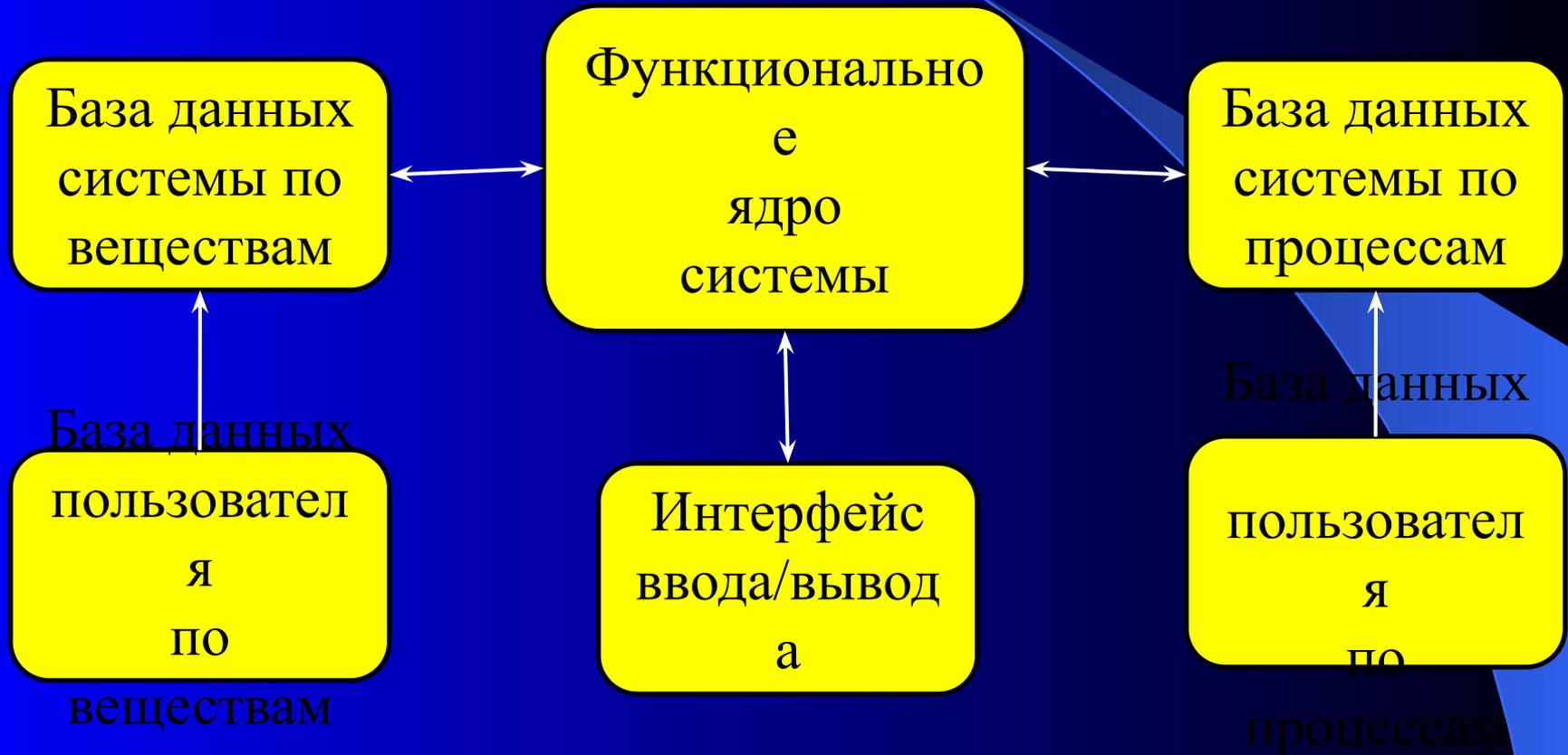


# DESIGN II for Windows

WinSim Inc.

Advanced Engineering Software

# Функциональная структура DESIGN II for Windows



Особенность программной оболочки Design-II для Windows соответствует названию оболочки:  
*"Design" – проектирование, конструирование.*

Наряду с возможностями проводить моделирование и оптимизацию сложных химико-технологических систем эта программная оболочка позволяет одновременно выполнять проектный расчет параметров основного технологического оборудования и некоторые функции, отсутствующие у других программных оболочек:

уточненное моделирование системы трубопроводов (горизонтальные, вертикальные, наклонные) для двухфазных систем с учетом теплопередачи и возможностью образования жидкостных и газовых "пробок";

расчет параметров различных смесей аминов, позволяющие считать колонные аппараты с учетом кинетики массоотдачи;

