

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 ПО ТРЕХМЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР

Для студентов специальностей **1-40 05 01** Информационные системы и технологии по направлениям: направление специальности **1-40 05 01-03** Информационные системы и технологии;

1-40 01 01 Программное обеспечение информационных технологий;

1-47 01 02 Дизайн электронных и веб-изданий;

1-98 01 03 Программное обеспечение информационной безопасности мобильных систем

ВВЕДЕНИЕ

Программой дисциплины предусмотрено выполнение расчетно-графической работы: «Взаимное пересечение геометрических тел» (1 чертеж формата А3).

Здесь достаточно подробно рассмотрены и способы пространственного моделирования геометрических объектов и способы построения чертежей для полученных моделей, даны примеры для некоторых геометрических фигур.

Пособие содержит графические варианты заданий для самостоятельной работы в компьютерной аудитории. Каждая выполненная студентом работа представляется преподавателю для проверки и защиты.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМНО ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Построить три проекции геометрического тела со сквозными взаимно-перпендикулярными отверстиями. Обозначить точки на линии пересечения поверхности этого тела с отверстиями. Выполнить целесообразные разрезы.

Указания. Задание выполняется на формате А3 в масштабе 1 : 1 .

Индивидуальные задания приведены в приложении 3.

В данной работе представлены примеры построения моделей усеченного конуса, бочкообразной фигуры (закрытый тор) и сферы.

Упражнение 1: Построить модель усеченного конуса, пересеченного взаимно перпендикулярными цилиндрическими отверстиями (рис. 9.21).

Указания по выполнению упражнения. Трехмерная модель конуса строится в следующей **последовательности** (система КОМПАС):

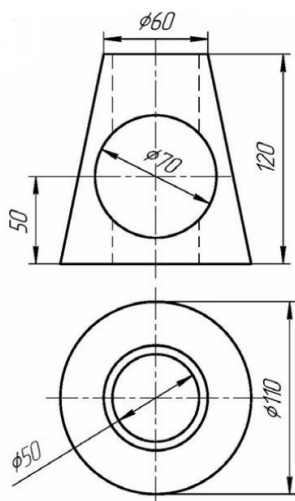



Рис. 9.21



1. Выбрать в основном меню: Файл – Создать – Деталь.

2. Открыть в Дереве модели Начало координат и выбрать плоскость ZX.

3. Перейти в режим Эскиз .


4. Построить окружность диаметром 110 мм. *Ориентацию не трогать и не менять!*

5. Выйти из режима Эскиза (повторно нажать кнопку .

6. В Дереве модели указать этот эскиз, выбрать команду Редактирование детали  и Выдавливание .

7. В строке Свойства задать Направление Прямое и размеры конуса: Расстояние 1 (высота): 120 мм, Уклон Внутрь: 12°.


8. Завершить операцию, нажав на  в строке свойств.

9-1. Проверить полученное верхнее основание конуса (оно должно иметь диаметр 60 мм). Для этого построить смещенную плоскость относительно плоскости ZX на расстоянии 120 мм. На этой плоскости построить эскиз , содержащий окружность диаметром 60 мм.

9-2. Выйти из эскиза – нажать .

9-3. При необходимости изменить диаметр верхнего основания конуса подвести курсор в дерево модели к ранее выполненной операции выдавливания – Операция выдавливания:1, нажать правую кнопку мыши, выбрать в контекстном меню команду Редактировать и изменить угол выдавливания, чтобы диаметр основания соответствовал диаметру окружности на смещенной плоскости.

9-4. Завершить операцию, нажав на  в строке свойств.

1. Указать команду Ориентация  **Ориентация** и установить Вид Спереди. Закрыть окно, нажав Выход.

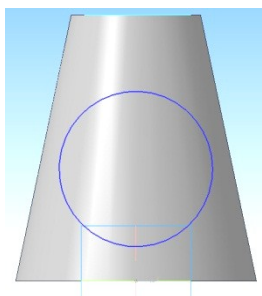



Рис. 9.22

2. В дереве модели выбрать плоскость XY.

3. Перейти в режим Эскиз (нажать кнопку



).

13. Открыть инструментальную панель Геометрия , построить на этой плоскости окружность диаметром 70 мм (рис. 9.22).


14. Выйти из режима Эскиза (нажать кнопку



).

15. На панели Редактирование детали выбрать Вырезать выдавливанием (кнопка ).

16. В строке свойств указать Направление: два направления, Расстояние 1: 70 мм и Расстояние 2: 70 мм. Модель можно повернуть, наблюдая за линией пересечения.

17. Завершить операцию, нажав на  в строке свойств.

