

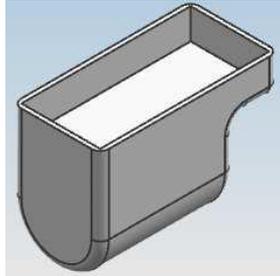
Лабораторная работа №5

Редактирование твердых тел с историей построения

(папка Lesson_5)

Реорганизация дерева построения

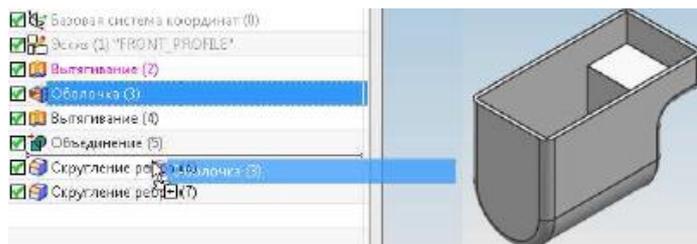
1. Откройте файл *des05_edit_reorder_1*.



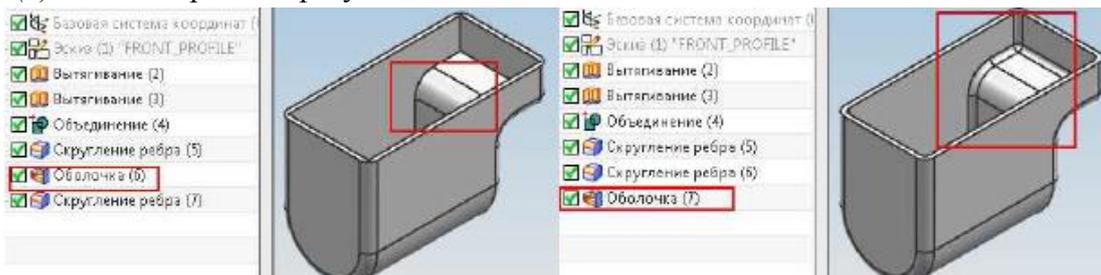
2. На панели ресурсов откройте навигатор модели.

3. Если необходимо, вызовите контекстное меню в навигаторе и отметьте «флажком» опцию «В порядке построения».

4. Перетащите в навигаторе модели строку «Оболочка (3)» под строку «Объединение (5)» посмотрите на результат.



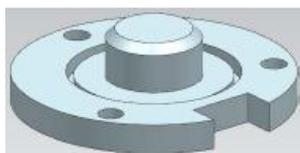
5. Перетащите «Оболочка (5)» под строку «Скругление ребра (6)», а затем под «Скругление ребра (7)». Посмотрите на результат.



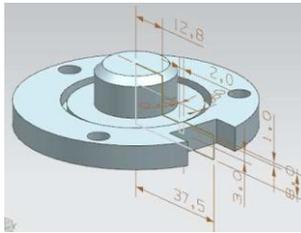
6. Закройте деталь, не сохраняя её.

Редактирование параметров элемента

1. Откройте файл *des14_edit_parameters_cover_1*.



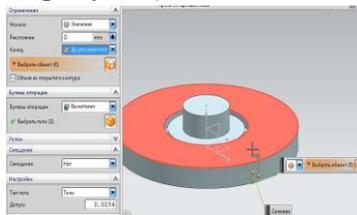
2. В навигаторе модели нажмите MB3 на строке «Вращение (1)» и выберите «Показать размеры».



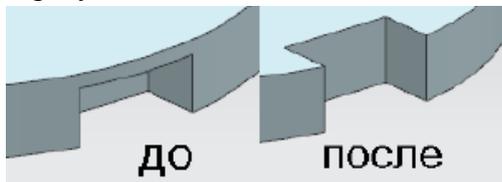
3. В графическом окне осуществите двойной щелчок на размере «8,0». В появившемся диалоговом окне «Размеры элемента» в поле «r1» введите значение «10,0», нажмите Enter.
4. Не закрывая диалогового окна «Размеры элемента», в графическом окне щелкните один раз MB1 на размере «37,5» измените значение на «50,0», нажмите Enter. Обратите внимание на то, как отображаются измененные размеры в диалоговом окне.

Имя	Значение	ТУ
Вращение(1)		
r0	50	
r1	10	
r2	20	
r3	12,75	
r4	23	
r5	2	
r6	1	

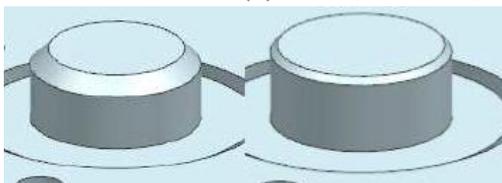
5. Нажмите ОК, чтобы измененные размеры вступили в силу. Нажмите F5 для очистки экрана.
6. В навигаторе детали осуществите двойной щелчок MB1 на строке «Вытягивание (2)». Измените, значение расстояния конца вытягивания на значение «До расширенного», выберите верхнюю грань тела (см. рисунок).



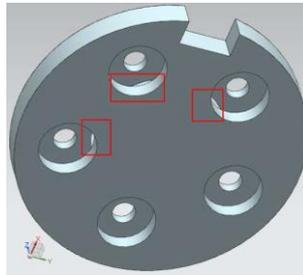
7. Нажмите ОК, посмотрите на результат.



