

Новые возможности БК SCAD версии 7.31

Ожидания оправдались!

В июле 2002 года вышла новая версия вычислительного комплекса (БК) для прочностных расчетов строительных конструкций **SCAD 7.31**. Хотя стоимость комплекса не увеличилась, в нем появились очень интересные и в некотором смысле "революционные" возможности. Наиболее значительным достижением стала практическая реализация нового метода решения больших систем линейных уравнений, которая послужит основой для выполнения трудоемких пошаговых расчетов, возникающих при решении нелинейных задач

(в том числе и в прямой пошаговой динамической постановке).

Новая версия БК SCAD позволяет выполнить разложение матрицы жесткости процессорами двух видов. В первом реализован традиционный метод Гаусса, а во втором — многофронтальный метод, который позволяет в 10 и более раз уменьшить время расчета и в 5-6 раз — объем памяти на диске, необходимый для хранения матрицы жесткости расчетной модели. Очевидно, что чаще всего многофронтальный метод имеет смысл использовать для решения задач большой размерности.

Так, например, размерность модели, представленной на рис. 1, — 222 000 (двести двадцать две тысячи) неизвестных (36 994 узла, 46 707 элементов, 10 загрузжений). Расчет методом Гаусса (SCAD 7.29) на компьютере Pentium IV с быстродействием 1,6 ГГц длился 6 часов 14 минут. Реализация многофронтального метода (SCAD 7.31) на том же компьютере позволила сократить время расчета до 18 минут. Таким образом на этой расчетной схеме удалось **более чем в двадцать раз** ускорить расчет на этапе решения системы линейных уравнений.

Доработан препроцессор подготовки данных БК SCAD. Наиболее важные дополнения появились в разделах

- "Генерация сетки конечных элементов";
- "Назначение жесткостных характеристик составных сечений стержневых элементов металлоконструкций";
- "Описание загрузжений".

В режиме "Генерация сетки конечных элементов на плоскости" реализован ряд новых операций, позволяющих автоматически выполнять сгущение сетки в окрестности заданных узлов и линий, выполнять разбиение ортогональных областей на прямоугольные элементы, а также отменять результаты триангуляции, не выходя из режима генерации сетки. Локальные сгущения сетки КЭ можно получать и на "тонких" участках области триангуляции (рис. 2).

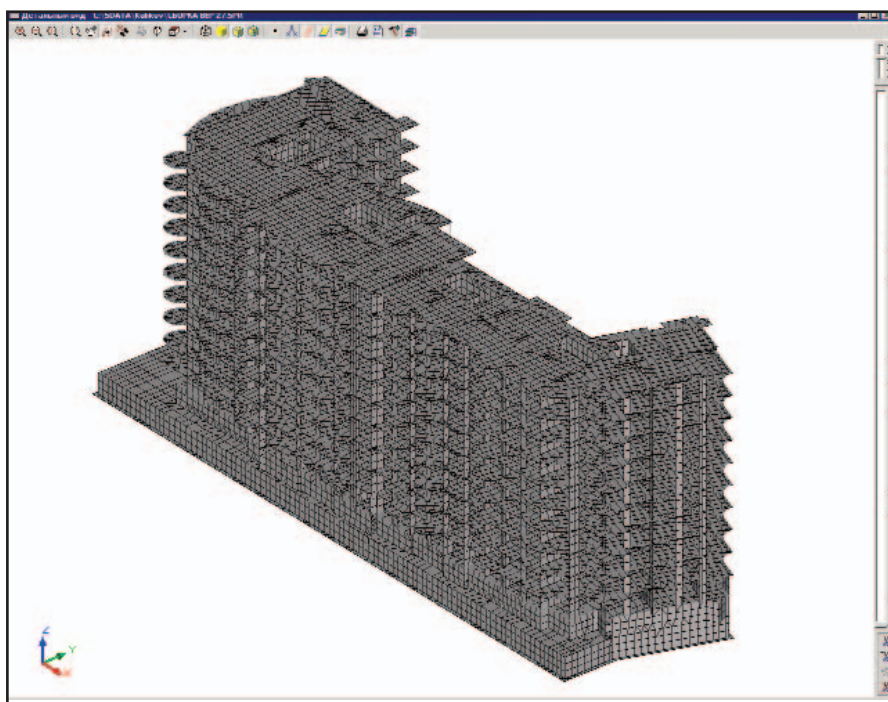


Рис. 1

TIPS & TRICKS

3D Studio VIZ. Импорт моделей AutoCAD

Если вы планируете передать модель AutoCAD в 3D Studio VIZ с помощью команды *Import*, убедитесь, что выключили или заморозили слои, содержащие геометрию, которую не нужно импортировать.

