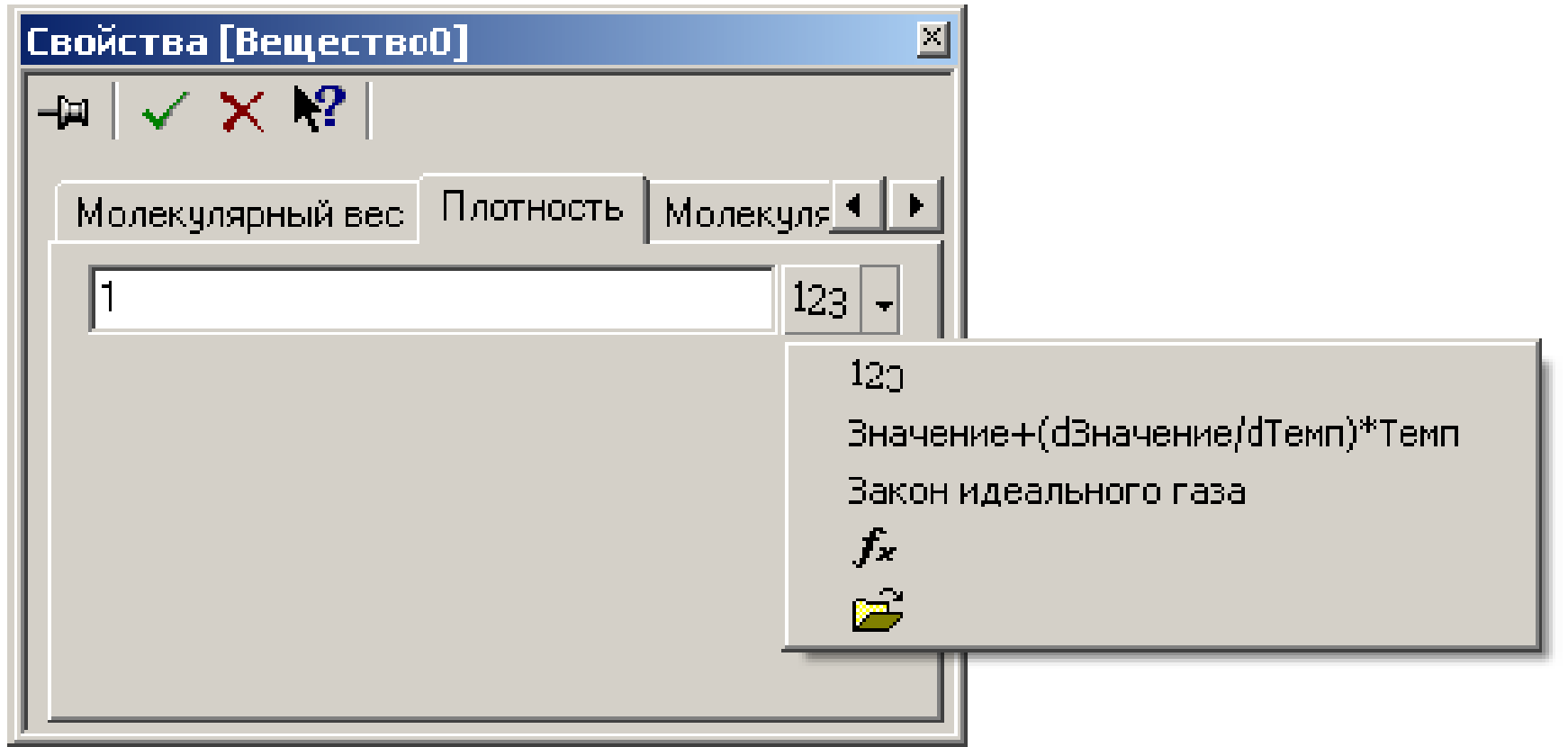


ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сухоцкий Альберт Борисович


Физические свойства веществ



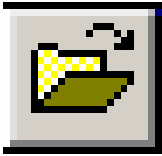
Свойства [Вещество0]

Молекулярный вес | Плотность | Молекулярная масса

1 | 123

- 120
- Значение+(dЗначение/dТемп)*Темп
- Закон идеального газа
- f_x
- 

Существует несколько способов задания значения каждой величины:

123	Константа.
Значение+ (dЗначение/dТемп)* Темп	Линейная зависимость от температуры
Закон идеального газа	Закон идеального газа
f_x	Уравнение. Позволяет ввести зависимость данной величины от других расчетных величин.
	Внешняя функция. Позволяет использовать законы изменения параметра, находящиеся во внешних dll-библиотеках.

Также существует возможность загрузить свойства из базы данных веществ.

1. Нажмите правую кнопку мыши на **Вещество0** или **Вещество1**. Появится контекстное меню.

2. Нажмите **Загрузить из базы** во всплывающем меню. Выберите из базы данных вещество. Если в базе данных не оказалось нужного вещества, то имеется возможность ее редактирования и добавления пользовательских веществ.

Загрузить из базы

Переименовать

Удалить

Свойства

Название	Комм
Al2O3 (твёрдое...)	Al2O3
C6H6O (газ)	C6H6O
Fe2O3 (твёрдо...)	Fe2O3
SiO2 (твёрдое т...)	SiO2
Азот (газ)	N2
Бензол (газ)	C6H6
Бензол (жидко...)	C6H6
Вода (чистая)	чиста
Водород (газ)	H2
Водород (жидк...)	H2
Водяной пар	чиста
Водяной пар (р...)	H2Oe
Воздух	N2+O
Воздух (недисс...)	N2+O
Графит	C solid
Керосин 1 (газ)	C14H:
Керосин 1 (жид...)	C14H:
Кислород (газ)	O2
Лед	чиста
Метан (газ)	CH4
Метан (газ, ра...)	CH4e
Природный газ...	CO2+
Продукты сгор...	
Продукты сгор...	
Продукты сгор...	O2+H
Продукты сгор...	Ar+N2

Поиск:

Все | Статические | Ряды | Таблицы | Агр. состояние | Все параметры

Вещество

Название Комментарий

Параметры

Название	Ед. измер...	Тип
Агрегатное состояние		Static
Вязкость	kg/(ms)	Table
Молекулярный вес	kg/kMol	Table
Плотность	kg/m3	Table
Поверхностное натяже...	N/m	Table
Спектр отвердевания		Table
Температура кипения	K	Series
Температура плавления	K	Series
Теплопроводность	W/(mK)	Table
Теплота образования	J/kg	Static
Удельная теплоемкость	J/(kgK)	Table
Удельная теплота исп...	J/kg	Table
Удельная теплота пла...	J/kg	Table

Слой визуализации

Слой визуализации — это визуальные объекты, отображаемые в графическом окне **FlowVision**. Любая 3D сцена представляет собой набор различных слоев визуализации.

В общем случае слой имеет трехкомпонентную внутреннюю структуру: он состоит из геометрического объекта, расчетной переменной и метода отрисовки.

Методы отрисовки классифицируются по нескольким признакам:

- По типу переменной (скаляр, вектор). Чаще всего метод отрисовки позволяет отображать переменные только одного типа.
- По типу геометрического объекта (Все пространство, Линия, Плоскость, Параллелепипед, Объект, полученный из супергруппы).
- По наличию анимации при отображении слоя. Слои, не содержащие анимации, называются статическими, а слои, содержащие анимацию – слоями с анимацией.

Шаблоны объектов

Шаблон объекта – это геометрический примитив, полностью определяющийся набором параметров. Например: прямоугольный параллелепипед (параметры – центр и размеры), плоскость (параметры – точка на плоскости и нормаль к плоскости).

Имеются следующие шаблоны объектов :

- шаблон линии,
- шаблон плоскости,
- шаблон прямоугольного параллелепипеда,
- шаблон конуса.

