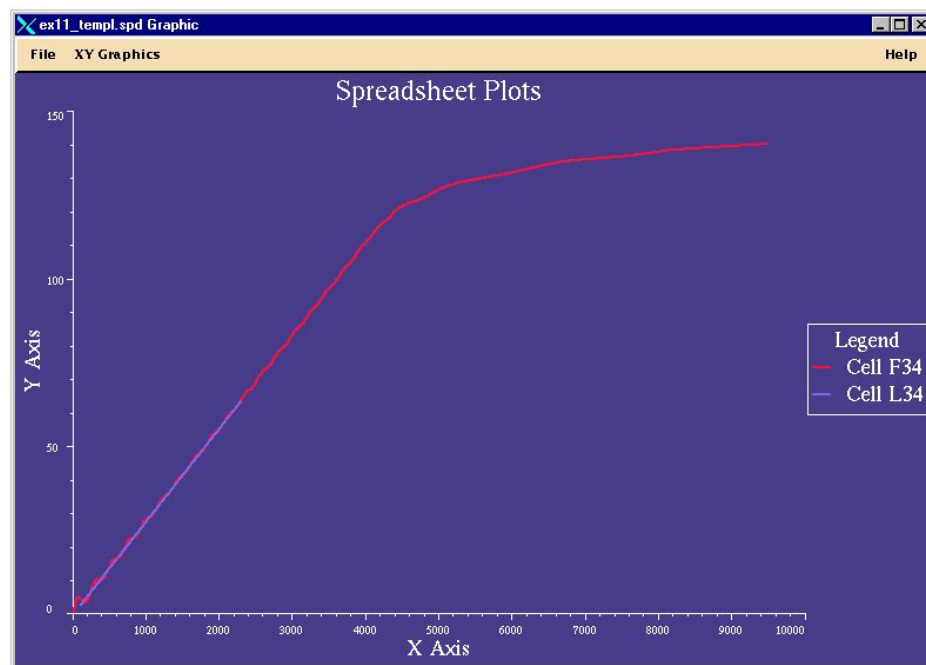


УПРЖНЕНИЕ 11

ПОСТРОЕНИЕ ФОРМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТОБРАЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТОВ





n Описание задачи

- и Постоянно выпускать новые издания справочников по материалам может оказаться очень дорого и неэффективно. Кроме того, вы можете пользоваться материалами, свойства которых известны только вашей компании. В этом случае очень полезно научиться обновлять уже существующие банки данных. В этом и будет состоять основная цель данного упражнения.
- и Вы откроете банк, который создали в упражнении 10 -subset_pmc90.des. Этот банк представляет небольшой набор свойств материалов из банка MSC.Mvision PMC90. Во-первых, вы создадите т.н. Disclaimer-файл для банка subset_pmc90 и откроете его при помощи билдера. Затем вы импортируете результаты теста из текстового файла в электронную таблицу MSC.Mvision. Используя данные нагружения-деформации, вы построите кривую деформирования материала и определите модуль упругости Юнга в заданном пользователем диапазоне. Наконец, данные будут сохранены автоматически в банк данных subset_pmc90. В дополнение, сохраните таблицу для использования в дальнейшем в качестве шаблона.

n Предлагаемые шаги решения

1. Создайте шаблон для помещения результатов теста в банк данных
2. Используйте функции MVISION для преобразования данных
3. Добавьте материал в банк данных

subset_pmc90.dis

Первое – создайте disclaimer-файл. Disclaimer-файл может содержать любую информацию, относящуюся к банку данных, включая содержание банка, последние обновления, официальные уведомления и т.д. Откройте при помощи текстового редактора файл subset_pmc90.dis:

