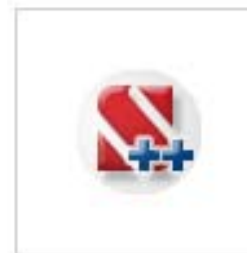


Вычислительный комплекс SCAD ++ Новые возможности и особенности реализации



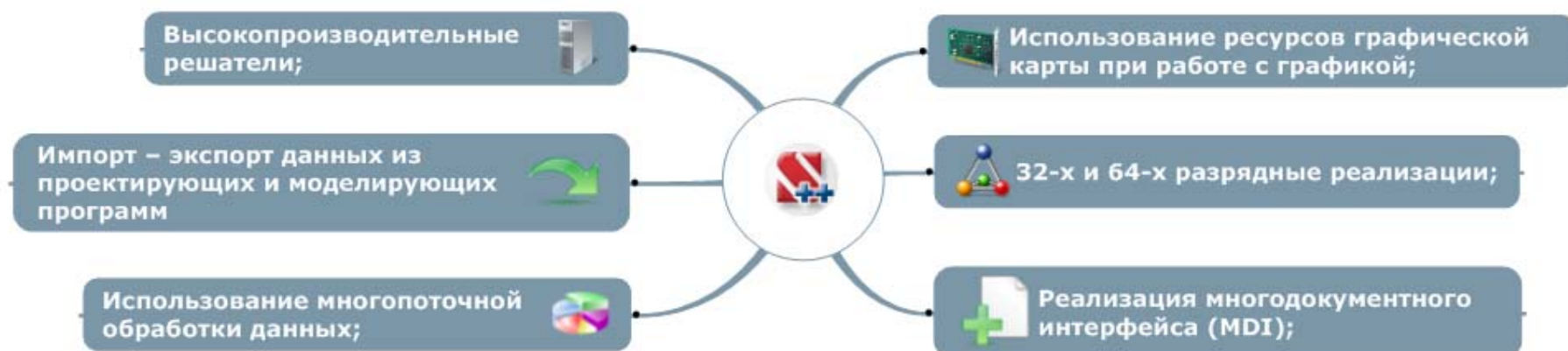
Скорук Л.Н.
«SCAD Soft»

SCAD Office ++

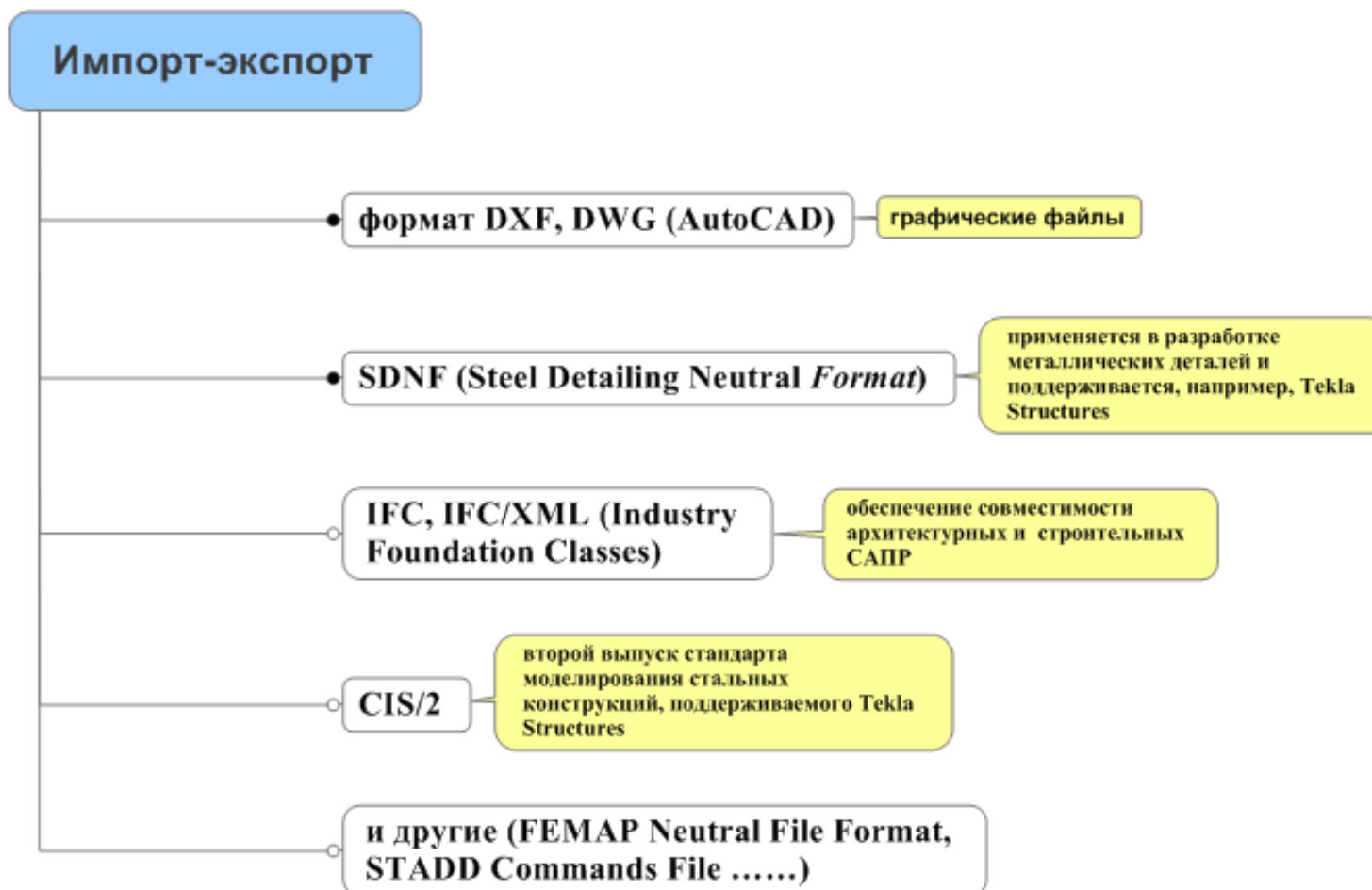


Самый сложный выбор: заново или новое?

Особенности реализации



Особенности реализации



Сравнение предыдущей и новой версий программы



Новый проект

Наименование:

Организация:

Объект:

☒ Стандарт
☐ Вариация моделей
☐ Монтаж

Единицы измерения

Нормы проектирования:
 
 
 
 
 

Тип схемы: 5 - Система общего вида



Новый проект

Наименование:

Организация:

Объект:

☒ Стандарт
☐ Вариация моделей
☐ Монтаж
☐ Форум

Единицы измерения

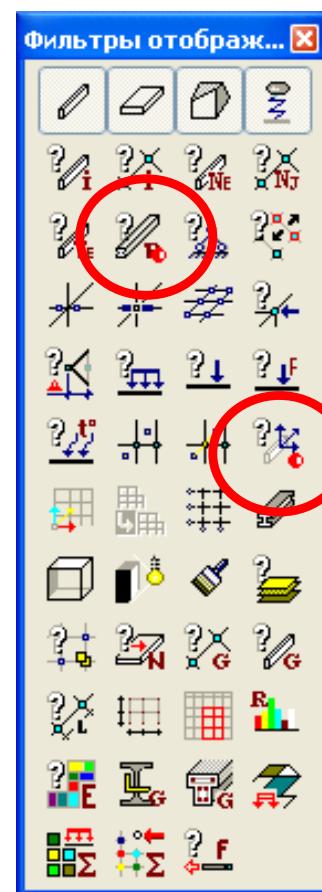
Нормы проектирования

Коэффициент надежности по ответственности: 1

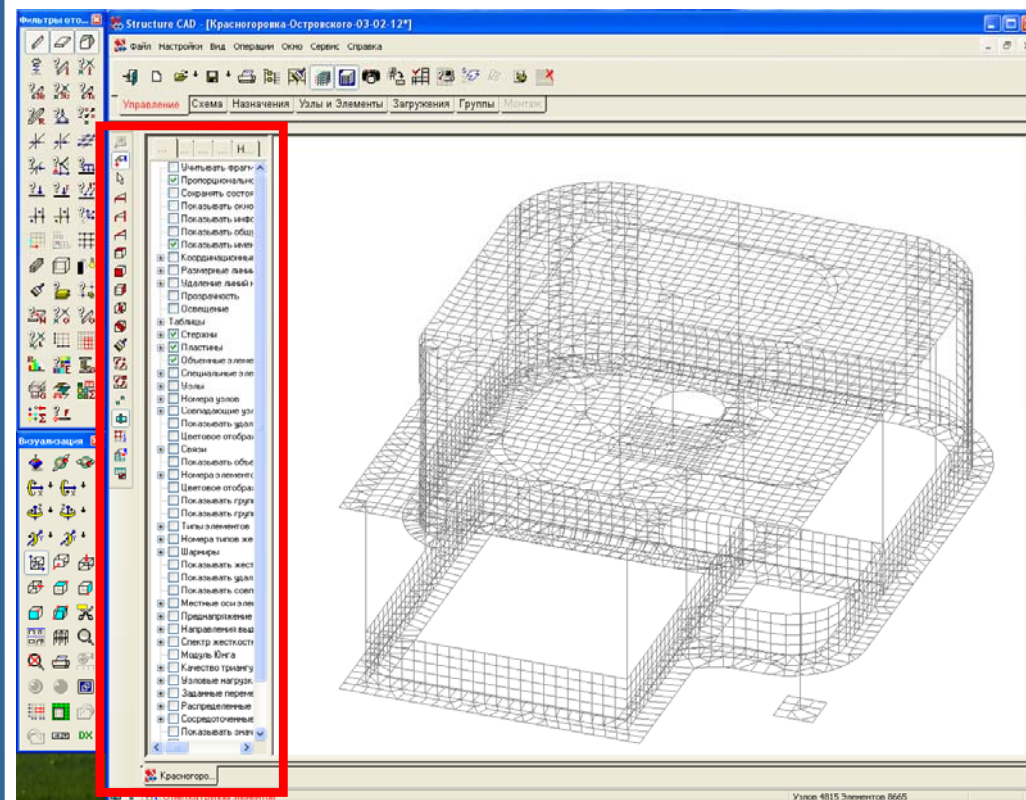
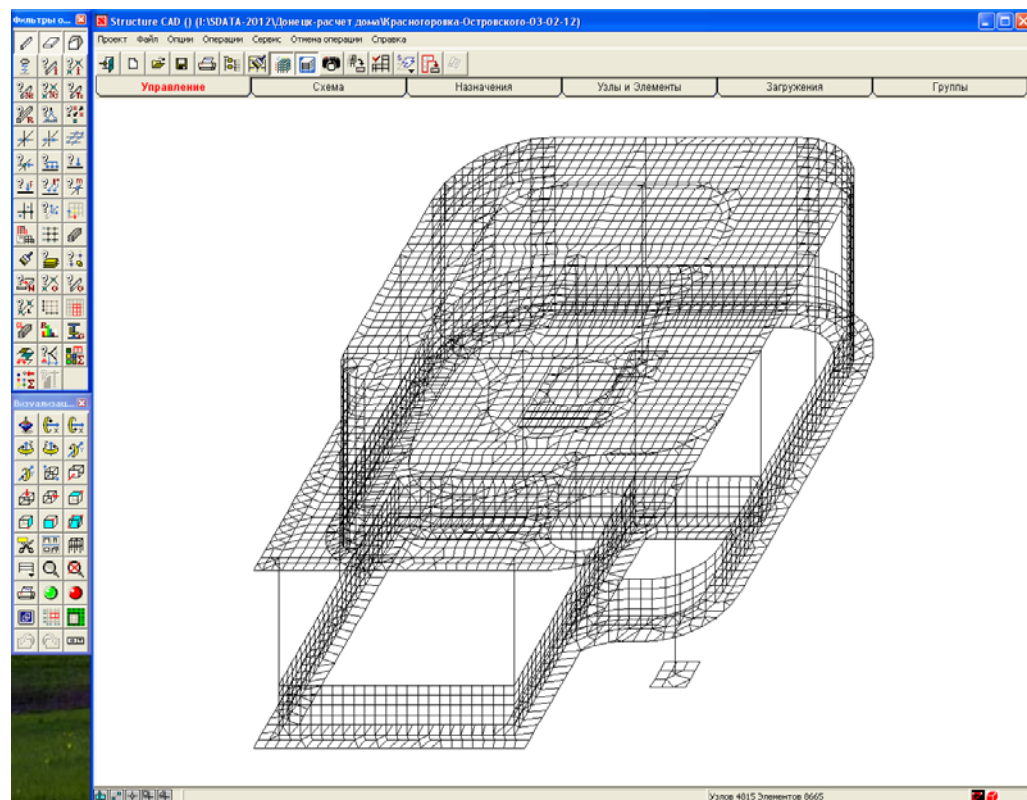
Точность оценки совпадающих узлов: 0,01 м

