

2.25. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №25. МОДЕЛИРОВАНИЕ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛАСТИН

Цель работы: научиться моделировать биметаллические пластины.

Задание по практической работе

Задача: создать расчетную 3D-модель и выполнить моделирование биметаллических пластин.

Порядок выполнения практической работы

Сложность моделирования биметаллических пластин заключается в том, что, как правило, модель создается конструктором в режиме детали, а материалы нужно назначать разные. Также следует учитывать нелинейный характер поведения таких пластин. Поэтому необходимо использовать анализ «больших деформаций».

Рассмотрим один из приемов создания модели биметаллической пластины (рисунки демонстрируются для версии Creo/Elements Mechanical). Работа происходит в несколько этапов:

- ◆ создание вспомогательной сборочной единицы,
- ◆ создание пустых деталей по количеству слоев пластины,
- ◆ копирование геометрии исходной модели во вспомогательные,
- ◆ создание упрощенного представления для исключения исходной пластины.

Итак, имеется пластина (рис. 2.161).

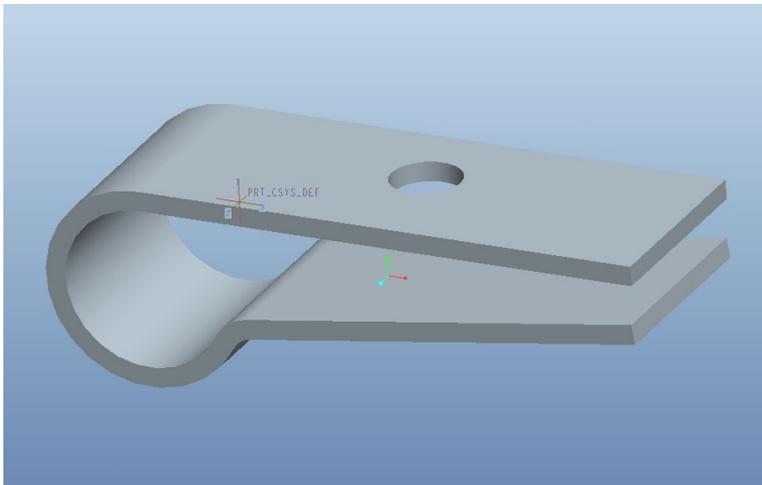


Рис. 2.161. Модель биметаллической пластины

Создаем вспомогательную сборку и помещаем туда эту пластину, размещаем ее «по умолчанию» (рис. 2.162).

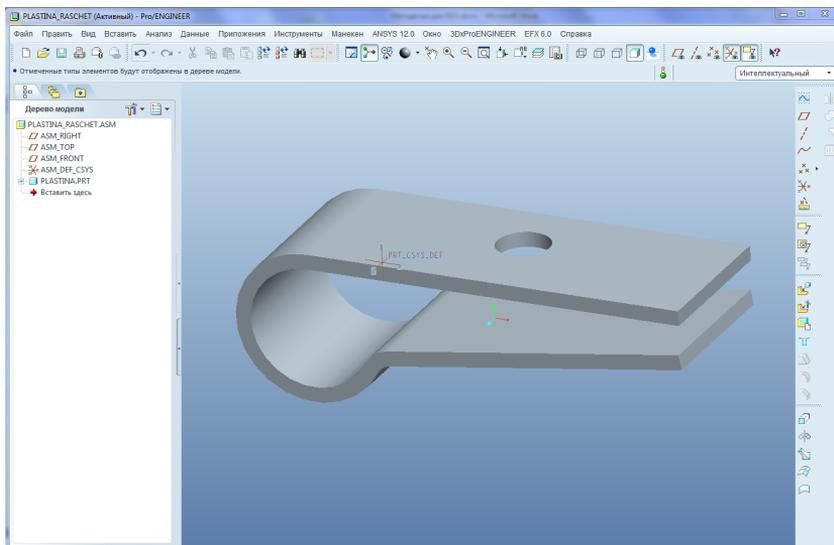


Рис. 2.162. Размещение модели биметаллической пластины в сборке по умолчанию

Создаем последовательно две пустых вспомогательных детали sloj1 и sloj2 (рис. 2.163).