уточненный расчет ректификационных колонн с расчетом их диаметра;

расчет параметров теплообменников и сепараторов;

наличие у каждого модуля оборудования возможности детального определения режимов расчета с помощью ключевых слов и внедрения в модуль программы пользователя на алгоритмическом языке Фортран;

обработка экспериментальных данных и расчет недостающих свойств по существующим свойствам чистых веществ и структуре вещества с одновременным созданием файла базы данных пользователя;

легкое расширения баз данных по веществам и процессам;

возможность создания неограниченной ХТС посредством "сшивки листов";

возможность доступа пользователя к базе данных по свойствам чистых веществ, включающей: молекулярную массу, структуру, критические свойства, давление насыщенного пара, теплоту парообразования, теплоемкость идеального газа, вязкость газа и жидкости, теплопроводность газа и жидкости, удельный объем, поверхностное натяжение, др;

возможность экспорта результатов расчета в MS Excel.

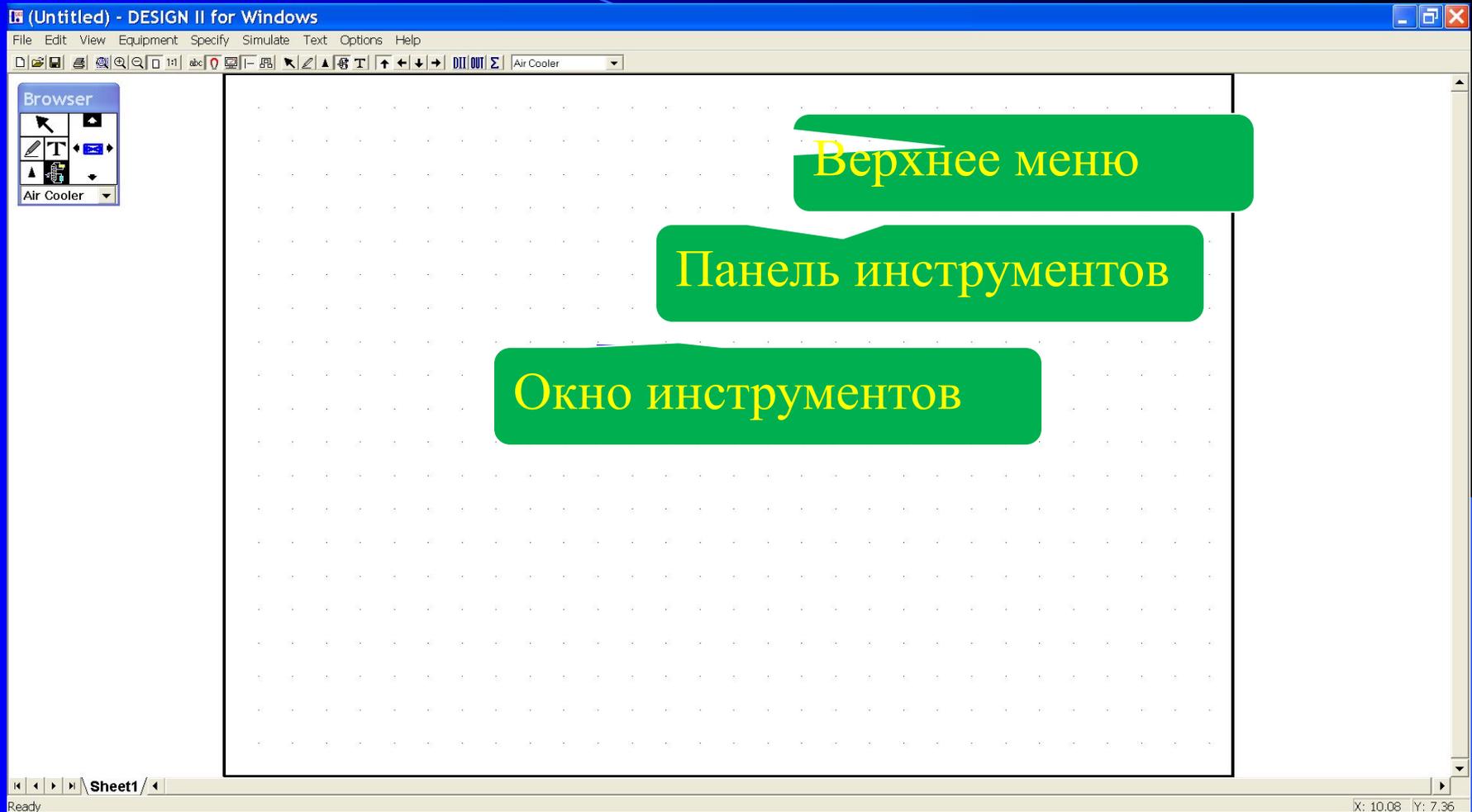
Запуск программы,  
Структура,  
Основы работы.