Тип схемы: 5 - Система общего вида

Сравнение предыдущей и новой версий программы



Сравнение предыдущей и новой версий программы





Сравнение предыдущей и новой версий программы



нагрузка на элементы

Задание нагрузок на стержневые элементы

Система координат нагрузки

☒ Общая система координат
☐ Местная система координат

Вид нагрузки

☐ Сосредоточенная
☒ Распределенная
☐ Трапециевидная
☐ На группу элементов

Направление действия нагрузки

Силы: X Y Z
Моменты: Ux Uy Uz

Значение нагрузки

P 0 T/m

Назначить Заменить

	P
1	0.290000
2	0.150000
3	0.348000
4	0.180000

OK Отмена Справка



Задание нагрузок на стержневые элементы

Система координат нагрузки

☒ Общая система координат
☐ Местная система координат

Вид нагрузки

☐ Сосредоточенная
☒ Распределенная
☐ Трапециевидная
☐ На группу элементов

Направление действия нагрузки

Силы: X Y Z
Моменты: Ux Uy Uz

Значение нагрузки

P 0 T/m

☐ Нагрузка только на гибкую часть

OK Отмена Справка

Система координат: Все Тип нагрузки: Все

Направление: Все

№	Вид нагрузки	Система координат	Направление	P1
1	Распределенная	G	Z	0.408
2	Распределенная	G	Z	0.285

Заменить и выйти Заменить и продолжить

нагрузка на узлы

Узловые нагрузки

Направление действия нагрузки

Силы: X Y Z
Моменты: Ux Uy Uz

Значения в: T T*м

☐ На группу узлов

Направление действия нагрузки: X Y Z
Направление развития нагрузки: X Y Z

P1 P2

OK Отмена Справка

	Z
1	1.11
2	0.6
3	0.82
4	1.51
5	0.76
6	0.56
7	0.3
8	0.41
9	0.21
10	0.39
11	1.33
12	0.72
13	0.98
14	1.81

Назначить Заменить

Ввод узловых нагрузок

Направление действия нагрузки

Силы: X Y Z
Моменты: Ux Uy Uz

Значения в: T T*м

☐ На группу узлов

Направление действия нагрузки: X Y Z
Направление развития нагрузки: X Y Z

P1 P2

OK Отмена Справка

Направление: Все

№	Направление	Значение
1	X	10
2	Z	15

Заменить и выйти Заменить и продолжить

Сравнение предыдущей и новой версий программы



сохранение групп нагрузок

Сохранить группу нагрузок

Имя группы нагрузок

стены
снег1
снег2
ветер сл
ветер спр
ветер торец сл
ветер торец спр

ОК
Отмена
Справка



Сохранение группы нагрузок

Вид нагрузки: Вес металлы

Нормативная нагрузка

№	Группы нагрузок	Нормативное загрузеение
1	снег квази	
2	пол	

Записать как новое
Заменить
Отменить запись
ОК
Отмена
Справка

сохранение загрузений

Сохранить загрузение

Имя загрузения

соб вес кровли стен рельс

соб вес м к каркаса
соб вес кровли стен рельс
снег 1 вар
снег 2 вар
ветер слева
ветер справа
ветер в торец слева
ветер в торец справа

ОК
Отмена
Справка

Номер загрузения 2

Сохранение загрузения

Тип загрузения: Постоянные Вид нагрузки: Вес металлы

Коэффициент надежности по нагрузке 1.1

Нормативная нагрузка

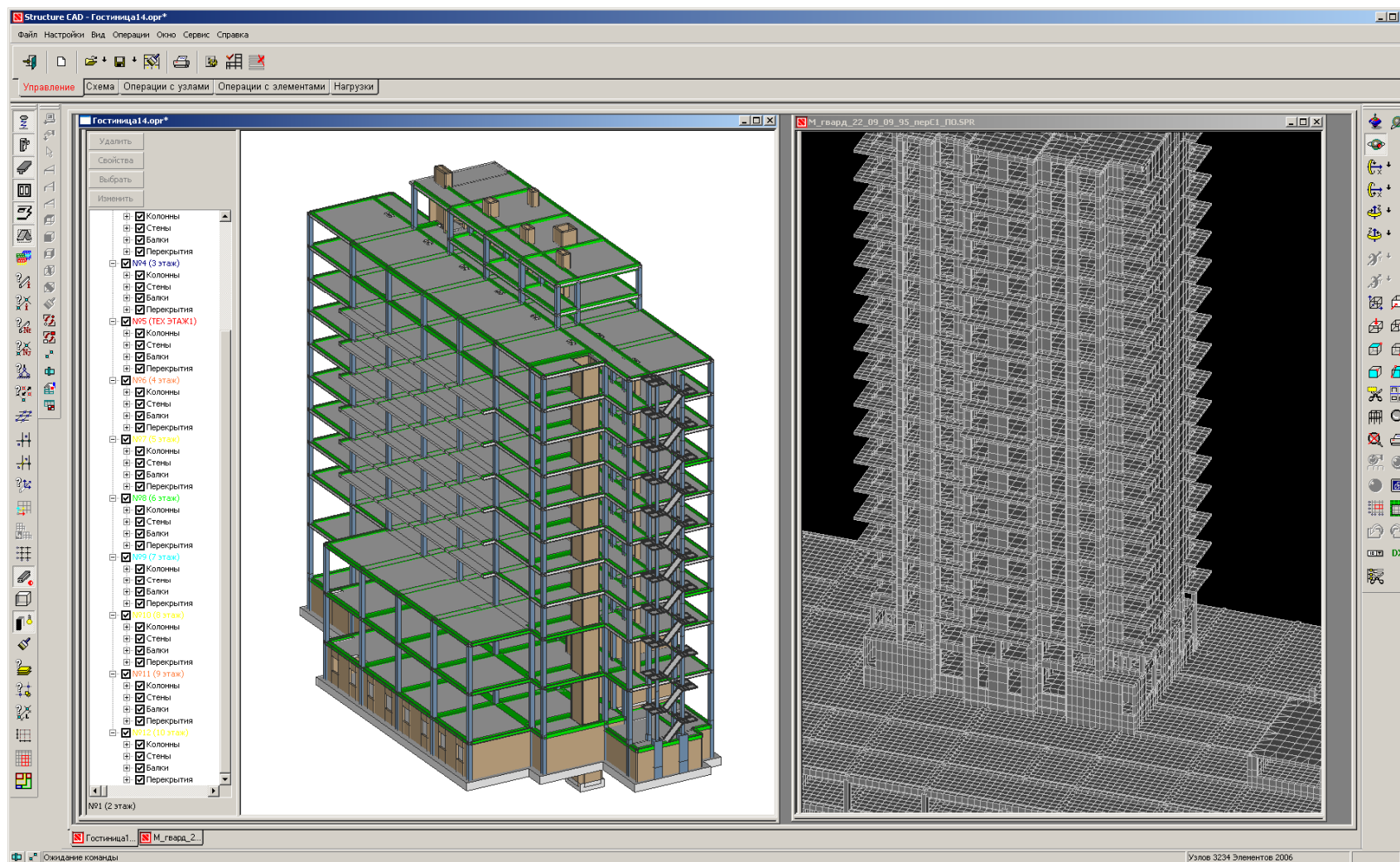
№	Загрузения	Тип загрузения	Коэффициент надежности по нагрузке	Нормативное загрузеение
1	св	Постоянные нагрузки	1.1	
2	снег пред	Постоянные нагрузки	1.1	
3	кровля	Постоянные нагрузки	1.1	
4	потолок	Постоянные нагрузки	1.1	

Сохранить и продолжить задание нагрузок
Сохранить и перейти к созданию нового загрузения

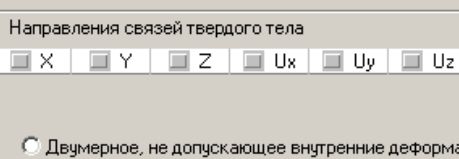
Записать как новое
Заменить
Отменить запись
ОК
Отмена
Справка

Графический препроцессор

Препроцессор ФОРУМ объединен с препроцессором SCAD. Унифицированы многие операции подготовки данных, включая диалоговые окна



Препроцессор ФОРУМ объединен с препроцессором SCAD. Унифицированы многие операции подготовки данных, включая диалоговые окна



Характеристики твердого тела

Направления связей твердого тела

☐ X ☐ Y ☐ Z ☐ Ux ☐ Uy ☐ Uz

☒ Двумерное, не допускающее внутренние деформации

☐ Двумерное, не допускающее изгиб

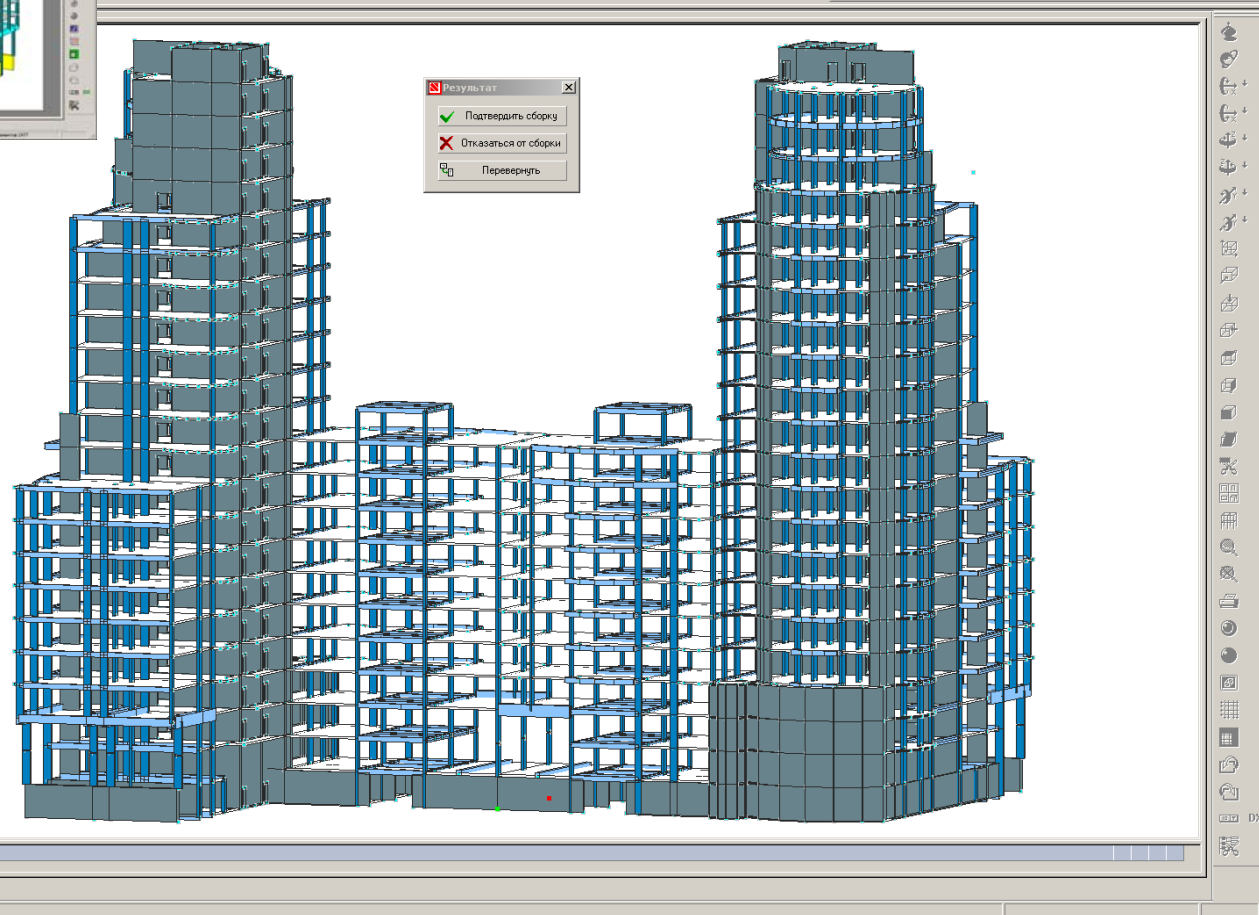
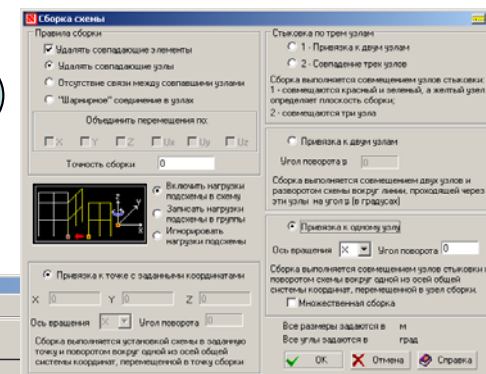
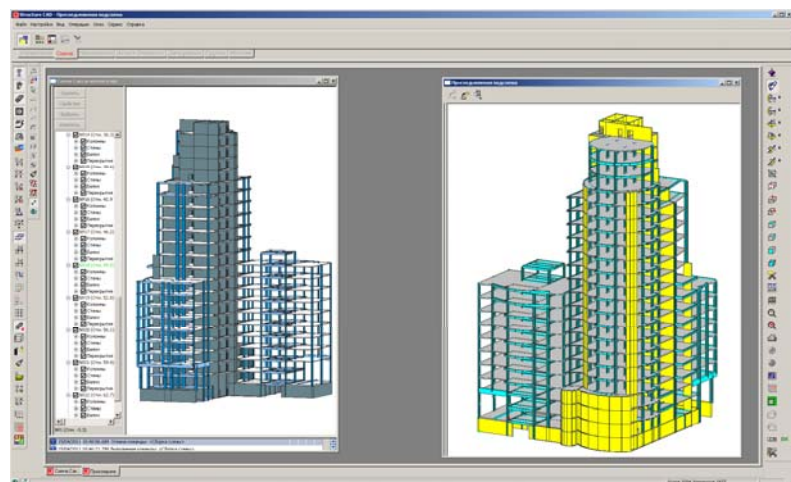
☐ Трехмерное

