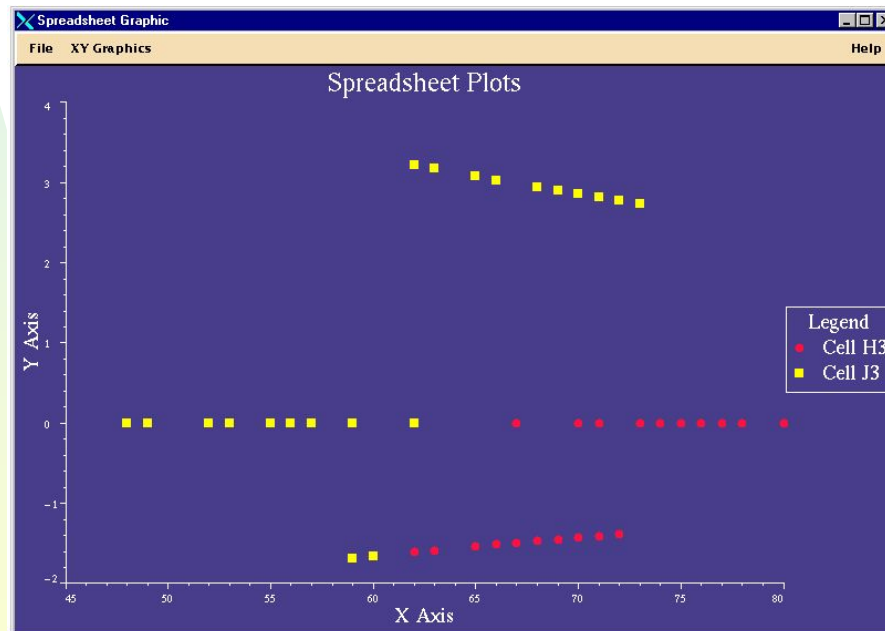


# УПРЖНЕНИЕ 6

## ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ ОПРЕДЕЛИМ ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ СПЛАВ 7075 ИЗОТРОПНЫМ МАТЕРИАЛОМ





---

## n Описание задачи

- u Алюминий не всегда изотропный материал. Его свойства могут сильно варьироваться в зависимости от способа производства.
- u В этом упражнении мы используем электронные таблицы для того, чтобы определить можно ли использовать в одной и той же задаче, которая требует от материала изотропных свойств, алюминиевый профиль или лист.

---

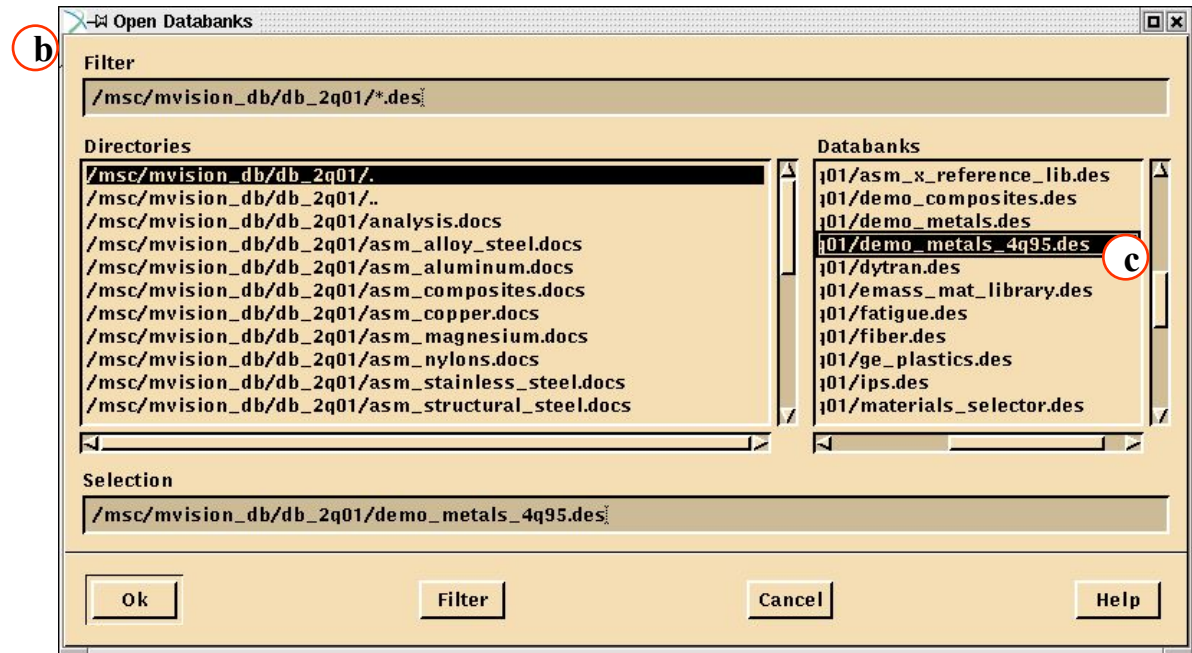
## n Предлагаемые шаги решения

1. Используйте электронные таблицы, чтобы получить и обработать информацию.
2. Пользуйтесь построением графиков.
3. Используйте потенциал таблицы, как шаблона.

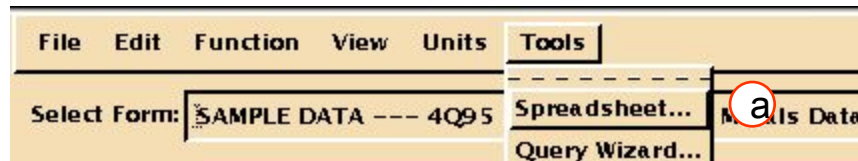
# Шаг 1. Пример данных

Открываем банк данных

- a. Стартуем MSC.Mvision, набрав в текстовой строке mvbuild.
- b. **File => Open Databank...**
- c. Выберите **demo\_metals\_4Q95.def** (Demo Metals Data Based on Mil5-Long Form).