Запуск программы, осуществляется по иконке на рабочем столе



или через меню «ПУСК»

# Структура программы

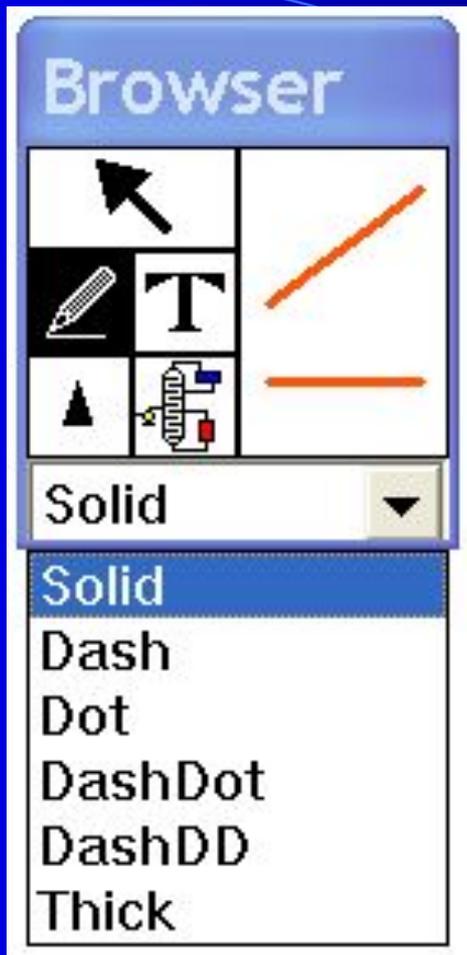




Инструмент  
оборудование

Эскиз и выбор  
ориентации

Список  
оборудования



Инструмент

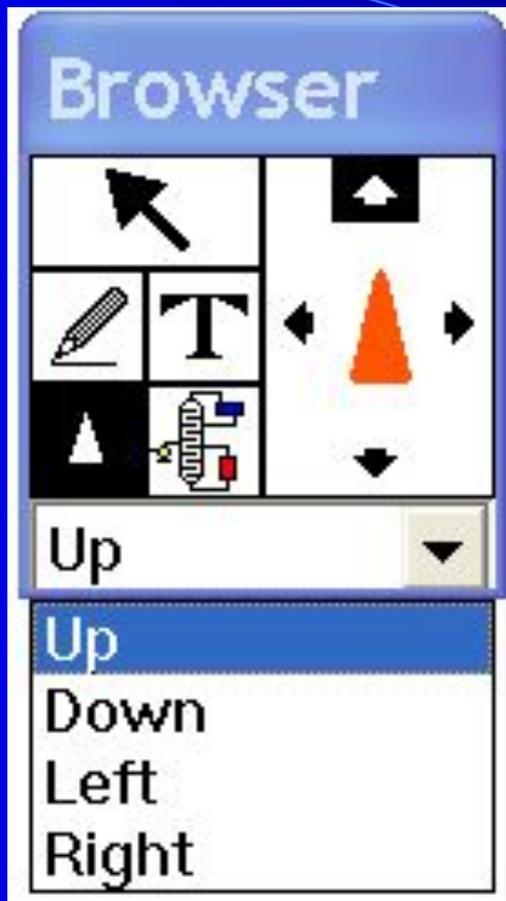
ПОТОК

Эски

3

Тип

ЛИНИИ



Инструмент  
направление

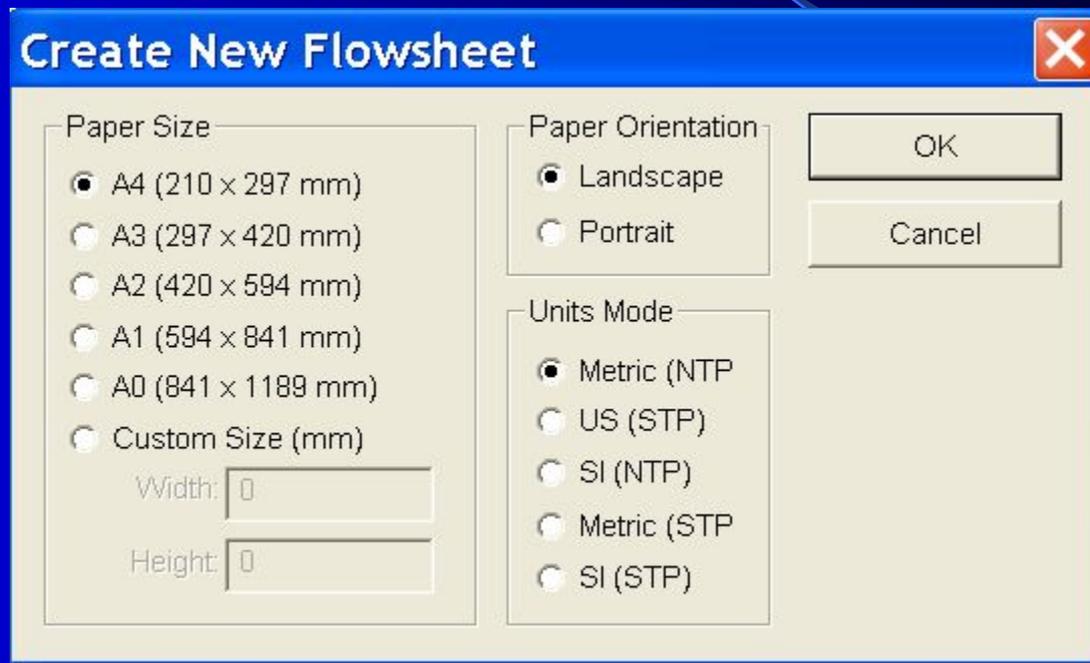
Эски

3

Ориентация