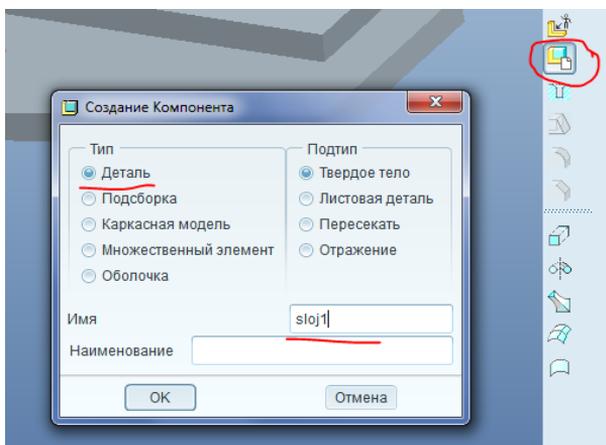


Рис. 2.163. Создание вспомогательных деталей

Активируем деталь sloj1 (правая кнопка по имени детали в дереве команд – «Активизировать»). Выделяем аккуратно при нажатой клавише «Ctrl» все поверхности на одной стороне детали (сначала нужно щелкнуть по самой детали, затем появится возможность выделять ее поверхности, см. рис. 2.164).

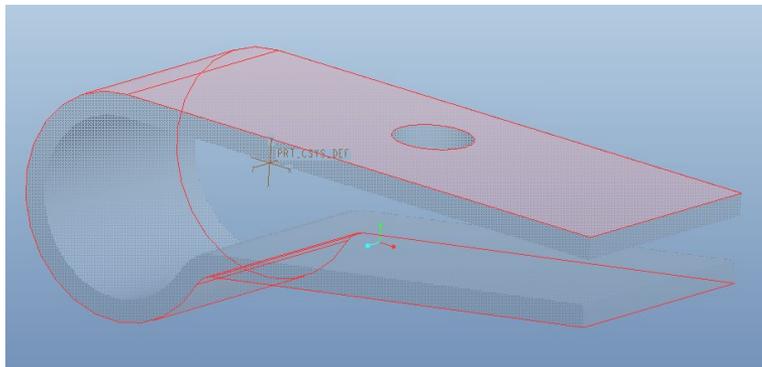


Рис. 2.1642. Выделение поверхностей на одной стороне детали

Затем применяем последовательно команды «Копировать», «Вставить» или комбинации клавиш “Ctrl+C”, “Ctrl+V”, подтверждаем команду, нажав «зеленую галочку». Геометрия будет скопирована в деталь sloj1.

Затем раскрываем содержимое детали sloj1 и помещаем курсор на команду «Копия1», затем вызываем меню «Править» – «Утолщить», проверяем направление создания материала и вводим толщину слоя (рис. 2.165).

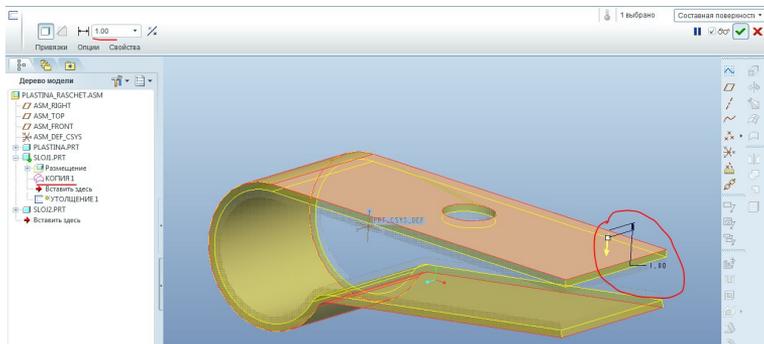


Рис. 2.165. Утолщение детали 1

Подтверждаем команду. Создание детали sloj1 завершено.

Теперь желательно скрыть исходную деталь, чтобы она не мешала созданию последующих слоев (правая кнопка мыши по детали в дереве команд – «Скрыть»).

Активируем деталь sloj2. Теперь проделываем процедуру копирования геометрии еще раз, выделяя теперь уже соответствующие поверхности детали sloj1 (рис. 2.166).

