**Практическая работа №2.**

http://oapr.by.ru/images/SWlogo_s.gif**Тема:** "Создание простой модели в SolidWorks 2001".  
**Цель:** "Создание простой модели основания с применением инструментов эскиза - прямоугольник, окружность, нанесением размеров, добавлением бобышки, выреза, изменением элементов (добавление скруглений, изменением размеров) ".

**Необходимое оборудование и материалы:**

1. ПК (персональный компьютер с операционной системой Windows 2000).
2. Программа Solid Works 2001.
3. Методические указания по лабораторной работе.
4. Комплект индивидуальных заданий.

**Ход работы:**

1. [Создание основания.](http://oapr.by.ru/lr2/lr2.shtml#a1)
2. [Добавление бобышки.](http://oapr.by.ru/lr2/lr2.shtml#a2)
3. [Добавление выреза.](http://oapr.by.ru/lr2/lr2.shtml#a3)
4. [Создание оболочки.](http://oapr.by.ru/lr2/lr2.shtml#a4)

**Методические указания по выполнению лабораторной работы.**

|  |
| --- |
| **Запуск Solid Works 2001**   1. Нажмите кнопку "Пуск" на панели задач Windows 2. Выберите "Программы, Solid Works 2001, http://oapr.by.ru/images/SWlogo_s.gifSolid Works 2001. Появится главное окно Solid Works |
| **Создание документа новой детали**   1. Для создания новой детали нажмите кнопку "Создать" на панели инструментов или выберите "Файл, создать". Появится диалоговое окно "новый документ Solid Works" 2. Откройте вкладку "Tutorial" и выберите значок "Деталь" 3. Нажмите "ОК". Появится окно новой детали |
| **Рисование окружности.**   1. http://oapr.by.ru/lr2/i1.gifЧтобы открыть двухмерный эскиз нажмите кнопку "Эскиз" на панели инструментов. 2. Выберите инструмент "Окружность" на панели "Инструменты эскиза". 3. Переместите указатель в графическую область и наведите его на исходную точку, при этом указатель изменит свой цвет. 4. Нажмите на левую кнопку мыши и, перемещая указатель вверх и вправо, нарисуйте окружность, рядом с указателем отображается радиус окружности. Отпустите левую кнопку мыши. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr2/i2.gifНажмите на кнопку "Размер" на панели инструментов "Взаимосвязи Эскиза". 2. Нажмите на линию окружности, а затем нажмите в том месте, где требуется нанести размер. Цвет окружности изменится с синего на чёрный. 3. Для изменения размера окружности дважды нажмите на значение размера. Появится диалоговое окно "Изменить", текущий размер выделен. Введите ваш размер и нажмите "Enter". |
| **Вытяжка основания.**   1. http://oapr.by.ru/lr2/i3.gifПервый элемент в любой детали называется - основанием. Этот элемент создаётся путём вытяжки нарисованной окружности. 2. Нажмите кнопку "Вытянутая бобышка- Основание" на панели инструментов "Элементы". Появиться диалоговое окно "Основание вытянуть" на левой панели, а вид эскиза будет показан в изометрии. 3. В окне группы "Направление1" выполните следующие операции:    * Установите для параметра "Граничные условия" значение - "На заданное расстояние".    * Установите "Глубину" равную вашему значению по варианту. 4. 4. Нажмите "ОК" для создания вытяжки. Новый элемент "Основание вытянуть" появиться в дереве конструирования. |
| **Сохранение детали.**   1. http://oapr.by.ru/lr2/i4.gifВыберите пункт меню "Файл" "Сохранить как", появится диалоговое окно. 2. Для сохранения файла в каталоге D:\ОАП\№ группы используйте кнопки обзора Windows. 3. Введите имя "Корпус+№ группы+№варианта" и нажмите кнопку "Сохранить". |
| **Рисование бобышки.**   1. http://oapr.by.ru/lr2/i5.gifДля создания дополнительных элементов на детали (например: бобышек или вырезов) можно рисовать их на гранях или плоскостях модели, а затем вытягивать эскизы. 2. Нажмите на кнопку "Выбрать" на панели инструментов "Эскиз", если она ещё не нажата. 3. Нажмите на лицевую грань детали для её выбора, грань изменит свой цвет. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr2/i6.gifНажмите кнопку эскиз для создания нового эскиза. 2. Для удобства работы нажмите на кнопку "Ориентация вида" и в открывшемся окне выберите пункт "Спереди". Эскиз развернётся к вам передней плоскостью. 3. Нажмите кнопку прямоугольник на панели инструментов "Инструменты эскиза". 4. Нажмите левую кнопку мыши внутри окружности и начните перемещение указателя для создания прямоугольника, для завершения построения - отпустите левую кнопку (причём прямоугольник должен быть целиком внутри окружности). 5. Для однозначного определения детали, необходимо нанести размеры. Нажмите кнопку "Размер". |
| 1. http://oapr.by.ru/lr2/i7.gifНажмите на горизонтальную сторону прямоугольника, затем нажмите в том месте где будет располагаться размерное число. В открывшемся диалоговом окне введите размер согласно вашему варианту. 2. Нажмите на вертикальную сторону прямоугольника, затем нажмите в том месте где будет располагаться размерное число. В открывшемся диалоговом окне введите размер согласно вашему варианту. 3. Нажмите на горизонтальную сторону прямоугольника, затем на центральную точку эскиза, а затем в том месте, где будет располагаться размерное число. В диалоговом окне введите необходимое число. 4. Нажмите на вертикальную сторону прямоугольника, затем на центральную точку эскиза, а затем в том месте, где будет располагаться размерное число. В диалоговом окне введите необходимое число. 5. В результате простановки размеров линии эскиза должны стать чёрными, эскиз полностью определён. 6. Нажмите кнопку "Вытянутая бобышка - основание", появится диалоговое окно "Бобышка -вытянуть". 7. В окне группы "Направление1" выполните следующие операции:    * Установите для параметра "Граничные условия" значение - "На заданное расстояние".    * Установите "Глубину" равную вашему значению по варианту. 8. Нажмите "ОК" для создания вытяжки. Новый элемент "Бобышка вытянуть" появится в дереве конструирования. |
| **Создание выреза.**   1. Нажмите на лицевую грань прямоугольной бобышки для её выбора. 2. Нажмите кнопку эскиз для создания нового эскиза. 3. Для удобства работы нажмите на кнопку "Ориентация вида" и в открывшемся окне выберите пункт "Спереди". Эскиз развернётся к вам передней плоскостью. 4. Нажмите кнопку окружность на панели инструментов "Инструменты эскиза". |
| 1. http://oapr.by.ru/lr2/i8.gifНарисуйте окружность из центра бобышки (при попадании маркера на исходную точку он изменит цвет). Нажмите на кнопку размер и укажите размер диаметра окружности согласно вашему варианту. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr2/i9.gifНажмите на кнопку "Вытянутый вырез" на панели инструментов "Элементы". Появится диалоговое окно "Вырез вытянуть". 2. В окне группы "Направление 1" установите для параметра "Граничное условие" значение "Через всё" и нажмите "ОК". 3. Для просмотра результатов нажмите кнопку "Вращать вид" и поверните деталь. 4. Сохраните деталь, теперь это можно сделать нажатием на кнопку "Сохранить". |
| **Создание оболочки.**   1. http://oapr.by.ru/lr2/i10.gifПоверните деталь и выберете нижнюю плоскость или нажмите кнопку "Сзади" панели "Стандартные виды". 2. Нажмите кнопку "Оболочка" на панели инструментов "Элементы". Появиться диалоговое окно "Оболочка1", в окне группы параметры установите значение толщины согласно вашему варианту и нажмите "ОК". 3. Для просмотра результатов нажмите кнопку "Вращать вид" и поверните деталь. 4. Сохраните деталь. |

