

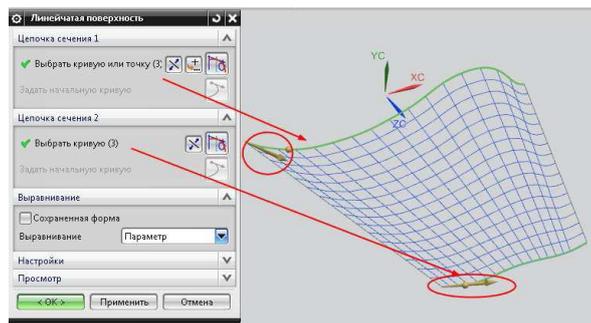
Лабораторная работа №7

Элементы пространственных построений

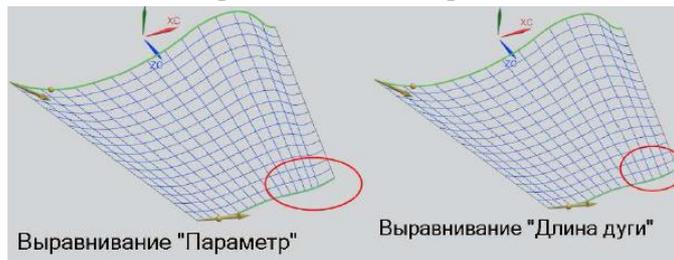
(папка Lesson_7).

Линейчатая поверхность.

1. Откройте файл *surf1*.
2. Выполните команду *Вставить/Поверхность по сетке кривых/Линейчатая поверхность*.
3. В качестве первой цепочки сечения выберите зелёную кривую, нажмите MB2 и выберите голубую кривую в качестве второй цепочки сечения.



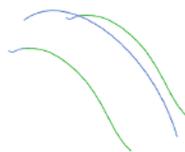
4. Посмотрите различие в способах выравнивания поверхности.



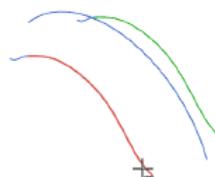
5. Закройте деталь, не сохраняя её.

Поверхность по сечениям.

1. Откройте файл *ffm4_mc_fender*.



2. Выполните команду *Вставить/Поверхность по сетке кривых/По сечениям*.
3. Отметьте «флажком» опцию «Сохраненная форма» в разделе «Выравнивание». Выберите кривую, показанную на рисунке.



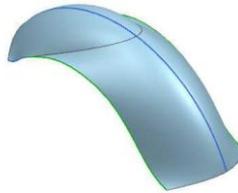
4. Нажмите MB2 для завершения выбора в данном наборе и щелкните по следующей кривой.



5. Снова нажмите MB2 и выберите третью кривую.



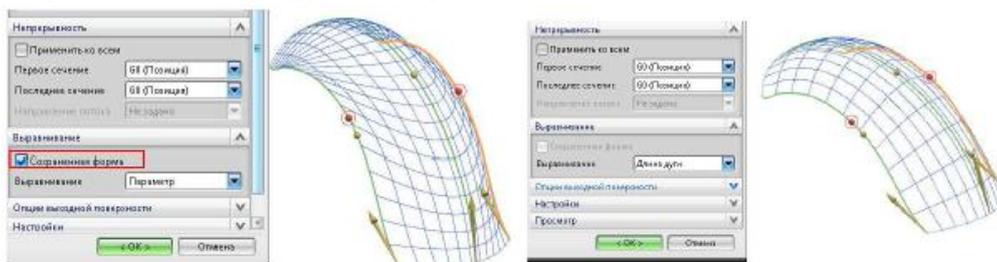
6. Нажмите ОК.



7. Выполните команду *Изменить/Отображаемый объект*. Введите в поля «U» и «V» значения «10,0».

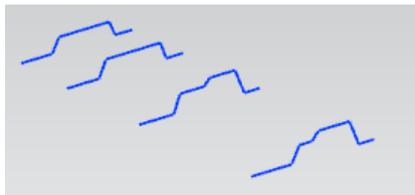


8. Поставьте каркасное отображение объекта. Зайдите в меню редактирования поверхности и отключите опцию «Сохраненная форма», а способ выравнивания поставьте «Длина дуги», посмотрите различие между двумя поверхностями.



9. Закройте деталь, не сохраняя её.

10. Откройте деталь *ffm4_thru_curves_2*.

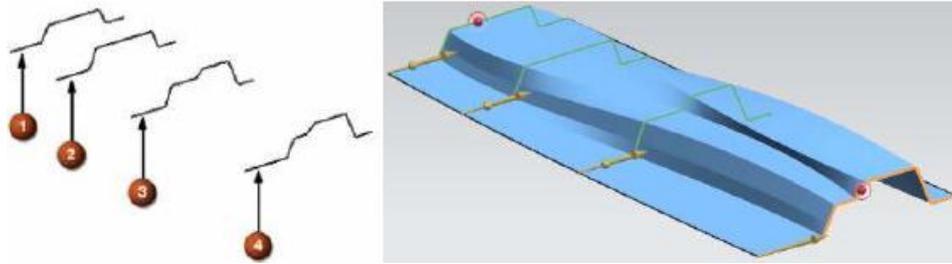


11. Выполните команду *Вставить/Поверхность по сетке кривых/По сечениям*.

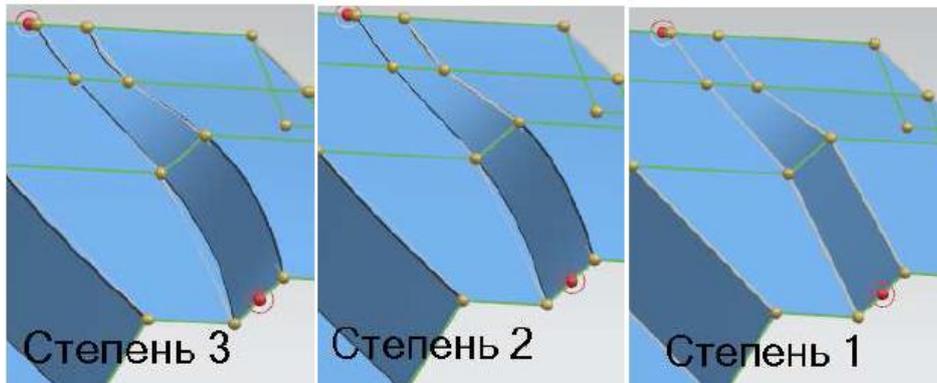
12. Нажмите кнопку «Сброс» , для возвращения к установкам по умолчанию.

13. Правило кривой поставьте «Связанные кривые», последовательно выберите указанные кривые. После каждого выбора кривой не забудьте нажать кнопку «Добавить новый набор»





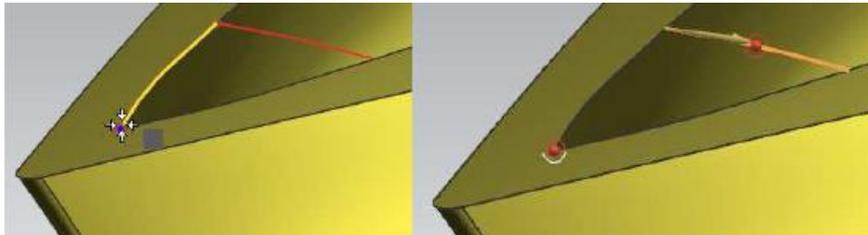
14. Поставьте тип выравнивания по точкам, посмотрите на различия в поверхностях при изменении степени подъема с «3,0» до «1,0».