Шаблон линии

Свойства [Шаблон линии]

← | ✓ | ✗ | ? | ∅ | ↻

Параметры линии

Источник прямой:

X0

Y0

Z0

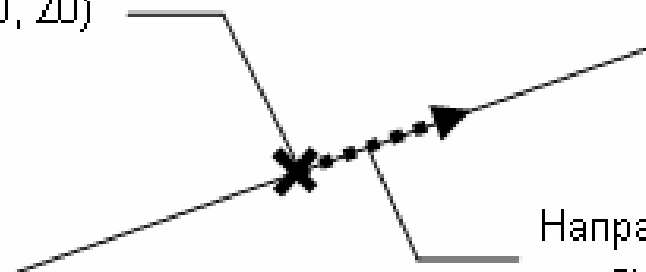
Нормальный вектор

Xn X

Yn Y

Zn Z

Точка на
линии
(X0, Y0, Z0)



Направление
линии
(Xn, Yn, Zn)

Источник прямой – декартовы координаты X_0 , Y_0 и Z_0 это координаты центра расчетной области.

Нормальный вектор – направление линии в 3D пространстве. Изменить направление линии на противоположное можно с помощью кнопки **Наоборот**.

Шаблон плоскости

Свойства [Шаблон плоскости]

Параметры плоскости

Точка на плоскости

X0 7.30063

Y0 1.21157

Z0 -0.5

Сдвиг 0

Отсечение

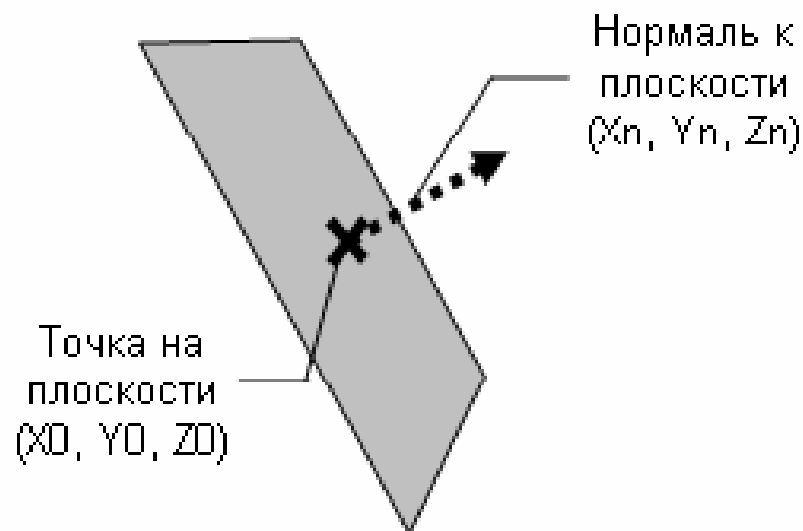
Нормальный вектор

Xn 1 X

Yn 0 Y

Zn 0 Z

Наоборот



Точка на плоскости – декартовы координаты X_0 , Y_0 и Z_0 это координаты центра расчетной области.

Нормальный вектор – вектор, нормальный к плоскости.

Сдвиг – смещение плоскости вдоль нормального вектора на расстояние, указанное в поле **Сдвиг**. Нажатие кнопки **Наоборот** меняет знак у поля **Сдвиг**.

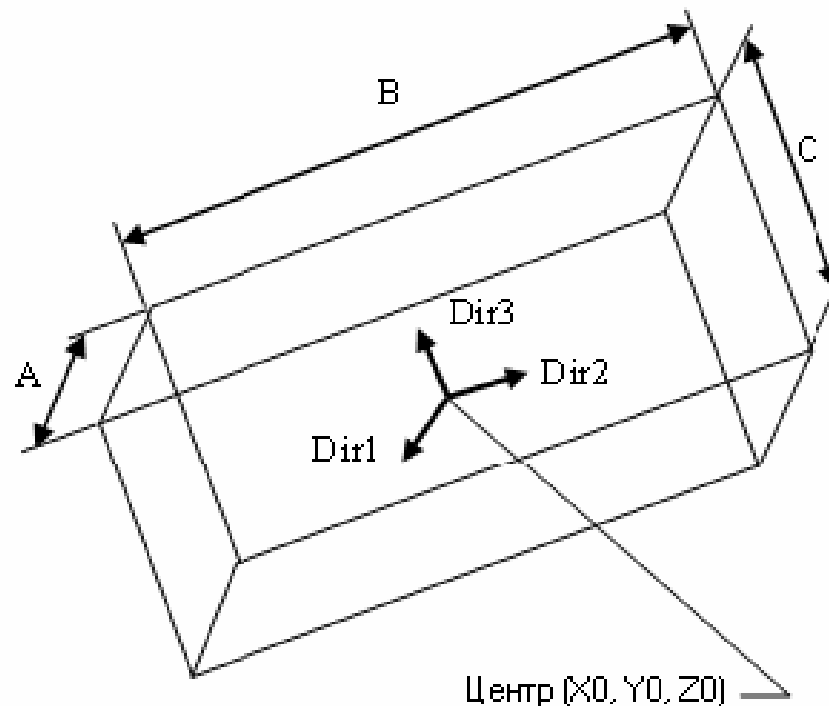
Таким образом, при нажатии кнопки **Наоборот** положение плоскости в пространстве не меняется, а компоненты нормального вектора меняют знак.

Отсечение делит пространство на два полупространства. В том полупространстве, куда смотрит нормаль плоскости, отрисовка слоев и объектов разрешена, в другом – запрещена. Линия пересечения плоскости отсечения с твердыми телами выделена голубым цветом.

В случае, если плоскость и твердые тела не имеют общих точек, в плоскости отрисовывается квадрат, указывающий ее положение в пространстве.

Шаблон прямоугольного параллелепипеда

позволяет задать прямоугольный параллелепипед с произвольно ориентированными в пространстве ребрами.



Свойства шаблона

Свойства [Шаблон бокса]

← | ✓ | ✗ | ? | ∅ | ↻

Расположение | Параметры параллелепипеда

	X	Y	Z	
Источник	7.30063	1.21157	-0.5	
Напр 1	1	0	0	
Напр 2	0	1	0	
Напр 3	0	0	1	




Центр области | Оси области

Свойства [Шаблон бокса]

← | ✓ | ✗ | ? | ∅ | ↻

Расположение | Параметры параллелепипеда

Размер

Напр 1	22.0044	Заперт	
Напр 2	2.0004	Заперт	
Напр 3	1.0002	Заперт	

Сохранять пропорции

Источник – декартовы координаты центра параллелепипеда. В любой момент выставить значение центра параллелепипеда равным значению центра расчетной области можно, нажав кнопку **Центр Области**.

Ориентация ребер прямоугольного параллелепипеда **Напр 1, Напр 2, Напр 3** – вектора, по которым направлены ребра. В любой момент направить ребра параллелепипеда вдоль осей координат можно, нажав кнопку **Оси области**.

Размер — длины трех взаимоперпендикулярных ребер параллелепипеда.

Сохранять пропорции изменение одного из размеров влечет за собой изменение остальных двух таким образом, чтобы сохранялись отношения между каждыми двумя величинами. По умолчанию размеры параллелепипеда равны размерам расчетной области.

Кнопки **Заперт** блокируют изменение размера при интерактивной настройке параметров параллелепипеда.