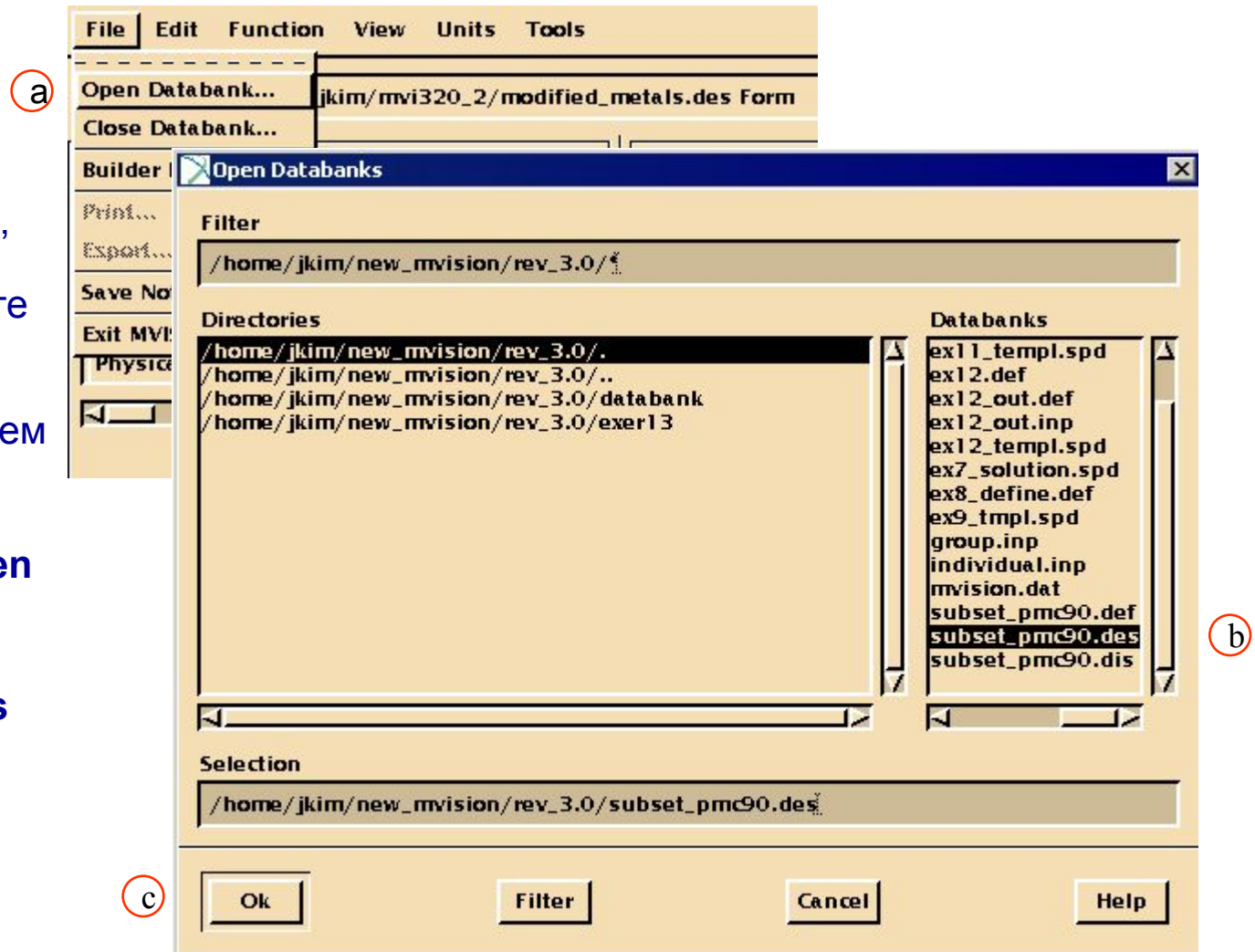
Date: Today's Date
Databank Name: subset_pmc90.des
Author: Your Name

Description: This databank is a subset of the MSC supplied PMC90, 4Q95, databank set.
As a result, this databank has been tagged as containing MSC data and

Шаг 1. Browser File: Open Databank

Стартуйте MSC.Mvision, набрав в командной строке mvbuild. Откройте банк данных subset_pmc90.des, созданный в предыдущем упражнении.

- a. В меню броузера выберите **File/Open Databank**.
- b. *Databanks*:
subset_pmc90.des
- c. **OK**.
- d. **Close** – закройте окно Databank Disclaimer.



Когда откроется банк, вы увидите окно с новым Databank Disclaimer, который содержит сообщение, которое вы написали. Подтвердите это сообщение.

Шаг 2. Browser Tools: Spreadsheet

Откройте таблицу и создайте форму, позволяющую пользователю вводить следующее: директорию с данными теста, имя файла с данными, минимальный уровень деформаций, максимальный уровень деформаций. Также оставьте место для функции “put” (для передачи данных в банк).

- a. В главном меню браузера выберите **Tools/Spreadsheet**.
- b. Введите следующее в ячейки таблицы.

A1: **INPUT DATA SECTION**
A2: -----
A3: **Directory- - - - - >**
A4: **File Name- - - - - >**
A5: **Minimum Strain- - - >**
A6: **Maximum Strain- - - >**
A7: **Click in cell C7 and**
 press Return- >

| b | A | B | C | D |
|----------|---|----------|----------|----------|
| 1 | INPUT DATA SECTION | | | |
| 2 | ----- | | | |
| 3 | Directory - - - > | | | |
| 4 | File Name - - - > | | | |
| 5 | Minimum Strain - - > | | | |
| 6 | Maximum Strain - - > | | | |
| 7 | Click in cell C8 and press Return - - > | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |

Шаг 3. Заполнение “формы”

Заполните форму соответствующей информацией – директория, имя файла и диапазон деформаций. Эта информация будет служить шаблоном, который пригодится пользователю для автоматического импорта и преобразования «сырых» данных, графиков, а также поможет автоматически добавлять к открытому банку данных.