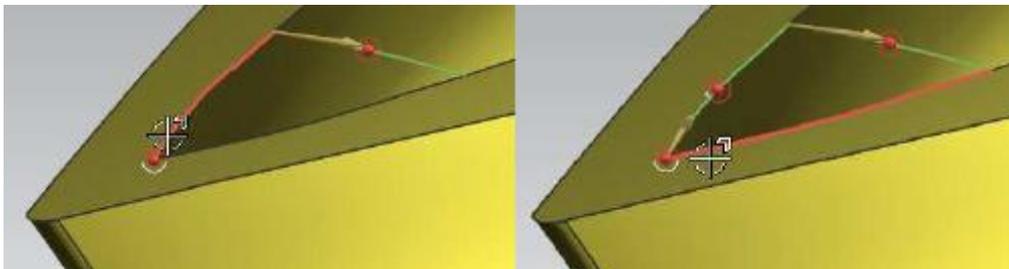
15. Закройте деталь, не сохраняя её.

Поверхность по сетке кривых.

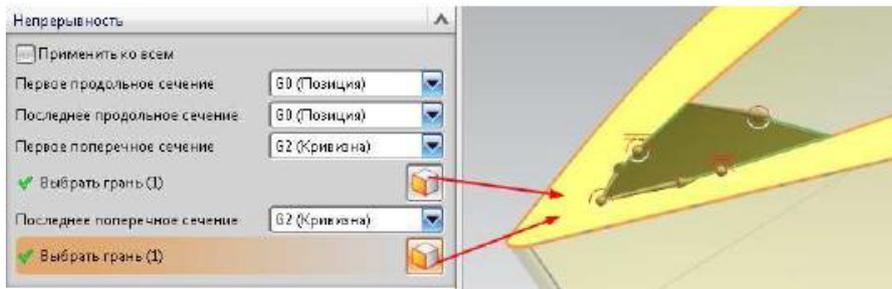
1. Откройте файл *ffm2_thru_curve_mesh_point*.
2. Выполните команды *Вставить/Поверхность по сетке кривых/По сетке кривых*.
3. В разделе «Кривые продольных сечений» выберите точку, показанную на рисунке, затем нажмите «Добавить новый набор»  и выберите красную кривую.



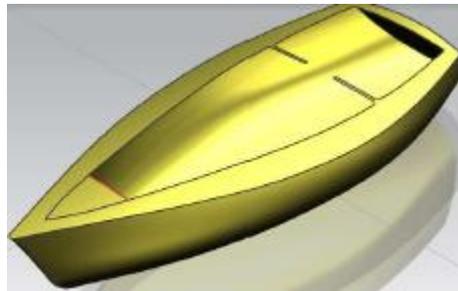
4. Перейдите в раздел «Кривые поперечных сечений» к шагу «Выбрать кривую», выберите последовательно, добавляя в новый набор, следующие кривые.



5. Перейдите в раздел «Непрерывность». Поставьте опции «Первое поперечное сечение» и «Последнее поперечное сечение» в значение «G2 (Кривизна)» и выберите поверхность, показанную на рисунке.



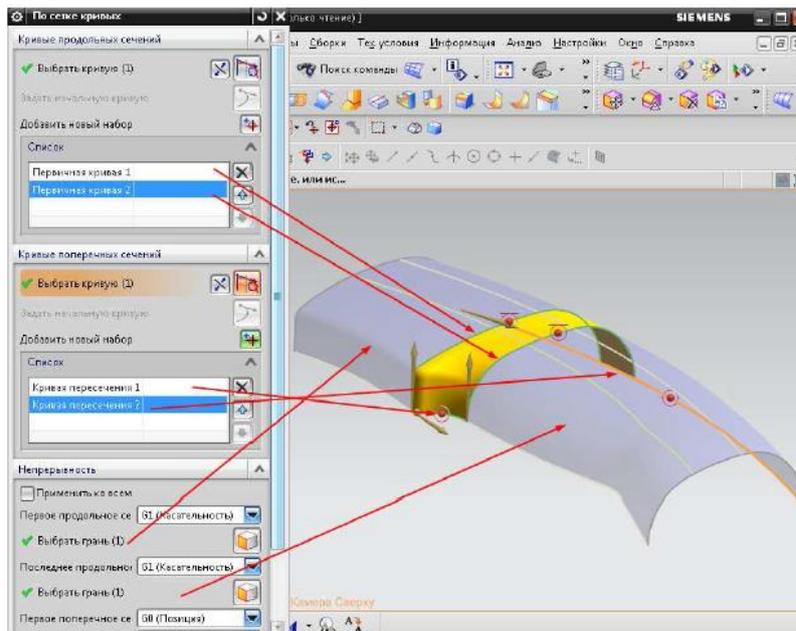
6. Нажмите ОК. Посмотрите на результат.



7. Закройте деталь, не сохраняя её.

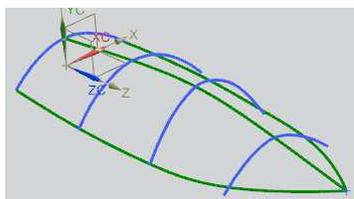
8. Откройте деталь *ffm4_mesh_3*.

9. Самостоятельно постройте соединительную поверхность по следующим параметрам.



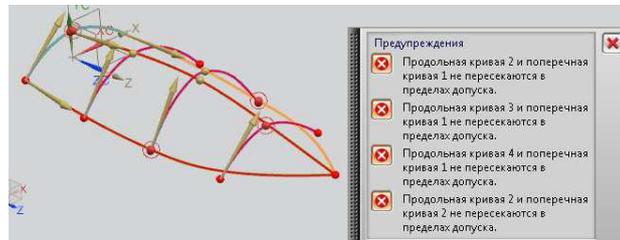
10. Закройте деталь, не сохраняя её.

11. Откройте файл *surf4*.

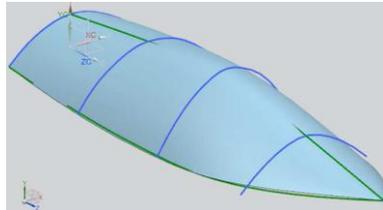


12. Выполните команду *Вставить/Поверхность по сетке кривых/По сетке кривых*.

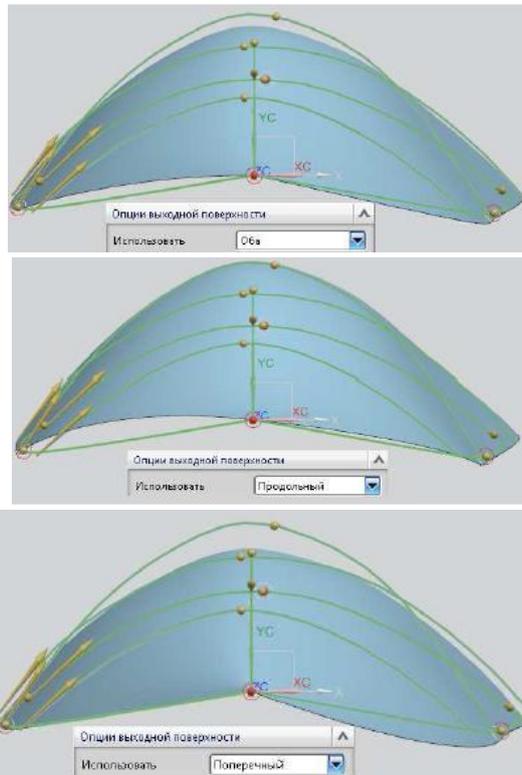
13. В качестве продольных сечений последовательно выберите голубые кривые (не забудьте каждое новое сечение добавить в новый набор), качестве последнего сечения укажите точку пересечения зелёных кривых. Перейдите к выбору поперечных сечений и последовательно выберите зелёные кривые. Посмотрите на появившуюся ошибку.



