



Новости SCAD

SCAD news

декабрь 1997

С НОВЫМ 1998 ГОДОМ!

Уважаемые коллеги!

Разработчики вычислительного комплекса SCAD сердечно поздравляют Вас с наступающим Новым годом! Желаем здоровья, счастья, душевного и финансового благополучия. Надеемся на успешное продолжение нашего сотрудничества в Новом году.

Этот выпуск журнала Новости SCAD продолжает постоянную серию информационных материалов, которые мы будем готовить для наших пользователей. Журналы будут выходить одновременно с новыми версиями системы и содержать краткую информацию об особенностях новой версии, рекомендации по работе с системой, сообщения об обнаруженных ошибках и способах их обхода. В каждом выпуске Вы найдете ответы на вопросы пользователей, описание нетрадиционных приемов, позволяющих существенно ускорить синтез сложных расчетных схем, узнаете о внутреннем мире системы и планах ее развития. Мы надеемся на Ваше активное участие в формировании следующих выпусков и ждем от Вас предложений по развитию SCAD, критические и дискуссионные материалы.

Журнал можно также получить по электронной почте в виде документа в формате MS Word, прислав запрос по адресу scad@scadgroup.com

Разработчики SCAD

Что нового.....	2
<i>Версия 7.19</i>	2
<i>Версия 7.21</i>	2
МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ	4
<i>Как определить коэффициенты упругого основания</i>	4
ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ	5
ВНУТРЕННИЙ МИР SCAD	6
<i>К расчету зданий и сооружений в контакте с основаниями</i>	6
ЛИТЕРАТУРА:	8
СТУДЕНЧЕСКИЙ КЛУБ	8
ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ	9

Что нового

Раздел содержит информацию о новых функциях и изменениях, которые были введены в различные версии SCAD

Версия 7.19

Управление комплексом

- введена **плавающая инструментальная панель** управления визуализацией, которая полностью повторяет возможности соответствующего раздела инструментальной панели, может находиться в любом месте экрана и иметь произвольные размеры. При необходимости панель можно скрыть (убрать с экрана) или вызвать на экран с помощью соответствующей кнопки в разделе Управление.
- постпроцессор подбора арматуры вызывается без загрузки специального окна на фоне дерева управления проектом.
- в раздел управления визуализацией введена новая кнопка, нажатием на которую устанавливается режим **Полный экран**, что позволяет более рационально использовать рабочее поле экрана.
- в меню **Проект** введена операция **импорта DXF-файлов**, позволяющая автоматически преобразовать данные из формата DXF в форматы проекта SCAD.

Фильтры управления отображением

- при использовании режима цветовой индикации жесткостей в цветовую шкалу введены кнопки отображения типа жесткости элементов (пластины, типовые сечения, сортамент металлопроката), нажатие на которые вызывает соответствующее окно ввода жесткостных характеристик. В этом окне допускается корректировка жесткостных характеристик (режим **Заменить**).
- в режим отображения схемы с удалением линий невидимого контура введена операция отображения с учетом освещенности.

Меню Сервис

- в этом разделе меню введена возможность расчета коэффициентов деформативности основания, учитывающих работу основания на сжатие и сдвиг на стадии осадки сооружения. В отличие от расчета коэффициентов упругого основания, в исходных данных необходимо ввести значение фактической площади опирания сооружения.

Раздел Схема инструментальной панели препроцессора


- введена новая операция **Копирование схемы**, позволяющая выполнить копирование введенной схемы в заданном направлении и с заданным шагом (в том числе и по окружности). При выполнении этой операции могут быть назначены функции автоматического объединения совпадающих узлов и элементов, а также копирования с учетом нагрузок схемы-прототипа.



Печать результатов расчета

- введена возможность печати в книжном и альбомном форматах листа, а также формирование таблиц с результатами расчетов в формате DOS.




Версия 7.21

Управление комплексом



-  - введена возможность копирования экранов в формате Windows-метафайла;
- обеспечивается сохранение текущего состояния проекта при аварийном завершении работы программы. Проект сохраняется в директории SDATA (исходные данные) в файле с именем текущего проекта и расширением .TMP. Для продолжения работы этот файл необходимо переименовать, задав ему имя и расширение .SPR;

-  - введена возможность сохранения в виде самостоятельной схемы любого видимого на экране фрагмента исходной схемы;
-  - введена единая операция сброса отметки со всех отмеченных на схеме объектов.