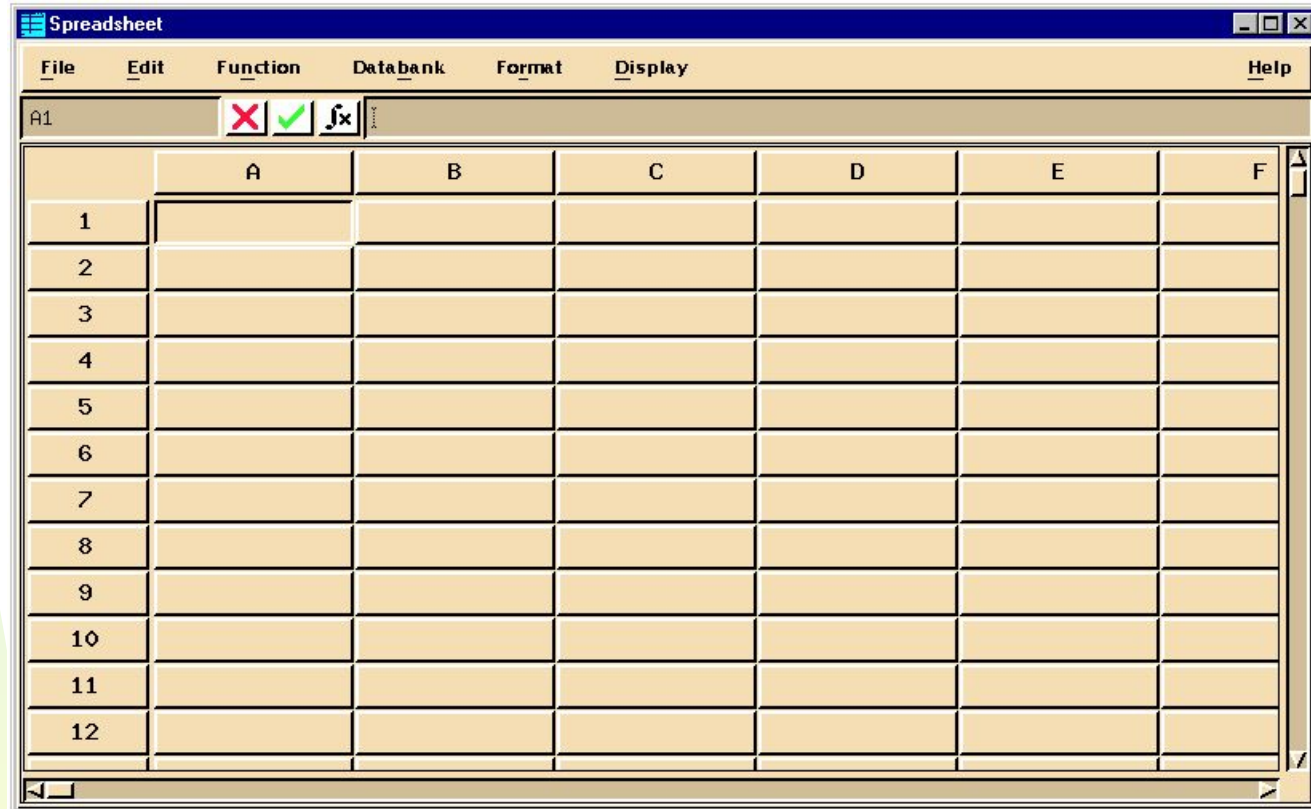


## Шаг 2. Materials Browser Tools: Spreadsheet



Откройте таблицы.

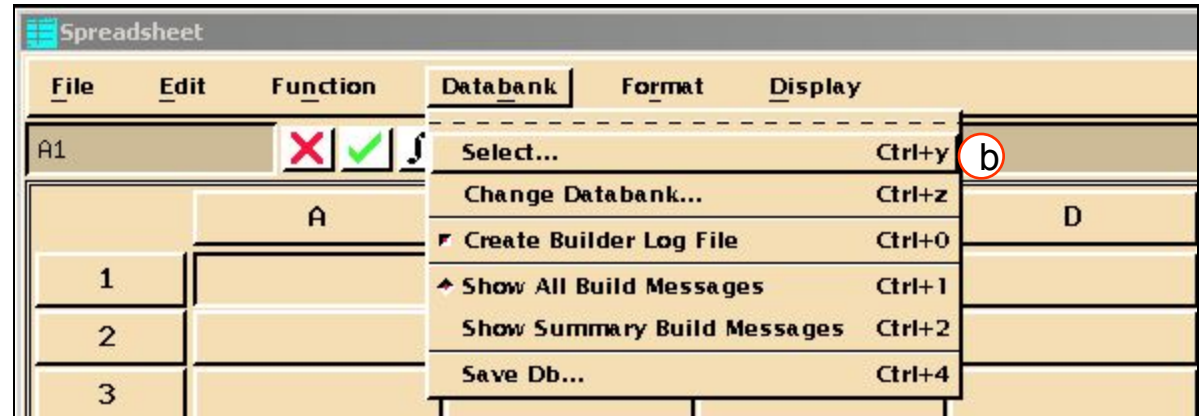
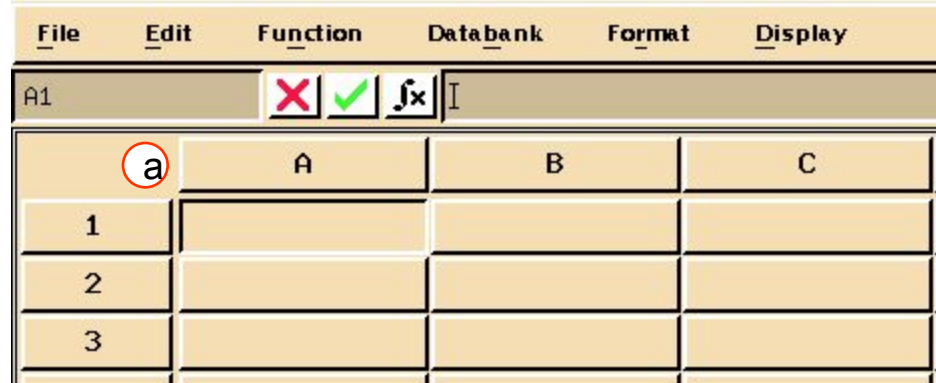
- а. Выберите в меню браузера **Tools/Spreadsheet**.  
Появится таблица



## Шаг 3. Spreadsheet Databank: Select...

Теперь из банка данных выберите материал. Для этого сначала надо выбрать ячейку, куда будут положены свойства.

- Выберите ячейку **A1**.
- Откройте окно **Databank/Select**.



# Шаг 4. Строим 'Attributes to Select' и 'Conditions for Query'

Будем искать алюминиевый прокат с пределами прочности и текучести в продольном и поперечном направлениях.

a. Выберите требуемый атрибут.