Имя

☒ OK ☒ Отмена ☒ Справка

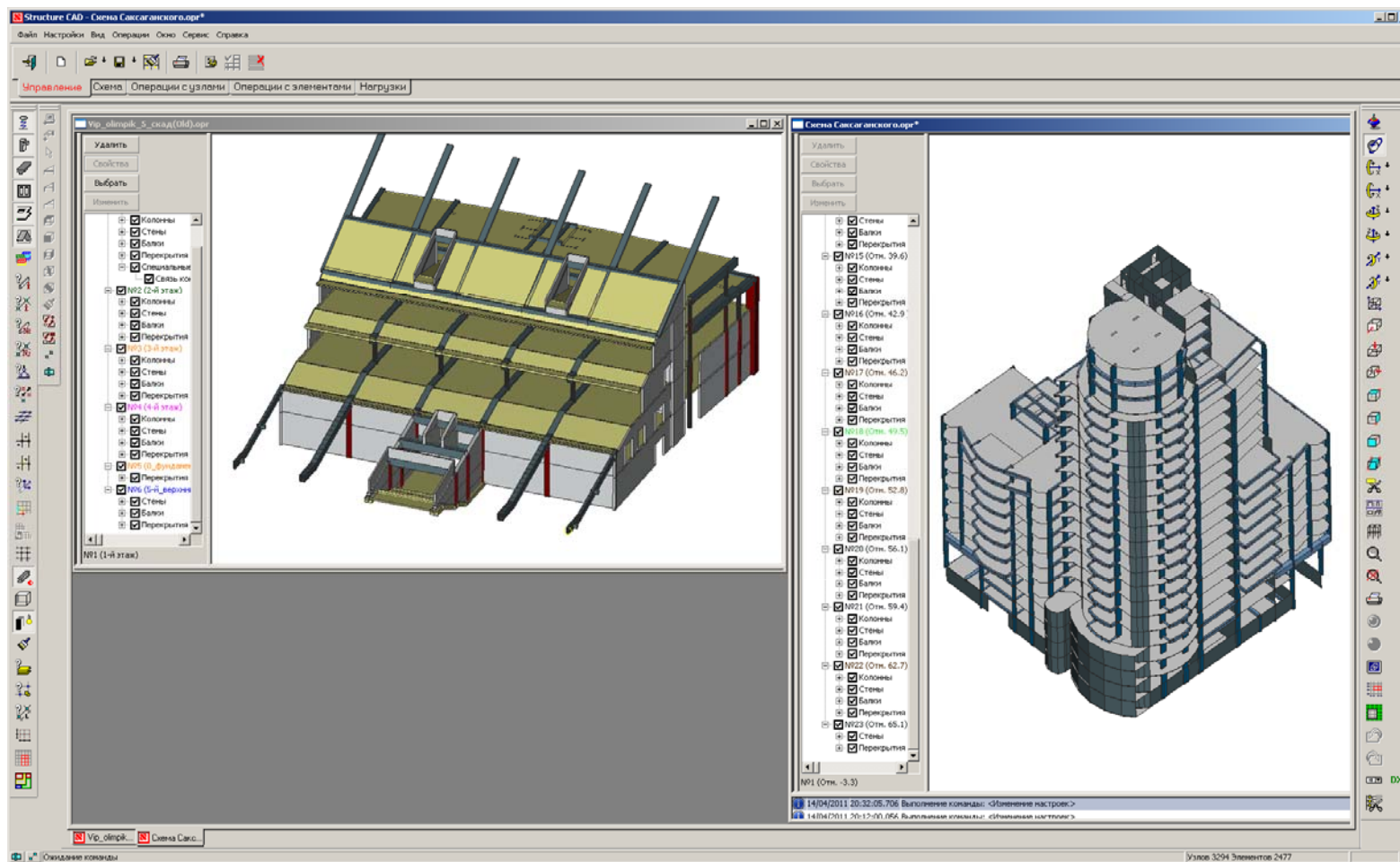
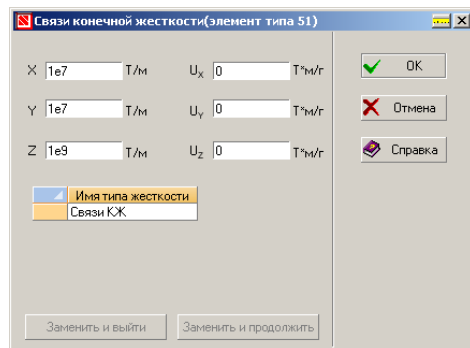
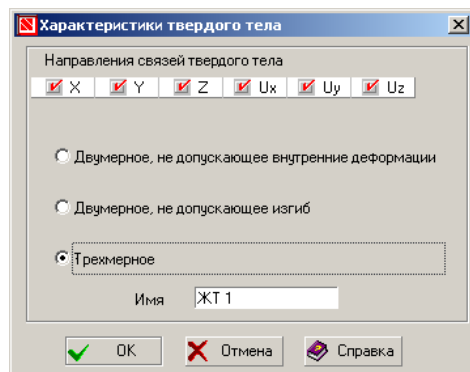
Графический препроцессор

В препроцессор
ФОРУМ добавлен
режим сборки из
подсхем



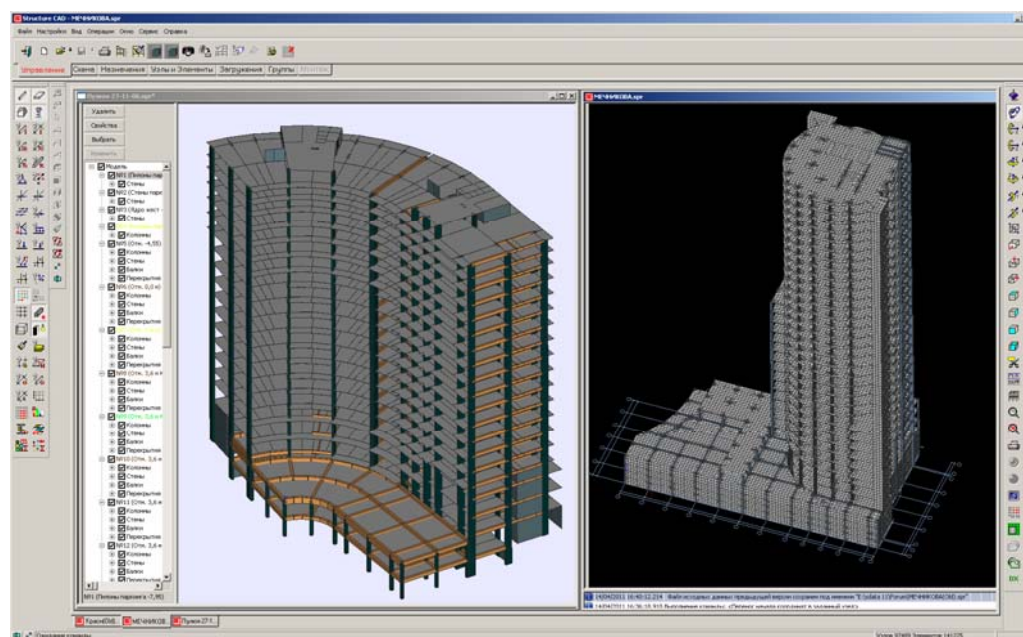
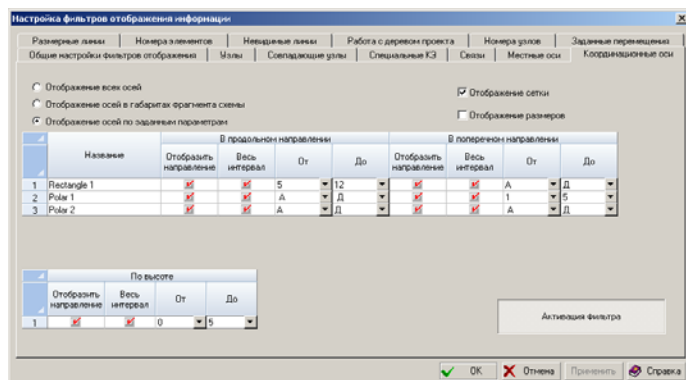
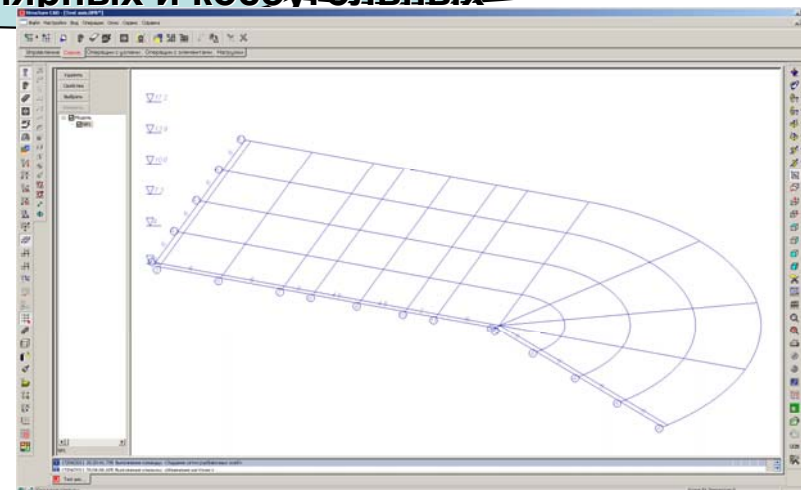
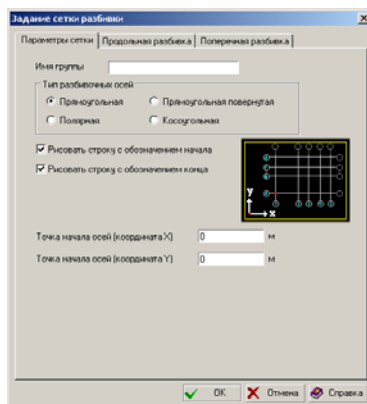
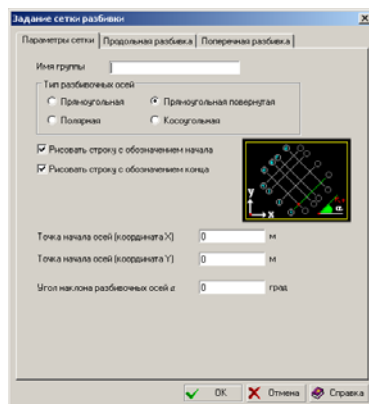
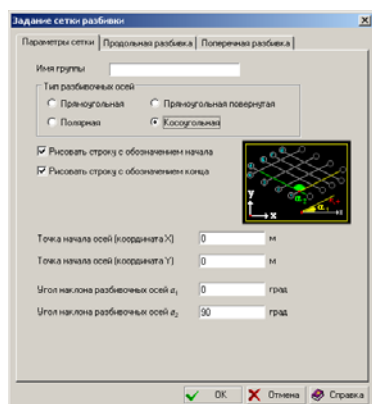
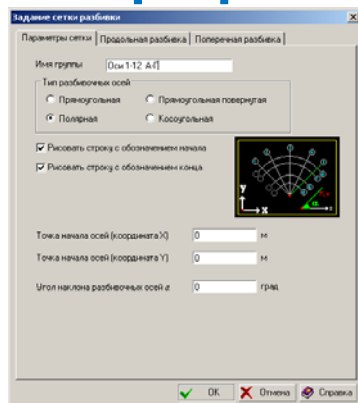
Графический препроцессор

В ФОРУМ введены специальные конечные элементы для моделирования упругих связей, жестких тел и др.

