

Вибрационное нагружение панелей обшивки ЛА

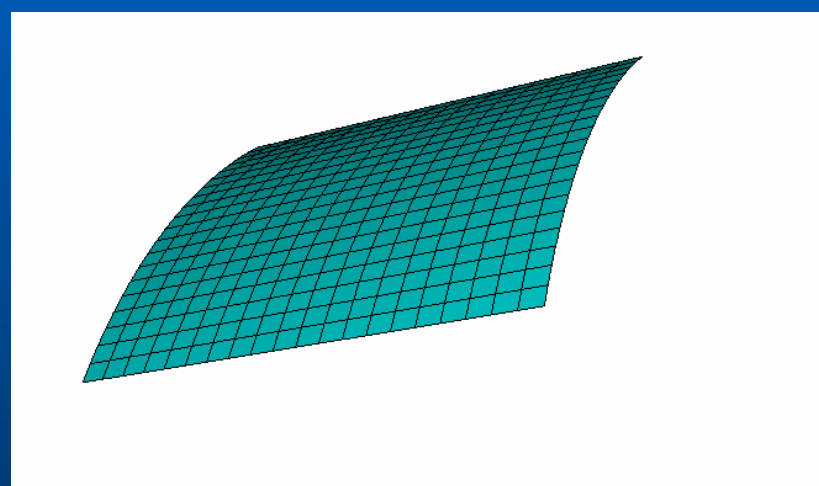
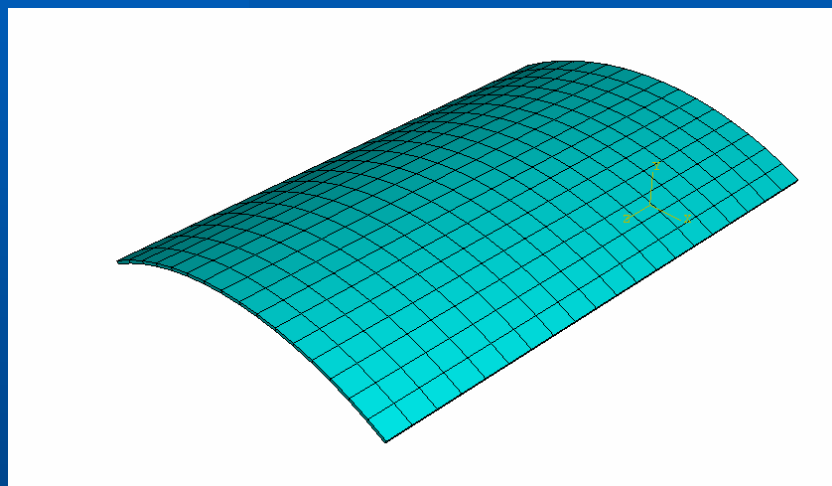
ABAQUS 6.4

Цели работы

- **Получить распределение напряжений по панели обшивки авиационной конструкции при нагружении ее акустической волной**
- **Определить собственные частоты для типовых панелей обшивок**
- **Найти максимальные напряжения в панелях при вибрации их на резонансных частотах**

Объект исследования

- **Панели обшивки, экспериментально исследованные в ЦАГИ**



Примечание

Эксперимент проведен Белым Н.Г.