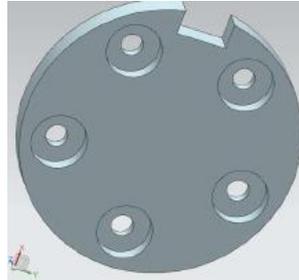
8. Самостоятельно измените значение «Фаска (5)» с «2,5» на «1,0».



9. Вызовите контекстное меню на строке «Ссылка на простое отверстие (3)», щелкните по строке «Изменить параметры» и далее «Меню элемента».
10. В появившемся диалоговом окне «Отверстие» измените форму отверстия на «Цековка», поставьте следующие значения: Диаметр цековки – «20,0»; глубина цековки – «6,0»; диаметр «8,0»; предел глубины – через тело. Нажмите ОК. Перейдите к окну редактирования массива элементов. Поставьте количество элементов 5, угол – 360/5, дважды нажмите ОК. Посмотрите на результат.



11. Самостоятельно измените радиус расположения отверстий элемента с «31,5» на «36,0».



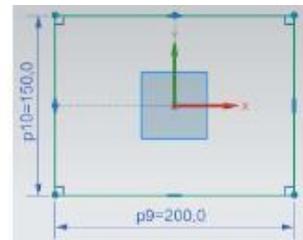
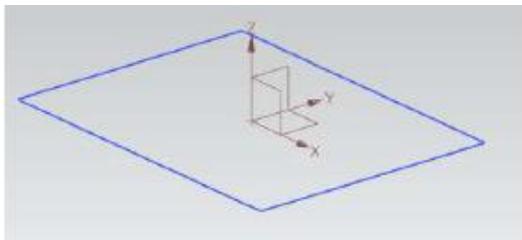
12. Закройте деталь, не сохраняя её.

Выражения

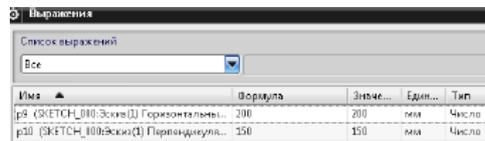
(панка Lesson_5).

Создание и редактирование выражений

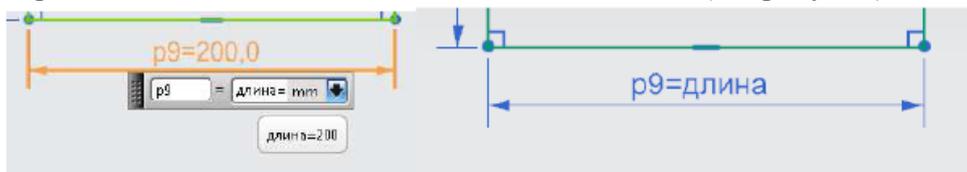
1. Откройте файл *des05_create_edit_expressions*.
2. В графическом окне находится нарисованный эскиз прямоугольника с двумя проставленными размерами: высота и длина.



3. Выполните команду *Инструменты/Выражения*. В появившемся диалоговом окне в «Списке выражений» выберите значения «Все».



4. Закройте диалоговое окно выражения. Зайдите в редактирование эскиза. Дважды щелкните на размере «p9=200». В поле значение введите «длина=200» (см. рисунок).



5. Закройте эскиз. Запустите диалоговое окно «Выражения». Обратите внимание, что появилось новое выражение «длина» и на то, что значения выражение «p9» стало равно «длина».

Имя	Формула
p9 (SKETCH_000:Эскиз(1) Горизонтальны...	длина
p10 (SKETCH_000:Эскиз(1) Перпендикуля...	150
длина	200

6. Выберите строку p10, в поле имя введите «высота» и нажмите кнопку «Принять изменения»  (см. рисунок).



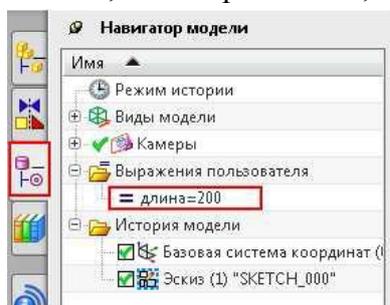
7. Выберите строку «высота» и в поле формула введите значение «длина/2», нажмите ПРИМЕНИТЬ.



8. Обратите внимание на столбец «Значение» напротив строки «высота», там должно стоять значение «100»

Имя	Формула	Знач...	Един...
p9 (SKETCH_000:Эскиз(1) Горизонтальны...	длина	200	мм
высота (SKETCH_000:Эскиз(1) Перпендик...	длина/2	100	мм
длина	200	200	мм

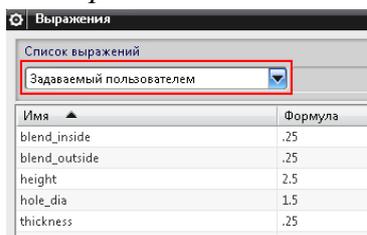
9. Нажмите ОК. В навигаторе модели найдите папку «Выражения пользователя», измените значение выражения «длина» на «300», посмотрите на то, как изменился эскиз.