а. Отредактируйте следующие ячейки, как показано ниже:

C3: . /

C4: **Demo_Curve1.data**

C5: **100**

C6: **2300**

а

| | C | D | E |
|---|-----------------|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | ./ | | |
| 4 | Demo_Curve1.dat | | |
| 5 | 100 | | |
| 6 | 2300 | | |
| 7 | - > | | |
| 8 | | | |

В этом примере предполагается, что файл Demo_Curve1.data находится в локальном каталоге, а диапазон деформаций необходим для вычисления модуля Юнга.

Шаг 3. Заполнение “формы” (Продолжение)

Используем информацию выше для определения полного пути к файлу с результатами испытаний.

- b. Первое – создайте метку для ячейки, куда будет помещен путь:

A18: Path----->

- c. Теперь, используя функцию **print**, которая свяжет директорию и имя файла следующим образом:

B18:

=print(“%s%s”,C3,C4)

| | A | B | C |
|----|--------------|-------------------|---|
| 17 | b | c | |
| 18 | Path - - - > | ./Demo_Curve1.dat | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |
| 26 | | | |
| 27 | | | |

За более подробной информацией о работе данной функции обращайтесь в документацию по Mvision.

Шаг 4. «Чистые» данные теста

| | A | B | C | D |
|------|------------------|-------------------|---|---|
| 17 | | | | |
| 18 | Path - - - > | ./Demo_Curve1.dat | | |
| 19 | | | | |
| a 20 | Test Engineer: | Joe Tester | | |
| 21 | Test Lab: | XYZ Test Services | | |
| 22 | | | | |
| 23 | Test Date: | 9-29-91 | | |
| 24 | | | | |
| 25 | Material: | Steel 1 | | |
| 26 | Form: | Bar | | |
| 27 | Test Temp.: | 200 | | |
| 28 | Laminate ID: | XYZ-AB1 | | |
| 29 | Coupon ID: | RZX1 | | |
| 30 | Gage Width(in): | 0.25 | | |
| 31 | Gage Thick.(in): | 1.25 | | |

Теперь путь задан.
Прочитайте данные при помощи формулы **read**:

а. Введите:

A20: :=read(B18,"t")

Аргумент B18 команды **read** ссылается на ячейку, содержащую полный путь до файла, который надо прочитать. А буква «t» означает, что данные должны быть разделены символом табуляции. Эта же функция может быть выполнена при помощи **File/ Read Text**, как это было сделано в упражнении 9.

Вы только что импортировали результаты теста на растяжение образца материала. Данные представлены в виде зависимости нагружение-деформации.

Шаг 5. Построение кривой деформирования σ - ϵ

Преобразуем данные из координат нагрузка-деформации к координатам напряжения-деформации.

- а. Вставьте метку разделитель в колонне будущих напряжений:

E33: Stress (ksi)

E34: -----

- б. Введите формулу (напряжения в единицах ksi):

E35: := \$A35: / (B30 * B31) / 1000

Чтобы построить кривую деформирования материала напряжения-деформации, необходимо сначала получить напряжения. Это можно сделать по формуле:

$$\sigma(\text{ksi}) = (P/A) / 1000 = (P/(w*t)) / 1000$$

где

P нагрузка (lbs)
A поперечное сечение образца (in²)
w Ширина датчика (in)
t Толщина датчика (in)

а

б

| E | F | G |
|--------------|---|---|
| | | |
| Stress (ksi) | | |
| ----- | | |
| 0 | | |
| 1.956312 | | |
| 3.578774 | | |
| 4.623242 | | |
| 4.999667 | | |
| 4.793226 | | |
| 4.236714 | | |
| 3.642806 | | |
| 3.316048 | | |
| 3.469981 | | |
| 4.172794 | | |
| 5.336038 | | |
| 6.748227 | | |
| 8.142058 | | |
| 9.274512 | | |

Шаг 5. Построение кривой деформирования σ - ϵ (продолжение)

Теперь постройте кривую в координатах напряжения-деформации.

