

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»

Н. Ю. Кондратчик, Н. В. Куракина

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Лабораторный практикум
для студентов специальности
1-40 01 02 Информационные системы и технологии

Барановичи
БарГУ
2015

УДК 004(078)
ББК 32.81я73
К17

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии машиностроения учреждения образования «Барановичский государственный университет» М. В. Нерода, начальник отдела управления главного конструктора ОАО «Барановичский завод автоматических линий»

Кондратчик, Н. Ю.

К17 3D-моделирование инженерных конструкций : лаб. практикум для студентов специальности 1-40 01 02 Информационные системы и технологии / Н. Ю. Кондратчик, Н. В. Куракина ; М-во образования Респ. Беларусь, Барановичский государственный университет. — Барановичи : БарГУ, 2015. — 66 с. : ил. 142.
ISBN 978-985-498-679-1.

Излагаются практические основы выполнения лабораторных работ в системах T-FLEX CAD, SolidWorks, Компас 3D. Раскрыты технологии и инструменты сбора и обработки информации, основы работы по выполнению моделей в трёхмерном пространстве.

Предназначен для студентов инженерного и машиностроительного профиля, будет полезен инженерно-техническим специалистам.

УДК 004(078)
ББК 32.81я73

Учебное издание

Кондратчик Наталья Юрьевна, **Куракина** Наталья Владимировна

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ
ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Лабораторный практикум
для студентов специальности
1-40 01 02 Информационные системы и технологии

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол
Технический редактор А. Ю. Сидоренко
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак
Корректор С. А. Березнюк

Подписано в печать 31.08.2015. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 4,00. Уч.-изд. л. 2,20. Тираж 85 экз. Заказ 597.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Барановичский государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/424 от 02.09.2014.

Ул. Войкова, 21, 225404, г. Барановичи.
Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: gio@barsu.by .

ISBN 978-985-498-679-1

© БарГУ, 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

Освоение любой системы автоматизированного проектирования (далее — САПР), ориентированной на машиностроение и приборостроение, начинается со знакомства с CAD-системой.

Лабораторный практикум предназначен для проведения лабораторных работ по дисциплине «3D-моделирование инженерных конструкций». В нём приводятся задания, описывается порядок проведения лабораторных работ, разобраны примеры их выполнения.

Целью написания лабораторного практикума является освоение студентами методов моделирования объёмных тел в современных САПР.

Практикум включает в себя 14 лабораторных работ, в которых описан алгоритм создания детали в одной из трёх CAD-систем. Каждый шаг построения сопровождается рисунком, что очень облегчает работу студентов во время моделирования в 3D, SolidWorks и T-FLEX CAD.

T-FLEX CAD — система параметрического проектирования и оформления конструкторско-технологической документации, позволяющая создавать чертежи и сборочные конструкции любой сложности.

Система 3D предназначена для создания трёхмерных параметрических моделей деталей и последующего полуавтоматического создания их рабочих чертежей, содержащих все необходимые виды, разрезы и сечения.

SolidWorks — система автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий любой сложности и назначения. Она представляет собой инструментальную среду, предназначенную для автоматизации проектирования сложных изделий в машиностроении и в других областях промышленности.

Лабораторная работа 1

ИЗОЛЯТОР В СИСТЕМЕ T-FLEX CAD

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования T-FLEX CAD; построение модели.

Выполнение работы


1. Создайте новый документ, выбрав в меню «Файл→Новая 3D-модель», или щёлкните кнопку на панели инструментов . При необходимости подключите вкладку «Структура 3D-модели». Выберите рабочую плоскость «Вид сверху» (рис. 1.1). Чтобы начертить, выберите команду «Построение→Прямая».



Рисунок 1.1

2. Щёлкните в автоменю «Создать две перпендикулярные прямые и узел» и зафиксируйте положение узла в начале координат. Постройте ещё два узла, отстоящих от начала координат на **50 мм**. Далее постройте три окружности: одну радиусом **100 мм** и две — **20 мм**, щёлкнув по кнопке «Построить окружность» (рис. 1.2). Завершите выполнение команды щелчком на кнопке «Выход из команды» в автоменю.

3. На системной панели инструментов щёлкните на кнопке «Создать изображение» и замените линии построения линиями изображения. Для этого щёлкните на кнопке «Специальный тип линий» и левой кнопкой мыши щёлкните по окружностям. Измените тип линии на осевую и проведите по точкам осевые линии (рис. 1.3).

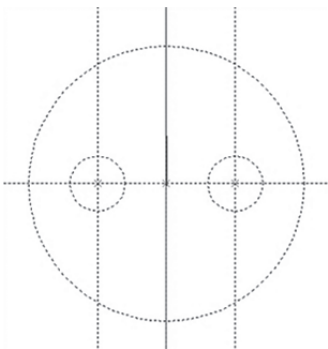


Рисунок 1.2

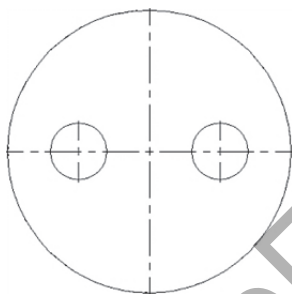


Рисунок 1.3

4. Выберите команду «Выталкивание» и на вкладке параметров установите длину выталкивания **50 мм**. Просмотреть результат выполнения операции можно с помощью кнопки «Предварительный просмотр». Завершите ввод данных командой «Завершить ввод» и закончите операцию. В результате получится модель (рис. 1.4).



Рисунок 1.4

5. Отметьте правой кнопкой мыши верхнюю грань полученной модели и в появившемся контекстном меню выберите команду «Чертить на грани». Затем вновь вызовите команду «Построить прямую» и с помощью команд построения параллельных прямых нанесите линии (рис. 1.5).

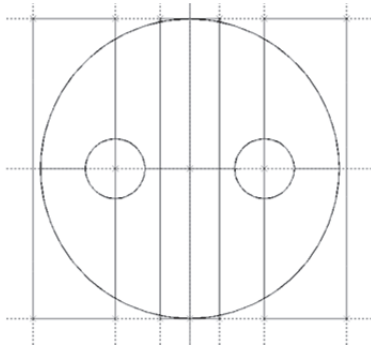


Рисунок 1.5

6. Расстояние между ближайшими к центру вертикальными прямыми должно быть равным **40 мм**. С помощью команды «Создать изображение» постройте по вспомогательным линиям три прямоугольника. В заключение вновь выберите кнопку «Выталкивание» и на вкладке параметров установите длину **25 мм** с изменением направления. Затем на панели выберите пиктограмму «Вычитание», завершите ввод и закончите операцию (рис. 1.6).



Рисунок 1.6

Лабораторная работа 2

ИЗОЛЯТОР В СИСТЕМЕ КОМПАС 3D

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования Компас 3D; построение модели.

Выполнение работы

1. Для создания модели новой детали выполните команду «Файл→Создать» или щёлкните на кнопке «Создать на стандартной панели» и в открывшемся окне в качестве типа нового документа выберите вариант «Деталь» (рис. 2.1).

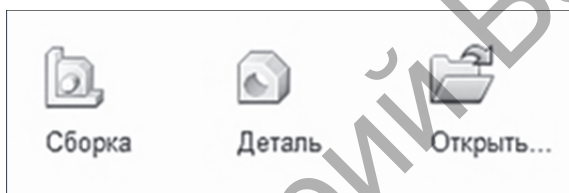


Рисунок 2.1

2. На панели «Вид» раскройте список «Ориентация» и укажите вариант «Изометрия XYZ» (рис. 2.2).

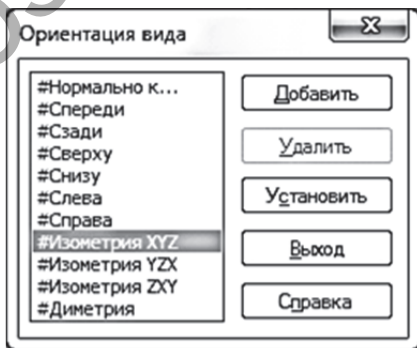


Рисунок 2.2

3. В дереве модели выберите вариант «Плоскость ZX». На панели «Текущее состояние» щёлкните на кнопке «Эскиз». В результате плоскость ZX станет параллельной экрану (рис. 2.3).

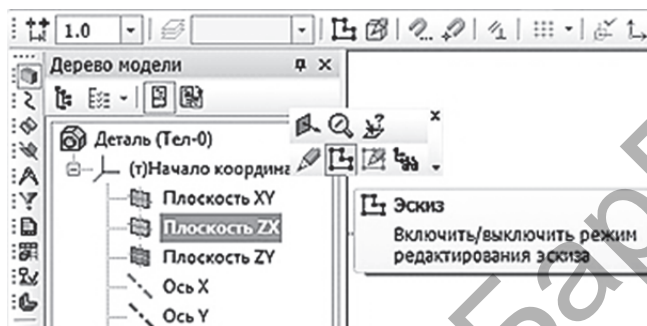


Рисунок 2.3

4. В появившейся компактной панели щёлкните на кнопке «Геометрия» для вызова соответствующей инструментальной панели (рис. 2.4).

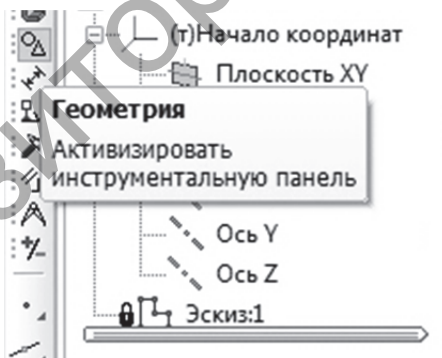


Рисунок 2.4

5. На панели «Глобальные привязки» установите флажок «По сетке», включив соответствующую привязку, а также включите режим «Изображение сетки на экране» (рис. 2.5).

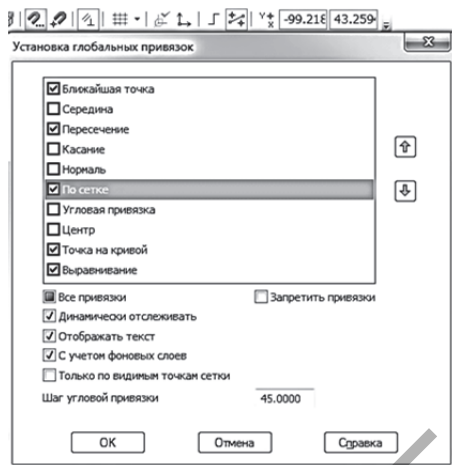


Рисунок 2.5

6. На инструментальной панели в режиме «Геометрия» выберите команду «Окружность», с помощью которой по сетке нарисуйте эскиз основания детали, содержащий три окружности: одну с диаметром **60** и две — **10 мм**. При рисовании каждой окружности в рабочей области отметьте курсором первую и вторую точки: центр и точку на окружности требуемого радиуса. Закачивается выполнение эскиза повторным щелчком на кнопке «Эскиз» (рис. 2.6).

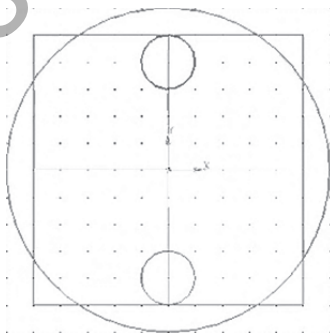


Рисунок 2.6

7. На панели редактирования детали щёлкните на кнопке «Операция выдавливания». Внизу экрана появится панель свойств, задайте на ней параметры выдавливания: «Прямое направление»; «Расстояние 1» — 20,0. Ввод параметров заканчивается щелчком на кнопке «Создать объект» (рис. 2.7).

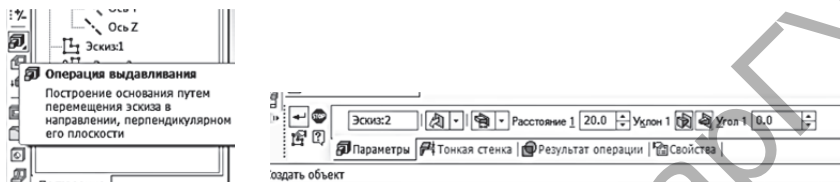


Рисунок 2.7

8. После выбора на панели «Вид→Команды→Полутоновое» мы получим нужное изображение основания втулки (рис. 2.8).