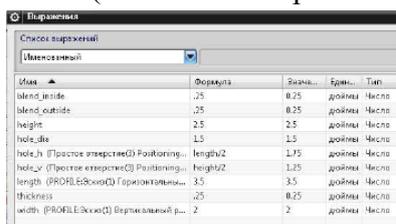
10. Закройте файл, не сохраняя его.

Работа с выражениями

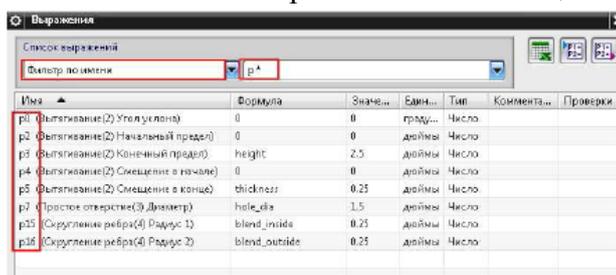
1. Откройте файл *des04_express_1*.
2. Выполните команду *Инструменты/Выражения* или нажмите сочетание клавиш **Ctrl+E**.
3. Выберите значение опции «*Список выражений*» – «*Задаваемый пользователем*».



4. Выберите список выражений «*Именованный*». Будут отображены все выражения которые имеют имя отличного от системного (системные выражения отображаются в виде «*p...*»).



5. Поставьте в списке выражений значение «*Фильтр по имени*». В поле фильтра введите «*p**», нажмите **Enter**. В списке остались имена выражений начинающихся на символ «*p*».



6. Колонке «*Имя*» выберите «*p0*» измените имя выражения на «*ext_angle*». Далее аналогичным образом измените следующие выражения.

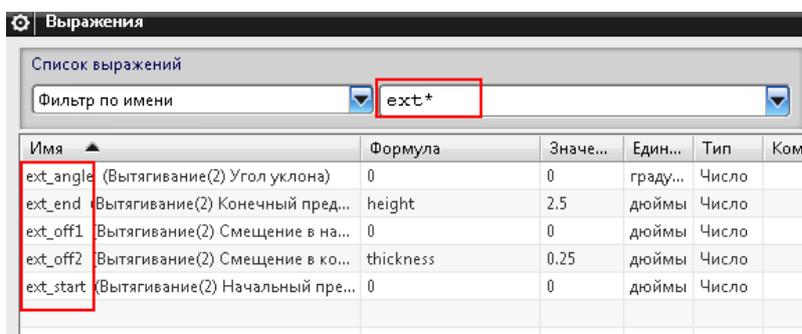
p2 – ext_start

p3 – ext_end

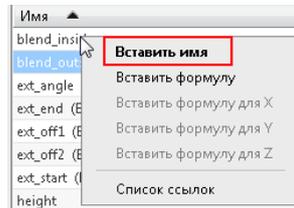
p4 – ext_off1

p5 – ext_off2

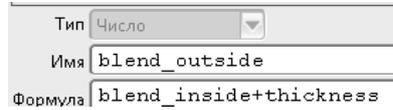
7. В фильтре по имени введите значение «*ext**», нажмите **Enter**, убедитесь, что в списке находится пять выражений.



8. Поставьте список выражений в значение «*Все*». Выделите по строке «*blend_outside*», далее вызовите контекстное меню на строке *blend_inside* и выберите «*Вставить имя*»



9. В поле «Формула» после вставленного имени добавьте «+» и вставьте имя выражения «thickness».



10. Найдите строку «hole_v», вызовите контекстное меню и выберите изменить комментарий, в появившемся поле напишите «Вертикальная позиция отверстия». Нажмите ОК. Убедитесь в том, что добавленное замечание появилось в столбцы «Комментарий». Самостоятельно добавьте комментарий «Горизонтальная позиция отверстия» к выражению «hole_h».

Имя	Формула	Значение	Единица	Тип	Комментарий
height	2.5	2.5	дюймы	Число	
hole_dia	1.5	1.5	дюймы	Число	
hole_h	(Простое отверстие(3) Positioning... length)/2	1.75	дюймы	Число	Горизонтальная позиция отверстия
hole_v	(Простое отверстие(3) Positioning... height)/2	1.25	дюймы	Число	Вертикальная позиция отверстия

11. Закройте деталь, не сохраняя её.

Создание условий в выражениях

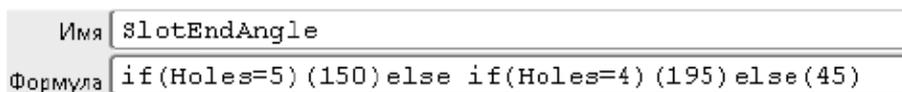
- Откройте файл с именем *exp2_adjst_wheel*.
- Вызовите диалоговое окно «Выражения». Создайте следующие выражения.