# Создать новый документ

Для создания нового документа нажать кнопку  и выбрать размер рабочего листа и его ориентацию на экране



**Create New Flowsheet**

**Paper Size**

- A4 (210 × 297 mm)
- A3 (297 × 420 mm)
- A2 (420 × 594 mm)
- A1 (594 × 841 mm)
- A0 (841 × 1189 mm)
- Custom Size (mm)  
Width:   
Height:

**Paper Orientation**

- Landscape
- Portrait

**Units Mode**

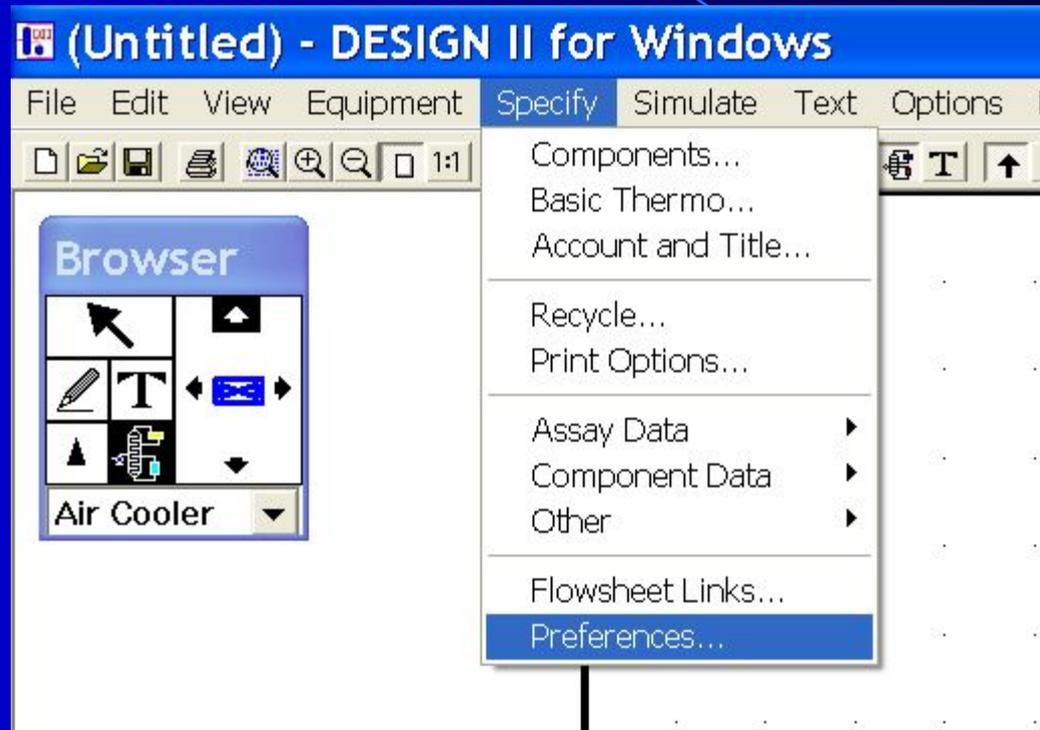
- Metric (NTP)
- US (STP)
- SI (NTP)
- Metric (STP)
- SI (STP)

