

## РАЗДЕЛ 21

# ПРОГРАММНЫЙ ДАТЧИК ДЕФОРМАЦИЙ В MSC.FATIGUE



# ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ТЕСТА В СРЕДЕ MSC.Fatigue



# ПРОГРАММНЫЙ ДАЧТИК ДЕФОРМАЦИЙ

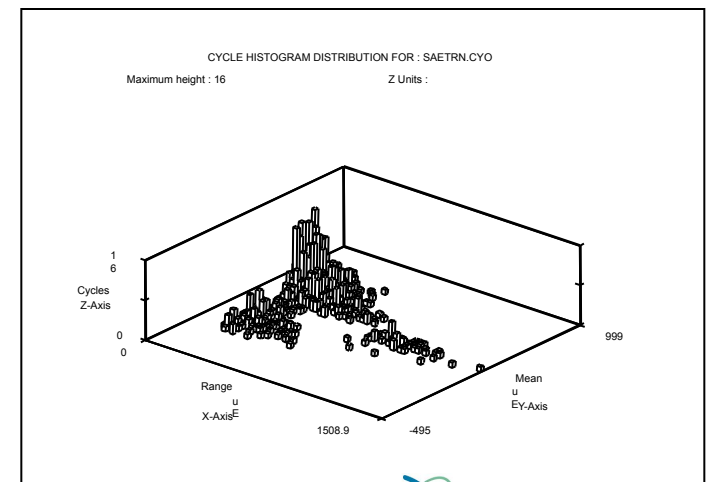
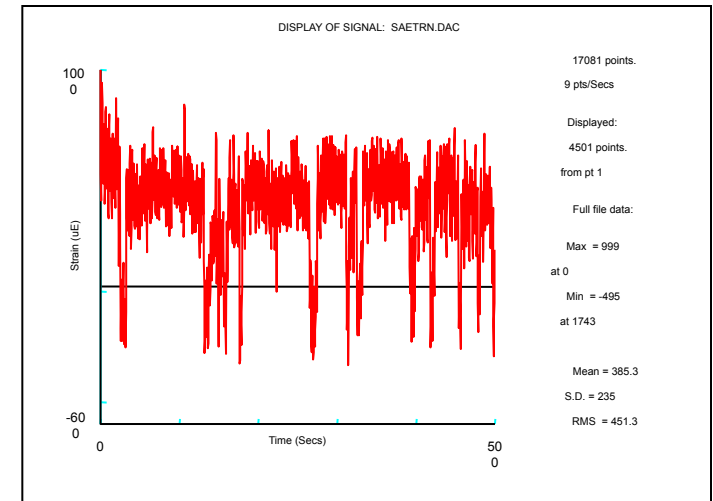
- Конечно-элементный инструмент, позволяющий создать историю изменения напряжений и деформаций по времени в произвольном месте на поверхности конечно-элементной модели
- Используется:
  - Для корреляции результатов конечно-элементной модели с тестом
  - Для прогнозирования мест установки датчиков при проведении испытаний
- Все существовавшие до этого методы позволяли сравнивать только по одному значению напряжений или деформаций

# ОПИСАНИЕ

- Виртуальный датчик деформаций наклеиваемый на КЭ модель. Этот датчик может генерировать теоретическую историю изменения деформаций в заданном месте на модели, которая при этом нагружена более чем одной нагрузкой.
- Получить данные можно размещая датчик в любом месте на поверхности КЭ сетки
- При этом можно использовать как стандартный набор датчиков, так и датчики, определенные пользователем.
- Датчик работает с результатами полученными в результате статического расчета, анализа переходного процесса или квазистатического КЭ анализа.

# КОРРЕЛИРОВАНИЕ

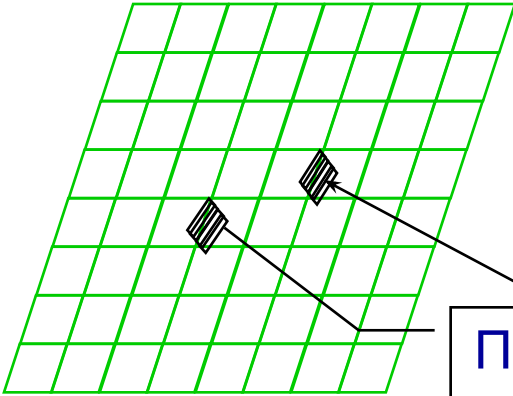
- Возможна корреляция теоритческих расчетов с данными натурных испытаний
- Возможно улучшить модель и повысить ее достоверность.
- Зависимость напряжения/деформации по времени может быть последовательно обработана для:
  - Подсчета циклов
  - Вычисления спектральной плотности
  - Получения значений повреждаемость/долговечность



