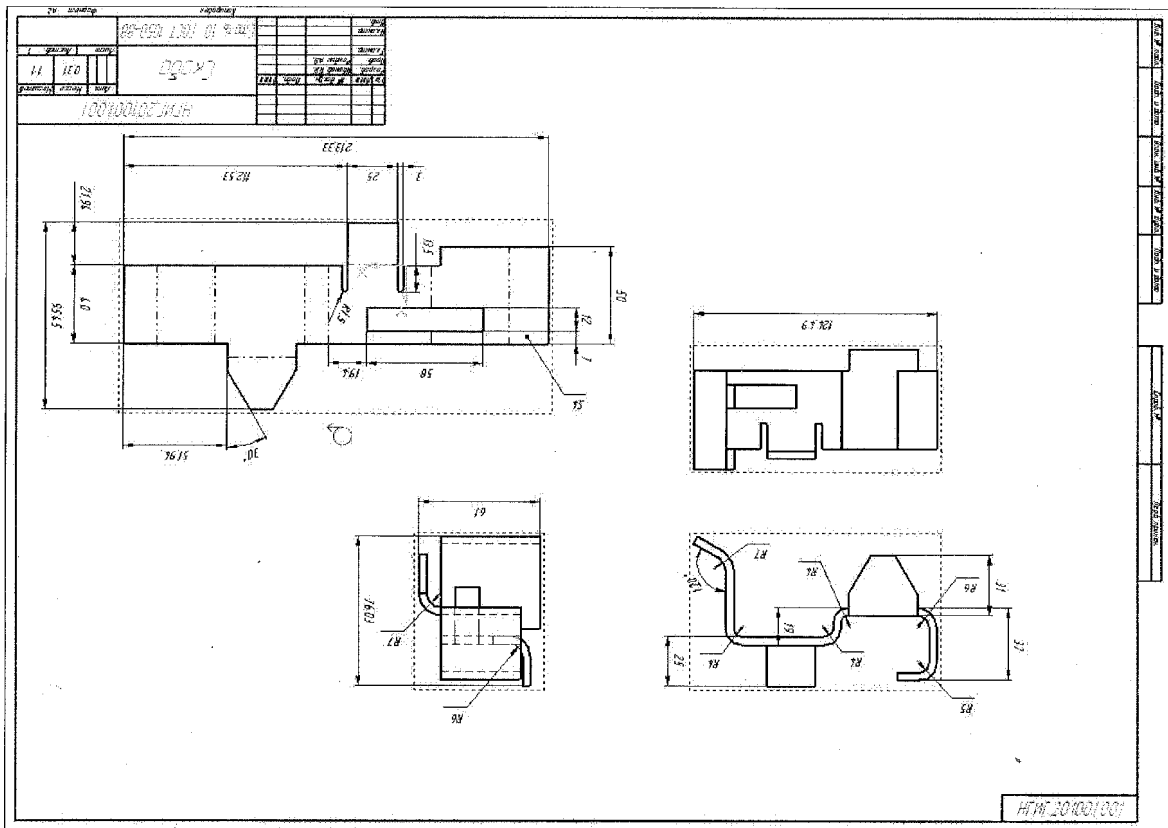


Рис. 41. Пример чертежа листовой детали с изображением развертки

Нажмем кнопку **Эскиз** (закроем эскиз). Непосредственно после закрытия эскиза система автоматически выделяет эскиз (рис. 44).

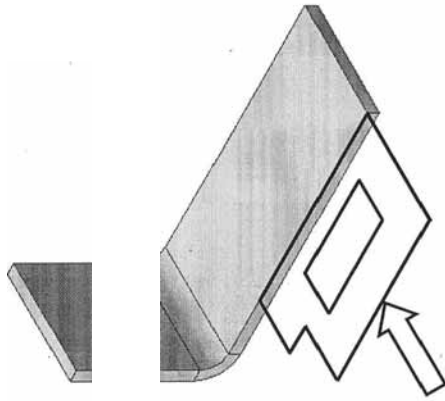


Рис. 44. Выделение эскиза пластины

Нажмем кнопку **Пластина**. Далее после нажатия кнопки **Создать объект** система создаст пластину (рис. 45).

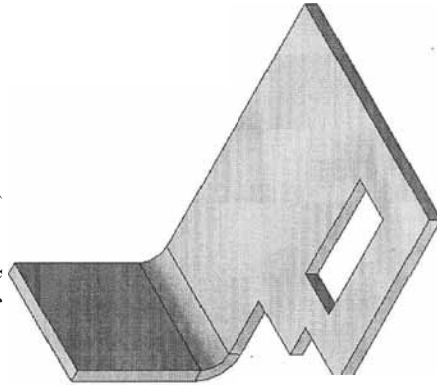


Рис. 45. Листовая деталь после добавления пластины

14. СОЗДАНИЕ ЖАЛЮЗИ

В графической системе КОМПАС-3D имеется возможность создания жалюзи при моделировании листовых деталей. Рассмотрим создание жалюзи на примере.