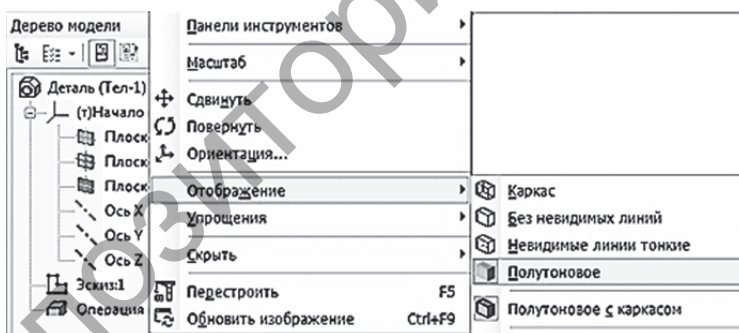


Рисунок 2.8

9. Для удаления материала из основания в дереве модели укажите вариант «Плоскость ZY» и щелкните на кнопке «Эскиз». Плоскость ZY станет параллельной экрану. Затем в появившейся компактной панели щёлкните на кнопке «Геометрия» для вызова соответствующей инструментальной панели (рис. 2.9).

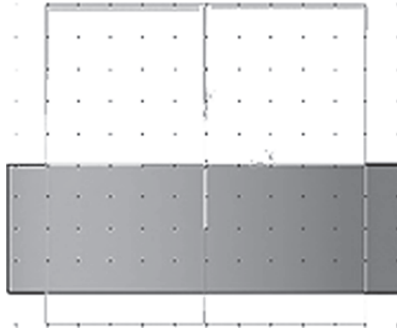


Рисунок 2.9

10. Используя команду «Непрерывный ввод объектов», нарисуйте на сетке прямоугольники (рис. 2.10). Заканчивается эскиз повторным щелчком на кнопке «Эскиз».



Рисунок 2.10

11. Чтобы завершить создание модели, на инструментальной панели щёлкните на кнопке «Вырезать выдавливанием», на панели свойств задайте параметры «Два направления» и «Через все» (рис. 2.11).

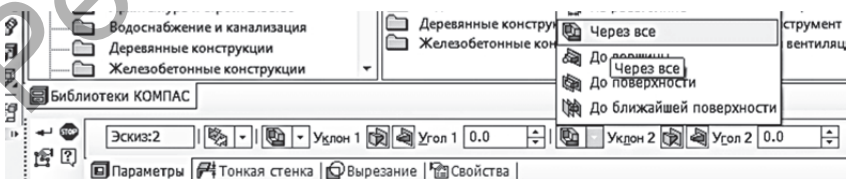


Рисунок 2.11

Лабораторная работа 3

ИЗОЛЯТОР В СИСТЕМЕ SOLIDWORKS

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования SolidWorks; построение модели.

Выполнение работы

1. Создайте новый документ, выбрав в качестве типа документа вариант «Деталь» (рис. 3.1).



Рисунок 3.1

2. В дереве конструирования выберите плоскость «Сверху» и в появившейся панели выберите команду «Эскиз» либо щёлкните на одноименной кнопке на ленте, перейдя на вкладку «Эскиз» (рис. 3.2).

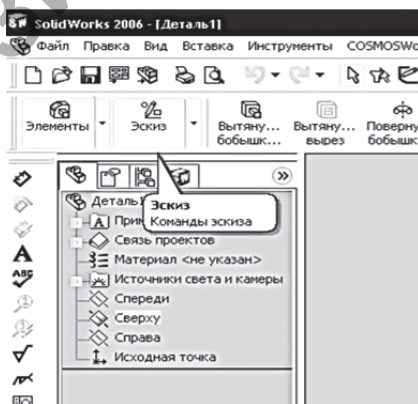


Рисунок 3.2

3. Создайте эскиз согласно рисунку (рис. 3.3). Постройте осевые линии, проходящие через начало координат. Затем выберите команду «Окружность» и постройте окружности произвольного радиуса, расположенные на вертикальной осевой линии. Нанесите размеры, используя команду «Автоматическое нанесение размеров». Вторую окружность диаметром **20 мм** постройте как зеркальную копию первой относительно горизонтали, щёлкнув на кнопке «Зеркально отразить».

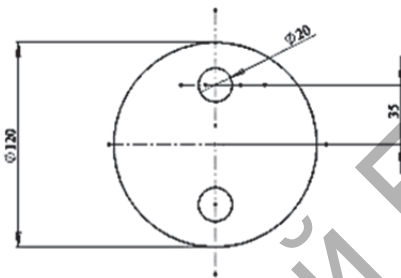


Рисунок 3.3

4. Выйдите из режима построения эскиза, щёлкнув на кнопке «Выход из эскиза». Для создания модели на основе построенного эскиза на вкладке «Элементы» выберите команду «Вытянутая бобышка/основание» (рис. 3.4). На панели свойств команды задайте величину выдавливания **30 мм**. Результат представлен на рисунке 3.5.

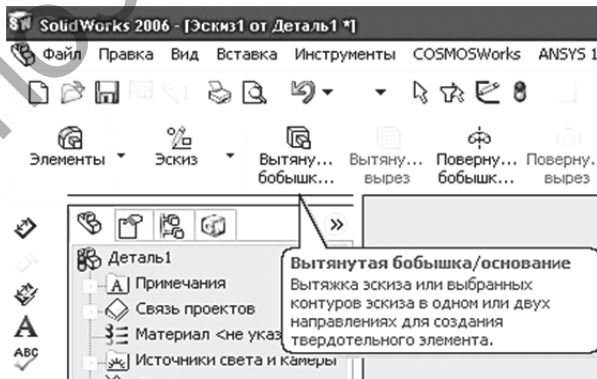


Рисунок 3.4

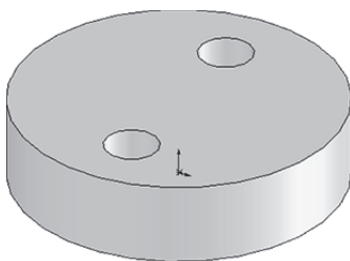


Рисунок 3.5

5. В дереве конструирования выберите плоскость «Справа». Установите вид справа с помощью команды «Стандартные виды» → «Вид справа» (рис. 3.6) и перейдите на вкладку «Эскиз», чтобы вернуться к построению эскиза. Создайте эскиз согласно приведённому примеру (рис. 3.7), используя команду «Угловой прямоугольник». Проставьте размеры и выйдите из режима создания эскиза. Выберите команду «Вытянутый вырез» и с помощью панели свойств установите параметры согласно приведённому примеру (рис. 3.8).

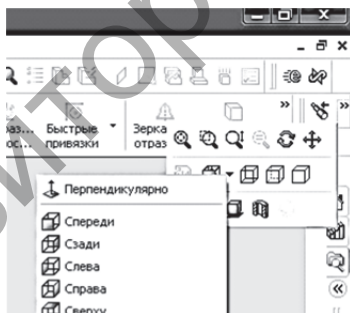


Рисунок 3.6

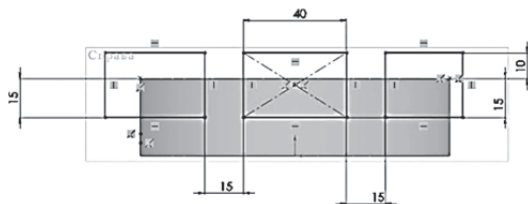


Рисунок 3.7

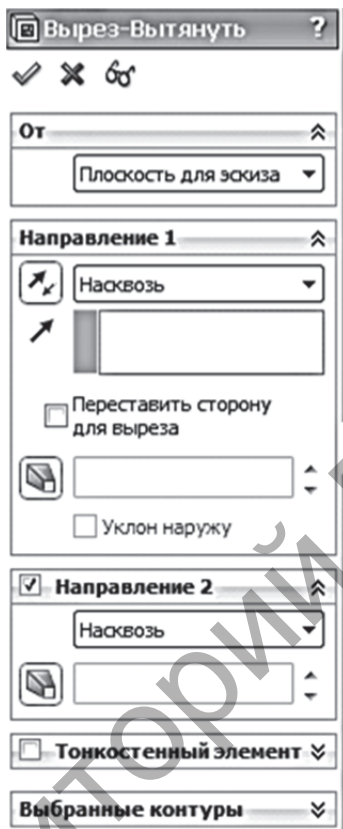


Рисунок 3.8

Лабораторная работа 4

ВКЛАДЫШ В СИСТЕМЕ T-FLEX CAD

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования T-FLEX CAD; построение модели.

Выполнение работы

1. Создайте новый документ, выбрав в меню «Файл→Новая 3D-модель». При необходимости подключите вкладку «Структура 3D-модели». Выберите рабочую плоскость «Вид сверху» (рис. 4.1). Чтобы начертить, выберите команду «Построение→Прямая».

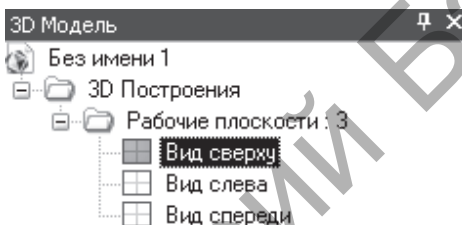


Рисунок 4.1

2. Щёлкните в автоменю «Создать две перпендикулярные прямые и узел» и зафиксируйте положение узла в начале координат. Далее постройте две окружности радиусом **100 мм** и **40 мм** (рис. 4.2), щёлкнув по кнопке «Построить окружность». Завершите выполнение команды щелчком на кнопке «Выход из команды» в автоменю.

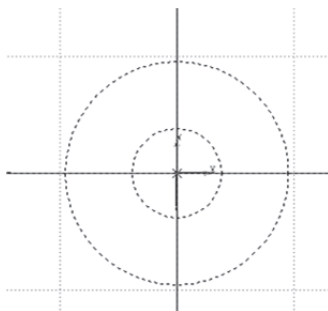


Рисунок 4.2

3. На системной панели инструментов щёлкните на кнопке «Создать изображение» и замените линии построения линиями изображения. Для этого щёлкните на кнопке «Специальный тип линий» и левой кнопкой мыши щёлкните по окружностям. Измените тип линии на осевую и проведите по точкам осевые линии (рис. 4.3).

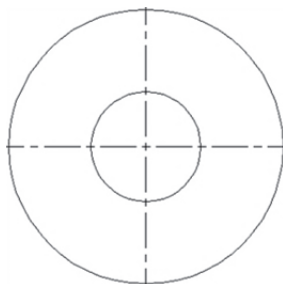


Рисунок 4.3

4. Выберите команду «Выталкивание» и на вкладке параметров установите длину выталкивания **40 мм**. Просмотреть результат выполнения операции можно с помощью кнопки «Предварительный просмотр». Завершите ввод данных командой «Завершить ввод» и закончите операцию. В результате получится модель (рис. 4.4).

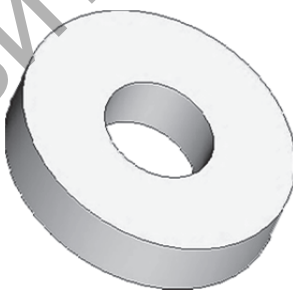


Рисунок 4.4

5. Отметьте правой кнопкой мыши верхнюю грань полученной модели и в появившемся контекстном меню выберите команду «Чертить на грани». Затем с помощью команд «Построить прямую» и «Построить

окружность» выполните вспомогательные построения, как показано в примере (рис. 4.5). Расстояние между параллельными прямыми — **130 мм**, градусы окружностей — **25** и **80 мм**. Затем с помощью команды «Узел» автоматически отметьте точки пересечения окружностей. С помощью команды «Создать изображение» перейдите в режим рисования изображения. Укажите с помощью команды любой узел и одну из исходящих дуг. Последовательно фиксируйте указатель в следующем узле и отмечайте соответствующую дугу, как показано в примере (рис. 4.6). Завершите выполнение команды щелчком на кнопке «Выход из команды» в автоменю.

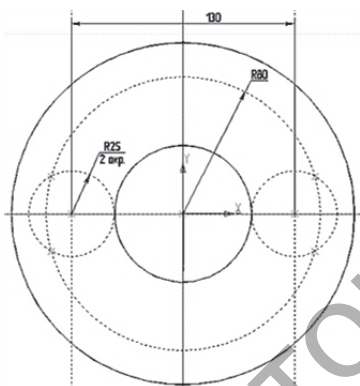


Рисунок 4.5

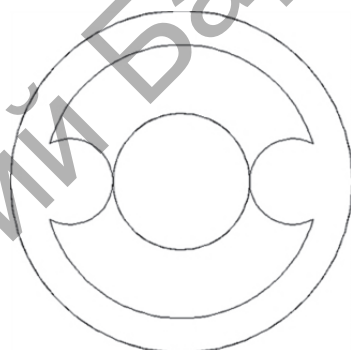


Рисунок 4.6

6. Вновь выберите кнопку «Выталкивание», щёлкните в автоменю на кнопке «Вычитание», а на вкладке параметров установите длину **20 мм** с изменением направления. Завершите ввод и закончите операцию (рис. 4.7). Затем выделите указателем мыши одну из внутренних граней основания, как показано в примере (рис. 4.8), и в контекстном меню выберите пункт «Чертить на грани». Далее вызовите команду «Построение→Прямая» или щёлкните команду «Построить прямую» и постройте вспомогательные параллельные прямые так, чтобы образовался квадрат со стороной **20 мм**. Щёлкните на кнопке «Создать изображение» и замените линии построения линиями изображения.