# КОРРЕЛИРОВАНИЕ

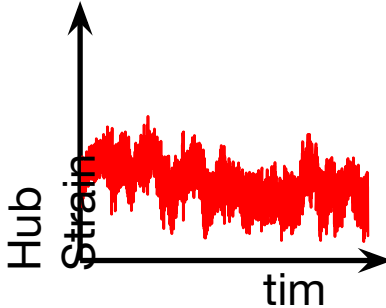
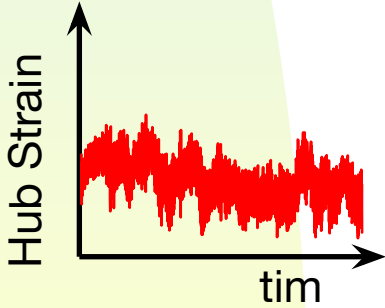


Реальная конструкция



Программные датчики деформаций

Поверхность КЭ модели



# АНАЛИЗ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

- Программный датчик деформаций будет полезен также для специалиста занимающегося оценкой долговечности сварных соединений средствами MSC.Fatigue в соответствии с британским стандартом 7608.
- При прогнозировании долговечности сварных конструкций очень важное значение имеет направление осей датчика.
- Датчик деофрмаций позволяет получать временные зависимости измеряемых величин в определенных направлениях.

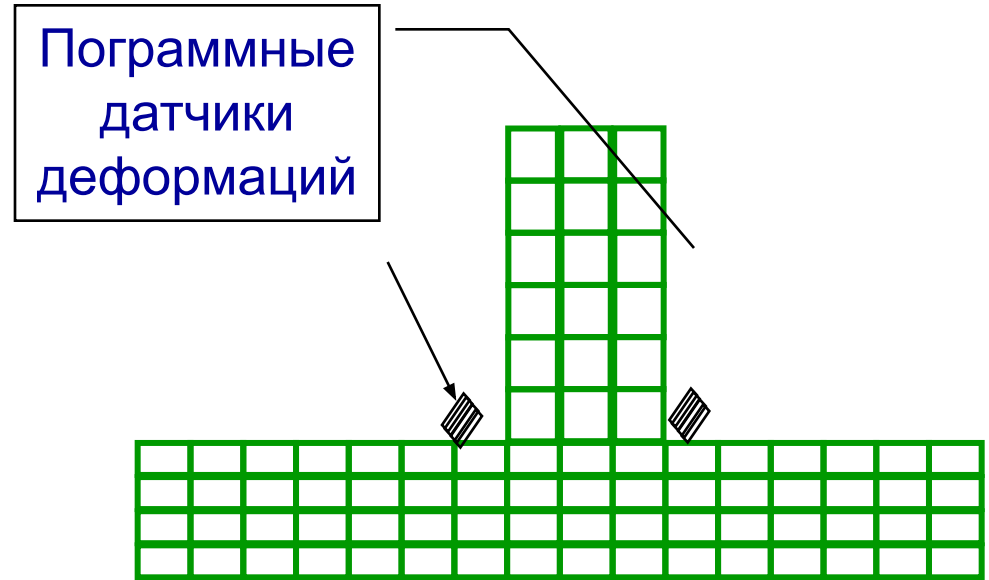


# АНАЛИЗ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Датчик позволяет получить историю изменения деформаций по времени в сварном шве, обеспечивая таким образом важной информацией расчетчика.



Деталь в натуре

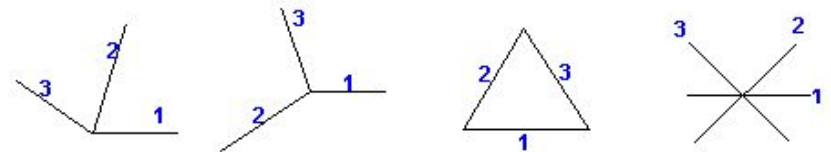
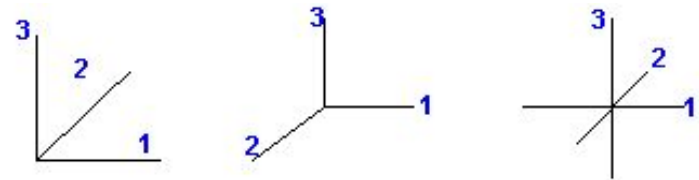


КЭ модель

Сварное соединение класса F (BS7608)

# ОПИСАНИЕ ДАТЧИКА

- Датчики задаются как группы элементов. Каждый датчик имеет от 1 до 3 элементов.
- Стандартно определенные датчики:
  - одноосные
  - Т-образные
  - Дельта-образные
  - Прямоугольные
  - Плоские и стэковые.
- Пользователь может также определить свои датчики
  - Определение нового датчика осуществляется в файле C:\MSC\MSC.Patran2004\mscfatigue\_files\gauges.def
  - В этом файле содержатся описания всех датчиков.