Укажем грань (рис. 46).

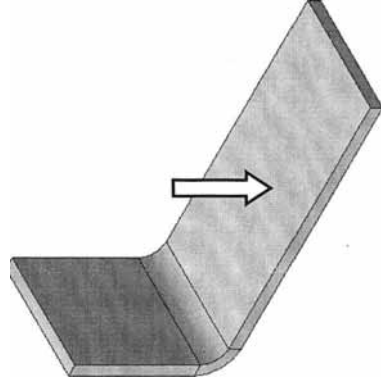


Рис. 46. Указание грани при создании жалюзи

Нажмем кнопку **Эскиз**. Начертим, для примера, три вертикальных отрезка. Проставим размеры (рис. 47).

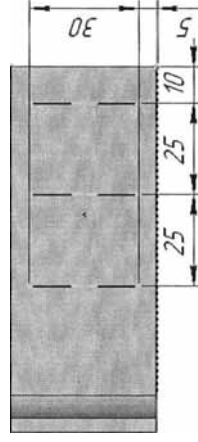


Рис. 47. Создание эскиза жалюзи

Нажмем кнопку **Эскиз** (закроем эскиз). Непосредственно после закрытия эскиза система автоматически выделяет эскиз (рис. 48).

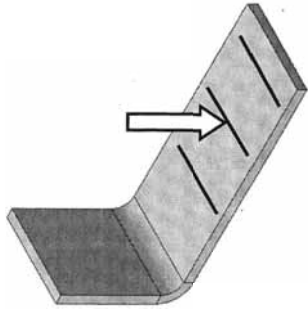


Рис. 48. Выделение эскиза жалюзи






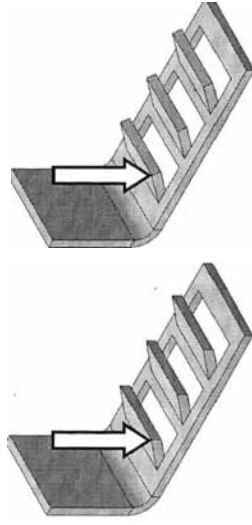
Нажмем кнопку **Жалюзи** . На Панели свойств нажмем кнопку **Прямое направление** (рис. 49). Укажем положение жалюзи - нажмем кнопку **Жалюзи справа** . Выберем способ создания жалюзи - подрезка. Укажем форму торца - нажмем кнопку **По направлению подрезки** . Зададим тип размера высоты жалюзи - нажмем кнопку **Полный** . Зададим высоту жалюзи (например, 15 мм) и ширину жалюзи (например, 20 мм). Создадим жалюзи без скругления ребер основания - включим опцию **Скругление основания**.



Рис. 49. Задание параметров жалюзи

После нажатия кнопки **Создать объект** система создаст жалюзи (рис. 50, а). На (рис. 50, б) представлена листовая деталь с жалюзи, имеющими иную форму торца (построенными при нажатой кнопке **По нормали к толщине** 



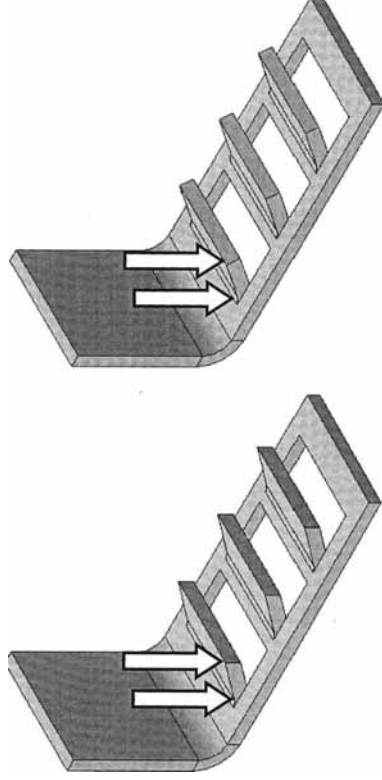
а) б)

Рис. 50. Листовая деталь после добавления жалюзи с различной формой торца, построенными при нажатой кнопке **По направлению подрезки** (а) и **По нормали к толщине** (б)

Если требуется построить жалюзи со скруглением ребер основания, то при задании параметров жалюзи необходимо включить опцию **Скругление основания** и ввести в поле **Радиус** численное значение радиуса скругления (в дополнение к остальным параметрам жалюзи) (рис. 51,52).



Рис. 51. Задание параметров жалюзи со скруглением ребер основания



а) б)

Рис. 52. Листовая деталь после добавления жалюзи со скруглением ребер основания с различной формой торца, построенными при нажатой кнопке **По направлению подрезки** (а) и **По нормали к толщине** (б)

При задании параметров жалюзи можно выбрать другой способ создания жалюзи — вытяжка (рис. 53, 54).