Фильтры управления отображением

-  - введен фильтр отображения температурных нагрузок;
-  - введен фильтр отображения совпадающих элементов;
-  - введен фильтр отображения совпадающих узлов.

Раздел Схема инструментальной панели препроцессора

-  - введена новая операция **Копирование отмеченного фрагмента схемы**, позволяющая выполнить копирование отмеченных элементов в заданном направлении и с заданным шагом (в том числе и по окружности). При выполнении этой операции могут быть назначены функции автоматического объединения совпадающих узлов и элементов, а также копирования с учетом нагрузок схемы-прототипа;
-  - введена возможность генерации расчетной схемы балочного роста;
- введен новый тип сборки, в котором подсхема привязывается к точке с заданными координатами;
- в режиме сборки отмечаются совпавшие на схеме и подсхеме узлы и элементы;
- после выполнения триангуляции на схеме отмечается участок, включающий вновь добавленные элементы.

Раздел Назначения




-  - введена операция изменения направления местной оси Z1 пластинчатых элементов (кроме балок-стенок)

Раздел Узлы и Элементы


Узлы

-  - введена независимая от режимов операция отметки узлов.

Элементы


-  - введена операция удаления совпадающих элементов;
-  - введена операция разделения элементов, позволяющая разделить узлы примыкания соседних элементов;
-  - введена независимая от режимов операция отметки элементов.

Загрузки


-  - введен режим задания температурных нагрузок;
- введена возможность задания исходных данных для расчета динамики по заданным акселерограммам.

Постпроцессор

Раздел Деформации

-  - введена возможность формирования видео клипа с отображением анимации перемещений для дальнейшей демонстрации независимо от комплекса.

Раздел Постпроцессоры

-  - введена возможность отображения продольной арматуры в пластинчатых элементах в виде количества и диаметра стержней при заданном шаге арматуры.

Цветовая шкала

- введена кнопка отключения или включения всех значений установленного фактора.

Меню

- в меню Настройка графической среды введена возможность отключения “заливки” отображения нагрузок на стержневых элементах, что значительно ускоряет отрисовку схемы на экране;
- там же введена возможность назначить степень примыкания стержней в режиме объемного отображения профилей к узлам.

Расчет

- введен новый постпроцессор расчета спектров ответа по заданным акселерограммам.



Исправлены многочисленные старые

и внесены не менее многочисленные новые ошибки 

Маленькие хитрости

Раздел содержит советы, как использовать функции SCAD для выполнения нестандартных операций или информацию о недокументированных возможностях программы

Как определить коэффициенты упругого основания

Учитывая, что описание режима определения коэффициентов постели еще не попало в Руководство пользователя, мы приводим краткую информацию об управлении этим режимом.

Подготовка исходных данных для расчета коэффициентов постели и сам расчет выполняются в диалоговом окне **Расчет коэффициентов упругого основания**, а при определении коэффициентов деформативности - **Расчет коэффициентов деформативности основания**.

Расчет коэффициентов упругого основания

Новый слой | Сохранить слой | Удалить слой | Номер слоя: 1 | Толщина слоя: 4

Численное описание | Модуль упругости: | Коэффициент Пуассона: | OK

Связные и пылеватые грунты | Грунт: | Влажность: | Cancel

Песок | Тип: Крупный и гравелистый | Плотность: Естественная | Help

Гранит или прочные осадочные породы | Шлак | Грунт, укрепленный битумом или цементом | Способ обработки и укладки: | Вид: |

Песчано-гравийная смесь | Фракция гравия: | Однородные массивные основания из камня | Тип: |

Бетон | Класс: | C1: 15960.8 | C2: 1126.59

Единицы измерения: м и т

Расчет коэффициентов деформативности основания

Новый слой | Сохранить слой | Удалить слой | Номер слоя: 1 | Толщина слоя: 4

Численное описание | Модуль упругости: | Коэффициент Пуассона: | OK

Связные и пылеватые грунты | Грунт: | Влажность: | Cancel

Песок | Тип: Крупный и гравелистый | Плотность: Естественная | Help

Гранит или прочные осадочные породы | Шлак | Грунт, укрепленный битумом или цементом | Способ обработки и укладки: | Вид: |