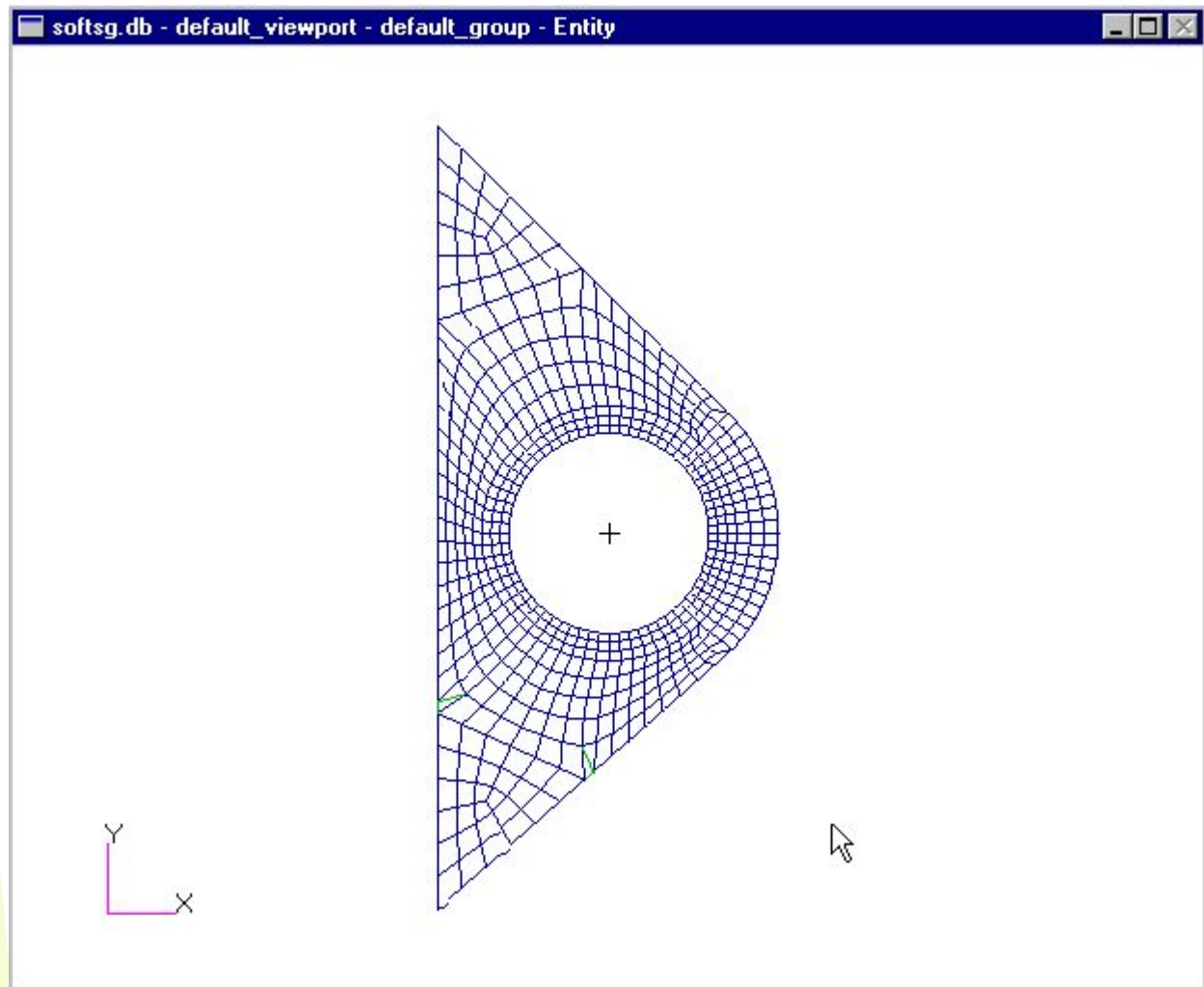
# РЕАЛИЗАЦИЯ

- **Позиция датчика:**
  - В любом месте на поверхности КЭ модели
  - Ориентация любая
  - Покрывает несколько элементов сразу
- **Результаты датчика:**
  - Осредненные результаты по элементам под датчиком
  - Результаты преобразуются к системе координат датчика.
- **Возможность задания до 200 различного типа датчиков**

# ПРИМЕР: ПРОГРАММНЫЙ ДАТЧИК ДЕФОРМАЦИЙ

Используем программный датчик деформаций в качестве инструмента корреляции проушины

Нагружение определяется несколькими нагрузками



# УСТАНОВКА ДАТЧИКА

Задайте  
узел для  
помещения  
вне  
начала  
координат  
датчика ...