Рисунок 4.7



Рисунок 4.8

7. Вызовите из автоменю команду «Чертёж→Копия→Копирование симметрично». В автоменю будет доступна лишь одна кнопка — «Режим добавления элементов копирования». Выберите указателем стороны нарисованного квадрата, при необходимости увеличьте масштаб. Завершите выделение щелчком на кнопке «Завершить ввод» (рис. 4.9). Выберите в качестве оси симметрии горизонтальную ось окружности основания модели и завершите операцию щелчком на кнопке «Выход из команды» в автоменю.

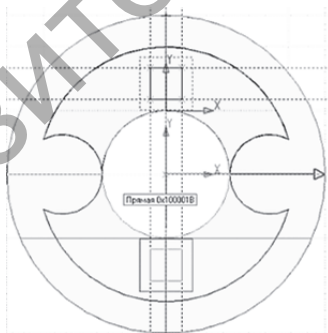


Рисунок 4.9

8. Выберите команду «Выталкивание», щёлкните в автоменю на кнопке «Вычитание», а на вкладке параметров установите глубину выталкивания **10 мм** в обратном направлении. Просмотреть результат

выполнения операции можно с помощью кнопки «Предварительный просмотр». Завершите ввод данных командой «Завершить ввод» и закончите операцию. В результате получится модель (рис. 4.10).

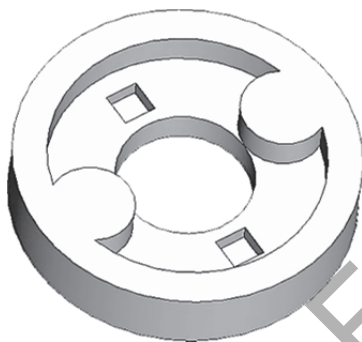


Рисунок 4.10

9. Установите вид спереди с помощью команды «Вид→Проекции→→Вид спереди» и постройте вспомогательные прямые: горизонтальную на расстоянии **30 мм** от основания и две вертикальные на расстоянии **20 мм** от осевой. Щёлкнув на кнопке «Построить прямую», нарисуйте прямоугольник, как показано в примере (рис. 4.11), используя в качестве базового один из узлов на пересечении вспомогательных прямых, после чего завершите операцию.



Рисунок 4.11

10. Выберите команду «Выталкивание», щёлкните в автоменю на кнопке «Вычитание». На вкладке команды в окне установки направления выберите «Через все». Отметьте указателем требуемый профиль

вычитания. При подводке к профилям указателя будет производиться подсветка соответствующих контуров профилей (рис. 4.12).

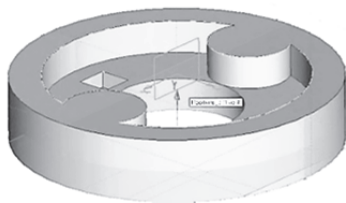


Рисунок 4.12

11. Завершите ввод данных командой «Завершить ввод» и закончите операцию. В результате получится модель (рис. 4.13).

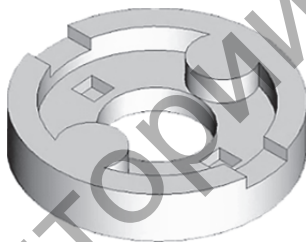


Рисунок 4.13

Лабораторная работа 5

ВКЛАДЫШ В СИСТЕМЕ КОМПАС 3D

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования Компас 3D; построение модели.

Выполнение работы

1. Для создания модели новой детали выполните команду «Файл→Создать» или на стандартной панели щёлкните на кнопке «Создать» и в открывшемся окне в качестве типа нового документа выберите вариант «Деталь» (рис. 5.1).

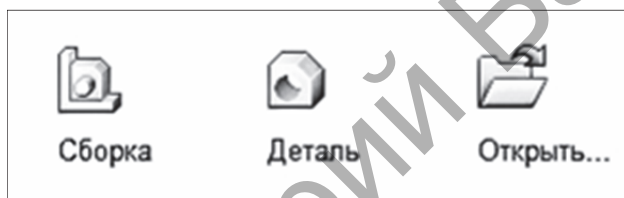


Рисунок 5.1

2. На панели «Вид» раскройте список «Ориентация» и укажите вариант «Изометрия XYZ» (рис. 5.2).

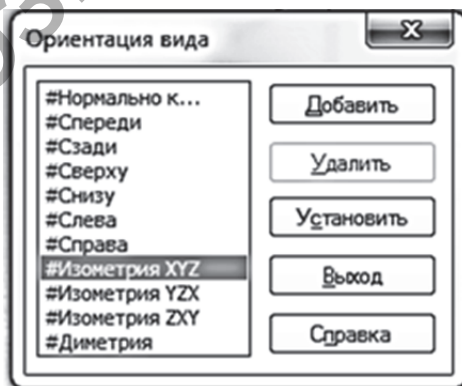


Рисунок 5.2

3. В дереве модели выберите вариант «Плоскость ZX». Щёлкните на кнопке «Эскиз» на панели «Текущее состояние» (рис. 5.3). Плоскость ZX станет параллельной экрану.

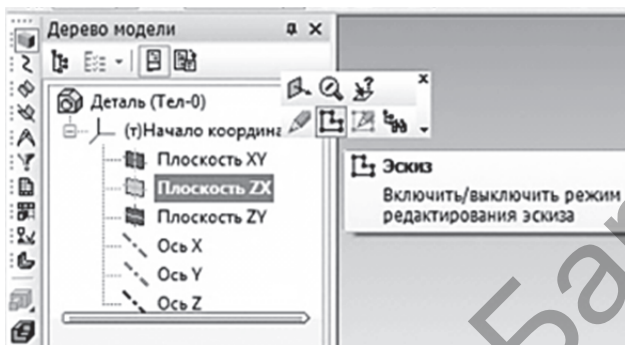


Рисунок 5.3

4. В появившейся компактной панели щёлкните на кнопке «Геометрия» для вызова соответствующей инструментальной панели (рис. 5.4).

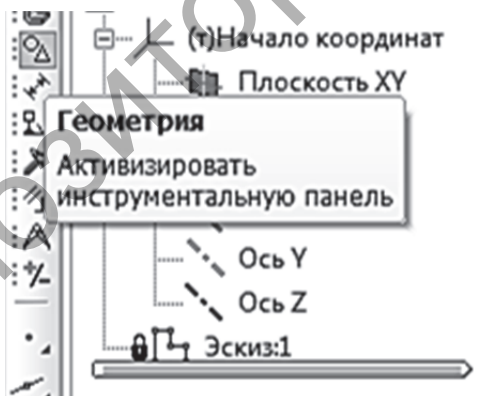


Рисунок 5.4

5. На панели «Глобальные привязки» установите флажок, включив соответствующую привязку (рис. 5.5).

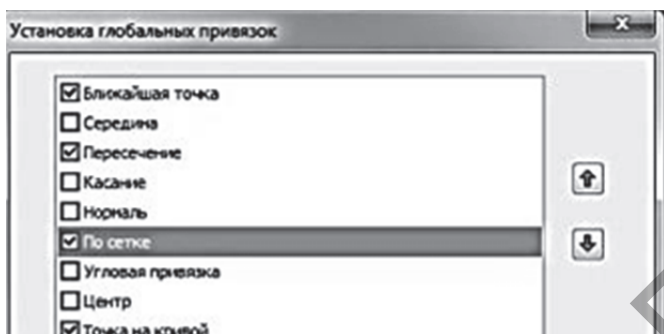


Рисунок 5.5

6. На инструментальной панели в режиме «Геометрия» выберите команду «Окружность», с помощью которой по сетке нарисуйте две окружности с диаметрами **80** и **20** мм (рис. 5.6). Для рисования каждой окружности в рабочей области отметьте курсором первую и вторую точки: центр и точку на окружности требуемого радиуса. Заканчивается эскиз повторным щелчком на кнопке «Эскиз».

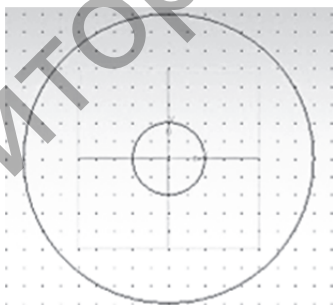


Рисунок 5.6

7. На панели редактирования детали щёлкните на кнопке «Операция выдавливания». Внизу экрана появляется панель свойств, на которой задайте параметры выдавливания: «Прямое направление»; «Расстояние 1» — 10,0 (рис. 5.7). Ввод параметров заканчивается щелчком на кнопке «Создать объект» (рис. 5.8).

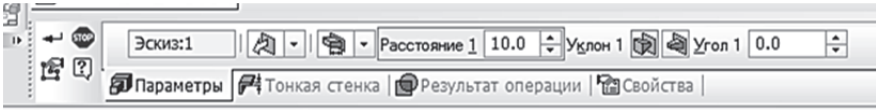


Рисунок 5.7

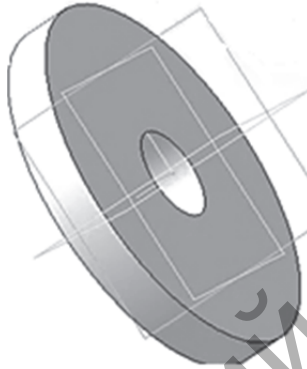


Рисунок 5.8

8. Выделите курсором верхнюю грань основания (грань станет зелёной) и щёлкните на кнопке «Эскиз», затем на инструментальной панели в режиме «Геометрия» выберите команду «Прямоугольник», с помощью которой по сетке нарисуйте два квадрата (рис. 5.9). Закройте эскиз повторным щелчком на кнопке «Эскиз».

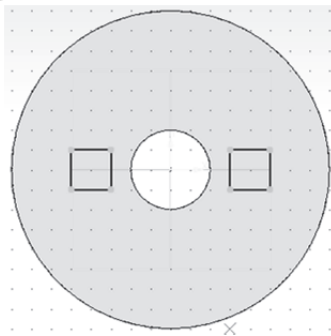


Рисунок 5.9

9. Для создания двух углублений в основании модели на инструментальной панели щёлкните на кнопке «Вырезать выдавливанием» (рис. 5.10) и на панели свойств укажите следующие параметры: «Прямое направление»; «Расстояние» — 5,0. Ввод параметров заканчивается щелчком на кнопке «Создать объект».

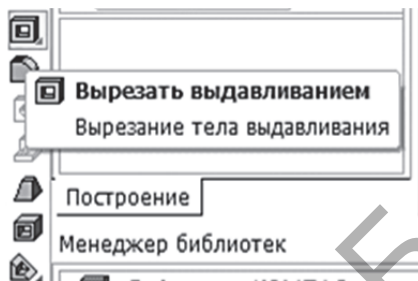


Рисунок 5.10

10. Для формирования выступов выберите вариант «Плоскость ZX» и щёлкните на кнопке «Эскиз». Открыв эскиз, выполните команду «Операции→Спроецировать объект» и спроецируйте в эскиз окружность диаметром **80 мм** (рис. 5.11). В появившейся компактной панели щёлкните на кнопке «Геометрия» и выберите команду «Окружность», с помощью которой нарисуйте по сетке три окружности: одну с диаметром **60** и две — **20 мм** (рис. 5.12).

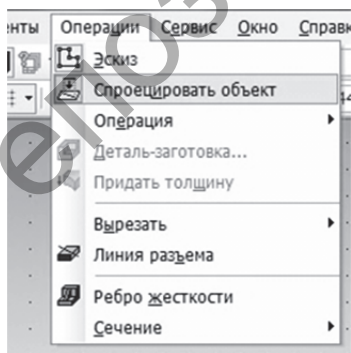


Рисунок 5.11

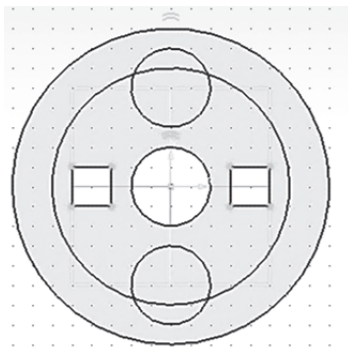


Рисунок 5.12

11. В режиме редактирования на инструментальной панели выберите команду «Усечь прямую» (рис. 5.13), с помощью которой удалите четыре дуги. Завершите эскиз щелчком на кнопке «Эскиз» (рис. 5.14).

