

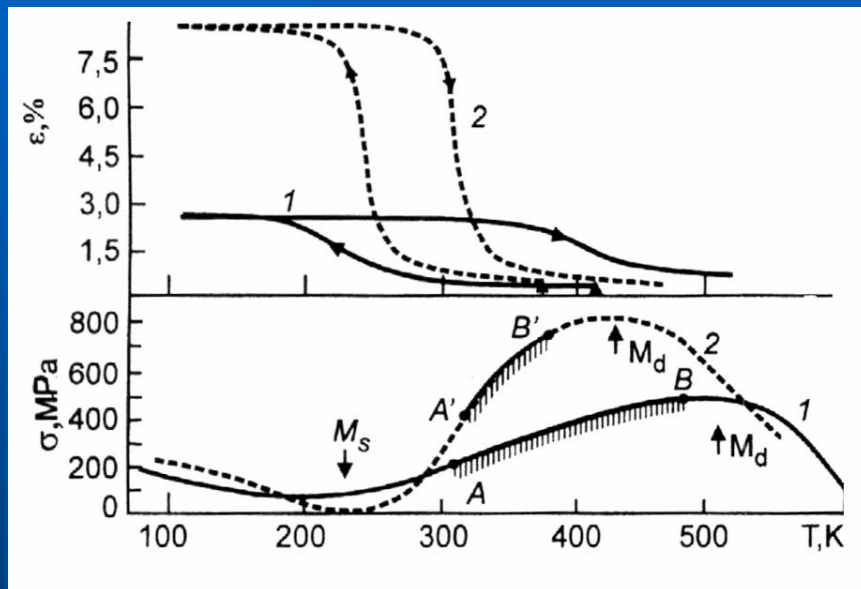
Моделирование материала с памятью формы

ABAQUS 6.4

Цели работы

- **Воспроизвести эффект памяти формы для конечно-элементной модели**

Объект исследования



- Балка, изготовленная из сплава Ni-Ti
 - другое название этого материала – нитинол
 - На рисунке - температурные зависимости эффекта обратимой памяти и предела текучести в пористом (1) и литом (2) сплавах

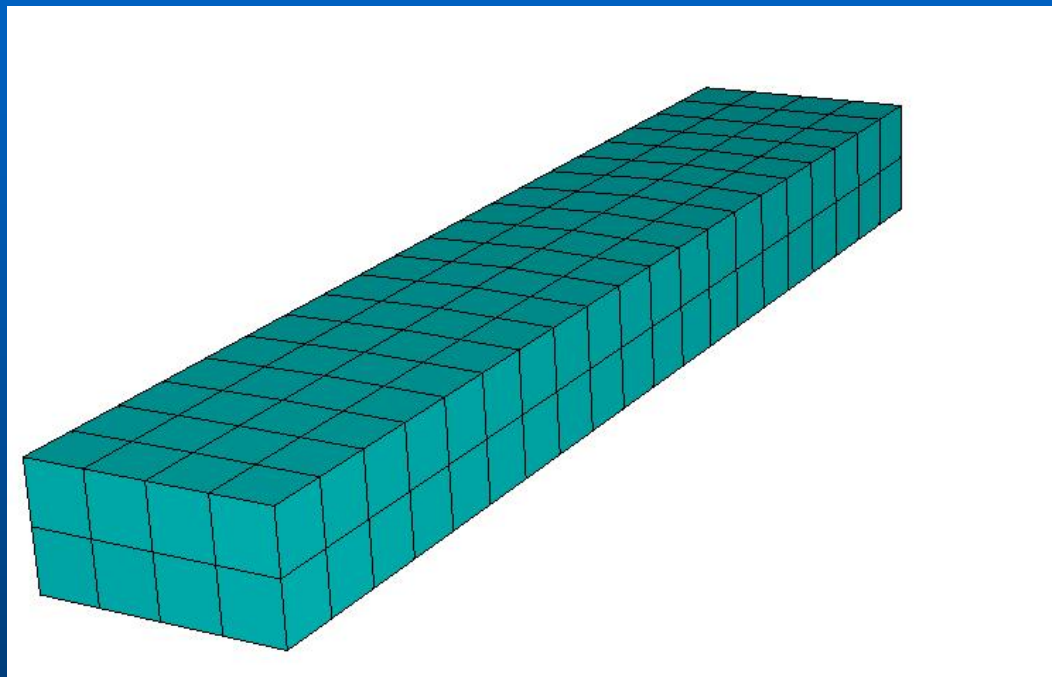
Примечание

Использован реферат студента МГУ Кареева И. Е.

Характерные свойства объекта

- **В зависимости от температуры такая балка меняет свою форму**
 - В нагруженном состоянии она ведет себя как упругий материал
 - При снятии нагрузок и изменении температуры она возвращается к деформированному состоянию
 - Такое поведение объясняется наличием в балке реактивных напряжений