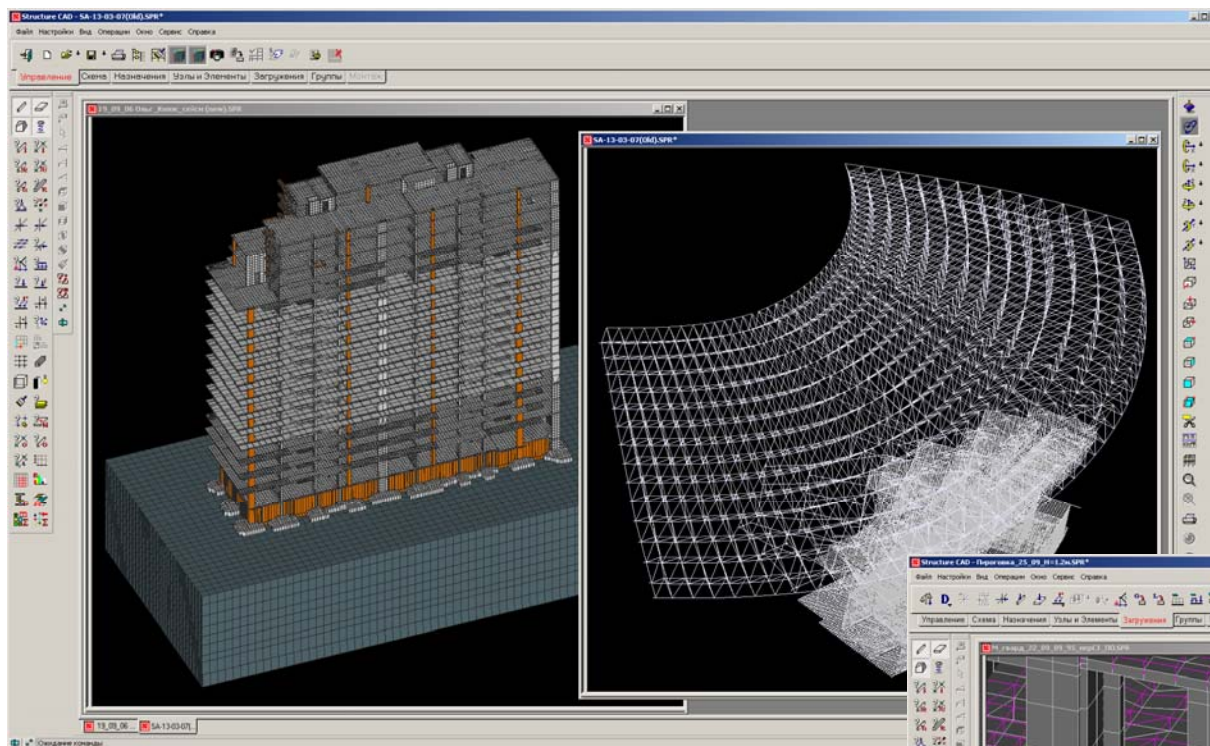


Графический препроцессор

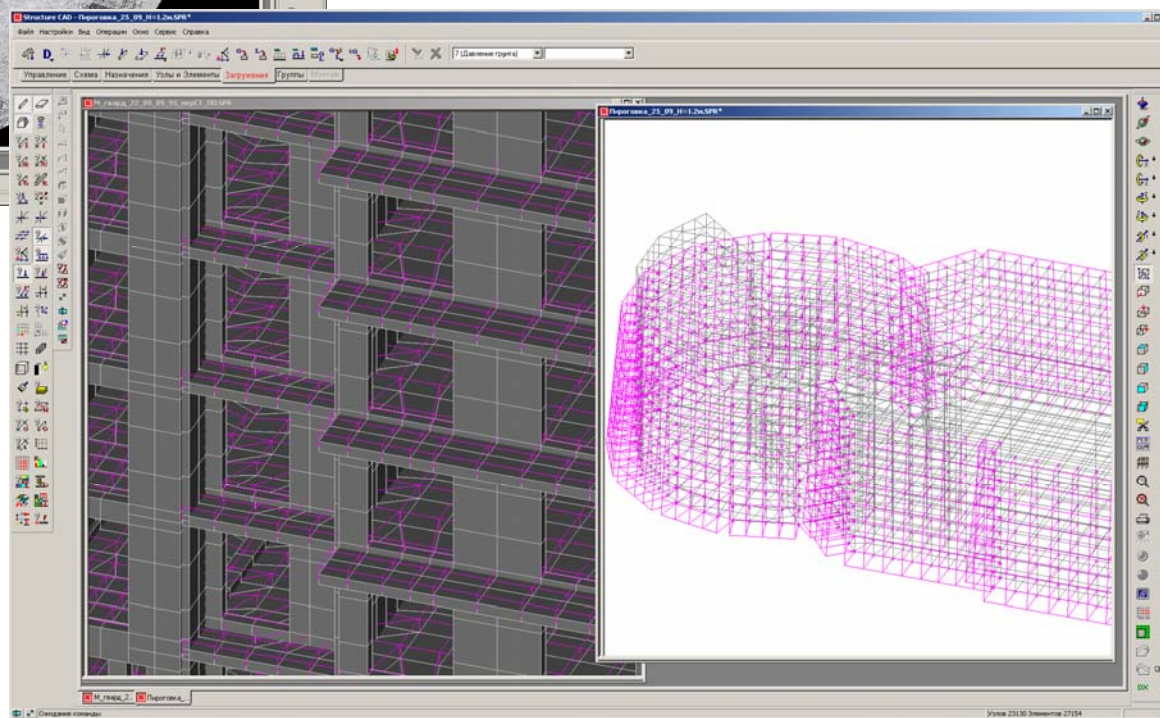
Координационные оси в FORUM и SCAD могут быть собраны из различных групп осей, в том числе прямоугольных, полярных и косоугольных



Новые возможности SCAD++

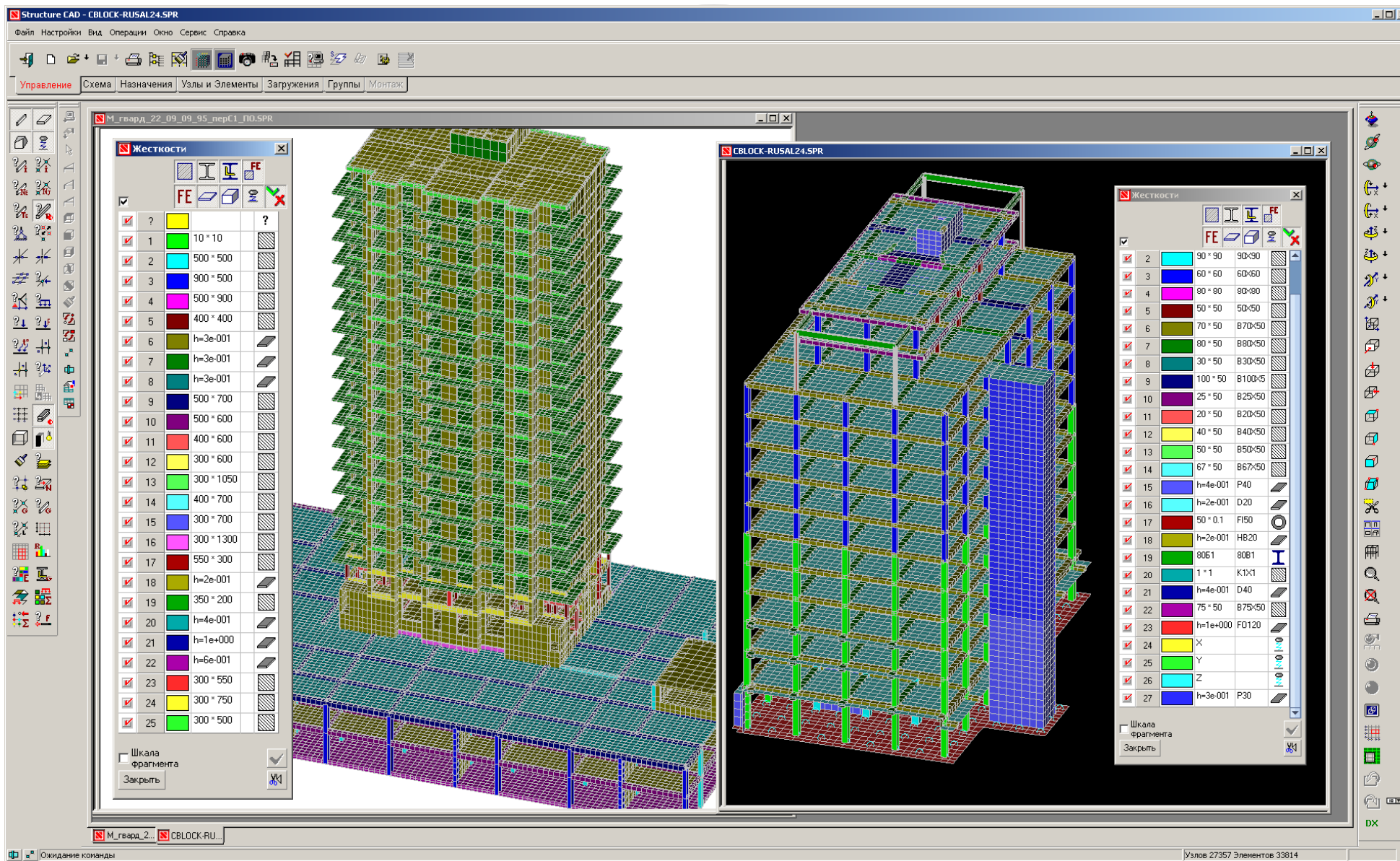


Возможность работы
на контурной
(проволочной) или
реалистичной модели



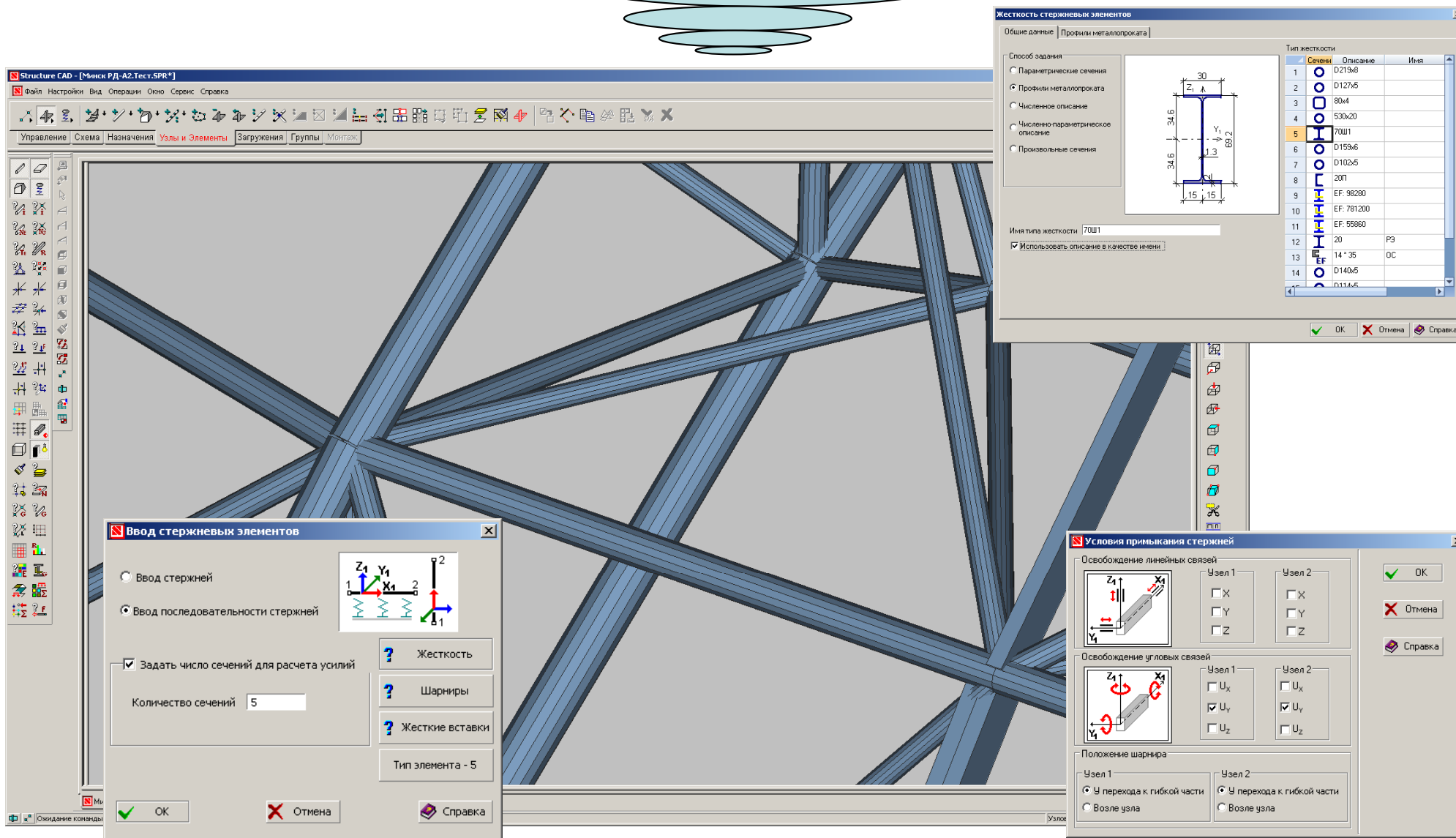
Новые возможности SCAD++

Расширенные средства создания и контроля расчетных моделей



Новые возможности SCAD++

Введен ряд связанных операций, выполняемых одновременно, например, ввод элементов с заранее заданными характеристиками



The screenshot displays the SCAD++ software interface with a 3D model of a truss structure. Three dialog boxes are open, illustrating the new capabilities for simultaneous element input and assignment of characteristics.