Имя	Формула	Значение	Единицы	Тип
Holes	4	4		Число
SlotEndAngle	195	195	градусы	Число
SlotStartAngle	SlotEndAngle-75	120	градусы	Число

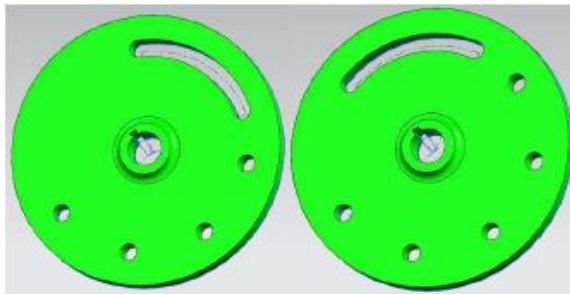
3. В списке выражений выберите значения «Все». Отредактируйте следующие выражения следующим образом.

Имя выражения	Текущее значение	Изменить на
p5	120	SlotStartAngle
p7	195	SlotEndAngle
p112	4	Holes

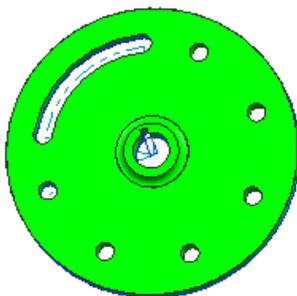
- Далее мы изменим значение переменной «SlotEndAngle» таким образом, чтобы она зависела от количества отверстий.
- Найдите выражение «SlotEndAngle» и измените его значение следующим образом.
 $if(Holes=5)(150)else if(Holes=4)(195)else(45)$



- Нажмите ОК в диалоговом окне «Выражения».
- Измените значения выражения «Holes» на «5,0». Посмотрите на результат.



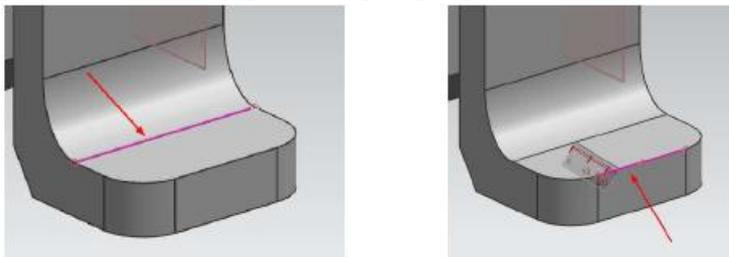
8. Самостоятельно измените значение выражения «SlotEndAngle» следующим образом $if(Holes=6)(105)else if(Holes=5)(150)else if(Holes=4)(195)else(45)$
9. Проверьте правильность созданного значения.



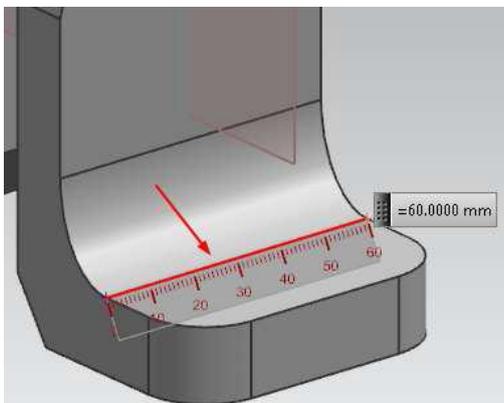
10. Закройте деталь, не сохраняя её.

Использование выражений вместе с измерениями

1. Откройте файл *exp2_holder*.
2. Выполните команду Инструменты/Выражения.
3. Создайте новое выражения с именем «А», перейдите в поле формула и нажмите кнопку «Измерение расстояния» . Выберите ребро, показанное на рисунке в качестве задания первой точки измерения, затем выберите второе ребро и нажмите ОК.

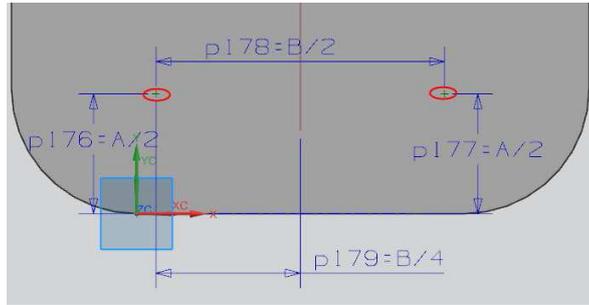


4. Нажмите кнопку «Принять измерения» . Создайте выражения «В», измерив ребро показанное на рисунке.



5. Нажмите ОК в диалоговом окне «Выражения».

6. Самостоятельно постройте отверстия в детали с параметрами, показанными на рисунке.

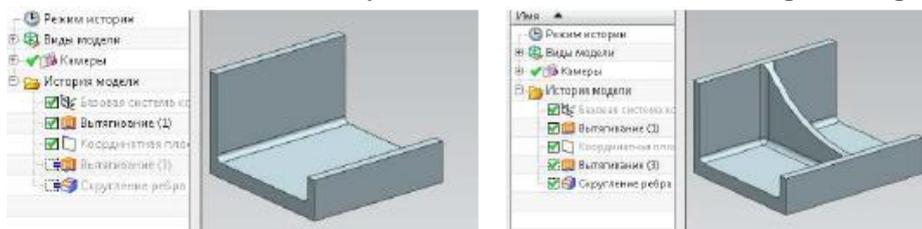


7. Измените длину «ножки» детали, чтобы убедиться в том, что привязка отверстий зависит от этого параметра.

8. Закройте деталь, не сохраняя её.