с. Введите следующее::

F33: Stress/Strain Curve

d. F34:
=polyline(\$C35:,\$E35:)

Ячейка F34 теперь содержит кривую, построенную по результатам теста из файла.

| | D | E | F | G |
|----|-----|--------------|---------------------|---|
| 32 | | | c | |
| 33 | in) | Stress (ksi) | Stress/Strain Curve | |
| 34 | | ----- | <polyline> | d |
| 35 | | 0 | | |
| 36 | | 1.956312 | | |
| 37 | | 3.578774 | | |
| 38 | | 4.623242 | | |
| 39 | | 4.999667 | | |
| 40 | | 4.793226 | | |
| 41 | | 4.236714 | | |
| 42 | | 3.642806 | | |

Шаг 6. Построение точек от Min. Strain до Max. Strain

Далее – интерполируем 100 точек напряжений из кривой между минимальным и максимальным значениями деформаций. Первое, что надо сделать – создать эти 100 точек в указанном интервале. Эти значения будут использованы в дальнейшем для интерполирования напряжений.

а. Введите следующее:

H33: Linear Strain Values

H34: :=for(C5,C6,(C6-C5) / 99)

| | F | G | H | I |
|----|---------------------|---|----------------------|---|
| 32 | | a | | |
| 33 | Stress/Strain Curve | | Linear Strain Values | |
| 34 | <polyline> | | 100 | |
| 35 | | | 122,2222 | |
| 36 | | | 144,4444 | |
| 37 | | | 166,6667 | |
| 38 | | | 188,8889 | |
| 39 | | | 211,1111 | |
| 40 | | | 233,3333 | |
| 41 | | | 255,5556 | |
| 42 | | | 277,7778 | |
| 43 | | | 300 | |
| 44 | | | 322,2222 | |
| 45 | | | 344,4444 | |
| 46 | | | 366,6667 | |
| | | | 388,8889 | |
| | | | 411,1111 | |
| | | | 433,3333 | |

Где:

C5 Минимум деформаций – начальное значение

C6 Максимум деформаций – конечное значение
(C6-C5)/99 дельта деформаций - шаг

Шаг 6. Построение точек от Min. Strain до Max. Strain (продолжение)

Теперь интерполируем значения напряжений в полученных точках.

b. Введите:

J33: Linear Stress Values

J34:

`:=interp_x(F34,$H34:)`

| | H | I | J | K |
|----|----------------------|---|----------------------|---|
| 32 | | | | |
| 33 | Linear Strain Values | | Linear Stress Values | b |
| 34 | 100 | | 4,830168 | |
| 35 | 122,2222 | | 4,296594 | |
| 36 | 144,4444 | | 3,66434 | |
| 37 | 166,6667 | | 3,321449 | |
| 38 | 188,8889 | | 3,544784 | |
| 39 | 211,1111 | | 4,379592 | |
| 40 | 233,3333 | | 5,687849 | |
| 41 | 255,5556 | | 7,194904 | |
| 42 | 277,7778 | | 8,585767 | |
| 43 | 300 | | 9,608718 | |
| 44 | 322,2222 | | 10,15285 | |
| 45 | 344,4444 | | 10,27564 | |
| 46 | 366,6667 | | 10,17401 | |
| 47 | 388,8889 | | 10,11062 | |
| 48 | 411,1111 | | 10,32188 | |

Шар 7. Spreadsheet Display: Add Curve to Plot

Теперь используем
линейную регрессию.

а. Введите:

L33: Linear Regression

L34:

**:=lin_regres(\$H34:.,
\$J34:,0.9)**

| | J | K | L | M |
|----|----------------------|---|-------------------|---|
| 32 | | | | |
| 33 | Linear Stress Values | | Linear Regression | a |
| 34 | 4,830168 | | <LS_line> | |
| 35 | 4,296594 | | <CFI_Pos> | |
| 36 | 3,66434 | | <CFI_Neg> | |
| 37 | 3,321449 | | var = 0,40 | |
| 38 | 3,544784 | | m = 0,03 | |
| 39 | 4,379592 | | b = 0,00 | |
| 40 | 5,687849 | | | |
| 41 | 7,194904 | | | |
| 42 | 8,585767 | | | |

Выполнение функции сверху приведет к появлению блока их шести величин:

LS_LINE the least squares line fit,
CFI_POS the positive confidence interval figure,
CFI_NEG the negative confidence interval figure,
var the variance,
m the slope, and
b the slope intercept.

Шаг 7. Spreadsheet Display: Add Curve to Plot (продолжение)

- b. Выберите ячейку F34(polyline).
- c. В меню таблицы выберите **Display/Add Curve to Plot**.

d. Выберите ячейку L34. b

- e. В меню таблицы выберите **Display/Add Curve to Plot**.

Сравните две кривые.

