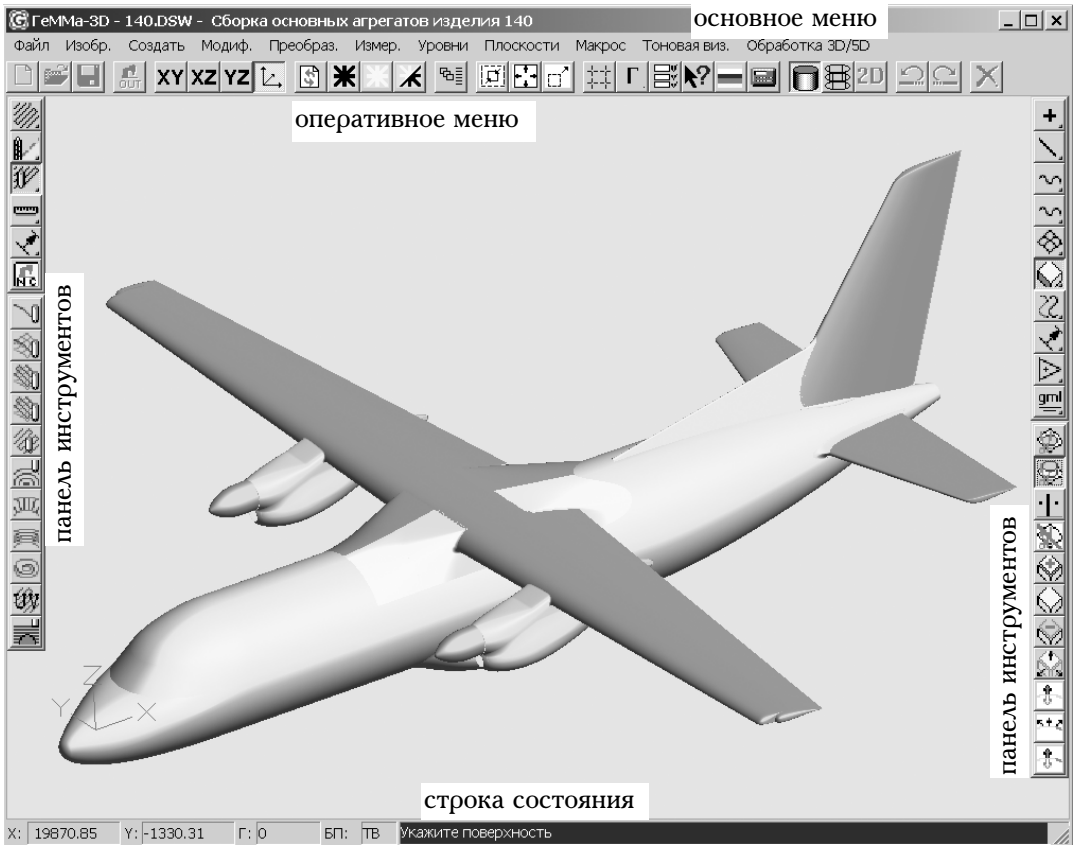
Интерфейс пользователя

Система ГеММа-3D является интерактивной графической системой. Пользователь может вести диалог с системой при помощи клавиатуры и мыши.

Пользователю предоставляется возможность настройки интерфейса. Он может определить размеры кнопок, курсора, толщину линий, размер маркеров, цвет фона, выбрать каталоги для записи APT – файлов (управляющих программ в инвариантных кодах) и MSH – файлов (управляющих программ в машинных кодах системы управления конкретного станка).

Информация на экране имеет следующую структуру:



В верхней строке окна программы расположено **Основное меню** команд системы (**Файл, Изображение, Создать** и др.).

Под **Основным меню** команд системы располагается **Оперативное меню**. Оно представляет собой ряд пиктограмм и содержит команды, которые доступны для исполнения во время ожидания любого ввода. При этом выполнение текущей операции не прерывается.

На рабочую область экрана вынесены основные панели инструментов, разделенные на операции геометрического редактора (справа от рабочей области) и технологические операции (слева от рабочей области).