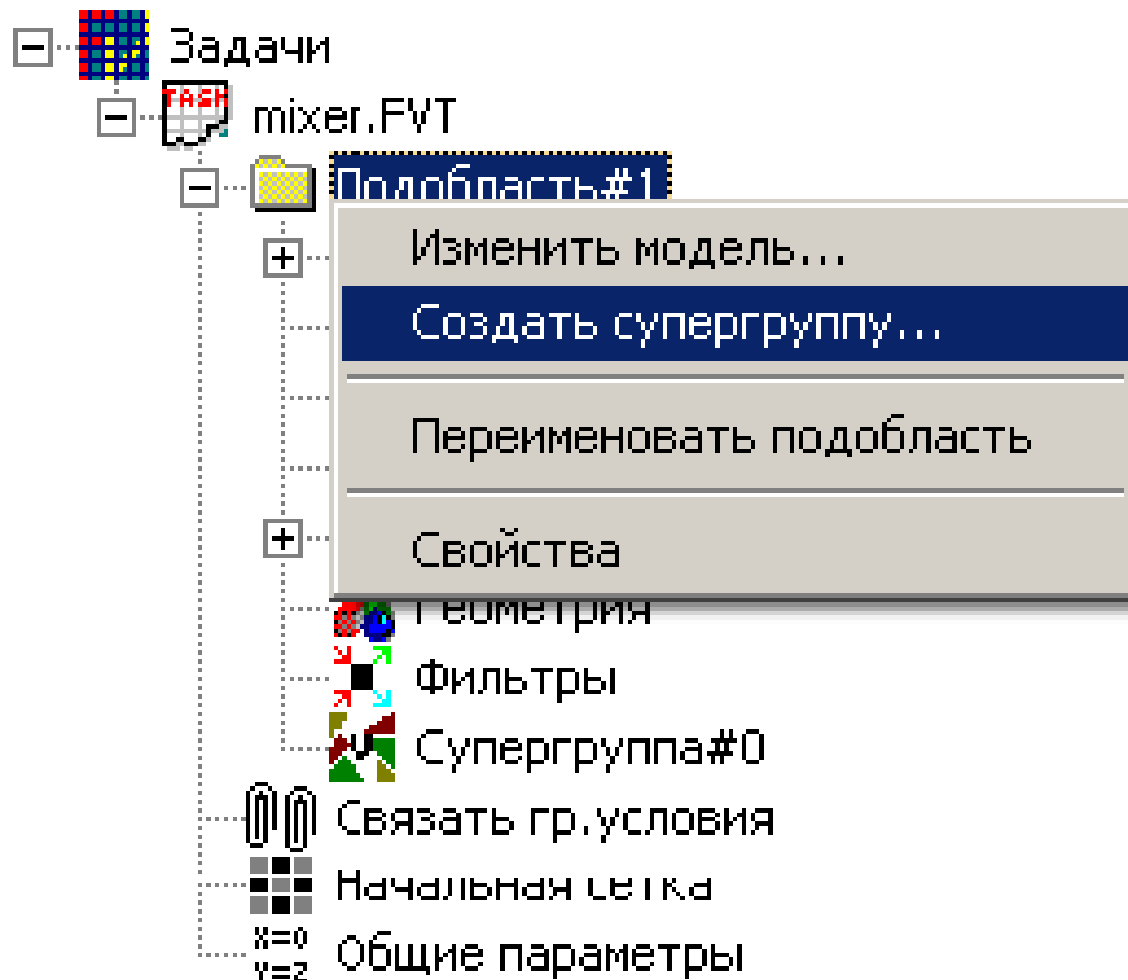
Супергруппы

Супергруппа – это подмножество множества групп подобласти, которой супергруппа принадлежит. Супергруппа располагается в папке подобласти. В процессе работы пользователь имеет возможность изменять уже существующие (т.е. менять список групп, из которых состоит супергруппа), а также устанавливать граничные условия на супергруппах.

Супергруппа может быть экспортирована в постпроцессор как сложный фасеточный объект и на этом объекте могут быть построены слои визуализации (например, **Заливка, Изолинии** или **Характеристики**).

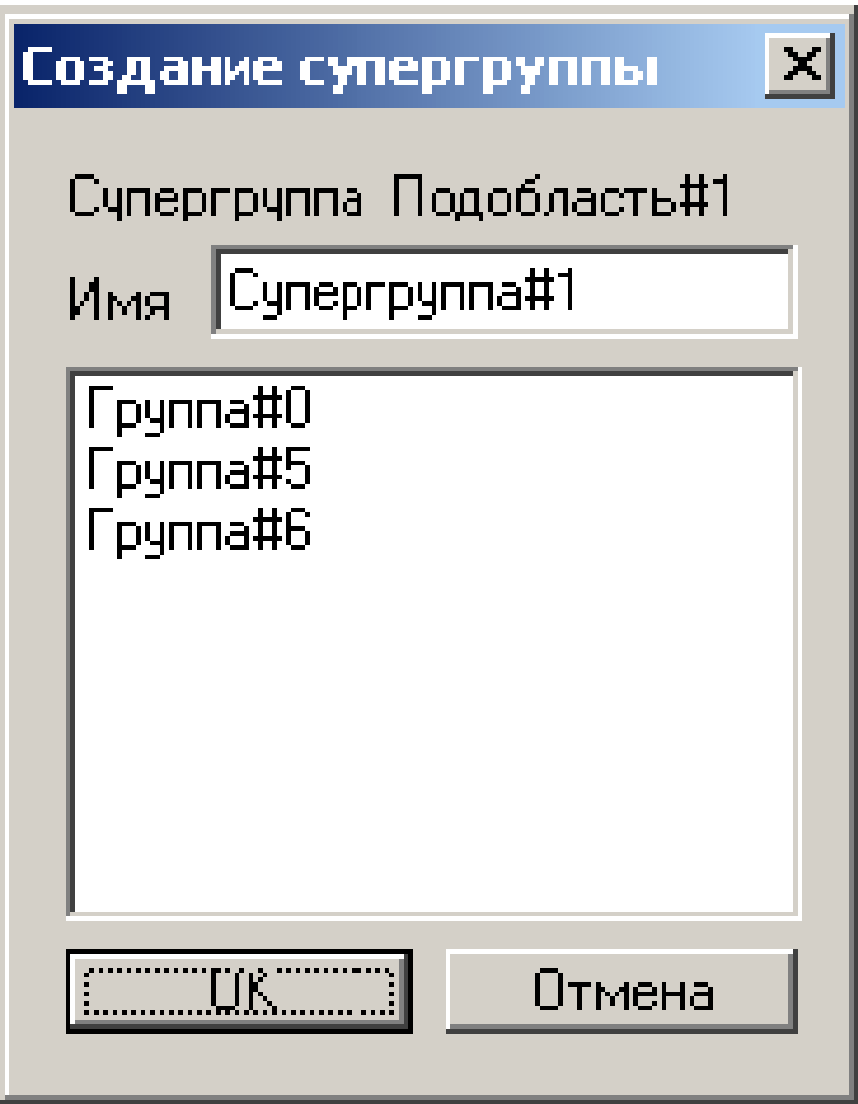
Создание супергруппы

Новая супергруппа может быть создана из пункта контекстного меню подобласти.



В окне редактирования супергруппы отображаются:

- название подобласти, которой принадлежит супергруппа,
- название супергруппы, которое можно редактировать,
- список групп подобласти, из которых состоит супергруппа.



В список можно добавлять новые группы и удалять из него существующие.