18. На конусе образуется сквозное горизонтальное отверстие.

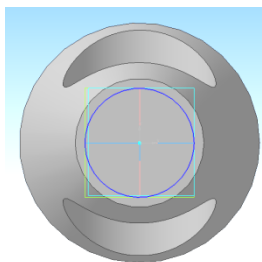



Рис. 9.23

19. Осталось построить сквозное вертикальное отверстие. Для этого выбрать построенную ранее смещенную плоскость относительно основания на 120 мм. На этой плоскости в режиме эскиза построить окружность диаметром 50 мм (рис. 9.23).

20. Выйти из эскиза и вырезать выдавливанием  сквозное вертикальное отверстие в конусе.

21. Завершить операцию, нажав на  в строке свойств.

22. Проверить правильность полученных видов, выбрав команду Ориентация и Вид Спереди (установить), Сверху (установить), Слева (установить).

23. Выйти из команды (Выход) и сохранить модель.

Создание чертежа построенной модели конуса, содержащего проекционные виды и разрезы.

1. Выбрать в основном меню: Файл – Создать – Чертеж.

2. Изменить формат чертежа с A4 на A3 с помощью менеджера документа.

3. Открыть окно Виды или выбрать в меню Вставка – Вид – Вид с модели – Стандартные.

4. В открывшемся окне выбрать файл с моделью конуса и открыть его.

5. В строке свойств выбрать Схему видов и изменить расстояние между видами с 15 мм (по умолчанию) на 50 мм по горизонтали и 25 мм по вертикали.

6. В этой же строке свойств нажать кнопку Линии и включить Невидимые линии и Линии переходов.

7. Расставить виды на поле чертежа и нажать .

8. Достроить оси на каждом виде и обозначить точки на линиях пересечения на всех проекциях. Виды являются ассоциативно связанными и никакие изменения на видах не допускаются. Можно редактировать только трехмерную модель.

9. На виде слева достроить разрез. Если фигура симметрична относительно вертикальной оси, разрез можно построить на правой половине вида. В этом случае штриховые линии невидимого контура нужно удалить.

10. Заполнить основную надпись.

Пример выполнения чертежа приведен на рис. 9.24. Обозначение точек на линии пересечения обязательно.

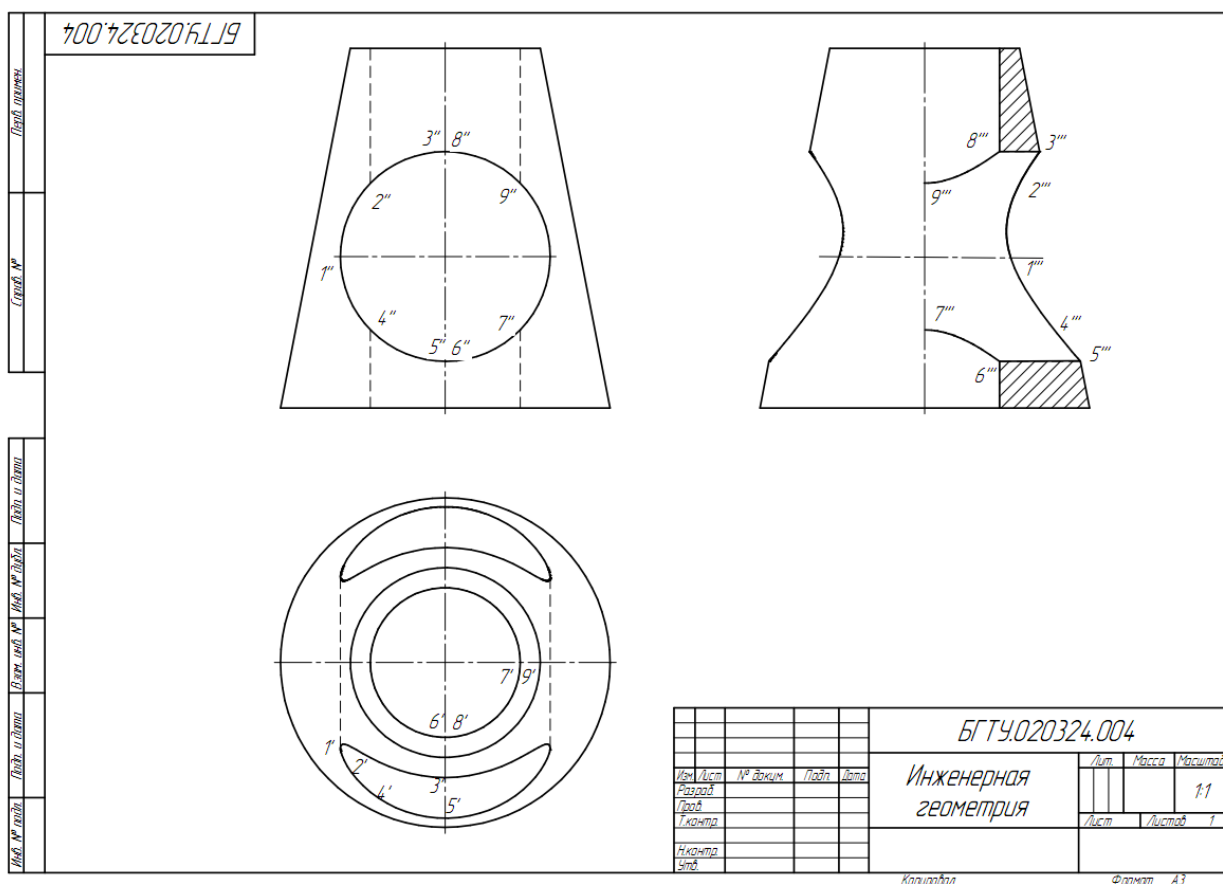
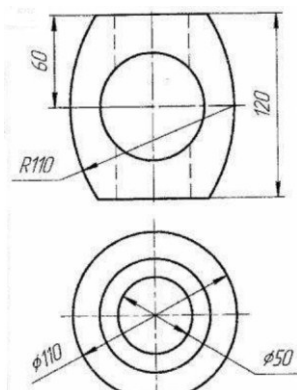