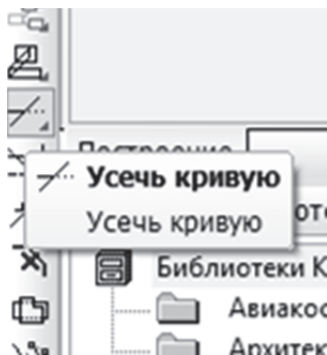


Рисунок 5.13

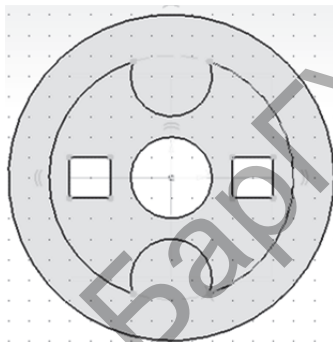


Рисунок 5.14

12. На панели редактирования детали щёлкните на кнопке «Операция выдавливания». Внизу экрана появится панель свойств, на которой задайте параметры выдавливания: «Прямое направление»; «Расстояние 1» — 30,0. Ввод параметров заканчивается щелчком на кнопке «Создать объект» (рис. 5.15).



Рисунок 5.15

13. Для формирования паза выберите вариант «Плоскость ZY» и щёлкните на кнопке «Эскиз». В появившейся компактной панели щёлкните на кнопке «Геометрия» для вызова соответствующей инструментальной панели и нарисуйте прямоугольник (рис. 5.16). Завершите эскиз щелчком на кнопке «Эскиз».

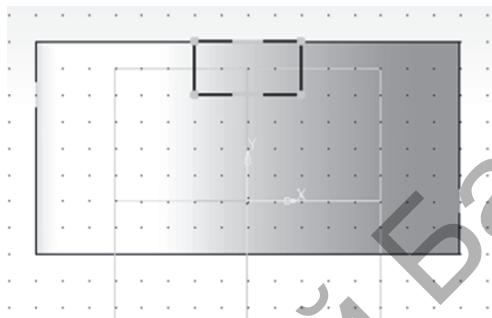


Рисунок 5.16

14. Чтобы завершить создание модели, на инструментальной панели щёлкните на кнопке «Вырезать выдавливанием» и на панели свойств задайте параметры «Два направления» и «Через все». Ввод параметров заканчивается щелчком на кнопке «Создать объект» (рис. 5.17).



Рисунок 5.17

15. Чтобы завершить формирование паза, выберите вариант «Плоскость ZX» и в созданном эскизе нарисуйте два отрезка. Закрыв эскиз, в меню «Операции» выберите команду «Сечение по эскизу». После щелчка на кнопке «Создать объект» мы получим требуемое изображение (рис. 5.18).



Рисунок 5.18

Лабораторная работа 6

ИЗОЛЯТОР В СИСТЕМЕ SOLIDWORKS

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования SolidWorks; построение модели.

Выполнение работы

1. Создайте новый документ, выбрав в качестве типа документа вариант «Деталь». В дереве конструирования выберите плоскость «Сверху» для построения эскиза и щёлкните на кнопке «Эскиз» в появившейся панели. Установите вид сверху, выбрав команду: «Стандартные виды→Сверху» или щёлкнув по кнопке «Сверху» в шктографическом меню кнопки «Ориентация видов» (рис. 6.1).

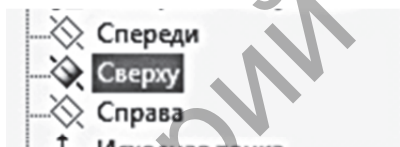


Рисунок 6.1

2. Постройте две окружности с координатами положения центра 0,0 и произвольными радиусами, щёлкнув на кнопке «Окружность». Проставьте размеры, щёлкнув на кнопке «Автоматическое нанесение размеров». Для этого задайте местоположения размерной линии и надписи, после чего в появившемся диалоговом окне укажите нужную величину диаметра первой (**80 мм**) и второй (**30 мм**) окружностей (рис. 6.2). Затем выйдите из режима создания эскиза, повторно щёлкнув на кнопке «Эскиз».

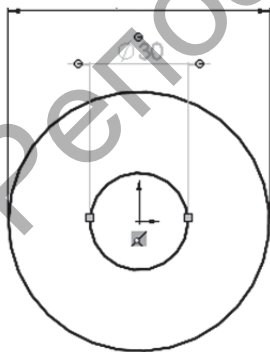


Рисунок 6.2

3. Выделите в дереве конструирования построенный эскиз, перейдите на кладку «Элементы» и выберите команду «Вытянутая бобышка/основание». На панели свойств задайте величину выдавливания **10 мм** (рис. 6.3).

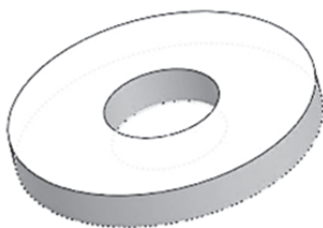


Рисунок 6.3

4. Выберите плоскость верхнего основания в качестве плоскости построения следующего эскиза и щёлкните на кнопке «Эскиз».

5. Установите вид сверху, выбрав команду «Стандартные виды → →Сверху» или щёлкнув на кнопке «Сверху» в пиктографическом меню кнопки «Ориентация видов». Создайте изображение квадрата с размерами согласно рисунку 6.4.

6. Второй квадрат постройте, используя команду «Зеркально отразить объекты» (рис. 6.5). Для этого укажите объекты (четыре отрезка — стороны квадрата) и вертикальную ось, относительно которой должно происходить отражение. Выйдите из режима построения эскиза.

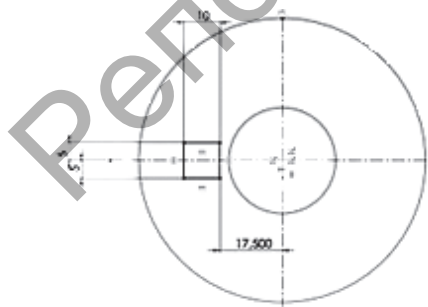


Рисунок 6.4

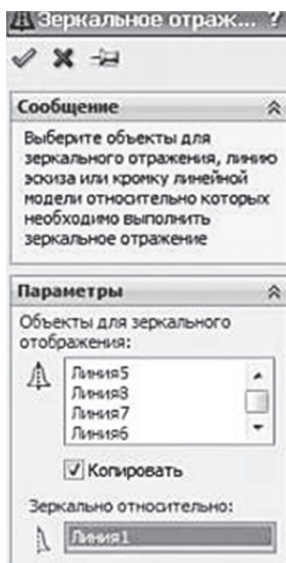


Рисунок 6.5

7. Выполните для этого эскиза операцию «Вытянутый вырез», выдавите его на **5 мм** (рис. 6.6).

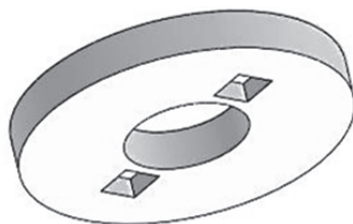


Рисунок 6.6

8. Выберите плоскость верхнего основания в качестве плоскости построения следующего эскиза и щёлкните на кнопке «Эскиз». Постройте три окружности согласно примеру (рис. 6.7). Выберите команду «Преобразование объектов» и спроецируйте большую окружность основания детали в текущий эскиз, щёлкнув на ней левой кнопкой мыши.

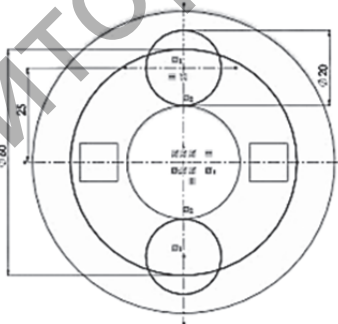


Рисунок 6.7

9. Выберите команду «Отсечь» и в окне свойств выберите вариант «Отсечь до ближайшего» (рис. 6.8). В результате получим изображение объекта (рис. 6.9).



Рисунок 6.8

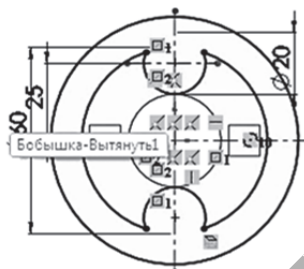


Рисунок 6.9

10. Выполните для этого эскиза операцию выдавливания на **20 мм** (рис. 6.10).

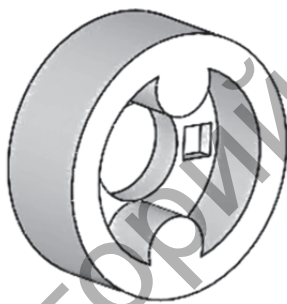


Рисунок 6.10

11. В дереве конструирования выберите плоскость для построения эскиза, щёлкнув на пункте «Справа». Установите вид справа, выбрав команду «Стандартные виды→Справа». Выберите команду построения эскиза и постройте прямоугольник с размерами, указанными в примере (рис. 6.11).

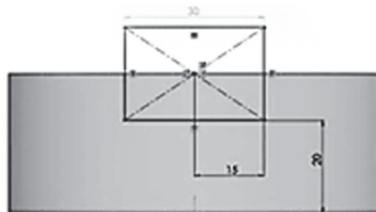


Рисунок 6.11

12. Вырежьте прямоугольник в оба направления насквозь, щёлкнув на кнопке «Вытянутый вырез» (рис. 6.12). В результате получим объект (рис. 6.13).

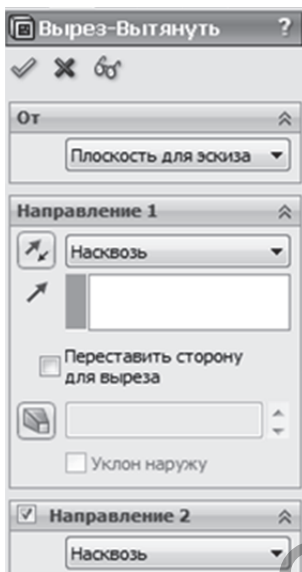


Рисунок 6.12



Рисунок 6.13

Лабораторная работа 7

РАДИАТОР ИГОЛЬЧАТЫЙ В СИСТЕМЕ T-FLEX CAD

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования T-FLEX CAD; построение модели.

Выполнение работы

1. Создайте новый документ, выбрав в меню «Файл→Новая 3D-модель». При необходимости подключите вкладку «Структура 3D-модели». Выберите рабочую плоскость «Вид сверху» (рис. 7.1). Чтобы начертить, выберите команду «Построение→Прямая».

2. Щёлкните в автоменю «Создать две перпендикулярные прямые и узел» и зафиксируйте положение узла в начале координат. Завершите выполнение команды щелчком на кнопке «Выход из команды» в автоменю. Постройте для удобства вспомогательные параллельные прямые согласно приведённому примеру (рис. 7.2). Расстояние от центра до горизонтальных прямых должно составлять **12,5 мм**, до вертикальных — **20,0** и **25,0 мм**. Затем в режиме создания линий изображения постройте по вспомогательным прямым прямоугольник и три окружности; две диаметром **2,7 мм** и одну — **4,5 мм**.

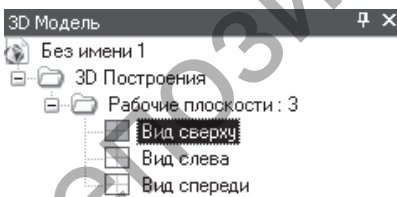


Рисунок 7.1

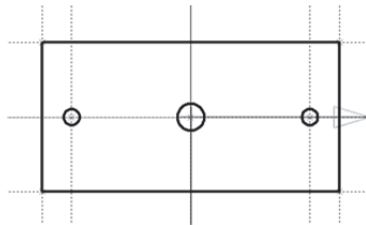


Рисунок 7.2

3. Выберите кнопку «Выталкивание», убедитесь, что выбрана кнопка «Сложение», а на вкладке параметров установите длину **3,0 мм**. Завершите ввод и закончите операцию (рис. 7.3).

