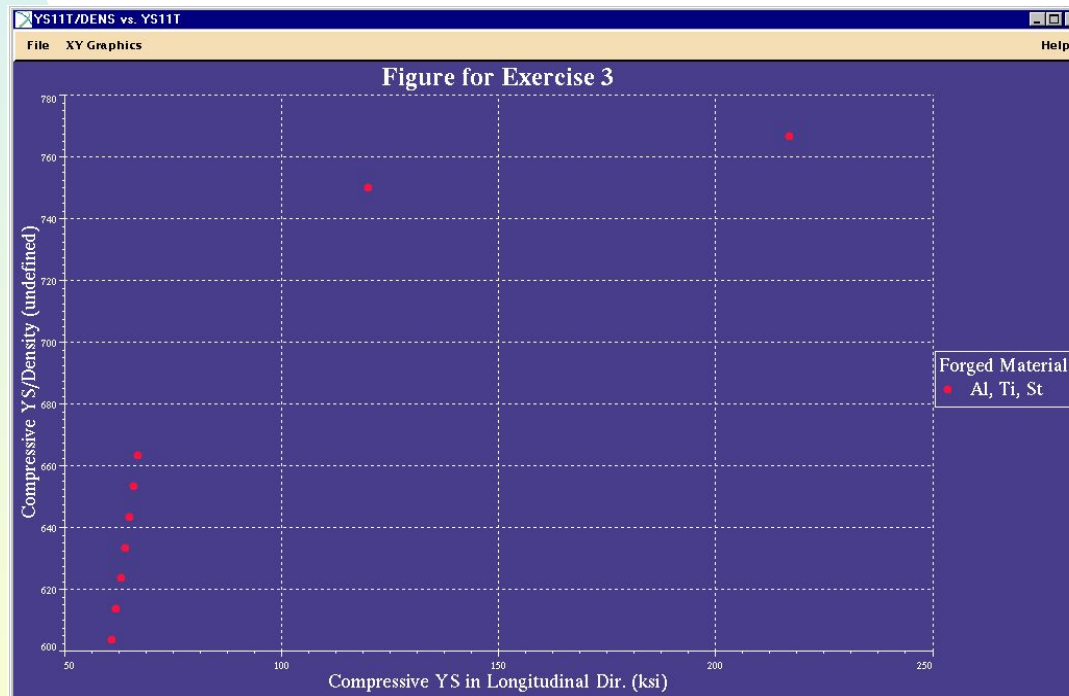


# УПРЖНЕНИЕ 3

## ПОСТРОЕНИЕ ПЕРЕКРЕСТНОГО ГРАФИКА





## n Описание задачи

- u В этом упражнении вы более подробно познакомитесь с MSC.Mvision Materials . Вы отобразите на графике подсчитанную удельную прочность в зависимости от прочности всех материалов в рабочем банке данных.
- u Во многих приложениях требуется использовать минимальное допустимое значение некоего параметра прочности (предел текучести, например), таким образом этот параметр устанавливает жесткое условие при проектировании. В качестве другого параметра при проектировании может использоваться величина удельной прочности (прочность/весовая плотность). Эта величина может быть оптимизирована. В этом примере мы рассмотрим все материалы, прочность на сжатие в продольном направлении которых превышает 60 ksi.

---

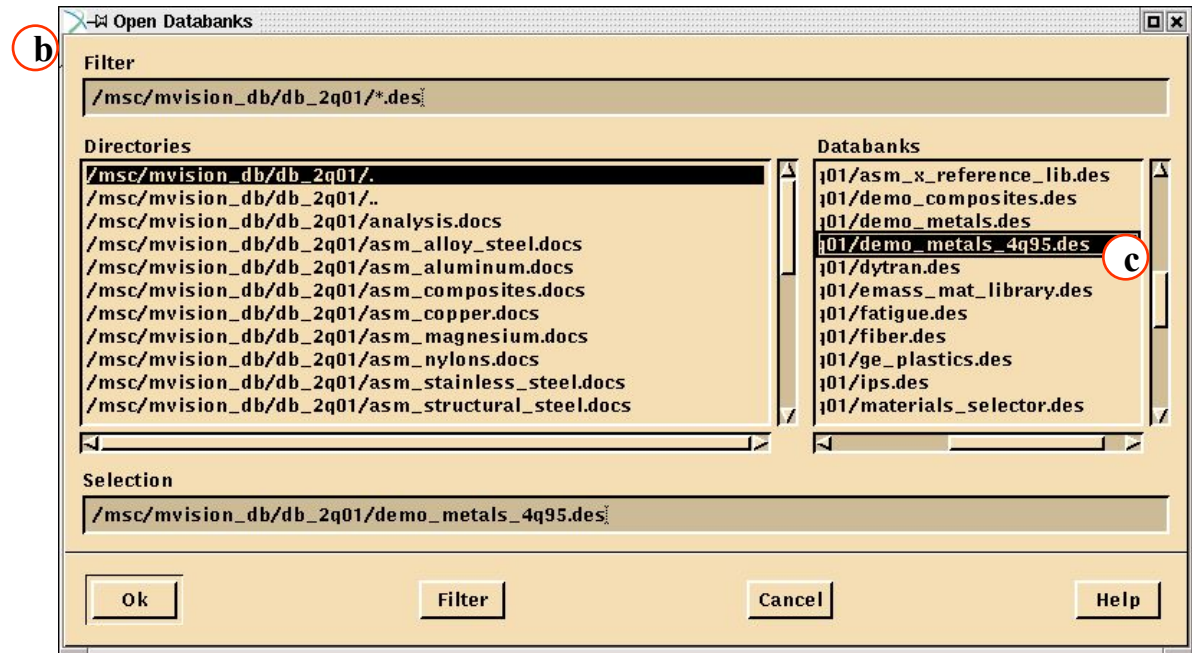
## **n Предлагаемые шаги решения**

- 1. Проанализировать функциональную зависимость двух параметров.**
- 2. Отобразите перекрестный график из этих переменных.**