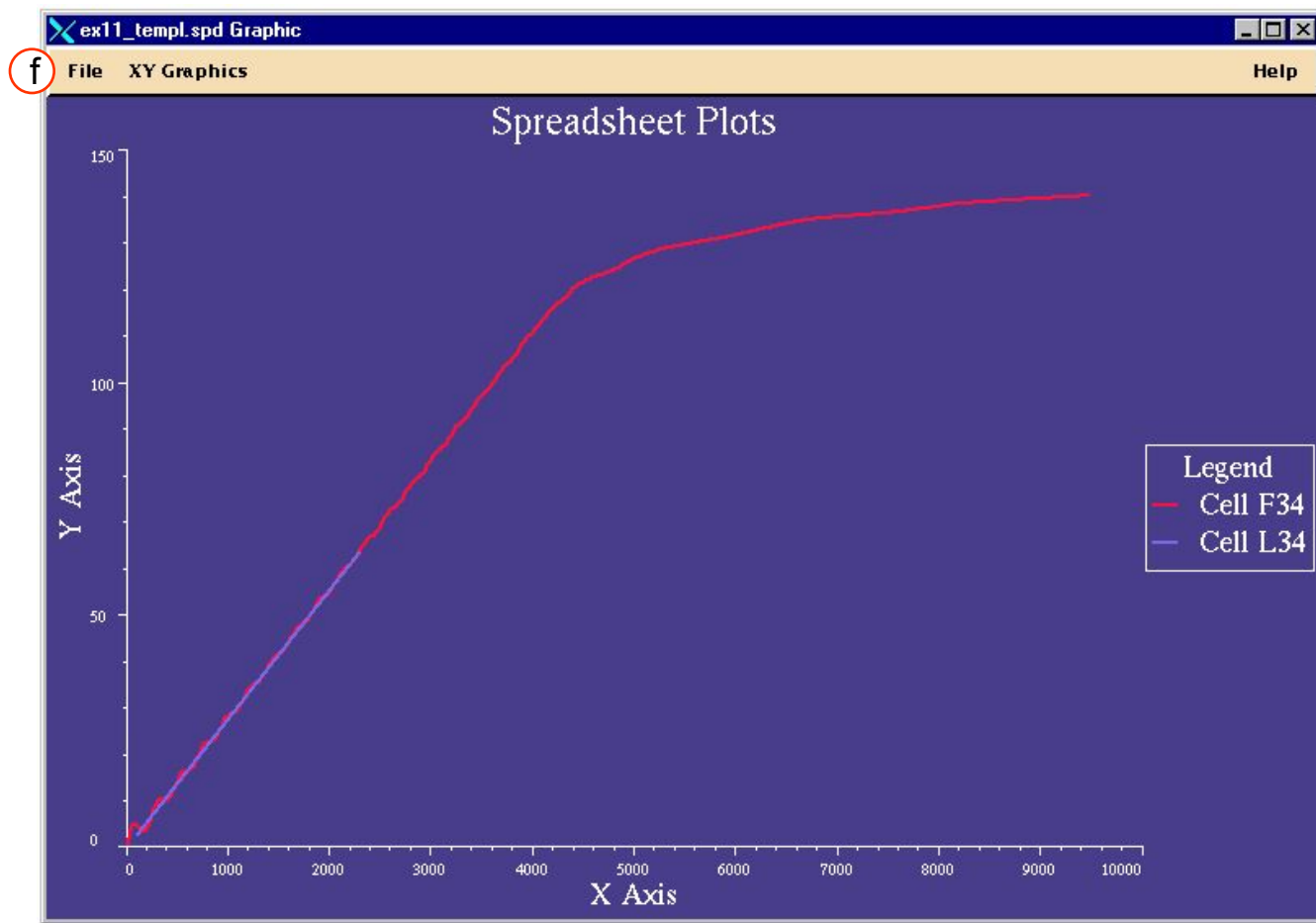
| Databank | Format | Display |
|-----------------------|---------------------------|--|
| =polyline(#C35;,\$E35 | Display default cell data | Ctrl+5 |
| F | Display cell formula | Ctrl+6 |
| | Display cell format | Ctrl+7 |
| | Add curve to plot | Ctrl+8 c |
| Stress/Strain Curve | Remove curve from plot | Ctrl+9 |
| <polyline> | | 100 |

| Databank | Format | Display |
|-----------------------|---------------------------|--|
| :=lin_regres(#H34;,\$ | Display default cell data | Ctrl+5 |
| L | Display cell formula | Ctrl+6 |
| | Display cell format | Ctrl+7 |
| | Add curve to plot | Ctrl+8 e |
| Linear Regression | Remove curve from plot | Ctrl+9 |
| <LS_line> | | |
| <CFI_Pos> | | |
| <CFI_Neg> | | |
| var = | 0.40 | |
| m = | 0.03 | |
| b = | 0.00 | |

d

Шаг 7. Spreadsheet Display: Add Curve to Plot (продолжение)

- f. Закройте графическое окно, выбрав: **File/Close Spd Plot**.