**Варианты заданий.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| http://oapr.by.ru/lr2/i11.gif http://oapr.by.ru/lr2/i12.gif | | | | | | | |
| http://oapr.by.ru/lr2/i13.gif http://oapr.by.ru/lr2/i14.gif | | | | | | | |
| Вариант | D1 | H1 | A1 | A2 | H2 | D2 | оболочка | |
| 1 | 50 | 190 | 30 | 20 | 10 | 10 | 1 | |
| 2 | 60 | 180 | 35 | 25 | 20 | 15 | 1 | |
| 3 | 70 | 170 | 40 | 30 | 30 | 20 | 1 | |
| 4 | 80 | 160 | 45 | 35 | 40 | 25 | 1 | |
| 5 | 90 | 150 | 50 | 40 | 50 | 30 | 1 | |
| 6 | 100 | 140 | 55 | 45 | 60 | 35 | 2 | |
| 7 | 110 | 130 | 60 | 50 | 70 | 40 | 2 | |
| 8 | 120 | 120 | 65 | 55 | 80 | 45 | 2 | |
| 9 | 130 | 110 | 70 | 60 | 90 | 50 | 2 | |
| 10 | 140 | 100 | 75 | 65 | 100 | 55 | 2 | |
| 11 | 150 | 90 | 80 | 70 | 110 | 60 | 3 | |
| 12 | 160 | 80 | 85 | 75 | 120 | 65 | 3 | |
| 13 | 170 | 70 | 90 | 80 | 130 | 70 | 3 | |
| 14 | 180 | 60 | 95 | 85 | 140 | 75 | 3 | |
| 15 | 190 | 50 | 100 | 90 | 150 | 80 | 3 | |

**Содержание отчёта:**

1. В лабораторной тетради отразить тему, цель, необходимое оборудование и материалы.
2. Кратко записать последовательность действий по созданию эскиза, бобышки, выреза и оболочки.
3. Созданную модель показать преподавателю и сохранить в соответствующую папку на дискете и на диске D:\oap\

## Практическая работа №3.

http://oapr.by.ru/images/SWlogo_s.gif**Тема:** "Создание модели детали типа "Корпус" в SolidWorks 2001".  
**Цель:** "Создание модели детали типа "корпус" с применением объектов эскиза: многоугольник, окружность, линия, ось, нанесением размеров, добавлением бобышки, выреза, изменением элементов (добавление скруглений, изменением размеров)".

#### Необходимое оборудование и материалы:

1. ПК (персональный компьютер с операционной системой Windows 2000).
2. Программа Solid Works 2001.
3. Методические указания по лабораторной работе.
4. Комплект индивидуальных заданий.