The screenshot shows the 'Gauge Tool' dialog box with the following settings:

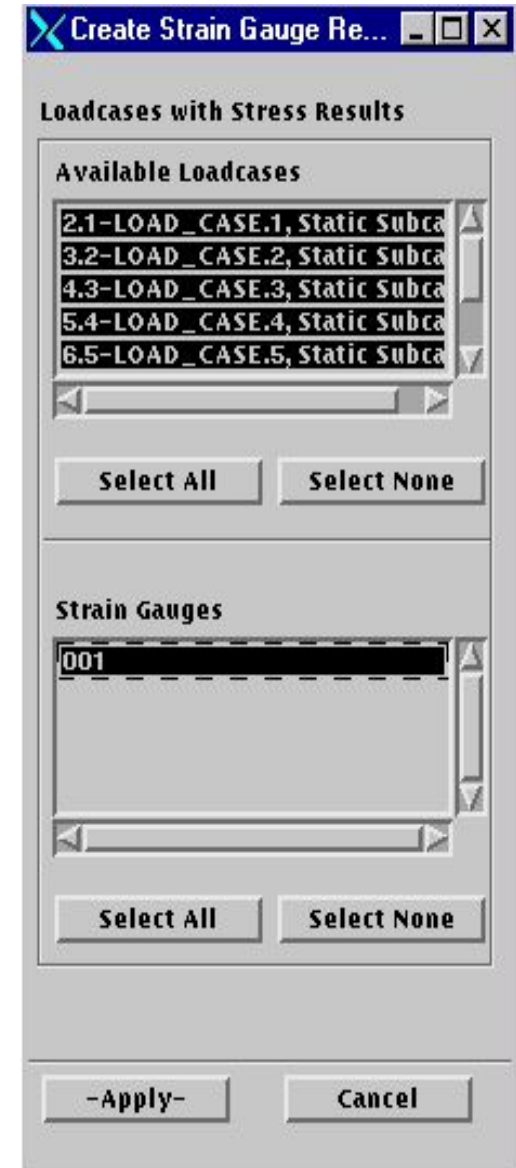
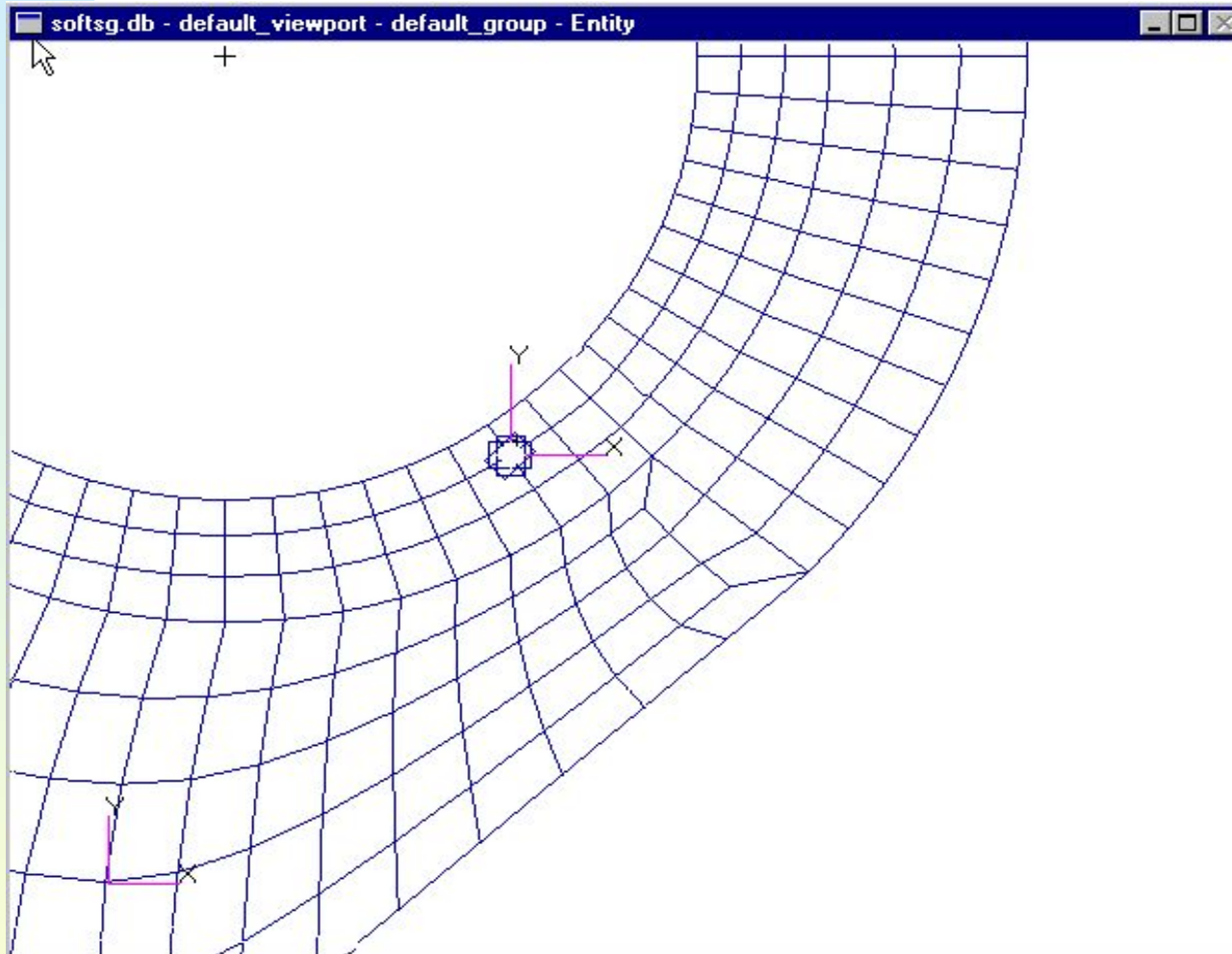
- Action: Create
- Object: MM-120WR
- Method: XYZ
- Existing Gauges: (empty list)
- Gauge Number: 1
- Relative angles: 0..45..90.
- Gauge Length: 0.05
- Gauge Width: 2.03
- Material: Elastic (selected), Plastic
- Select A Point: node 117
- Select Gauge X Axis: coord 0.1