На графике показаны две кривые в координатах напряжения-деформации для данных теста и аппроксимированных данных для линейного участка.

Шаг 8. Запись в банк subset_pmc90

Приготовьте таблицу для автоматической записи данных в банк subset_pmc90, используя выражение put.

- a. Первое – надо задать атрибуты для записи в банк.

F20: ATTRIBUTES FOR PUT

F21: -----

- b. В следующих ячейках введите :

F22: SIGVSEPS

F23: =F34

G22: E11T

G23: =L38*1000

Обратите внимание: модуль должен быть преобразован к соответствующим единицам банка (Msi).

| | E | F | G | H |
|----|---|--------------------|----------|---|
| 19 | | | | |
| 20 | | ATTRIBUTES FOR PUT | | |
| 21 | | ----- | | |
| 22 | | SIGVSEPS | E11T | |
| 23 | | <polyline> | 27,74501 | |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |

Шаг 8. Запись в банк subset_pmc90 (продолжение)

Выражение put имеет 3 аргумента – имя базы данных, список атрибутов, и собственно данные для записи в банк.

с. Введите:

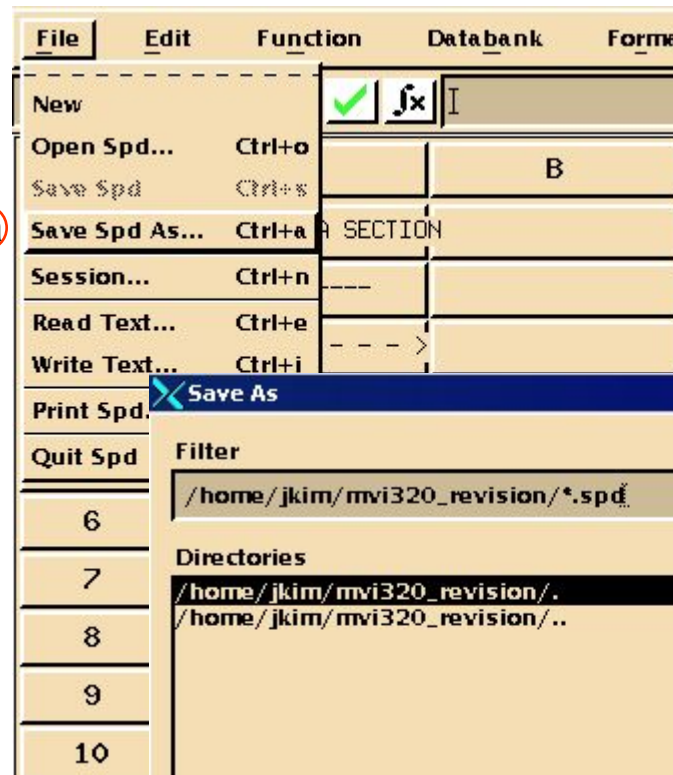
C7:

**=put("subset_pmc90.
des"
,F22:G22,F23:G23)**

| | A | B | C | D | E |
|----|------------------------------------|---|--|----------|---|
| 1 | INPUT DATA SECTION | | | | |
| 2 | ----- | | | | |
| 3 | Directory - - - > | | ./ | | |
| 4 | File Name - - - > | | Demo_Curve1.dat | | |
| 5 | Minimum Strain - - > | | 100 | | |
| 6 | Maximum Strain - - > | | 2300 | C | |
| 7 | Click in cell C& and press Return> | | =put("subset_pmc90.des",F22:G22,F23:G23) | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |

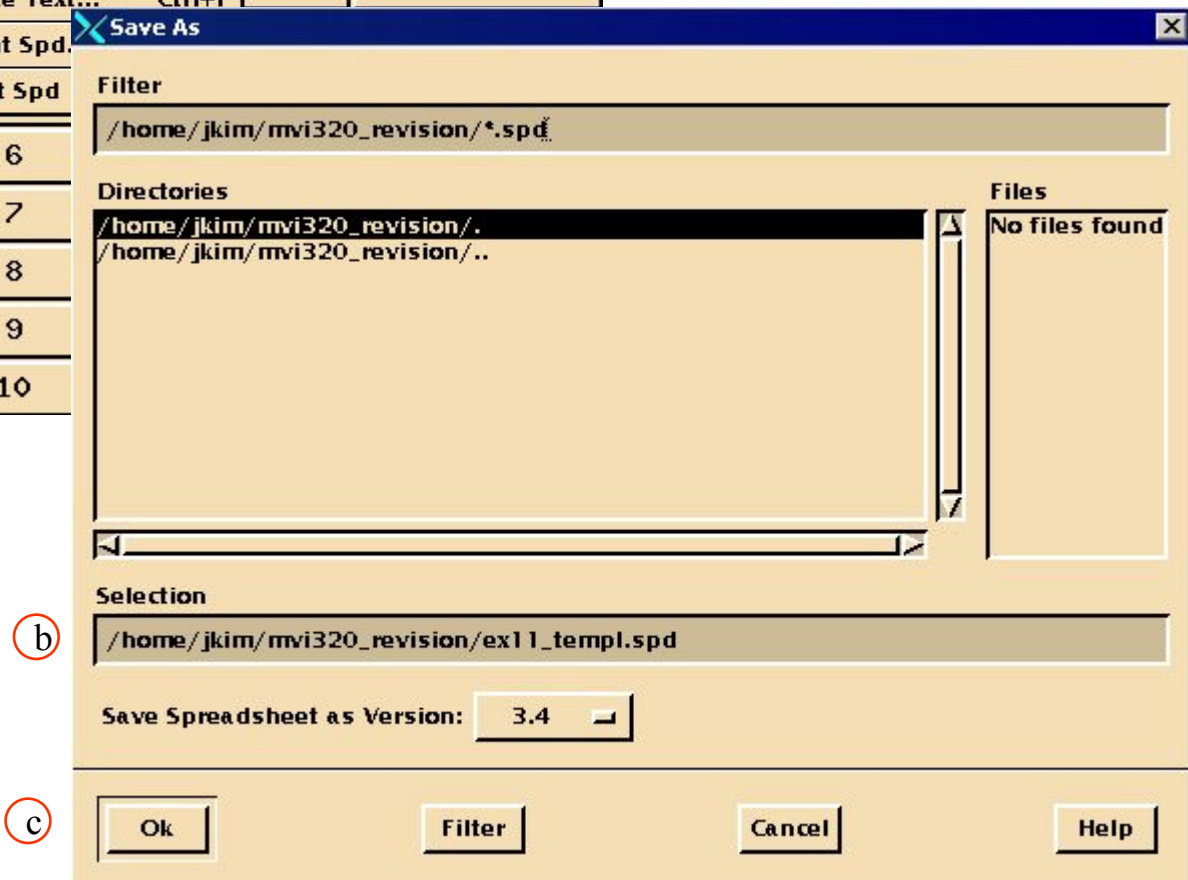
Нажав **Return**, вы увидите информационное диалоговое окно с сообщением об успешном завершении операции. Закройте это окно.

Шаг 9. Spreadsheet File: Save Spd As



Сохраните таблицу и используйте ее для импорта данных второй кривой Demo_Curve2.data.

- В меню таблицы выберите **File/Save Spd As**.
- Введите **ex11_templ.spd**.
- OK.



Шаг 9. Spreadsheet File: Save Spd As (продолжение)

d. Измените имя файла на Demo_Curve2.

C4:

Demo_Curve2.data

| | A | B | C | D |
|---|------------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| 1 | INPUT DATA SECTION | | | |
| 2 | ----- | | | |
| 3 | Directory - - - > | | ./ | |
| 4 | File Name - - - > | | Demo_Curve2.dat | d |
| 5 | Minimum Strain - - > | | 100 | |
| 6 | Maximum Strain - - > | | 2300 | |
| 7 | Click in cell C& and press Return> | | =put("subset_pmc90,des",F22:G22,F23 | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |

Шаг 9. Spreadsheet File: Save Spd As (продолжение)

- е. Выберите ячейку **C7**. Нажмите **Return**.
Информационное диалоговое окно сообщит
об успешном выполнении операции. Закройте
его.