14. Перейдите в раздел «*Настройки*», поставьте значения допуска на пересечение равным «10,0». Нажмите ОК. Посмотрите на результат.



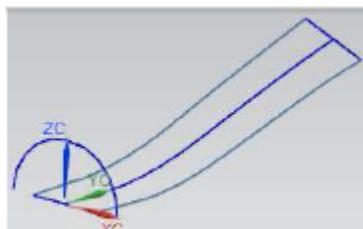
15. Зайдите в редактирование поверхности (дважды нажав MB1 на ней) и посмотрите различия в поверхности при разных опциях выходной поверхности.



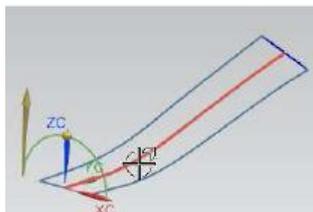
16. Закройте деталь, не сохраняя её.

Поверхность заметания.

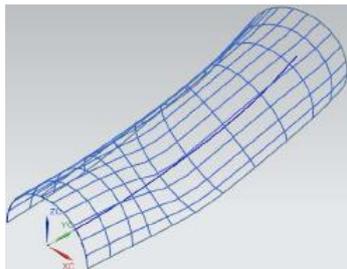
1. Откройте файл *ffm2_orientation_swept*.
2. Сделайте слой 2 выбираемым.



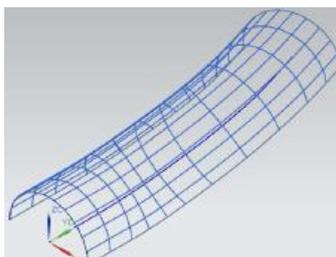
3. Выполнить команду *Вставить/Заметание/Заметаемая поверхность*.
4. В качестве кривой сечения выберите полуокружность. Перейдите к разделу *«Направляющие (3 максимум)»* к шагу *«Выбрать кривую»*. Выберите сплайн, показанный на рисунке.



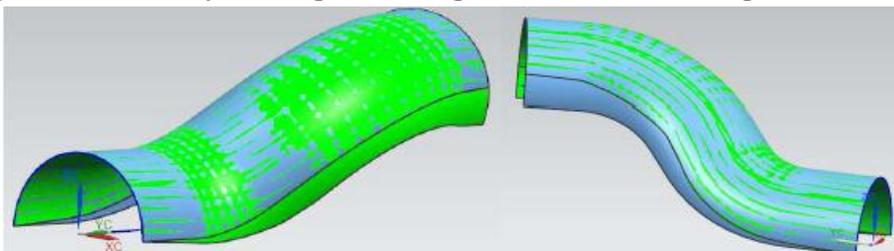
5. Метод ориентации поставьте *«Нормально к поверхности»*, выберите поверхность, расположенную на 2 слое. Нажмите ОК.



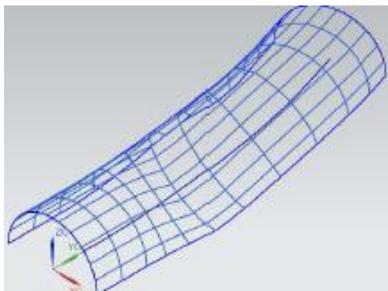
6. Погасите второй слой. Погасите *«Заметание (16)»*.
7. Снова вызовите команду *«Заметаемая поверхность»*. Выберите сечение и направляющую, метод ориентации поверхности поставьте *«Фиксировано»*. Нажмите ОК.



8. Отобразите ранее погашенную поверхность, сравните два метода ориентации поверхности.

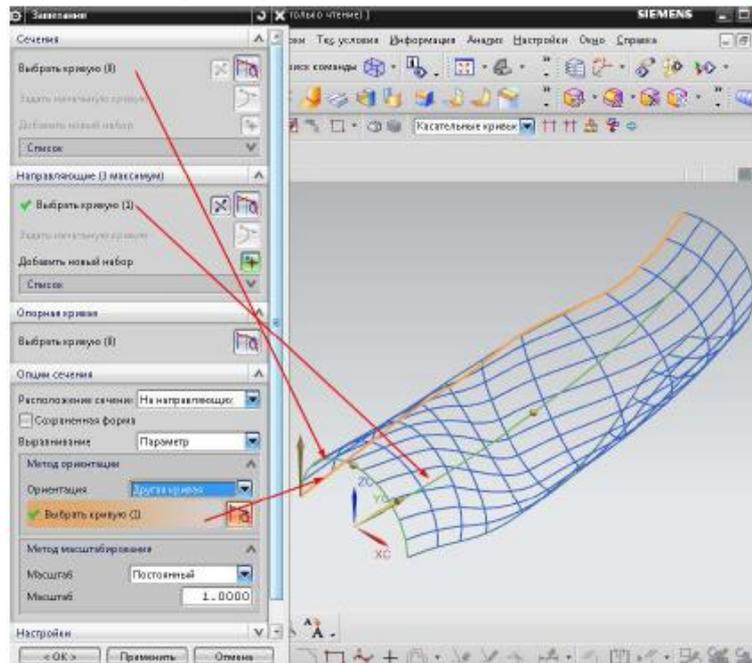


9. Погасите обе построенные поверхности.
10. Постройте еще одну поверхность, в качестве метода ориентации выберите *«Направление по вектору»* и выберите вектор XC.

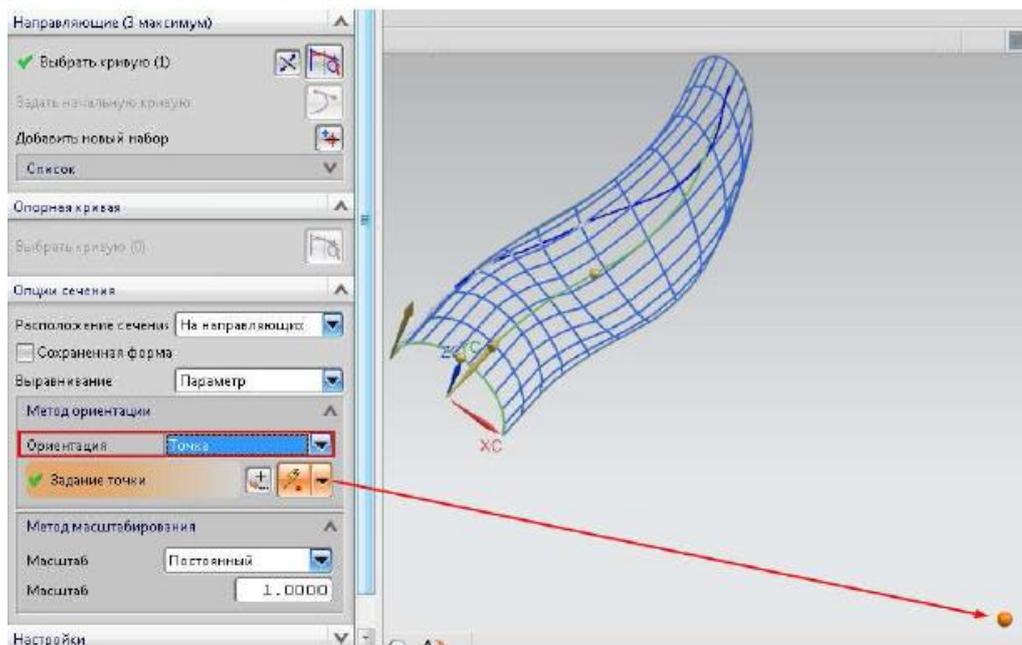


11. Сравните новую поверхность с ранее построенными.
12. Удалите все построенные ранее поверхности.