3D Studio VIZ проигнорирует эти слои при импорте, если будет установлен флажок *Skip off and frozen layers*.

Autodesk VIZ. Использование модификаторов для создания объектов

Достаточно часто объекты Autodesk VIZ создаются путем применения ряда модификаторов к исходной геометрии. Что делать, чтобы применить модификаторы с такими же параметрами к другим объектам?

- Выберите исходный объект и на панели *Modify* нажмите кнопку *Edit Stack*.
- Укажите модификаторы и нажмите *Copy*.
- Выберите объект, который вы хотите изменить, и на панели *Modify* нажмите кнопку *Edit Stack*.
- В появившемся окне укажите последний в списке модификатор и нажмите *Paste*.

Autodesk VIZ 4. При экспорте из AutoCAD цилиндр отображается некорректно

При использовании File Link Manager для подключения файла AutoCAD, содержащего выдавленный круг, полученное тело отображается как призма (с ярко выраженными гранями). Однако этого не происходит при экспорте в 3D Studio VIZ 3i.

Для решения проблемы необходимо изменить значение параметра ACIS Surface Deviation с 1 на 0.1.

Autodesk VIZ 4. Чертежи импортируются в неправильном масштабе

Если при импорте из AutoCAD в Autodesk VIZ чертежи изменяют масштаб, проверьте, чтобы единицы VIZ совпадали с единицами, в которых был выполнен чертеж. Это можно сделать в окне *Preferences* на закладке *General* (меню *Customize*, пункт *Preferences*).

Autodesk VIZ 4. Какие форматы файлов DWG поддерживаются при импорте?

Autodesk VIZ 4 может импортировать в сцену модели из файлов AutoCAD (DWG). При этом поддерживаются версии AutoCAD Release 14 и AutoCAD 2000. По умолчанию выбирается AutoCAD 2000.

Дополнительную информацию можно получить в системе электронной помощи: см. раздел "Exporting to AutoCAD DWG".

В режим назначения жестких характеристик стержневым элементам из металлопроката добавлена возможность использования составных сечений семи видов из уголков, швеллеров и двутавров.

Введены новые функции и в раздел задания загрузений. Для расчета на заданные перемещения можно наряду с "нуль-элементом" задать узловую нагрузку специального вида — смещение связи.

В отличие от предыдущих версий программы в окне "Узловые нагрузки" реализована возможность задания в узле сразу нескольких нагрузок, отличающихся направлением действия. Кроме того, при описании загрузения теперь можно вывести на экран "**Таблицу нагрузок**". Эта таблица позволяет выполнить две операции: выбрать значение ранее заданной нагрузки и перенести его в поле ввода по установленному направлению, а также изменить значение ранее заданной нагрузки.

Из инструментальной панели "Загружения" в панель фильтров отображения перенесены операции построения карт распределенных и узловых нагрузок, благодаря чему они стали доступны как в пре- так и в постпроцессоре.