Подавление по выражению

1. Откройте деталь *des14_suppress_by_expression_rib*.
2. Создадим выражение, которое будет управлять наличием или отсутствием ребра жесткости, в зависимости от длин детали.
3. Зайдите в диалоговое окно «*Выражение*», убедитесь в том, что выражение, отвечающее за длину изделия, создано. Закройте диалоговое окно.
4. Также обратите внимание на то, что эскиз ребра жесткости привязан к средней плоскости.
5. Выполните команду *Изменить/Элементы/Подавление по выражению*.
6. В появившемся диалоговом окне раскройте раздел «*Зависимые элементы*», выберите «*Вытягивание (3)*» и «*Скругление ребра (4)*». Опцию выражения поставьте «*Создать совместно используемый*». Нажмите ОК. Выражение создано.
7. Выполните команду *Инструменты/Выражения*. Найдите выражение «*Вытягивание (3) Suppression Status ...*». Измените его значение на следующее: $if(length>170)(1)else(0)$.
8. Нажмите ОК. Измените длину модели на 150. Посмотрите на результат в навигаторе модели и в графическом окне. Измените длину модели на 180, снова посмотрите на результат.



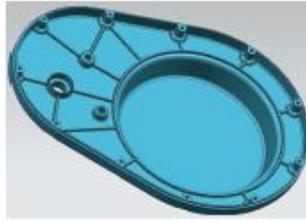
9. Закройте деталь, не сохраняя её.

Синхронная технология

(панка Lesson_5)

Операции с гранями

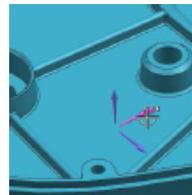
1. Откройте деталь *syn3_left_cover*.



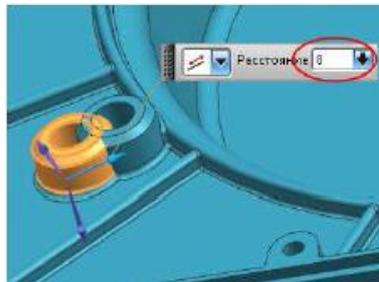
2. Выполните команду *Вставить/Синхронное моделирование/Переместить грань*.
3. На панели выбора правило грани установите «Грани бобышки или кармана». Выберите показанную грань.



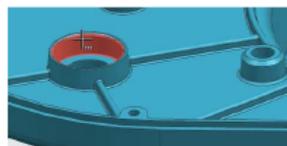
4. В разделе «Преобразование» перемещение поставьте «Расстояние», выберите ось YС.



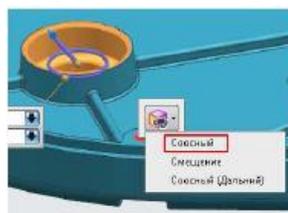
5. Введите значение дистанции «8,0». Нажмите ПРИМЕНИТЬ.



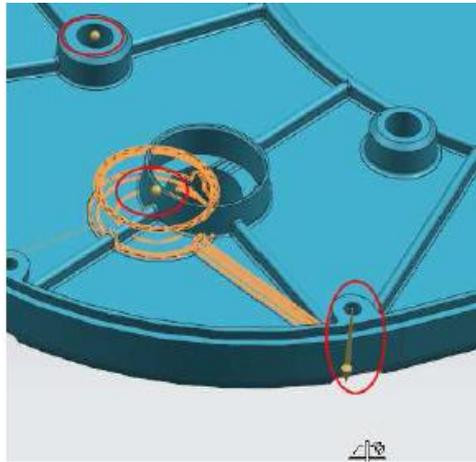
6. В диалоговом окне «Переместить грань» нажмите «Сброс» . На панели инструментов «Выбор» правило грани поставьте «Грани бобышки или кармана». Выберите грань, показанную на рисунке.



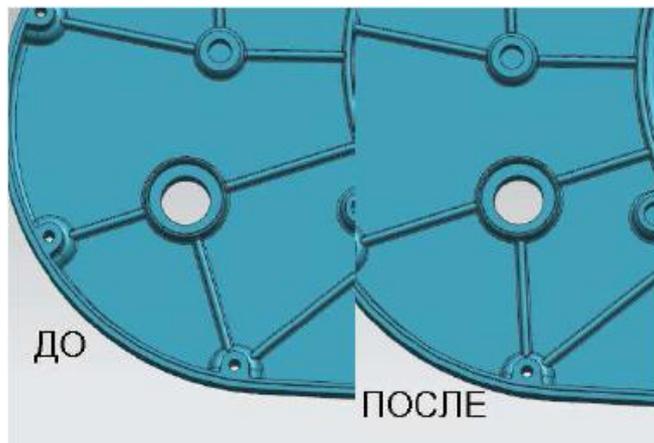
7. Нажмите кнопку «Результат поиска граней» и выберите «Соосный».



