

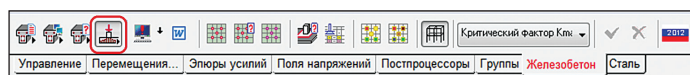


> SCAD++ В РАЗВИТИИ. 2016 ГОД – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Версия ПК SCAD Office 21.XX, вышедшая в конце 2014 года, стала результатом очень большой работы всего коллектива Группы компаний "СКАД СОФТ". На сайте компании, в публикациях и на семинарах уже не раз освещались принципиальные отличия 21.XX от версии 11.XX. Но время не стоит на месте, комплекс продолжает активно развиваться и совершенствоваться. В этой статье вниманию читателей предлагается краткое описание новых возможностей SCAD++, которые появились за последний год.

Постпроцессор "Железобетон"

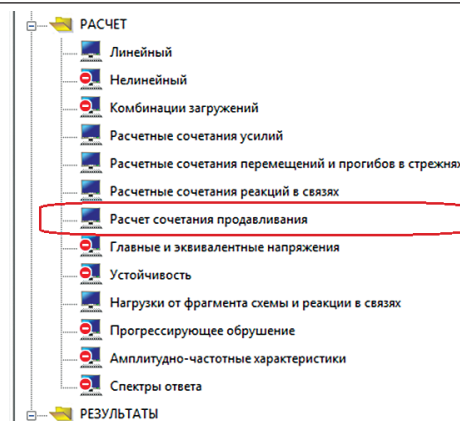
Одним из значительных новшеств является добавление в SCAD++ анализа несущей способности перекрытия на **продавливание**. Расчет выполняется в соответствии с выбранным нормативным документом, в том числе СП 63.13330.2012.



Режим Продавливание

Для расчета на продавливание следует предварительно вычислить расчетные сочетания усилий продавливания. Вычисление данных расчетных сочетаний в процессе общего расчета автоматически не выполняется, и пользователь должен специально активировать этот расчет из дерева проекта.

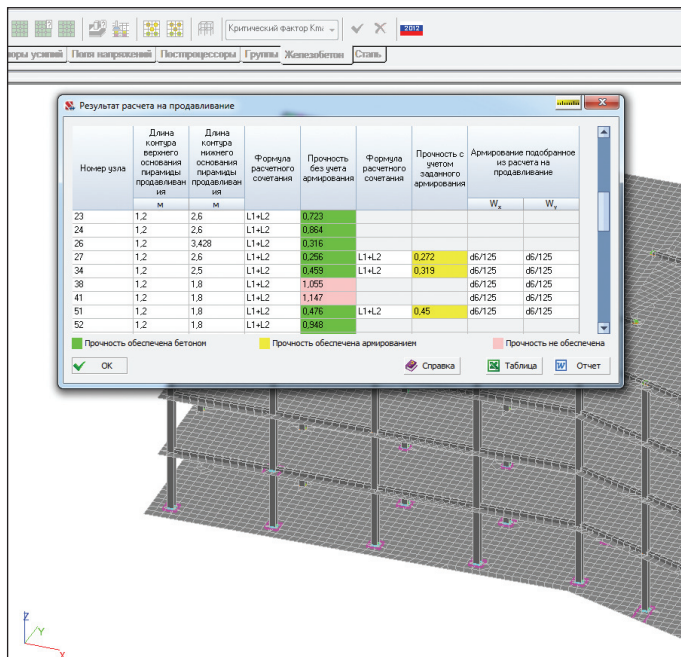
Проверка прочности бетонного сечения производится всегда а в случае необходимости выполняется подбор минимально



Вызов расчета из дерева проекта

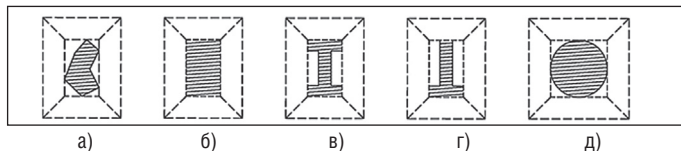
необходимой интенсивности поперечного армирования (диаметр и шаг по двум направлениям). Результаты проверки на продавливание представлены в виде коэффициентов использования. Предусмотрены два вида графического отображения — в виде трехцветной и полноцветной шкалы. Можно получить табличный вариант результатов.