Рис. 53. Задание параметров жалюзи (способ создания жалюзи — вытяжка)

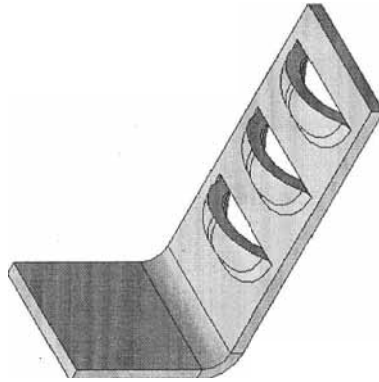


Рис. 54. Листовая деталь после добавления жалюзи (способ создания жалюзи — вытяжка)

15. СОЗДАНИЕ ОТКРЫТОЙ ШТАМПОВКИ

В графической системе КОМПАС-3В имеется возможность создания открытой штамповки при моделировании листовых деталей. Рассмотрим создание открытой штамповки на примере.

Укажем грань (рис. 55).

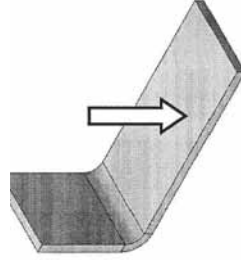


Рис. 55. Указание грани при создании открытой штамповки

Нажмем кнопку Эскиз. Начертим прямоугольник. Проставим размеры (рис. 56).

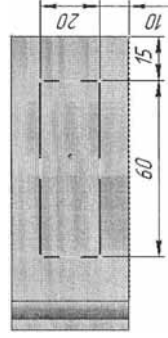


Рис. 56. Создание эскиза открытой штамповки

Нажмем кнопку Эскиз (закроем эскиз). Непосредственно после закрытия эскиза система автоматически выделяет эскиз (рис. 57).

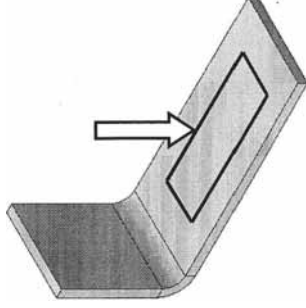






Рис. 57. Выделение эскиза открытой штамповки

Нажмем кнопку **Открытая штамповка** . На Панели свойств нажмем кнопку **Прямое направление** (рис. 58). Выберем неподвижную сторону открытой штамповки — нажмем кнопку **Сторона 1** . Укажем способ задания высоты открытой штамповки — нажмем кнопку **Полный** . Введем значение высоты открытой штамповки в поле **Высота** (например, 45 мм). Выберем направление добавления материала боковых стенок — нажмем кнопку **Внутрь** . Создадим открытую штамповку без уклона боковых стенок.

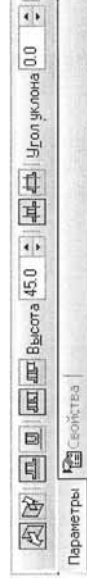


Рис. 58. Задание параметров открытой штамповки без уклона боковых стенок

После нажатия кнопки **Создать объект** система построит открытую штамповку (рис. 59).

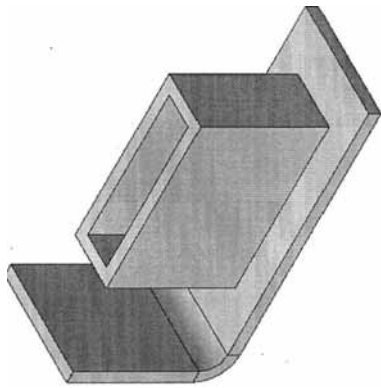


Рис. 59. Листовая деталь после добавления открытой штамповки без уклона боковых стенок

Если требуется построить открытую штамповку с уклоном боковых стенок, то при задании параметров открытой штамповки необходимо также задать угол уклона боковых стенок (в дополнение к остальным параметрам открытой штамповки) (рис. 60, 61).

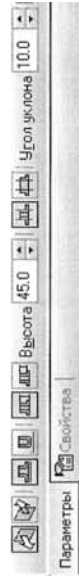


Рис. 60. Задание параметров открытой штамповки с уклоном боковых стенок

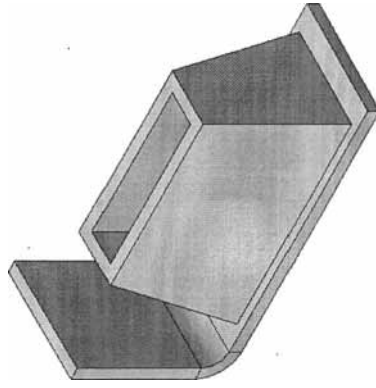


Рис. 61. Листовая деталь после добавления открытой штамповки с уклоном боковых стенок

Если требуется построить открытую штамповку со скруглением боковых ребер, то при задании параметров открытой штамповки необходимо включить опцию **Скругление боковых ребер** и ввести в поле **Радиус** численное значение радиуса скругления (в дополнение к остальным параметрам открытой штамповки) (рис. 62).