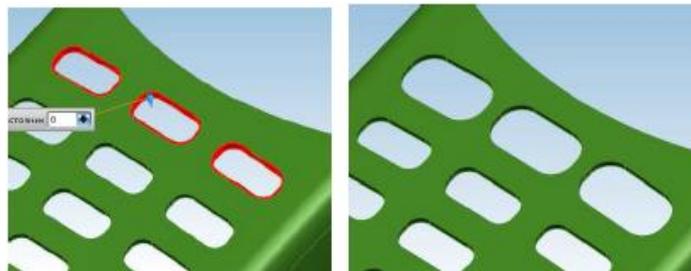
8. Правило грани поставьте «Грани ребра» и выберите верхнюю грань ребра жесткости.
9. В разделе «Преобразование» опцию значение опции «Перемещение» поставьте «Вращать по трем точкам». Выберите следующие три точки (обратите внимание на вектор вращения).



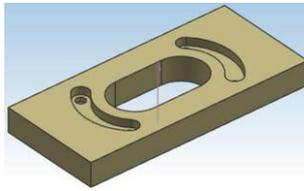
10. Нажмите ПРИМЕНИТЬ. Посмотрите на результат.



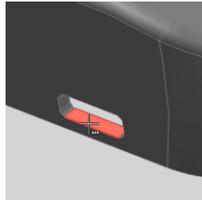
11. Закройте деталь, не сохраняя её.
 12. Откройте файл *syn2_region_offset*.
 13. Выполните команду *Вставить/Синхронное моделирование/Смещение области*.
 14. Правило грани поставьте «*Касательные грани*», выберите грани, показанные на рисунке.
 В поле расстояние введите значение «-1,0», нажмите ОК.



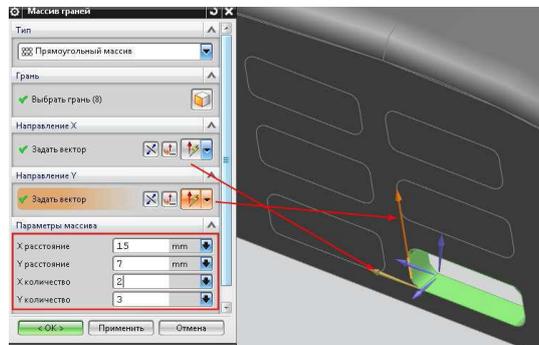
15. Закройте деталь, не сохраняя её.
 16. Откройте деталь *syn2_coru_paste_faces*.
 17. Выполните команду *Вставить/Синхронное моделирование/Повторное использование/Копировать грань*.
 18. Правило грани поставьте «*Грани бобышки или кармана*», выберите одну из граней дугового паза. Значение опции перемещение поставьте «*Угол*», выберите координатную ось для задания оси поворота, в поле угол введите значение «180,0», отметьте «флажком» опцию «*Вставить скопированные грани*» в разделе «*Вставить*». Нажмите ОК.



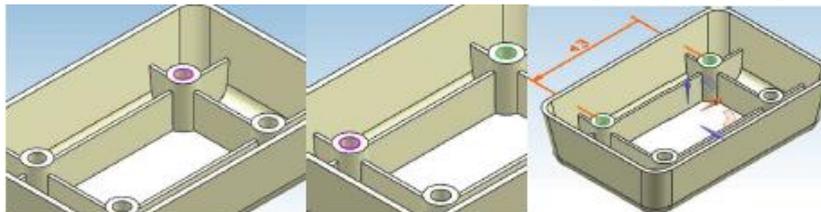
19. Закройте деталь, не сохраняя её.
20. Откройте деталь *des12_pattern_sawcover*.
21. Выполните команду *Вставить/Синхронное моделирование/Повторное использование/Массив граней*.
22. Правило грани поставьте «Грани бобышки или кармана», выберите одну из граней бокового паза.



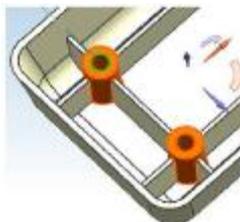
23. Выберите направления X и направление Y, укажите следующие параметры массива, нажмите ОК.



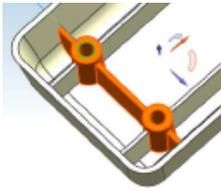
24. Закройте деталь, не сохраняя её.
25. Откройте файл *syn2_dimension_faces*.
26. Выполните команду *Вставить/Синхронное моделирование/Размер/Линейный размер*.
27. Выберите начальный объект и объект для измерения, расположите размер.



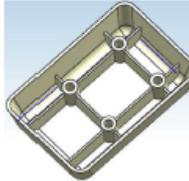
28. В диалоговом окне «Линейный размер» в разделе «Грани для перемещения» перейдите к шагу «Выбрать грань». Правило грани поставьте «Грани элемента». Выберите грани двух бобышек и отверстий (см. рисунок)



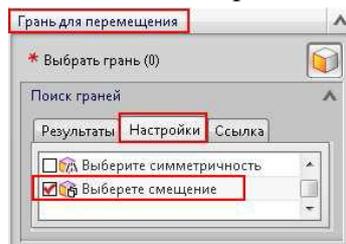
29. Правило грани поставьте «Грани ребра», выберите три грани ребра, показанные на рисунке.