В нормах площадь приложения нагрузки при продавливании рассматривается только в виде прямоугольника. Для расчета других форм поперечного сечения колонны вокруг них стро-

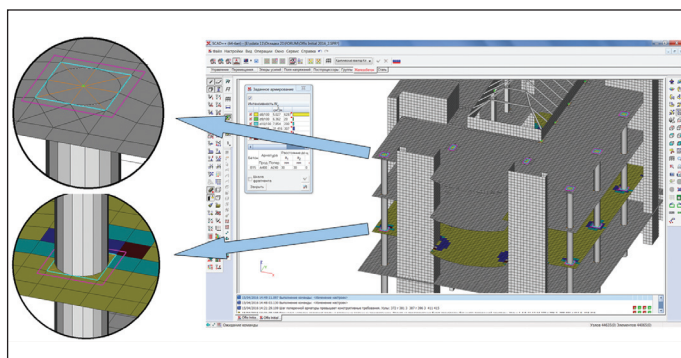


Результат расчета на продавливание

ируется минимальный описанный прямоугольник со сторонами, параллельными главным осям инерции сечения.



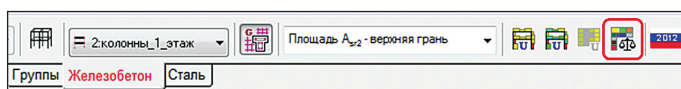
Приведение разных сечений колонн к расчетному прямоугольнику



Визуализация контуров продавливания

В "Информацию об узле" добавлены две информационные строки по расчету на продавливание: *Нагрузки продавливания* и *РС продавливания*.

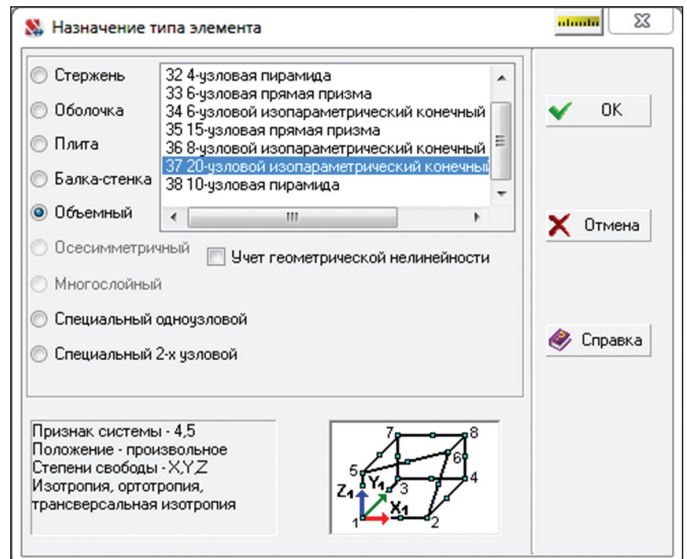
Кроме того, в режиме "Железобетон" появилась возможность вычислить вес арматуры. Эта функция становится активной после задания армирования по результатам подбора либо при заранее заданном армировании.



Функция Вес заданной арматуры

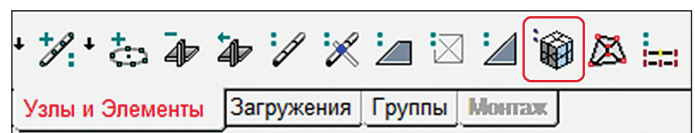
Конечные элементы и операции с ними

Прежде всего хотелось бы уделить внимание новым возможностям при работе с объемными элементами. Библиотека конечных элементов пополнилась такими высокоточными объемными элементами, как 10-узловая пирамида (тип 38) и 20-узловой изопараметрический конечный элемент (тип 37).

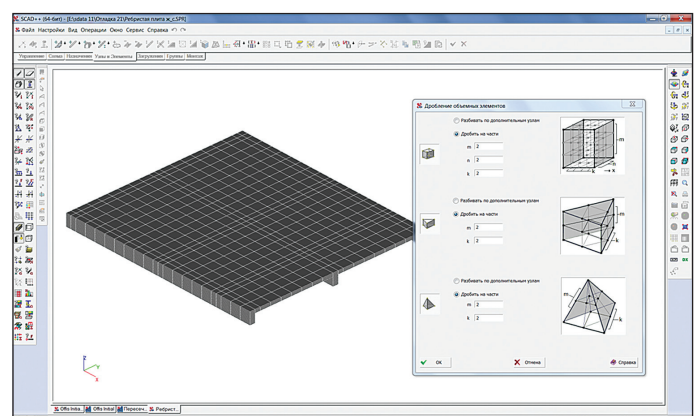


20-узловой изопараметрический конечный элемент (тип 37)

Появилась возможность выполнять дробление объемных элементов, что значительно облегчает задачу моделирования.