#### Ход работы:

1. [Создание основания.](http://oapr.by.ru/lr3/lr3.shtml#a1)
2. [Создание фланцев.](http://oapr.by.ru/lr3/lr3.shtml#a2)
3. [Создание отверстий.](http://oapr.by.ru/lr3/lr3.shtml#a3)
4. [Добавление скруглений.](http://oapr.by.ru/lr3/lr3.shtml#a4)

#### Методические указания по выполнению лабораторной работы.

|  |
| --- |
| Запуск Solid Works 2001  1. Нажмите кнопку "Пуск" на панели задач Windows 2. Выберите "Программы, Solid Works 2001, Solid Works 2001. Появится главное окно Solid Works  Создание документа новой детали  1. Для создания новой детали нажмите кнопку "Создать" на панели инструментов или выберите "Файл, создать". Появится диалоговое окно "новый документ Solid Works". 2. Откройте вкладку и выберите значок "Деталь" 3. Нажмите "ОК". Появится окно новой детали |
| Создание основания.Создание эскиза основания  1. http://oapr.by.ru/lr3/i1.gifЧтобы открыть двухмерный эскиз нажмите кнопку "Эскиз" на панели инструментов. 2. Выберите пункт меню "Инструменты - Объекты эскиза - Многоугольник". 3. Переместите указатель в графическую область и наведите его на исходную точку, при этом указатель изменит свой цвет. 4. Нажмите на левую кнопку мыши и, перемещая указатель вертикально вверх, нарисуйте многоугольник, рядом с указателем отображается радиус вписанной окружности и угол, который должен быть равен 90. Отпустите левую кнопку мыши. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr3/i2.gifНажмите на кнопку "Размер" на панели инструментов "Взаимосвязи Эскиза". 2. Нажмите на линию вписанной окружности, а затем нажмите в том месте, где требуется нанести размер. 3. Для изменения размера окружности дважды нажмите на значение размера. Появится диалоговое окно "Изменить", текущий размер выделен. Введите ваш размер и нажмите "Enter". 4. Нажмите на кнопку "Добавить взаимосвязь", откроется окно "Добавление геометрической взаимосвязи". На эскизе выберите верхнюю и нижнюю вершины, их названия появятся в окне "Выбранные элементы". Выберите взаимосвязь - вертикальность и нажмите "Применить". |
| 1. http://oapr.by.ru/lr3/i3.gifВыберите инструмент "Осевая линия" и проведите вертикальную осевую линию через исходную точку. 2. Выберите инструмент "Линия" и нарисуйте половину нижней части основания. 3. Нажмите на инструмент "Выбрать" и удерживая кнопку "Ctrl" нажмите на три линии и на осевую. 4. Затем нажмите на инструмент "Зеркальное отражение". Нарисованные линии отобразятся зеркально относительно осевой. 5. Нанесите размеры основания согласно вашему варианту. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr3/i4.gifВыберите инструмент "Отсечь" и удалите нижнюю часть шестиугольника как показано на рисунке. |
| Вытяжка основания.  1. Нажмите кнопку "Вытянутая бобышка- Основание" на панели инструментов "Элементы". Появиться диалоговое окно "Основание вытянуть" на левой панели, а вид эскиза будет показан в изометрии. 2. В окне группы "Направление1" выполните следующие операции:    * Установите для параметра "Граничные условия" значение - "На заданное расстояние".    * Установите "Глубину" равную половине вашего значения по варианту. 3. Нажмите "ОК" для создания вытяжки. Новый элемент "Основание вытянуть" появиться в дереве конструирования.  Сохранение детали.  1. Выберите пункт меню "Файл" "Сохранить как", появится диалоговое окно. 2. Для сохранения файла в каталоге D:\ОАП\№ группы\№ лабораторной работы используйте кнопки обзора Windows. 3. Введите в качестве имени файла вашу фамилию и нажмите кнопку "Сохранить".  Создание фланцев.  1. Для создания дополнительных элементов на детали (например - фланцев) можно рисовать их на гранях или плоскостях модели, а затем вытягивать эскизы. 2. Нажмите на кнопку "Выбрать" на панели инструментов "Эскиз", если она ещё не нажата. 