Если команда из меню выбирается во время выполнения операции

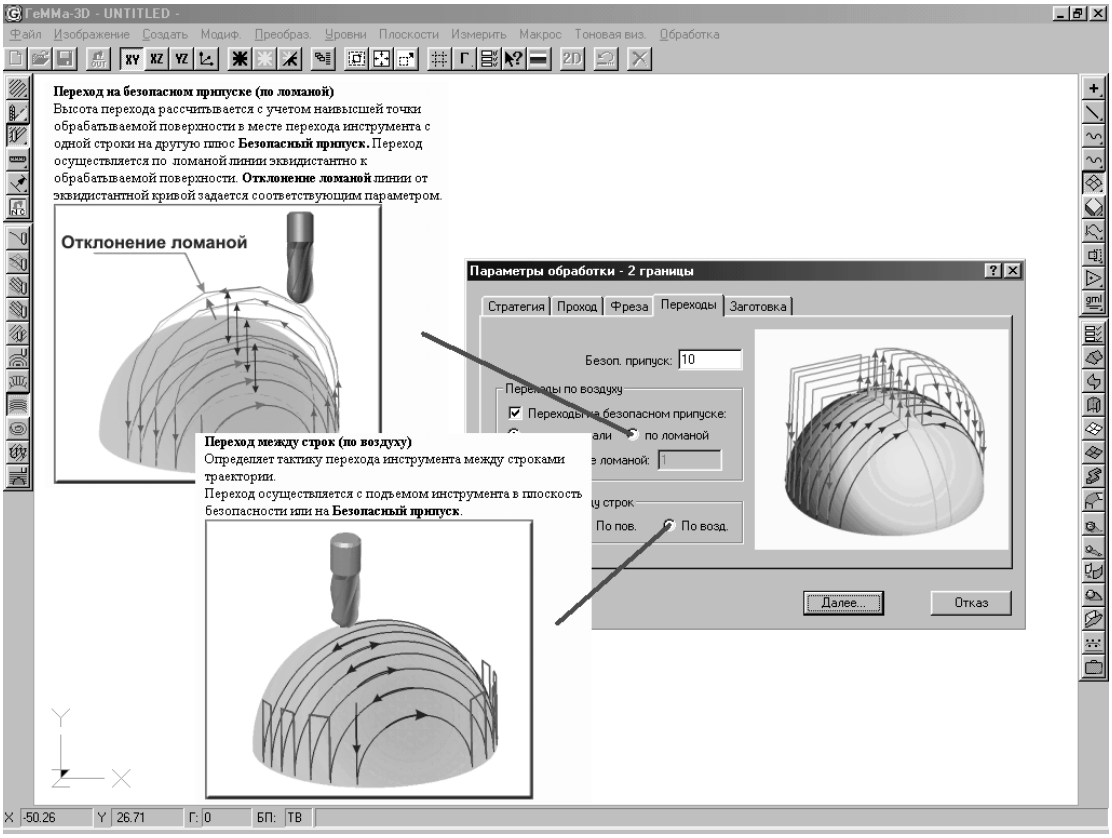
(например, в момент ожидания очередного ввода), то текущая операция прекращается, и начинается выполнение выбранной команды.

В строке состояния окна (нижняя панель окна) выводятся различные сообщения, а также индикация текущего положения курсора мыши, текущей глубины и текущей базовой плоскости.

Во время редактирования управляющих программ для станка с ЧПУ на месте бокового меню (справа) располагается текстовый редактор управляющих программ.

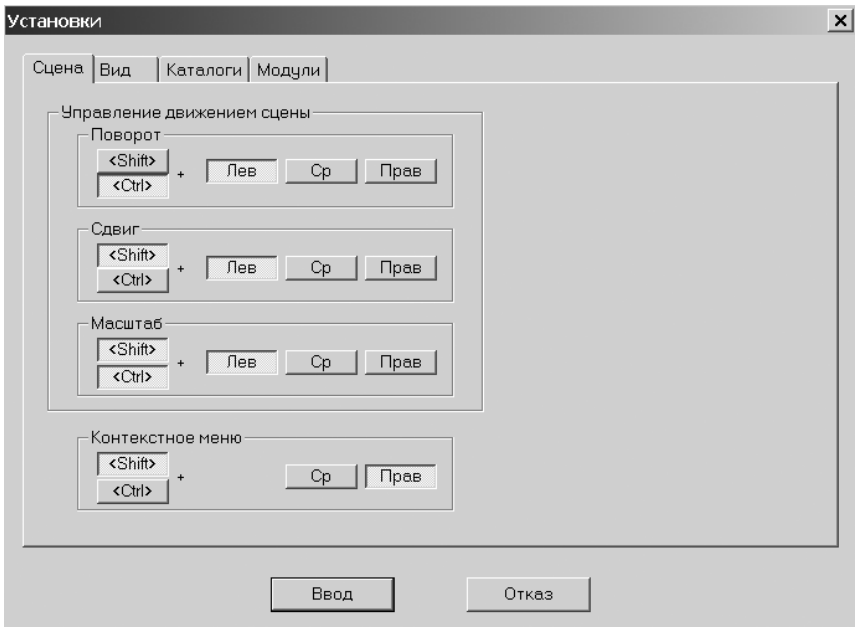
Система подсказок

Большим удобством при работе с системой является то, что каждой технологической операции обработки соответствует картинка, поясняющая назначение данной операции. Помимо этого организована система всплывающих подсказок по каждому меню и таблицам с задоваемыми значениями для используемых технологических параметров. Для вызова подсказки необходимо нажать на знак «?» в правом верхнем углу меню и переместить его на интересующий пункт меню или параметр. При этом появится подсказка, в которой помимо текстового пояснения имеется и иллюстрирующая картинка. Таким образом, пользователь может быстро получить информацию, обращаясь к инструкции при необходимости более подробных пояснений.