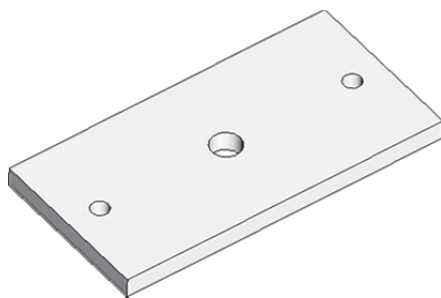


Рисунок 7.3

4. Отметьте правой кнопкой мыши верхнюю грань полученной модели и в появившемся контекстном меню выберите команду «Чертить на грани». Выберите команду «Построение→Прямая» или щёлкните на кнопке «Создать две перпендикулярные прямые и узел» и зафиксируйте положение узла в начале координат. Завершите выполнение команды щелчком на кнопке «Выход из команды» в автоменю. Постройте две параллельные относительно осей прямые, используя оси как элементы привязки. Укажите значение смещение в окне свойств: для горизонтальной линии — **10,0 мм**, для вертикальной — **15,0 мм**. Затем перейдите в режим создания изображения и постройте окружность диаметром **2,0 мм** (рис. 7.4).

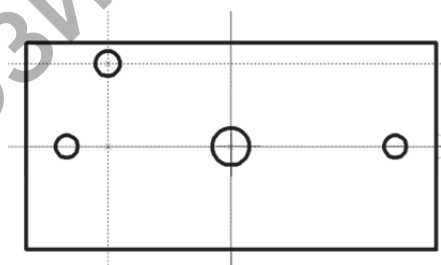


Рисунок 7.4

5. Выберите команду «Выталкивание» и в окне свойств команды введите параметры: длина — **15,0 мм**, уклон — **2,0 мм**. Завершите ввод и закончите операцию (рис. 7.5).

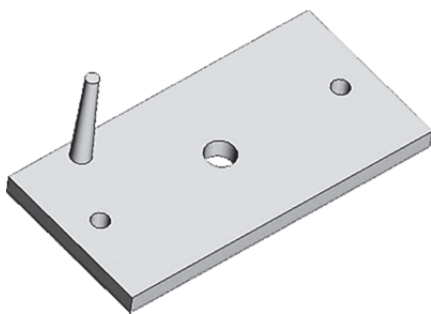


Рисунок 7.5

6. Выберите в меню команду «Операции→Массив→Линейный». В окне «Общие» на вкладке параметров команды укажите вариант «Массив операций». В поле 3D-модели выберите указателем иглу радиатора, в окнах направлений выберите вариант «Количество копий и шаг» и установите шаг — 5, количество копий — 7 и 5 для первого и второго направлений соответственно. Наведите мышь на кнопку «Выбор направления» и в появившемся меню установите параметр «Выбрать все». С помощью команды «Выбор направления» укажите направления, вдоль которых будет создаваться массив, отметив два ребра основания, параллельных осям X и Y . Щелчком на кнопке «Вид сверху» установите вид сверху и удалите 5 иголок в центре радиатора, для чего воспользуйтесь командой «Выбор элементов» в автоменю. Просмотреть результат выполнения операции можно с помощью кнопки «Предварительный просмотр». Завершите ввод данных командой «Завершить ввод» и закончите операцию (рис. 7.6).

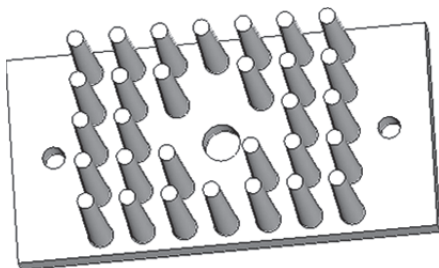


Рисунок 7.6

7. Для создания фасок на отверстиях выберите в меню команду «Операции→Сглаживание→Ребер», установите в окне параметров команды параметр «Фаска (длина, угол)» (рис. 7.7), отметьте все шесть рёбер отверстий и установите длину **0,5 мм** и угол **45°**. Завершите ввод данных командой «Завершить ввод», но не завершайте выполнение операции. В заключение установите в окне параметров команды параметр «Скругление», щёлкните в автоменю «Выбрать ребро» и укажите 4 вертикальных ребра основания радиатора. Введите значения радиуса скругления **3,0 мм** и завершите построения (рис. 7.8). В результате будет получен объект (рис. 7.9).

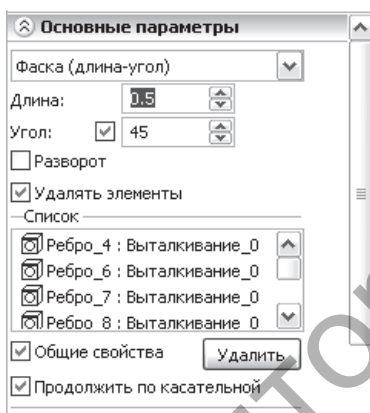


Рисунок 7.7

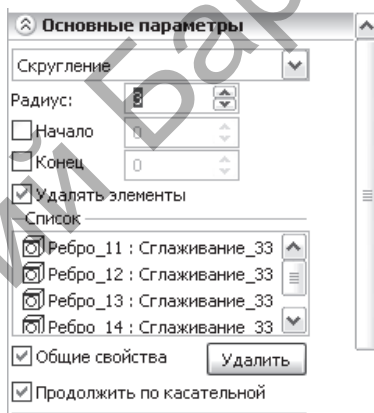


Рисунок 7.8

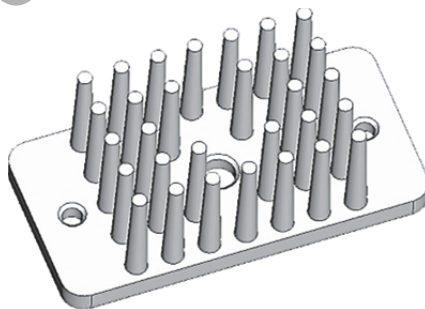


Рисунок 7.9

Лабораторная работа 8

РАДИАТОР ИГОЛЬЧАТЫЙ В СИСТЕМЕ КОМПАС 3D

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования Компас 3D; построение модели.

Выполнение работы

1. Для создания модели новой детали выполните команду «Файл→→Создать» или на стандартной панели щёлкните на кнопке «Создать» и в открывшемся окне в качестве типа нового документа выберите вариант «Деталь» (рис. 8.1).

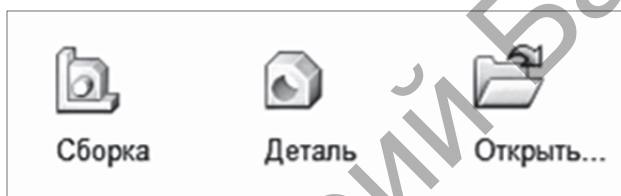


Рисунок 8.1

2. На панели «Вид» раскройте список «Ориентация» и укажите вариант «Изометрия XYZ» (рис. 8.2).

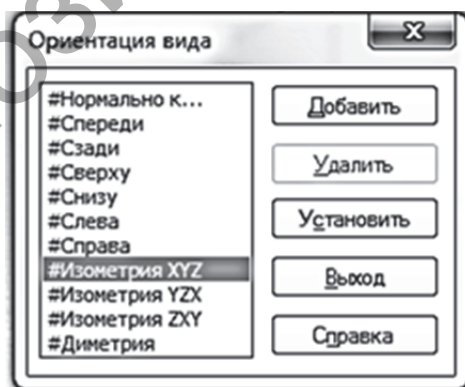


Рисунок 8.2

3. В дереве модели выберите вариант «Плоскость ZX» (рис. 8.3), щёлкните на кнопке «Эскиз» на панели «Текущее состояние». Плоскость ZX станет параллельной экрану.

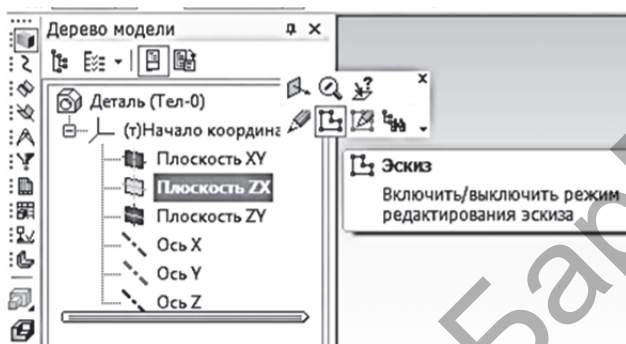


Рисунок 8.3

4. В появившейся компактной панели щёлкните на кнопке «Геометрия» (рис. 8.4) для вызова соответствующей инструментальной панели. На инструментальной панели щёлкните на кнопке «Непрерывный ввод объекта» и нарисуйте прямоугольник со сторонами 25×50 мм. Щёлкните на кнопке «Скругление», установите значение радиуса $3,0$ мм и скруглите углы прямоугольника. Создайте вертикальную ось симметрии и на ней — две окружности диаметром $2,7$ мм с межцентровым расстоянием $40,0$ мм (рис. 8.5). В завершение щёлкните на кнопке «Эскиз».

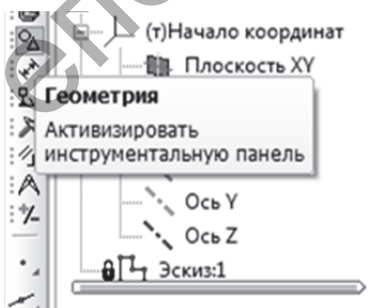


Рисунок 8.4

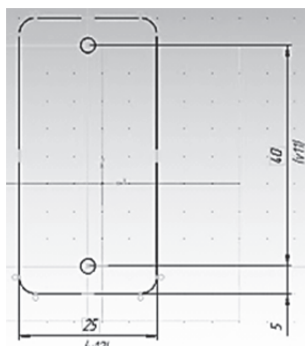


Рисунок 8.5

5. На панели редактирования детали щёлкните на кнопке «Операция выдавливания». Внизу экрана появится панель свойств, на которой задайте параметры выдавливания: «Прямое направление»; «Расстояние 1» — 3,0. Ввод параметров заканчивается щелчком на кнопке «Создать объект» (рис. 8.6). На верхней грани создайте новый эскиз, на котором изобразите окружность диаметром **3,0 мм** на расстоянии **2,5 мм** по оси *X* и **10,0 мм** по оси *Y* от нижнего левого угла основания (рис. 8.7). Закройте эскиз повторным щелчком на кнопке «Эскиз».

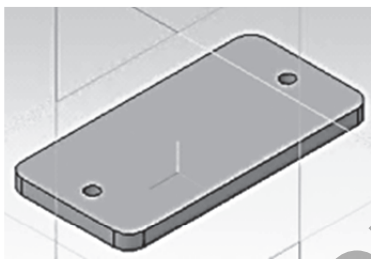


Рисунок 8.6

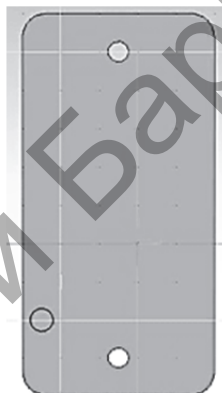


Рисунок 8.7

6. На панели редактирования детали щёлкните на кнопке «Операция выдавливания». Внизу экрана появится панель свойств, на которой задайте параметры выдавливания: «Прямое направление»; «Расстояние 1» — 15,0. Укажите в качестве уклона вариант «Внутри», а в качестве параметра «Угол» — значение 1,0. Ввод параметров заканчивается щелчком на кнопке «Создать объект» (рис. 8.8).

7. Щёлкните на кнопке «Массив по сетке» и укажите в дереве модели исходный объект (рис. 8.9). Установите для первой оси шаг **5**, количество **5**; для второй оси (угол 90°) — шаг **5**, количество **7**. В завершение щёлкните на кнопке «Создать объект» (рис. 8.10).



Рисунок 8.8

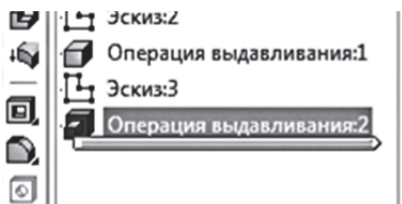


Рисунок 8.9

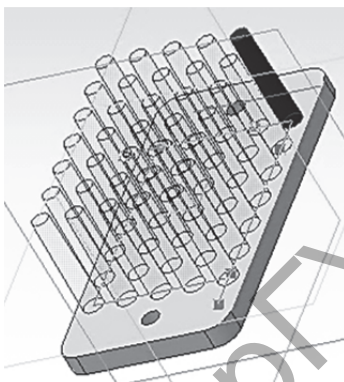


Рисунок 8.10

8. Удалите пять иголок в центре радиатора, как это показано на примере (рис. 8.11).