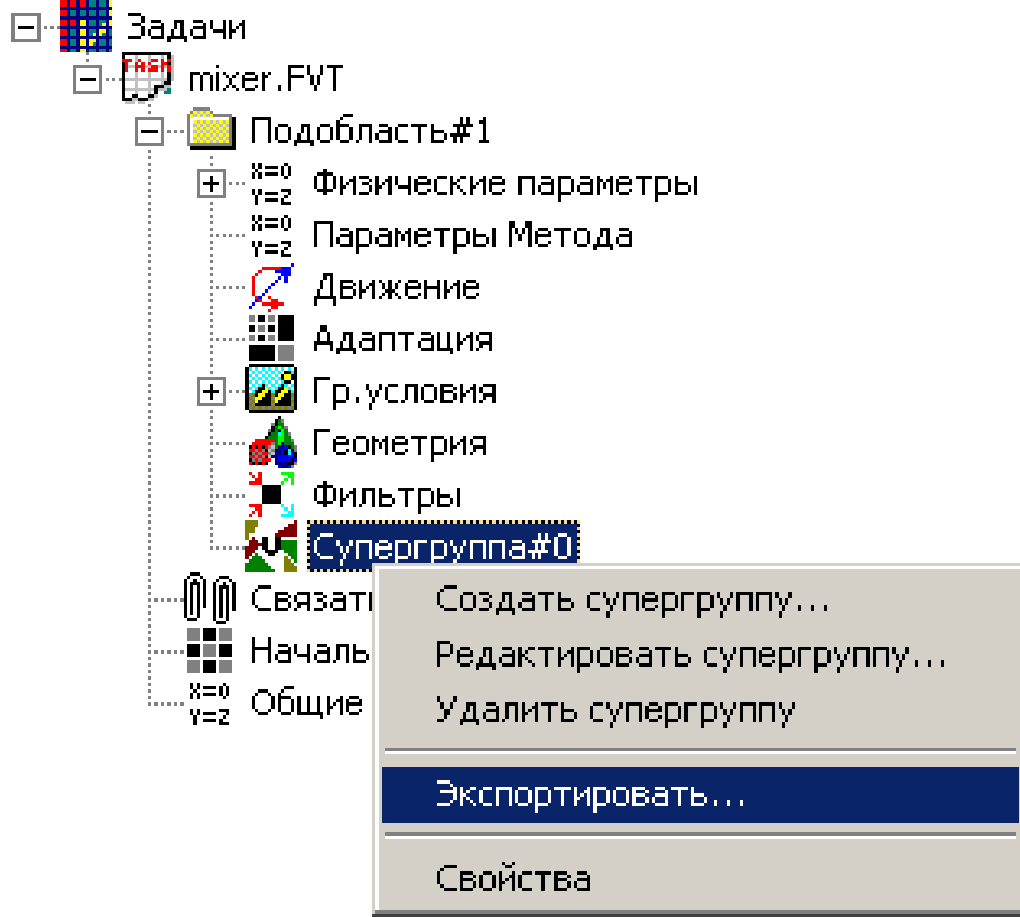
Для того, чтобы начать редактирование супергруппы, нужно выбрать из ее контекстного меню пункт

Редактировать супергруппу....

Экспорт геометрического объекта

Супергруппа может быть представлена как набор фасеток, содержащихся в группах. Для того, чтобы создать новый сложный геометрический объект на основе супергруппы, нужно выбрать из контекстного меню супергруппы пункт **Экспортировать....**

На полученном объекте можно построить слой визуализации.



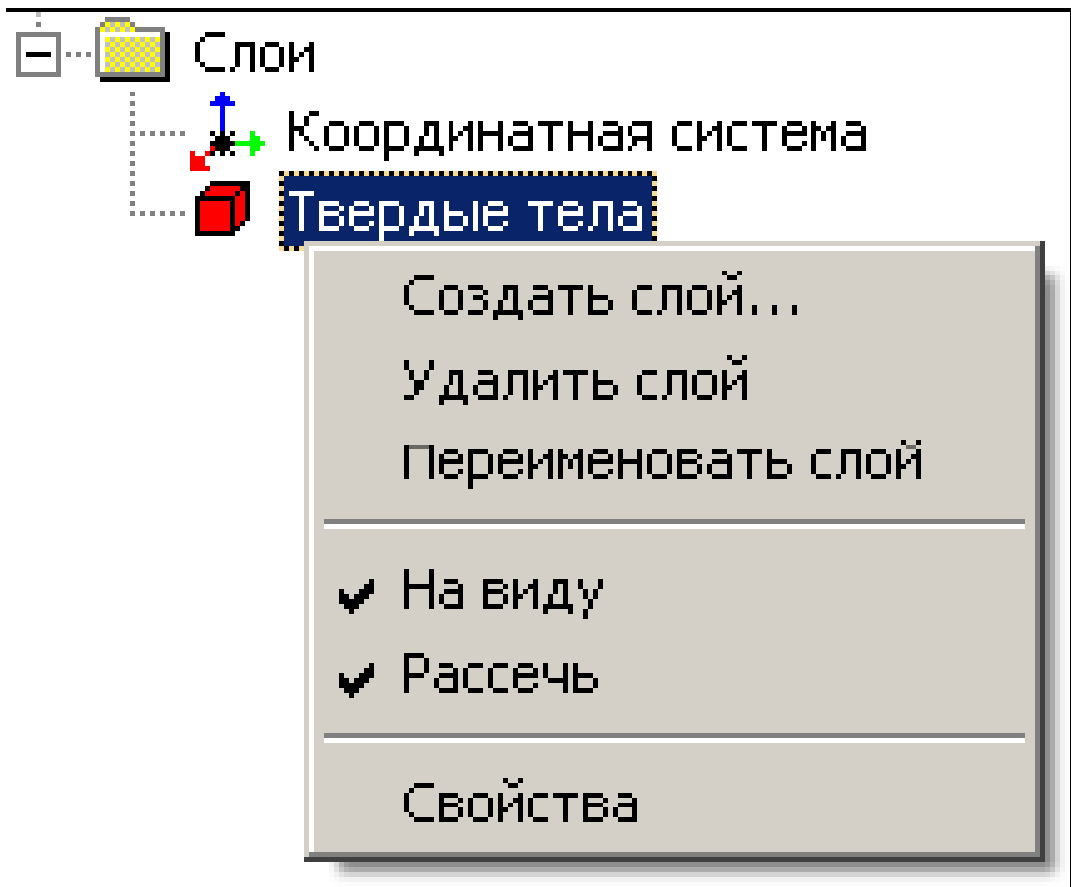
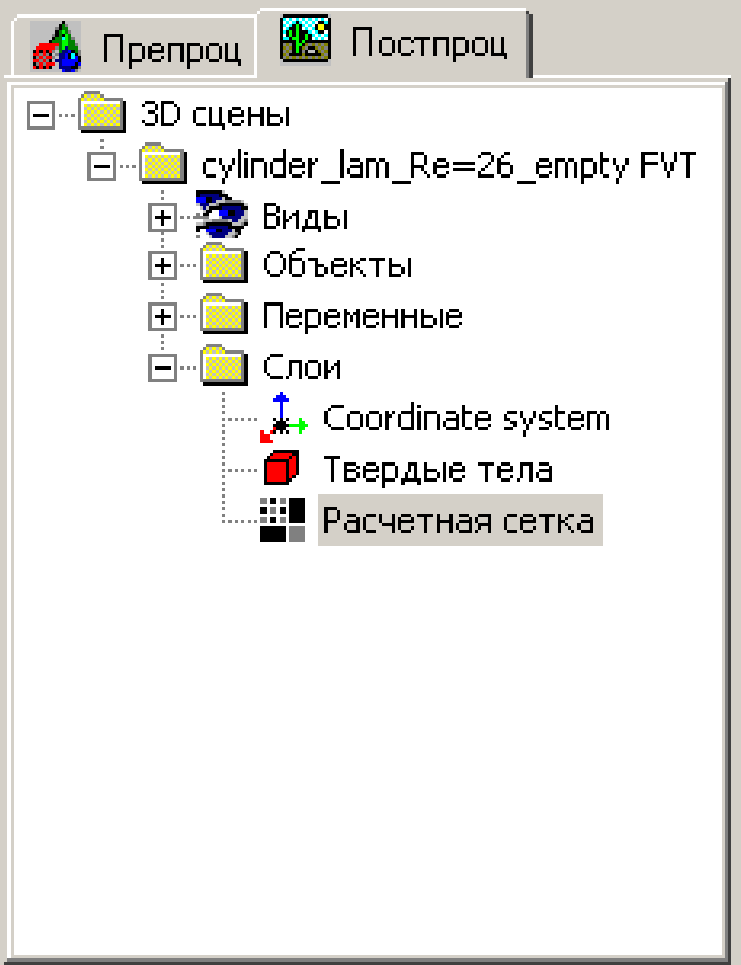
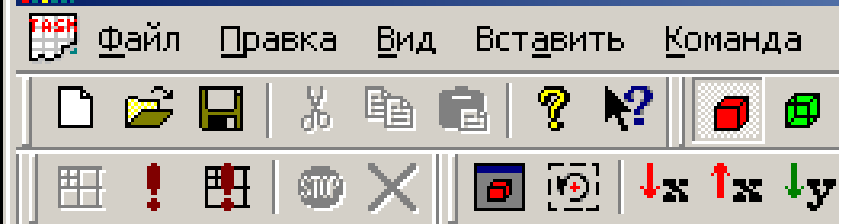
После экспортирования связь между супергруппой и объектом разрывается, и, таким образом, изменение списка групп супергруппы не приводит к изменению набора фасеток экспортированного объекта.