И элементы,  
определяющие  
плоскость

The screenshot shows the 'Gauge Tool' dialog box with the following settings:

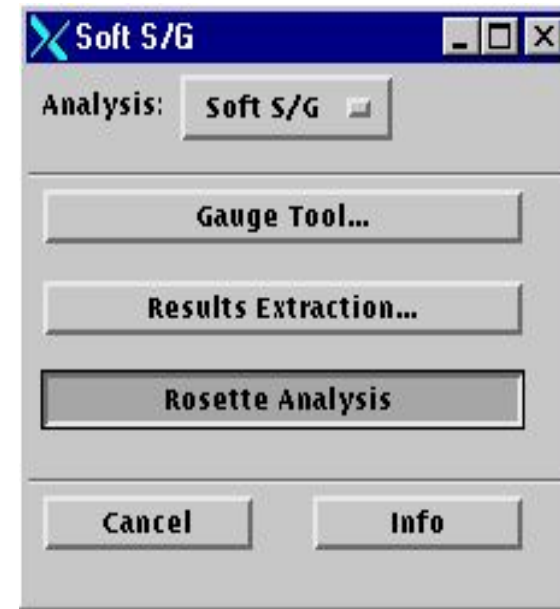
- Action: Create
- Object: MM-120WR
- Method: XYZ
- Existing Gauges: (empty list)
- Gauge Number: 1
- Relative angles: 0..45..90.
- Gauge Length: 0.05
- Gauge Width: 2.03
- Material: Elastic (selected), Plastic
- Element type: 2D: Shell elements
- Select Shell Elements: elm 166 167 178 179

# ИНФОРМАЦИЯ О НАГРУЖЕНИИ



# ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

- Задайте свойства материала и нагрузки
- Получите временные зависимости по показаниям розетки датчиков
- Проведите Perform rosette analysis and correlation



# КОРРЕЛИРОВАНИЕ

- Пересечения областей и кросс-графики
- Rosette analysis
- Одноосный счетчик долговечности
- Многоосный счетчик долговечности



# УПРАЖНЕНИЕ

- Выполните упражнение из главы 14 книги Quick Start Guide -“A Software Strain Gauge”
- Если что-либо не понятно – не стесняйтесь спрашивать.