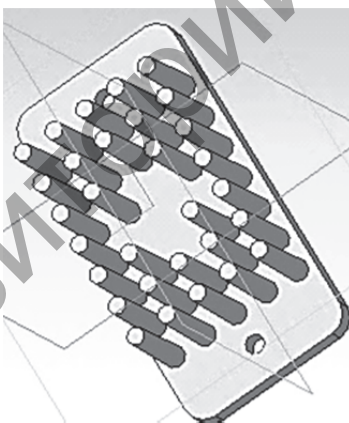


Рисунок 8.11

В плоскости ZX создайте новый эскиз, в котором изобразите центральное отверстие диаметром **4,5 мм**. Используя команду «Вырезать выдавливанием», создайте отверстие. Отметьте все рёбра отверстий (их 6) и щёлкните на кнопке «Фаска». Установите параметры фаски **0,5 × 45°** и щёлкните на кнопке «Создать объект».

Лабораторная работа 9

РАДИАТОР ИГОЛЬЧАТЫЙ В СИСТЕМЕ SOLIDWORKS

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования SolidWorks; построение модели.

Выполнение работы

1. Создайте новый документ, выбрав в качестве типа документа вариант «Деталь». В дереве конструирования выберите плоскость «Сверху» (рис. 9.1) для построения эскиза и щёлкните на кнопке «Эскиз» в появившейся панели. Установите вид сверху, выбрав команду «Стандартные виды→Сверху» или щёлкнув на кнопке «Сверху» в пиктографическом меню кнопки «Ориентация видов». Постройте эскиз согласно примеру (рис. 9.2). Строить прямоугольник удобнее с помощью команды «Прямоугольник из центра». Для построения скруглений используйте команду «Скругление». Проставьте размеры, щёлкнув на кнопке «Автоматическое нанесение размеров», в завершение выйдите из режима создания эскиза, снова щёлкнув на кнопке «Эскиз».



Рисунок 9.1

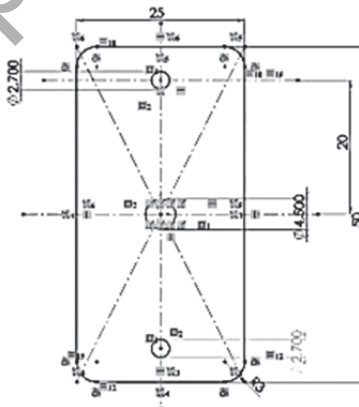


Рисунок 9.2

2. Выделите в дереве конструирования построенный эскиз, выберите команду «Вытянутая бобышка/основание» и на панели свойств задайте величину выдавливания **3,0 мм** (рис. 9.3).

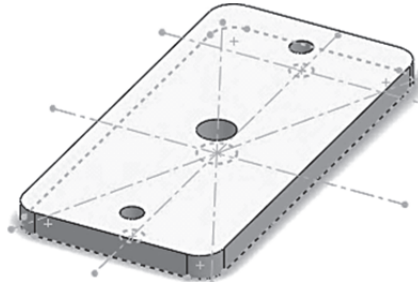


Рисунок 9.3

3. Выберите верхнюю плоскость основания радиатора для создания эскиза, представленного в примере (рис. 9.4).

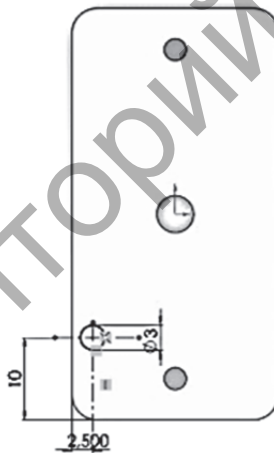


Рисунок 9.4

4. Выделите в дереве конструирования построенный эскиз, выберите команду «Вытянутая бобышка» и на панели свойств установите расстояние **15,0 мм** и угол наклона **1**. В результате мы получим иглу в виде усечённого конуса (рис. 9.5).

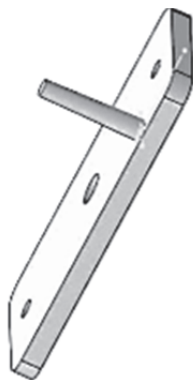


Рисунок 9.5

5. Размножьте иглы, построив прямоугольный массив с помощью команды «Линейный массив». Задайте параметры построения массива согласно примеру (рис. 9.6). Здесь «Направление 1» — это длинное ребро основания, а «Направление 2» — короткое.

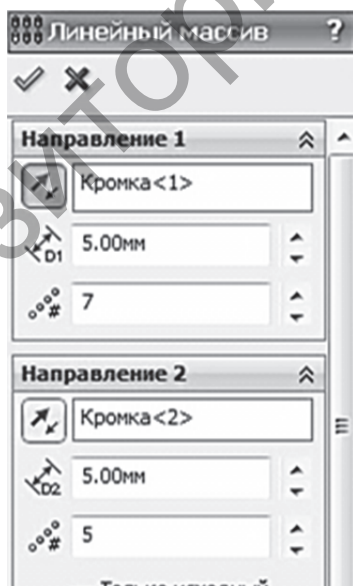


Рисунок 9.6

6. Удалите пять иголок в центре радиатора, как это показано в примере (рис. 9.7).

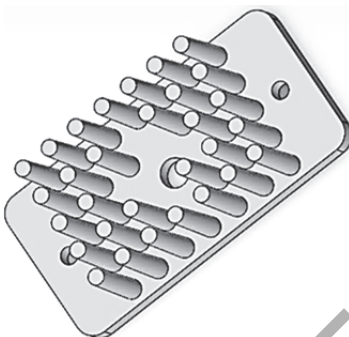


Рисунок 9.7

7. На отверстия диаметром **4,5 мм** делаем фаску **0,5×45°** (рис. 9.8).



Рисунок 9.8

Лабораторная работа 10

УГОЛОК В СИСТЕМЕ T-FLEX CAD

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования T-FLEX CAD; построение модели.

Выполнение работы

1. Создайте новый документ, выбрав в меню «Файл→Новая 3D-модель», или щёлкните кнопку на панели инструментов «Новая 3D-модель». При необходимости подключите вкладку «Структура 3D-модели». Выберите рабочую плоскость «Вид слева» (рис.10.1). Чтобы начертить, выберите команду «Построение→Прямая».

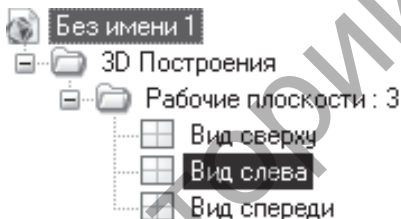


Рисунок 10.1

2. Выберите в меню команду «Настройка→Сетка» и установите все флажки в появившемся окне. С помощью команды «Создать две перпендикулярные прямые и узел» зафиксируйте положение узла в начале координат и постройте по сетке вспомогательные линии, как показано в примере (рис. 10.2). Затем перейдите в режим создания эскиза по команде «Эскиз» и с помощью команды «Специальный тип линий» установите основной тип линии.

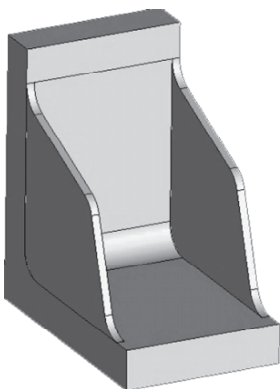


Рисунок 10.4

4. Выберите команду «Выгалкивание», затем, поочерёдно выделяя указателем профили собственно уголка и ребра жёсткости, выполните команду, устанавливая при этом расстояние выдавливания **60** для уголка и **3** для ребра жёсткости. При выделении профилей в системе будет производиться их подсветка.

5. Выберите команду «Операция → Копия», затем с помощью команды «Выбрать 3D-операцию» автоматически выделите указателем ребро жёсткости. Ребро после выбора будет подсвечено. С помощью команды «Выбрать точку для создания исходной СК» укажите характерную точку копируемого объекта (точка локальной системы координат).

В выбранной точке система высветит подсвеченные координатные орты. Команда «Выбрать точку для создания целевой СК» позволяет задать точку целевой системы координат, координатные орты которой будут также подсвечены. Завершите ввод данных командой «Завершить ввод» и закончите операцию (рис. 10.4).

6. Для создания скруглений вызовите команду «Операции → Сглаживание → Ребер», установите в окне параметров команды параметр «Скругление». Щёлкните в автоматическом режиме на кнопке «Выбрать ребро» и укажите сглаживаемые ребра. Введите значение радиуса скругления **5 мм** и завершите построения (рис. 10.5).

7. Отметьте правой кнопкой мыши верхнюю грань основания полученной модели и в появившемся контекстном меню выберите команду «Чертить на грани». Воспользовавшись командой «Узел», постройте в центре выделенной грани 2D-узел. Не выходя из режима черчения на грани, вызовите команду «Построения → 3D-узел» и создайте в том же месте узел, щёлкнув на кнопке «Завершить ввод». Завершите выполнение команды щелчком на кнопке «Выход из команды». Затем вызовите команду «Операция → Отверстие» и установите параметры отверстия согласно примеру (рис. 10.6). Далее с помощью команды «Выбрать грань, узел или круговое ребро» в автоматическом режиме укажите 3D-узел и щёлкните на кнопке

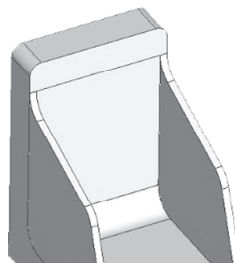


Рисунок 10.5

«Завершить ввод». Завершите операцию щелчком на кнопке «Выход из команды». Закончите черчение на рабочей плоскости с помощью команды «Завершить» (рис. 10.7).

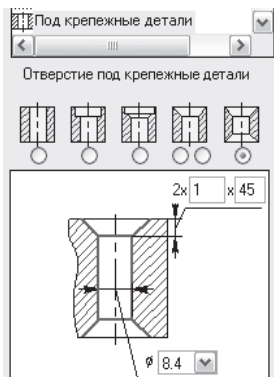


Рисунок 10.6

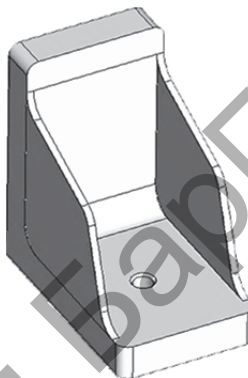


Рисунок 10.7

РЕПОЗИТОРИЙ БГУ

Лабораторная работа 11

УГОЛОК В СИСТЕМЕ КОМПАС 3D

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования Компас 3D; построение модели.

Выполнение работы

1. Для создания модели новой детали выполните команду «Файл→Создать» или на стандартной панели щёлкните на кнопке «Создать» и в открывшемся окне в качестве типа нового документа выберите вариант «Деталь» (рис. 11.1).

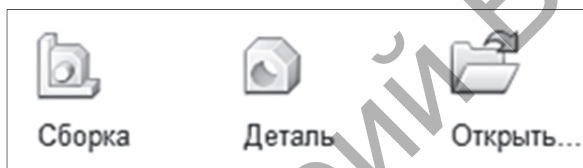


Рисунок 11.1

2. На панели «Вид» раскройте список «Ориентация» и укажите вариант «Изометрия XYZ» (рис. 11.2).

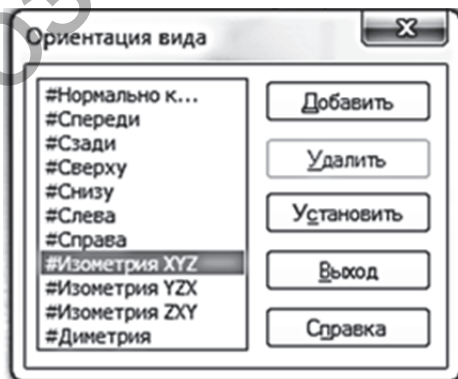


Рисунок 11.2

3. В дереве модели выберите вариант «Плоскость ZY». Щёлкните на кнопке «Эскиз» на панели «Текущее состояние» (рис. 11.3). Плоскость ZY станет параллельной экрану.

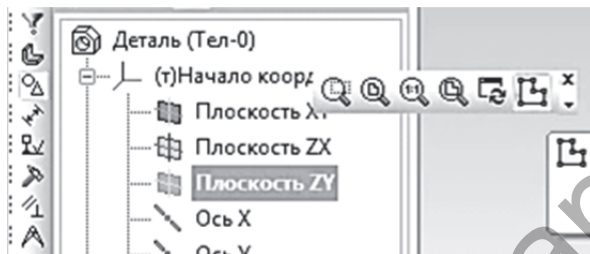


Рисунок 11.3

4. В появившейся компактной панели щёлкните на кнопке «Геометрия» для вызова соответствующей инструментальной панели. На инструментальной панели выберите команду «Непрерывный ввод объектов», а затем — команду «Скругление» и с их помощью изобразите профиль стенки уголка по указанным размерам (рис. 11.4). В завершение щёлкните на кнопке «Эскиз».