Создание слоя

Вызвать диалог создания нового слоя можно из пункта **Создать слой** контекстного меню одного из следующих элементов дерева:

- Объекта,
- Переменные,
- Слои.

При вызове диалога создания слоя из контекстного меню объекта или переменной этот объект или переменная будет автоматически выбран базовым для нового слоя.



Новый слой



Имя

Объект Переменная Метод

Вектора | Начальные точки | Раскраска

С нач. точк. Пост длина 2D вектора

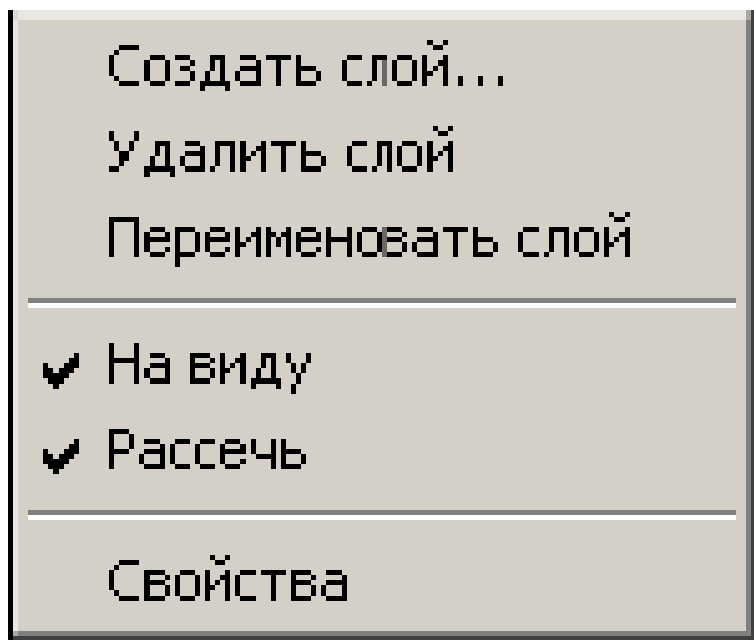
Масштаб Авто масштаб

Толщина линий
Мин Макс

Размер стрелки
Нет Макс

б)

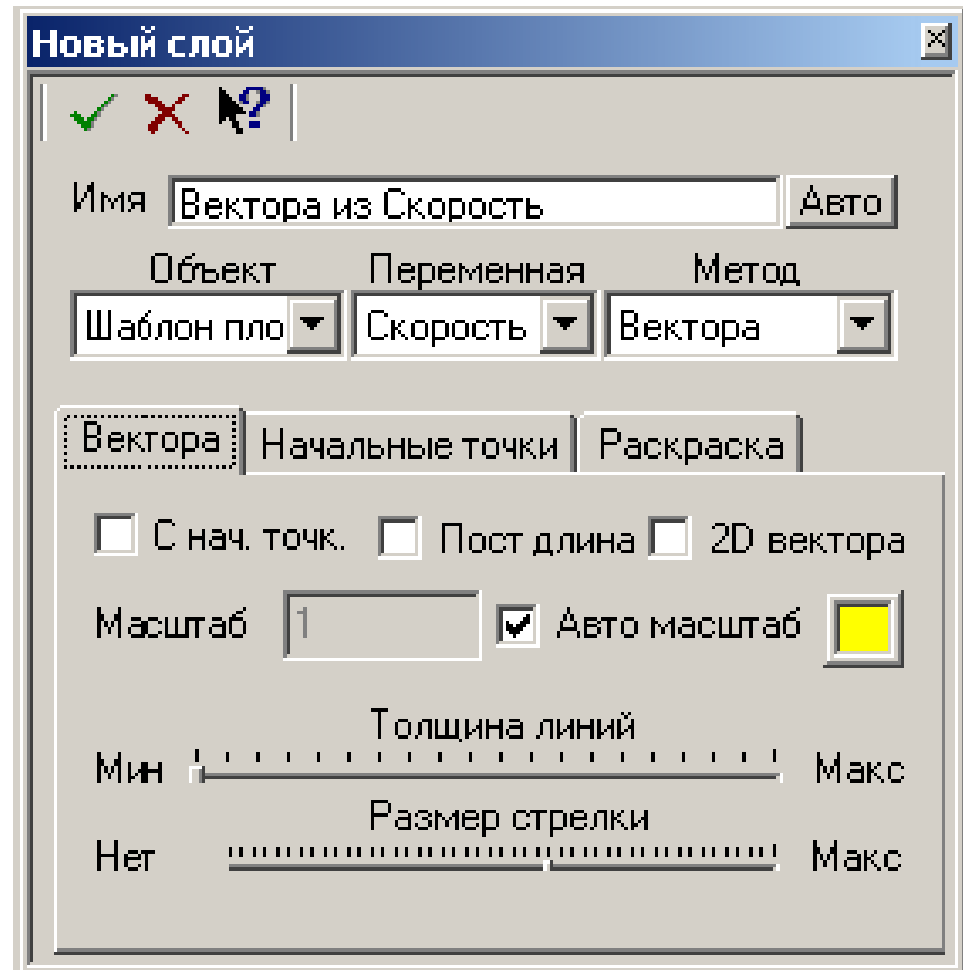
Контекстное меню слоя



Пункт **На виду**: если напротив него стоит галочка, слой отображается на экране, если нет, то слой скрыт.

Пункт **Рассечь**: если напротив него стоит галочка, слой разрезается плоскостями отсечения, если нет, то плоскости отсечения не действуют на слой.

Выпадающий список **Объект** содержит список геометрических объектов, содержащихся в варианте, список **Переменная** содержит список расчетных переменных варианта, а список **Метод** содержит существующие во **FlowVision** методы отрисовки.