Ввод стержневых элементов (Input of truss elements):

- Method of input: ☒ Ввод последовательности стержней (Input sequence of truss members)
- ☒ Задать число сечений для расчета усилий (Specify the number of sections for the calculation of forces)
- Количество сечений (Number of sections): 5
- Жесткость (Stiffness): ?
- Шарниры (Joints): ?
- Жесткие вставки (Rigid inserts): ?
- Тип элемента - 5 (Element type - 5)

Жесткость стержневых элементов (Truss element stiffness):

Общие данные | Профили металлопроката

Способ задания (Assignment method):

- ☐ Параметрические сечения (Parametric sections)
- ☐ Профили металлопроката (Steel profiles)
- ☐ Численное описание (Numerical description)
- ☐ Численно-параметрическое описание (Numerico-parametric description)
- ☐ Произвольные сечения (Arbitrary sections)

Имя типа жесткости (Stiffness type name): 70ш1

☒ Использовать описание в качестве имени (Use description as name)

Сечение (Section)	Описание (Description)	Имя (Name)
1	D219x8	
2	D127x5	
3	80x4	
4	530x20	
5	70ш1	
6	D159x6	
7	D102x5	
8	20П	
9	EF. 96280	
10	EF. 781200	
11	EF. 55960	
12	20	P3
13	14 * 35	OC
14	D140x5	
15	D114x5	

Условия привязки стержней (Truss member connection conditions):

Освобождение линейных связей (Release linear connections):

Узел 1 (Node 1)	Узел 2 (Node 2)
☐ X	☐ X
☐ Y	☐ Y
☐ Z	☐ Z

Освобождение угловых связей (Release angular connections):

Узел 1 (Node 1)	Узел 2 (Node 2)
☐ U _x	☐ U _x
☒ U _y	☒ U _y
☐ U _z	☐ U _z

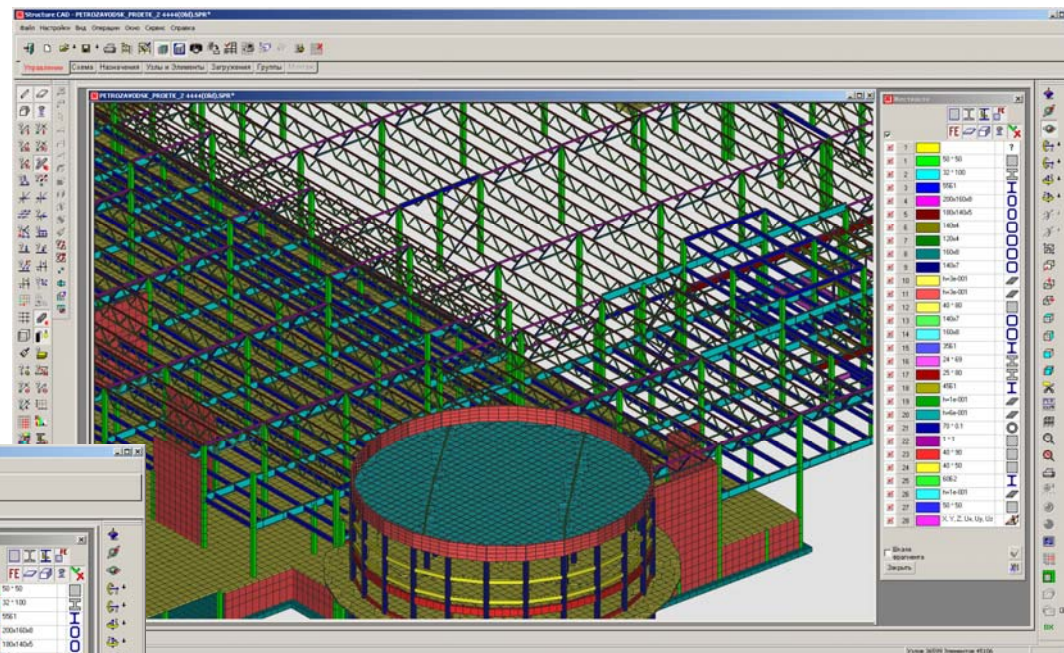
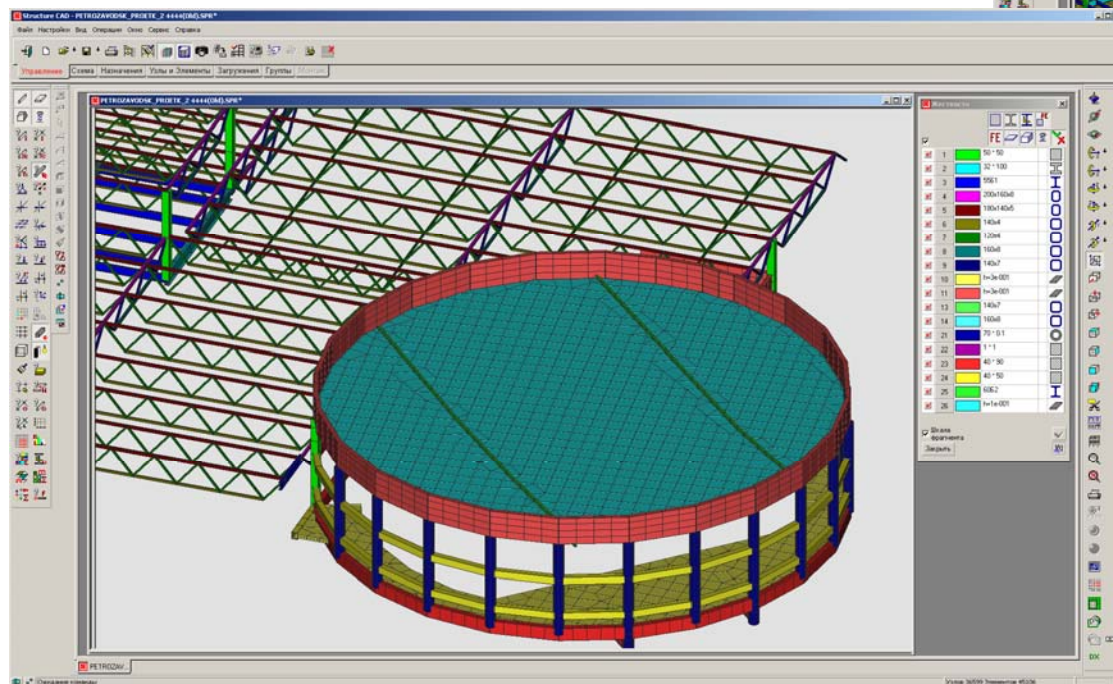
Положение шарнира (Hinge position):

Узел 1 (Node 1)	Узел 2 (Node 2)
☒ У перехода к гибкой части (At transition to flexible part)	☒ У перехода к гибкой части (At transition to flexible part)
☐ Возле узла (Near node)	☐ Возле узла (Near node)

Новые возможности SCAD++

Контролируемые параметры в цветовых шкалах могут быть как полными, т.е. отображать заданную информацию по всей схеме, так и локально — в рамках фрагмента

Фрагмент



Полная схема

Новые возможности SCAD++

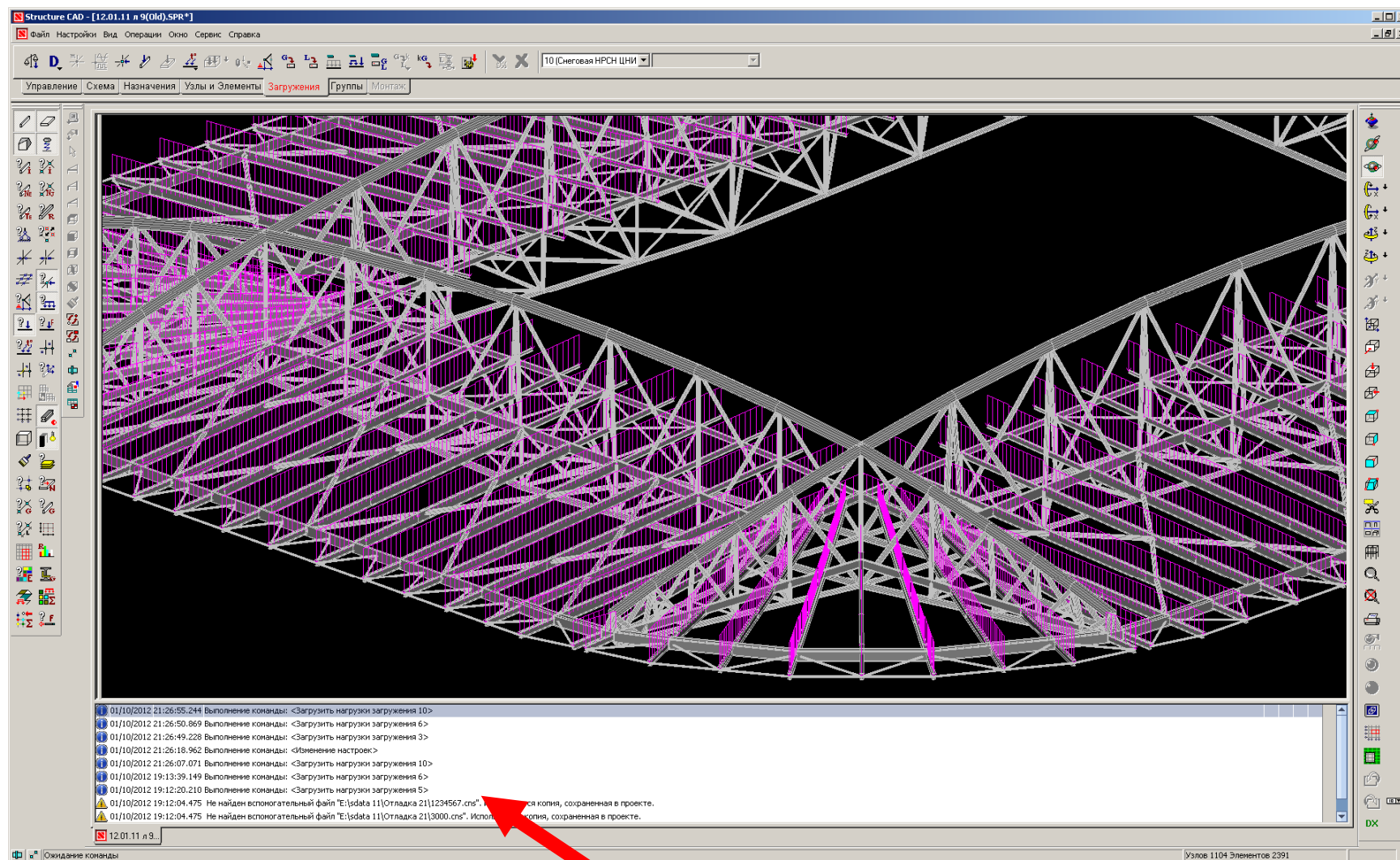
Параллельно с графическим отображением создаются таблицы, которые могут использоваться как для контроля, так и для корректировки информации

The screenshot displays the SCAD++ software interface. The main window shows a 3D wireframe model of a multi-story building. On the left, there is a panel with various tool icons. Below the tools, a table titled "Расчет с первыми крессовскими рез. SPR*" is visible. This table lists nodes and their coordinates. A dialog box titled "Узел № 85" is open, showing the coordinates for node 85: X=7.2, Y=24.3, Z=-6.1. A smaller table titled "Белене УАА_3 комп. УПРУГОЕ 560 25 мая 2011. SPR*" is also open, showing a list of nodes and their coordinates.

№	Имя	X	Y	Z
78		13	21.6	-6.1
79		15.6	21.6	-6.1
80		18.15	21.6	-6.1
81		21.6	21.6	-6.1
82		0	24.3	-6.1
83		2.9	24.3	-6.1
84		5.2	24.3	-6.1
85		7.2	24.3	-6.1
86		10.4	24.3	-6.1
87		13	24.3	-6.1
88		15.6	24.3	-6.1
89		18.15	24.3	-6.1
90		21.6	24.3	-6.1
91		0	27	-6.1
92		2.9	27	-6.1
93		5.2	27	-6.1
94		7.2	27	-6.1
95		10.4	27	-6.1
96		13	27	-6.1
97		15.6	27	-6.1
98		18.15	27	-6.1
99		21.6	27	-6.1
100		0	29.4	-6.1
101		2.9	29.4	-6.1
102		5.2	29.4	-6.1
103		7.2	29.4	-6.1
104		10.4	29.4	-6.1
105		13	29.4	-6.1

Новые возможности SCAD++

Все операции, выполняемые пользователем при формировании модели, записываются в журнал



Новые возможности SCAD++

Кроме того, в журнал попадают все сообщения процессоров, выдаваемые во время загрузки задачи и выполнения расчета

Structure CAD - [7.31-Каркас Б-Ж-23.SPR*]

Файл Настройки Вид Операции Окно Сервис Справка

Управление Перемещения... Эпюры усилий Поля напряжений Постпроцессоры Группы

Фил... Узлы Эле... Нар... Нар... Ус...