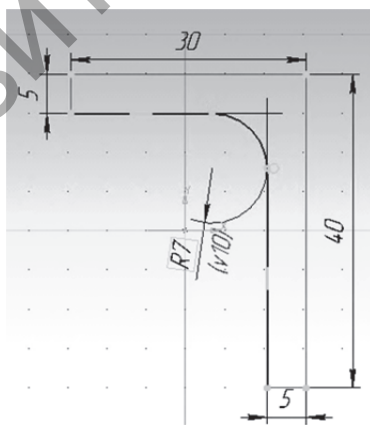


Рисунок 11.4

5. На панели редактирования детали щёлкните на кнопке «Операция выдавливание». Внизу экрана появится «Панель свойств», на которой задайте параметры выдавливания: «Два направления»; «Расстояние 1» — 15,0, «Расстояние 2» — 15,0. После ввода параметров щёлкните на кнопке «Создать объект» (рис. 11.5).

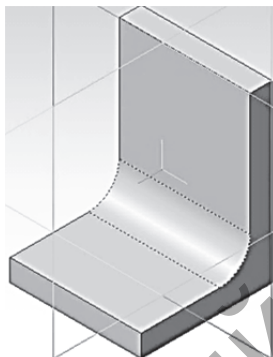


Рисунок 11.5

6. Установите вид слева, отметьте курсором боковую грань уголка и создайте новый эскиз. Нарисуйте ломаную линию с использованием текущей привязки «Точка на кривой», нанесите показанные параметрические размеры (рис. 11.6) и закройте эскиз.

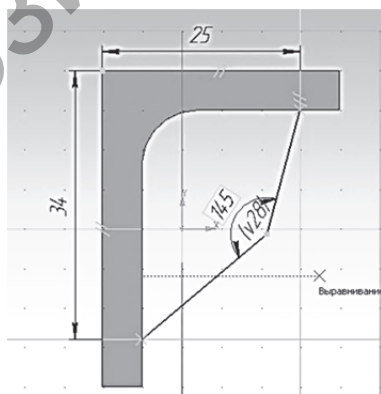


Рисунок 11.6

7. На инструментальной панели щёлкните на кнопке «Ребро жёсткости» (рис. 11.7). Внизу появится панель свойств, на которой установите следующие параметры: «Положение» — «В плоскости эскиза»; «Прямое направление»; «Толщина стенки» — 2,0. После ввода параметров щёлкните на кнопке «Создать объект» (рис. 11.8).



Рисунок 11.7

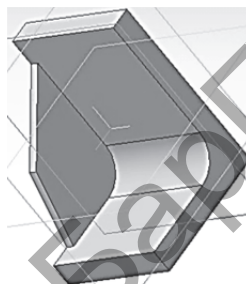


Рисунок 11.8

8. Установите вид справа, отметьте курсором боковую грань уголка и создайте новый эскиз. Открыв эскиз, выполните команду «Операции→Спроецировать объект» (рис. 11.9) и спроецируйте в эскиз построенную ранее ломаную линию. На инструментальной панели щёлкните на кнопке «Ребро жёсткости». Внизу появится панель свойств, на которой установите следующие параметры: «Положение» — «В плоскости эскиза»; «Прямое направление»; «Толщина стенки» — 2,0. После ввода параметров щёлкните на кнопке «Создать объект».

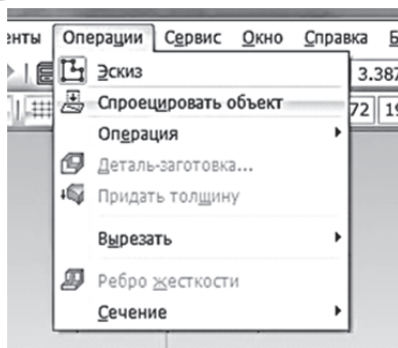


Рисунок 11.9

9. Выделите все горизонтальные ребра жёсткости, два вертикальных ребра нижней стенки и два горизонтальных ребра вертикальной стенки уголка, щёлкните на кнопке «Скругление» и в качестве радиуса скругления укажите значение **3 мм**. Для завершения ввода параметров щёлкните на кнопке «Создать объект» (рис. 11.10).

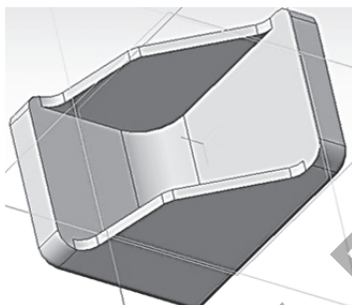


Рисунок 11.10

10. Выделите курсором верхнюю грань основания уголка и создайте отверстие, щёлкнув по кнопке «Отверстие» (рис. 11.11). В появившемся окне «Библиотека отверстий» выберите вариант «Отверстие 03» и задайте следующие параметры: D (диаметр зенковки) — 15, d (диаметр отверстия) — 10, H (глубина отверстия) — 5. Укажите координаты точки привязки (0, -10) и щёлкните на кнопке «Создать объект».

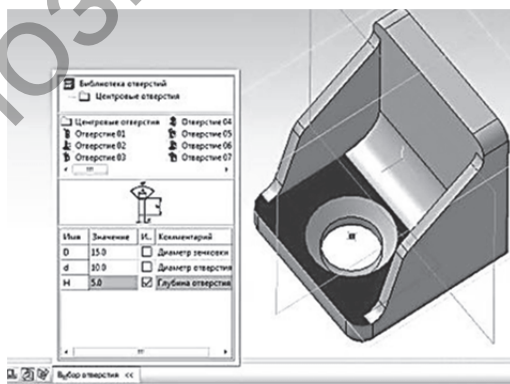


Рисунок 11.11

Лабораторная работа 12

УГОЛОК В СИСТЕМЕ SOLIDWORKS

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования SolidWorks; построение модели.

Выполнение работы

1. Создайте новый документ, выбрав в качестве типа документа вариант «Деталь». Выберите в дереве конструирования плоскость для построения эскиза, щёлкнув на пункте «Справа», и в появившейся панели щёлкните на кнопке «Эскиз», установите вид справа, выбрав команду «Стандартные виды→Справа» (рис. 12.1) или щёлкнув на кнопке «Справа» в пиктографическом меню кнопки «Ориентация видов». Постройте эскиз согласно примеру (рис. 12.2), проставьте размеры, щёлкнув на кнопке «Автоматическое нанесение размеров». В завершение выйдите из режима создания эскиза, снова щёлкнув на кнопке «Эскиз».

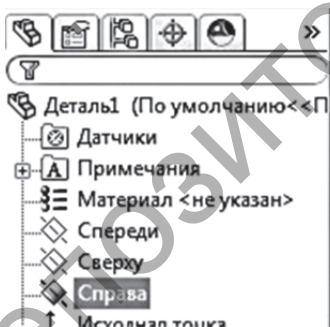


Рисунок 12.1

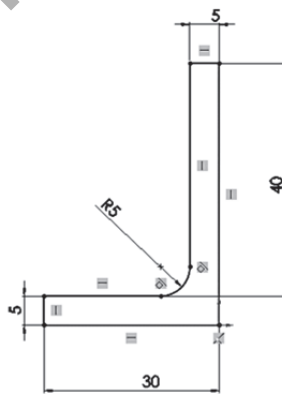


Рисунок 12.2

2. Выделите в дереве конструирования построенный эскиз и выберите команду «Вытянутая бобышка/основание» (рис. 12.3). С помощью панели свойств выполните выдавливание в обе стороны от плоскости эскиза, для дальнейшего удобства задав величину выдавливания по **15 мм** в каждую сторону.

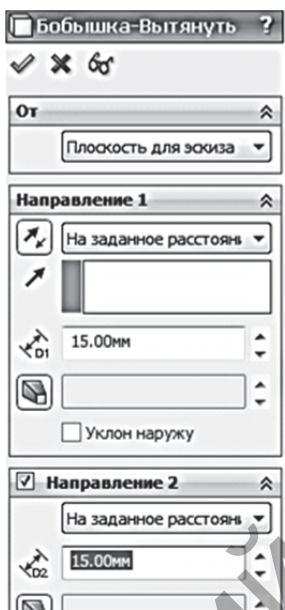


Рисунок 12.3

3. Для моделирования ребра жёсткости выберите боковую торцевую плоскость в качестве плоскости построения эскиза и постройте эскиз согласно примеру (рис. 12.4).

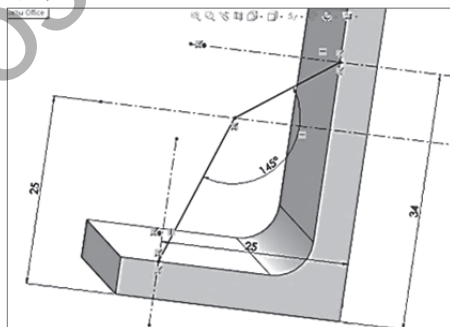


Рисунок 12.4

4. Для построения ребра жёсткости щелкните на кнопке «Ребро», после чего задайте направление и толщину ребра в **2 мм** (рис. 12.5).

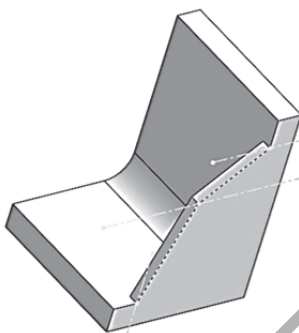


Рисунок 12.5

5. Для зеркального отражения ребра выберите команду «Зеркальное отражение» (рис. 12.6), на панели свойств в качестве плоскости отражения укажите вариант «Справа» и выделите ребро в дереве конструирования.

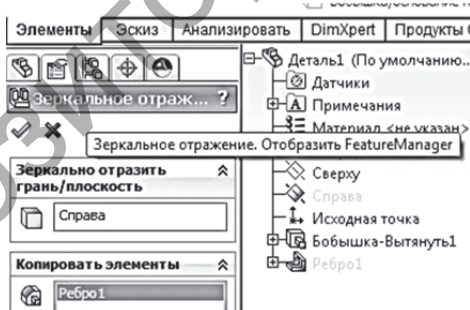


Рисунок 12.6

6. Для построения скруглений выберите команду «Скругление» выделите рёбра, указанные в примере (рис. 12.7), задайте величину радиуса **3 мм**. Скруглите.

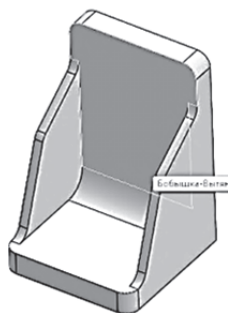


Рисунок 12.7

7. В целях ознакомления смоделируем отверстие в основании. Для этого вызовите команду «Отверстие под крепёж», на появившейся панели свойств выберите отверстие с фаской и задайте параметры (рис. 12.8).

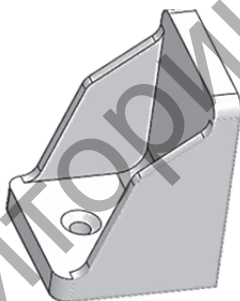


Рисунок 12.8

Лабораторная работа 13

ВТУЛКА В СИСТЕМЕ T-FLEX CAD

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования T-FLEX CAD; построение модели.

Выполнение работы

1. Создайте новый документ, выбрав в меню «Файл→Новая 3D-модель», или щёлкните кнопку на панели инструментов «Новая 3D-модель». При необходимости подключите вкладку «Структура 3D-модели». Выберите рабочую плоскость «Вид спереди» (рис. 13.1). Чтобы начертить, выберите команду «Построение→Прямая».

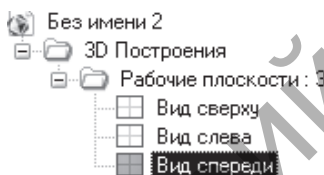


Рисунок 13.1

2. С помощью команды «Создать две перпендикулярные прямые и узел» зафиксируйте положение узла в начале координат. Постройте вспомогательные линии и нарисуйте профиль вращения модели согласно примеру (рис. 13.2). Размер фасок должен быть равен $1 \times 45^\circ$. Не забудьте построить осевую линию.

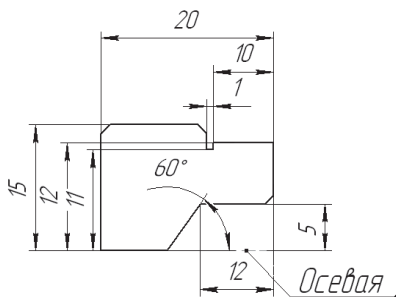


Рисунок 13.2

3. Выберите кнопку «Вращение», убедитесь, что выбрана кнопка «Сложение», после чего щёлкните на кнопке «Завершить ввод» и закончите операцию «Выход из команды» (13.3).