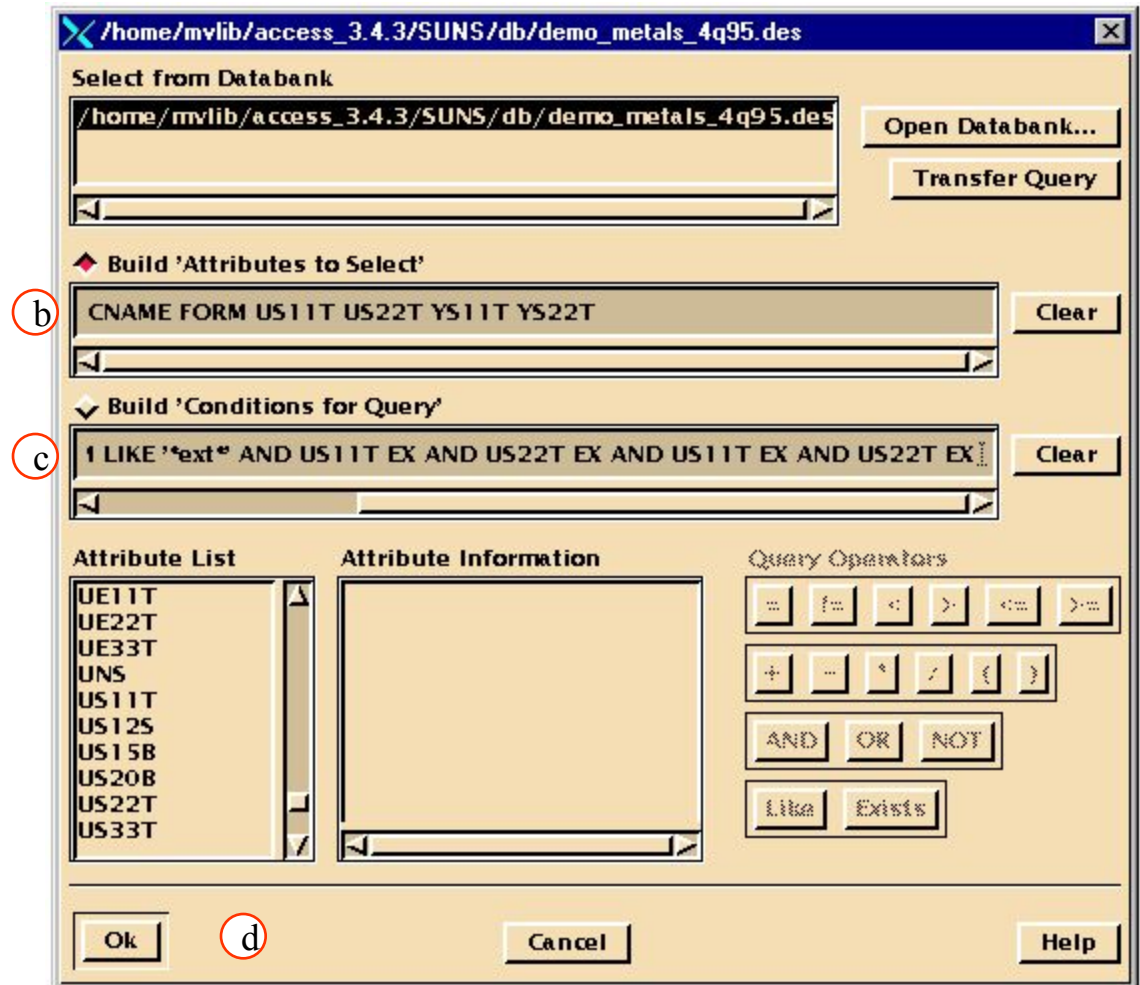
b. В Build 'Attributes to Select':

**CNAME FORM US11T US22T YS11T YS22T.**

c. В Build 'Conditions for Query':

**CNAME LIKE '\*7075\*'  
AND FORM LIKE '\*ext\*'  
AND US11T EX AND  
US22T EX AND YS11T  
EX AND YS22T EX.**

d. OK.





## Шаг 4. Строим 'Attributes to Select' и 'Conditions for Query' (продолжение)

е. Теперь таблица  
заполнена данными.

	A	B	C	D
1	CNAME LIKE '*7075*' AND FORM LIKE '*ext*' AND US11T EX AND US22T EX AND			
2	CNAME	FORM	US11T	US22T
3	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	65	56
4	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	68	58
5	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	68	66
6	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	69	62
7	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	70	60
8	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	70	66
9	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	70	67
10	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	70	68
11	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	71	61
12	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	71	68
13	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	72	70
14	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	73	69
15	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	73	70
16	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	74	67
17	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	74	71
18	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	74	72

## Шаг 5. Создаем заголовки

Если бы алюминий был бы идеально изотропный, то не было бы различия в пределах текучести в направлении 11 и 22. Однако в реальном мире это не возможно. Мы всегда найдем некоторую разницу между этими величинами и по ее величине можем судить о том, какой материал обладает свойствами ближе к изотропным.

- а. Выберите ячейки **G2** и **I2**, затем напечатайте заголовки для колонок:

G2: **%diff-ultimate**.

I2: **%diff-yield**.

где процентная разница задается следующим образом:

$$= \left( \frac{A - B}{A} \right) \times 100$$

G	H	I
%diff-ultimate		%diff-yield

## Шаг 6. Подсчитываем разницу в процентах

Теперь введите следующую формулу, для того чтобы подсчитать процентную разницу между значениями предела прочности в направлениях 11 и 22 по отношению к пределу прочности в направлении 11

а. Выберите ячейку **G3**, и введите:

**$= ( \$C3: -\$D3: ) *100 / \$C3:$**

а

G	H	I
%diff-ultimate		%diff-yield
13,84615		
17,64706		
17,64706		
18,84058		
20		
20		
20		
20		
21,12676		
21,12676		
22,22222		
23,28767		
23,28767		
24,32432		
24,32432		

The colons in the statement mean that the operation will be calculated for all cells from cell G3 to the end of the cell block. The dollar sign located before the cell IDs states that the operation will take only the values of the columns and not the values of the entire cell block indicated by the red dots returned by the Select function in the earlier step.

## Шаг 6. Подсчитываем разницу в процентах (продолжение)

Теперь то же самое – для предела текучести:.

- b. В ячейке **I3** введите:  
:= ( \$E3: -\$F3: ) \*100  
/ \$E3:
- c. Процентная разница пределов текучести теперь доступна в столбце **I**.

Н	I	J
	(b) %diff-yield	
	20	
	23,63636	
	25,45455	
	27,27273	
	29,09091	
	29,09091	
	29,09091	
	29,09091	
	29,09091	
	32,72727	
	30,90909	
	30,90909	
	34,54545	
	34,54545	
	38,18182	
	38,18182	
	34,54545	
	38,18182	
	38,18182	

## Шаг 7. Spreadsheet Function: Paste Function

Теперь постройте графики полученных зависимостей.

a. Выберите ячейки **H2** и **J2** и создайте заголовки.