# Шаг 1. Пример данных

Открываем банк данных

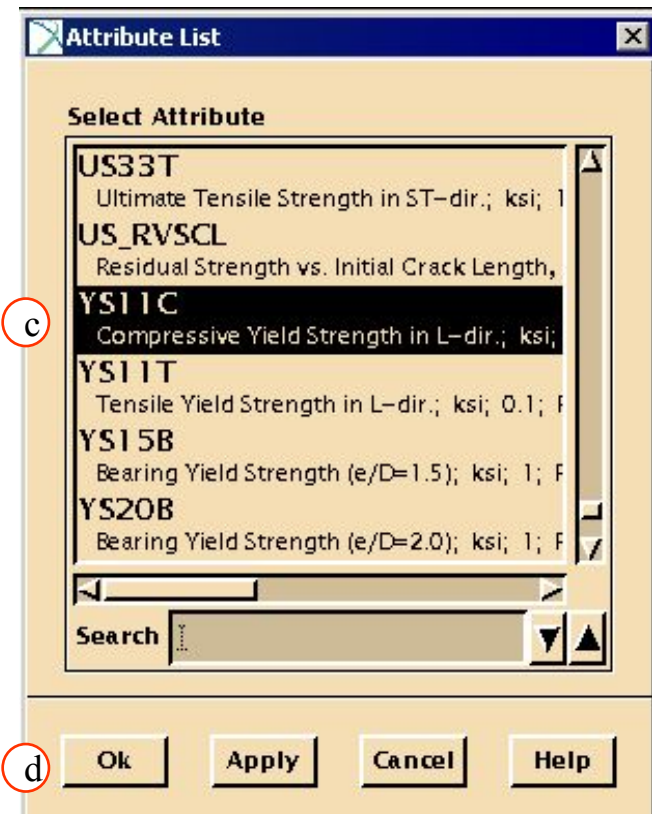
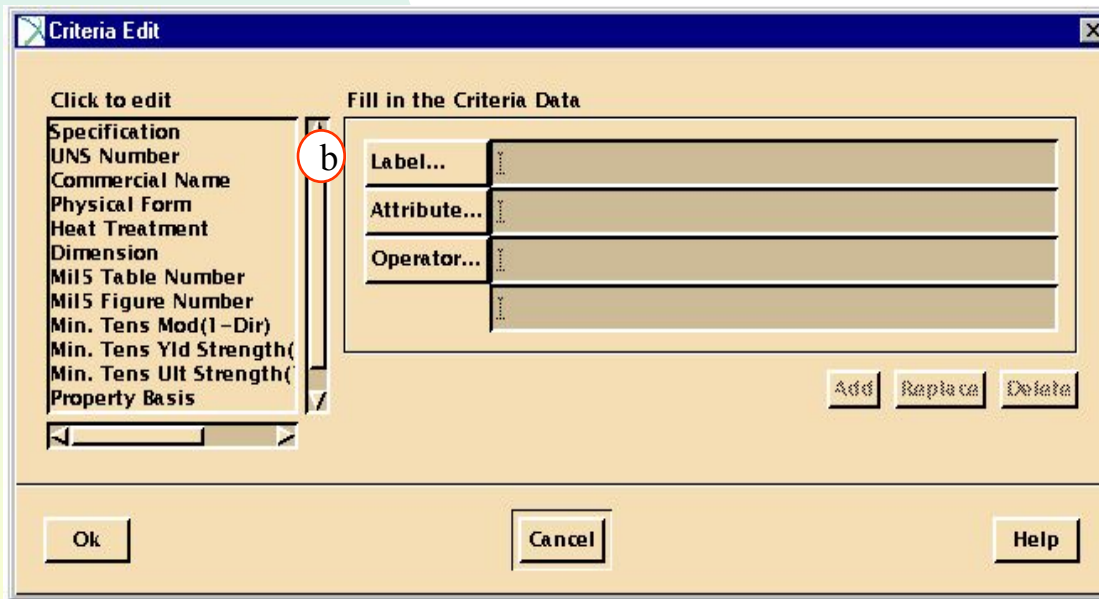
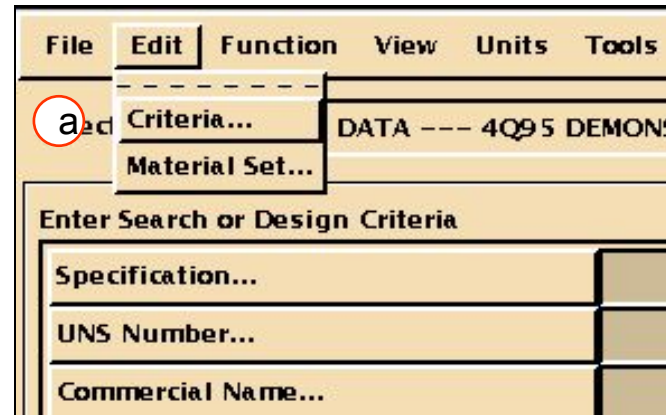
- a. Стартуем MSC.Mvision, набрав в текстовой строке mvbuild.
- b. **File => Open Databank...**
- c. Выберите **demo\_metals\_4Q95.def (Demo Metals Data Based on Mil5-Long Form)**.