Двумерный график

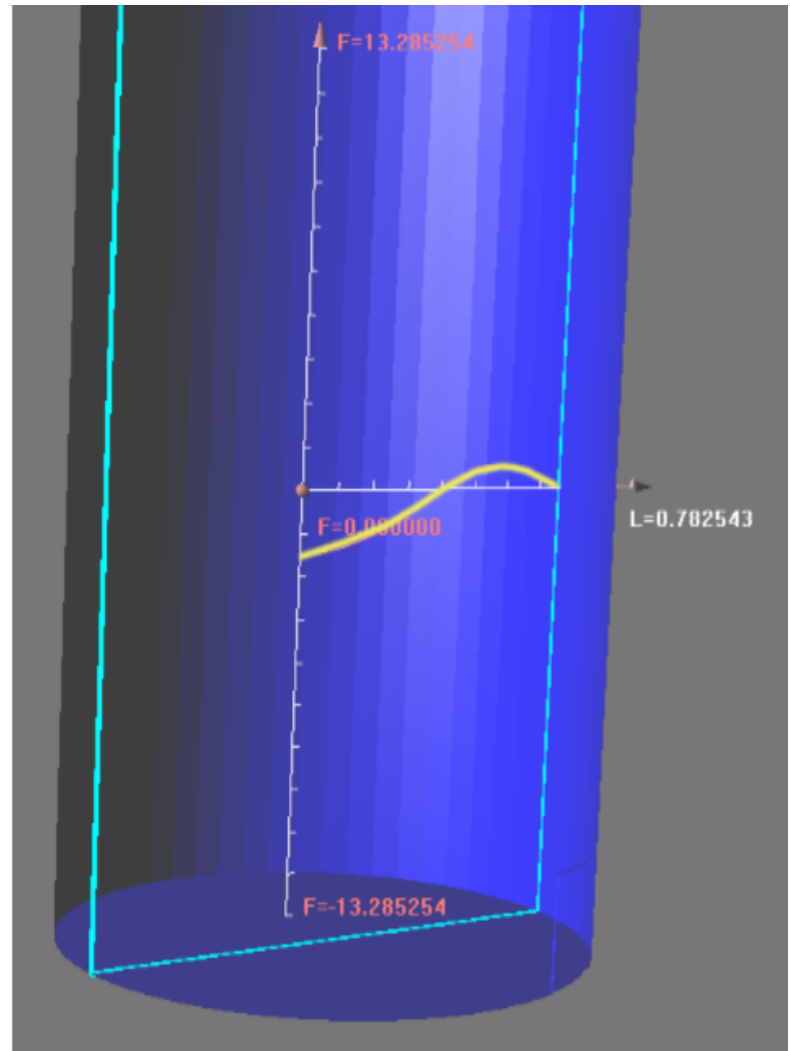
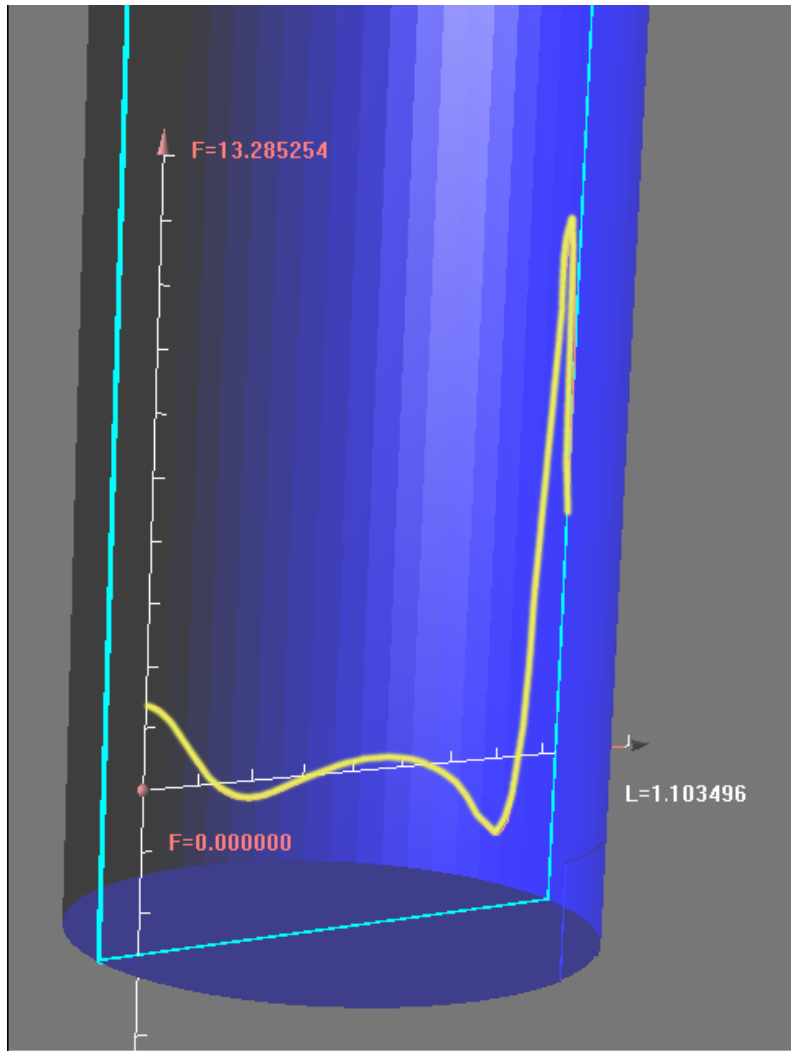
Слой **Двумерный график** выводит на экран график скалярной переменной вдоль выбранного в трехмерном пространстве луча. График лежит в плоскости, которая также задается. Начало луча совпадает с центром базового объекта.

В начале графика расположен маленький освещенный шарик, а на положительных концах осей – маленькие освещенные конусы.


В плоскости графика отрисовываются следующие комментарии:







- Длина оси абсцисс около положительного конца оси абсцисс.
- Максимальное значение переменной около положительного конца оси ординат.
- Минимальное значение переменной около отрицательного конца оси ординат.



Кроме того, в зависимости от установленных свойств в плоскости графика могут отрисовываться координатные линии по 10 параллельно каждой из осей.



Свойства слоя

Свойства [Двумерный график из xСкорость] 

Параметры графика | Др. возможности | Со  

Знач: <input checked="" type="checkbox"/> Авто	Длина осей
Макс <input type="text" value="1.04511"/>	Аргумент <input type="text" value="11.0022"/> <input checked="" type="checkbox"/> Авто
Мин <input type="text" value="-0.24719"/>	Функция <input type="text" value="1.10022"/> <input checked="" type="checkbox"/> Авто
Ориентация <input checked="" type="checkbox"/> Авто	Цвета
Угол (0-360°) <input type="text" value="0"/>	Оси&сетка <input type="text" value=""/>
Число отрезков <input type="text" value="100"/>	График&текст <input type="text" value=""/>
	<input type="checkbox"/> Линии сетки

Знач. – Градуирует ось ординат. Поле **Макс** задает значение переменной на положительном конце оси ординат, а поле **Мин** – на отрицательном. Если установлен флаг **Авто**, то поля **Мин** и **Макс** инициализируются минимальным и максимальным значением переменной по всей расчетной области.

Длина осей – редактируемые поля **Аргумент** и **Функция** фиксируют длины осей абсцисс и ординат соответственно. Если флажок **Авто** установлен, длина оси выбирается автоматически так, чтобы положительный конец оси лежал на границе расчетной области.

Ориентация – в зависимости от базового объекта значение угла в поле **Угол (0-360°)** определяет ориентацию плоскости графика в пространстве при фиксированной прямой (базовый объект – линия) или ориентацию луча на плоскости при фиксированной плоскости (базовый объект – плоскость). Если установлена галочка в поле **Авто**, ориентация выбирается так, чтобы график выглядел на экране наилучшим образом.

Цвета: цветовое поле **Оси&сетка** задает цвет осей графика и координатных линий, цветовое поле

График&текст задает цвет графика и надписей на графике.