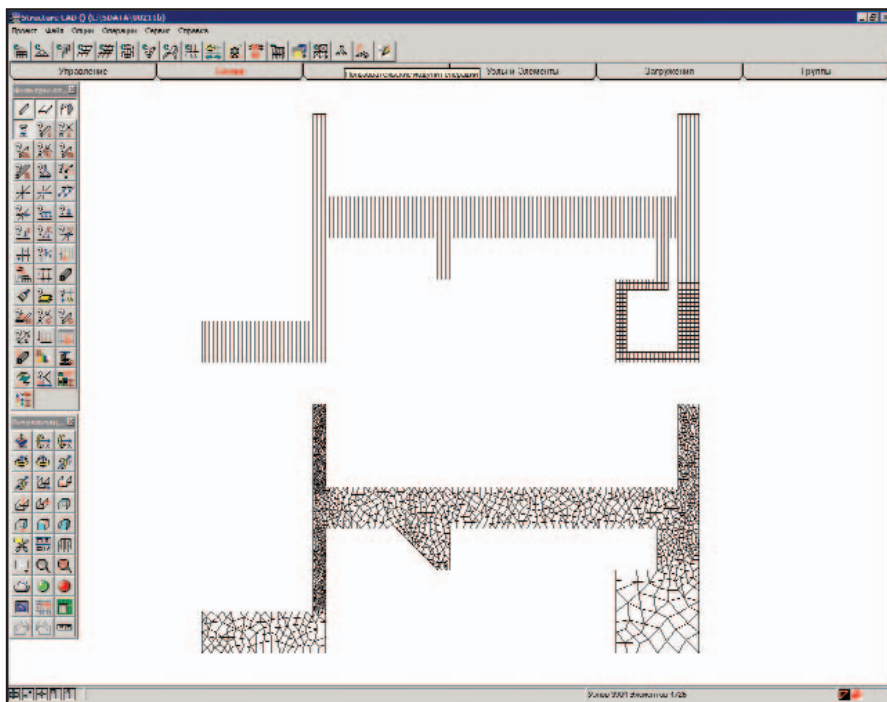
Значительно расширен спектр динамических загрузений. Появилась возможность проведения рас-

четов следующих видов динамических воздействий:

- импульс с отслеживанием истории;
- удар с отслеживанием истории;
- удар с учетом влияния массы ударяющего тела;
- сейсмика по заданным акселерограммам при использовании трех различных графиков по осям общей системы координат.

Решена проблема обмена информацией между BK SCAD 7.31 и программой по расчету коэффициентов постели фундаментных плит на упругом основании КРОСС. Следовательно, значения коэффициентов постели для элементов, входящих в выбранный фрагмент расчетной схемы в SCAD, можно отныне назначить с помощью программы КРОСС. Для этого в КРОСС автоматически передается интересующий расчетчика фрагмент, а после определения коэффициентов постели нужно просто вернуться в SCAD.

При графическом анализе полученных результатов в окне "Информация об элементе" доступна новая операция "**Сочетание усилий**", которая позволяет сохранить в файле с расширением RSU значения расчетных сочетаний усилий для передачи их в режимы "Соппротивление сечений" программ КРИСТАЛЛ и АРБАТ.



▲ Рис. 2

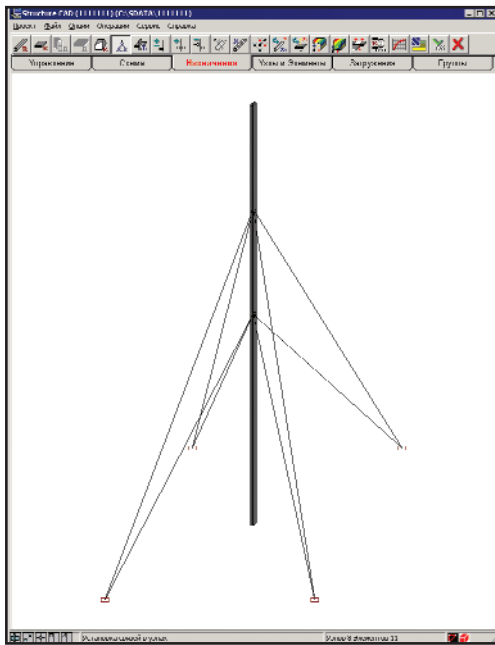


Рис. 3

Обновилась библиотека конечных элементов. При назначении типа элементам оболочки, балки-стенки и плиты можно активизировать опцию **"Учет сдвига в пластинах и оболочках"**, что позволяет учесть сдвиг (конечные элементы Рейснера-Миндлина).

Введение нового конечного элемента **"ванта"** (рис. 3) дает возможность более точно моделировать работу оттяжек мачтовых сооружений, мостовых конструкций и т.д.

Усовершенствован постпроцессор по обработке результатов расчетов. Отметим новую операцию **"Эпюры напряжений вдоль прямой"** (рис. 4), которая предназначена для построения эпюр силовых факторов вдоль заданной линии (секущей) на плоском фрагменте расчетной схемы в элементах оболочки, плиты и балки-стенки.

Кроме того, в режиме графического анализа результатов расчета для элементов пластин появилась возможность строить графическую карту результатов, в которой каждый элемент целиком окрашивается в цвет, соответствующий значению анализируемого фактора.

Раздел **"Постпроцессоры"** пополнился также двумя абсолютно новыми функциями.