Рисунок 13.3

4. Выделите торцевую поверхность модели и выберите в меню команду «Чертить на грани», затем вызовите команду «Построение→Прямая». Постройте вспомогательную вертикальную линию, проходящую через центр окружности. Далее вызовите команду «Настройка→Сетка», установите все флажки в появившемся окне и задайте шаг сетки по осям **0,5 мм**. Увеличьте масштаб изображения так, чтобы можно было построить треугольник по размерам, указанным в примере (рис. 13.4).

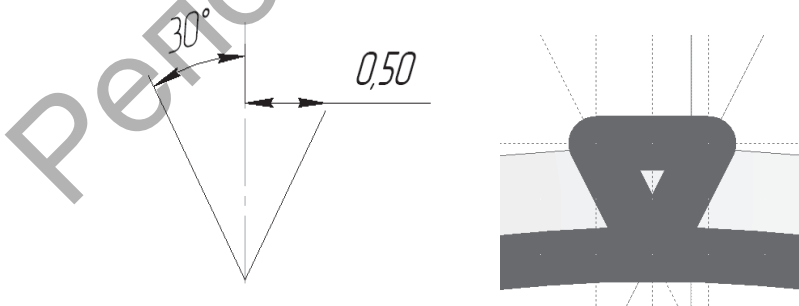


Рисунок 13.4

5. Выберите команду «Выгалькивание», щёлкните в автоменю на кнопке «Вычитание», в окне задания параметров установите требуемые параметры глубины и выполните операцию. В результате получим фрагмент изображения модели (рис. 13.5).



Рисунок 13.5

6. Выберите в меню команду «Операции→Массив→Круговой». В окне «Общие» на вкладке параметров команды укажите вариант «Массив операций», а в окне «Поворот» — «Общий угол и шаг». В начале выполнения команды в автоменю будет доступна кнопка «Выбор 3D-операции». Выберите операцию непосредственным указанием на вкладке «3D-Модель» (рис. 13.6).

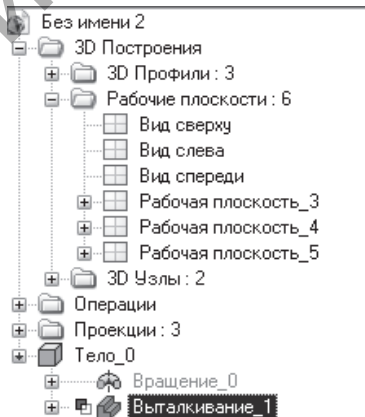


Рисунок 13.6

7. После указания операции становится доступной кнопка «Выбор точек оси вращения». Выберите начальную и конечную точки оси. Установите значение угла 360° и шага 2. Щелчком мыши нажмите и повторным щелчком отожмите кнопку «Предварительный просмотр». На экране останется фантом предварительно построенного рифления (рис. 13.7). Увеличьте масштаб просмотра.

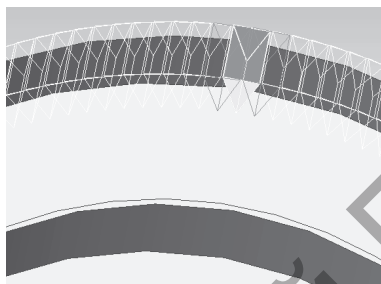


Рисунок 13.7

8. Уточните шаг так, чтобы треугольные профили касались друг друга, после чего завершите операцию щелчком на кнопке «Завершить ввод» и закончите операцию «Выход из команды». В результате будет создано дополнительное тело — круговой массив призм. Для дальнейшего построения рифления необходимо щелкнуть на кнопке «Булева операция» на панели инструментов и выполнить булеву операцию «Вычитание». Операция может занять некоторое время. В результате получим объект (рис. 13.8).

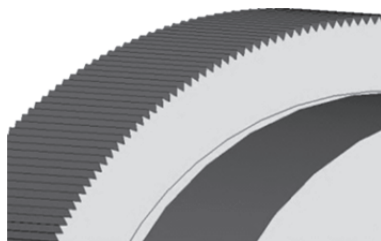


Рисунок 13.8

Репозиторий БарГУ

Лабораторная работа 14

УГОЛОК В СИСТЕМЕ SOLIDWORKS

Цель работы: знакомство с системой 3D-моделирования SolidWorks; построение модели.

Выполнение работы

1. Создайте новый документ, выбрав в качестве типа документа вариант «Деталь». Выберите в дереве конструирования плоскость для построения эскиза, щелкнув на пункте «Справа», и в появившейся панели щёлкните на кнопке «Эскиз» (рис. 14.1). Установите вид справа, выбрав команду «Стандартные виды→Справа» или щёлкнув на кнопке «Справа» в пиктографическом меню кнопки «Ориентация видов». Постройте эскиз согласно примеру (рису. 14.2). Проставьте размеры, щёлкнув на кнопке «Автоматическое нанесение размеров». В завершение выйдите из режима создания эскиза, снова щёлкнув на кнопке «Эскиз».

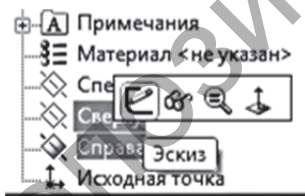


Рисунок 14.1

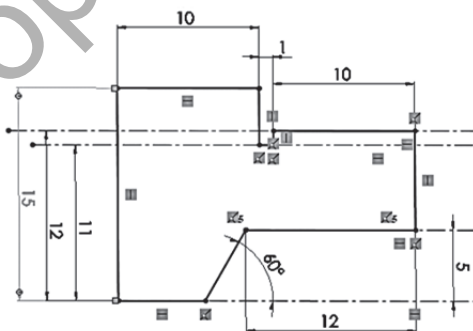


Рисунок 14.2

2. Выделите в дереве конструирования построенный эскиз, выберите команду «Повёрнутая бобышка» и установите параметры вращения, как показано в примере (рис. 14.3). В качестве осевой линии выберите горизонтальный отрезок, от которого измеряются все радиусы.

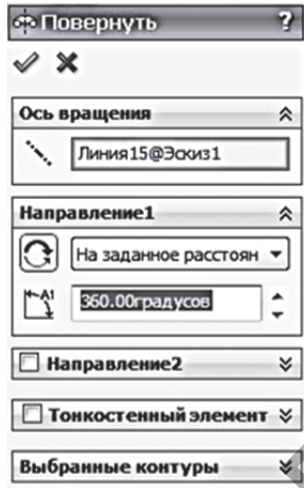


Рисунок 14.3

3. Создайте две фаски на большем цилиндре с размерами $1 \times 45^\circ$, используя команду «Фаска» (рис. 14.4).

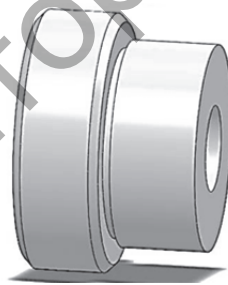


Рисунок 14.4

4. Выберите торцевую плоскость большего цилиндра в качестве плоскости построения эскиза и создайте эскиз согласно рисунку. Постройте вертикальную ось. Выберите команду «Многоугольник» и постройте многоугольник с количеством вершин **3** и диаметром вписанной окружности **0,95** (рис. 14.5). Выделите большую окружность модели, выберите команду «Преобразовать объект», задайте тип

линии, выбрав вариант «Вспомогательная геометрия», и создайте примитив «Точка на пересечении построенной окружности и вертикальной оси» (рис. 14.6). Проставьте вертикальный размер и выйдите из режима создания эскиза, повторно щёлкнув на кнопке «Эскиз».

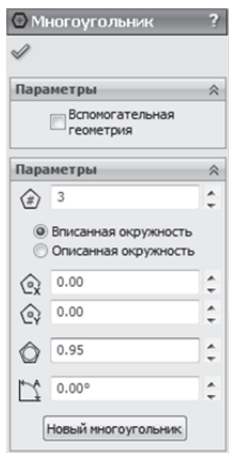


Рисунок 14.5

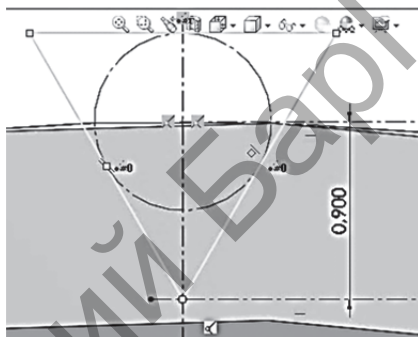


Рисунок 14.6

5. Выполните вырезание выдавливанием, используя команду «Вытянутый вырез» (рис. 14.7).

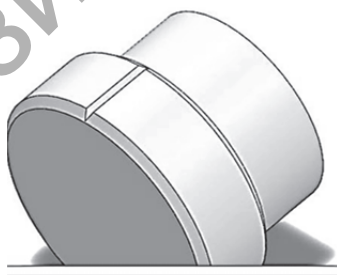


Рисунок 14.7

6. В разделе «Справочная геометрия» выберите команду «Ось» (рис. 14.8) и постройте ось, указав цилиндрическую поверхность (рис. 14.9).

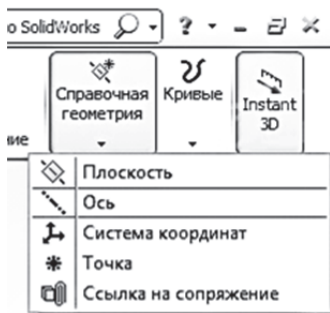


Рисунок 14.8

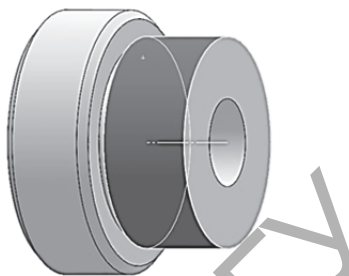


Рисунок 14.9

7. Постройте круговой массив (рис. 14.10). Для этого выберите команду «Круговой массив», в разделе «Настройка» укажите построенную ось, в разделе «Копировать элементы» — «Вырез углубления» (рис. 14.11).

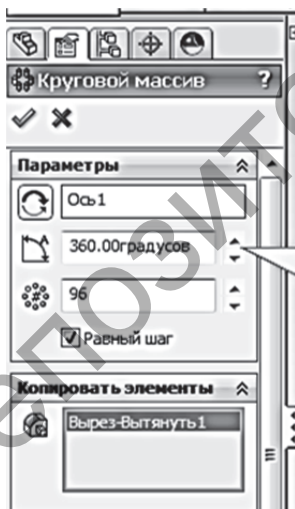


Рисунок 14.10

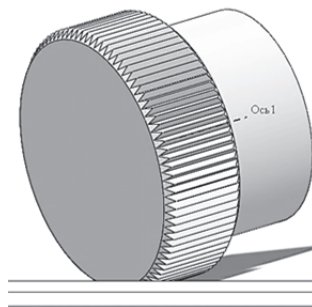


Рисунок 14.11

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература:

1. T-FLEX CAD. Краткий вводный курс. — М. : Топ Системы, 2008. — 223 с.
2. T-FLEX PARAMETRIC CAD. Двухмерное проектирование и черчение. Руководство пользователя. — М. : Топ Системы, 2000. — 531 с.
3. Бунаков, П. Ю. Сквозное проектирование в T-Flex [Электронный ресурс] / П. Ю. Бунаков. — Минск : ДМК Пресс, 2009. — 400 с. — 1 электрон. опт. диск (DVD-R).

Дополнительная литература:

1. Попов, А. Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ в системе T-FLEX CAD / А. Г. Попов. — Камышин : КТИ ВолгГТУ, 2001. — 26 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
Лабораторная работа 1 Изолятор в системе T-FLEX CAD	4
Лабораторная работа 2 Изолятор в системе Компас 3D	7
Лабораторная работа 3 Изолятор в системе SolidWorks	12
Лабораторная работа 4 Вкладыш в системе T-FLEX CAD	16
Лабораторная работа 5 Вкладыш в системе Компас 3D	22
Лабораторная работа 6 Изолятор в системе SolidWorks	30
Лабораторная работа 7 Радиатор игольчатый в системе T-FLEX CAD	35
Лабораторная работа 8 Радиатор игольчатый в системе Компас 3D	39
Лабораторная работа 9 Радиатор игольчатый в системе SolidWorks	43
Лабораторная работа 10 Уголок в системе T-FLEX CAD	47
Лабораторная работа 11 Уголок в системе Компас 3D	51
Лабораторная работа 12 Уголок в системе SolidWorks	56
Лабораторная работа 13 Втулка в системе T-FLEX CAD	60
Лабораторная работа 14 Уголок в системе SolidWorks	64
<i>Список рекомендованных источников</i>	68