Расчетная модель



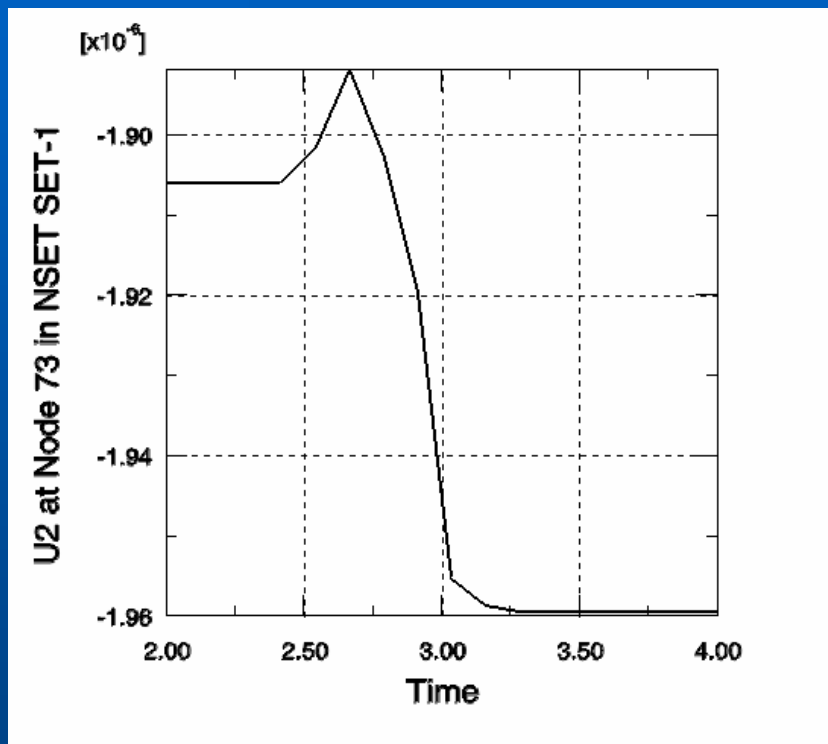
Более подробно...

**Конечно-элементная модель синтезирована в пакете
ABAQUS 6.4 и содержит 160 элементов**

Шаги расчета

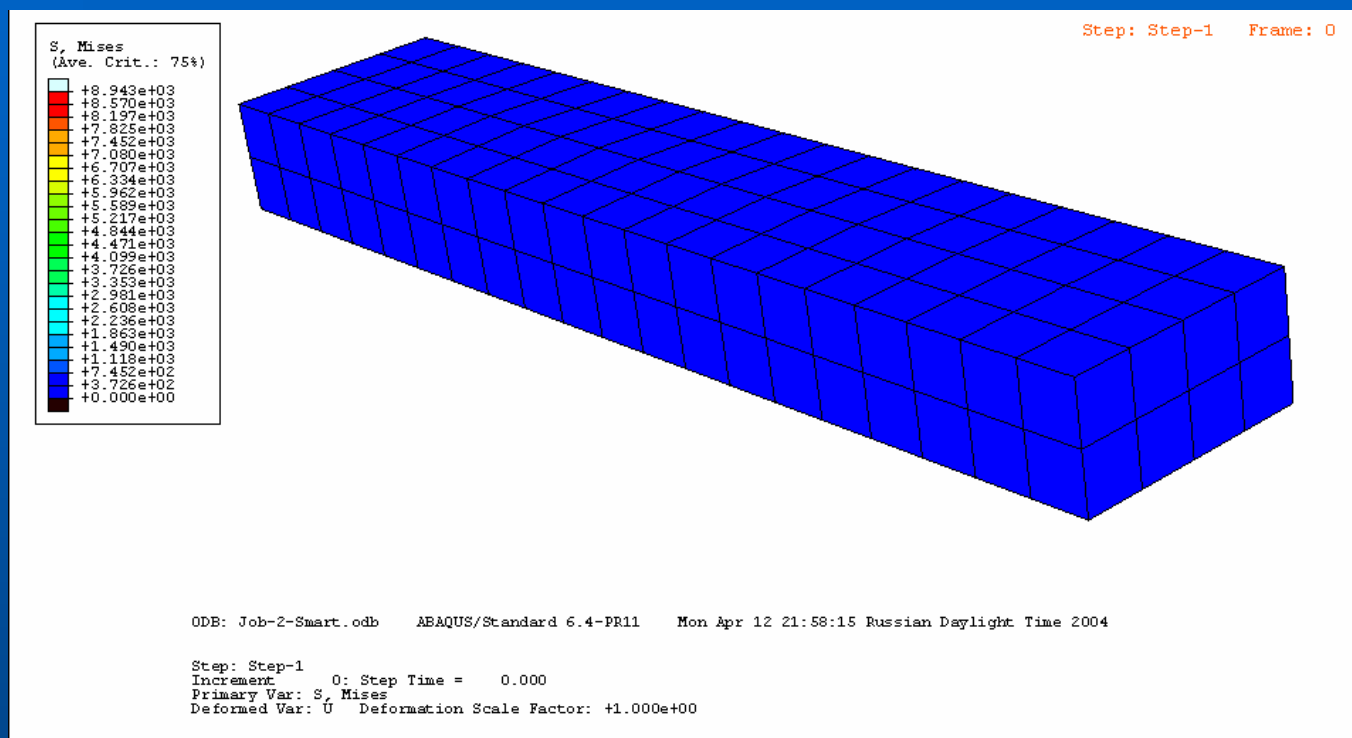
- Приложение к консольно заделанной балке перерезывающей силы и нагрев свободного торца
- Снятие силы и продолжение нагрева
- Охлаждение свободного конца до температуры фазового перехода

Результаты расчета



- При достижении температуры фазового перехода в балке возникают деформации в отсутствие возбуждающей их силы

Результаты расчета



Комментарий

Напряжения в балке меняются нелинейно с изменением температуры

Анализ результатов

- Обратные деформации в балке не полностью восстанавливаются в отсутствие нагрузки
 - эффект памяти формы = 12% от начальной деформации
 - темп развития обратных деформаций втрое ниже, чем темп развития деформаций при наличии нагрузки

ВЫВОДЫ

- Программный пакет ABAQUS 6.4 содержит возможность моделирования материалов с памятью формы