Песчано-гравийная смесь | Фракция гравия: | Однородные массивные основания из камня | Тип: |

Бетон | Класс: | Фактическая площадь опирания сооружения: 200 | C1: 596.171 | C2: 10715.7

Единицы измерения: м и т

Порядок работы в этих окнах следующий:

- ☞ нажать на кнопку **Новый слой**;
- ☞ ввести толщину слоя;
- ☞ нажать на комбинаторную кнопку, соответствующую виду грунта текущего слоя;
- ☞ выбрать в списках тип и характеристики грунта;
- ☞ ввести (только при расчете коэффициентов деформативности) фактическую площадь опирания сооружения;
- ☞ нажать на кнопку **Новый слой** и повторить описанные выше действия для следующего слоя;
- ☞ после ввода всех слоев нажать кнопку **Расчет**.

В строках **C1** и **C2** будет выдана результирующая информация.

Следует учесть, что в программу заложены усредненные прочностные характеристики грунтов. Для более точного учета свойств грунта следует пользоваться заданием данных в режиме **Численное описание**.

Вопросы и ответы

Раздел содержит ответы на вопросы, которые наши пользователи задавали сотрудникам подразделения технической поддержки. Мы надеемся, что ответы на эти вопросы могут быть полезны и другим пользователям

1. Вопрос: Как записать текущее загрузку как группу нагрузок?

Сохранить группу нагрузок

Имя группы нагрузок

Группа нагрузок 1


Очистить текущее нагружение

OK

Cancel

Help


Ответ: Любое загрузку может быть записано как группа нагрузок. Для этого надо его активизировать, отметив в списке **Выбор номера загрузки**, а затем вызвать операцию

Добавить группу нагрузок . В диалоговом окне **Сохранить группу нагрузок** задать имя группы и нажать **OK**. В отличие от загрузки, группу нагрузок можно включить в любое загрузку. Для этого надо активизировать загрузку, в которое добавляется группа, и выбрать группу из списка **Выбор группы нагрузок**. Если необходимо, то можно сформировать и новое загрузку из различных групп нагрузок.

Главное - не забывать записать (сохранить) сформированное загрузку.

2. Вопрос: Как записать в качестве отдельной схемы часть схемы?

Ответ: Режим сохранения части схемы в качестве отдельной схемы реализован в новой версии комплекса 7.21. Для этого в разделе инструментальной панели Управление есть специальная

кнопка . Любая видимая часть схемы, например, полученная с помощью отсечения на проекциях, может быть записана как отдельная схема, включая все ее атрибуты. После нажатия на указанную выше кнопку на экран выводится стандартный диалог Сохранить...

3. Вопрос: Иногда в таблицах печати результатов расчета появляется в качестве перемещений числа типа $3.1e29$ и т.п., с чем это может быть связано?

Ответ: В настоящее время существует несколько версий комплекса с несанкционированно удаленной защитой. Защита комплекса является многоуровневой и видимая легкость обхода защиты не является гарантией ее отсутствия в комплексе. В частности, программы второго уровня защиты (определив, что первый уровень защиты снят) производят дестабилизацию процесса расчета. Таким образом, авторы не гарантируют корректную работу программы в случае использования "пиратских" версий.

P.S. Авторам известны адреса, по крайней мере, двух взломщиков, которые справились со снятием первого уровня защиты. Желаем им творческих успехов и рекомендуем читать Новости SCAD, т.к. в них мы продолжим рассказ о таинствах и подводных камнях, которые их ожидают. Мы готовы предоставить специальный приз взломщикам, приславшим нам методику взлома нижних уровней защиты.



Дорогие пользователи, на фирменной коробке комплекса должно быть два Распутина - один сверху, а другой - тоже сверху. С Новым годом!

4. Вопрос: При отображении сечения профилей в режиме удаления невидимых линий некоторые профили вообще не рисуются, а некоторые отображаются в виде узкой рамки, с сечением стержня. Почему?