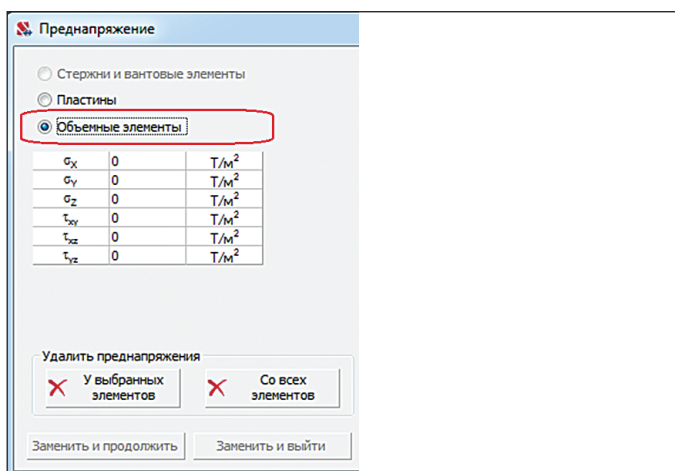
Функция Дробление объемных элементов



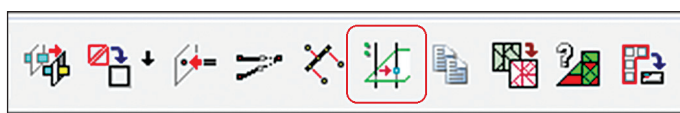
Дробление объемных элементов

Появилась возможность учета преднапряжения для объемных конечных элементов.

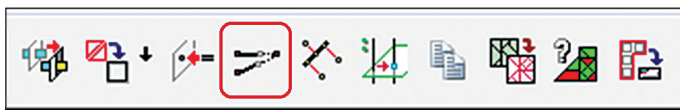
Расширены возможности работы со стержневыми элементами: добавлены операции *Дробление стержня полигоном* и *Сопрежение стержней*.



Функция Преднапряжение

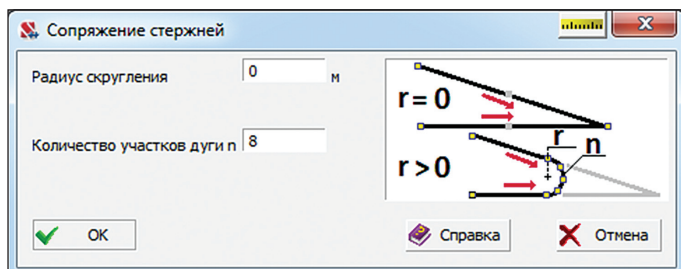


Функция Дробление стержней полигоном



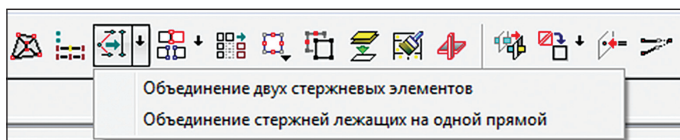
Функция Сопряжение стержней

При этом сопряжение стержней может быть выполнено под углом либо сопрягаться дугой окружности.



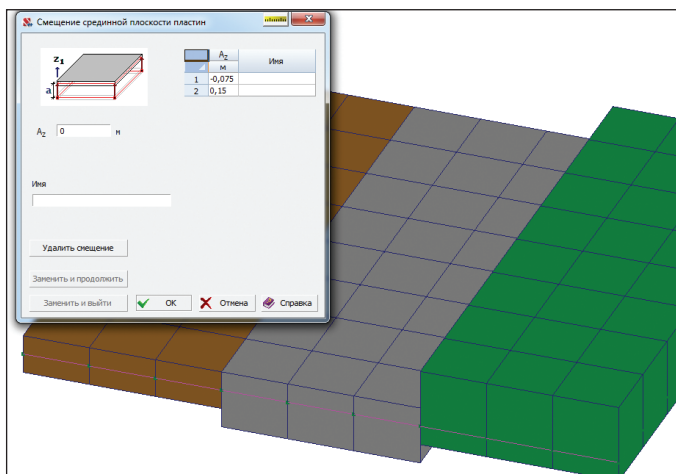
Окно функции Сопряжение стержней

Операция Объединение стержневых элементов расширена возможностью объединения в один элемент нескольких стержней, лежащих на одной прямой и связанных между собой.