Начальные установки для работы с системой

Для задания основных настроек работы с системой необходимо выбрать пункт меню **Файл/Установки**. При этом появится меню настроек, содержащее закладки:



Закладка *Сцена* – задание комбинации кнопок, которые будут участвовать в управлении движением сцены.

Изображение в графическом окне можно вращать, сдвигать и приближать/удалять. Для этого применятся комбинации клавиш **<Ctrl>, <Shift>** вместе с передвижением мыши с нажатой левой кнопкой. По умолчанию применяются следующие комбинации клавиш для управления движением сцены в графическом окне:

<Ctrl> + левая кнопка мыши – вращение сцены относительно экранной системы координат (относительно оси OX при вертикальном движении мыши и оси OY- при горизонтальном);
<Shift> + левая кнопка мыши – сдвиг сцены в графическом окне вслед за движением мыши;
<Ctrl> + <Shift> + левая кнопка мыши – приближение/удаление сцены при движении мыши вниз/вверх соответственно.

<Shift> + правая кнопка мыши – вызывает контекстное меню.

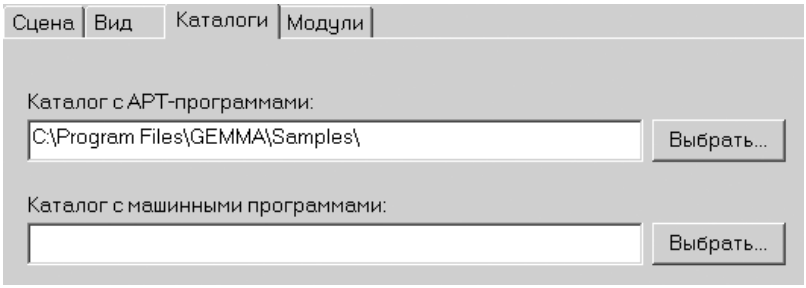
Описание работы с контекстным меню смотри в разделе **Контекстное меню**.

Закладка *Вид* – отвечает за настройку графического окна. Пользователь может задать размер кнопок (это бывает удобно при работе с разным разрешением экрана), толщину всех линий (включая UV-линии поверхностей), цвет фона

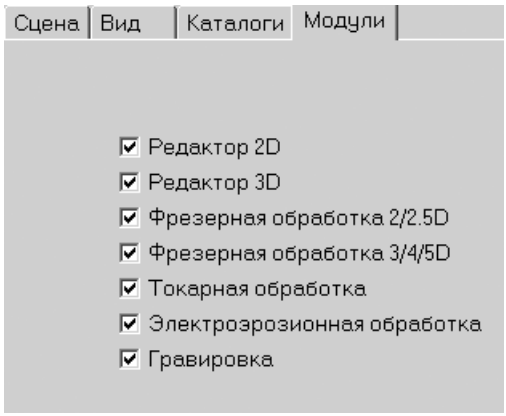


рабочей области экрана, размер курсора, размер маркера, число уровней.

Закладка *Каталоги* – отвечает за выбор каталогов для записи APT – файлов (управляющих программ в инвариантных кодах) и MSH – файлов (управляющих программ в машинных кодах конкретного станка).



Закладка *Модули* позволяет пользователю выбрать те модули, с которыми он собирается работать. Будут активны только те пункты меню, которые относятся к выбранным модулям, изменения вступят в силу после перезапуска системы ГеММа-3D.



Установки запоминаются и будут действовать в последующих сеансах работы с системой.

Выбор команды из меню системы

Выбрать нужную команду можно с помощью мыши, нажатием левой кнопки на соответствующем пункте или с помощью клавиатуры.

Для выбора команды с помощью клавиатуры из основного меню необходимо нажать клавишу **<Alt> + первую букву интересующего раздела**. При этом появится подсветка на выбранном пункте меню. Затем с помощью клавиш со стрелками можно осуществлять перемещение по пунктам или между разделами. Выпадающие подменю могут иметь несколько уровней вложенности. Т.е. некоторые пункты подменю вызывают появление новых подменю с командами. Такие пункты помечены с правого края значком «стрелка вправо». Выбор производится нажатием клавиши **<Enter>**.

Стандартный ответ пользователя

В процессе диалога система задает пользователю вопросы, требующие стандартного ответа типа **Да**, **Нет**, **Отказ**. Для ввода этих ответов используются следующие способы:

Да - нажатие на левую кнопку мыши в любой области экрана или клавишу **<Enter>**, или кнопку ***Ввод*** (если она присутствует в конкретном окне диалога).

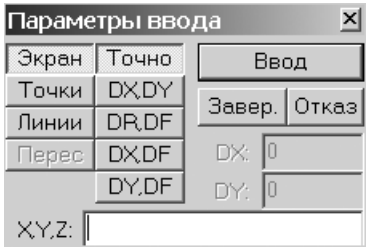
Нет - нажатие на правую кнопку мыши в любой области экрана. Этот ответ служит также сигналом окончания ввода.

Отказ - нажатие на клавишу **<Esc>** или кнопку ***Отказ*** (если она присутствует в конкретном окне диалога), что является сигналом полного отказа от выполняемой операции.