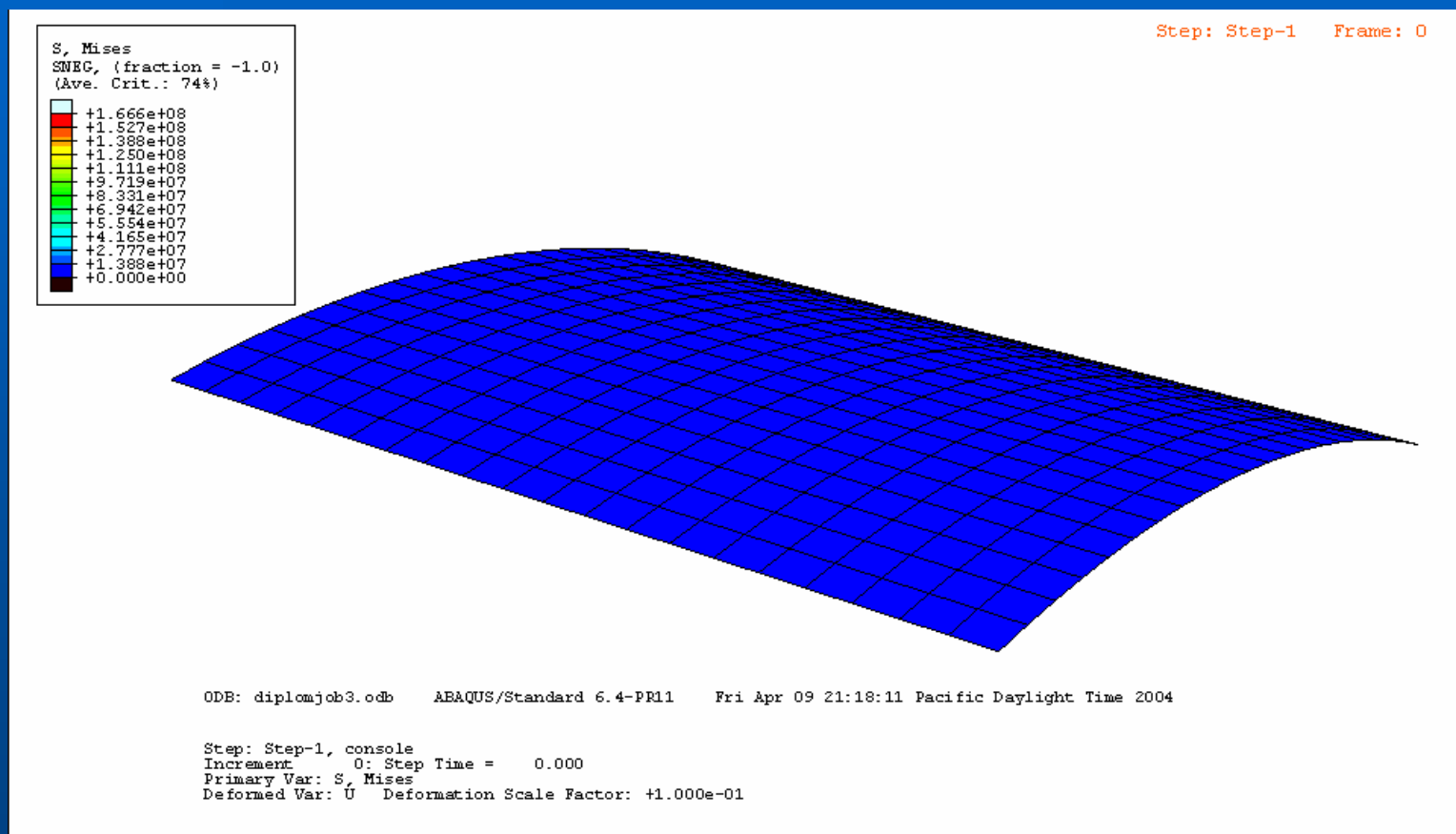
Приложение нагрузок

- Рассмотрено нагружение панелей фиктивной силой 10 кгс, приложенной в центре нормально к панелям
- Также рассмотрено нагружение панели белым шумом уровнем 140дб