Ответ: Для исключения пересечения объемного отображения стержней в узле в программе предусмотрены отступы концов стержня от узлов. В тех случаях, когда размеры отступов превышают длину стержня, профиль не рисуется. В некоторых стержнях возможно вырождение профиля в узкую рамку. Начиная с версии 7.21, предусмотрено регулирование отступов в режиме Настройка графической среды. Следует учесть, что при очень большом количестве элементов (больше 10000), возможно, что профили будут выводиться только для части элементов. В этом случае для контроля остальных элементов можно рассмотреть фрагмент схемы.

Внутренний мир SCAD

Раздел содержит описание некоторых алгоритмов, которые использованы в SCAD.

К расчету зданий и сооружений в контакте с основаниями.

Доктор технических наук, профессор В. Г. Пискунов

Вычислительный комплекс SCAD предоставляет пользователям новые дополнительные процедуры к расчету зданий и сооружений в контакте с основаниями. Эти процедуры состоят в вычислении обобщенных характеристик естественных или искусственных оснований. Обычно проектировщики испытывают определенные затруднения при назначении этих характеристик, особенно, для неоднородных слоистых оснований, т.к. получение соответствующих экспериментальных данных требует проведения специальных натурных испытаний, а накопленные табличные данные далеко не адекватны реальным условиям проектирования. Отметим, что СНиП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений" дает определенный набор нормативных значений прочностных и деформационных характеристик грунтов, в том числе модули деформации (Приложение 1). П.2.10 допускает применять другие параметры,



характеризующие взаимодействие фундаментов с грунтом основания и устанавливаемых опытным путем, в том числе коэффициенты жесткости основания. Именно эти обобщенные характеристики, которые обычно закладывают в процедуры МКЭ для расчета зданий и сооружений в контакте с основаниями, включены в SCAD.

Для вычисления характеристик в состав комплекса введен специальный блок, в котором выделяется два состояния основания, соответствующих двум периодам:

1. Состояние в период возведения сооружения и непосредственно после возведения, когда происходит активная осадка сооружения вследствие необратимых деформаций основания.

2. Состояние после завершения осадочных явлений и стабилизации основания, т.е. в период нормальной эксплуатации сооружения.

Эти состояния требуют назначения различных расчетных схем основания. Первое предполагает возможным рассматривать его как линейно деформируемое полупространство, характеризуемое модулем деформации. Второе - как упругое полупространство, характеризуемое модулем упругости. Эти характеристики должны быть дополнены коэффициентами Пуассона.

Значения указанных характеристик для различного рода естественных грунтов и искусственных фаз оснований накоплены различными нормативными документами и собраны в модуле расчета (предполагается возможность их пополнения). Они являются исходными параметрами для определения обобщенных характеристик основания, однородного или слоистого. В отличие от некоторых используемых методик, процедуры SCAD не требуют введения в исходные данные таких параметров, как глубина сжимаемой толщи основания, определение которой согласно Приложению 2 СНиП 2.02.01-83 связано с расчетом напряженного состояния в слоях основания. Программа оперирует с таким параметром, как коэффициент затухания осадок по глубине слоев, который вычисляется в процессе расчета и не требует задания в явном виде, что представляется существенным преимуществом предложенных процедур.

Предполагается также, что и другие исходные данные (модули деформации или упругости, коэффициенты Пуассона) для слоев основания могут быть заданы не в явном виде, а путем выбора из описания тех грунтов и искусственных фаз оснований, которые соответствуют естественным проектируемым слоям и заложены в программу. В явном виде должны быть заданы только толщины промежуточных слоев, однако, не требуется задание глубины сжимаемой толщи нижнего подстилающего слоя.

В основу процедур вычисления обобщенных характеристик основания, однородного или слоистого, положены два функциональных решения для полупространства:

- решение Ж.Буссинеска для осадки полупространства жестким штампом под равномерно распределенной нагрузкой (равномерным удельным давлением);
- решение для осадок полупространства под нагрузкой согласно двухпараметровой модели основания П.Л.Пастернака [1] или В.З.Власова - Н.Н.Леонтьева [2], обобщенное в [3] для слоистого полупространства.