3. Нажмите на лицевую грань детали для её выбора, грань изменит свой цвет. 4. Нажмите кнопку эскиз для создания нового эскиза. 5. Для удобства работы нажмите на кнопку "Ориентация вида" и в открывшемся окне выберите пункт "Перпендикулярно". Эскиз развернётся к вам передней плоскостью.http://oapr.by.ru/lr3/i6.gif 6. Выберите пункт меню "Инструменты - Объекты эскиза - Многоугольник". 7. Переместите указатель в графическую область и наведите его на исходную точку, при этом указатель изменит свой цвет. 8. Нажмите на левую кнопку мыши и, перемещая указатель вертикально вверх, нарисуйте многоугольник, рядом с указателем отображается радиус вписанной окружности и угол, который должен быть равен 900. Отпустите левую кнопку мыши. 9. Нажмите на кнопку "Размер" на панели инструментов "Взаимосвязи Эскиза". 10. Нажмите на линию вписанной окружности, а затем нажмите в том месте, где требуется нанести размер. 11. Для изменения размера окружности дважды нажмите на значение размера. Появится диалоговое окно "Изменить", текущий размер выделен. Введите ваш размер и нажмите "Enter". 12. Нажмите на кнопку "Добавить взаимосвязь", откроется окно "Добавление геометрической взаимосвязи". На эскизе выберите верхнюю и нижнюю вершины, их названия появятся в окне "Выбранные элементы". Выберите взаимосвязь - вертикальность и нажмите "Применить". |
| 1. http://oapr.by.ru/lr3/i7.gifНажмите кнопку "Вытянутая бобышка" на панели инструментов "Элементы". Появиться диалоговое окно "Бобышка - вытянуть" на левой панели. 2. В окне группы "Направление1" выполните следующие операции: 3. Установите для параметра "Граничные условия" значение - "На заданное расстояние". 4. Установите "Глубину" равную вашему значению по варианту. 5. Нажмите "ОК" для создания вытяжки. Новый элемент "Основание вытянуть" появиться в дереве конструирования. |
| 1. Нажмите на кнопку "Выбрать" и выберите заднюю плоскость (на рисунке обращена к вам) корпуса. 2. Войдите в пункт меню "Вставка - Массив/Зеркало - Зеркально отразить всё". 3. В появившемся диалоговом окне нажмите "ОК". |
| http://oapr.by.ru/lr3/i9.gifhttp://oapr.by.ru/lr3/i8.gif |
| Создание бокового фланца.  1. Выберите вертикальную грань шестигранника, установите ориентацию вида - "перпендикулярно". 2. Создайте новый эскиз. 3. Нарисуйте прямоугольник, проставьте размеры. |
| http://oapr.by.ru/lr3/i11.gif |
| 1. http://oapr.by.ru/lr3/i12.gifВыберите "Бобышка - вытянуть", в параметрах "Направления 1" выберите "На заданное расстояние" и укажите размер согласно вашему варианту. 2. В параметрах "Направление 2" указывается размер равный половине диаметра вписанной окружности шестигранника основания. 3. Нажмите кнопку "ОК". |
| Создание отверстий.  1. http://oapr.by.ru/lr3/i13.gifВыберите плоскость одного из шестигранных фланцев и создайте новый эскиз. 2. Нарисуйте из исходной точки окружность. 3. Проставьте её размер в соответствии с заданным вариантом. 4. Выберите "Вырез - Вытянуть", в параметрах "Направление 1" задайте граничное условие "Через всё" и нажмите "ОК". |
| 1. http://oapr.by.ru/lr3/i14.gifВыберите переднюю плоскость бокового прямоугольного фланца, создайте новый эскиз нарисуйте окружность, проставьте размеры в соответствии с вариантом (см. рис.). 2. Выберите "Вырез - Вытянуть", в параметрах "Направление 1" задайте граничное условие "До следующей" и нажмите "ОК". |