Расчетные модели

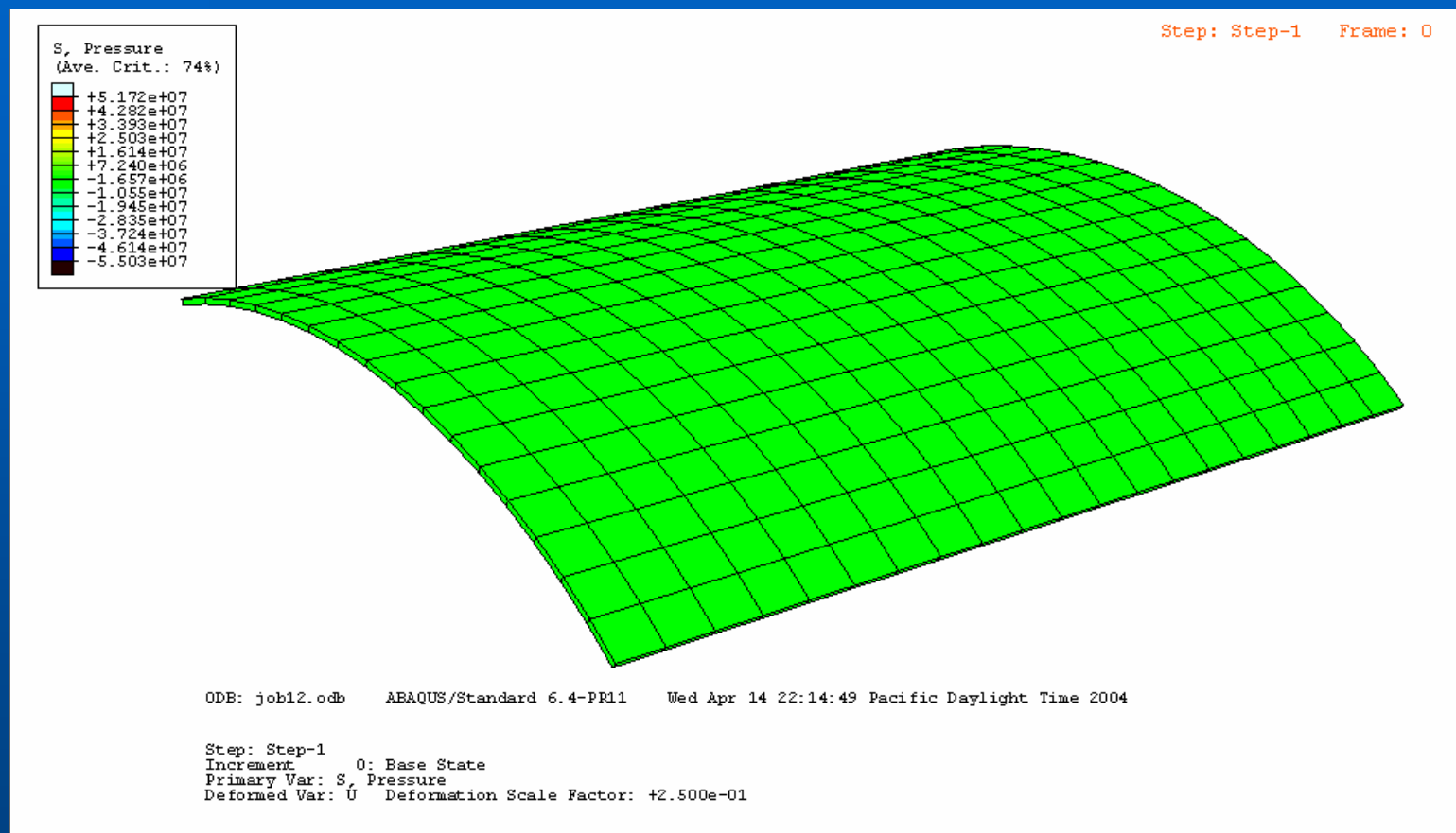
- **Панели синтезированы в пакете ABAQUS 6.4**
- **Обе панели закреплены по периметру**
 - одна панель содержит 400 оболочечных элементов типа S4R
 - другая панель содержит 320 объемных элементов типа C3D8R
 - Воздух для передачи акустической волны смоделирован при помощи 6645 элементов типа AC3D4