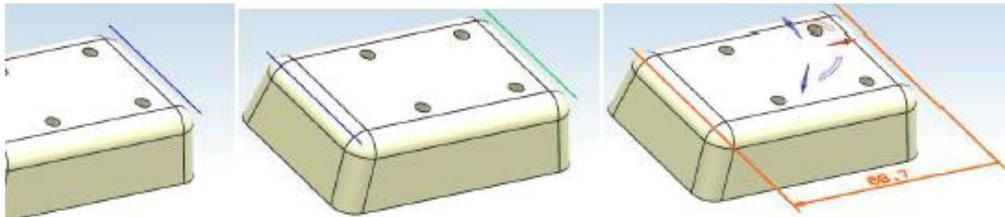
30. Введите размер расстояния «30,0», нажмите ПРИМЕНИТЬ.



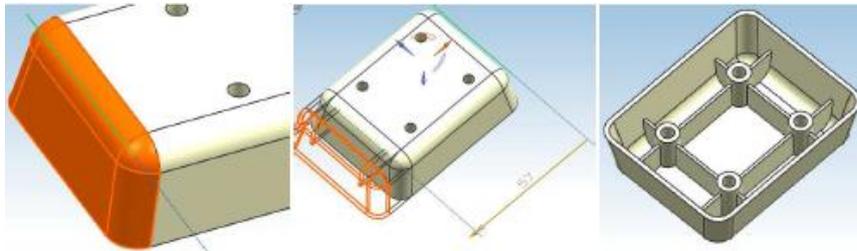
31. В диалоговом окне «Линейный размер», в разделе «Грань для перемещения», во вкладке «Настройки» отметьте «флажком» опцию «Выберите смещение».



32. Выберите мнимое пересечение двух скругленных граней (см. рисунок). Расположите размер.



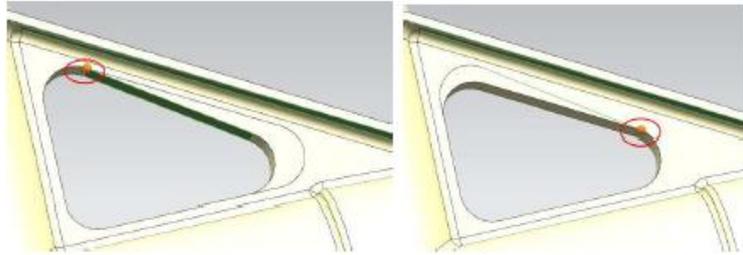
33. Выберите следующие грани для перемещения, введите размер «57,0» нажмите ОК.



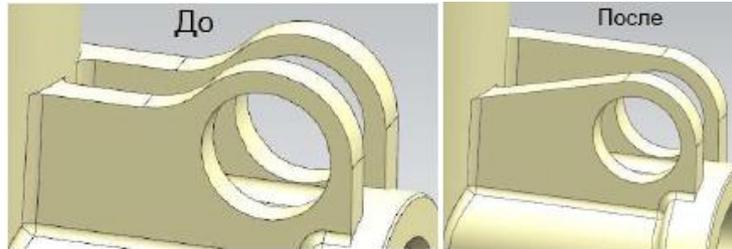
34. Закройте деталь, не сохраняя её.
 35. Откройте файл *syn2_strut*.
 36. Сделаем параллельными грани, показанные на рисунке.



37. Выполните команду Вставить/Синхронное моделирование/Связывание/Сделать параллельными.
 38. Выберите две грани, показанные ранее, обратите внимание на то, как влияет стационарная точка на конечный результат.



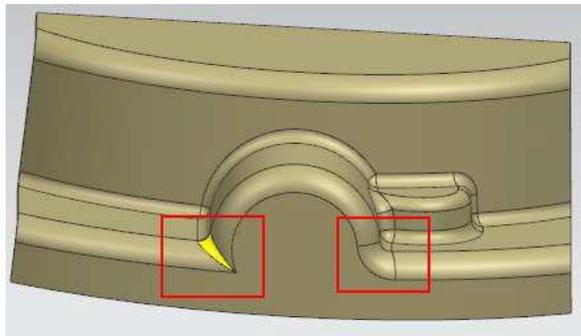
39. Нажмите ОК. Грани параллельны.
40. Выполните команду *Вставить/Синхронное моделирование/Связывание/Сделать касательным*. Самостоятельно сделайте то, что показано на рисунке.



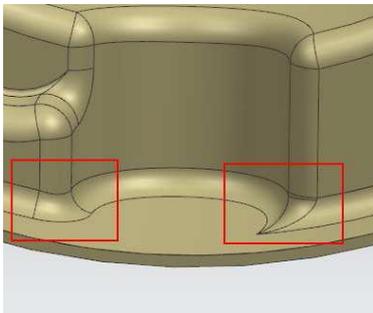
41. Закройте деталь, не сохраняя её.

Операции со скруглениями

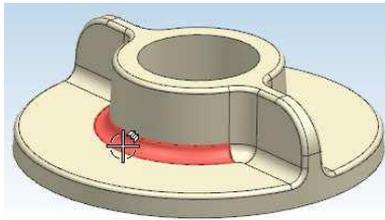
1. Откройте файл *syn2_reorder_blends*.
2. Выполните команду *Вставить/Синхронное моделирование/Конструктивный элемент/Поменять порядок скруглений*. Выберите одно из желтых скруглений, нажмите ПРИМЕНИТЬ.