Ввод координат точки

Ввести координаты точки можно путем выбора позиции на экране или набора их в строке ввода параметров. Ввод координат в систему осуществляется по нажатию кнопки ***Ввод*** при задании в строке ввода параметров или нажатием левой кнопки мыши для выбранной позиции в графическом окне. Для выбора позиции на экране необходимо переместить курсор мыши в нужную точку графического окна. Нажатие на правую кнопку мыши, кнопку ***Отказ*** или клавишу **<Esc>** рассматривается как отказ от ввода координат. Координаты точки на экране дают две из трех координат точки в соответствии с установленным рабочим видом XY, YZ, XZ. Третья координата точки берется из текущего значения глубины. Координаты текущего положения курсора относительно нуля системы координат отображаются в строке состояния окна (нижняя панель окна).

Во время ввода точки в правом нижнем углу появляется панель диалога **Параметры ввода**:



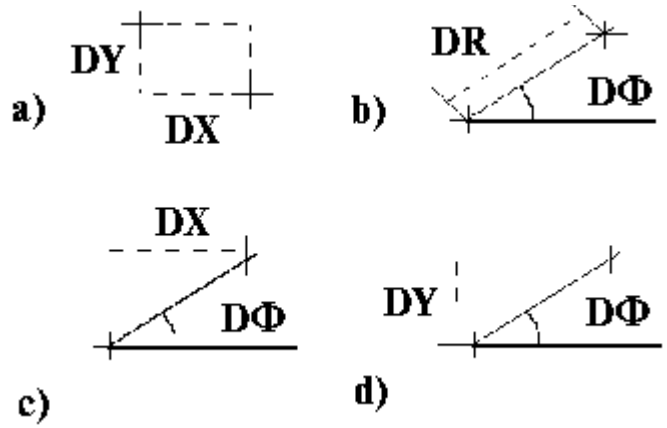
Эта панель имеет два дополнительных меню-переключателя:

Меню 1	Меню 2
Экран	Точно
Точки	DX,DY
Линии	DR,DF
	DX, DF
	DY, DF

В зависимости от того, какой пункт отмечен в каждом меню, осуществляется дальнейший ввод. Если в **меню 1** отмечен пункт **Экран**, то ввод осуществляется простым вводом координат точки, в которой расположен курсор.

Если отмечен пункт **Точки** или **Линии**, то необходимо указать объект. При этом точка положения курсора притянется к ближайшей точке или линии объекта соответственно. Если в **меню 2** отмечен пункт, отличный от пункта **Точно**, то введенная точка становится реперной, и окончательные координаты определяются с учетом введенных параметров смещения (D1,D2) относительно этой точки, вид которых зависит от выбора в **меню 2**:

a) DX,DY - смещения по осям OX и OY,
b) DR,DF - радиус и угол,
c) DX,DF - модуль смещения по оси OX и угол,
d) DY,DF - модуль смещения по оси OY и угол.



Если на экране высвечена координатная сетка, то возможен ввод координат с ее помощью. Для линий сетки определен коридор чувствительности, который представляет собой полосу определенной ширины вдоль линии сетки. Если в процессе ввода координат точки с помощью мыши в графическом окне перекрестие курсора попадает в коридор чувствительности вертикальной (горизонтальной) линии сетки, то экранная X-координата (Y-координата) точки становится равной X-координате (Y-координате), определяющей вертикальную (горизонтальную) линию сетки. Если курсор мыши находится внутри коридоров чувствительности и вертикальной, и горизонтальной линий, то координаты точки пересечения этих линий сетки определят соответствующие координаты вводимой точки.

Указание объекта

Для указания объекта в процессе выполнения операции необходимо переместить курсор мыши в графическое окно, совместить его с изображением объекта и нажать на левую кнопку мыши. Нажатие на правую кнопку мыши или клавишу **<Esc>** рассматривается как отказ от указания объекта. Для успешного указания объекта необходимо, чтобы курсор мыши находился внутри некоторого “коридора” малой ширины около одной из линий, изображающих объект. Для попадания в этот “коридор” (в дальнейшем будем называть его зоной чувствительности объекта) достаточно подвести перекрестие курсора как можно ближе к линии на изображении объекта или центру маркера, изображающего точку.

Если при указании объекта курсор мыши находится вне зоны чувствительности, то объект не указывается.