## Шаг 2. Materials Browser Edit: опция Criteria

Заметьте, что предел текучести на сжатие не присутствует в списке категорий материалов (Select a Category Button) по умолчанию. Вам необходимо добавить этот критерий к списку следующим образом:

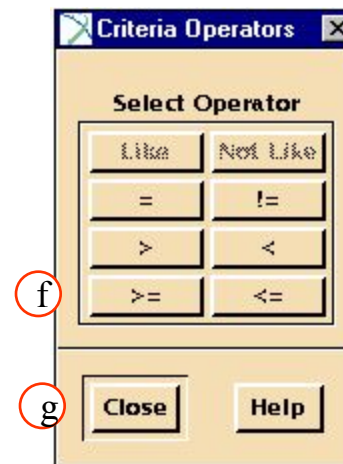
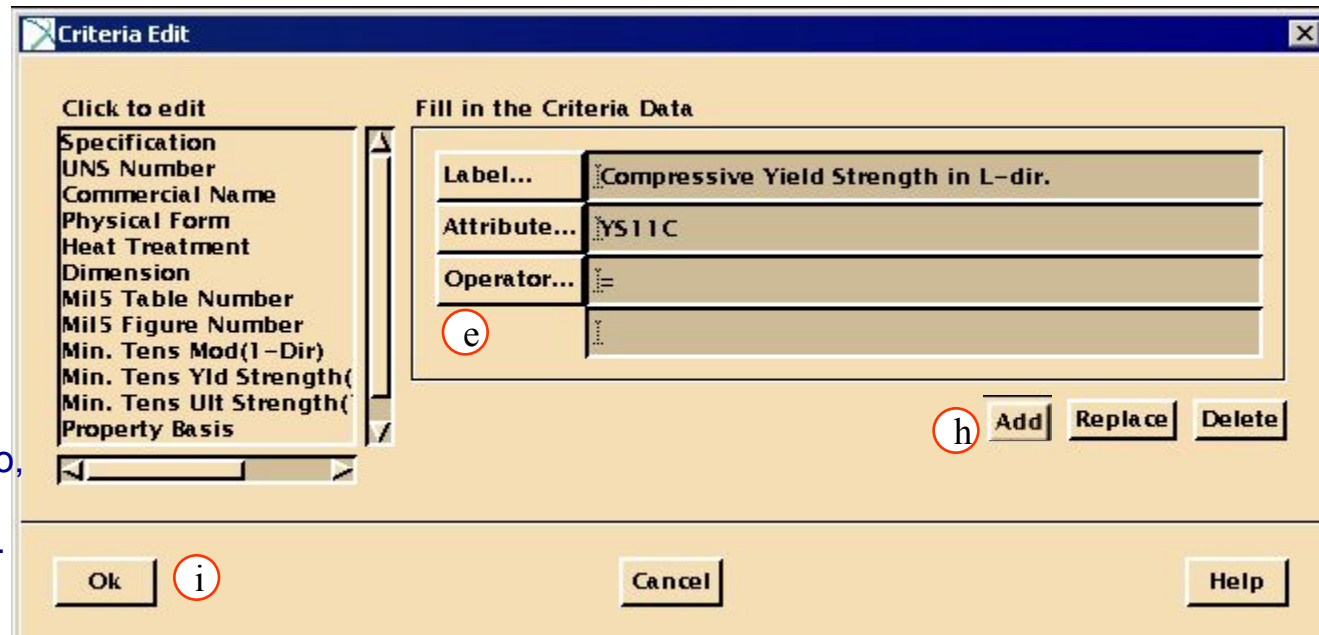
- a. **Edit/Criteria.**
- b. **Label**
- c. *Выберите атрибут: YS11C*
- d. **OK**



## Шаг 2. Materials Browser Edit: опция Criteria (продолжение)

Мы будем искать любой материал с пределом текучести больше или равно, значение чем значение задаваемое пользователем. В соответствии с этим необходимо изменить оператор поиска.

- e. В *Criteria Edit*, кликните **Operator**
- f. Выберите оператор: **>=**
- g. **Close**
- h. **Add**
- i. **OK**



## Шаг 3. Критерий поиска

Теперь зададим критерий поиска, при помощи которого найдем все штампованные материалы с пределом текучести на сжатие больше чем 60 ksi.

- a. *Form: \*forg\** .
- b. *Compressive Yield: 60*
- c. **Apply**
- d. Заметьте, что количество материалов в списке сократилось до 16.

Enter Search or Design Criteria	
UNS Number...	
Commercial Name...	
Physical Form...	*forg*
Heat Treatment...	
Dimension...	
MilS Table Number...	

Apply Clear

Enter Search or Design Criteria	
Min. Tens Yld Strength(1-Dir)...	
Min. Tens Ult Strength(1-Dir)...	
Property Basis...	
Compressive Yield Strength in L-dir....	60
Query...	

Apply Clear



## Шаг 4. Materials Browser Edit: Material Set

Нам необходимо выбрать  
выбрать материалы, которые  
содержат данные о пределах  
текучести и отсортировать их.