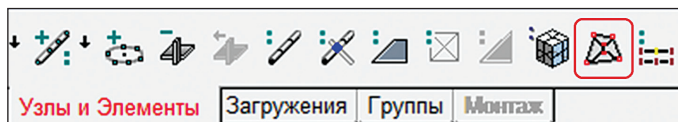
Функция Объединение двух стержневых элементов

Реализованы новые функции и для работы с пластинчатыми элементами. Если ранее жесткие вставки можно было вводить только в стержневые элементы, то теперь добавлена возможность задавать смещение срединной плоскости (жесткой вставки) в пластинчатых элементах.



Окно функции Смещение срединной плоскости пластин

Кроме того, добавлена операция дробления пластин с учетом промежуточных узлов, находящихся в границах пластин.



Функция Дробление пластин с учетом промежуточных узлов

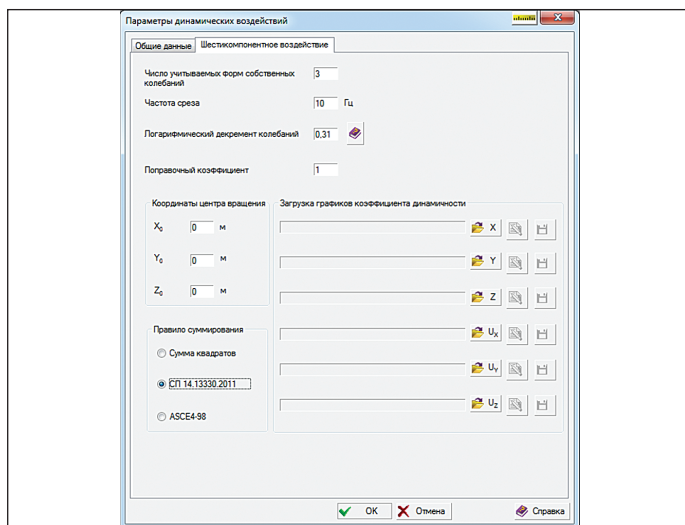
Расширение расчетных функций

В раздел сейсмики добавлены расчеты на сейсмическое воздействие по нормам Туркменистана (СНТ 2.01.08-99*), Киргизии (СНиП КР 20-02:2009) и Узбекистана (КМК 2.01.03-96). Расчет на сейсмическое воздействие по заданным акселерограммам расширен до шестикомпонентного воздействия. Операция позволяет произвести расчет для случая, когда по каждому из шести направлений задан свой график коэффициента динамичности.

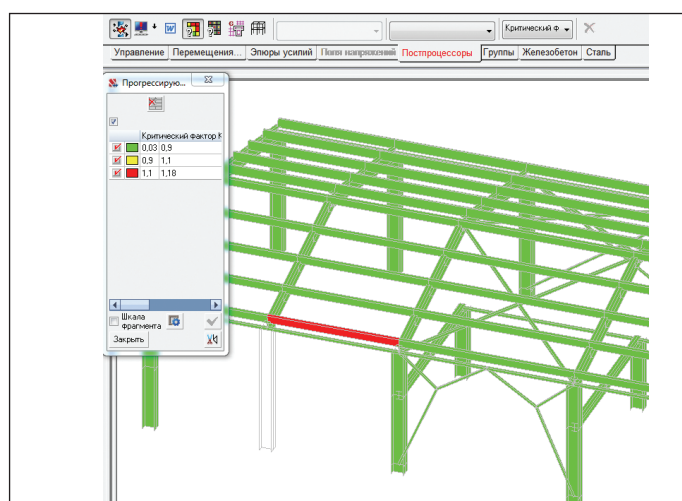
Страна	Шифр	Наименование
Армения	СНРА II-2.02.94	Сейсмика. Строительные нормы республики Армения
Армения	СНРА II-5.02.2006	Сейсмика. Строительные нормы республики Армения
Азербайджан	AzDTN 2.3-1	Государственные строительные Нормы Азербайджанской Республики
Туркменистан	СНТ 2.01.08-99	Строительство в сейсмических районах Туркменистана
Туркменистан	СНТ 2.01.08-99*	Строительство в сейсмических районах Туркменистана
Узбекистан	КМК 2.01.03-96	Строительство в сейсмических районах Узбекистана
Кыргизия	СНиП КР 20-02:2009	Строительство в сейсмических районах Кыргызии