Результаты расчета в ABAQUS 6.4



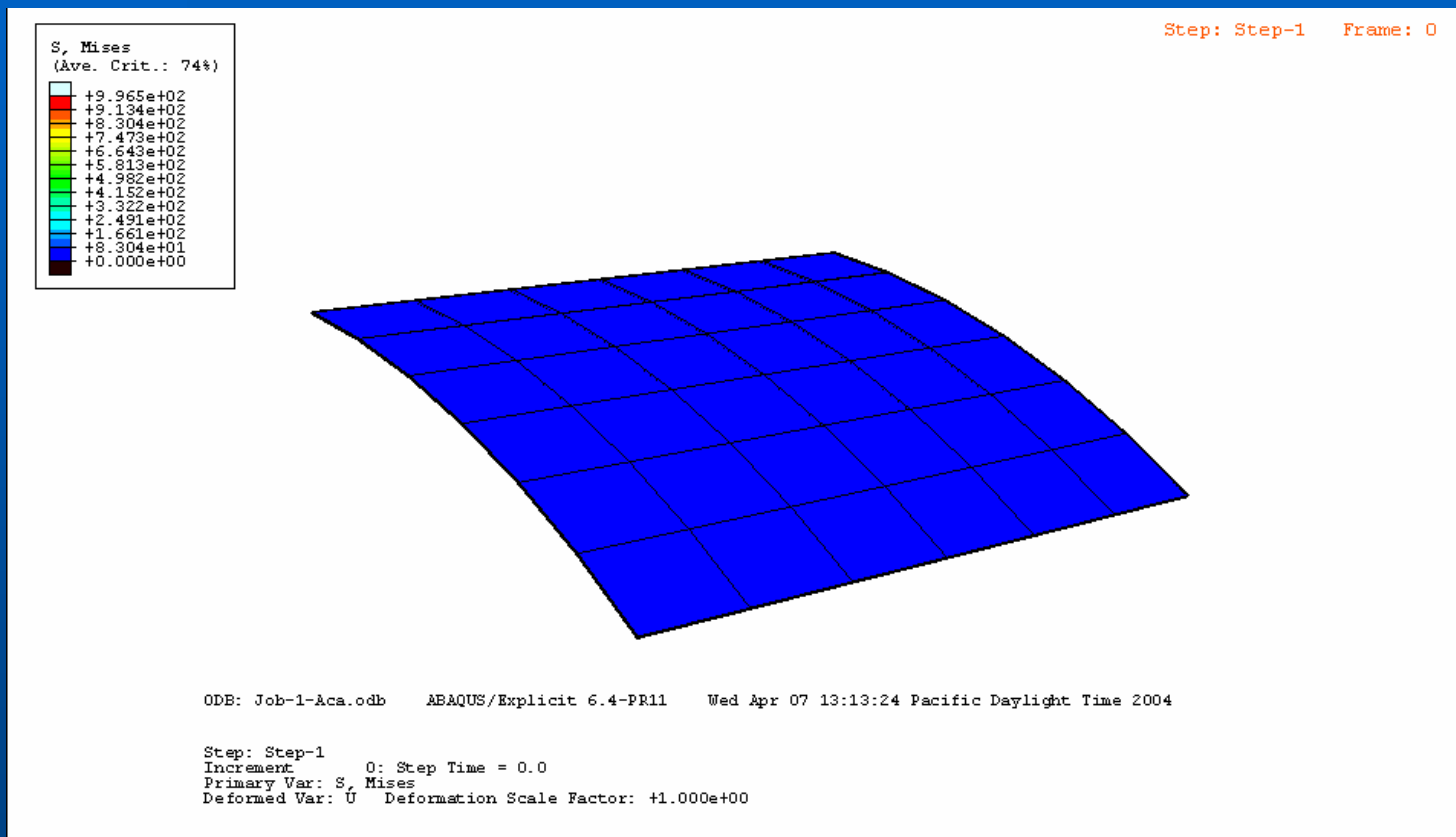
- Собственные формы колебаний первой панели

Результаты расчета в ABAQUS 6.4



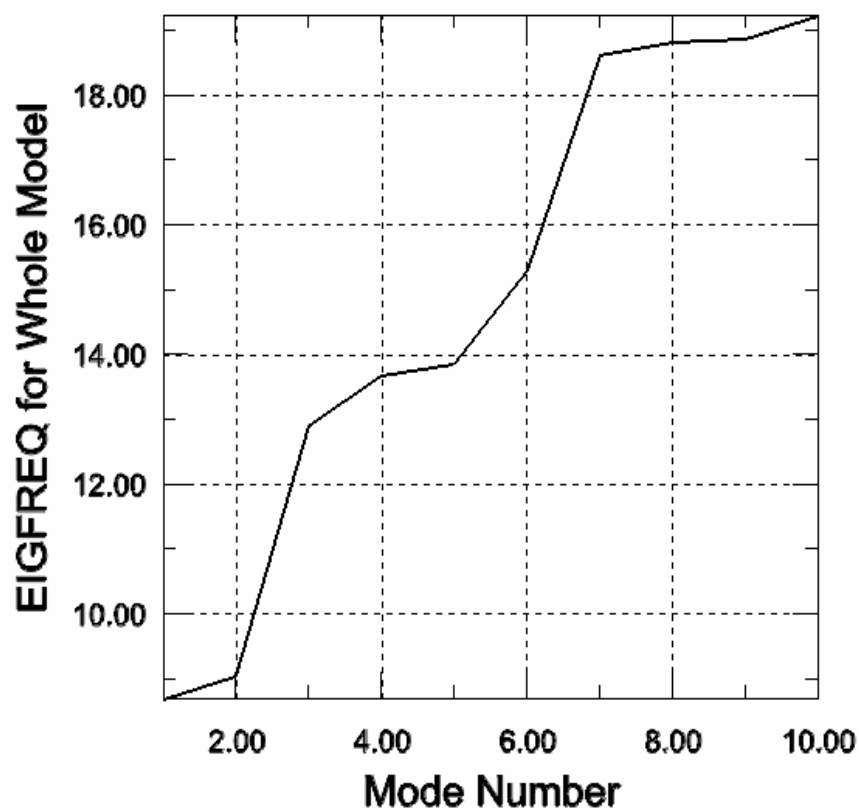
- Собственные формы колебаний второй панели