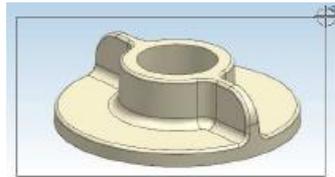
3. Повторите операцию с оставшимися скруглениями желтого цвета.



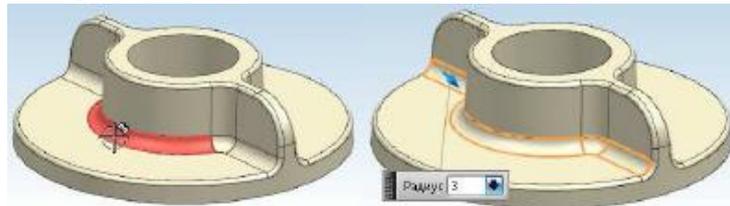
4. Закройте деталь, не сохраняя её.
5. Откройте деталь *syn3_replace_resize_blend*.
6. Выполните команду *Вставить/Синхронное моделирование/Конструктивный элемент/Изменить размер скругления*.
7. Выберите показанную поверхность.



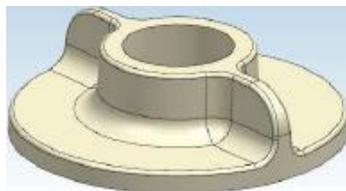
8. Только одна грань подсветилась, потому что данная поверхность не определилась как единое скругление. Нажмите ОТМЕНА.
9. Выполните команду *Вставить/Синхронное моделирование/Оптимизировать/Заменить скругление*.
10. Выделите твердое тело рамкой. Все грани скругления выделены. Убедитесь в том, что в разделе «Радиус» отмечена опция «Наследовать радиус с поверхности». Нажмите ОК.



11. Снова вызовите команду Изменить размер скругления и выберите показанную грань. Теперь скругление воспринимается как единое целое.



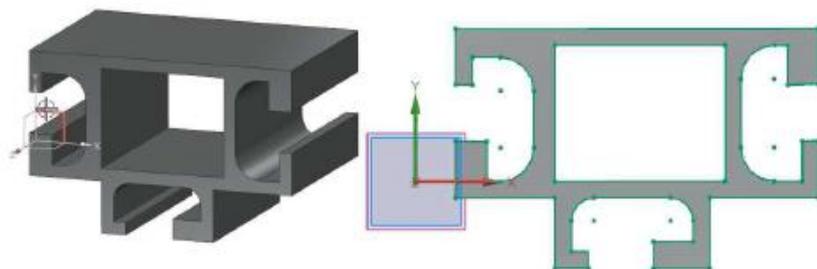
12. Измените радиус скругления на «5,0». Нажмите ОК.



13. Закройте деталь, не сохраняя её.

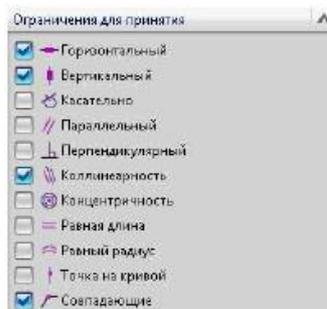
Редактирование сечение

1. Откройте файл *syn2_edit_cross_section*.
2. Выполните команду *Вставить/Синхронное моделирование/Изменить сечение*.
3. В разделе «Плоскость эскиза» значение опции «Метод плоскости» установите «Создание плоскости». Выберите плоскость XY. Нажмите MB2.

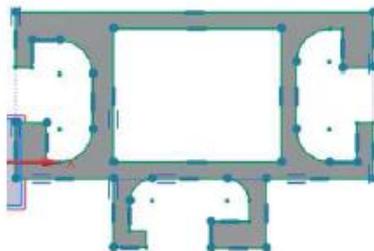


4. На панели инструментов «Эскиз» нажмите кнопку «Автоограничения» .

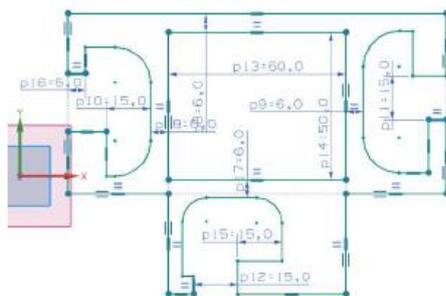
5. В диалоговом окне «Автоограничения» отметьте следующие ограничения: «Горизонтальный», «Вертикальный», «Коллинеарность», «Совпадающие» (см. рисунок).



6. Нажмите сочетание клавиш Ctrl+A, чтобы выбрать весь эскиз. Нажмите ОК.



7. Поставьте следующие размеры (для удобства погасите твердое тело).



8. Нажмите кнопку закончить эскиз, посмотрите результат.
9. Сделайте самостоятельно те же действия в режиме «Режим истории». Обратите внимание на различия.
10. Закройте деталь, не сохраняя её.

Самостоятельная работа (панка Lesson_5/Task)

Откройте последовательно следующие детали: *05_direct_modelling*, *06_direct_modelling*, *10_simplify*, *shell_body_faces*, *18_direct_modelling*. Выполните задания, описанные в данных файлах.