Указание группы объектов

Ряд операций позволяет пользователю указывать группы объектов для последующей манипуляции с ними. Для этого используется последовательное указание объектов выбранного типа. В этих операциях в дополнение к графическому окну в правом нижнем углу появляется панель диалога **Параметры указания**:



Эта панель имеет два вспомогательных меню:

Меню 1	Меню 2
Указ	Точки
Окно	Линии
Напр.	Кривые
Все	Поверх.
	Обол

В зависимости от того, какие пункты выбраны в каждом меню, осуществляется дальнейшее указание:

- В **меню 1** отмечен пункт **Указ.** Указание производится в соответствии с правилами, описанными в пункте **Указание объекта**. При этом может быть осуществлен выбор всех объектов, отмеченных «галочками» в **меню 2**, и указанных цветов.
- Отмечен пункт **Окно**. Соответствует указанию группы объектов, которые попадут в воображаемую прямоугольную область или будут пересекаться с ее границами. Для определения области следует указать две точки на экране. При указании первой точки появляется прямоугольная рамка, один из углов которой связан с перемещением курсора. Перемещая курсор, вы определяете размеры прямоугольной области. Могут быть выбраны только видимые на экране объекты. При этом выбор может быть осуществлен всех объектов, отмеченных «галочками» в **меню 2**, и указанных цветов.
- Отмечен пункт **Напр.** Соответствует указанию группы объектов, которые окажутся на пересечении с линией с заданным направлением. Для определения линии следует указать две точки. После указания первой точки, перемещая курсор мыши, вы визуально определяете направление и положение второй точки. При этом выбор может быть осуществлен всех объектов, отмеченных «галочками» в **меню 2**, и указанных цветов.
- В **меню 1** отмечен пункт **Все**. Считаются указанными сразу все непогашенные объекты. При этом выбор может быть осуществлен всех объектов, отмеченных «галочками» в **меню 2**, и указанных цветов. Объекты,

находящиеся за пределами экрана, тоже считаются указанными.

Меню 2 определяет, какие типы объектов будут указаны. Содержание **меню 2** может отличаться для разных операций. Если помечены не все пункты, то будет осуществляться выборочное указание. Например: помечен только Пункт **Точки** – будут указаны только объекты типа «точка».

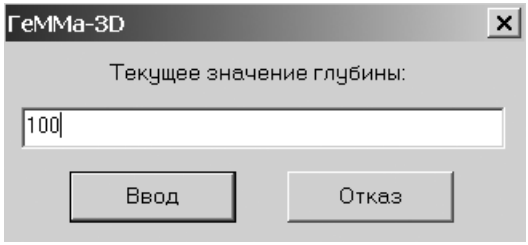
Кнопка ***vvv*** делает помеченными все пункты меню, над которым она расположена (**меню 2** или цветовое меню).

Кнопка ***инв.*** инвертирует состояние отметки пунктов. Т.е. «галочка» убирается с отмеченных пунктов и устанавливается на неотмеченных пунктах.

При этом на панели диалога **Параметры указания** становится доступной кнопка ***Ввод***. Все отмеченные объекты выделяются. Повторное указание выделенных объектов убирает их из отмеченной группы. При указании пункта **Все** выбранными становятся все объекты, отмеченные «галочками» в **меню 2**. Для завершения набора группы необходимо отказаться от дальнейшего указания, нажав правую кнопку мыши (или кнопку ***Завершить***) – указанные объекты выделятся одним цветом, а затем подтвердить выбор левой кнопкой мыши (или кнопкой ***Ввод***). При нажатии на правую кнопку произойдет возврат в режим указания группы объектов.

Ввод числовых значений и строк

При необходимости ввода значения некоторого параметра система выдает запрос. Текст запроса появляется в диалоговой панели для ввода параметров.



Непосредственно под текстом запроса располагается поле ввода. Ввод происходит в режиме редактирования. Это значит, что в процессе набора значения параметра можно свободно перемещать текстовой курсор по полю ввода, используя клавиши: **<стрелка вправо>** - перемещение на одну позицию вправо; **<стрелка влево>** - перемещение на одну позицию влево; **<Home>** – перемещение в начало строки; **<End>** - перемещение в конец строки; **<BS>** – удаление символа слева от курсора; **<Del>** - удаление символа под курсором. Переключение режимов вставка/замена осуществляется нажатием клавиши **<Ins>**. Ввод числа завершается при нажатии клавиши **<Enter>** или кнопки ***Ввод***. Нажатие на клавишу **<Esc>** или кнопку ***Отказ*** рассматривается как отказ от ввода значения.

При вводе числовых значений возможно использование функций

встроенного калькулятора. Калькулятор позволяет пользователю вычислять значение арифметических выражений со скобками, определяющими порядок выполнения операций.

Пользователь может ввести скобочное выражение, содержащее операции:

Операция	Символ
Сложения	+
Вычитания	-
Умножения	*
Деления	/
Возведения в степень	^
Круглые скобки	( )

Также могут использоваться обозначения функций:

Операция	Символы
Синус	**sin**
Косинус	**cos**
Тангенс	**tan**
Котангенс	**ctan**
Квадратный корень	**sqrt**
Логарифм натуральный	**ln**
Логарифм десятичный	**log10**
Арксинус	**asin**
Арккосинус	**acos**
Арктангенс	**atan**

В качестве разделителей используются запятые. Пробелы игнорируются.

Числовые значения задаются в соответствии с общепринятыми правилами. Возможно задание чисел в экспоненциальной форме.

Например: **2e2 –> 200**

Для задания значений углов в радианах пользователь завершает числовое значение символами “**R**” или “**r**”.