13. Вызовите команду «Заметаемая поверхность». Сделайте выбираемым 3 слой. Создайте поверхность по следующим параметрам.

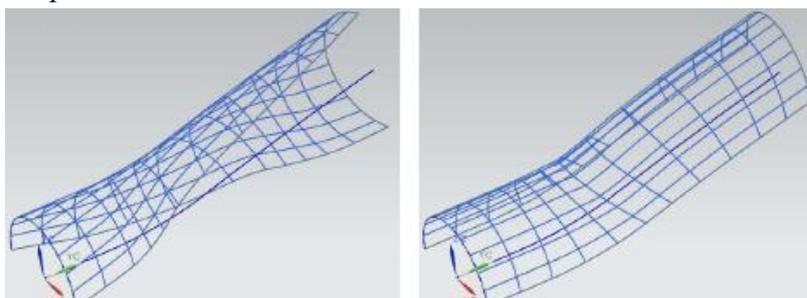


14. Погасите 3 слой, сделайте выбираемым 4. Перестройте поверхность по следующим параметрам. Посмотрите на результат.

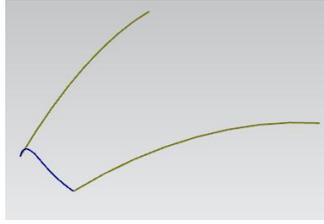


15. Удалите построенную поверхность.

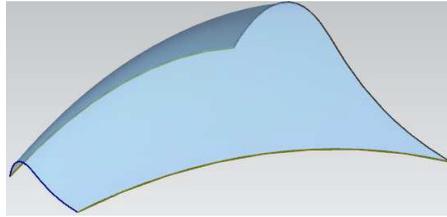
16. Самостоятельно постройте заметаемые поверхности, используя в качестве метода ориентации, оставшиеся два способа: *Угловой закон – линейный (начало «0,0», конец «90,0»);* *Фиксированное направление – ось XC.*



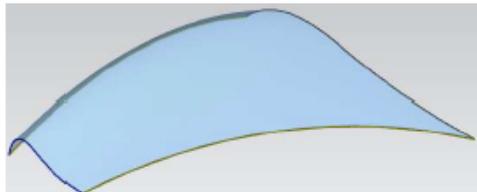
17. Закройте деталь, не сохраняя её.
18. Откройте файл *ffm2_swept_1*.



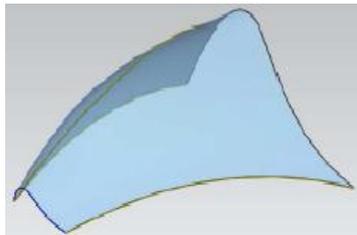
19. Выполните команду *Настройки/Объект*. Убедитесь в том, что значение опции «Прозрачность» стоит «50». Выполните команду *Вставить/Заметание/Заметаемая поверхность*.
20. В качестве цепочки сечения выберите синий сплайн, перейдите к шагу выбора направляющих, добавьте 2 набора, которые будут содержать в себе две желтых кривых. Нажмите ОК.



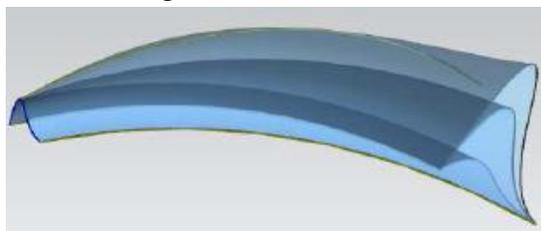
21. Погасите построенную поверхность. Снова вызовите команду «Заметаемая поверхность».
22. Постройте поверхность, как и в первом случае, но в качестве метода масштабирования выберите «Боковой» масштаб. Нажмите ОК.



23. Постройте самостоятельно третью поверхность. В качестве метода масштабирования используйте опцию «Другая кривая» и выберите кривую, расположенную на 42 слое.

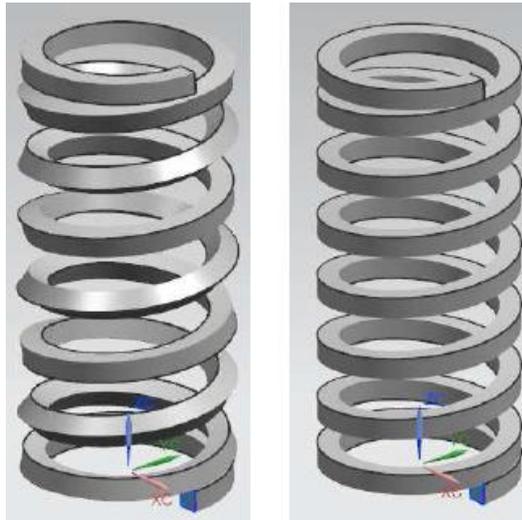


24. Сравните все три построенные поверхности.

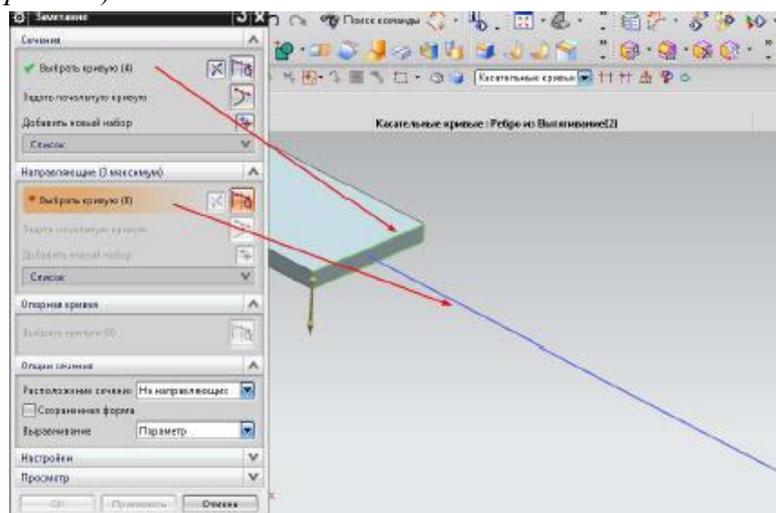


25. Закройте деталь, не сохраняя её.
26. Откройте файл *ffm2_swept_4*.
27. Выполните команду «Заметаемая поверхность».
28. Постройте тело заметания с настройками диалогового окна «Заметаемая поверхность» по умолчанию (в качестве сечения выберите синий прямоугольник, в качестве направляющей цепочки – спираль).

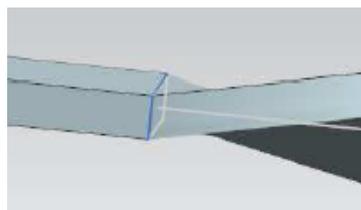
29. Измените метод ориентации сечения с «Фиксировано» на «Направление по вектору» (в качестве вектора выберите ось ZC). Сравните два результата.



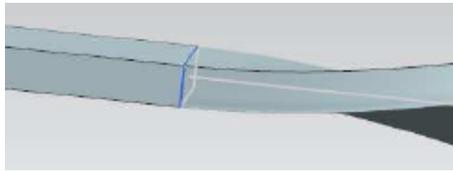
30. Закройте деталь, не сохраняя её.
31. Откройте файл *ffm4_sweep_strap*.
32. Выполните команду «Заметаемая поверхность». Нажмите кнопку «Сброс» в диалоговом окне «Заметаемая поверхность» для восстановления настроек по умолчанию.
33. В качестве сечения выберите торец детали, показанный на рисунке, в качестве направляющей выберите кривую (не забудьте поставить опцию выбора кривой в значение «Единственная кривая»).