Список норм для расчета сейсмического воздействия

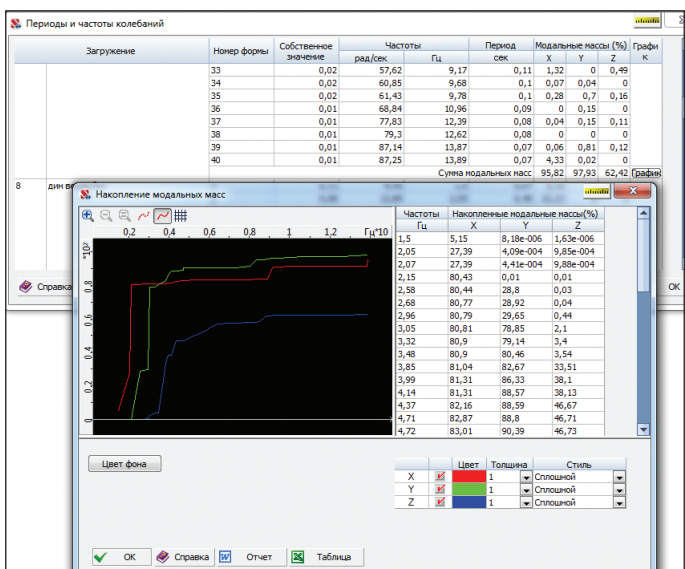
В графическом анализе результатов добавлена возможность построения графиков накопления процента модальных масс. Это дает дополнительную полезную информацию о поведении конструкции — например, при сейсмическом воздействии. Добавлено вычисление расчетных сочетаний реакций в связях. При экспертизе стальных и железобетонных элементов появилась возможность получать факторы по максимальным вертикальным перемещениям узлов элементов. Реализована возможность выполнить расчет на прогрессирующее обрушение не только железобетонных, но и металлических конструкций. При этом порядок расчета предполагает предварительную проверку и подбор прокатных сечений элементов стальных конструкций. Результаты в графическом виде можно получить через цветное отображение по прочности.