Рис. 9.24

Упражнение 2. Построить трехмерную модель закрытого тора (бочка) с горизонтальным и вертикальным цилиндрическими отверстиями

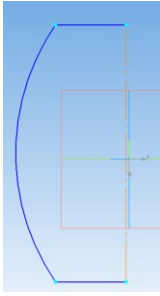
Указания по выполнению упражнения.


Трехмерная модель строится в следующей **последовательности** (система КОМПАС):




1. ФАЙЛ –Создать – Деталь.
2. Открыть в Дереве модели Начало координат.
3. Выбрать плоскость **ZY**.
4. Перейти в режим Эскиза .
5. Построить половину бочки по заданным размерам.


Вертикальная линия должна быть **Осевой**! Ориентацию эскиза не трогать и не менять! Для перемещения эскиза использовать клавиши SHIFT и колесико мыши.



6. Выйти из режима Эскиза (повторно нажать на знак ).


7. В Дереве модели указать этот эскиз, выбрать команду Редактирование детали  – и

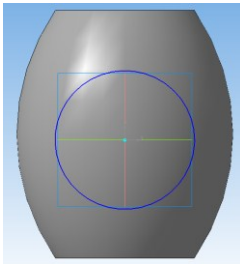
указать Операцию Вращение  (Проследить за тем, чтобы режим тонких стенок был выключен – так настроено по умолчанию).

8. Завершить операцию, нажав на  в строке Свойств.

9. В дереве модели выбрать Плоскость XY.

12. Перейти в режим Эскиз .

13. Открыть инструментальную панель Геометрия , построить на этой плоскости окружность диаметром 70 мм (отклонение ± 1 мм). В этом режиме деталь можно уменьшать/увеличивать колесиком мыши, а для перемещения детали **дополнительно** нажимать клавишу Shift.



14. Выйти из режима Эскиза (нажать на знак .

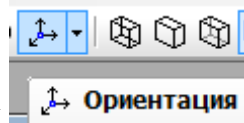
15. На панели Редактирование детали выбрать Вырезать выдавливанием (знак .


16. В строке свойств указать Направление: два направления, Расстояние1 = 70 мм и Расстояние2 = 70 мм. Модель можно повернуть, наблюдая за изменениями секущих плоскостей.

17. Завершить операцию, нажав на  в строке свойств.

18. На поверхности бочки сформируется сквозное горизонтальное отверстие.


19. Осталось построить сквозное вертикальное отверстие.

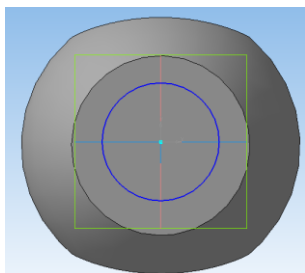


Выбрать команду Ориентация  и установить Вид Сверху. Закрыть окно, нажав Выход.

20. В дереве модели выбрать Плоскость ZX.

21. Перейти в режим Эскиз .

