

## 4. Structure CAD «не только для ОРЛОВ»

*Начинающий... не должен смущаться, если... он обнаружит, что у него не хватает предварительных знаний даже для чтения предварительных сведений.*

П.ХАЛМОШ

Графический интерфейс программы SCAD построен на основе технологии MDI (Multi Documented Interface). Это позволяет работать одновременно с несколькими задачами, каждая из которых в режиме подготовки исходных данных (в препроцессоре) использует одно окно. В режиме анализа результатов расчета (в постпроцессоре) количество окон для одной задачи не ограничено. В них могут располагаться как разные фрагменты расчетной схемы, так и различные виды результатов. При этом разные задачи могут одновременно находиться на разных стадиях обработки — подготовки данных, расчета и анализа результатов.

Окно задачи, к которому пользователь обращался последним, считается активным. Соответственно, набор и состояние элементов управления графическим интерфейсом будет соответствовать режиму, в котором находится задача в активном окне.

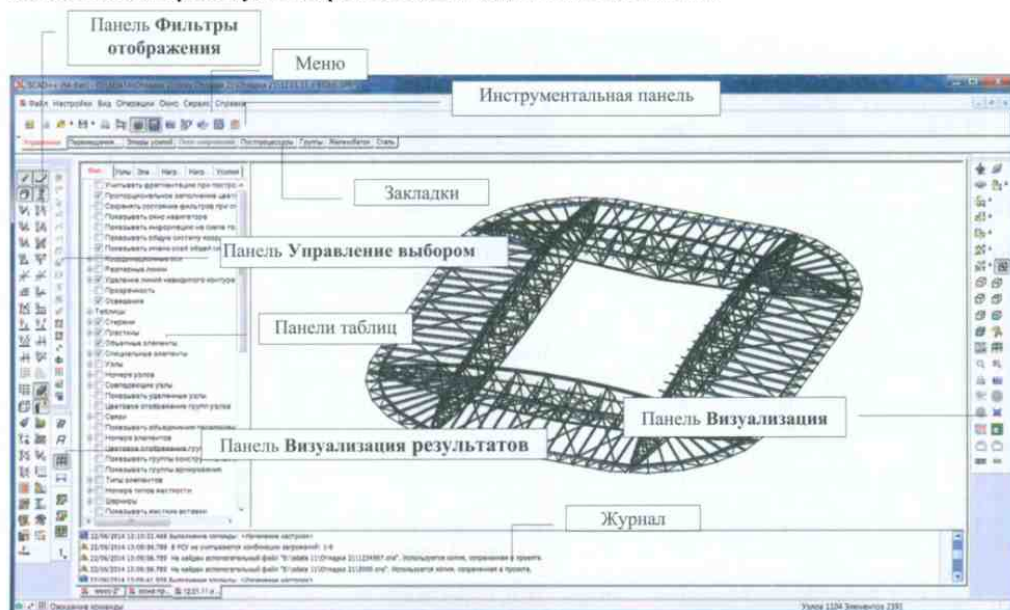


Рис. 4-1. Общий вид рабочего окна комплекса SCAD

Элементы управления графическим интерфейсом, доступ к данным, операции с окнами (допустимость одновременного присутствия нескольких окон, понятие активного окна и способы

активации, возможность перемещения окон и т.п.) реализованы в полном соответствии с правилами, принятыми для операционной среды Windows.

#### 4.1. Организация графической среды

Графическая среда пользователя включает следующие основные элементы (рис. 4-1):

**Меню** — расположено в верхней части окна SCAD под заголовком и содержит разделы, набор которых зависит от установленного режима работы.

**Инструментальные панели** — являются основным элементом графического интерфейса, который используется для вызова операций формирования модели и анализа результатов расчета. Панели состоят из набора кнопок и списков. Как правило, в каждую панель входят операции одного назначения, например, для работы с узлами или элементами, анализа перемещений или усилий. Переключение панелей выполняется указанием курсора на «закладки» с их наименованием. Функции и режимы инструментальных панелей пре- и постпроцессора описаны в соответствующих разделах.

**Фильтры отображения** — фильтры служат для управления отображением расчетной схемы. С их помощью выполняется вывод на экран практически всех параметров модели, включая номера элементов и узлов, нагрузок, условий опирания и примыкания, жесткостных характеристик и т. п. Кроме того, фильтры используются для выбора способа отображения модели (проволочное, реалистичное с удалением линий невидимого контура и др.).

Фильтры отображения продублированы в виде древовидной структуры на панели, расположенной вдоль левой грани каждого окна.

Панель **Визуализация** — включает кнопки управления позиционированием — схемы на экране, фрагментацией схемы, а также выводом текущего изображения на печать.

Панель **Управление выбором** — включает набор кнопок, используемых для выбора курсоров, назначения правил селекции узлов и элементов в зависимости от их положения в схеме, а также для организации взаимодействия между графическим и табличным представлением модели.