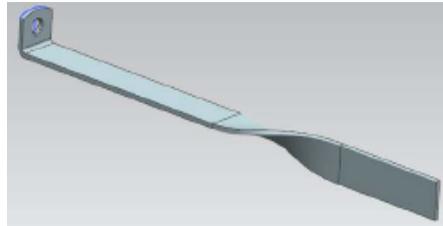
34. Метод ориентации выберите «Угловой закон», тип закона поставьте «Линейный». Начало – «0,0», конец – «90,0». Нажмите кнопку «Показать результат» в разделе «Просмотр». Обратите внимание, что вновь построенная поверхность не является касательной к существующему телу.



35. Нажмите кнопку «Отменить результат»  в разделе «Просмотр». Измените тип закона с «Линейный» на «Кубический». Теперь поверхность касательна к телу. Нажмите ОК.

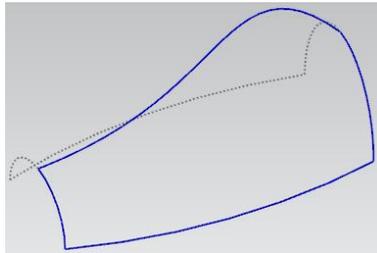


36. Самостоятельно вытяните торцевую грань тела на расстояние «50,0», для завершения построения тела.



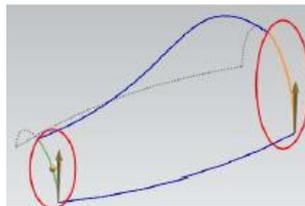
37. Закройте деталь, не сохраняя её.

38. Откройте файл *ffm2_swept_2*.

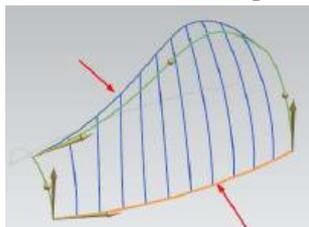


39. Выполните команду «Заметаемая поверхность». Нажмите кнопку «Сброс» в диалоговом окне «Заметаемая поверхность» для восстановления настроек по умолчанию.

40. Выберите две кривые в качестве сечений поверхности (не забудьте о том, чтобы каждое сечение имело свой собственный набор).

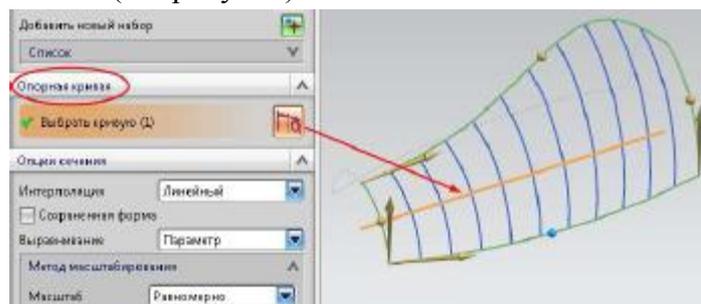


41. Выберите следующие две кривые, для задания направляющих сечения. Нажмите ОК.

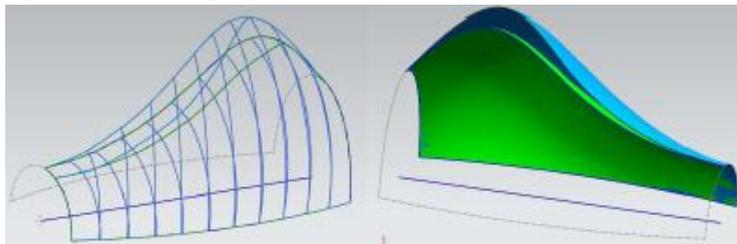


42. Скройте построенную поверхность. Сделайте слой 42 выбираемым.

43. Создайте поверхность используя те же методы, что и в предыдущий раз, но не нажимайте ОК для завершения построения. Перейдите в раздел «Опорная кривая» и выберите кривую, расположенную на 42 слое (см. рисунок). Нажмите ОК.



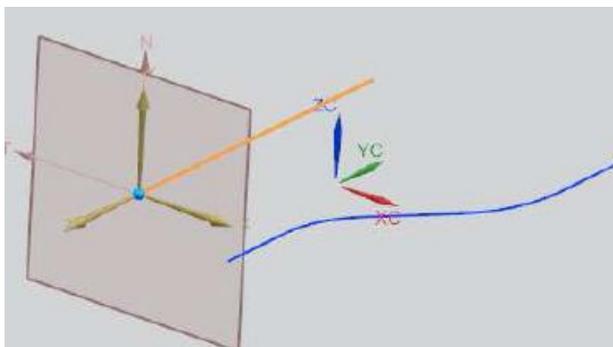
44. Сравните две построенные поверхности.



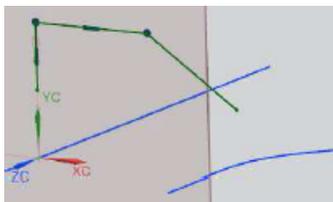
45. Закройте деталь, не сохраняя её.

Переменное замечание (опционально).

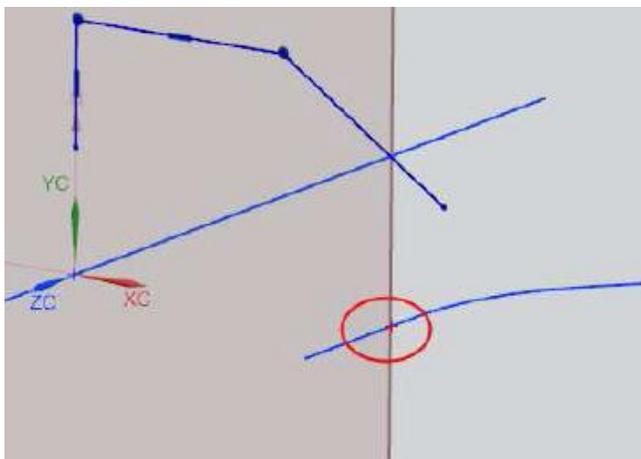
1. Откройте файл *ffm2_vsweep_1*.
2. Выполните команду *Вставить/Замечание/Переменное замечание*.
3. В разделе «Сечение» Нажмите кнопку «Эскиз сечения» . Щелкните по прямой эскиза, для выбора траектории эскиза. Сориентируйте систему координат таким же образом, как и на рисунке. Нажмите ОК.



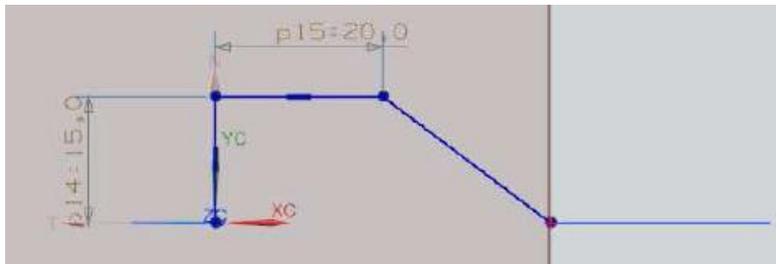
4. Нарисуйте следующий профиль.



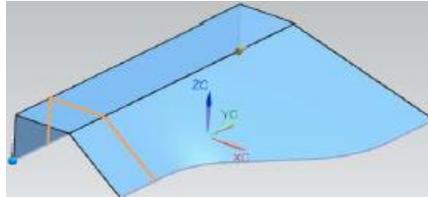
5. Выполните команду *Вставить/Кривая по кривой/Точка пересечения* и выберите кривую, задав правило выбора «Касательные кривые» для создания точки привязки к ней. Нажмите ОК.