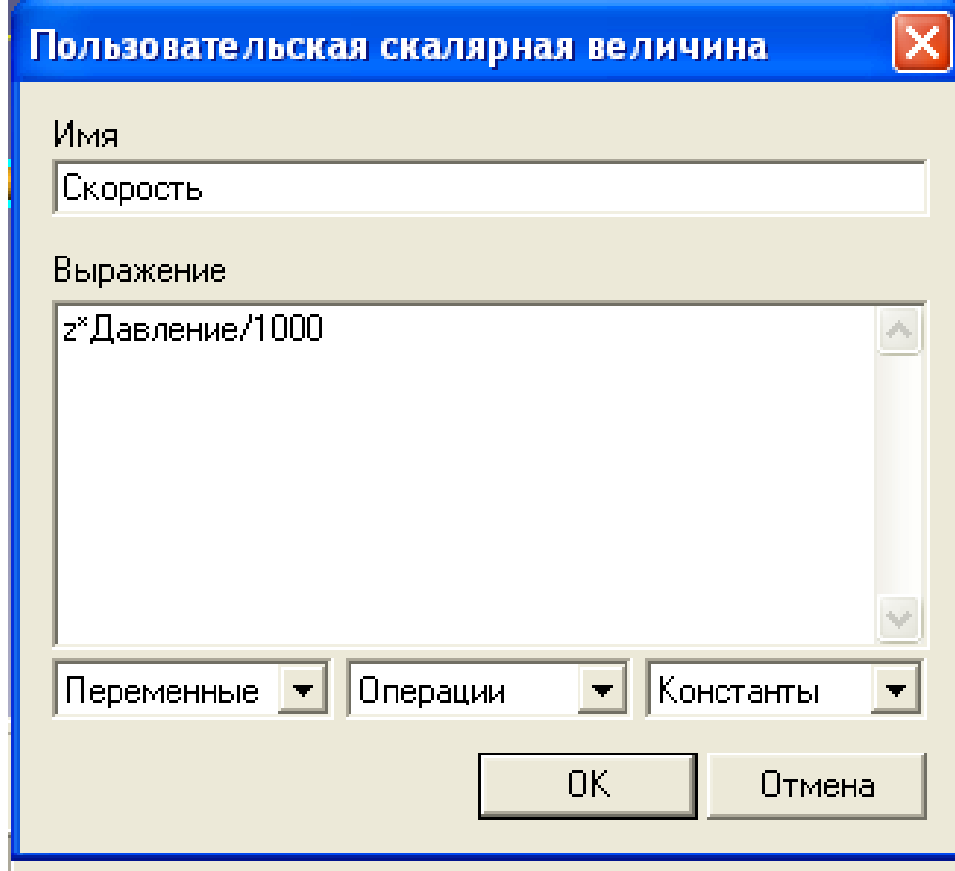
Число отрезков – число отрезков, из которого состоит линия графика.

Если установлен флаг **Линии сетки**, в плоскости графика отрисуются по 10 равноотстоящих координатных линий по каждой из координат.

Создание графика теоретической зависимости

Чтобы сравнить графики результатов расчета с теорией, рекомендуется построить на той же прямой линии график зависимости переменной от координаты. Для этого нужно:

из контекстного меню узла **«Переменные»** выбрать пункт **«Создать скаляр»**, и в появившемся окне ввести имя переменной и ее зависимость от x и/или y (используя скобки, арифметические операции и функции: их список называется **«Операции»** и расположен в нижней части окна).



После введения такой переменной ее график строится точно так же, как и график расчетной переменной.

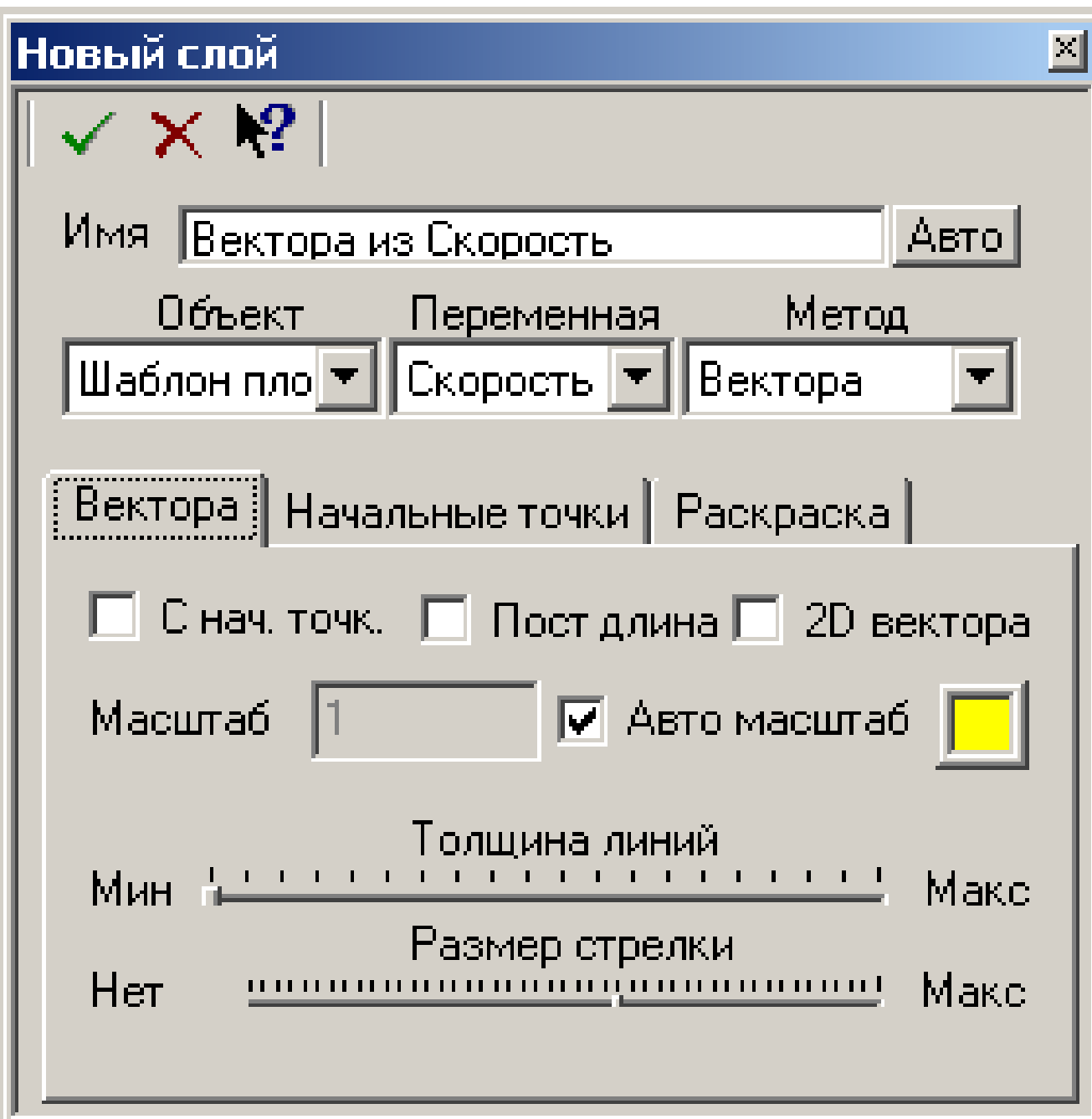
Характеристики

Слой **Характеристики** предоставляет доступ к информации об интегральных значениях переменной, а также ее значению в точке (только для объекта **Плоскость**). Информация выводится в окно **Инфо** и зависит как от базового объекта, так и типа переменной.

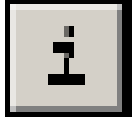
Характеристики могут создаваться для следующих базовых объектов: всё пространство; плоскость; объект, полученный из супергруппы.

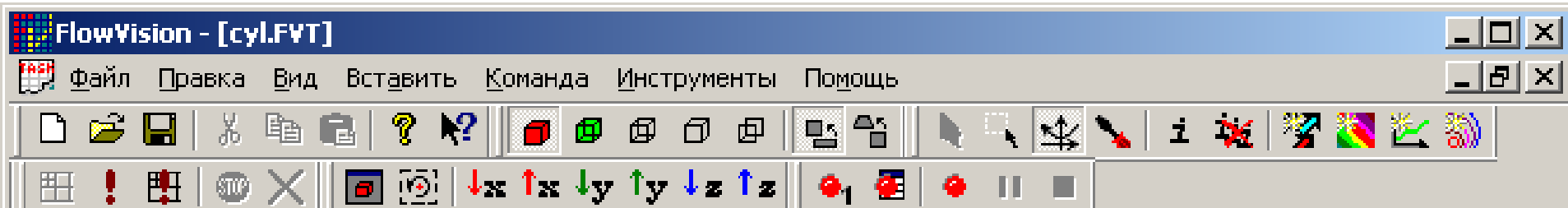
Вычисление интегральных характеристик (осредненных по сечению значений переменных):

1. из контекстного меню соответствующего объекта-плоскости (как правило, перпендикулярной течению) выбрать пункт **«Создать слой»**;
2. в раскрывающемся списке **«Переменная»** задать переменную для показа (например **«Скорость»**), в списке **«Метод»** — **«Характеристики»**.