Вид элемента Все

Сортировать по

№	Число тронкут-ных сечений	Шарниры	Жесткости вставки	Упру-слож
409	uy2,uz2	0,0,0 - 1.65		
410	uy1,uz1	1.1,0,0 - 0,0		
411	uy2,uz2	0,0,0 - 1.1		
412	uy1,uz1	1.1,0,0 - 0,0		
413	uy2,uz2	0,0,0 - 1.1		
414	1,uz1,uy2,uz			
415	1,uz1,uy2,uz			
416	1,uz1,uy2,uz			
417	1,uz1,uy2,uz			
418	1,uz1,uy2,uz			
419	1,uz1,uy2,uz			
420	1,uz1,uy2,uz			
421	1,uz1,uy2,uz			
422	1,uz1,uy2,uz			
423	1,uz1,uy2,uz			
424	1,uz1,uy2,uz			
425	1,uz1,uy2,uz			
426	uy1,uz1	1.65,0,0 - 0,0		
427	uy2,uz2	0,0,0 - 1.65		
428	uy1,uz1	1.65,0,0 - 0,0		
429	uy2,uz2	0,0,0 - 1.65		
430	uy1,uz1	1.65,0,0 - 0,0		
431	uy2,uz2	0,0,0 - 1.65		
432	uy1,uz1	1.1,0,0 - 0,0		
433	uy2,uz2	0,0,0 - 1.1		
434	uy1,uz1	1.1,0,0 - 0,0		
435	uy2,uz2	0,0,0 - 1.1		
436	1,uz1,uy2,uz			
437	1,uz1,uy2,uz			
438	1,uz1,uy2,uz			
439	1,uz1,uy2,uz			
440	1,uz1,uy2,uz			
441	1,uz1,uy2,uz			
442	1,uz1,uy2,uz			

01/10/2012 21:44:19.114 Выполнение команды: <Изменение настроек>
01/10/2012 21:44:00.864 Выполнение команды: <Изменение настроек>
01/10/2012 21:42:21.439 Выполнение команды: <Изменение настроек>
01/10/2012 21:41:53.095 Выполнение команды: <Изменение настроек>
01/10/2012 21:39:41.513 В загрузке 66 задан модальный анализ. Для него не вычисляются перемещения узлов и усилия в элементах.
01/10/2012 21:39:41.513 Нулевая строка матрицы жесткости по направлению 6 в узлах: 1869-1875
01/10/2012 21:39:41.513 Нагрузка в загрузке 10 на жесткой опоре у элементов: 1592-1596 1598-1600 2074 + 2084 2 2085 + 2089 2 2232 + 2248 2
01/10/2012 21:39:41.513 Нагрузка в загрузке 9 на жесткой опоре у элементов: 1592-1596 1598-1600 2074 + 2084 2 2085 + 2089 2 2232 + 2248 2
01/10/2012 21:39:41.513 Нагрузка в загрузке 8 на жесткой опоре у элементов: 1600 1736 1889 2073 2089 2248 2258 2267 2299 + 2353 18 2389 2399 2462 2479
01/10/2012 21:39:41.513 Нагрузка в загрузке 7 на жесткой опоре у элементов: 1600 1736 1889 2073 2089 2248 2258 2267 2299 + 2353 18 2389 2399 2462 2479
01/10/2012 21:39:41.513 Не используются типы жесткости: 142
01/10/2012 21:39:41.513 Не найден вспомогательный файл "E:\pdata 11\Куликов\С-Г,Д-3.sec". Используется копия, сохраненная в проекте.

7.31-Каркас...

Ожидание команды

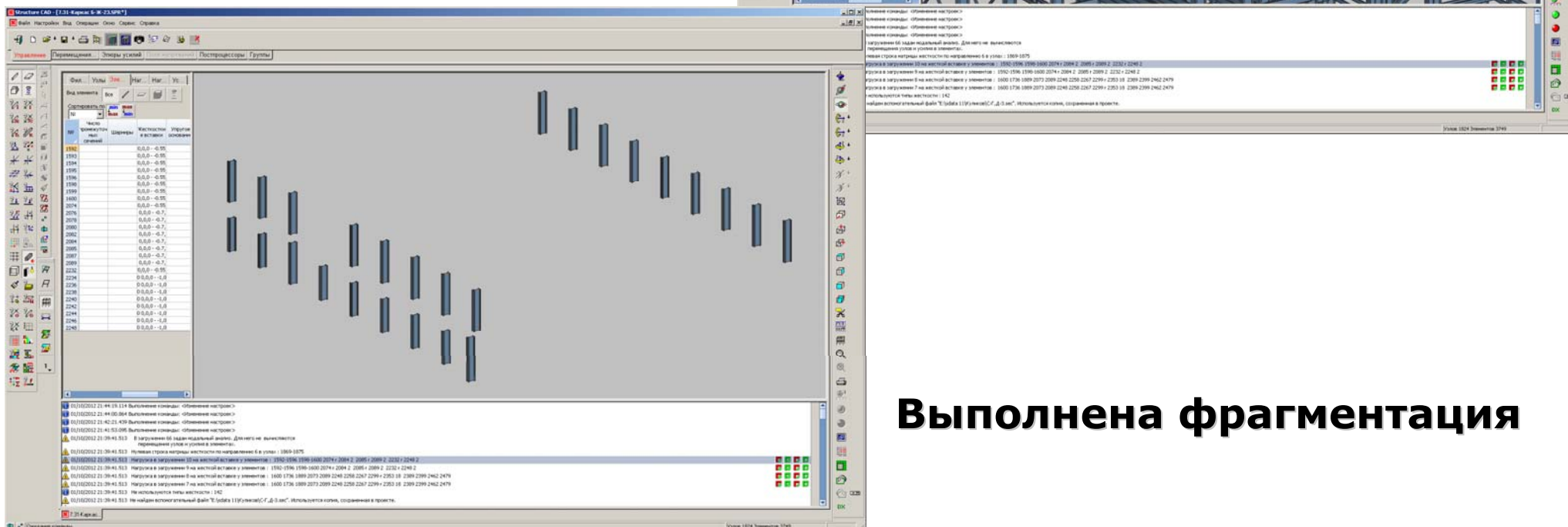
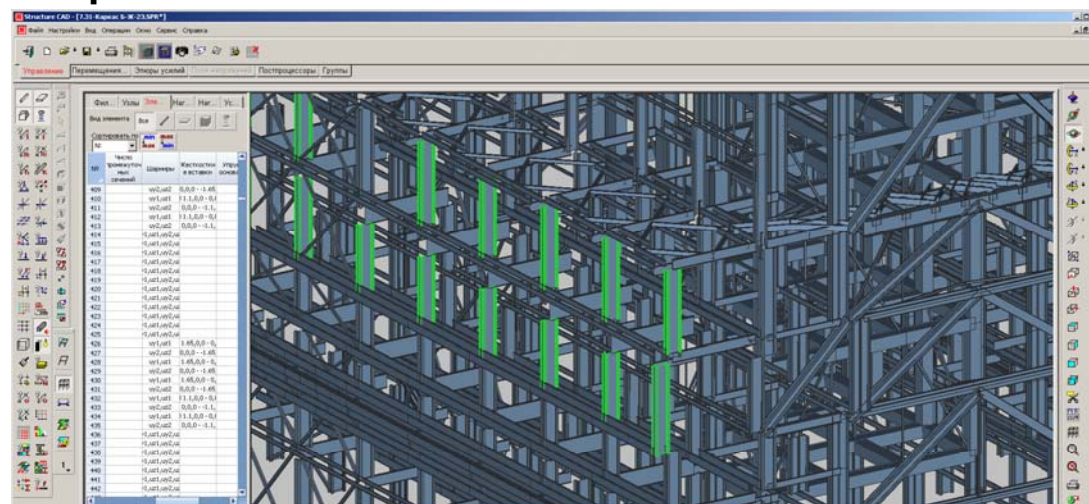
Узлов 1824 Элементов 3749

Элементы выбраны для выполнения операции

Новые возможности SCAD++

Кроме того, в журнал попадают все сообщения процессора, выдаваемые во время загрузки задачи и выполнения расчета

Элементы выбраны для выполнения фрагментации



Выполнена фрагментация

Новые возможности SCAD++

Параметры расчета

Динамика	Элементы	Специальные
Общие параметры	Многофронтальный метод	Устойчивость

Режим выполнения расчета

☒ Полный расчет

☐ Продолжение расчета

Метод решения

☐ Метод Гаусса

☒ Многофронтальный метод

☐ Итерационный метод

☐ PARFES

Информация в протоколе выполнения расчета

☐ Учет нагрузок в связях

☐ Сумма моментов всех сил относительно осей общей системы координат

Равномерно-распределенных нагрузки на стержневые элементы

☒ Учитывать заданные нагрузки на жесткие вставки

☐ Не учитывать нагрузки на жесткие вставки

☐ Учитывать нагрузки на жесткие вставки

☐ Вычислять реакции в связях

☒ Автоматический вызов расчетных постпроцессоров после основного расчета

☐ Контроль решения

Точность контроля %

Максимально допустимое количество потоков

Использование оперативной памяти [%]

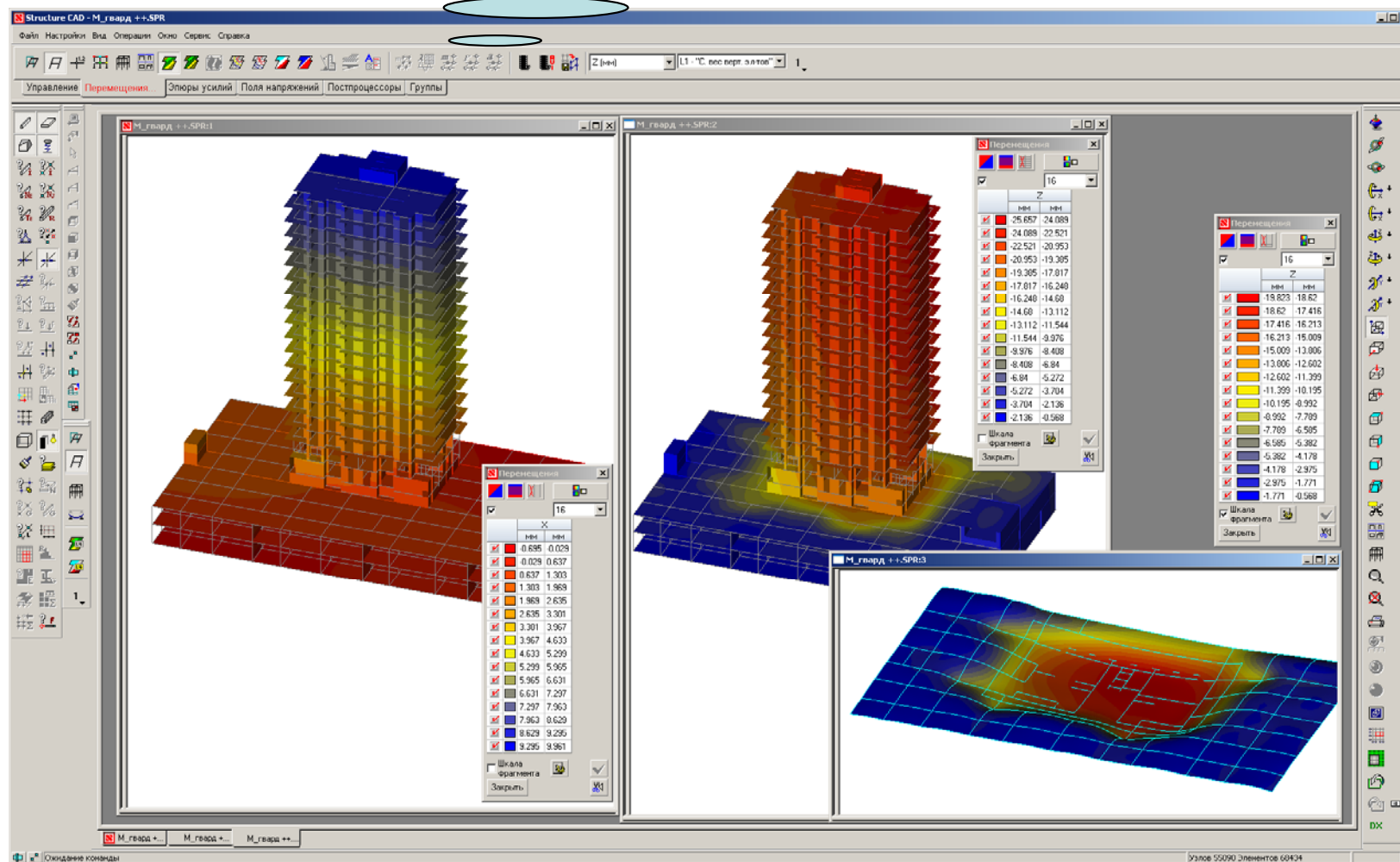
Дополнительные действия

В зависимости от решаемой задачи и конфигурации компьютера разложение матрицы жесткости может быть выполнено с помощью следующих решателей:

- метод Гаусса;
- многофронтальный метод;
- итерационный метод;
- PARFES (Parallel Finite Element System).