"Энергетический постпроцессор" можно рассматривать как универсальное средство для получения отображения особенностей напряженно-деформированного состояния системы в виде картины распределения энергии деформаций. Если энергетическая картина построена с учетом влияния матрицы геометрической жесткости, то это позволяет относить отдельные части системы (вплоть до отдельных ее элементов) к одному из двух классов: классу *удерживающих* и классу

толкающих элементов (или частей) системы. Удерживающие элементы способствуют сохранению устойчивости равновесия системы, тогда как роль толкающих элементов отрицательна, поскольку именно они по-нуждают (подталкивают) механическую систему к потере устойчивости.

Энергетические показатели системы имеют смысл не только при анализе устойчивости, но и для статических нагружений. В этом случае распределение удельной энергии характеризует энергетическую *"нагрузку"* элементов расчетной схемы, а распределение энергии, приведенное ко всему объему КЭ, может косвенно служить показателем качества конечно-элементной сетки.

Результаты работы энергетического процессора отображаются в виде цветовых полей или маркеров. При этом распределение энергии в системе можно получить приведенным к объему конечного элемента или к единице объема (удельная энергия).

Еще одна новая функция постпроцессора — **"Экспорт данных в ФОК"** — служит для передачи данных о расчетных сочетаниях усилий в концевых сечениях (базах) колонн, полученных по результатам прочностного расчета конструкции. Информация, которая находится в формируемом файле, представляет собой набор исходных данных в форматах системы **ФОК ПК**, которая предназначена для выполнения этапов рабочего (на уровне КЖ, КЖИ) проектирования отдельно стоящих фундаментов под колонны каркасных зданий на естественном, свайном забивном и свайном буронабивном основании.

В новой версии BK SCAD реализовано также большое количество незначительных, на первый взгляд, доработок.

Предлагая SCAD 7.31, мы надеемся, что и давние пользователи программного обеспечения SCAD Office, и новые клиенты получат более мощные и эффективные средства выполнения прочностных расчетов строительных конструкций.

Подробности читайте на нашем сайте: www.scadgroup.com.

Анатолий Маляренко,

Наталья Мосина

ООО "СКАД СОФТ"

Тел: (095) 267-4076

E-mail: scad-soft@mtu-net.ru

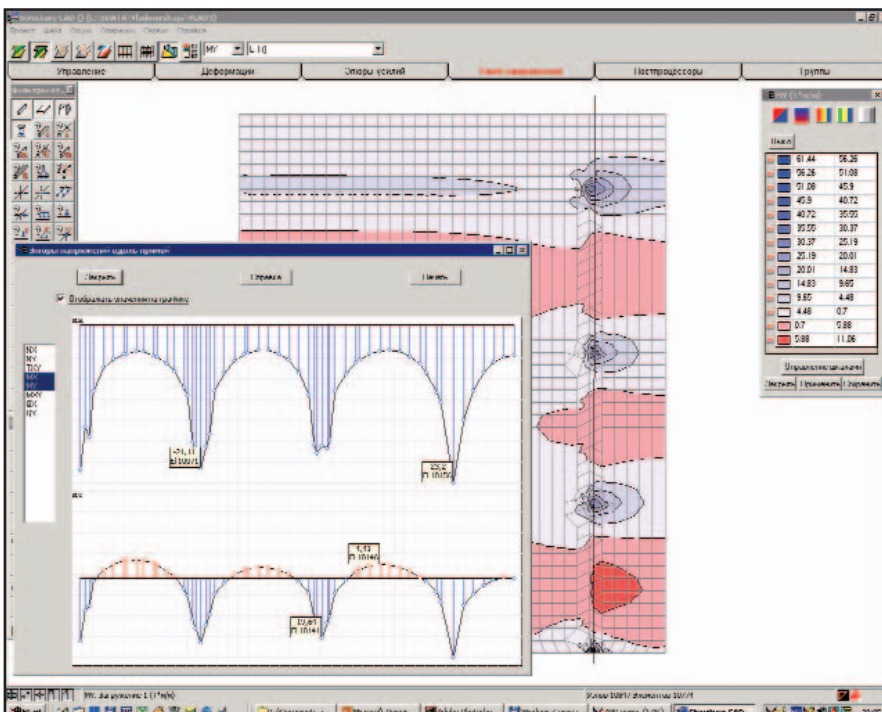


Рис. 4