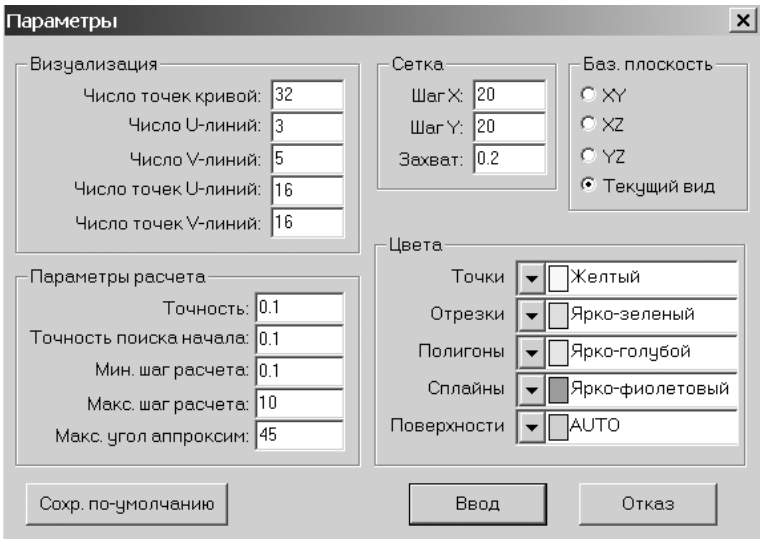
Например: **1r -> 57.298**

Тригонометрические функции (**sin, cos, tan, ctan**) используют в качестве аргументов, а аркфункции **(asin, acos, atan**) возвращают значения углов в градусах.

Пример выражения: **sqrt(2^2+log10(50 + 2*(30-5)) - 2)**

Редактирование таблиц

Некоторые параметры, необходимые для работы системы, объединены в таблицы. В их числе: установочные параметры системы, геометрические параметры инструмента и т.п. Изменение значений этих параметров осуществляется путем редактирования таблиц. После выбора соответствующего пункта меню на экране появляется панель диалога, содержащая наименования параметров и их значения. Параметр, значение которого в данный момент может быть изменено (отредактировано), в дальнейшем называется текущим. Переход от одного параметра к другому может осуществляться путем нажатия клавиш **<Tab>, <Shift+Tab>**.



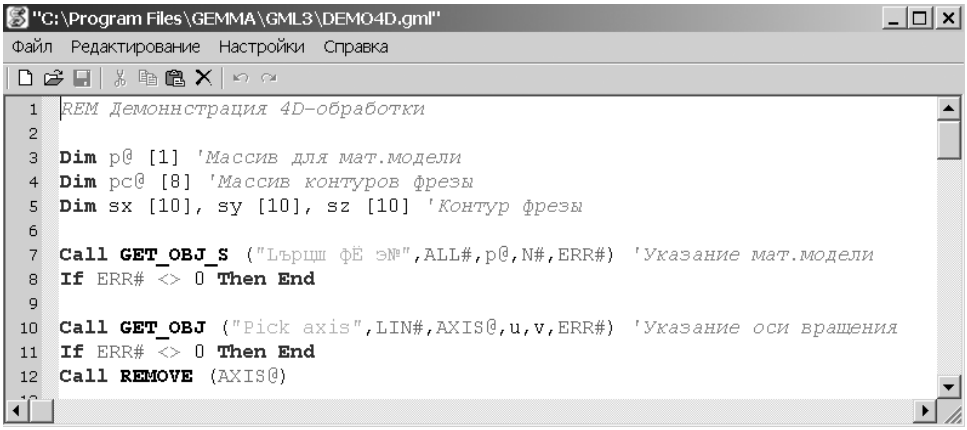
Завершение редактирования параметров таблицы осуществляется или нажатием левой кнопки мыши вне области таблицы, или кнопкой ***Ввод*** (в некоторых случаях она называется ***Далее***), или клавишей **<Enter>**. При этом запоминается текущее состояние таблицы. Для выхода без сохранения изменений необходимо нажать или правую кнопку мыши вне области таблицы, или кнопку ***Отказ***, или клавишу **<Esc>**.

Если один или несколько введенных параметров имеют недопустимые значения, то при выходе из редактирования таблицы будет выдано сообщение об ошибке, и редактирование таблицы будет продолжено. При этом текущим станет минимально или максимально возможное значение параметра.

Работа с текстовым редактором управляющих программ и редактором макрокоманд

Назначение пунктов основного меню текстового редактора управляющих программ и макрокоманд, а также работа с ними в системе ГеММа-3D не отличается от работы со стандартным текстовым редактором системы Windows (например, «Блокнот»). Для редактирования используются следующие клавиши:

<**Стрелка_вверх**> – перемещение текстового курсора на одну строку вверх,
<**Стрелка_вниз**> – перемещение на одну строку вниз,
<**Стрелка_вправо**> – перемещение на одну позицию вправо,
<**Стрелка_влево**> – перемещение на одну позицию влево,
<**Home**> – перемещение в начало строки,
<**End**> – перемещение в конец строки,
<**BS**> – удаление символа слева от курсора,
<**Del**> – удаление символа под курсором,
<**Ins**> – переключение режимов вставка/замена,
<**PgUp**> или нажатие клавиши мыши в верхней части рамки – прокрутка текста на одну страницу вверх,
<**PgDn**> или нажатие клавиши мыши в нижней части рамки – прокрутка текста на одну страницу вниз,
<**Ctrl+Home**> – перемещение в начало текста,
<**Ctrl+End**> – перемещение в конец текста,
<**Ctrl+Ins**> – запоминание в буфер выделенного текста.
<**Shift+Ins**> – вставка текста из буфера в текущую позицию курсора.
<**Shift+Del**> – удаление с запоминанием в буфер выделенного текста.