Рис. 62. Задание радиуса скругления боковых ребер открытой штамповки

Если требуется построить открытую штамповку со скруглением ребер основания, то при задании параметров открытой штамповки необходимо включить опцию **Скругление основания** и ввести в поле **Радиус** численное значение радиуса скругления (в дополнение к остальным параметрам открытой штамповки) (рис. 63).



Рис. 63. Задание радиуса скругления ребер основания открытой штамповки

Если требуется построить открытую штамповку со скруглением и боковых ребер и ребер основания, то при задании параметров открытой штамповки необходимо включить обе опции (**Скругление боковых ребер** и **Скругление основания**) и ввести в поля **Радиус** соответствующие численные значения радиусов скругления (в дополнение к остальным параметрам открытой штамповки) (рис. 64).

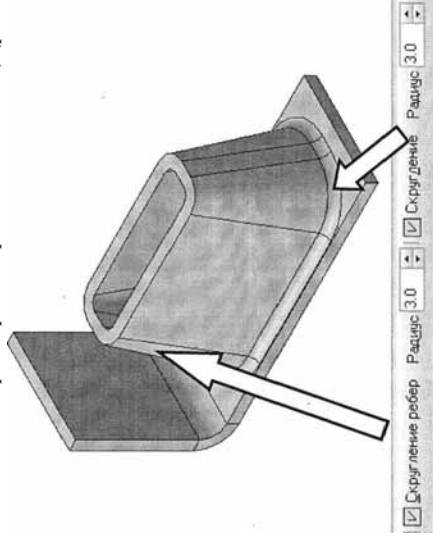


Рис. 64. Задание радиусов скругления боковых ребер и ребер основания открытой штамповки и листовая деталь после добавления открытой штамповки со скруглением боковых ребер и ребер основания

Ниже приведены примеры листовых деталей с построенными открытыми штамповками, при задании параметров которых была включена кнопка **Сторона 2** — (при выборе неподвижной стороны) (рис. 65, 66).

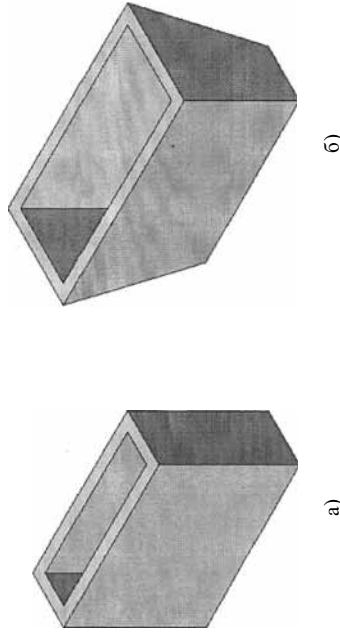


Рис. 65. Листовая деталь после добавления открытой штамповки без уклона боковых стенок (а) и с уклоном боковых сторон (б), построенная при нажатой кнопке **Сторона 2**

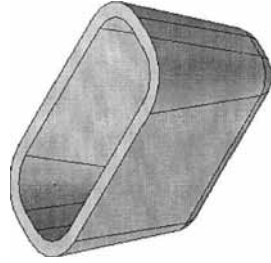


Рис. 66. Листовая деталь после добавления открытой штамповки со скругленным боковых ребер и ребер дна, построенная при нажатой кнопке **Сторона 2**

16. СОЗДАНИЕ ЗАКРЫТОЙ ШТАМПОВКИ

В графической системе КОМНАС-3D имеется возможность создания закрытой штамповки при моделировании листовых деталей. Рассмотрим создание закрытой штамповки на примере.

Укажем грань (см. рис. 55 — как при создании открытой штамповки). Нажмем кнопку Эскиз. Начертим прямоугольник, поставим размеры (см. рис. 56 — как при создании эскиза открытой штамповки). Нажмем кнопку Эскиз (закроем эскиз). Непосредственно после закрытия эскиза система автоматически выделяет эскиз (см. рис. 57 — как при выделении эскиза открытой штамповки).

Нажмем кнопку **Закрытая штамповка**. На панели свойств нажмем кнопку **Прямое направление** (рис. 67). Выберем неподвижную сторону закрытой штамповки — нажмем кнопку **Сторона 1**. Укажем способ задания высоты закрытой штамповки — нажмем кнопку **Полный**. Введем значение высоты закрытой штамповки в поле **Высота** (например, 45 мм). Выберем направление добавления материала боковых стенок — нажмем кнопку **Внутрь**. Создадим закрытую штамповку без уклона боковых стенок.