OK

Cancel

# Выбрать систему измерений

Выбрать пункт "**Preferences**" в разделе меню "**Specify**";



# Выбрать систему СИ "SI System";

**Preferences**

Flowsheet Item Labels

Show Equipment Name     Show Stream Name

Show Equipment Number     Show Stream Number

First number to use for a new equipment:

First number to use for a new stream:

Flowsheet Default Dimensional Units

US System @ STF    Standard Conditions:

Metric System @ NTP    STP: 60 F, 14.696 psia

**SI System @ NTP**    API: 15 C, 1.0 atm

Metric System @ STP    NTP: 0 C, 1.0 atm

SI System @ STP   

Use WIN32 version of simulator kernel

Dismiss the simulator window when completed

## Units Preferences - SI units



Temperature:	<input type="text" value="K"/>	Delta Temperature:	<input type="text" value="K"/>
Pressure:	<input type="text" value="kPa"/>	Delta Pressure:	<input type="text" value="kPa"/>
Enthalpy:	<input type="text" value="kJ"/>	Power:	<input type="text" value="W"/>
Quantity:	<input type="text" value="kgmol"/>	Duty:	<input type="text" value="kW"/>
Flow:	<input type="text" value="kgmol/s"/>	Density:	<input type="text" value="kg/m3"/>
Time:	<input type="text" value="s"/>	Heat Transfer Coef.:	<input type="text" value="kJ/s.m2.K"/>
Length:	<input type="text" value="m"/>	Gravity:	<input type="text" value="Sp gravity"/>
Velocity:	<input type="text" value="m/s"/>	Rotational Velocity:	<input type="text" value="rps"/>
Viscosity:	<input type="text" value="poise"/>	Area:	<input type="text" value="m2"/>
Specific Enthalpy:	<input type="text" value="kJ/kgmol"/>	Thermal Conductivity:	<input type="text" value="kJ/s/m/K"/>

OK

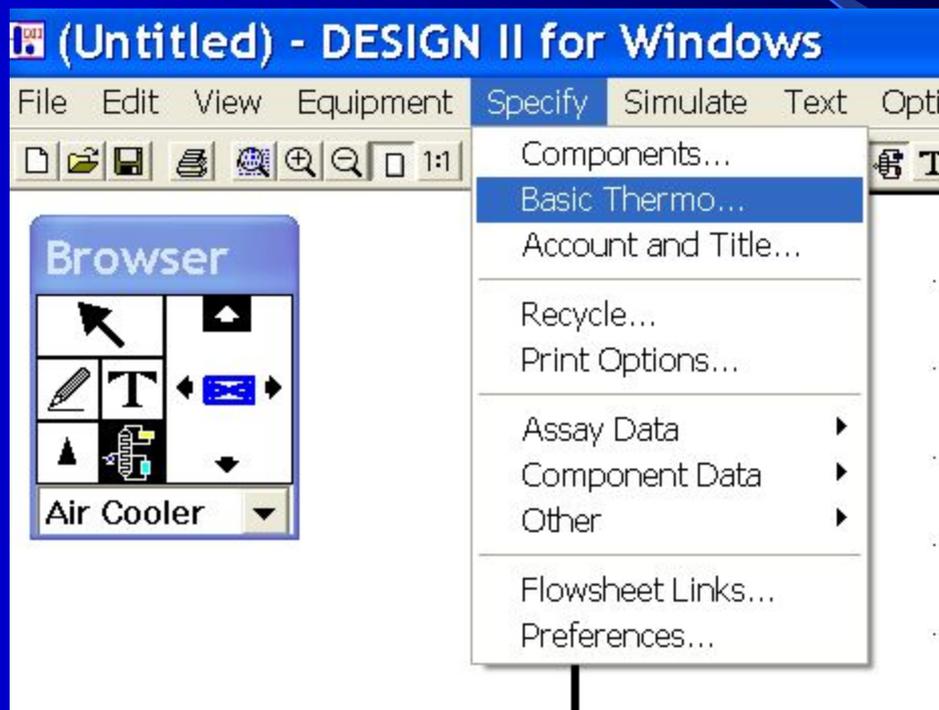
Reset System Units

Cancel

Help

# Определить термодинамические методы для расчета свойств системы.

Выбрать опцию **Basic Thermo...** в пункте меню **Specify**;



## General Data - Basic Thermo



### General Thermodynamic Methods

Equilibrium K-values: API Soave

Vapor / Liquid Enthalpy: API Soave

Vapor / Liquid Density: Yen-Woods (Std)

Vapor Viscosity: Program selected

Liquid Viscosity: Program selected

Vapor Thermal Conductivity: Program selected

Liquid Thermal Conductivity: Program selected

Surface Tension: Standard

OK

Cancel

Help

Advanced...