H2: **Ultimate\_curve**

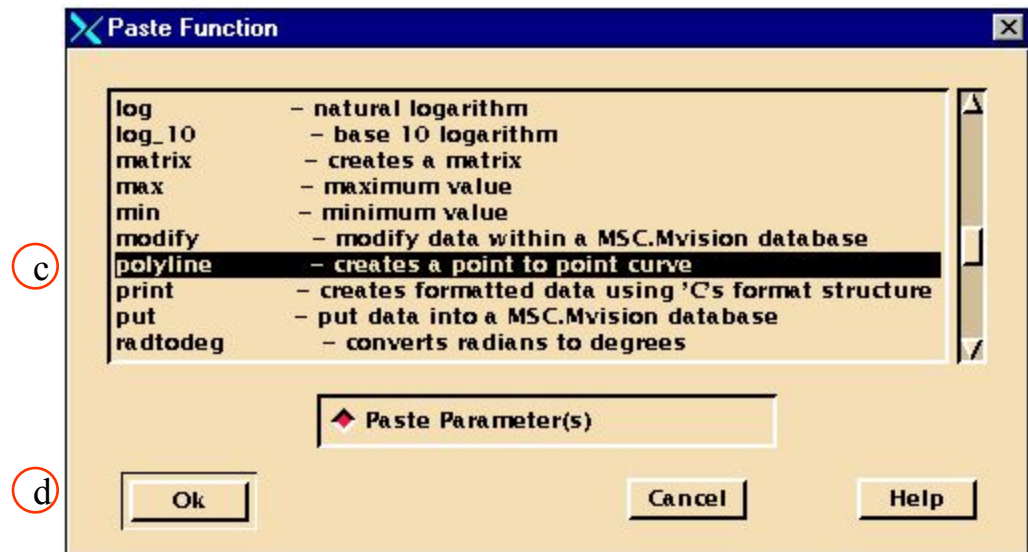
J2: **Yield\_curve**

b. Выберите ячейку **I3** и создайте **polyline** для US11T vs. %diff-ultimate; В главном меню таблиц кликните **Function/Paste Function**.

c. Выберите **polyline**.

d. **OK**.

	H	I	J
a	Ultimate_curve	%diff-yield	Yield_curve
b		20	
		23,63636	
		25,45455	
		27,27273	
		29,09091	
		29,09091	
		29,09091	



# Шаг 7. Spreadsheet Function: Paste Function (продолжение)

e. В окне для формул появится шаблон формулы:  
`=polyline([axis_type],[X_column],[Y_column],[xy_point_type] [(lgd_entry, plot_title, xaxis_lbl, yaxis_lbl)])`

f. Переменные в квадратных скобках не обязательны. Модифицируйте функцию следующим образом :

`=polyline( $C3:, $G3: )`

g. Теперь отобразите вновь созданный график: **Display/Add curve to plot.**

G	H	I	J
%diff-ultimate	Ultimate_curve	%diff-yield	Yield_curve
13,84615	<polyline>	20	
17,64706		23,63636	
17,64706		25,45455	

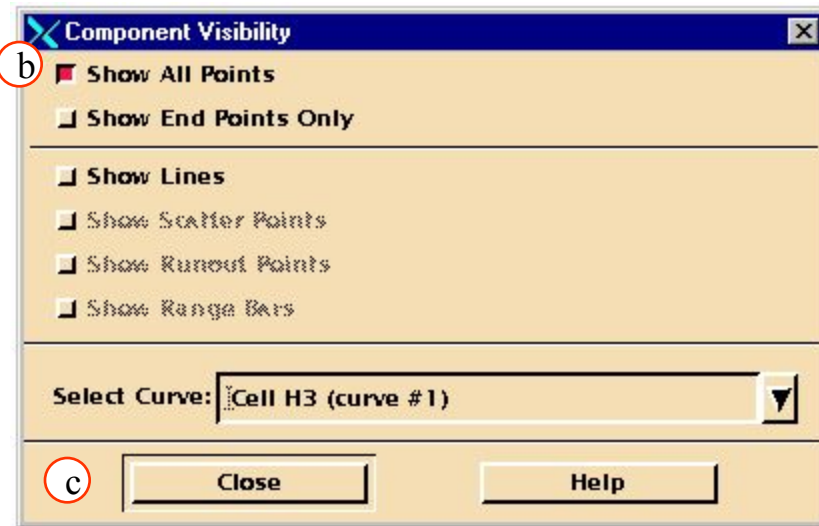
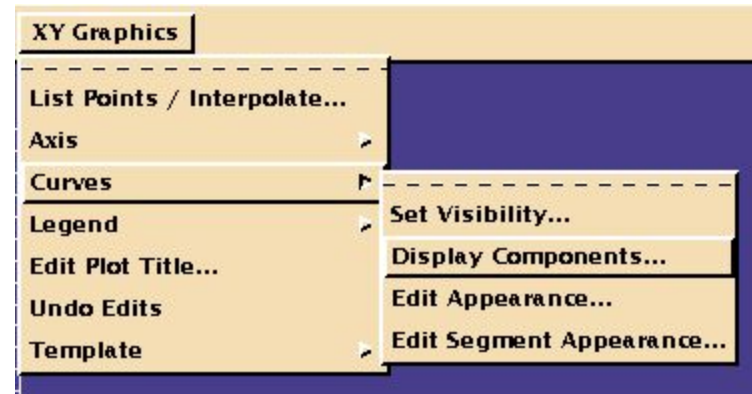
Display		H	I
Display default cell data	Ctrl+5		
Display cell formula	Ctrl+6		
Display cell format	Ctrl+7		
Add curve to plot	Ctrl+8		
Remove curve from plot	Ctrl+9	Ultimate_curve	%diff-yield
44	13,84615	<polyline>	20
46	17,64706		23,63636
56	17,64706		25,45455
51	18,84058		27,27273