Рис. 67. Задание параметров закрытой штамповки без уклона боковых стенок

После нажатия кнопки **Создать объект** система построит закрытую штамповку (рис. 68).

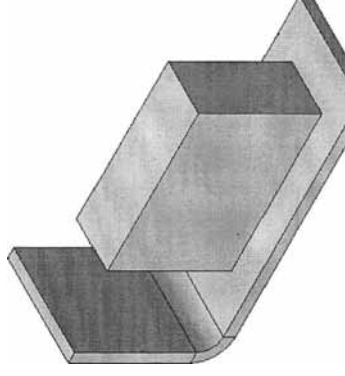


Рис. 68. Листовая деталь после добавления закрытой штамповки без уклона боковых стенок

Если требуется построить закрытую штамповку с уклоном боковых стенок, то при задании параметров закрытой штамповки необходимо также задать угол уклона боковых стенок (в дополнение к остальным параметрам закрытой штамповки) (рис. 69, 70).



Рис. 69. Задание параметров закрытой штамповки с уклоном боковых стенок

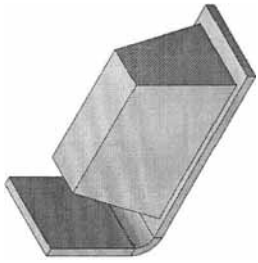


Рис. 70. Листовая деталь после добавления закрытой штамповки с уклоном боковых стенок

Если требуется построить закрытую штамповку со скруглением боковых ребер, то при задании параметров закрытой штамповки необходимо включить опцию **Скругление боковых ребер** и ввести в поле **Радиус** численное значение радиуса скругления (в дополнение к остальным параметрам закрытой штамповки) (рис. 71).



Рис. 71. Задание радиуса скругления боковых ребер закрытой штамповки

Если требуется построить закрытую штамповку со скруглением ребер основания, то при задании параметров закрытой штамповки необходимо включить опцию **Скругление основания** и ввести в поле **Радиус** численное значение радиуса скругления (в дополнение к остальным параметрам закрытой штамповки) (рис. 72).



Рис. 72. Задание радиуса скругления ребер основания закрытой штамповки

Если требуется построить закрытую штамповку со скруглением ребер дна, то при задании параметров закрытой штамповки необходимо включить опцию **Скругление дна** и ввести в поле **Радиус** численное значение радиуса скругления (в дополнение к остальным параметрам закрытой штамповки) (рис. 73).



Рис. 73. Задание радиуса скругления ребер дна закрытой штамповки

Если требуется построить закрытую штамповку со скруглением боковых

ребер, ребер основания и ребер дна, то при задании параметров закрытой штамповки необходимо включить все три опции (**Скругление боковых ребер**, **Скругление основания** и **Скругление дна**) и ввести в поля **Радиус** соответствующие численные значения радиусов скругления (в дополнение к остальным параметрам закрытой штамповки) (рис. 74).

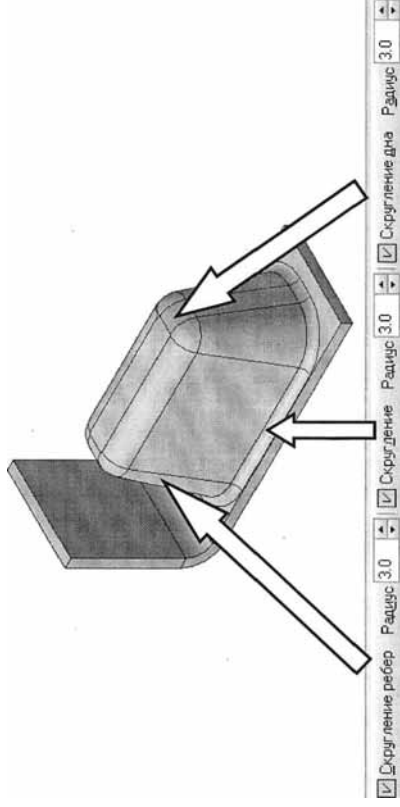
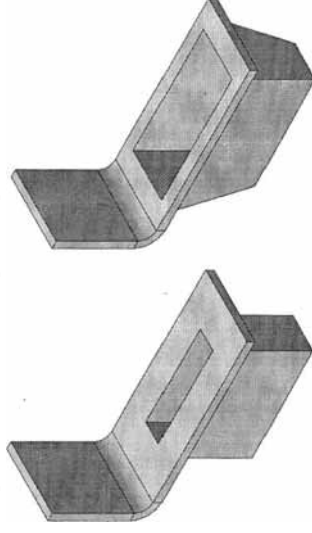


Рис. 74. Задание радиусов скругления боковых ребер, ребер основания и ребер дна закрытой штамповки и листовая деталь после добавления закрытой штамповки со скруглением боковых ребер, ребер основания и ребер дна

Ниже приведены примеры листовых деталей с построенными закрытыми штамповками, при задании параметров которых была включена кнопка **Сторона 2** — (при выборе неподвижной стороны) (рис. 75 ,76).