### Special Thermodynamic Methods That Over-ride General Methods

- Use the NBS / NRC Steam Tables for all streams that are +99.99% water
- Use Liquid CP enthalpy method for streams consisting of only H2O, EG, DEG, TEG, Therminol 55, Therminol 66 and other components that have liquid heat capacity data entered via ChemTran

# Задание свойств потоков

В зависимости от номера компонента,  
база данных разбита на 11 групп.

Каждая группа содержит различное количество свойств.



## Кроме того, компоненты под номерами:

- 100-999    Компоненты, задаваемые пользователем:  
          100-150 – составы нефти и нефтепродуктов,  
          200-250 – химические компоненты пользователя, задаваемые из ChemTran  
          300-310 – твердые компоненты пользователя, задаваемые из ChemTran
- 9000-9999    Компоненты для ионных реакций

**Технологические операторы, не связанные с  
химическими превращениями и  
паро-жидкостным равновесием**

**(смеситель, делитель, насос, компрессор, турбина,  
задвижка, трубопровод)**

# Смеситель (Mixer):

Предназначен для смешения потоков. Имеет обозначение:



*Mixer*

*Mixer 2*

*Mixer 3*

Если потоки имеют различное давление, то после смешения поток с большим давлением адиабатически расширяется до нижнего давления. Количество входящих потоков не ограничено. Для данного аппарата можно задавать только имя и номер по схеме.

# Делитель (Divider):

Предназначен для деления потока на два (Divider) и от 2 до 6 потоков (Divider Multiple).



Divider

Divider Multiple

При использовании делителя на 2 потока необходимо задать

Выбор потока,  
выходящего из  
делителя

Stream : 2: Strm 2

Flow Fraction

Flow Fraction

Flow Rate

fraction

OK Cancel Help

Выбор способа задания данных  
либо расход: «**Flow Rate**» выходящего  
потока

либо его долю «**Flow Fraction**» от 0 до 1

При делении потока на от 2 до 6 потоков необходимо использовать "Divider Multiple" с заданием