- a. В Select a Category Button  
выберите **List ALL  
Materials, Show YS &  
YS/DENSITY**.
- b. Чтобы проделать эту  
операцию, необходимо  
предварительно  
модифицировать набор в  
списке категорий List All  
Materials. См. следующий  
слайд – как это сделать

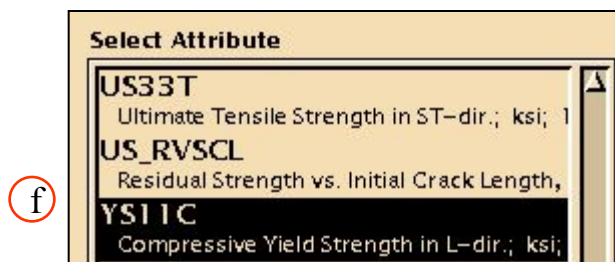
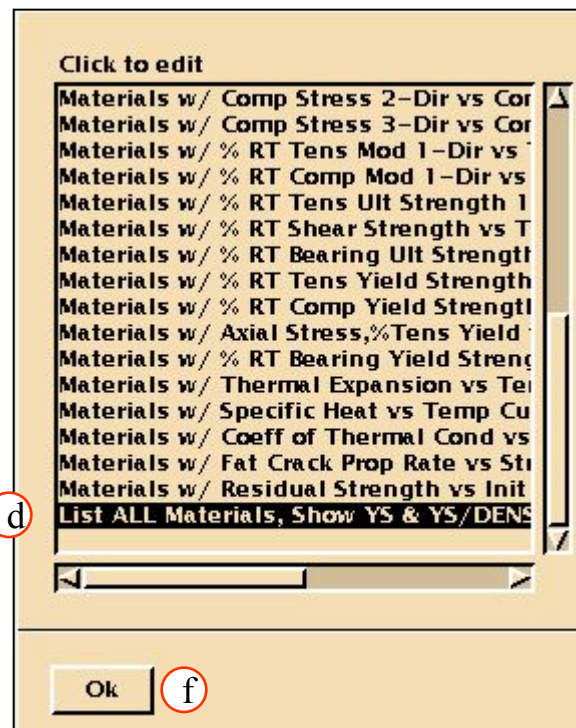
**Choose a Material Set To Work With**

- ▼ **Materials w/ Max Princ Stress vs Strain Curves**
- ▼ **Materials w/ Comp Stress 1-Dir vs Comp Tangent Mod Curves**
- ▼ **Materials w/ Comp Stress 2-Dir vs Comp Tangent Mod Curves**
- ▼ **Materials w/ Comp Stress 3-Dir vs Comp Tangent Mod Curves**
- ▼ **Materials w/ % RT Tens Mod 1-Dir vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ % RT Comp Mod 1-Dir vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ % RT Tens Ult Strength 1-Dir vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ % RT Shear Strength vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ % RT Bearing Ult Strength vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ % RT Tens Yield Strength 1-Dir vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ % RT Comp Yield Strength 1-Dir vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ Axial Stress,%Tens Yield vs Hoop Stress,%Tens Yield Curv**
- ▼ **Materials w/ % RT Bearing Yield Strength vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ Thermal Expansion vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ Specific Heat vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ Coeff of Thermal Cond vs Temp Curves**
- ▼ **Materials w/ Fat Crack Prop Rate vs Stress Intensity Factor Curves**
- ▼ **Materials w/ Residual Strength vs Init Crack Length, 2a0 Curves**
- ◆ **List ALL Materials, Show YS & YS/DENSITY**

a

## Шаг 4. Materials Browser Edit: Material Set (продолжение)

- c. Кликните **Edit/Material Set**.
- d. Выберите **List All Materials**, из списка слева и допишите в окне Label метку так, чтобы получилось **List All Materials Show YS & YS/DENSITY**.
- e. Выберите **Column Headers**.
- f. Пролистайте появившийся список вниз и найдите **YS11C**.
- g. **OK**.
- h. Затем добавьте **YS11C/DENS** в конец списка *Column Headers*.
- i. **Replace**.
- j. **OK**.



# Шаг 5. Функция сортировки Materials Browser : Sort

Сортируем колонны.

- a. По очереди выделяем обе колонки мышкой.
- b. Кликните **Function/Sort**.

a

Compressive <sup>1</sup> Yield Strength in L-dir. (ksi)	<sup>2</sup> YS11C/DENS
66.0, 69.0	653.465, 683.168
66.0, 68.0	653.465, 673.267
65.0	643.564
67.0, 70.0	663.366, 693.069
63.0, 66.0	623.762, 653.465

b

Function	View	Units
Display Selection		
Merge Selection		
Clear Selection		
Select All		
Display Object...		
Apply Criteria		
Clear Criteria		
Plot Columns (1,2),(3,4)		
Plot Columns (1,2),(1,3)		
Sort		

# Шаг 6. Функция Materials Browser : Plot Columns

Теперь вы создадите перекрестный график из переменных созданных для всех материалов, отображенных в списке.

- a. Выберите Yield Strength в качестве колонки №1 и Specific Yield Strength в качестве колонки №2
- b. Кликните **Function/Plot Columns (1,2),(3,4)**.