а) б)

Рис. 75. Листовая деталь после добавления закрытой штамповки без уклона боковых стенок (а) и с уклоном боковых стенок (б), построенной при нажатой кнопке **Сторона 2**

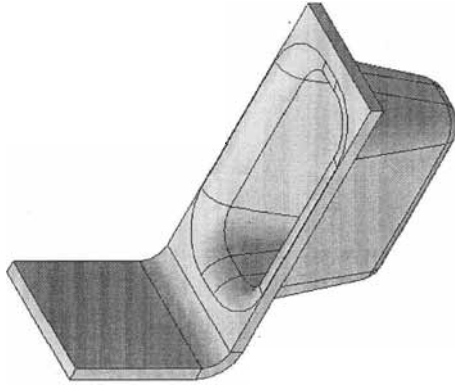


Рис. 76. Листовая деталь после добавления закрытой штамповки со скругленными боковыми ребрами, ребер основания и ребер дна, построенной при нажатии кнопки **Сторона 2**

17. ЗАМЫКАНИЕ УГЛОВ

В графической системе КОМПАС-3D имеется возможность замыкания углов при моделировании листовых деталей. Рассмотрим пример.

На панели **Элементы листового тела** нажмем кнопку **Сгиб**, а затем на построенном листовом теле укажем требуемое ребро детали (рис. 77).

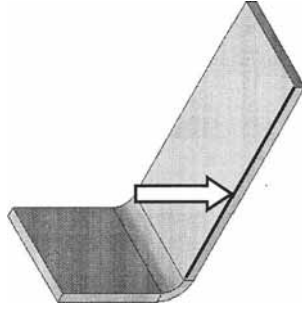


Рис. 77. Указание ребра детали

Для примера направим сгиб вверх. На Панели свойств на вкладке **Параметры** нажмем кнопку **Прямое направление**. В поле **Длина** задаем величину

ну продолжения сгиба (например, 25 мм), в поле **Радиус сгиба** вводим 15 мм. Сгиб будет размещаться по всей длине ребра (рис. 78).



Рис. 78. Задание параметров сгиба

Далее после нажатия кнопки **Создать объект** системой к листовому телу будет добавлен сгиб по ребру (рис. 79).

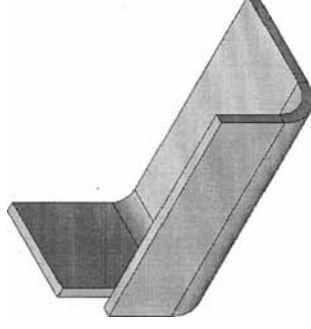


Рис. 79. Созданная листовая деталь после добавления сгиба по ребру

На панели **Элементы листового тела** еще раз нажмем кнопку **Сгиб**, а затем на построенной листовых детали укажем другое ребро (рис. 80).

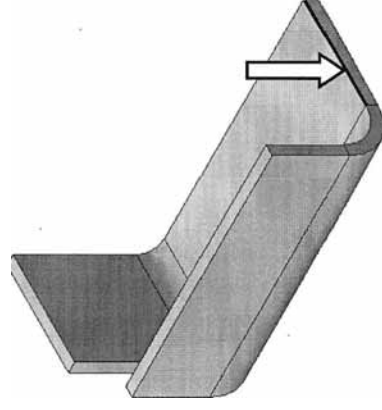


Рис. 80. Указание ребра детали

Параметры сгиба зададим такие же, как и для предыдущего сгиба (см.

рис. 78). Далее после нажатия кнопки **Создать объект** системой к листовой детали будет добавлен второй сгиб по ребру (рис. 81).

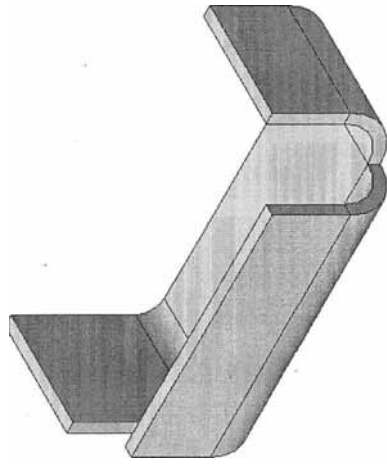


Рис. 81. Созданная листовая деталь после добавления второго сгиба по ребру

На панели **Элементы листового тела** нажимаем кнопку **Замыкание углов**

Выделяем грань согнутой части сгиба (рис. 82).