| Создание отверстий в основании.  1. http://oapr.by.ru/lr3/i15.gifВыберите нижнюю плоскость основания корпуса. Создайте новый эскиз. 2. Нарисуйте в углах основания окружности, как показано на рисунке. 3. Поставьте диаметр окружностей равный 20 мм. 4. Нажмите на кнопку "Добавить взаимосвязь". Выберите центры двух окружностей, расположенных одна под другой и задайте им взаимосвязь "Вертикальность". Повторите это действие с другой парой окружностей. 5. Аналогичным образом задайте взаимосвязь "Горизонтальность" для каждой пары окружностей, расположенных на одном уровне. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr3/i16.gifПоставьте размеры от краёв основания, так как показано на рисунке. Эскиз определён. 2. Выберите "Вырез - вытянуть" в параметре "Граничные условия" задайте "До следующей" и нажмите "ОК". |
| Cоздание отверстий в боковом фланце.  1. Выберите переднюю плоскость бокового прямоугольного фланца, создайте новый эскиз. 2. Аналогично предыдущему пункту выполните четыре окружности, как показано на рисунке. 3. Выберите "Вырез - вытянуть" в параметре "Граничные условия" задайте "На заданное расстояние", размер - 30 и нажмите "ОК". 4. В результате работы получается деталь следующего вида: |
| http://oapr.by.ru/lr3/i17.gif |
| Добавление скруглений.  1. Переводим деталь в каркасное представление. 2. Поворачиваем её так чтобы были хорошо видны все четыре угловых ребра нижнего основания детали. 3. Нажимаем на кнопку "Выбрать" и удерживая клавишу Ctrl выделяем все четыре ребра. 4. Нажимаем кнопку "Скругление" и указываем параметры: "Постоянный радиус", размер 10 мм и нажимаем кнопку "ОК". 5. Аналогично выполняем скругления для прямоугольного бокового фланца. |
| http://oapr.by.ru/lr3/i19.gif |
| Варианты заданий.Внешний вид детали. http://oapr.by.ru/lr3/i20.gif Эскиз модели с необходимыми для построения модели размерами. http://oapr.by.ru/lr3/i21.gif Таблица исходных значений по вариантам. |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Вариант | D1 | D2 | D3 | D4 | L1 | L2 | L3 | L4 | L5 | L6 | L7 | L8 | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | | 1 | 150 | 175 | 100 | 40 | 30 | 200 | 180 | 20 | 60 | 60 | 20 | 90 | 30 | 160 | 125 | 80 | 165 | | 2 | 160 | 185 | 110 | 50 | 35 | 205 | 200 | 25 | 70 | 65 | 25 | 100 | 35 | 170 | 135 | 90 | 175 | | 3 | 170 | 195 | 120 | 60 | 40 | 210 | 220 | 30 | 80 | 70 | 30 | 110 | 40 | 180 | 145 | 100 | 185 | | 4 | 180 | 205 | 130 | 70 | 45 | 215 | 240 | 35 | 90 | 75 | 35 | 120 | 45 | 190 | 155 | 110 | 195 | | 5 | 190 | 215 | 140 | 80 | 50 | 220 | 260 | 40 | 100 | 80 | 40 | 130 | 50 | 200 | 165 | 120 | 205 | | 6 | 200 | 225 | 150 | 90 | 55 | 225 | 280 | 45 | 110 | 85 | 45 | 140 | 55 | 210 | 175 | 130 | 215 | | 7 | 210 | 235 | 160 | 100 | 60 | 230 | 300 | 50 | 120 | 90 | 50 | 150 | 60 | 220 | 185 | 140 | 225 | | 8 | 220 | 245 | 170 | 110 | 65 | 235 | 320 | 55 | 130 | 95 | 55 | 160 | 65 | 230 | 195 | 150 | 235 | | 9 | 230 | 255 | 180 | 120 | 70 | 240 | 340 | 60 | 140 | 100 | 60 | 170 | 70 | 240 | 205 | 160 | 245 | | 10 | 240 | 265 | 190 | 130 | 75 | 245 | 360 | 65 | 150 | 105 | 65 | 180 | 75 | 250 | 215 | 170 | 255 | | 11 | 250 | 275 | 200 | 140 | 80 | 250 | 380 | 70 | 160 | 110 | 70 | 190 | 80 | 260 | 225 | 180 | 265 | | 12 | 260 | 285 | 210 | 150 | 85 | 255 | 400 | 75 | 170 | 115 | 75 | 200 | 85 | 270 | 235 | 190 | 275 | | 13 | 270 | 295 | 220 | 160 | 90 | 260 | 420 | 80 | 180 | 120 | 80 | 210 | 90 | 280 | 245 | 200 | 285 | | 14 | 280 | 305 | 230 | 170 | 95 | 265 | 440 | 85 | 190 | 125 | 85 | 220 | 95 | 290 | 255 | 210 | 295 | | 15 | 290 | 315 | 240 | 180 | 100 | 270 | 460 | 90 | 200 | 130 | 90 | 230 | 100 | 300 | 265 | 220 | 305 |   http://oapr.by.ru/lr3/i26.gifДля тех студентов кто успешно справился с заданием досрочно предлагается самим выполнить модель по образцу, задавая собственные размеры. Содержание отчёта:  1. В лабораторной тетради отразить тему, цель, необходимое оборудование и материалы. 2. Кратко записать последовательность действий по созданию эскиза, бобышки, выреза и скруглений. 3. Созданную модель показать преподавателю и сохранить в соответствующую папку на дискете и на диске D:\oap\ |