a

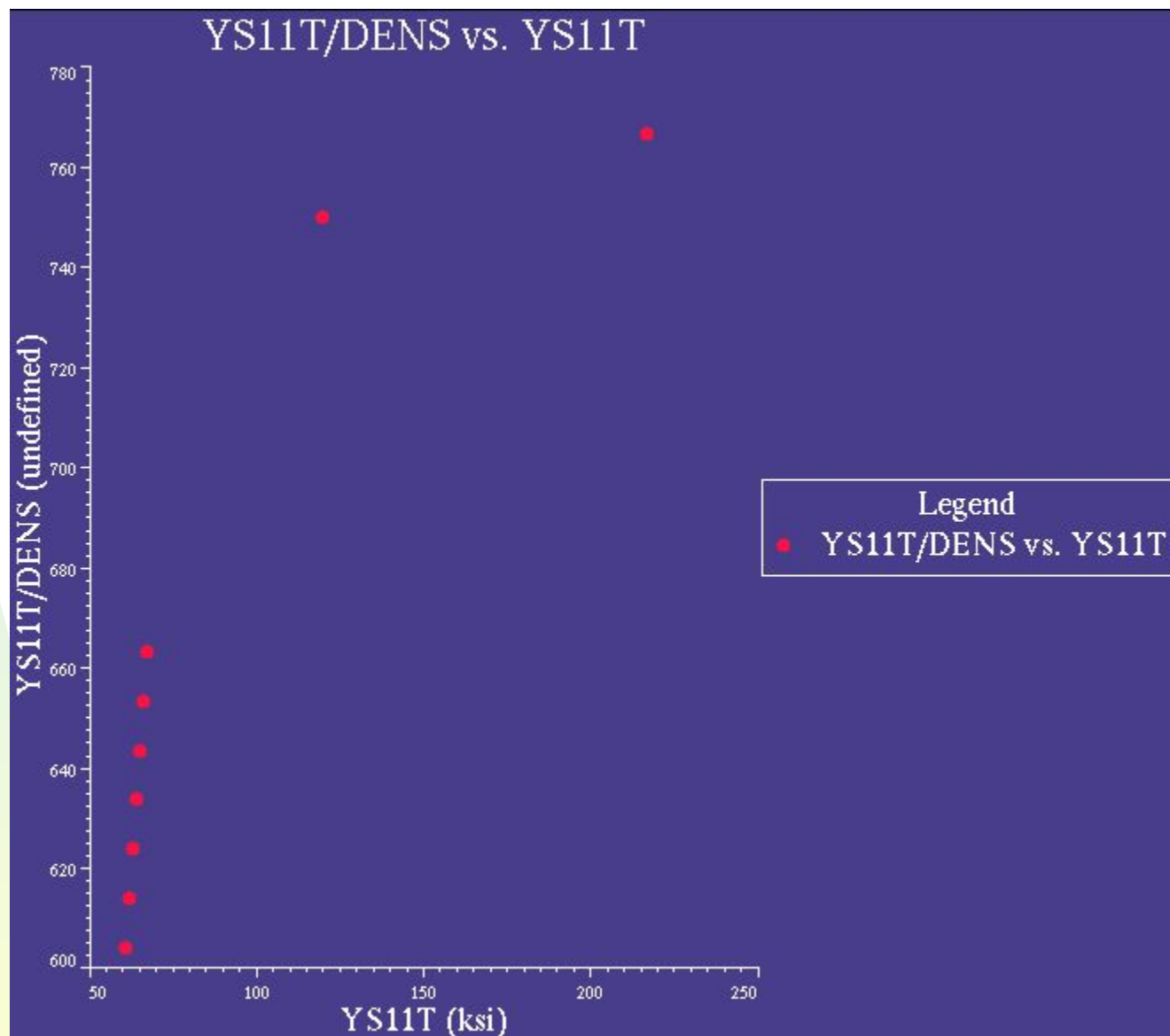
Tensile Yield Strength in L-dir. (ksi)	YS11T/DENS
61.0	603.96
61.0	603.96
62.0	613.861
63.0, 66.0	623.762, 653.465
63.0, 65.0	623.762, 643.564
63.0	623.762
63.0	623.762
64.0, 67.0	633.663, 663.366

b

Function	View	Units
Display Selection		
Merge Selection		
<b>Clear Selection</b>		
<b>Select All</b>		
Display Object...		
Apply Criteria		
<b>Clear Criteria</b>		
<b>Plot Columns (1,2),(3,4)</b>		
Plot Columns (1,2),(1,3)		
Sort		

## Шаг 6. Функция Materials Browser : Plot Columns (продолжение)

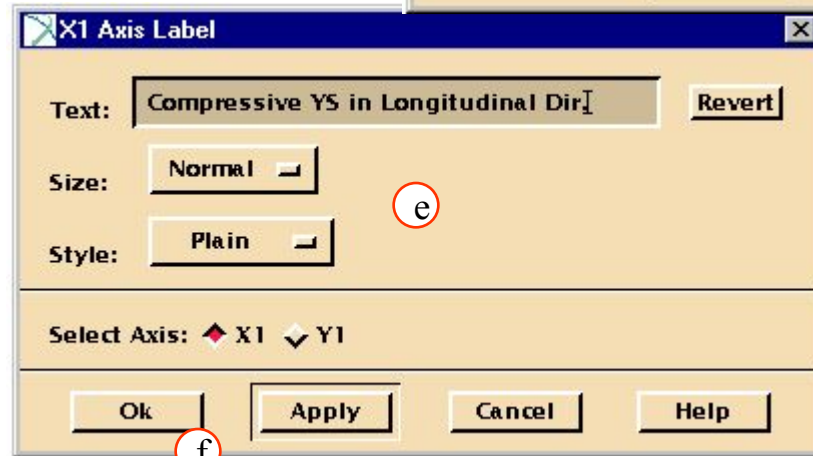
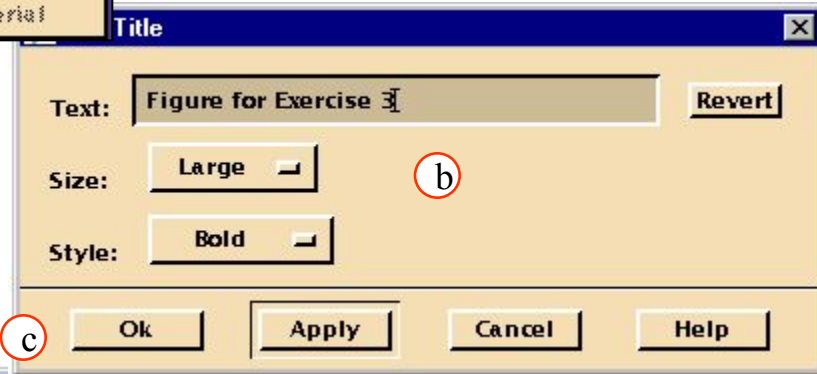
с. Должен  
появится вот  
такой график!