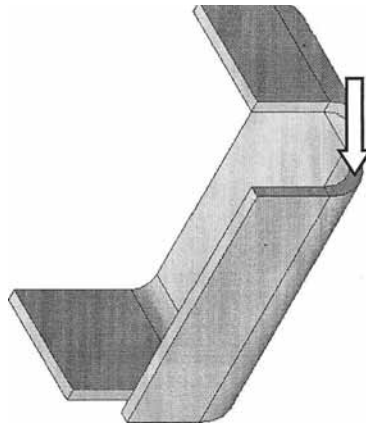


Рис. 82. Указание грани согнутой части сгиба

На Панели свойств на вкладке **Параметры** открываем список **Способ замыкания** и указываем требуемый вариант замыкания - **Замыкание встык**. На этой же вкладке открываем список **Обработка угла** и указываем требуемый вариант обработки - **Без обработки** (рис. 83).



Рис. 83. Задание параметров замыкания

Далее после нажатия кнопки **Создать объект** системой будет выполнено замыкание угла (рис. 84).

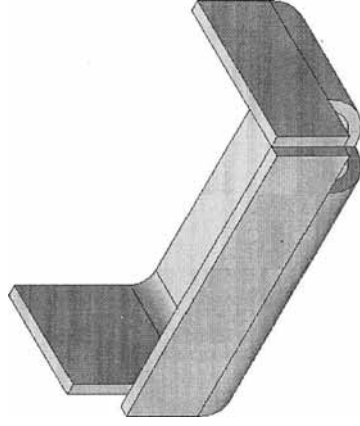


Рис. 84. Созданная листовая деталь после выполнения замыкания угла

В графической системе КОМПАС-3D имеется возможность выполнения замыкания углов с перекрытием. Для выполнения замыкания угла с перекрытием необходимо при задании параметров замыкания на Панели свойств на вкладке **Параметры** открыть список **Способ замыкания** и указать требуемый вариант замыкания - **Замыкание с перекрытием** * (рис. 85).

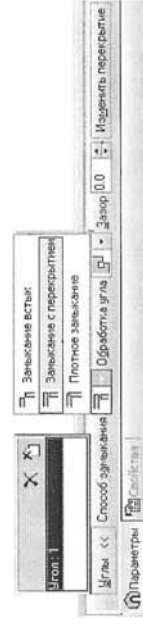


Рис. 85. Задание параметров замыкания с перекрытием

Созданная листовая деталь после выполнения замыкания угла с перекрытием представлена на рис. 86.

Созданная листовая деталь после выполнения плотного замыкания угла представлена на рис. 89.

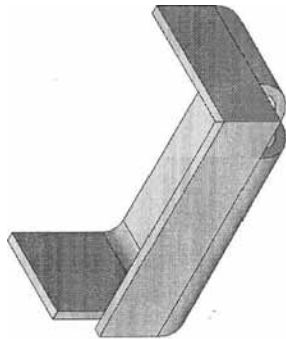


Рис. 89. Созданная листовая деталь после выполнения плотного замыкания угла

В графической системе КОМПАС-3D имеется возможность замыкания углов с оставлением зазора. При задании параметров замыкания на Панели свойств на вкладке **Параметры** открываем список **Способ замыкания** и указываем требуемый вариант замыкания - **Замыкание встык** (для примера). На этой же вкладке открываем список **Обработка угла** и указываем требуемый вариант обработки - **Без обработки**. В поле **Зазор** вводим необходимое численное значение (например, 8 мм) (рис. 90).

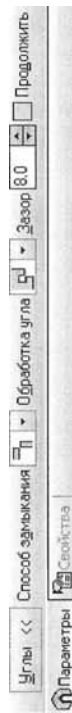


Рис. 90. Задание параметров замыкания с зазором

Созданная листовая деталь после выполнения замыкания угла с зазором представлена на рис. 91

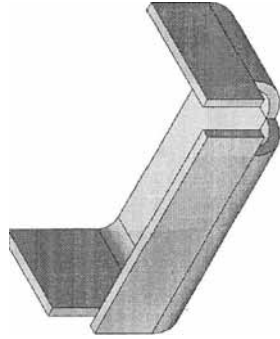


Рис. 91. Созданная листовая деталь после выполнения замыкания угла с зазором

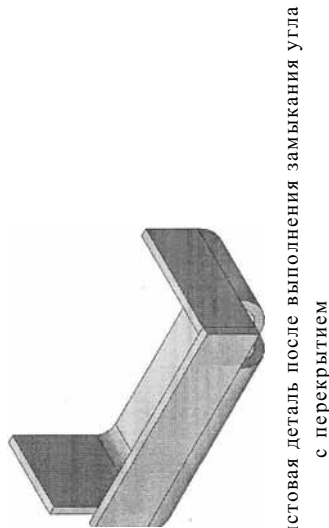


Рис. 86. Созданная листовая деталь после выполнения замыкания угла с перекрытием

На рис. 87 представлена листовая деталь после выполнения замыкания угла с перекрытием, при задании параметров которого была нажата кнопка **Изменить перекрытие**.