Панель **Визуализация результатов** — появляется в режиме графического анализа результатов и используется для управления отображением результатов расчета на расчетной схеме.

**Панели таблиц** с исходными данными и результатами расчета — расположены у левой границы каждого окна задачи и переключаются с помощью закладок (панели таблицы находятся там же, где и дублирующая панель фильтров отображения).

**Журнал** — часть окна, расположенная вдоль его нижней границы, которая содержит информацию о выполненных операциях в процессе работы с задачей в текущем сеансе работы, а также сообщения об ошибках и предупреждения.

**Диалоговые окна** — в тех случаях, когда для выполнения операции требуются дополнительные данные или установки, на экран выводится соответствующее диалоговое окно. Диалоговые окна включают различные элементы управления — таблицы, кнопки, поля ввода, списки и т. п. Ввод, удаление или изменение данных выполняется с клавиатуры. Если выход из диалогового окна выполняется нажатием кнопки **ОК**, то все выбранные установки запоминаются. Если для выхода использована кнопка **Cancel** (Отмена), то новые установки не сохраняются, а при работе будут использоваться выбранные ранее или принимаемые по умолчанию.

#### Меню

Под выражением «Выбрать в меню ...» подразумевается выполнение последовательности операций:

- установить курсор на раздел меню и нажать левую кнопку мыши;

- после раскрытия списка операций перемещением курсора по вертикали выбрать строку с наименованием нужной операции и нажать левую кнопку мыши.

Состав и содержание меню зависит от режима работы, в котором находится активная задача. Например, при вызове программы из программной группы системы **SCAD Office** стартовое меню включает пять разделов — **Файл, Настройки, Вид, Сервис и Справка**. После загрузки проекта меню будет включать семь разделов — **Файл, Настройки, Вид, Операции, Окно, Сервис и Справка**.

Меню раздела **Файл** (полный набор) может включать более двадцати пунктов. В некоторых режимах работы количество пунктов меньше. Кроме того, некоторые пункты могут быть недоступными. Например, пункт **Сохранить проект** окажется закрытым, если проект не загружен или не изменялся.

Полный список разделов меню **Файл** включает:

- **Новый** — создание нового проекта;
- **Открыть...** — открыть существующий проект;
- **Прочитать проект из текстового формата...** — загрузка проекта в формате текстового файла исходных данных **SCAD++**;
- **Прочитать проект из текстового формата (предыдущие версии)** — загрузка проекта в формате текстового файла исходных данных **SCAD** версий 11.xx и др.;
- **Импорт** — загрузка проектов, созданных другими приложениями в форматах **DXF, DWG, SDNF, IFC** и др.;
- **Сохранить проект** — запись проекта в файл, без изменения имени файла;
- **Сохранить проект как...** — запись проекта в файл с новым именем;
- **Сохранить проект для SCAD 11.xx** — запись проекта в файл в формате версии 11.xx;
- **Закрыть проект** — закрытие текущего проекта;
- **Открыть среду** — загрузить сохраненный ранее файл со списком активных проектов;
- **Сохранить среду** — сохранение в файле списка активных проектов;
- **Сохранить среду под другим именем** — сохранение файла со списком активных проектов под новым именем;
- **Закрыть среду** — завершение работы со всеми проектами, открытыми при загрузке среды;
- **Сохранить данные в виде текста** — преобразование данных из внутренних форматов проекта в текстовый файл в форматах входного языка;
- **Экспорт** — экспорт данных в стандартных форматах или форматах других приложений;
- **Переслать** — отправка проекта по электронной почте;
- **Предварительный просмотр** — просмотр текущего изображения схемы перед печатью;
- **Печать** — вывод текущего изображения схемы на печать;
- **Файлы рабочей среды** — список файлов, содержащих описание рабочей среды;
- **Выход** — завершение работы с программой.

В нижних строках раздела **Файл** записаны имена файлов последних десяти проектов, с которыми работал пользователь. В тех случаях, когда предполагается работа с одним из этих проектов, достаточно выбрать его из этого списка.

Полный список разделов меню **Настройки** включает:

- **Немедленное выполнение** — эта опция становится доступной при выполнении операций с выбранными узлами и элементами и обеспечивает их немедленное выполнение без подтверждения кнопкой **ОК**;