# Шаг 7. Plot XY Graphics: редактирование заголовка графика

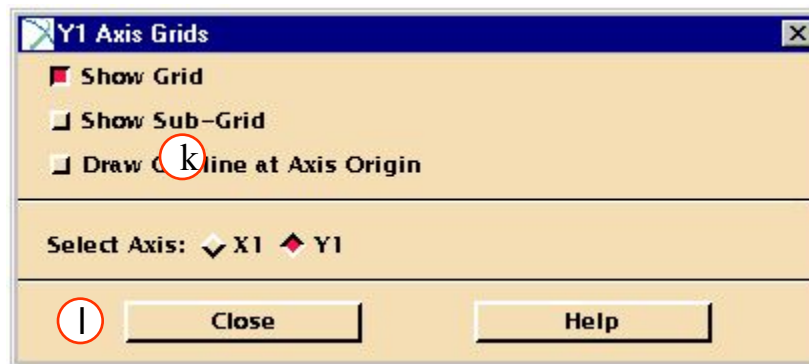
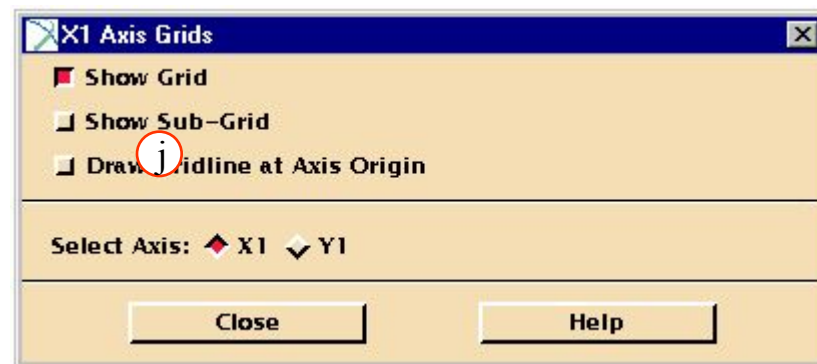
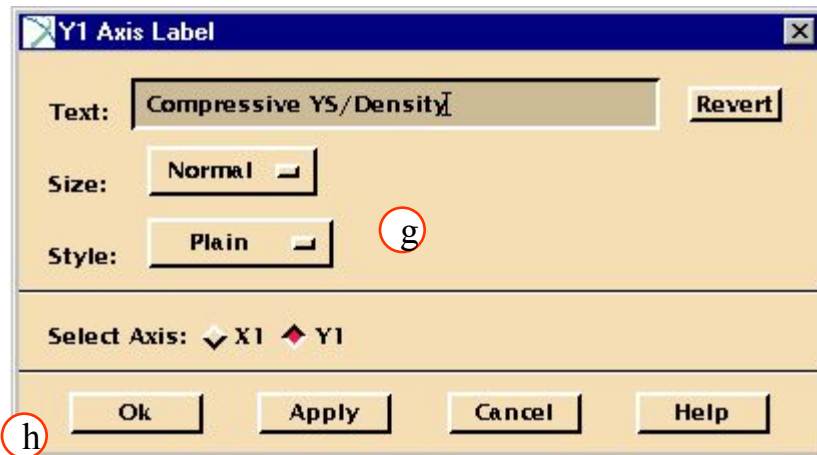
Введем новые параметры для представления графика.

- a. Измените заголовок графика, выбрав **XY Graphics/Edit Plot Title**.
- b. *text:* **Figure for Exercise 3**  
*Size:* **Large**  
*Style:* **Bold**
- c. **OK**.
- d. Измените оси графика, выбрав **XY Graphics/Axis/Edit Label**.
- e. *Select Axis:* **X1**  
*Text:* **Compressive YS in Longitudinal Dir.**
- f. **Apply**.