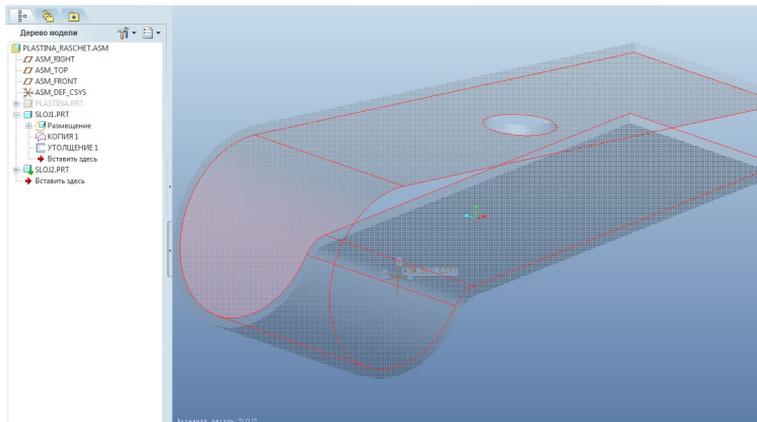


Рис. 2.166. Выделение поверхностей на другой стороне детали

Затем снова выполняем операции «Копировать», «Вставить», «Править – Утолщить». Вводим толщину, проверяем направление (рис. 2.167).

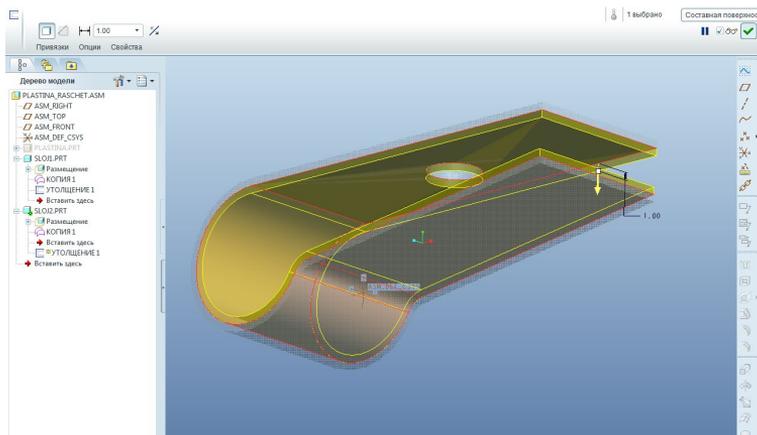


Рис. 2.167. Утолщение детали 2

Подтверждаем команду. Создание детали sloj2 закончено.

Активируем главную сборку (plastina_raschet.asm – правая кнопка мыши – «Активизировать»).

Следующий шаг – создание упрощенного представления для исключения исходной детали, т.к. ее геометрия пересекается со вспомогательными деталями. Упрощение происходит так, как показано в рассмотренном выше разделе «Создание расчетной модели». Простого сокрытия детали недостаточно (рис. 2.168).

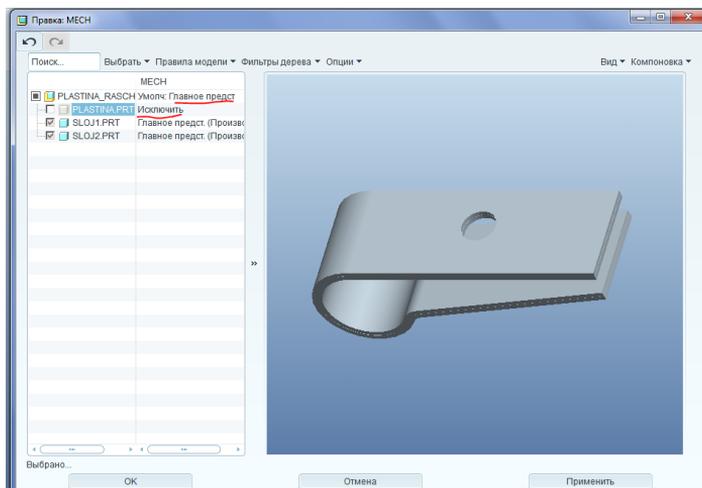


Рис. 2.168. Создание упрощенного представления для исключения исходной детали

Модель готова к расчету, переходим в модуль Creo/Simulate.

Рассмотрим следующий вариант: пластину закрепляют за одну из поверхностей, всю пластину нагревают с 20°C до 40°C .

Задаем разные материалы для деталей sloj1 и sloj2, закрепляем поверхность, вводим температурную нагрузку. Модель приобретает вид, показанный на рис. 2.169.