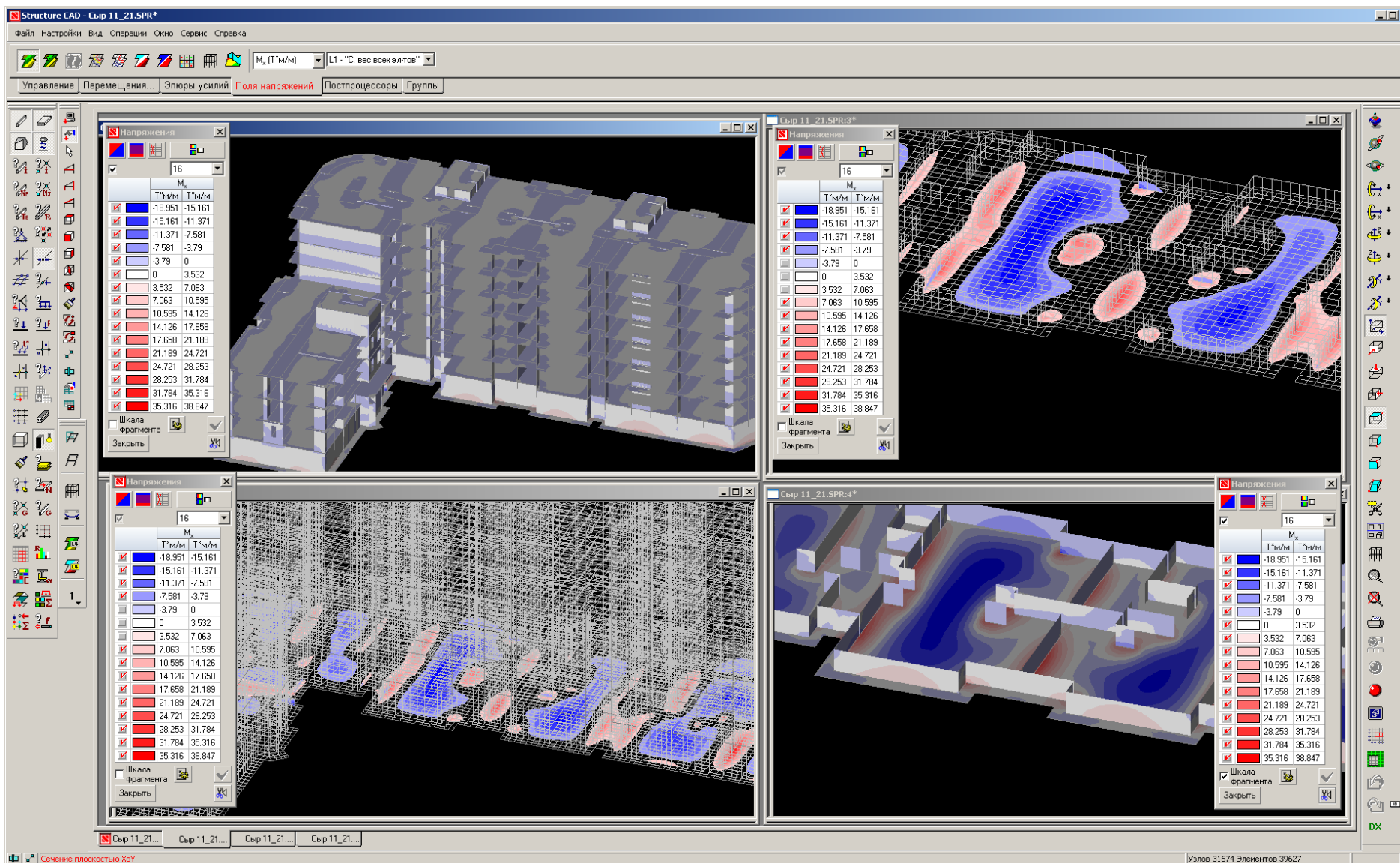
Новые возможности SCAD++

Результаты расчета могут быть представлены в виде
цветовых маркеров, эпюр, изополей и изолиний



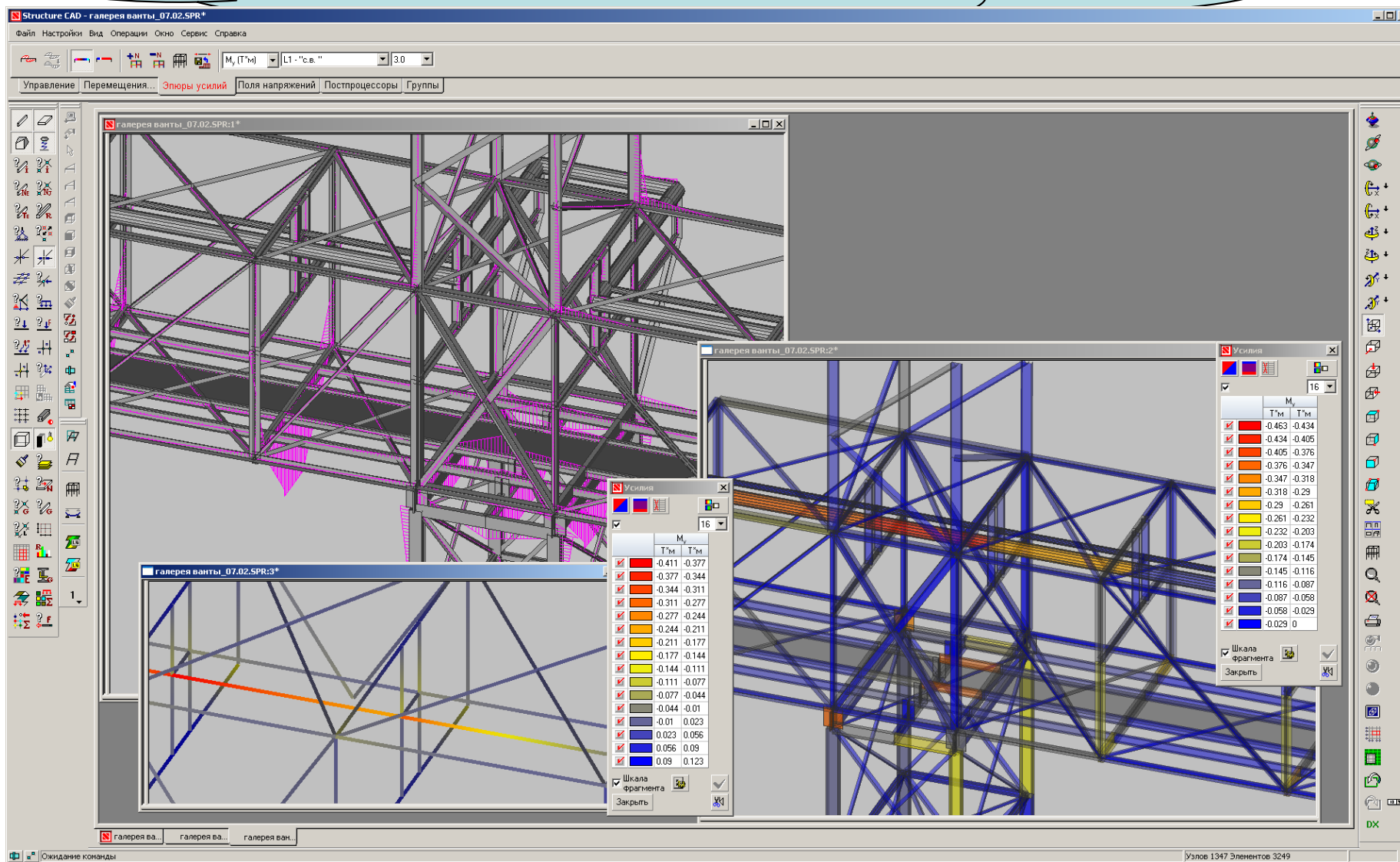
Новые возможности SCAD++

Результаты расчета могут быть представлены в виде
цветовых маркеров, эпюр, изополей и изолиний



Новые возможности SCAD++

Результаты расчета могут быть представлены в виде
цветовых маркеров, эпюр, изополей и изолиний



Новые возможности SCAD++

Информация об элементе может включать данные об коэффициентах использования ограничений, полученные при проверке сечений, эпюры усилий и т.п.

The screenshot displays the SCAD++ software interface. The main window shows a 3D model of a truss structure with members color-coded by stress. Several windows are open:

- Параметр (Parameter):** A list of parameters for the selected element, including critical factors and material properties.
- Информация об элементе (Element Information):** A window showing details for element 2126, including its type, length, and material.
- Проверка (Check):** A table showing the results of section checks, including coefficients for various loads and moments.
- Элемент № 2126 Усилия (Element #2126 Forces):** A window showing diagrams for internal forces (N, M, Q) and moments (Mx, My, Mz) along the length of the element.

The **Проверка (Check)** window contains the following data:

Проверка	Коэффициент
Прочность при действии изгибающего момента M_x	0.51
Прочность при действии изгибающего момента M_z	0.001
Прочность при действии поперечной силы Q_y	2.286e-005
Прочность при действии поперечной силы Q_z	0.03
Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластичности	0.514
Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOY)	0.01
Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOZ)	0.007
Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентричном сжатии	0.083
Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0.032
Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентричном сжатии	0.657
Предельная гибкость в плоскости XOY	0.509
Предельная гибкость в плоскости XOZ	0.196

The **Элемент № 2126 Усилия (Element #2126 Forces)** window shows diagrams for internal forces and moments. The maximum values are:

- N : Макс. -3.978 Т
- M_x : Макс. 75.096 Т*м
- M_z : Макс. -0.071 Т*м
- M_y : Макс. 1.283e-004 Т*м
- Q_y : Макс. 2.748 Т
- Q_z : Макс. -2.773 Т

Новые возможности SCAD++

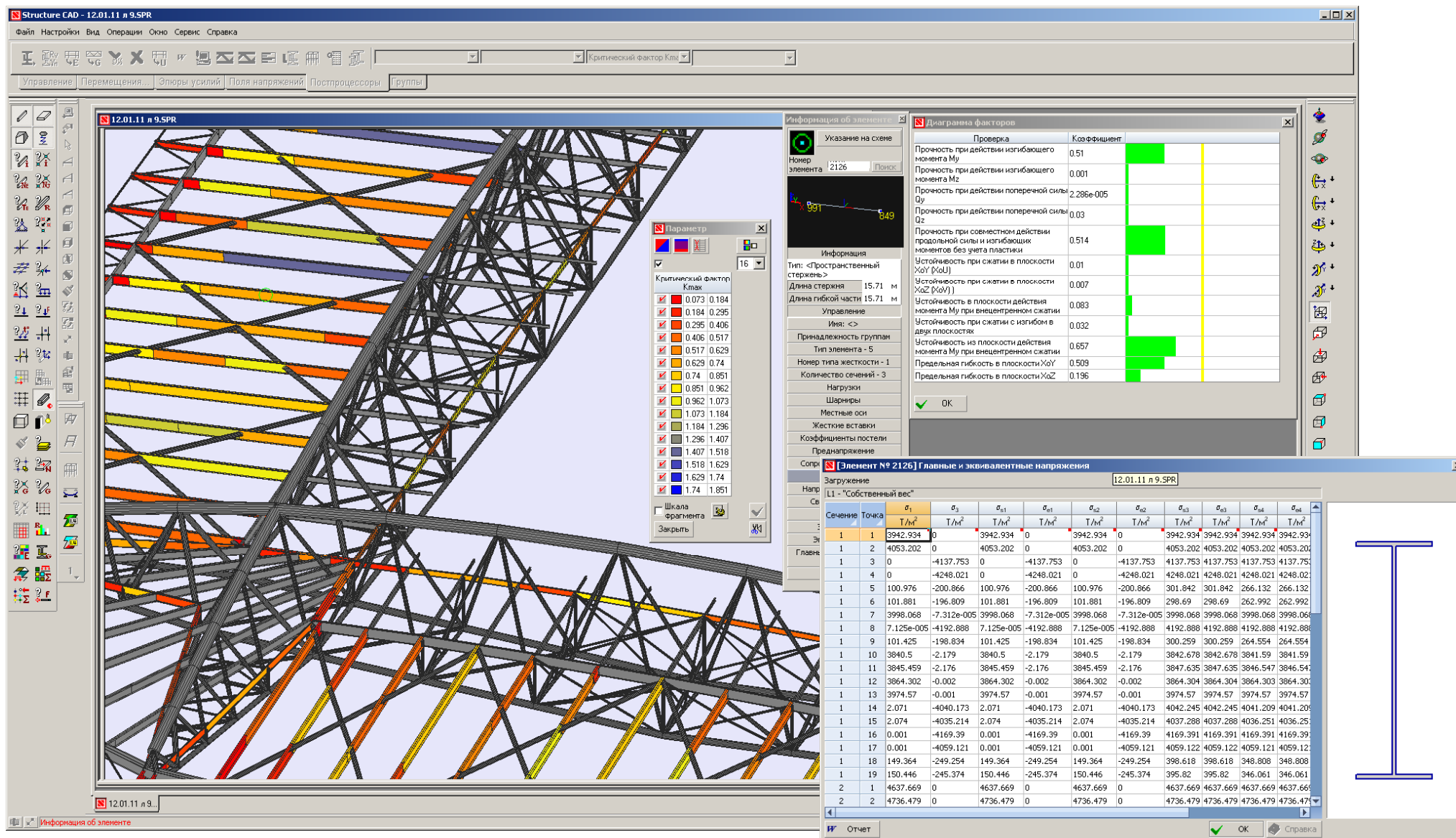
Информация об элементе может включать PCU

The screenshot displays the SCAD++ software interface. The main window shows a 3D model of a truss structure. On the right, there is a panel titled "Информация об элементе" (Element Information) showing details for element 2126. Below this, a table titled "Проверка" (Check) lists various checks and their results. At the bottom right, a table titled "Таблица № 2126. Расчеты сечений в элементе" (Table No. 2126. Section calculations in the element) provides detailed calculation data for the selected element.