- **Настройка цветовой схемы** — вызывает многостраничное диалоговое окно **Настройка цветов**, в котором назначается цвет отображения всех атрибутов и объектов расчетной схемы, схем загрузки, результатов расчета и т. п.;
- **Параметры расчета** — вызывается одноименное диалоговое окно, в котором выполняется выбор метода решения и связанные с этим настройки точности решения статических и динамических задач, контроля решения и анализа устойчивости, допустимые отклонения формы конечных элементов и т. п.;
- **Настройка параметров среды** — открывает диалоговое окно, в котором назначаются параметры настройки графической среды. К ним относятся, например, включение режима раздельного отображения пластинчатых элементов, назначение отступа между концом элемента и узлом при объемном отображении профилей стержневых элементов, включение «штриховки» распределенной нагрузки на стержневых элементах, назначение точности оценки совпадающих узлов, и др. Подробнее вопросы настройки среды рассматриваются в разделе 10.4;
- **Настройка шагов арматуры** — назначается список допустимых расстояний между арматурными стержнями, который используется при подборе арматуры;
- **Настройка норм проектирования** — в одноименном диалоговом окне выполняется назначение норм, в соответствии с которыми будет выполняться решение задач проектирования элементов стальных и железобетонных конструкций;
- **Настройки** — вызывается многостраничное диалоговое окно, в котором выполняются назначения для текущей задачи единиц измерения входных и выходных данных, языка интерфейса, шрифтов и т. п.;
- **Экспресс-настройка единиц измерения** — в диалоговом окне **Параметры** выполняется назначение основных единиц измерения, на основе которых автоматически принимаются все единицы входных данных и результатов расчета. Следует отметить, что единицы измерения как исходных данных, так и результатов могут неоднократно меняться в процессе формирования модели или анализа результатов;
- **Настройка оформления листов для печати** — вызывается одноименное диалоговое окно, в котором назначаются элементы оформления графических материалов, выводимых на печать;
- **Назначение рабочих директорий** — вызываемое этой операцией одноименное диалоговое окно позволяет указать имена каталогов, из которых по умолчанию следует взять файл проекта и куда следует помещать рабочие файлы и файлы результатов. Изменить назначение каталогов можно только при условии, что ни один проект не активен, т. е. перед вызовом операции следует предварительно закрыть активный проект (операция **Закрыть проект** в меню *Файл*);
- **Настройки принтера** — стандартная процедура Windows для выбора типа принтера и назначения характеристик;
- **Настройка визуализации таблиц результатов** — выбор программы (текстового редактора) визуализации текстовых документов, включая таблицы исходных данных и результатов.

Меню **Вид** используется для управления отображением схемы и дублирует ряд операций панели **Визуализация**, включая **Вращение**, **Исходное положение**, **Проекция**, а также выбор режима отображения (**GDI** или **DirectX**). Кроме того, в меню предусмотрено возможность включения и отключения панелей фильтров отображения, визуализации, управления выбором и визуализации результатов.



Меню **Операции** дублирует кнопки активного раздела инструментальной панели.

Меню **Окно** является типичным для многооконных Windows-приложений и позволяет создать новое окно (только в постпроцессоре), а также автоматически упорядочить окна по разным правилам.

Меню **Сервис** в препроцессоре предназначен для вызова различных калькуляторов: стандартного калькулятора Windows, формульного калькулятора и преобразователя единиц измерений.

Меню **Справка** содержит пункты, позволяющие получить справочную информацию о комплексе в целом и подробные сведения о подготовке исходных данных, чтении результатов, управлении режимами и т. п.

### Инструментальные панели

Инструментальные панели являются одним из основных элементов управления комплексом SCAD. Активация панелей выполняется путем указания курсором на закладки, набор которых зависит от режима работы (подготовка данных или анализ результатов).

Набор закладок в режиме подготовки данных зависит от вида формируемой модели — на основе конечных элементов или укрупненная модель, на основе конструктивных элементов. При формировании конечноэлементной модели доступен следующий набор закладок: **Управление, Схема, Назначение, Узлы и Элементы, Загрузки, Группы**. Если схема готовится для расчета с учетом очередности возведения сооружения, то кроме указанных закладок открывается доступ к закладке **Монтаж**. В случае работы с укрупненными элементами (препроцессор **ФОРУМ**) доступны закладки **Управление, Схема, Операции с узлами, Операции с элементами, Нагрузки**.

При анализе результатов расчета, включая экспертизу и подбор арматуры в элементах железобетонных конструкций и сечений элементов стальных конструкций, доступны закладки **Управление, Перемещения, Эпюры усилий, Поля напряжений, Постпроцессоры, Группы, Железобетон, Сталь**.

### Пиктограммы

В инструментальных панелях для инициализации операций используются кнопки с пиктограммами (или, как их называют в Windows, — иконы). Ограниченное пространство кнопки не всегда позволяет сделать пиктограмму адекватной смыслу операции, которую она символизирует. Для облегчения освоения комплекса и упрощения работы с ним используются различные средства. Во-первых, это информационная строка, в которую в момент попадания курсора в поле кнопки выводится краткое описание соответствующей кнопке операции. Во-вторых, это приведенная ниже система символических изображений в пиктограммах, которая отражает суть операции и является общей для всего комплекса.



— выполнить операцию (кнопка **ОК**);



— отказаться от выполнения установленной операции;



— восстановить исходный вид схемы;



— запомнить загрузку;



— операции для работы с элементами;



— буква «R» — жесткостные характеристики;



— операции для работы с узлами;