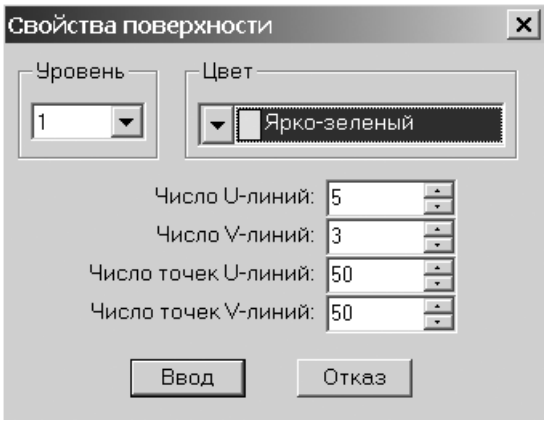


При перемещении текстового курсора с нажатой клавишей <**Shift**> происходит выделение текста. Выделенный текст можно удалять (<**Del**>), заменять новым, запоминать в буфер обмена (<**Ctrl+Ins**>).

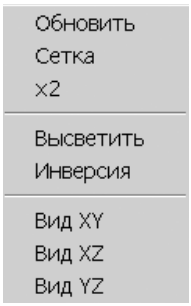
При указании мышью в области поля редактирования текстовый курсор перемещается в указанную позицию. При движении мыши с нажатой левой кнопкой редактируемая область под курсором мыши выделяется.

Контекстное меню

Во время работы с системой есть возможность оперативно менять свойства геометрических объектов (цвет, уровень). Для этого служит контекстное меню. Контекстное меню появляется при нажатии определенной комбинации клавиш. Комбинацию клавиш можно задать в диалоговой панели **Установки** (Файл/Установки). По умолчанию, контекстное меню появляется при нажатии правой кнопки мыши и клавиши <**Shift**>.



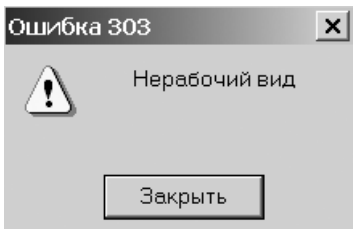
Если при вызове контекстного меню указатель мыши находится на геометрическом объекте, то этот объект выделяется цветом. Появившееся контекстное меню содержит параметры, связанные с указанным объектом (показать информацию по объекту (**Инфо**), погасить выделенный объект (**Погасить**), изменить свойства объекта (**Свойства**)). При этом параметр **Свойства** позволяет быстро переместить объект на другой уровень, изменить цвет объекта, изменить параметры исходной поверхности (**число точек и количество UV-линий**).



Если при вызове контекстного меню указатель мыши не указывает ни на один геометрический объект, то появится контекстное меню графического окна, параметры которого связаны с отображением объекта на экране (**Обновить, Высветить, Инверсия** и т.д.). Данное меню содержит пункты, дублирующие некоторые команды из оперативного меню.

Диагностические сообщения

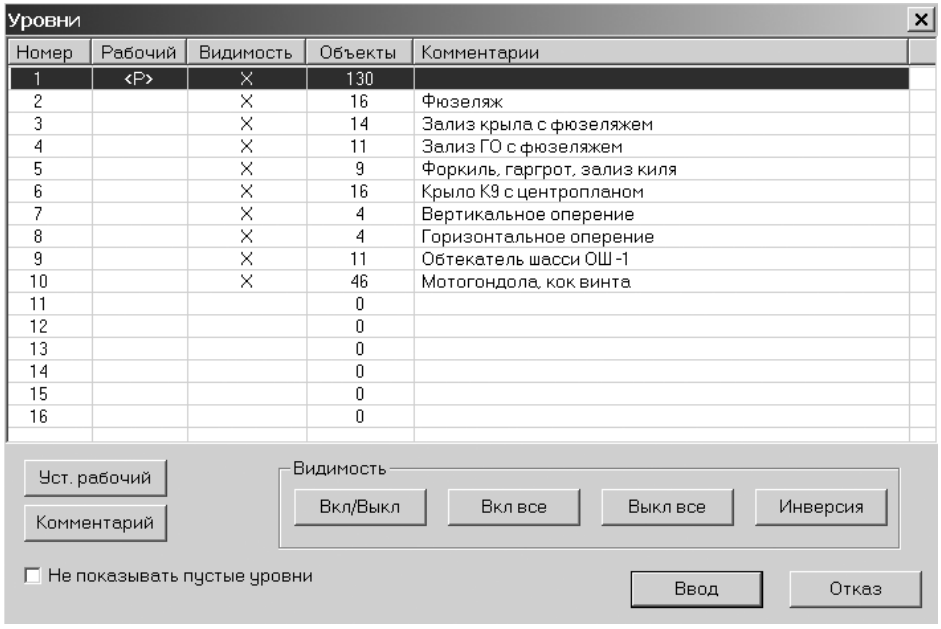
Существенную роль в процессе диалога играют диагностические сообщения системы. Они появляются в тех случаях, когда в процессе решения некоторой задачи возникает ситуация, которая не может быть корректно обработана системой. Для удаления диалоговой панели с текстом сообщения с экрана и продолжения работы нужно нажать кнопку ***Ввод*** (OK).