22. Открыть инструментальную панель Геометрия , построить на этой плоскости окружность диам. 50 мм (отклонение ± 1 мм). В этом режиме деталь можно уменьшать/увеличивать колесиком мыши, а для перемещения **дополнительно** нажимать



клавишу Shift.

23. Выйти из режима Эскиза (нажать на знак .

24. На панели Редактирование детали выбрать Вырезать выдавливанием (знак .

25. В строке свойств указать Направление: два направления, Расстояние1 = 70 мм и Расстояние2 = 70 мм. Модель можно повернуть, наблюдая за изменениями секущих плоскостей.

26. Завершить операцию, нажав на  в строке свойств.

27. Проверить правильность полученных видов, выбрав в команде Ориентация Виды Спереди (установить), Сверху (установить), Слева (установить).

28. Выйти из команды (Выход) и Сохранить модель.

Построение чертежа, содержащего 3 стандартных вида

1. Файл – Создать – Чертеж.

2. Изменить формат чертежа с A4 на A3 с помощью менеджера документа .

3. Открыть окно Виды или выбрать в меню Вставка – Вид – Вид с модели - Стандартные.

4. В открывшемся окне выбрать файл с моделью бочки и открыть его.

5. В строке свойств выбрать **Схему видов** и изменить расстояние между видами с 15 мм (по умолчанию) на 50 мм по горизонтали и 25 мм по вертикали.

6. В этой же строке свойств нажать кнопку **Линии** и включить Невидимые линии и Линии переходов.

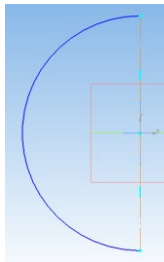
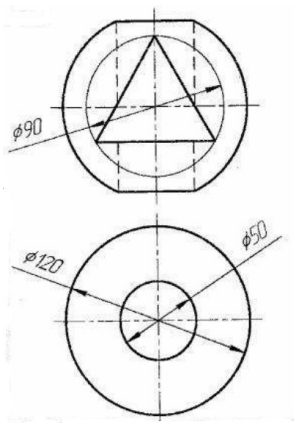
7. Расставить виды на поле чертежа и нажать .

8. Достроить оси на каждом виде и обозначить точки на линиях пересечения на всех проекциях. Виды являются ассоциативно связанными и никакие изменения на видах не допускаются. Можно редактировать только модель.

9. Заполнить основную надпись.

Упражнение 3. Построить трехмерную модель сферы с горизонтальным треугольным призматическим отверстием и вертикальным цилиндрическим отверстием

Указания по выполнению упражнения. Трехмерная модель строится в следующей **последовательности** (система КОМПАС):




1. ФАЙЛ – Создать – Деталь.
2. Открыть в Дереве модели Начало координат.
3. Выбрать плоскость **ZY**.

















4. Перейти в режим Эскиза .

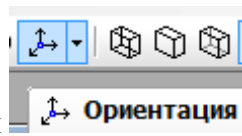
5. Построить половину окружности по заданным размерам. Дуга радиусом 60 мм. Вертикальная линия должна быть **Осевой**! Ориентацию эскиза не трогать и не менять! Для перемещения эскиза использовать клавиши SHIFT и колесико мыши.


6. Выйти из режима Эскиза (повторно нажать на знак ).

7. В Дереве модели указать этот эскиз, выбрать команду

Редактирование детали  – и указать Операцию Вращение


               

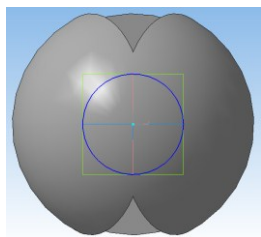


Выбрать команду Ориентация  и установить Вид Сверху. Закрывать окно, нажав Выход.

20. В дереве модели выбрать Плоскость ZX.

21. Перейти в режим Эскиз .

22. Открыть инструментальную панель Геометрия , построить на этой плоскости окружность диам. 50 мм (отклонение ± 1 мм). В этом режиме деталь можно уменьшать/увеличивать колесиком мыши, а для перемещения **дополнительно** нажимать




клавишу Shift.

23. Выйти из режима Эскиза (нажать на знак .

24. На панели Редактирование детали выбрать Вырезать выдавливанием (знак .

25. В строке свойств указать Направление: два направления, Расстояние1 = 70 мм и Расстояние2 = 70 мм. Модель можно повернуть, наблюдая за изменениями секущих плоскостей.

26. Завершить операцию, нажав на  в строке Свойств.

27. Проверить правильность полученных видов, выбрав в команде Ориентация Виды Спереди (установить), Сверху (установить), Слева (установить).

28. Выйти из команды (Выход) и Сохранить модель.