**Практическая работа №4.**

http://oapr.by.ru/images/SWlogo_s.gif**Тема:** "Создание модели детали типа "Качалка" в SolidWorks 2001".  
**Цель:** "Создание модели детали типа "Качалка" с применением различных инструментов эскиза, знакомство с взаимосвязями эскиза и элементами".

**Необходимое оборудование и материалы:**

1. ПК (персональный компьютер с операционной системой Windows 2000).
2. Программа Solid Works 2001.
3. Методические указания по лабораторной работе.
4. Комплект индивидуальных заданий.

**Ход работы:**

1. [Создание основания детали.](http://oapr.by.ru/lr4/lr4.shtml#a1)
2. [Добавление бобышек и вырезов.](http://oapr.by.ru/lr4/lr4.shtml#a2)
3. [Добавление скруглений.](http://oapr.by.ru/lr4/lr4.shtml#a3)
4. [Зеркальное отражение половины детали.](http://oapr.by.ru/lr4/lr4.shtml#a4)

**Методические указания по выполнению лабораторной работы.**

|  |
| --- |
| **Создание основания.**   1. http://oapr.by.ru/lr4/i1.gifДля создания новой детали нажмите кнопку "Создать" на панели инструментов или выберите "Файл, создать". Появится диалоговое окно "новый документ Solid Works". Откройте вкладку и выберите значок "Деталь". Нажмите "ОК". Появится окно новой детали. 2. Чтобы открыть двухмерный эскиз нажмите кнопку "Эскиз" на панели инструментов. 3. Нарисуйте три окружности как показано на рисунке и проставьте необходимые размеры. Из начальной точки проведите горизонтальную и вертикальную осевые линии. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i2.gifИспользуя инструмент "Линия" проведите линию между окружностями диаметром 24 мм. 2. Выберите инструмент "Добавить взаимосвязь", щелкните левой кнопкой мыши на окружности и прямой, как показано на рисунке. Названия элементов появятся в окне "выбранные элементы". Задайте взаимосвязь "касательность" и нажмите "применить". Повторите эти действия для второй окружности и прямой. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i4.gifПостройте две линии, как показано на рисунке. Задайте взаимосвязь "касательность" для окружности диаметром 24 и ближайшей к ней линии, как показано на рисунке. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i3.gifИспользуя инструмент "скругление" на панели "Инструменты Эскиза" добавьте скругление между линиями, радиусом 45. Для этого в окне "Скругление" задайте радиус, равный 45 и щелкните сначала по одной линии, а затем по другой. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i5.gifПроставьте размеры выполненного элемента эскиза так, как показано на рисунке. Размер "33" ставится от центра окружности до точки сопряжения прямой и дуги радиуса 45. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i6.gifПостройте окружность диаметром 40 с центром на вертикальной осевой линии, как показано на рисунке. 2. Постройте окружность диаметром 10 и расположите ее примерно так, как на рисунке. 3. Задайте взаимосвязь "касательность" для следующих пар объектов:    * окружность диаметром 40 и окружность диаметром 50 мм.    * окружность диаметром 40 и окружность диаметром 10 мм.    * окружность диаметром 10 и линия, построенная в пункте 6. 4. Поставьте размер "30", как показано на рисунке. 5. Если в результате всех действий конец прямой линии не касается окружности диаметром 10, задайте взаимосвязь "совпадение" между конечной точкой линии и окружностью диаметром 10. Эскиз должен принять вид, показанный на рисунке. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i7.gifНарисуйте окружность диаметром 100 примерно так, как показано на рисунке. 2. Проведите между нижней окружностью диаметром 24 и окружностью диаметром 100 прямую линию так, как показано на рисунке. 3. Задайте взаимосвязи "касательность" между парами элементов:    * Окр-ть диаметром 24 и прямая линия;    * Окр-ть диаметром 100 и прямая линия. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i8.gifПоставьте размер "80" от начальной точки до точки сопряжения окружность диаметром 100 и прямой линии. 2. Постройте окружность диаметром 40 и задайте ей взаимосвязь "касательность" с окружностью диаметром 50. Поставьте размер "24" от вертикальной осевой до центра окружности. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i9.gifПоставьте размер "75" от начальной точки до центра окружности диаметром 100. 2. Нарисуйте окружность диаметром 10 примерно так, как показано на рисунке и задайте ей взаимосвязи "касательность" с окружностями диаметром 40 и 100. ***Особенно важно рисовать окружности примерно с теми числовыми размерами, которые будут указаны в дальнейшем при простановке размеров. Тогда эскиз будет выполнен с наименьшим количеством ошибок и будет выглядеть так, как на рисунке.*** |
| 1. С помощью инструмента эскиза "Отсечь" приведите внешний вид вашего эскиза к виду, показанному на рисунке. При обрезке будьте внимательны и осторожны. Ошибки исправляйте с помощью кнопки "Отменить ввод" http://oapr.by.ru/lr4/i11.gif. Эскиз после завершения обрезки должен остаться полностью определенным (линии эскиза черного цвета). |
| http://oapr.by.ru/lr4/i10.gif |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i12.gifНа панели "Элементы" нажмите кнопку "Вытянутая бобышка/основание". В параметрах "Направления 1" укажите граничное условие "на заданное расстояние" и поставьте размер H1, согласно вашему варианту. Включите уклон и в параметрах "угол уклона" укажите 5 градусов. Нажмите "ОК" и основание должно принять вид, показанный на рисунке. |