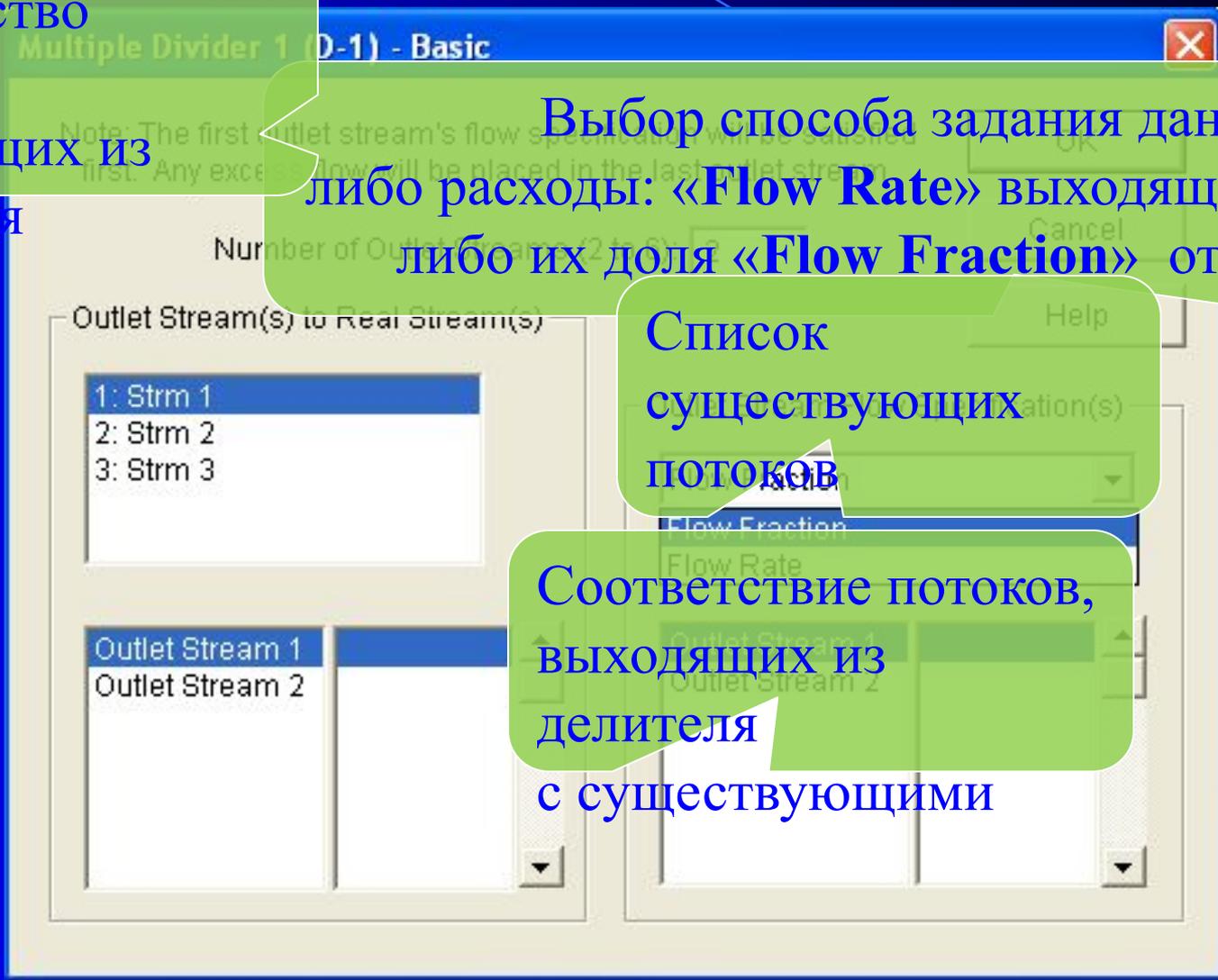
Количество  
ПОТОКОВ  
ВЫХОДЯЩИХ ИЗ

ДЕЛИТЕЛЯ

Выбор способа задания данных  
либо расходы: «Flow Rate» выходящих потоков  
либо их доля «Flow Fraction» от 0 до 1

Список  
существующих  
ПОТОКОВ

Соответствие потоков,  
выходящих из  
делителя  
с существующими



# Насос (Pump):

Предназначен для моделирования перекачки потоков.  
Имеет обозначение:



Количество входных потоков может быть более 1, но выходной один. В этом случае автоматически реализуется функция смесителя. После смешения, количество паровой фазы на входе и выходе не может быть более 0,9.

## Для насоса необходимо задать

Давление на выходе.

Но, можно задать на выходе точку начала конденсации или кипения, но в таком случае необходимо ввести температуру потока, а давление будет рассчитано автоматически.

Тип двигателя.

*Volumetric* – для поршневых и

П,

КПД насоса.

Pump 1 (P-1) - Basic

Calculation Type :  
Volumetric

Driver...

Outlet Pressure Specification :

Pressure Out	5	kg/cm2
Dew Point Temperature	0.9	fraction
Bubble Point Temperature		

OK Cancel Help

## Двигатель насоса

Электрический, газовая или паровая турбина).

### Pump 1 (P-1) - Driver

Driver Type

Steam Enthalpy In :

kcal/kgmol



Steam Enthalpy Out :

kcal/kgmol



Driver Power Limit :

kW



OK

Cancel

Help

Если заданной мощности не хватает, то давление на выходе рассчитывается исходя

из заданной мощности

Для первого и второго задается только мощность двигателя, а для паровой турбины мощность и

энтальпия пара на входе и выходе.

# Компрессор (Compressor):

Предназначен для сжатия газовой фазы.

Имеет обозначение:



Compressor

Compressor 2

Количество входящих потоков – не ограничено. Количество выходных потоков: 1 или 2. Если выходных потоков 2, то один из них – газ, а второй – жидкость. После смешения, количество паровой фазы на входе и выходе не может быть более 0,9.



# Multistage

Compressor 1 (C-1) - Multistage

Number Of Stages:

Interstage Pressures:

Equal pressure ratios  
 Specified pressures

Interstage Cooler Temperature:

OK  
Cancel  
Help

Количество стадий  
(до 10)

Соотношение давлений или  
давление после каждой стадии

Температура охлаждения  
между стадиями

# Турбина (Expander):

Имеет обозначение:



Используется для получения количества работы, которое может быть совершено газовым, жидким или двухфазным потоком при сбросе давления в адиабатном процессе. Эта работа может использоваться в компрессоре для привода через контроллер (*Controller*).

Для турбины необходимо задать

Expander 2 (E-2) - Давление на выходе.

Specifications

Pressure Out:  kg/cm2

Isentropic Efficiency:  Fraction

OK Cancel Help

КПД

# Клапан или вентиль (Valve):

Предназначен для расчета адиабатического сброса давления потока. Имеет обозначения:



Valve

Valve 1

Valve 2

Valve 3

Valve 4

Поток может быть однофазным или двухфазным. Количество входящих потоков не ограничено. Если потоки имеют различное давление, то поток с большим давлением адиабатически расширится до нижнего давления (*функция смесителя*), и только затем происходит сброс давления в модуле.