Соответственно второму решению, обобщенными характеристиками основания, вычисляемыми SCAD, являются два параметра, характеризующие работу основания на сжатие и на сдвиг. Для двух рассматриваемых состояний основания они будут различны. Для первого состояния (периода необратимых осадок) исходными данными являются модули деформации и коэффициенты Пуассона слоев, их толщины, а также, дополнительно, площадь опорной конструкции здания или сооружения, непосредственно контактирующую с основанием. Предполагается, что сооружение с опорной конструкцией значительно превосходит жесткость основания, т.е. создают эффект "жесткого фундамента". Поэтому, если сооружение состоит из нескольких отдельных блоков, то площадь опорной конструкции (фундамента) относят к каждому отдельному блоку. Полученные в результате расчета характеристики K_1 и K_2 являются коэффициентами деформативности основания при сжатии и сдвиге, соответственно.

Первый из этих коэффициентов - K_1 ($\text{МН/М}^3=10^2\text{Т/М}^3$) позволяет определить прогнозируемую вертикальную осадку сооружения

$$W = P/K_1, \quad (1)$$

где P - среднее действительное удельное давление по подошве конструкции (фундамента) сооружения. Это давление может быть сопоставлено со средним расчетным давлением (отпором) основания. Функция давления будет найдена по функции осадок (вертикальных перемещений) подошвы фундамента и является результатом расчета, отвечающего следующему выражению:

$$P(x,y) = K_1 W(x,y) - K_2 \nabla^2 W(x,y), \quad (2)$$



где $P(x,y)$, $W(x,y)$ - функции давления (отпора) и осадок в узлах, совместных для подошвы фундамента и поверхности основания. Сопоставимость заданных и расчетных значений P и W будет служить обоснованием достоверности результатов определения коэффициентов деформативности K_1 и K_2 , а также прогнозируемой осадки проектируемого сооружения.

Для второго состояния основания (период нормальной эксплуатации сооружения) исходными данными являются модули упругости и коэффициенты Пуассона слоев, их толщины. Как и ранее, глубина нижнего подстилающего слоя не задается. Какие-либо данные о размерах опорной конструкции (фундамента) не вводятся. Получаемые характеристики C_1 и C_2 являются коэффициентами постели (жесткости) упругого основания при сжатии и сдвиге, соответственно. Они характеризуют работу основания, в котором возникают только упругие (обратимые) деформации под действием временных эксплуатационных нагрузок, а также нагрузок от природных явлений (ветер, снег и т.д.).

Формулы (1), (2), в которых необходима замена $K_1 \rightarrow C_1$ и $K_2 \rightarrow C_2$, позволяют найти упругое вертикальное перемещение сооружения, как жесткого целого, а результаты расчета сооружения - функции упругих перемещений и давления (отпора) по подошве фундамента сооружения.

Предполагается дальнейшее развитие процедур определения обобщенных характеристик основания и, соответственно, расчета зданий и сооружений в контакте с основанием:

- вычисление характеристик работы основания под действием горизонтальных нагрузок;
- учет инерционных свойств основания для расчета сооружений при действии динамических нагрузок.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пастернак П.Л. Основы нового метода расчета фундаментов на упругом основании при помощи двух коэффициентов постели. - М.-Л.: Гос. изд. лит. по строительству и архитектуре, 1954.
2. Власов В.З., Леонтьев Н.Н. Балки, плиты, оболочки на упругом основании. - М.: Гос. изд. физ.-мат. лит., 1960.
3. Пискунов В.Г., Федоренко Ю.М. Динамический метод контроля состояния слоистых плит на упругом основании. Архитектура и строительство Белоруси, №5-6, 1994, с.19-22

Студенческий клуб

В настоящее время SCAD используется не только в проектных и научных организациях, но в некоторых ВУЗах для обучения студентов. Иногда студенты звонят нам и задают достаточно простые вопросы, касающиеся SCAD (вероятно, они не хотят задавать эти вопросы своим преподавателям, чтобы не рисковать результатами следующей сессии и, конечно, не хотят изучать документацию к SCAD). В этом разделе мы будем помещать ответы на некоторые "студенческие" вопросы.