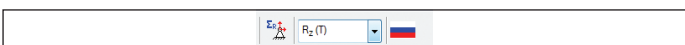
Шестикомпонентное воздействие



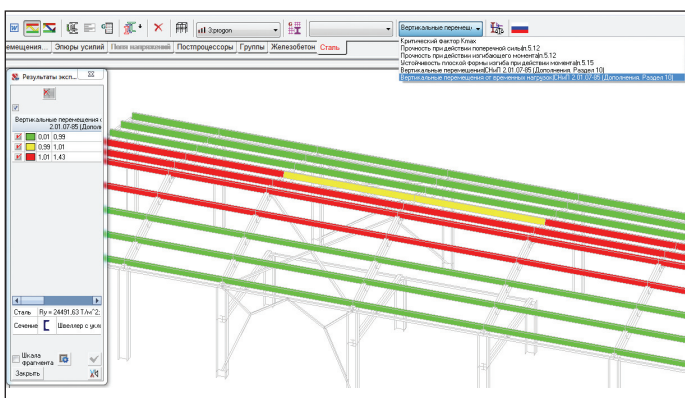
Цветовое разделение по прочности



Графики накопления динамических масс



Расчетные сочетания реакций в связях



Результат анализа вертикальных перемещений от временных нагрузок

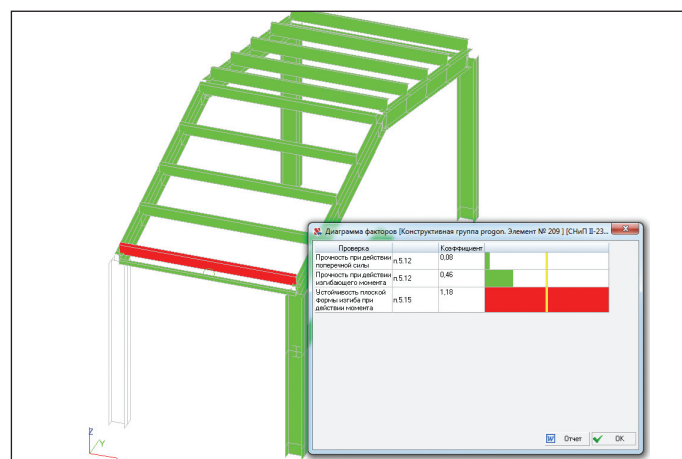


Диаграмма факторов элемента по результатам обрушения

Анализ конкретного элемента вследствие обрушения можно получить через информацию об элементе.

Документирование

Существенно расширены возможности вывода результатов в текстовом виде. Добавлена возможность формирования отчетов о результатах экспертизы/подбора арматуры, экспертизы стальных конструкций и экспертизы прогрессирующего обрушения. Можно сформировать отчет с данными об ускорениях узлов, расчетных сочетаниях реакций в связях, распечатать РСУ для прогрессирующего разрушения.

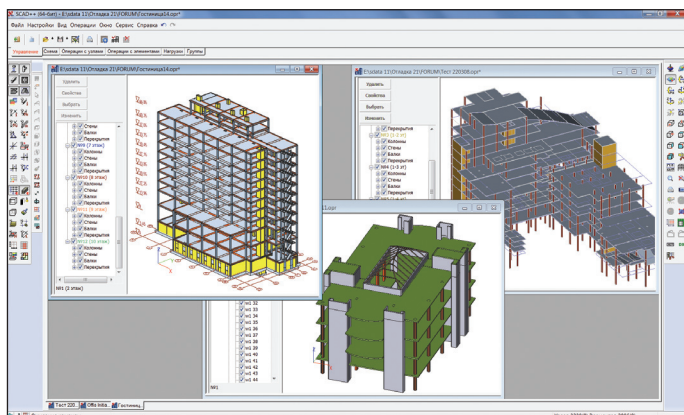
В подсистему документирования добавлена пояснительная записка.

"Форум"

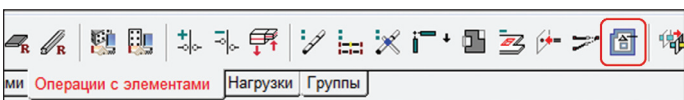
Начиная с версии SCAD Office 21 препроцессор "Форум" стал встроенным модулем SCAD. За последний год он также развивался и совершенствовался.

Для моделей, создаваемых в "Форуме", добавлена возможность производить расширение пластин отступом от граней. Теперь пользователям нет необходимости разносить краевые узлы, программа всё сделает сама.

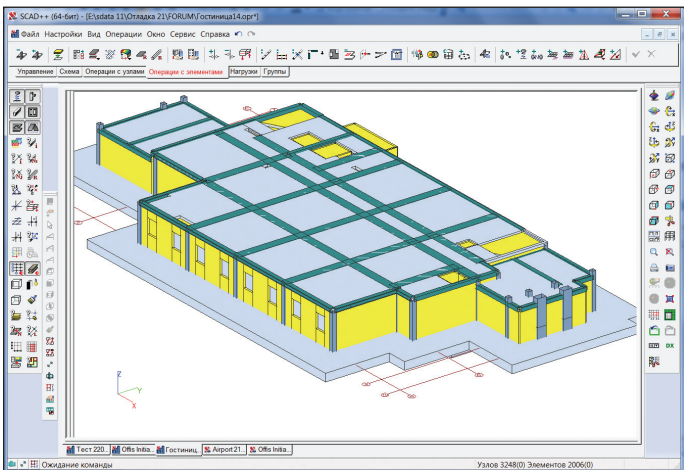
В модуле "Форум", как и в системе SCAD, добавлена возможность задавать смещение срединной плоскости пластин.