Использование уровней

Геометрические объекты можно размещать на одном или нескольких уровнях. Таким образом, объекты могут быть сгруппированы по функциональным признакам.

В текущей версии системы максимальное число уровней может быть определено пользователем, но не может привышать 10000 (по умолчанию 64). Число объектов, принадлежащих данному уровню, не ограничивается. Каждый уровень имеет свой номер и может иметь содержательный комментарий. Информация об уровнях с возможностью ее модификации представлена в диалоговой панели **Уровни**:



Если отмечен пункт **Не показывать пустые уровни**, то те уровни, на которых нет объектов, не будут отображаться в списке уровней.

В колонке **Номер** находятся номера уровней. В колонке **Рабочий** значком <P> помечен текущий рабочий уровень. В колонке **Видимость** значком <X> помечены уровни, объекты которых видимы. В колонке **Объекты** отображается число объектов на каждом уровне. В колонке **Комментарии** показаны комментарии к уровням.

Смена видимости уровня

Уровень может быть видимым или невидимым. Для смены состояния уровня необходимо выбрать пункт меню **Состояние**. Появится диалоговая панель **Уровни**. В ней необходимо для требуемого уровня в колонке **Видимость** произвести указание курсором мыши. Если в колонке с заголовком **Видимость** стоит знак X, то объекты этого уровня видимы на экране.

Смена текущего рабочего уровня

Все построения ведутся на текущем рабочем уровне, отмеченном символом “P”. Для смены рабочего уровня необходимо выбрать пункт меню **Состояние** и в колонке **Рабочий** для другого уровня указать символом “P”. Если рабочим указан невидимый уровень, то он автоматически становится видимым.

Комментарий к уровню

Для ввода или редактирования комментария к уровню необходимо выбрать пункт меню **Состояние**, затем нажать кнопку ***Комментарий*** (или двойным нажатием левой кнопки мыши на поле, где будет вводиться комментарий). В появившейся диалоговой панели необходимо ввести новый комментарий или отредактировать имеющийся.

Перемещение объектов на определенный уровень

Если необходимо переместить часть объектов на какой-либо определенный уровень, нужно выбрать пункт меню **Переместить**, указать объекты, а затем выбрать из списка уровней тот, на который необходимо переместить указанные объекты.

Переместить отдельный объект на другой уровень также можно, воспользовавшись контекстным меню.

Использование цветов объектов

Каждый объект имеет один из 12 цветов. Цвета вновь создаваемых объектов задаются в таблице пункта **Параметры** оперативного меню. В таблице для каждого отдельного типа объекта (точка, линия, сплайн и т.д.) задается свой цвет. Если в таблице **Параметры** вместо цвета установлено значение “AUTO”, то цвет вновь создаваемых объектов будет циклически изменяться в следующей последовательности:

Синий – Зеленый – Голубой – Красный – Фиолетовый – Белый - Ярко-синий - Ярко-зеленый - Ярко-голубой - Ярко-красный - Ярко-фиолетовый - Желтый.

Изменение цвета существующего объекта

Для того, чтобы поменять цвет существующего объекта или группы объектов, необходимо выбрать пункт **Сменить цвет** из оперативного меню и указать объект или группу объектов, которым нужно поменять цвет. При этом цвета указанных объектов изменятся в соответствии с заданием цветов в таблице **Параметры** оперативного меню.

Сменить цвет объекта также можно, воспользовавшись контекстным меню.

Указание объектов с использованием селекции по цвету

При указании группы объектов в таких операциях, как **Погаси, Удали** и т.д., кроме селекции по типу объектов, возможна селекция по цвету объекта.

Например, можно указать все зеленые сплайны или все объекты, попавшие в окно, кроме белых и синих. Для этого, в диалоговой панели **Параметры указания** есть цветовое меню. Это меню состоит из 12 пунктов, обозначающих цвет указываемого объекта. Пункты цветового меню можно включать/выключать, указывая на них мышью. Выключенный пункт цветового меню помечается черным прямоугольником. При указании объектов будут доступны для выбора только те объекты, цвет которых соответствует включенным пунктам цветового меню.