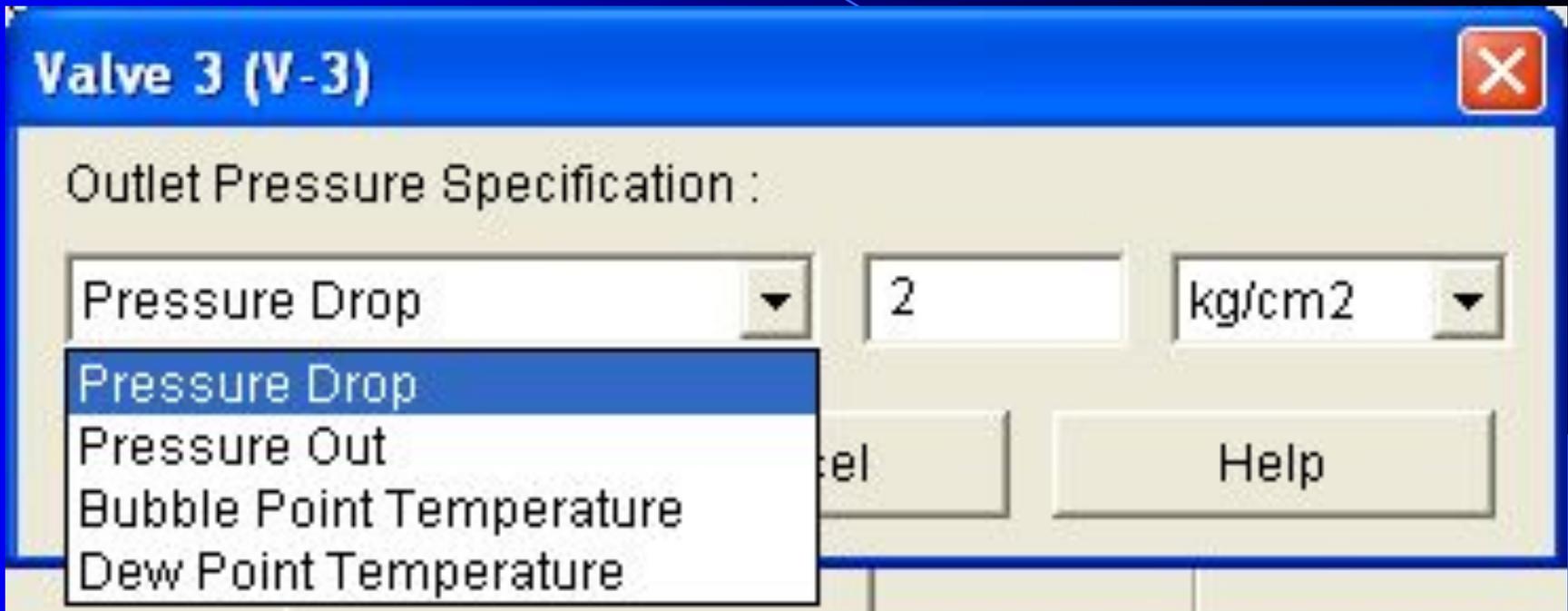
Выходных потоков может быть от 1 (для всех типов) до 3 (для Valve-1 – Valve-3 типов).

Если выходных потоков 2, то один поток – ГАЗ, а другой – ЖИДКОСТЬ.

Если выходных потоков 3, то один поток – ГАЗ, другой – ВОДА, третий – ЖИДКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (в этом случае необходимо задавать термодинамическую функцию, которая может считать термодинамическое равновесие в системе Г-Ж-Ж)

Используя процедуры из Keyword Input возможно провести детальный расчет размеров сосуда (горизонтального или вертикального) для типов Valve-1 – Valve-3.

Для клапана необходимо задать



The image shows a software dialog box titled "Valve 3 (V-3)". The main heading is "Outlet Pressure Specification :". Below this, there is a dropdown menu currently set to "Pressure Drop", a text input field containing the number "2", and another dropdown menu set to "kg/cm2". A context menu is open over the first dropdown, listing four options: "Pressure Drop" (highlighted), "Pressure Out", "Bubble Point Temperature", and "Dew Point Temperature". At the bottom of the dialog, there are buttons for "OK", "Cancel", and "Help".

Перепад давления или  
давление на выходе.

Можно также задать на выходе температуру начала  
конденсации или кипения потока.