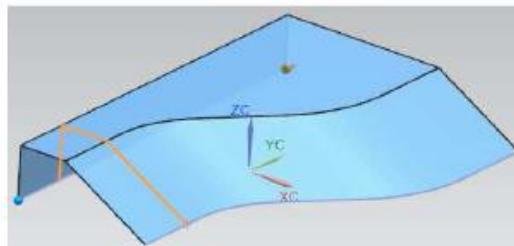
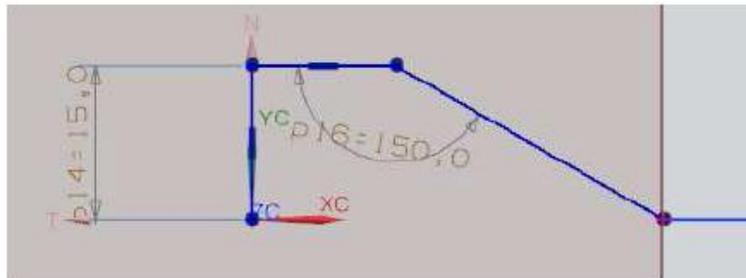
6. Определите эскиз следующим образом (не забудьте его привязать к прямой и сплайну).



7. Нажмите кнопку «Закончить эскиз» . Посмотрите на результат.



8. Измените, определение эскиза следующим образом, посмотрите на то, как это повлияет на получаемую поверхность.



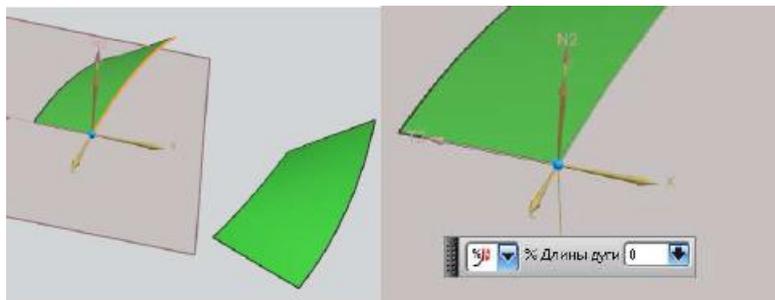
9. Закройте деталь, не сохраняя её.

10. Откройте файл *ffm4_vswEEP_2*.

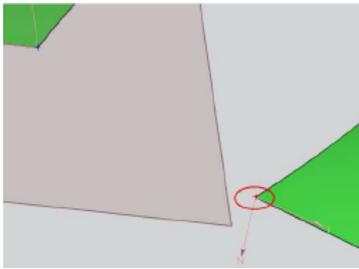
11. Мы хотим создать поверхность, которая бы являлась касательной к двум существующим поверхностям.

12. Выполните команду *Вставить/Заметание/Переменное замещение*.

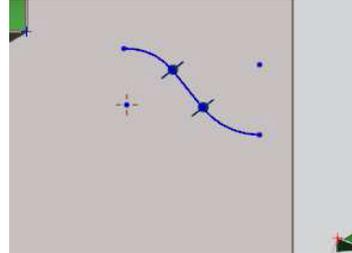
13. В разделе «Сечение». Нажмите кнопку «Эскиз сечения» . Выберите кривую, показанную на рисунке. Расположите эскиз и систему координат аналогичным образом. Нажмите ОК.



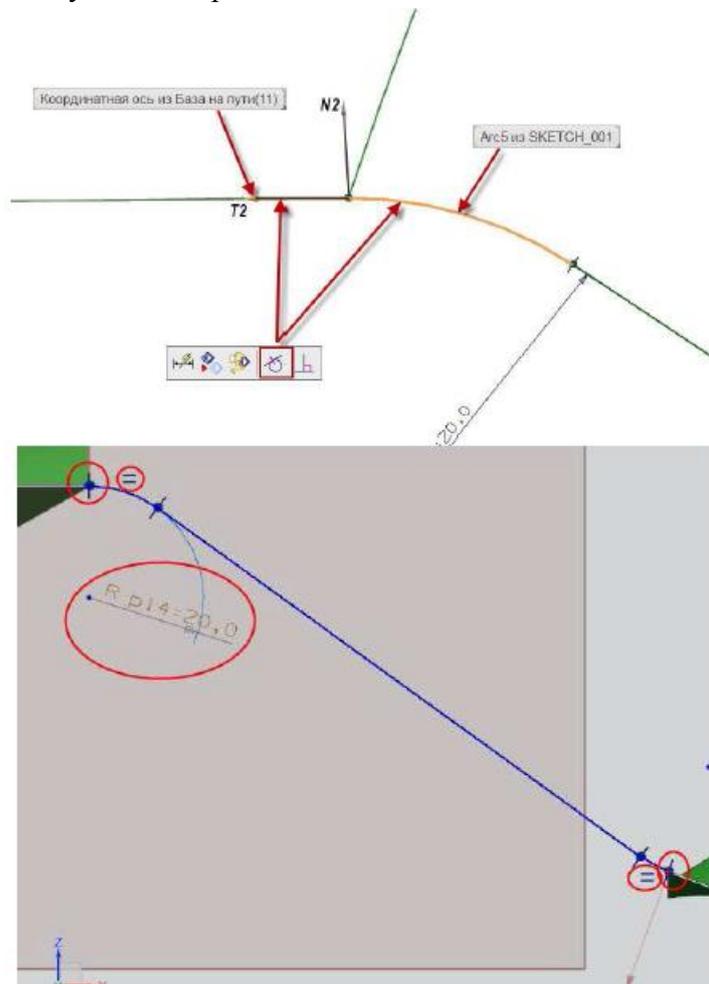
14. Создайте точку пересечения эскиза с другой поверхностью самостоятельно.



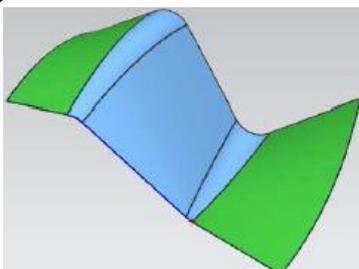
15. Используя команду «Профиль», создайте следующую геометрию.



16. Определите эскиз следующим образом.

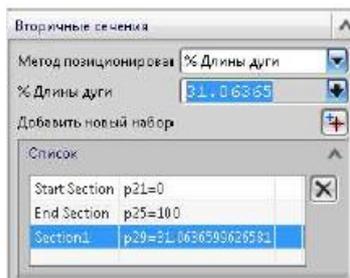


17. Нажмите кнопку «Закончить эскиз» , а затем ОК в диалоговом окне «Переменное замечание». Посмотрите на результат.

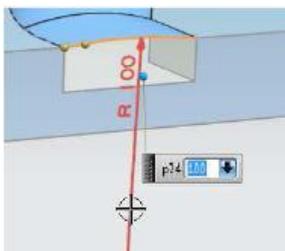


18. Закройте деталь, не сохраняя её.
19. Откройте файл *ffm4_vsweep_3*.
20. В навигаторе модели дважды нажмите MB1 на строке «Переменное замечание (8)».
21. В диалоговом окне «Переменное замечание» перейдите в раздел «Вторичные сечения».