Вопрос. При графическом анализе результатов в SCAD для Windows 95 пользователь должен выбрать тип силового фактора по которому он хочет получить эпюры, изолинии и т.п. Какие силовые факторы могут появляться в этом списке ?

Ответ. Ниже приведена таблица с перечнем всех силовых факторов, указанием тех классов конечных элементов, в которых они могут возникать и их размерностей (размерность приведена в предположении, что пользователь использует тонны для измерения сил и метры для измерения линейных величин).

Идентификатор	Единицы измерения	Типы элементов	Примечания

Идентификатор	Единицы измерения	Типы элементов	Примечания
N	T	стержни	осевое усилие
MK	T*m	стержни	момент, крутящий сечение вокруг X1
M	T*m	стержни	изгибающий момент относительно Y1
Q	T	стержни	перерезывающая сила, действующая на сечение стержня вдоль оси Z1
MY	T*m	стержни	изгибающий момент относительно Y1
QZ	T	стержни	перерезывающая сила, действующая на сечение стержня вдоль оси Z1
MZ	T*m	стержни	изгибающий момент относительно Z1
QY	T	стержни	перерезывающая сила, действующая на сечение стержня вдоль оси Y1
NX	T/m ²	Балки-стенки Объемные и осесимметричные.	нормальное напряжение вдоль соответствующей оси
NY ¹⁾	T/m ²	Оболочки Балки-стенки Объемные и осесимметричные	
NZ ¹⁾	T/m ²	Балки-стенки Оболочки Объемные и осесимметричные	
THY	T/m ²	Объемные	сдвиг сечения в соответствующей плоскости
THZ	T/m ²	Балки-стенки Объемные и осесимметричные	
THY	T/m ²	Объемные	
MX	Tм/погонные м	плиты	момент, действующий на сечение, ортогональное соответствующей оси
MY	Tм/ погонные м	плиты	крутящий момент
MX	Tм/ погонные м	плиты	перерезывающие силы в сечении, ортогональном соответствующей оси
QX	T/ погонные м	плиты	реактивный отпор грунта
QY	T/ погонные м	плиты	
RZ	T/m ²	плиты при наличии первого коэффициента постели	
WG	мм	многослойные конечные элементы	
RX	T	Специальные	реакции
RY	T	Специальные	
RZ	T	Специальные (типа 53,54)	
RUX	T*m	Специальные	реактивные моменты
RU	T*m	Специальные	
RUZ	T*m	Специальные	

Примечания: NY в балках-стенках и NZ в оболочках - вычисляются только для задач плоской деформации

Планы на будущее

В ближайшие версии SCAD будут включены следующие функции режима графического диалога:

- Возможность численного задания жесткостей стержневых элементов
- Версия для Windows NT
- Цветовое отображение количества сечений
- Цветовое отображение типов конечных элементов
- Возможность управления числом цветов изополей
- Отображение осей выдачи напряжений для пластин

.....

Совершенно серьезно и только для Новогоднего выпуска

Эта абсолютно достоверная информация
получена от нашего сотрудника,
работающего по контракту в США

Как-то прибегает наш шеф Bill (американец) с очередной толстой книжкой. Как обычно, шеф собирает всех, кого может собрать, и начинает рассказывать, что вот надо прочитать эту книжку и еще много других толстых книжек и можно будет делать замечательные вещи (программы), их продавать и все разбогатеют и т.д.

На что Марина спросила у него: - "А нет ли тут в Америке такой традиции, что бы перед сном класть книжку под подушку, а утром все знаешь, о чем в книжке говорится?"

Bill задумался на мгновение, а затем ответил (без задней мысли): - " В Америке такой традиции нет. В Америке есть другая - для того, чтобы узнать, о чем в книге говорится, надо на ней посидеть".

На это Катя, сидевшая рядом, заметила, что разница, видимо, в том, у кого где мозги находятся (!).

Bill совершенно от такого обалдел и не нашел, что ответить сразу. Потом сказал, что может быть.

Надо признать, человек он все же неплохой и Катю не уволил...

Печатается дословно, согласно полученному mail.

Мы ждем Ваших предложений, вопросов и пожеланий

Интернет: <http://www.scadgroup.com>