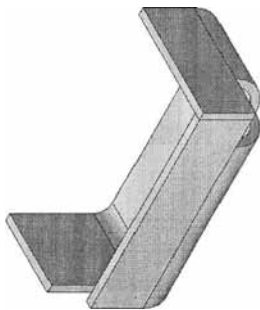


Рис. 87. Созданная листовая деталь после выполнения замыкания угла с перекрытием, при задании параметров которого была нажата кнопка **Изменить перекрытие**

В графической системе КОМПАС-3D имеется возможность выполнения замыкания углов с плотным замыканием. Для выполнения замыкания угла с плотным замыканием необходимо при задании параметров замыкания на Панели свойств на вкладке **Параметры** открыть список **Способ замыкания** и указать требуемый вариант замыкания - **Плотное замыкание** (рис. 88),

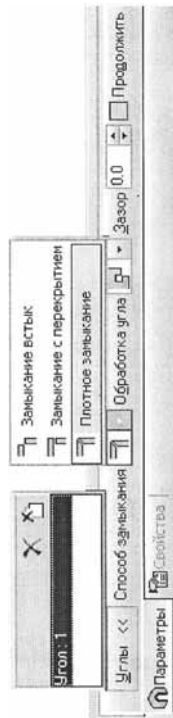


Рис. 88. Задание параметров плотного замыкания

В графической системе КОМПАС-3D имеется возможность обработки углов при их замыкании. При задании параметров замыкания на Панели свойств на вкладке **Параметры** открываем список **Обработка угла** и указываем требуемый вариант обработки - **Стык по кромке** (для примера рис. 92).



Рис. 92. Задание параметров замыкания с обработкой угла (вариант обработки - **Стык по кромке**)

Созданная листовая деталь после выполнения замыкания угла с обработкой угла (вариант обработки - **Стык по кромке**) представлена на рис. 93.

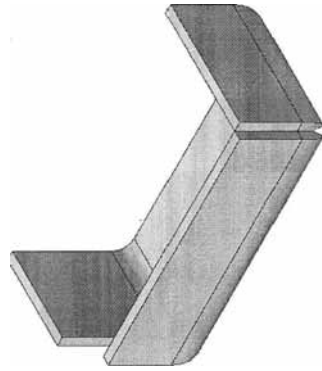


Рис. 93. Созданная листовая деталь после выполнения замыкания угла с обработкой угла (вариант обработки - **Стык по кромке**)

В графической системе КОМПАС-3D имеется возможность обработки углов при их замыкании с другим вариантом обработки - **Стык по хорде**. При задании параметров замыкания на Панели свойств на вкладке **Параметры** открываем список **Обработка угла** и указываем требуемый вариант обработки - **Стык по хорде** (для примера).



Рис. 94. Задание параметров замыкания с обработкой угла (вариант обработки - **Стык по хорде**)

Созданная листовая деталь после выполнения замыкания угла с обработкой угла (вариант обработки - **Стык по хорде**) представлена на рис. 95.

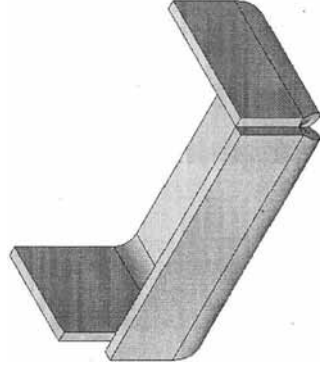


Рис. 95. Созданная листовая деталь после выполнения замыкания угла с обработкой угла (вариант обработки - **Стык по хорде**)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кудрявцев, Е. М. Компас-3Б. У6. Основы работы в системе / Е. М. Кудрявцев. - М. : ДМК - Пресс, 2004. - 528 с.
2. Кудрявцев, Е. М. Компас-3Б. У7. Наиболее полное руководство / Е. М. Кудрявцев. - М. : ДМК - Пресс, 2005. - 664 с.
3. Потемкин, А. Е. Тщательное моделирование В системе КОМПАС-3Б / А. Е. Потемкин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 512 с.

Учебное издание
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ В СИСТЕМЕ КОМПАС-3Б
 Методические указания
 Составители: РАНДИН Алексей Владимирович
 КОРШУНОВ Дмитрий Александрович

Редактор Н. А. Евдокимова

Подписано в печать 31.08.2009. Формат 60 x 84/16.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 2,56. Тираж 200 экз.

Заказ 984

Ульяновский государственный технический университет,
 432027, Ульяновск, Северный Венец, 32.

Типография УлГТУ, 432027, Ульяновск, Северный Венец, 32.