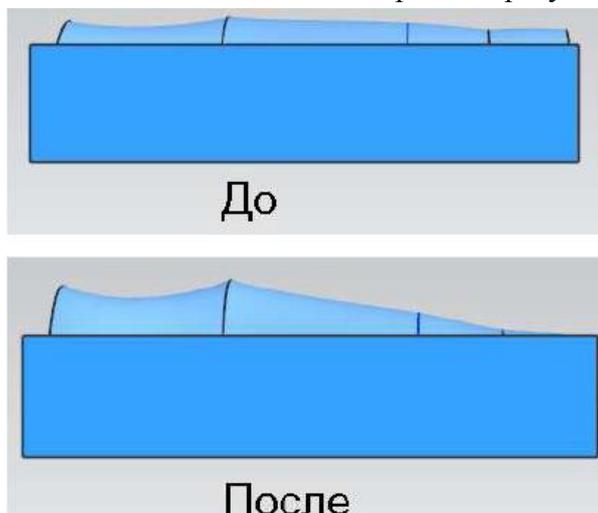
Нажмите кнопку «Добавить новый набор» . Посмотрите на появившейся список.



22. Щелкните MB1 по строке «Start Section», в графическом окне выберите размер «R30» и измените его значение на «100,0».



23. Измените значение радиуса сечения «End Section» с «30,0» на «20,0». Нажмите ОК в диалоговом окне «Переменное замечание». Посмотрите на результат.



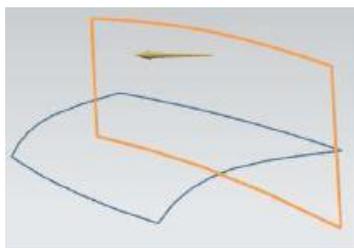
24. Закройте деталь, не сохраняя её.

Операции с поверхностями.

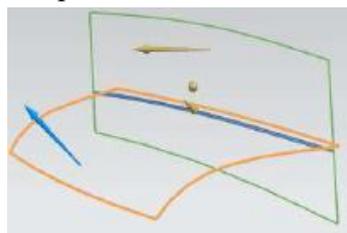
Скругление поверхностей.

1. Откройте файл *ffm2_face_blend_1*.
2. Выполните команду *Вставить/Конструктивный элемент/Скругление граней*.
3. В диалоговом окне «Скругление поверхностей» в разделе «Тип» выберите «*Две определяющие цепочки граней*».

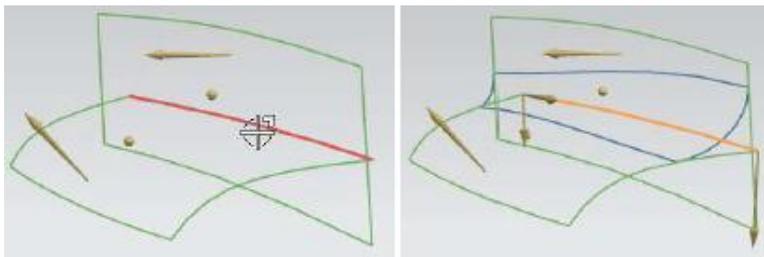
4. В разделе «Сечение» опцию «Ориентация сечения» поставьте «Прокатывание шаром». Перейдите к шагу «Выберите цепочку грани 1», выберите вертикальную поверхность (обратите внимание на направление вектора, если необходимо нажмите кнопку «Сменить направление» ).



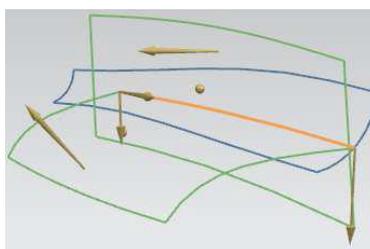
5. Перейдите к шагу «Выберите цепочку грани 2», выберите вторую поверхность, вектор нормали должен быть направлен вверх.



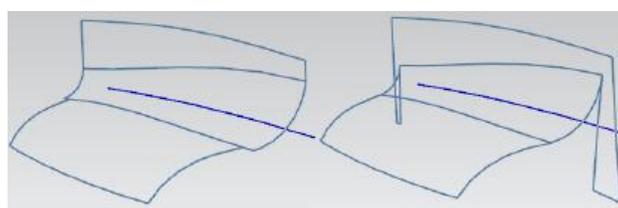
6. В разделе «Сечение» опцию «Метод задания радиуса» поставьте «Управ. по закону»: Тип закона – кубический; Начало радиуса – 100; Конец радиуса – 200. На шаге «Выберите направляющую кривую» выберите следующее ребро.



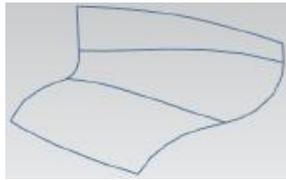
7. Раскройте раздел «Опции обрезки и шивки» и убедитесь в том, что опции «Обрезка входных граней по граням скругления» и «Сшить все грани» отмечены. В опции «Грани скругления» выберите значение «не обрезать грани скругления». Посмотрите, как измениться элемент.



8. Поставьте значение опции «Грани скругления» в положение «Обрезать по длинным входным граням», а затем «Обрезать по коротким входным граням», посмотрите на различия в построениях поверхности.



9. Поставьте значение опции «Грани скругления» в положение «Обрезать по всем входным граням», нажмите ОК для получения окончательного результата.



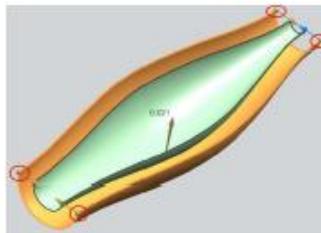
10. Закройте деталь, не сохраняя её.

Смещение поверхности.

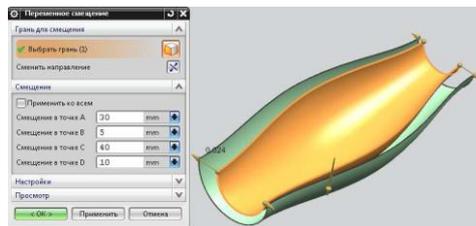
1. Откройте файл *ffm4_variable_offset_2*.

Для простейшего смещения поверхности можно воспользоваться командой *Вставить/Смещение/масштаб/Смещение* поверхности, но в данном примере мы рассмотрим переменное смещение поверхности.

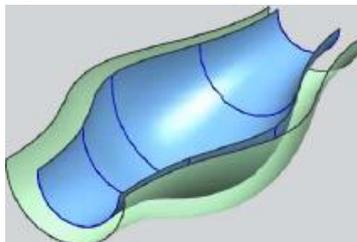
2. Выполните команду *Вставить/Смещение/масштаб/Переменное смещение*.
3. Выберите поверхность. Обратите внимание на появившиеся точки, относительно которых будет происходить смещение.



4. Измените направление вектора смещения на противоположный. Введите различные значения в поля для смещения. Нажмите ОК.



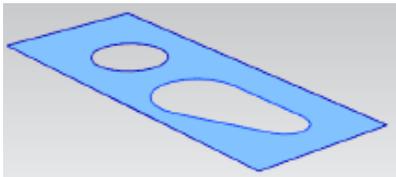
5. Самостоятельно измените одно из сечений базовой поверхности, для того, чтобы убедиться в ассоциативности поверхности смещения (если вы не находите кривые сечения, то выполните команду *Изменить/Показать и скрыть/Показать*).



6. Закройте деталь, не сохраняя её.

Ограниченная плоскость.

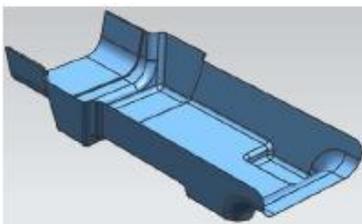
1. Откройте файл *ffm2_bd_plane*.
2. Выполните команду *Вставить/Поверхность/Ограниченная плоскость*.
3. Выберите все кривые эскиза, нажмите ОК.



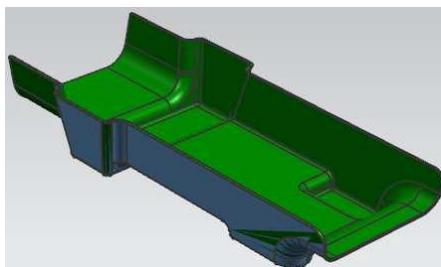
4. Закройте деталь, не сохраняя её.