| **Добавление бобышек и вырезов.**   1. http://oapr.by.ru/lr4/i13.gifВыберите верхнюю плоскость основания, как показано на рисунке. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i14.gifОткройте новый эскиз. Нарисуйте две окружности. Задайте диаметр окружностей равным 20 мм. 2. Задайте взаимосвязи "концентричность" для окружности и дуги внешнего контура детали. Эскиз станет определённым. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i15.gifИспользуя инструмент "бобышка вытянуть", вытяните окружности на размер H2 в соответствии с вашим вариантом. Деталь примет вид, показанный на рисунке. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i16.gifВыберите нижнюю плоскость основания как показано на рисунке и откройте новый эскиз. 2. Из выпадающего меню "Вид" выберите пункты "Оси" и "Временные оси". Это включит отображение осей окружностей и дуг в эскизе и модели. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i17.gifНарисуйте окружность некоторого радиуса. Задайте взаимосвязь "Совпадение" центра окружности и оси бобышки. 2. Задайте взаимосвязь "Равенство" для дуги контура основания и окружности (если вы случайно нарисовали окружность очень близкого радиуса к радиусу дуги контура, пока эскиз неопределён инструментом "Выбрать" растяните окружность). 3. Нарисуйте три линии примерно, так как показано на рисунке. Задайте поочерёдно взаимосвязь "Касательность" между окружностью и боковыми прямыми. Проставьте размеры как показано на рисунке. 4. Задайте взаимосвязи "Совпадение" между крайними точками средней прямой и линией контура детали. 5. Инструментом эскиза "Отсечь" обрежьте часть окружности как показано на рисунке. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i18.gifАналогичным образом нарисуйте подобный эскиз на противоположном конце основания у другой бобышки. Вид его должен соответствовать рисунку. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i19.gifВыберите инструмент "Вырез - вытянуть" и в диалоговом окне в параметрах "Направление 1" задайте граничное условие "На заданное расстояние" и размер H3, соответствующий вашему варианту. Создаются вырезы, внешний вид которых должен соответствовать показанному на рисунке. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i20.gifСнова выберите верхнюю плоскость основания. 2. Откройте новый эскиз. Нарисуйте окружность. 3. Задайте взаимосвязи "Равенство" для окружности и дуги внешнего контура детали и "Совпадение" для центра окружности и начальной точки. Эскиз станет определённым. 4. Используя инструмент "бобышка вытянуть", вытяните окружность на размер H4 в соответствии с вашим вариантом, задавая в параметрах уклона угол, равный 5 градусам. Деталь примет вид, показанный на рисунке. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i21.gifНа верхней плоскости получившейся бобышки создайте новый эскиз, в котором нарисуйте окружность диаметром 40 мм из начальной точки, как показано на рисунке. 2. Используя инструмент "бобышка вытянуть", вытяните окружность на размер H5 в соответствии с вашим вариантом. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i22.gifИнструментом "Выбрать" укажите на нижнюю кромку бобышки (см. рисунок), а затем выберите "Скругление" на панели "Элементы". В появившемся окне укажите радиус скругления равный 4 мм и нажмите на кнопку "ОК". |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i24.gifНа верхней плоскости получившейся бобышки создайте новый эскиз, в котором нарисуйте окружность диаметром 25 мм из начальной точки, как показано на рисунке. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i25.gifИспользуя инструмент "Вырез - вытянуть", вытяните окружность на размер H6 в соответствии с вашим вариантом. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i26.gifВыберите плоскость дна получившегося выреза как показано на рисунке и создайте в этой плоскости новый эскиз, в котором нарисуйте окружность диаметром 20 мм из начальной точки. 2. В диалоговом окне инструмента "Вырез - вытянуть" задайте параметр "направления 1" "через все" 3. В результате проделанных операций получится сквозное ступенчатое отверстие. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i27.gifИнструментом "Выбрать" укажите на кромку ступеньки выреза, как показано на рисунке, затем выберите инструмент "Скругление" на панели "Элементы" и в появившемся окне укажите радиус скругления равный 0.3 мм. Нажмите на кнопку "ОК". |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i30.gifУкажите на верхнюю плоскость малой бобышки диаметром 20 мм и откройте новый эскиз в этой плоскости. 2. Нарисуйте окружность диаметром 8 мм и задайте взаимосвязь "концентричность" между окружностью и наружной кромкой окружности бобышки. (Для удобства указания кромки можно включить режим "скрыть невидимые линии" на панели "Вид") 3. Используя инструмент "Вырез - вытянуть", вытяните окружность насквозь с параметром "через все" |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i28.gifВыберите внутреннюю верхнюю кромку получившегося отверстия и нажмите на кнопку "Фаска" панели "Элемены". 2. Установите размер фаски равным 1 мм и нажмите кнопку "ОК". |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i31.gifВыберите верхнюю плоскость основания (см. рисунок) и откройте новый эскиз. 2. Не снимая выделения с плоскости, выберите инструмент "Смещение объектов" на панели "Инструменты эскиза". |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i32.gifВ открывшемся диалоговом окне "Эквидистантные" укажите параметр расстояния, равный 5 мм и нажмите кнопку "ОК". 2. В результате описанных действий на эскизе образовалась замкнутая линия, равноотстоящая от внешнего контура плоскости внутрь на 5 мм. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i33.gifНажмите кнопку "Каркасное представление" на панели "Вид" Закраска детали исчезнет и модель примет вид чертежа. 2. Переместитесь в район малой бобышки и выберите инструмент "Смещение объектов" на панели "Инструменты эскиза" 3. Выберите конечную грань внутреннего выреза, сделанную нами в пп. 7 - 13, которая показана на рисунке как правая линия из двух параллельных. Поводите мышкой и вы увидите, как за курсором перемещается копия выбранной линии. Сместите копию линии влево и в окне параметров задайте расстояние смещения, равное 5 мм так, как показано на рисунке справа. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i34.gifС помощью инструмента эскиза "скругление" скруглите радиусом 10 вновь нарисованную линию и контурную эквидистанту 2. Сотрите образовавшиеся в результате скругления остатки старого контура и ваш эскиз примет вид, показанный на рисунке слева. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i36.gifМетодом, абсолютно аналогичным описанному в пп. 37-40 строим подобный эскиз со скруглениями для второй малой бобышки диаметром 20 мм. Изображение результата построения вы можете увидеть на рисунке справа. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i37.gifТеперь надо выполнить скругления контура в районе большой бобышки. С помощью инструмента "скругление" этого сделать не удастся из-за наличия дополнительных линий длиной менее радиуса скругления. Поэтому применим альтернативный способ: 2. Нарисуйте окружность диаметром 20 мм и задайте ей взаимосвязи "касательность" с прямой линией и с дугой окружность вокруг большой бобышки. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i38.gifНа второй стороне сделайте то-же самое. Подотрите ненужные остатки дополнительных линий и эскиз примет вид такой, как показано на рисунке. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i39.gifНажмите на кнопку "Вырез - вытянуть" и задав граничные условия "На заданное расстояние" и указав расстояние H7 согласно номеру вашего варианта вытяните полученный контур. 2. Деталь примет вид, изображенный на рисунке. |
| **Добавление скруглений.**   1. http://oapr.by.ru/lr4/i40.gifВыберите внутреннюю грань полости выреза, как показано на рисунке. 2. Нажмите на кнопку "Скругление" и укажите параметры "постоянный радиус" и "радиус = 8 мм" |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i42.gifВыберите внутреннюю кромку полости выреза, как показано на рисунке. При выборе части кромки (прямая часть по бокам от выносной линии) автоматически выбирается вся остальная кромка. 2. Используя инструмент "Скругление2 скруглите кромку на 2 мм. |
| 1. Выберите верхнюю грань большой бобышки диаметром 40 мм. 2. Нажмите кнопку "Эскиз" и создайте на выбранной грани новый эскиз. 3. Нарисуйте окружность на торце бобышки. Задайте диаметр, равный 4 мм. 4. Используя инструмент "Добавить взаимосвязь" добавьте взаимосвязь "вертикальность" между центром окружности и начальной точкой. 5. Задайте размер от начальной точки до центра окружности равный 16 мм. 6. На панели "Инструменты эскиза" нажмите кнопку "Круговой массив". Откроется диалоговое окно "круговой массив". 7. Выберите только что нарисованную окружность так, чтобы она появилась в окне "повторить элементы". 8. Задайте параметр "число элементов" равным 6 и все остальные параметры так, как показано на рисунке. Красным цветом на вашем эскизе должны быть построены еще 5 окружностей, расположенных на одном радиусе с исходной. После того, как все параметры введены, нажмите кнопку "ок". |
| http://oapr.by.ru/lr4/i43.gif |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i44.gifНажмите на кнопку "Вырез вытянуть" и сделайте вытянутые отверстия на размер H8, согласно вашему варианту. 2. Выберите кнопку "Фаска". 3. Поочередно указывая левой кнопкой мыши на внешние кромки отверстий добейтесь появления всех кромок в поле списка объектов диалогового окна "Настройки фаски". Укажите расстояние равное 0.5 мм и угол 45 градусов и нажмите "ок". |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i45.gifПереместитесь к малой бобышке, диаметром 20 мм. 2. Действуя аналогично тому, как описано в подпункте 20 пункта 2 этого руководства скруглите нижнюю кромку бобышки на расстояние 1 мм. В результате ваших действий скругление должно получиться так, как показано на рисунке. 3. Повторите эти манипуляции для второй малой бобышки. |
| 1. http://oapr.by.ru/lr4/i46.gifВыберите верхнюю грань детали так, как показано на рисунке. 2. Нажмите кнопку "Скругление" и в появившемся диалоговом окне задайте радиус скругления - 2.5 мм. 3. Нажмите кнопку "ок". |
| **Зеркальное отражение половины детали.**   1. http://oapr.by.ru/lr4/i47.gifВыберите заднюю плоскость детали (на рисунке обращена к вам). 2. Выберите пункт меню "Вставка" - "Массив/Зеркало" - "Зеркально отразить все". 3. В открывшемся диалоговом окне "Зеркально отразить все" нажмите кнопку "ок". 4. Деталь примет полностью законченный вид, показанный на рисунке ниже. |
| **Варианты заданий.**  **Внешний вид детали.**  внешний вид детали  **Таблица вариантов с пояснениями**  H1 - Толщина основания детали Н2 - Высота вытяжки для малых бобышек (диаметром 20 мм) Н3 - Глубина вырезов под малыми бобышками. Н4 - Высота нижней ступени большой бобышки Н5 - Высота верхней ступени большой бобышки Н6 - Глубина выреза диаметром 25 мм в большой бобышке Н7 - Глубина вытяжки сложного внутреннего контура Н8 - Глубина вытяжки для отверстий кругового массива |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | H7 | H8 |
| 1 | 14 | 5 | 5 | 10 | 30 | 11 | 11 | 15 |
| 2 | 15 | 5 | 5 | 11 | 30 | 12 | 12 | 15 |
| 3 | 15 | 5 | 5 | 12 | 30 | 13 | 12 | 15 |
| 4 | 16 | 5 | 6 | 13 | 35 | 14 | 13 | 20 |
| 5 | 16 | 6 | 6 | 14 | 35 | 15 | 13 | 20 |
| 6 | 17 | 6 | 6 | 15 | 35 | 16 | 14 | 20 |
| 7 | 17 | 6 | 7 | 16 | 40 | 17 | 14 | 25 |
| 8 | 18 | 6 | 7 | 17 | 40 | 18 | 15 | 25 |
| 9 | 18 | 7 | 7 | 18 | 40 | 19 | 15 | 25 |
| 10 | 19 | 7 | 8 | 19 | 45 | 20 | 16 | 30 |
| 11 | 19 | 7 | 8 | 20 | 45 | 21 | 16 | 30 |
| 12 | 20 | 7 | 8 | 21 | 45 | 22 | 17 | 30 |
| 13 | 20 | 8 | 9 | 22 | 50 | 23 | 17 | 40 |
| 14 | 21 | 8 | 9 | 23 | 50 | 24 | 18 | 40 |
| 15 | 21 | 8 | 9 | 24 | 50 | 25 | 18 | 40 |

**Содержание отчёта:**

1. В лабораторной тетради отразить тему, цель, необходимое оборудование и материалы.
2. Кратко записать последовательность действий по созданию вырезов, скруглений, эквидистант и кругового массива
3. Созданную модель показать преподавателю и сохранить в соответствующую папку на дискете и на диске D:\oap\