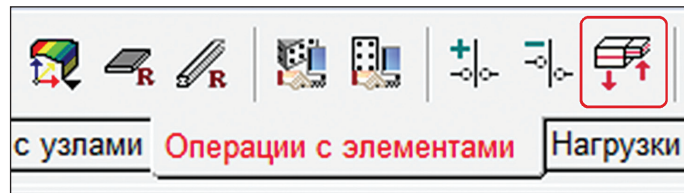
Общий вид модуля "Форум"



Функция *Расширение плиты с отступом от граней*

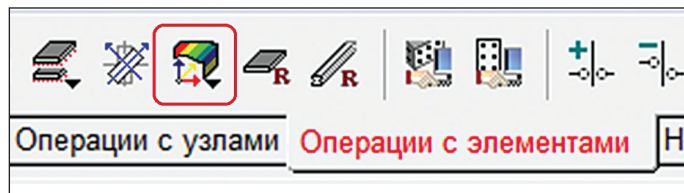


Пример применения функции *Расширение плиты с отступом от граней*



Функция *Смещение срединной плоскости пластин*

Поддерживается переход к напряжениям вдоль заданного направления для пластин – ранее это также было доступно только в среде SCAD.



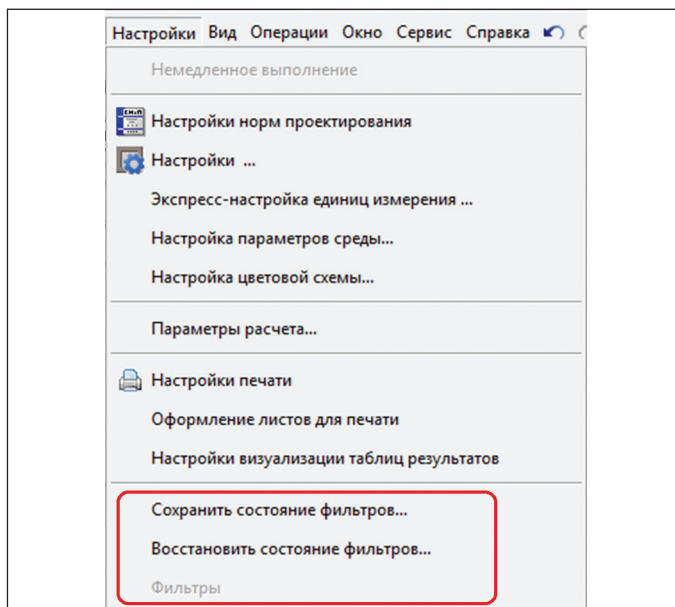
Функция *Переход к напряжениям вдоль заданного направления для пластин*

Группы конструктивных элементов (для последующего использования в постпроцессорах "Сталь" и "Железобетон") теперь можно задавать при формировании модели в "Форуме".


Вспомогательные функции

Продолжает расширяться список функций *Импорт/Экспорт*. Для обмена данными с Autodesk Revit 2016 в SCAD добавлен специальный плагин. Также реализован импорт/экспорт данных в Autodesk Advance Steel 2016. Посредством нового плагина поддерживается обмен данными с актуальной версией Tekla Structures, а при импорте данных из программы Tekla используется эвристический алгоритм распознавания составных сечений.

Для удобства работы в программе раздел *Настройки* пополнился возможностью сохранять во внешнем файле (и восстанавливать из файла) состояние фильтров отображения.



Настройка фильтров отображения

Появилась возможность сохранить в HTML-файле текущее отображение схемы (Панель визуализации) и использовать его для размещения в Интернете. Полученное изображение не является статичным и может вращаться при помощи мыши . Внутри программы SCAD, а также в модуле "Форум" и в режиме "Монтаж" появилась возможность напрямую написать электронное письмо в техническую поддержку. При этом во вложении автоматически будут добавляться два файла, *SysInfo nfo.zip* и *Depend txt.zip*, с информацией о конфигурации компьютера пользователя и о версии-релизе SCAD.

Итог

Мы рассмотрели лишь основные изменения в функционале SCAD++. Надеемся, что нынешним и будущим пользователям станет удобнее использовать наш продукт. Более подробную информацию вы можете получить, посетив сайт разработчика (www.scadsoft.com), а также обратившись к специалистам компании по адресу scad@scadsoft.ru.

Денис Дегтярев,
Наталья Мосина
ГК "СКАД СОФТ" (г. Москва)
Тел.: (499) 267-4076
E-mail: scad@scadsoft.ru