## Шаг 8. Модификация графика в таблице: Curves/Display Components

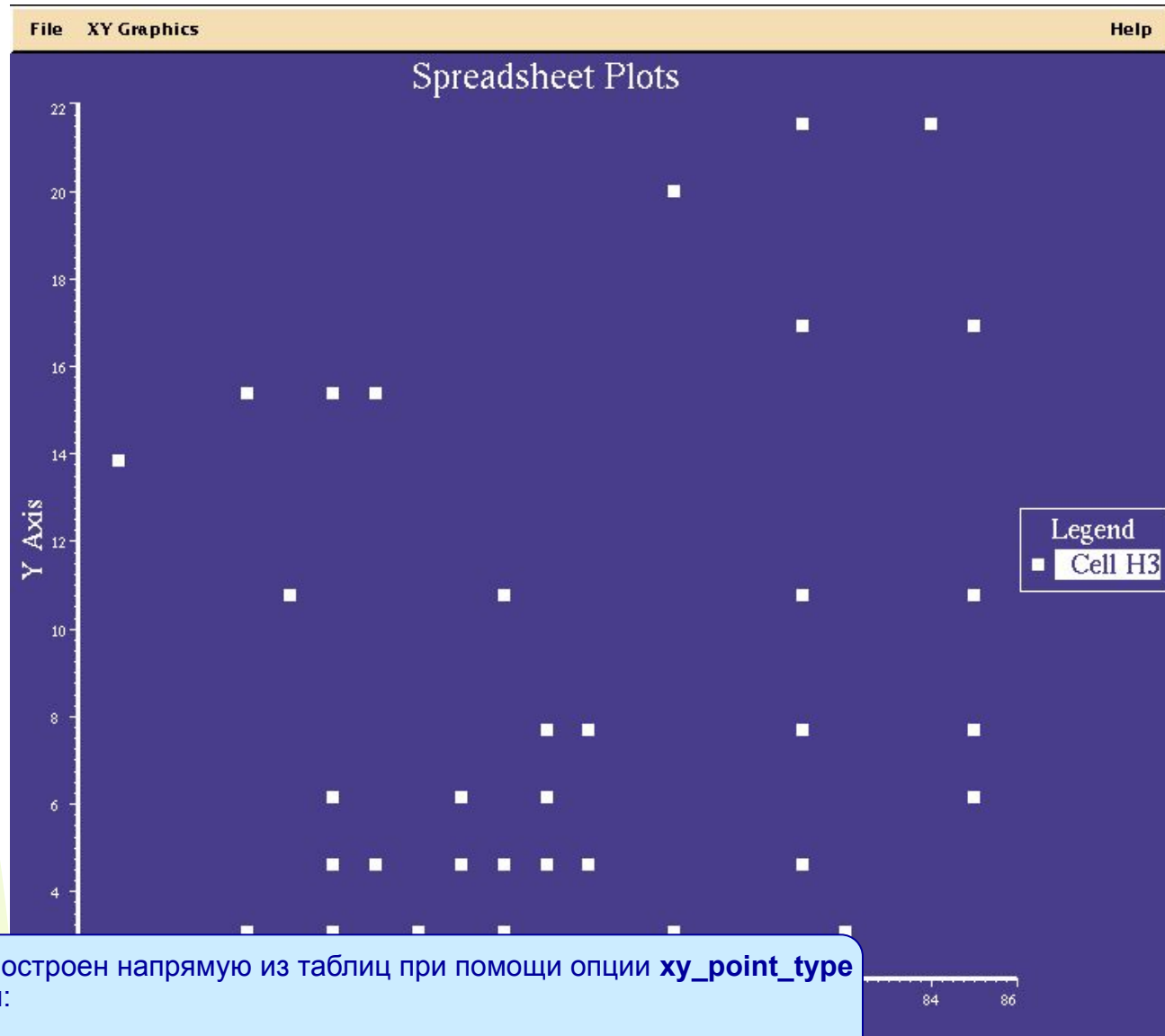
График изначально отображен в виде кривой линии, отобразите его в виде набора точек

- a. Выберите **XY Graphics/ Curves/ Display Components**.
- b. Кликните только на **Show All Points**.
- c. **Close**.



# Шаг 8. Модификация графика в таблице: Curves/Display Components

Теперь график  
выглядит так



Точечный график мог бы быть построен напрямую из таблиц при помощи опции `xy_point_type` в шаблоне формулы полилинии:  
**`=polyline($C3:,G3:,G3:*0+3)`**



# Шаг 9. ОТОБРАЖЕНИЕ ТАБЛИЦ: ДОБАВЛЕНИЕ КРИВОЙ К ГРАФИКУ

Создайте новый график, введя напрямую формулу а.  
 Выберите ячейку I J3 и создайте график, используя формулу:

**=polyline( \$E3:, I3:, I3: \* 0+3 )**

b. Теперь добавьте созданную кривую к графику. Выберите ячейку J3(polyline) и **Display/Add curve to plot**.

Function	Databank	Format	Display	
Paste Function...		Ctrl+u		
Inhibit cell Auto-recompute		Ctrl+j	I	J
Allow cell Auto-recompute		Ctrl+k		
Recompute All		Ctrl+m		
Goto...		Ctrl+g	diff-yield	Yield_curve
13,84615	<polyline>		20	
15,38462			19,29825	

a

Display			
Display default cell data	Ctrl+5		
Display cell formula	Ctrl+6	K	L
Display cell format	Ctrl+7		
Add curve to plot	Ctrl+8		
Remove curve from plot	Ctrl+9		
20	<polyline>		
19,29825			
3,448276			

b

# Шаг 9. ОТОБРАЖЕНИЕ ТАБЛИЦ: ДОБАВЛЕНИЕ КРИВОЙ К ГРАФИКУ

c. Теперь изменим названия осей на графике. Выберите **XY Graphics/Axis/Edit Label**.

Select Axis: **X1**

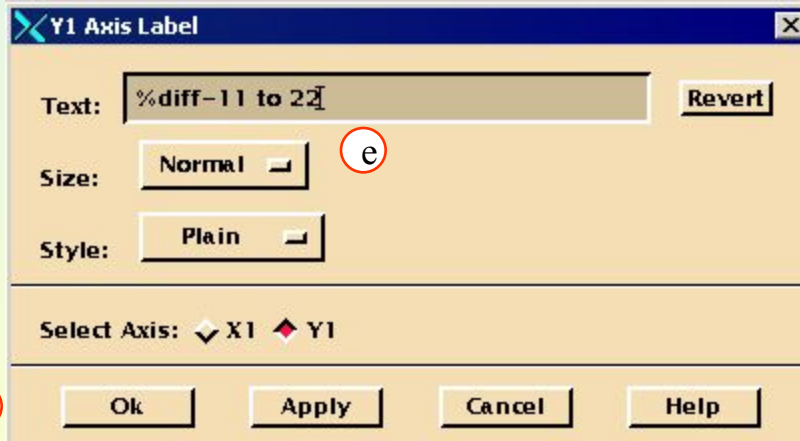
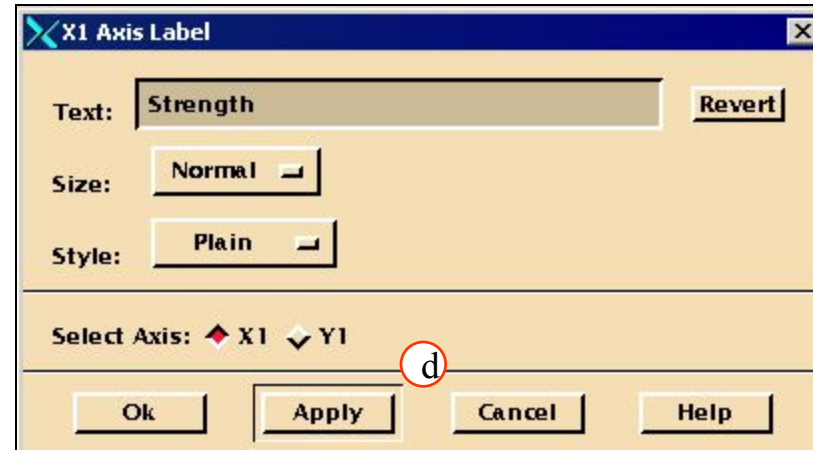
Text: **Strength**