б)

Для просмотра значений характеристик необходимо открыть информационное окно с таблицей, выделив слой в дереве и нажав на кнопку панели инструментов  (или выбрав пункт меню «Вид/Открыть инфо-окно»).



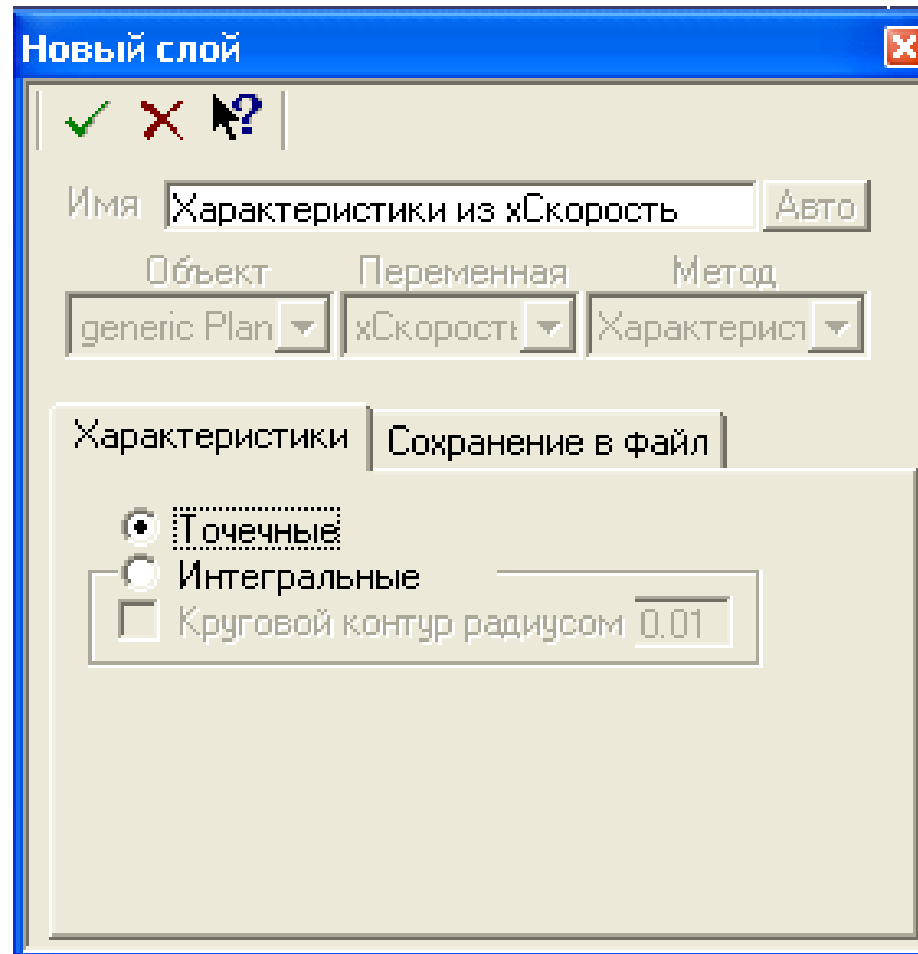
Инфо [Характеристики из Давление]



Имя	Значение
Поток массы	0.00621166
ИнтегралX	0
ИнтегралY	0
ИнтегралZ	-0.0103546
СилаСТрениемX	0
СилаСТрениемY	0
СилаСТрениемZ	-0.0103546
ОбщаяПлощадь	0.000310583
ТочкаПриложени...	5.67902e-011
ТочкаПриложени...	5.67902e-011
ТочкаПриложени...	-2
МоментX	-2.74466e-005
МоментY	-2.99774e-007
МоментZ	0
МоментБезТрени...	-2.74466e-005
МоментБезТрени	-2.99774e-007



Чтобы показать значение переменной только в одной точке, во вкладке «Характеристики» окна свойств слоя (только для объекта **Плоскость**) нужно выбрать вариант «Точечные».



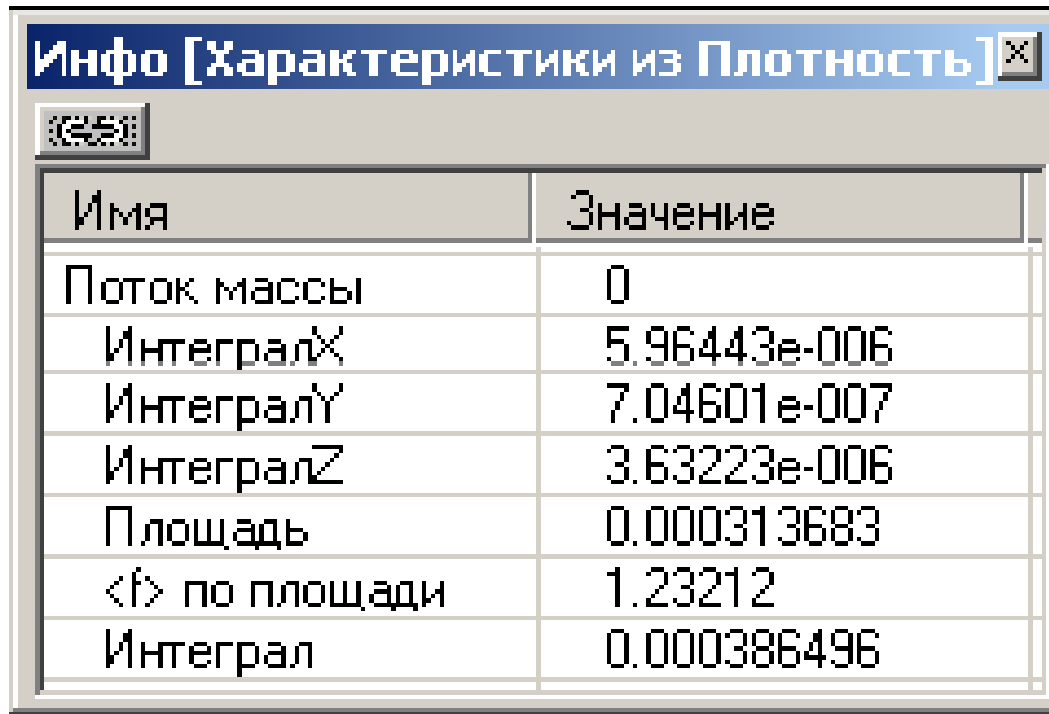
Создание Супергруппы: Характеристики на

- Создайте Супергруппу на граничном условии и экспортируйте ее в Постпроцессор,

- выберите Супергруппу в папке Объекты в дереве Постпроцессора и кликните по Супергруппе правой кнопкой мыши

- выберите в контекстном меню Создать слой

Для Объекта, полученного из супергруппы окно **Инфо** выглядит следующим образом:



The screenshot shows a window titled "Инфо [Характеристики из Плотность]". It contains a table with two columns: "Имя" (Name) and "Значение" (Value). The table lists several characteristics and their corresponding values.

Имя	Значение
Поток массы	0
ИнтегралX	5.96443e-006
ИнтегралY	7.04601e-007
ИнтегралZ	3.63223e-006
Площадь	0.000313683
<f> по площади	1.23212
Интеграл	0.000386496

В строке **<f> по площади** приведена осредненная по площади величина скалярной переменной f