Придание толщины.

1. Откройте файл *ffm2_thicken_2*.



2. Выполните команду *Вставить/Смещение/масштаб/Утолщение*.
3. Выберите листовое тело, введите: *Смещение 1 – 0,0*; *Смещение 2 – 4,0*. Булеву операцию поставьте «*Объединение*». Нажмите ОК.



4. Закройте деталь, не сохраняя её.

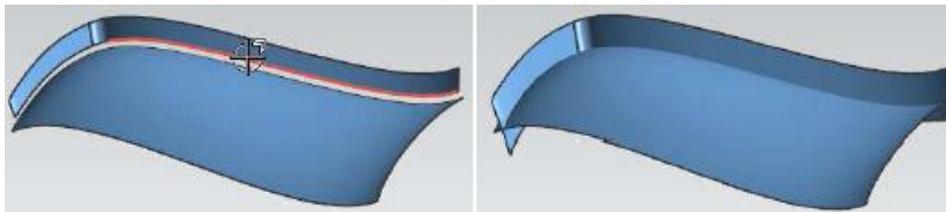
Расширение и обрезка.

1. Откройте файл *ffm2_trim_and_extend_1*.

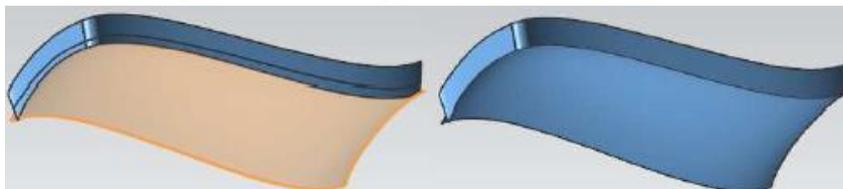


2. Выполните команду *Вставить/Обрезка/Обрезка и расширение*.
3. В разделе «*Тип*» оставьте значение «*По расстоянию*». Перейдите в раздел «*Настройки*», опцию «*Метод расширения*» поставьте в значение «*Естественная касательность*».

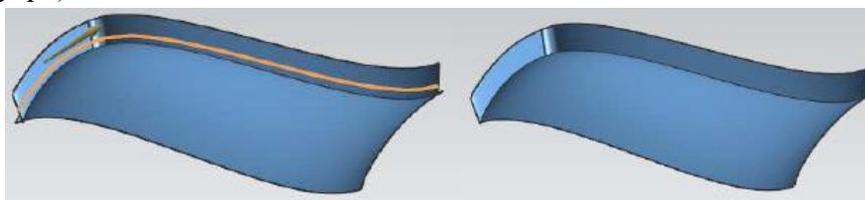
4. В графическом окне выберите показанное ребро. Нажмите ОК.



5. Нажмите дважды MB1 на элементе «Обрезка и расширение». В разделе «Тип» поставьте значение «До выбранного». Щелкните по указанной поверхности (не забудьте перейти к шагу «Выбрать объект» в разделе «Инструмент»). Нажмите ОК.



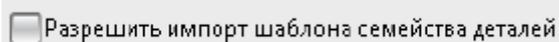
6. Снова дважды щелкните MB1 на элементе «Обрезка и расширение». В разделе «Тип» оставьте значение «Создать угол» (обратите внимание, что вектор «отсечения» должен быть направлен внутрь). Нажмите ОК.



7. Закройте деталь, не сохраняя её.

Семейства деталей.

1. Откройте файл *des01_family_valve_17043_tmp*.
2. Выполните команду *Инструменты/Семейства деталей*.
3. В диалоговом окне «Семейство деталей» уберите «флажок» с опции «Разрешить импорт шаблона семейства деталей».



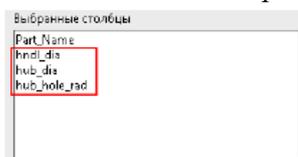
4. Убедитесь в том, что в списке «Доступные столбцы» выбрано «Выражения». В списке выражений дважды щелкните MB1 на следующих выражениях:

hndl_dia

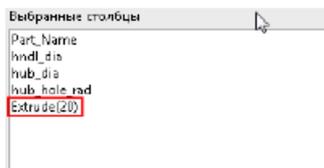
hub_dia

hub_hole_rad

5. Данные выражения должны появиться в списке «Выбранные столбцы».



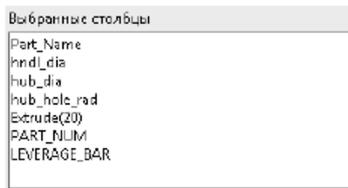
6. В списке «Доступные столбцы» выберите «Элементы». Добавьте в список «Выбранные столбцы элемент «Extrude (20)».



7. Выберите значение «Атрибуты» в списке «Доступные столбцы». Добавьте следующие атрибуты к выбранным столбцам:

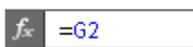
PART_NUM
LEVERAGE_BAR

8. Список «Выбранные столбцы» должен выглядеть следующим образом.



9. Выберите директорию доступную Вам на запись в поле «Каталог сохранения семейства».

10. Нажмите кнопку «Создать». Откроется Microsoft Excel с выбранными столбцами. Сделайте значение ячейки E2 равно значению ячейки G2, для этого выберите ячейку E2 и в строке формул введите знак «=», а затем щелкните по G2. Теперь значение ячейки E2 всегда будет равно значению ячейки G2 (если у Вас не получилось, то поменяйте формат ячейки на «Общий»).

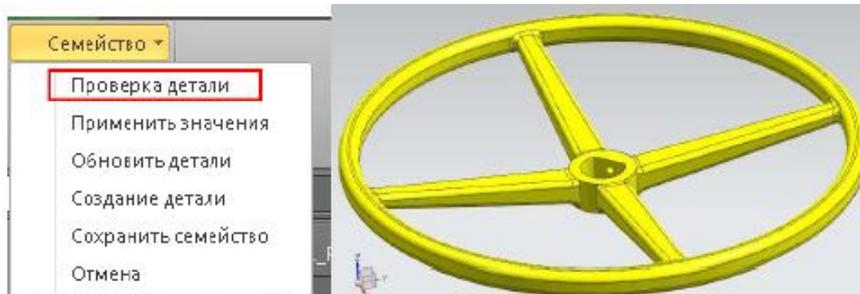


11. Сделайте самостоятельно значение ячейки A2 равным F2.

12. Заполните таблицу Excel следующим образом.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Part_Name	hndl_dia	hub_dia	hub_hole_rad	Extrude(20)	PART_NUM	LEVERAGE_BAR
2	170431_I	6	1	0.306	yes	170431_I	yes
3	170431	6	1	0.306	no	170431	no
4	170432_I	8	1.125	0.381	yes	170432_I	yes
5	170432	8	1.125	0.381	no	170432	no
6	170433_I	10	1.5	0.5	yes	170433_I	yes
7	170433	10	1.5	0.5	no	170433	no
8	170434_I	12	2	0.625	yes	170434_I	yes
9	170434	12	2	0.625	no	170434	no

13. Выберите строку A7, выполните команду *Настройка/Семейство/Проверка детали*. Если Вы все сделали правильно, деталь должна перестроиться следующим образом.



14. Нажмите кнопку «Возобновить» в диалоговом окне «Семейство деталей».

15. В Microsoft Excel выполните команду *Настройка/Семейство/Сохранить семейство*.

16. Сохраните файл семейства деталей под именем *****_family_valve**, где ******* Ваши инициалы.

17. Закройте файл.