d. **Apply**.

e. Select Axis: **Y1**

Text: **%diff – 11 to 22**

f. **OK**.



# Шаг 9. ОТОБРАЖЕНИЕ ТАБЛИЦ: ДОБАВЛЕНИЕ КРИВОЙ К ГРАФИКУ

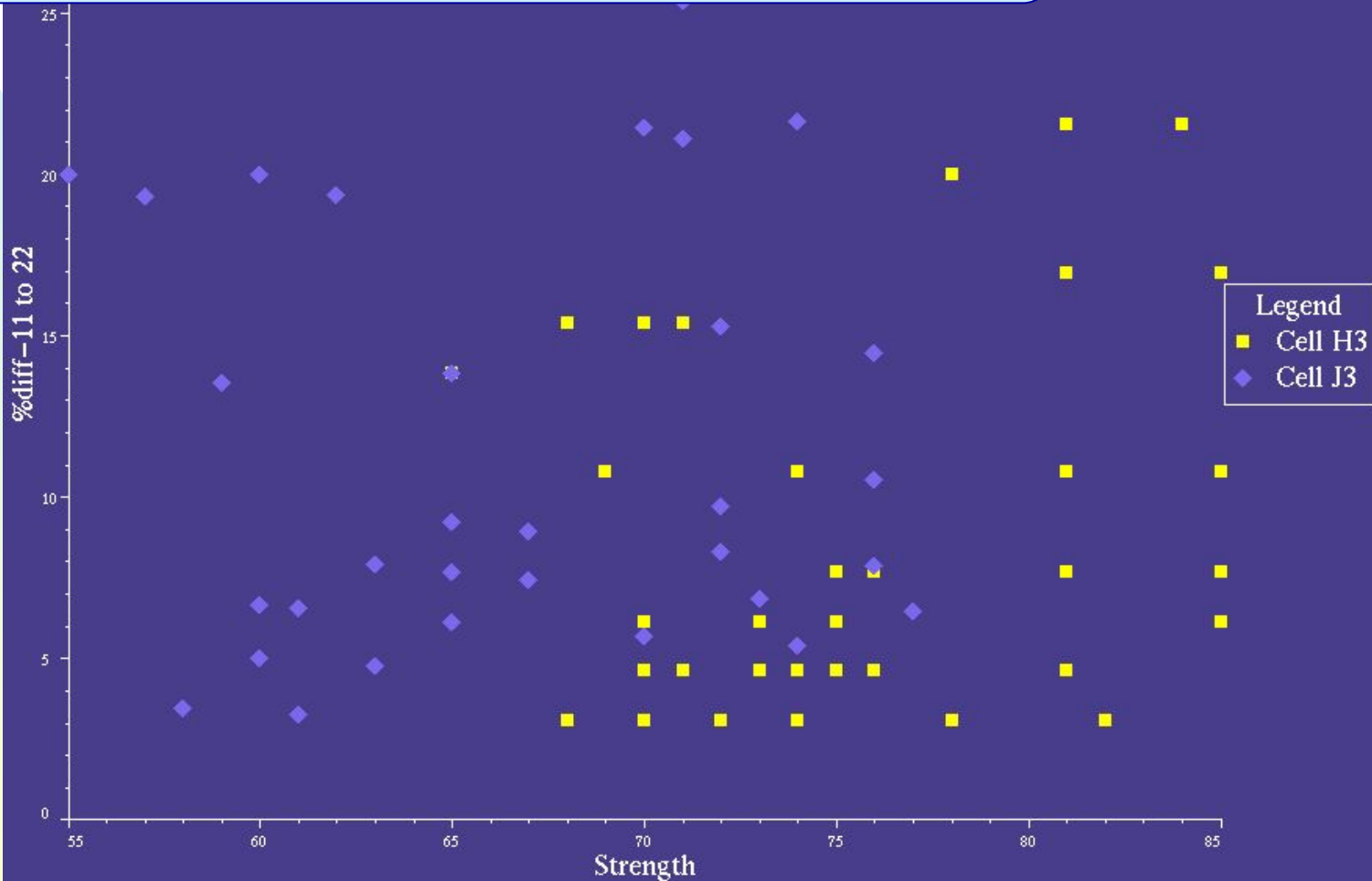
File XY Graphics

Help

## Spreadsheet Plots

Как видно из графика, разница в свойствах материалов в направлениях 11 и 22 достаточно велика. Поэтому профилированный алюминий 7075 не может использоваться в качестве материала, обладающего идеально изотропными свойствами, как мы это потребовали в задании.

е. График теперь должен выглядеть вот так.




# ШАГ 10. ИЗМЕНИМ УСЛОВИЯ ПОИСКА

Попробуем изменить условия поиска прямо в таблице (мы это сделаем, чтобы продемонстрировать возможность использовать таблицы в качестве шаблона для использования в будущем).

- a. Измените условие поиска FORM – вместо `*ext*` напишите `*sheet*`. Ячейки таблицы автоматически обновятся.
- b. Выберите ячейку **A1** и отредактируйте ее: `*ext*`  `*sheet*`.