# Шаг 7. Plot XY Graphics: редактирование заголовка графика

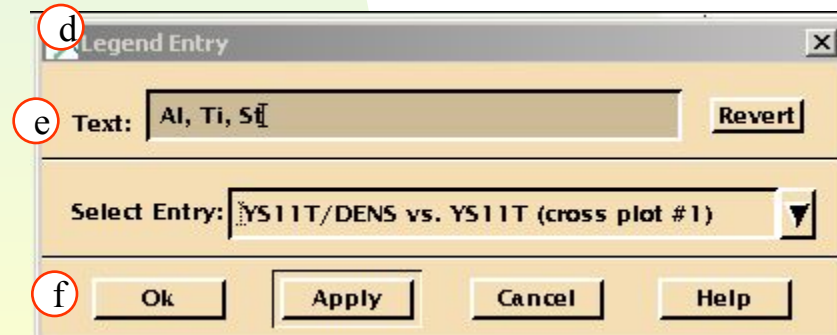
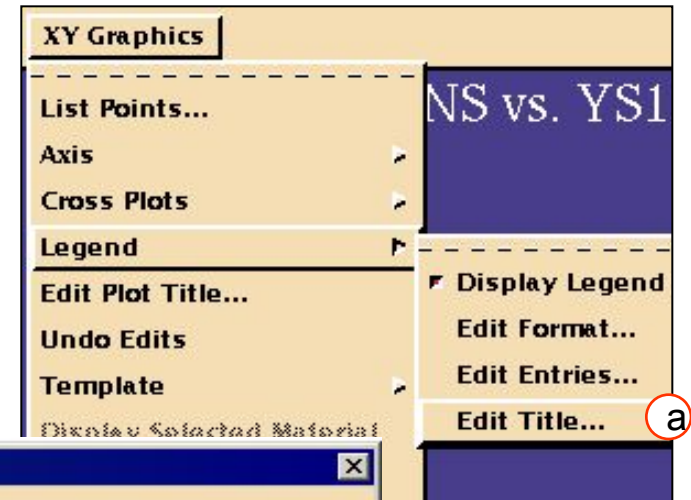
- g. Выберите ось : Y1  
Text: **Compressive  
YS/Dens  
ity.**
- h. **OK**
- i. Включите сетку **XY  
Graphics/ Axis/Display  
Grids.**
- j. Выберите ось :X1  
кликните на **Show Grid.**
- k. Выберите ось :Y1  
кликните на **Show Grid.**
- l. **Close.**



# Шаг 8. Plot XY Graphics: редактирование осей

Теперь изменим легенду.

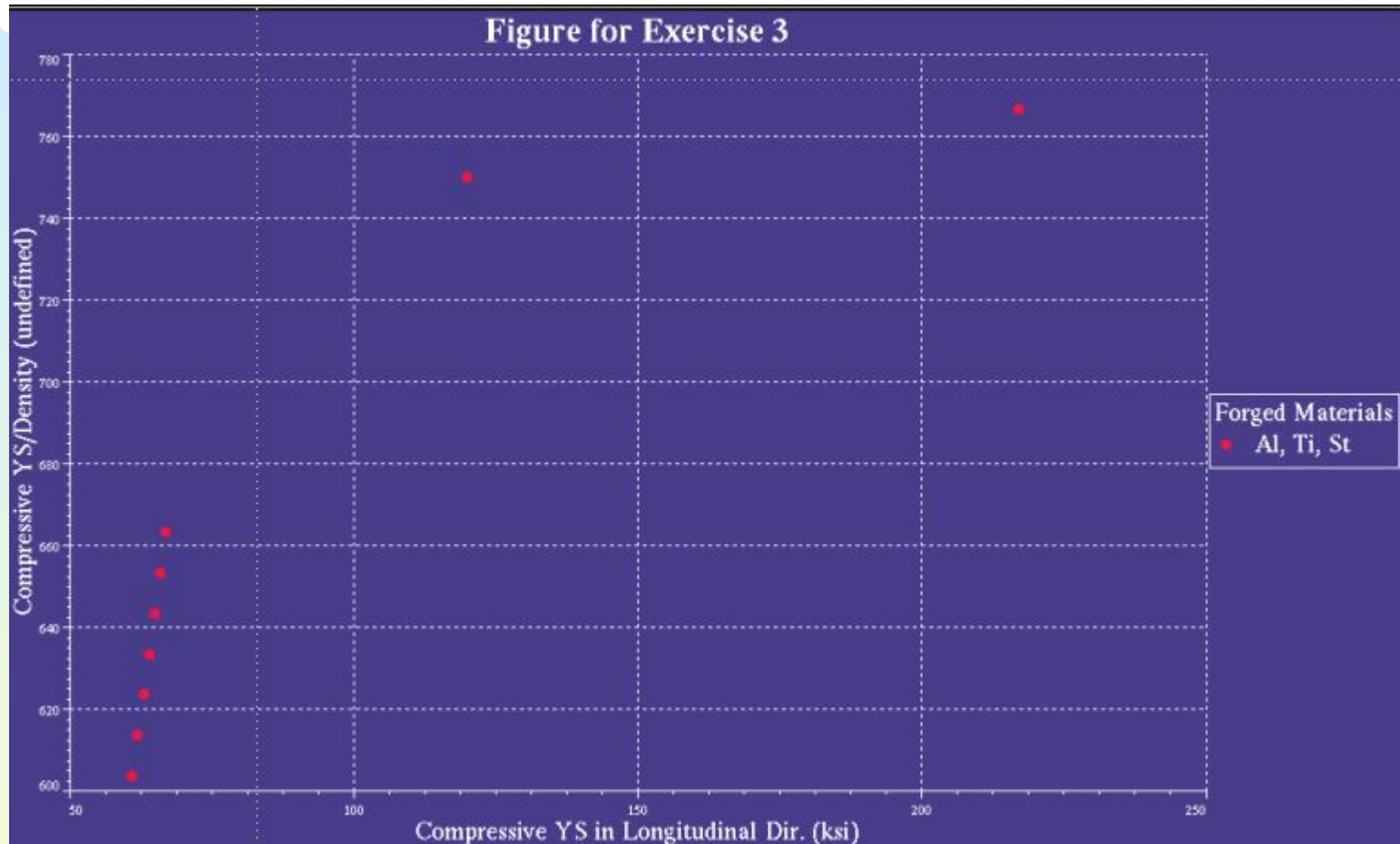
- Кликните **XY Graphics/ Legend/Edit Title**
- Text: Forged Materials.*
- OK.**
- Кликните **XY Graphics/ Legend/Edit Entries.**
- Text: Al, Ti, St*
- OK.**





## Шаг 8. Plot XY Graphics: редактирование осей

График теперь выглядит примерно так:



На графике четко прослеживаются три группы материалов: крайняя правая точка – сталь; точка в середине – титан; набор точек слева – алюминиевые сплавы.