Построение чертежа, содержащего 3 стандартных вида фигуры

1. Файл – Создать – Чертеж.

2. Изменить формат чертежа с A4 на A3 с помощью менеджера документа .

3. Открыть окно Виды или выбрать в меню Вставка – Вид – Вид с модели - Стандартные.

4. В открывшемся окне выбрать файл с моделью Сферы и открыть его.

5. В строке свойств выбрать **Схему видов** и изменить расстояние между видами с 15 мм (по умолчанию) на 50 мм по горизонтали и 25 мм по вертикали.

6. В этой же строке свойств нажать кнопку **Линии** и включить Невидимые линии и Линии переходов.

7. Расставить виды на поле чертежа и нажать .

8. Достроить оси на каждом виде и обозначить точки на линиях пересечения на всех проекциях. Виды являются ассоциативно связанными и никакие изменения на видах не допускаются. Можно редактировать только модель.

9. Выполнить разрез на виде слева (рис. 9.25).

10. Заполнить основную надпись.

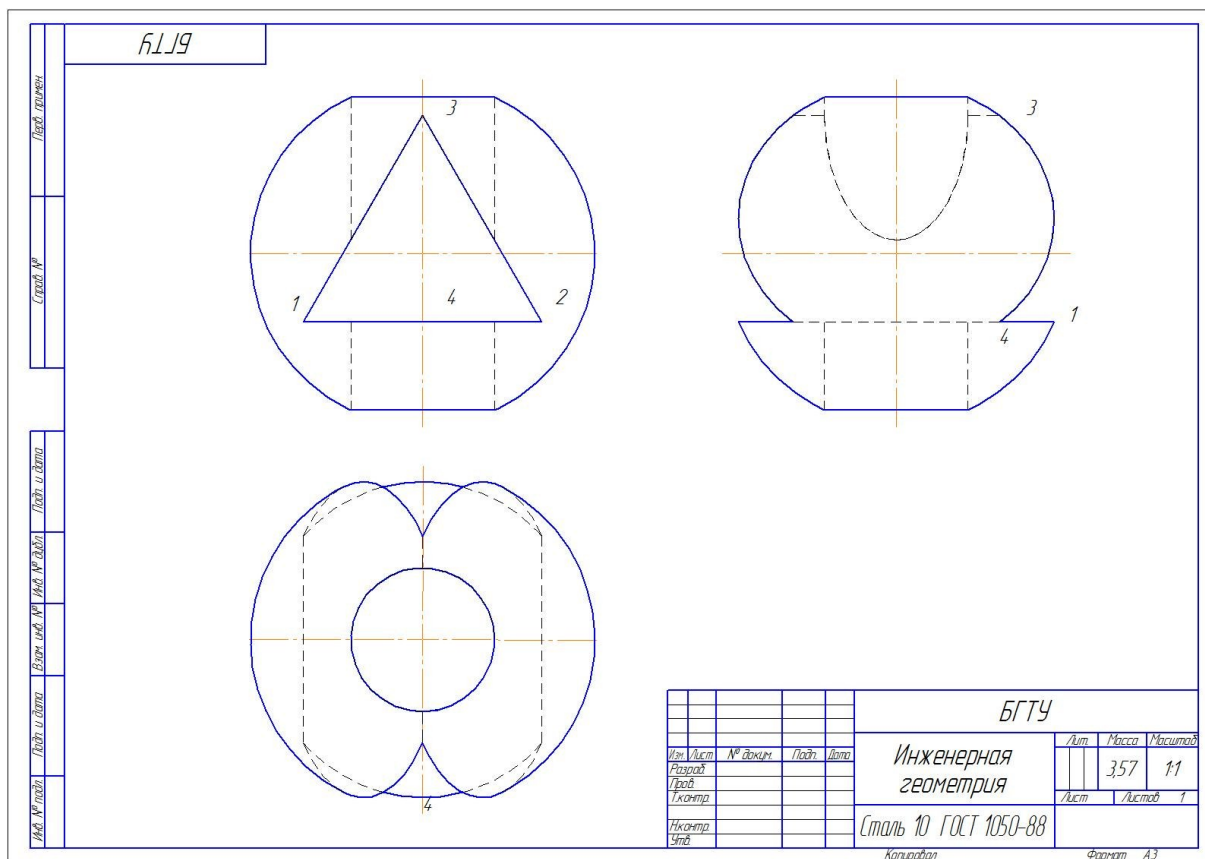


Рис. 9.25

В приложении 3 даны варианты индивидуальных заданий по теме «Взаимное пересечение геометрических тел».

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