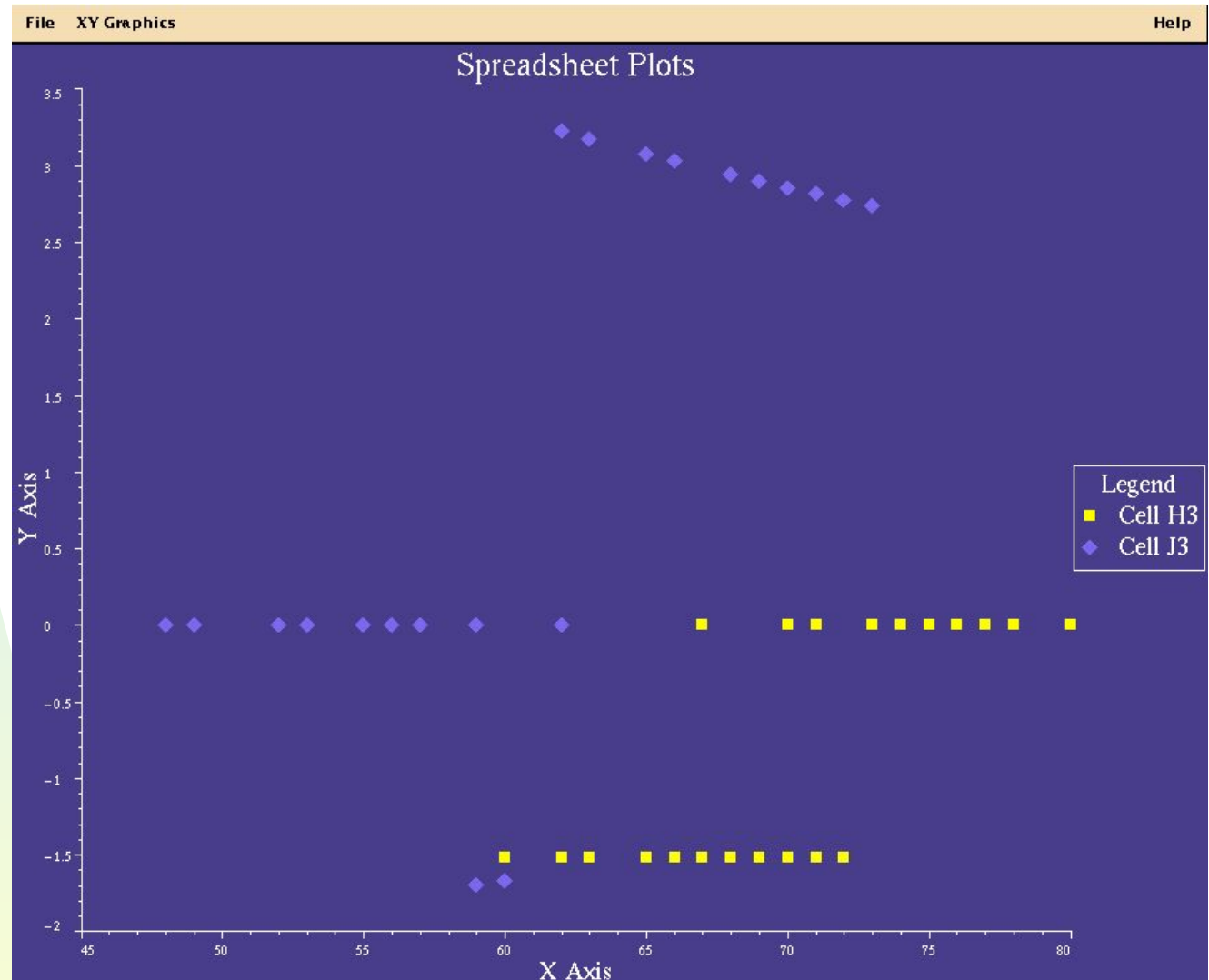
	A	B	C	D	
1	CNAME LIKE <code>*7075*</code> AND FORM LIKE <code>*ext*</code> AND US11T EX AND US22T EX AND YS11T				
2	CNAME	FORM	US11T	US22T	YS11T
3	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	65	56	
4	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	68	58	
5	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	68	66	
6	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	69	62	
7	7075 Aluminum A>	Extruded rod, b>	70	60	

Databank	Format	Display				
	CNAME LIKE <code>*7075*</code> AND FORM LIKE <code>*sheet*</code> AND US11T EX AND US22T EX AND YS11T EX AND YS22T EX					
	B	C	D	E	F	G

# ШАГ 10. ИЗМЕНИМ УСЛОВИЯ ПОИСКА (продолжение)

График  
автоматически  
обновится

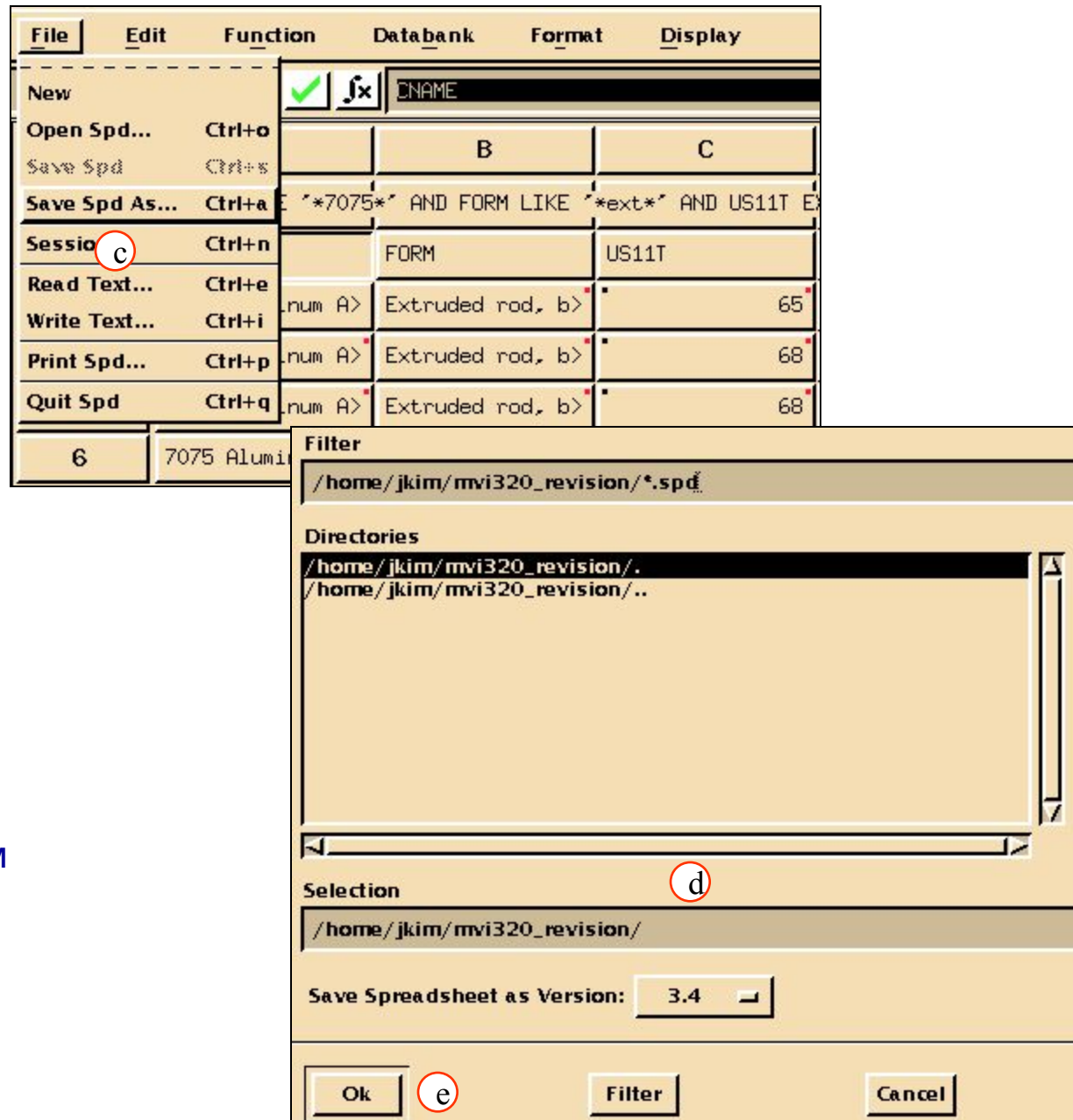
Глядя на график,  
можно сказать, что  
листовой  
алюминий – более  
подходящий выбор  
для материала с  
изотропными  
свойствами.