Результаты расчета в ABAQUS 6.4



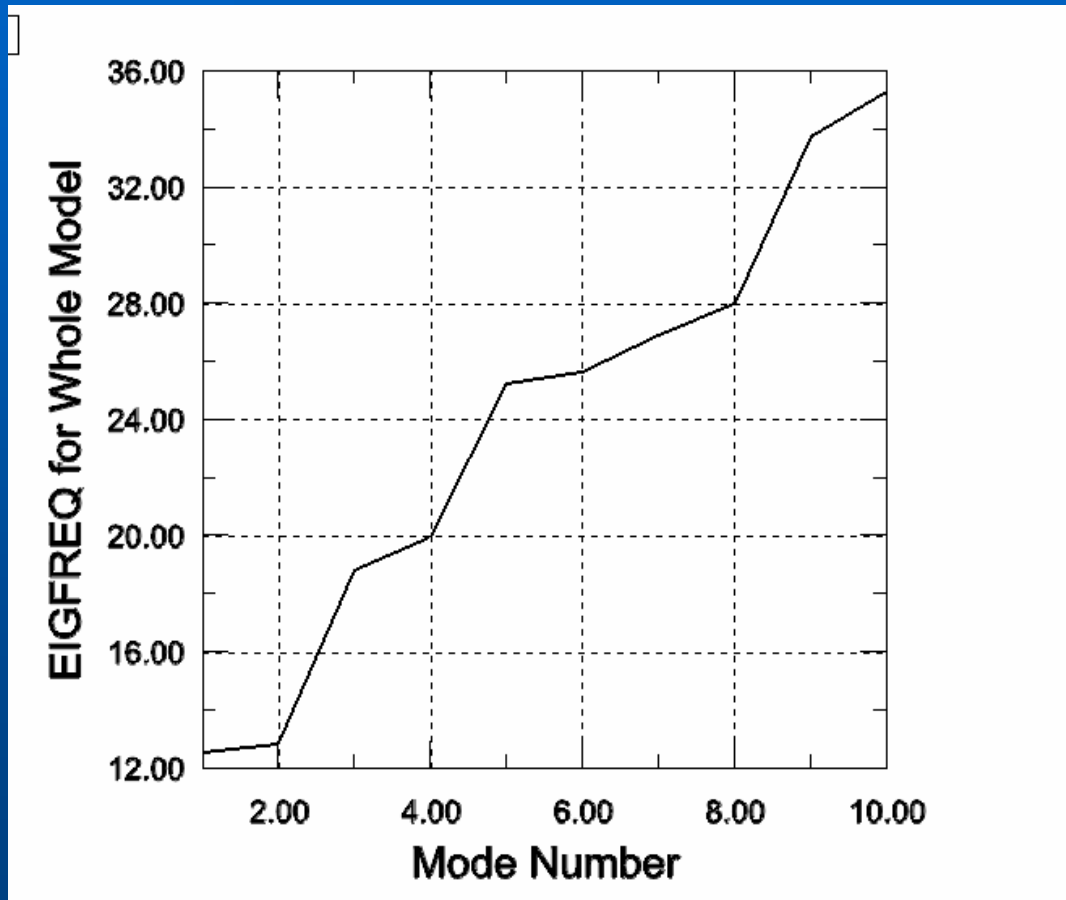
- Акустическое нагружение второй панели

Результаты расчета в ABAQUS 6.4



**Собственные
частоты
колебаний
первой
панели**

Результаты расчета в ABAQUS 6.4



**Собственные
частоты
колебаний
второй
панели**

Сравнение с экспериментом

- **Для первой панели**
 - нижняя частота колебаний 23.5 Гц в эксперименте и 24 Гц в результате расчета
 - Напряжение при этой частоте вибрации 0.7 кгс/мм² в эксперименте и 0.74 кгс/мм² в результате расчета

Сравнение с экспериментом

- Для второй панели
 - нижняя частота колебаний 12.4 Гц в эксперименте и 13 Гц в результате расчета
 - Напряжение при этой частоте вибрации 0.025 кгс/мм² в эксперименте и 0.023 кгс/мм² в результате расчета

Сравнение с экспериментом

- При акустическом нагружении панели максимальное напряжение составило 0.22 кгс/мм^2 согласно эксперименту и 0.27 кгс/мм^2 по результатам расчета

ВЫВОДЫ

- Программный пакет ABAQUS 6.4 показал хорошее соответствие с экспериментом при вибрационном исследовании моделей, построенных на разных типах элементов
 - средняя погрешность расчета составила 3.8%