# Шаг 9. Построение графиков: отображение выбранного материала

Вы можете отобразить дополнительную информацию для каждого материала, выбрав точку на графике и посмотреть свойства соответствующего материала.

- Выберите мышкой на графике крайне-правую точку (для стали) и кликните **XY Graphics/Display Selected Material**.
- В окне Data Viewer появятся свойства выбранного материала.
- Вы также можете посмотреть список всех точек на графике, используя **XY Graphics/List Points**.

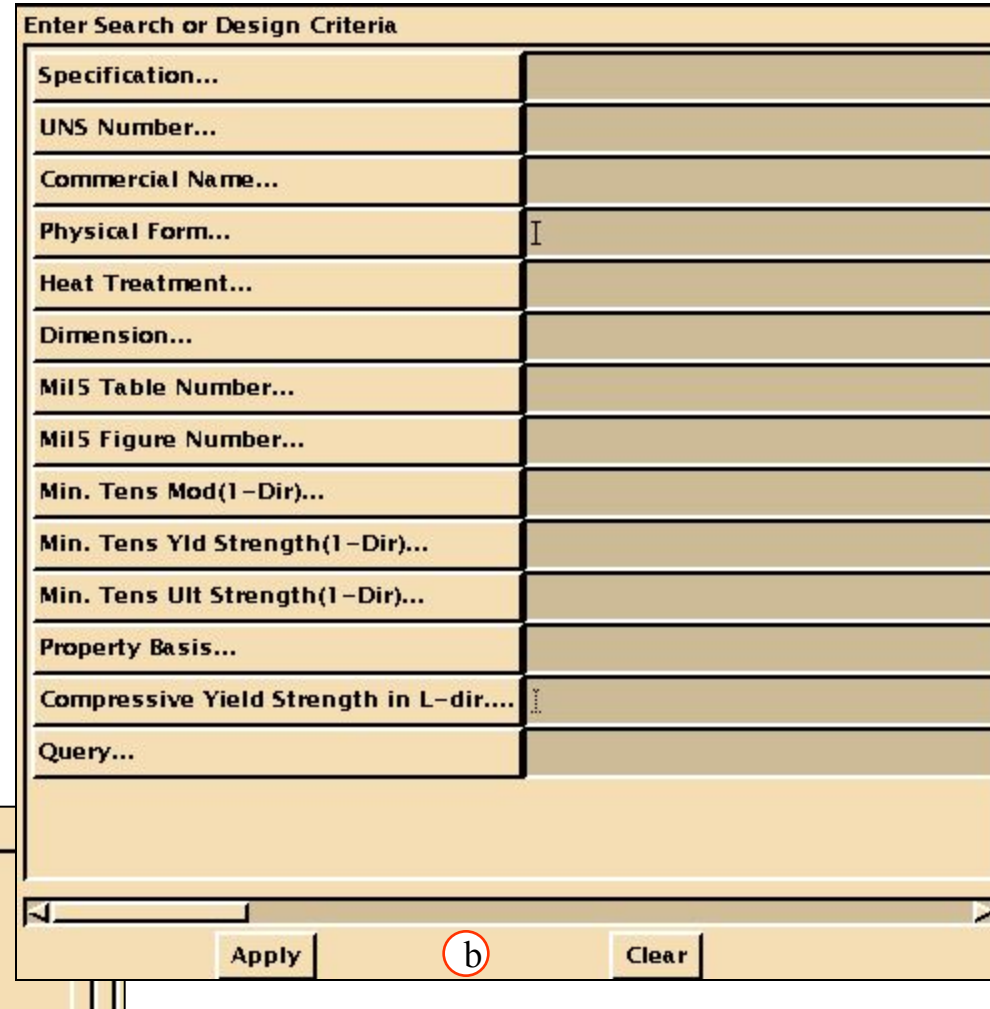
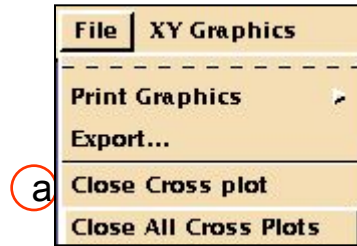


Attribute	Selection 1
Source table number	2.3.1.0(f)
Source handbook	MIL-HDBK-5F
Change Notice number	1
Statistical basis	S
Effective date of data release or approval by MIL5 Coordination Group	90-11-01
Date of entry or last modification in database	92-10-08
Descriptive name of table	Basis S
Ultimate Tensile Strength in L-dir.	260 ksi
Tensile Yield Strength in L-dir.	217.0 ksi
Compressive Yield Strength in L-dir.	235.0 ksi
Ultimate Shear Strength	156 ksi

# Шаг 10. Закрытие всех перекрестных графиков

Теперь закроем график и выйдем из MVISION.

- Кликните **File/Close All Cross Plots**.
- Clear** затем **Apply**.
- В меню категорий переключитесь на **List ALL Materials**.
- Наконец, выходим из MVISION:  
**File/Exit MVISION**.
- На этом упражнении закончено.



Все настройки для всех банков данных сохраняются при выходе. Так как мы сбросили все настройки поиска перед выходом, то при следующем открытии банка данных они не сохранятся.