## Шаг 11. Spreadsheet File: Save Spd As...

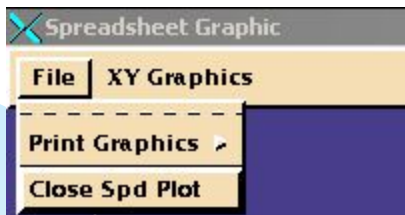
Сбросим условия поиска в их значения «по умолчанию» и сохраним таблицу для дальнейшего использования.

- Верните измененные значения параметров поиска в их первоначальный вид (изменив `*sheet*` на `*ext*`):
- Выберите ячейку **A1** и замените `*sheet*` на `*ext*`.
- File/Save Spd As.**
- Введите имя таблицы: **iso\_study.spd**.
- OK.**
- Теперь файл с именем **iso\_study.spd** находится в вашей директории.

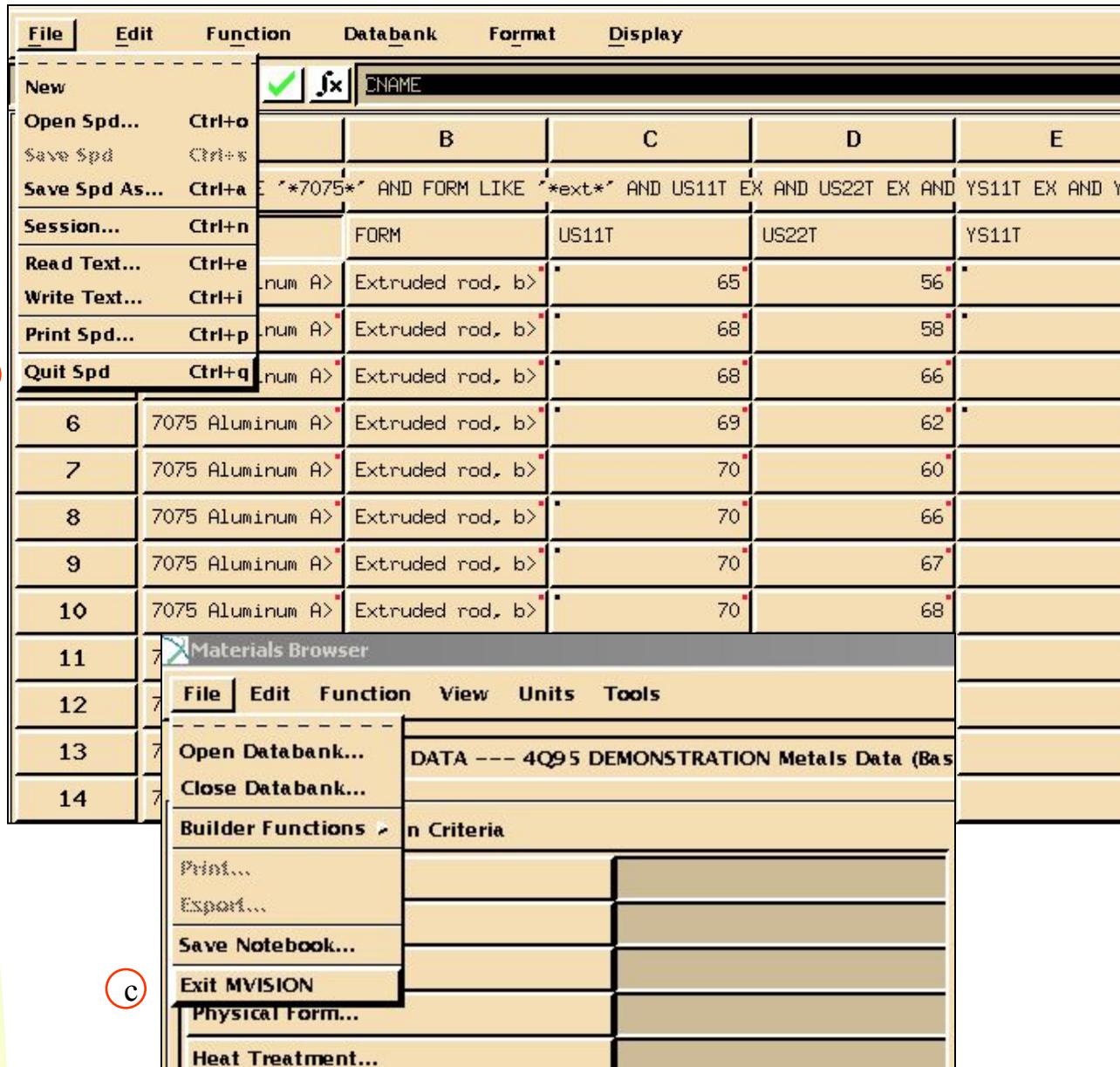




# Шаг 12. ГРАФИЧЕСКИЙ ФАЙЛ ТАБЛИЦЫ: Close Spd Plot



a



b

c

Теперь закройте все графики таблицы, саму таблицу и MVISION:

- Выберите **File/Close Spd Plot**.
- File/Quit Spd**.
- File/Exit MVISION**.
- На этом упражнение закончено..