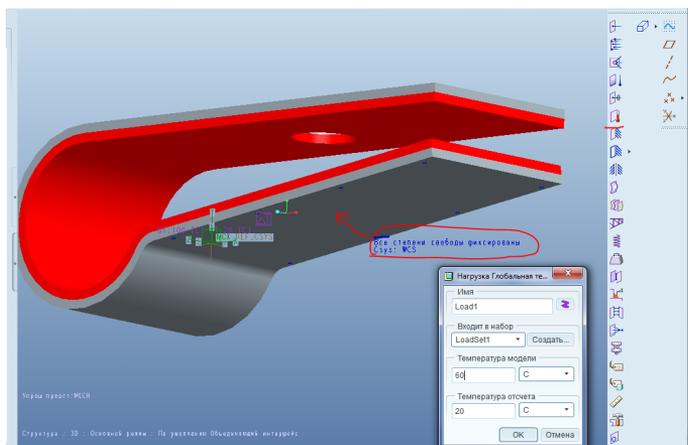


Рис. 2.169. Вид модели биметаллической пластины после задания материалов, закреплений и температурной нагрузки

Создаем статический анализ (рис. 2.170). При этом включаем опции «Нелинейность», «Вычислять большие деформации». Эти опции включаются

только при отсутствии пластинчатых и балочных идеализаций. Если таковые были, то все их необходимо либо подавить, либо удалить.

Рекомендуется ставить 3-5 шагов. Опции «Все результаты» позволяют получить промежуточные результаты на каждом шаге, однако это увеличивает время расчета. Без особой необходимости их лучше не включать.

Анализ создан. Перед запуском необходимо продумать систему измерителей и настроить опции анализа, т.к. сам расчет занимает продолжительное время. Например, создадим измеритель, вычисляющий вертикальную деформацию пластины (рис. 2.171).

Проводится расчет, производится анализ. Принимаются решения по изменению конструкции, если это необходимо.

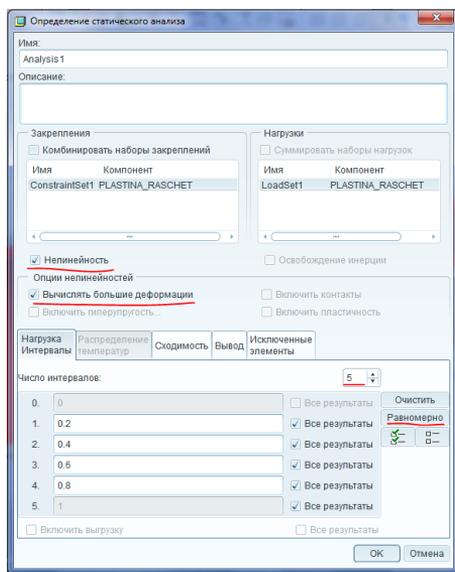


Рис. 2.170. Включение опций «Нелинейность», «Вычислять большие деформации»

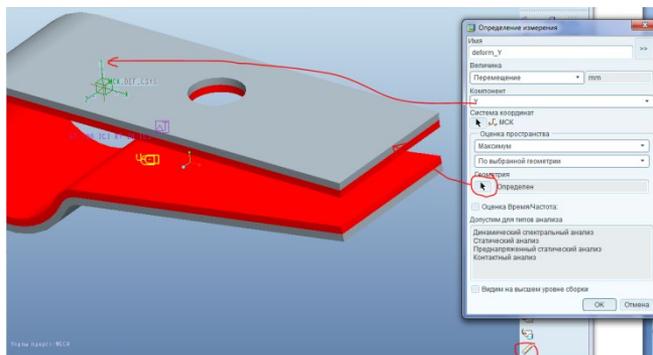


Рис. 2.171. Создание измерителя, вычисляющего вертикальную деформацию пластины

Содержание отчета

1. Краткий конспект теоретической части.
2. Скриншоты финальных моделей и результирующие файлы моделей в электронном виде.
3. Исходные данные и результаты построений и анализов в печатном и электронном виде.
4. Выводы по работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается сложность моделирования биметаллических пластин?
2. Опишите этапы создания модели биметаллической пластины.
3. Какие опции статического анализа необходимо задействовать при моделировании биметаллических пластин?
4. Каким образом частям модели назначаются различные материалы?