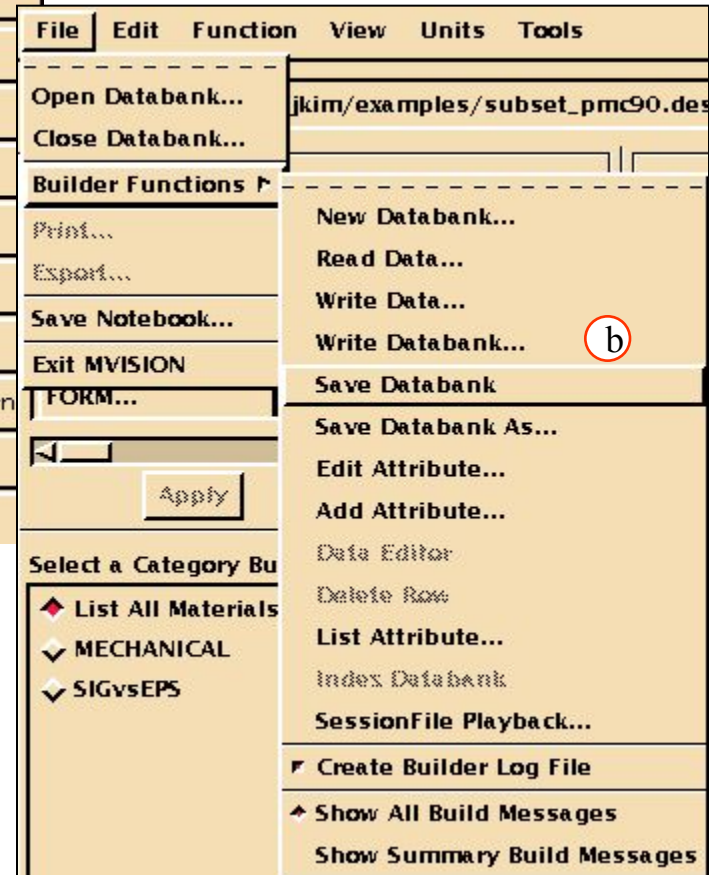
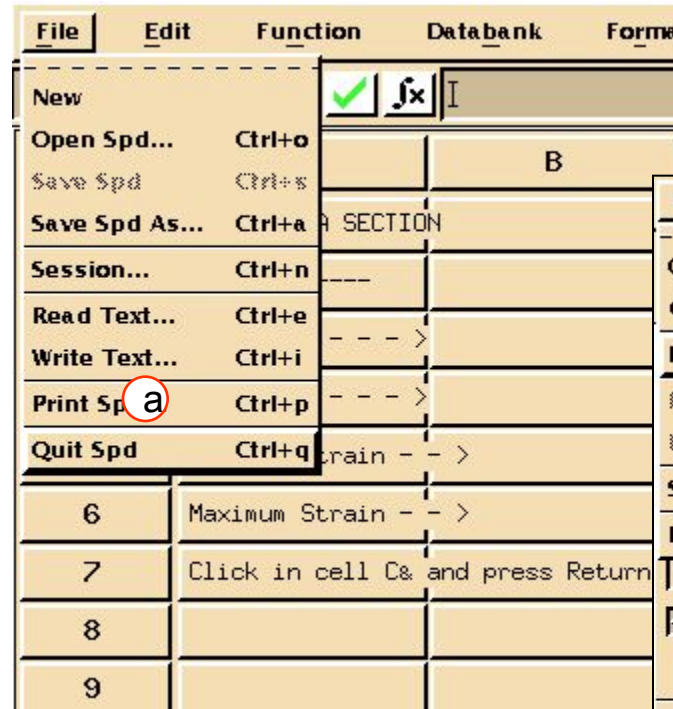
Второй материал теперь добавлен в
банк. Теперь все, что осталось сделать –
это сохранить внесенные изменения.

| | A | B | C | D | E |
|----|------------------------------------|---|--|---|---|
| 1 | INPUT DATA SECTION | | | | |
| 2 | ----- | | | | |
| 3 | Directory - - - > | | ./ | | |
| 4 | File Name - - - > | | Demo_Curve2.dat | | |
| 5 | Minimum Strain - - > | | 100 | | |
| 6 | Maximum Strain - - > | | 2300 | e | |
| 7 | Click in cell C& and press Return> | | =put("subset_pmc90.des",F22:G22,F23:G23) | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |

Шаг 10. Spreadsheet File: Quit Spd

Закройте таблицу, сохраните и закройте банк данных. Закройте окно MSC.Mvision

- В меню таблицы выберите **File/Quit Spd**.
- В меню браузера выберите **File/Builder Functions/Save Databank**.
- В меню браузера выберите **File/Exit MVISION**.



На этом упражнении завершено.

Теперь вы видите как легко вводить данные по результатам тестов из файлов, однажды создав шаблон. Этот способ автоматизации отнимет немного времени вначале, но потом сэкономит время в большом количестве, особенно если необходимо обрабатывать большой поток информации.

Пример Disclaimer-файла

<<<<< EXAMPLE DISCLAIMER FILE>>>>>

Date: Today's Date

Databank Name: subset_pmc90.des

Author: Your Name

Description: This databank is a subset of the
MSC supplied PMC90, 4Q95, databank set. As a
result, this databank has been tagged as
containing MSC data and requires a PMC90
license to open the databank....