Проверка	Коэффициент	Результат
Прочность при действии изгибающего момента M_x	0.51	OK
Прочность при действии изгибающего момента M_z	0.001	OK
Прочность при действии поперечной силы Q_x	2.286e-005	OK
Прочность при действии поперечной силы Q_z	0.03	OK
Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0.514	OK
Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (ϕ_{xY})	0.01	OK
Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (ϕ_{xZ})	0.007	OK
Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентричном сжатии	0.083	OK
Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0.032	OK
Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентричном сжатии	0.657	OK
Предельная гибкость в плоскости XOY	0.509	OK
Предельная гибкость в плоскости XOZ	0.196	OK

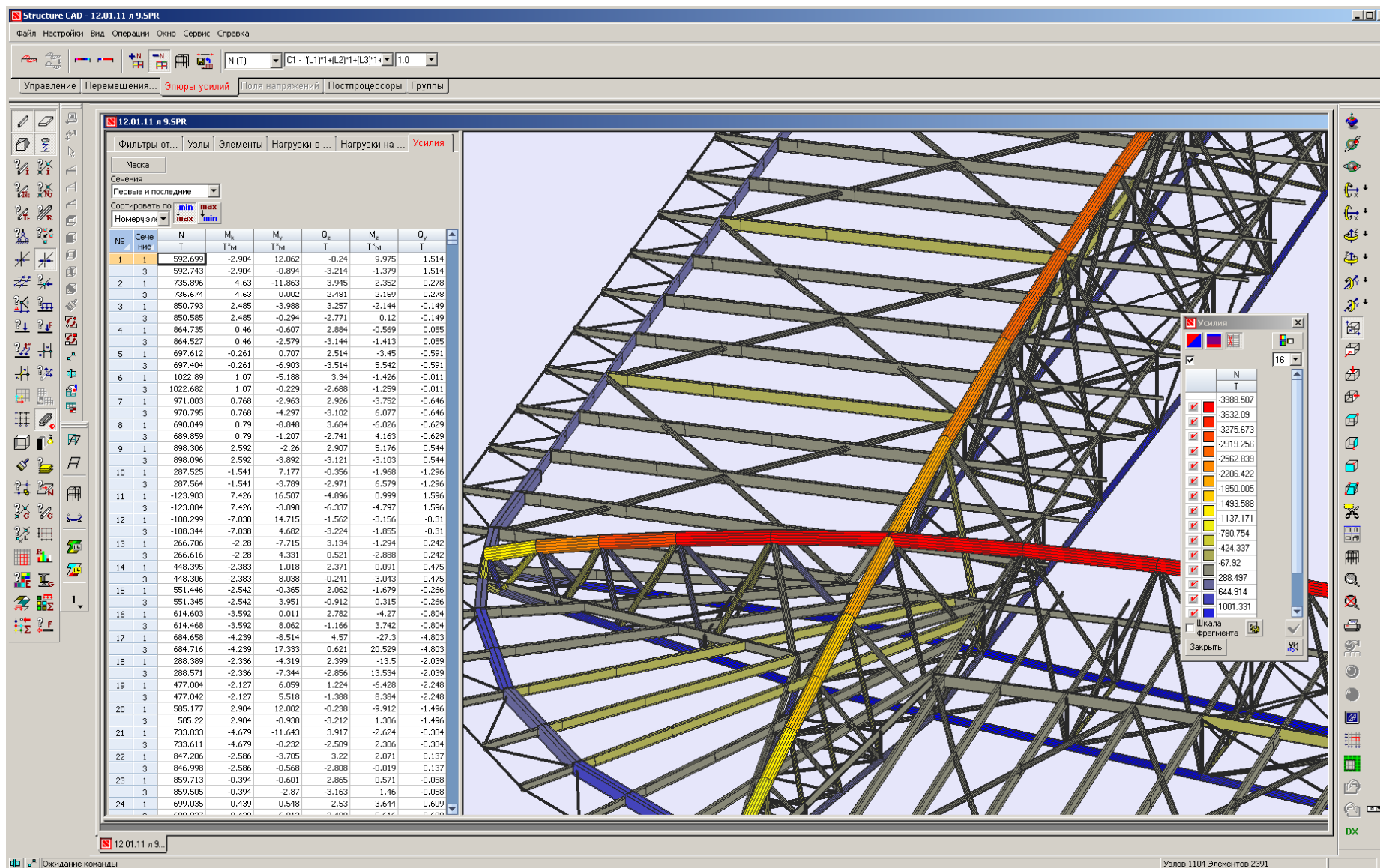
Сечение	Критерий	Тип	N	M_x	M_z	Q_x	Q_z	Формула
1	Расчетный	1	2.05e+004	308.643	-1.877	-0.11	-0.007	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
2	Расчетный	2	1.27e+004	185.134	-0.922	-0.005	-0.003	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
3	Расчетный	3	1.18e+004	296.486	-1.779	-0.123	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
4	Расчетный	4	2.03e+004	184.963	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
5	Расчетный	5	2.10e+004	184.964	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
6	Расчетный	6	1.18e+004	296.486	-1.779	-0.123	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
7	Расчетный	7	2.03e+004	184.963	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
8	Расчетный	8	2.10e+004	184.964	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
9	Расчетный	9	1.27e+004	185.134	-0.922	-0.005	-0.003	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
10	Расчетный	10	2.05e+004	308.643	-1.877	-0.11	-0.007	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
11	Расчетный	11	2.03e+004	184.963	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
12	Расчетный	12	2.10e+004	184.964	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
13	Расчетный	13	1.18e+004	296.486	-1.779	-0.123	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
14	Расчетный	14	2.03e+004	184.963	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
15	Расчетный	15	2.10e+004	184.964	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
16	Расчетный	16	1.18e+004	296.486	-1.779	-0.123	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
17	Расчетный	17	2.03e+004	184.963	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
18	Расчетный	18	2.10e+004	184.964	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
19	Расчетный	19	1.27e+004	185.134	-0.922	-0.005	-0.003	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
20	Расчетный	20	2.05e+004	308.643	-1.877	-0.11	-0.007	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
21	Расчетный	21	2.03e+004	184.963	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
22	Расчетный	22	2.10e+004	184.964	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
23	Расчетный	23	1.18e+004	296.486	-1.779	-0.123	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
24	Расчетный	24	2.03e+004	184.963	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
25	Расчетный	25	2.10e+004	184.964	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
26	Расчетный	26	1.18e+004	296.486	-1.779	-0.123	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
27	Расчетный	27	2.03e+004	184.963	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
28	Расчетный	28	2.10e+004	184.964	-0.923	-0.079	-0.005	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5 \cdot 1.6 \cdot 1.7$
29	Расчетный	29	1.27e+004	185.134	-0.922	-0.005	-0.003	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$
30	Расчетный	30	2.05e+004	308.643	-1.877	-0.11	-0.007	$1.1 \cdot 1.2 \cdot 1.3 \cdot 1.4 \cdot 1.5$

Информация об элементе может включать данные о главных и эквивалентных напряжениях



Новые возможности SCAD++

Результаты расчета могут быть представлены в табличной форме



Новые возможности SCAD++

Результаты расчета могут быть локализованы в рамках заданного фрагмента и отсортированы в таблицах по различным критериям

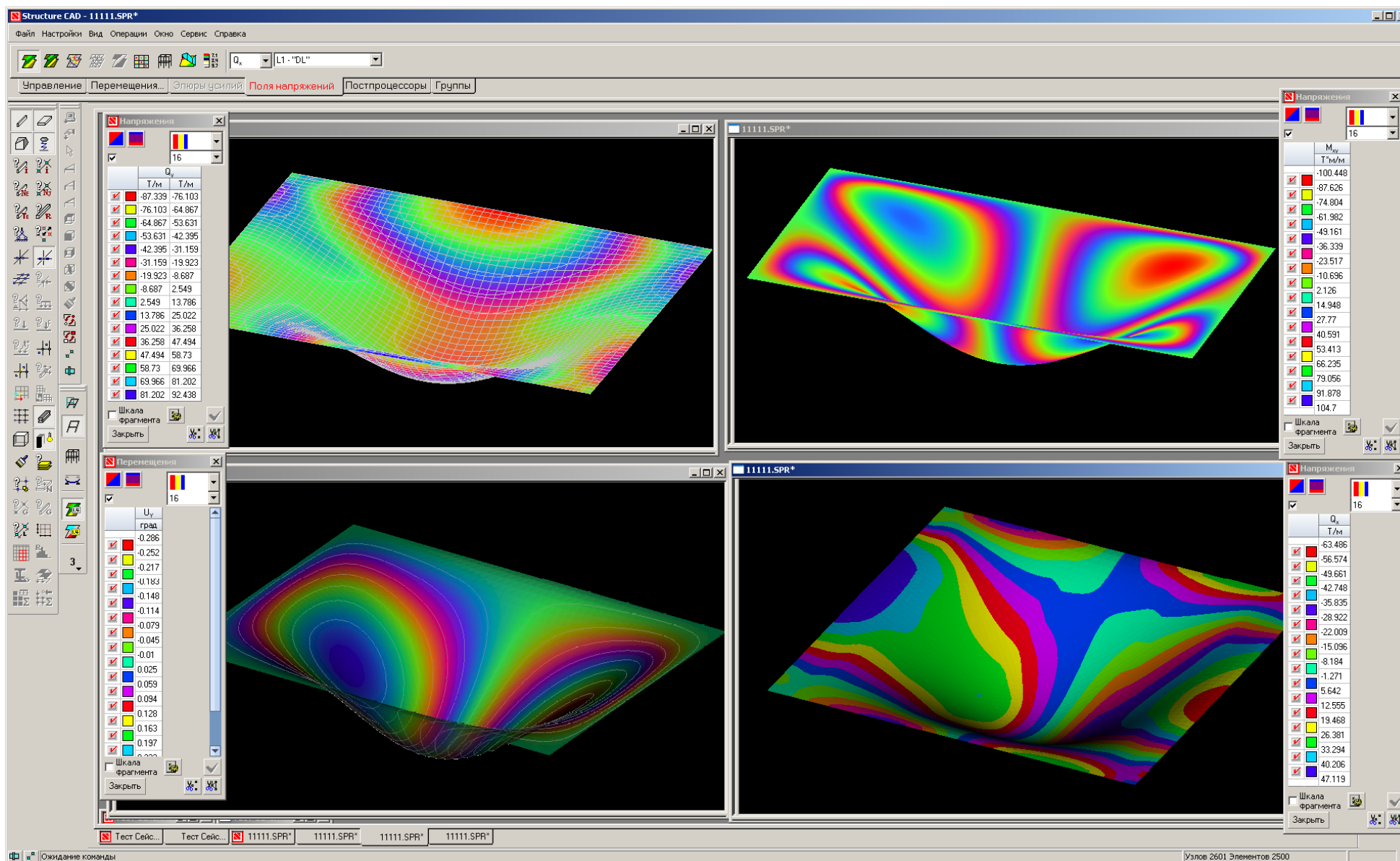
The screenshot displays the SCAD++ software interface. On the left, a 3D model of a truss structure is shown, with a central member highlighted in red. The main window displays a table of calculated results, sorted by the maximum value of the internal force N (T). The table includes columns for section number, section name, and various internal forces (N , M_x , M_y , Q_x , Q_y).

№	Сечение	N	M_x	M_y	Q_x	Q_y
2128	1	770.831	126.583	1114.865	61.701	-186.348
536	1	-205.616	-0.391	130.816	-146.394	80.771
534	1	-231.925	-6.212	91.606	-101.542	-125.358
265	1	1652.40	28.051	70.255	5.205	7.608
266	1	-1838.021	-30.268	69.918	6.934	22.033
1068	1	142.535	0.01	65.85	-13.759	-7.721
1069	1	154.477	-0.009	55.552	0.35	-0.721
878	1	143.848	0.169	42.563	-38.988	-9.527
264	1	-1398.122	-26.393	30.425	12.247	3.752
859	1	656.615	-23.154	16.831	179.875	134.022
169	1	1446.614	5.288	16.805	3.608	14.686
11	1	-123.903	7.426	16.507	-4.896	0.999
370	1	-274.316	0.164	15.897	-4.225	-8.398
12	1	-108.299	-7.038	14.715	-1.562	-3.156
1	1	592.699	-2.904	12.062	-0.24	9.975
10	1	287.525	-1.541	7.177	-0.356	-1.968
19	1	477.004	-2.127	6.059	1.224	-6.428
372	1	-170.202	0.695	5.024	-0.616	-4.703
371	1	225.105	0.513	4.391	-1.014	-5.47
374	1	-139.047	0.78	2.737	0.075	-2.718
376	1	-87.736	0.568	2.052	0.411	-1.544
373	1	155.51	0.541	2.051	-0.072	-4.866
1154	1	-11.49	0.235	1.518	-0.835	4.172
406	1	380.824	-1.938	1.473	-1.477	3.648
1153	1	-18.214	-0.159	1.328	-1.792	10.075
1128	1	-79.313	1.659	1.139	0.788	2.603
14	1	446.395	-2.383	1.018	2.371	0.091
400	1	140.538	0.975	0.356	0.609	5.257
375	1	120.250	0.7	0.32	0.366	-4.289
16	1	614.603	-3.592	0.011	2.782	-4.27
886	1	-10.808	-0.171	0	0.023	-0.939
1159	1	-5.048	-0.005	0	0.081	0.435
1160	1	4.859	0.135	0	0.081	0.426
1161	1	-7.033	0.087	0	0.149	0.506
1162	1	7.091	0.136	0	0.149	-0.294
939	1	18.317	-0.102	-3.016e-016	0.254	-0.012
889	1	-0.309	-0.037	-6.629e-015	0.108	0.273
124	1	-4.506	0.015	-0.051	0.123	0.193
84	1	16.933	0.001	-0.052	0.098	0.136
398	1	56.886	-0.411	-0.078	1.163	-0.206
1150	1	-36.876	3.78	-0.091	0.959	9.808
83	1	-6.632	0.053	-0.092	0.163	0.37
1072	1	-2.374	0.057	-0.157	0.138	-0.536
1073	1	-12.702	0.176	-0.204	0.189	0.139
82	1	5.238	0.042	-0.278	0.26	0.322
15	1	551.446	-2.542	-0.365	2.062	-1.679
122	1	-7.28	-0.425	-0.439	0.584	0.277

On the right side of the interface, a 'Усилия' (Forces) dialog box is open, showing a list of internal forces for the selected fragment, sorted by the maximum value of N (T). The list includes values such as -1838.021, -1632.731, 1427.441, -1222.152, -1016.862, -1011.572, -606.283, 400.393, -195.703, 9.586, 214.876, 420.166, 625.455, 830.745, and 1036.035.

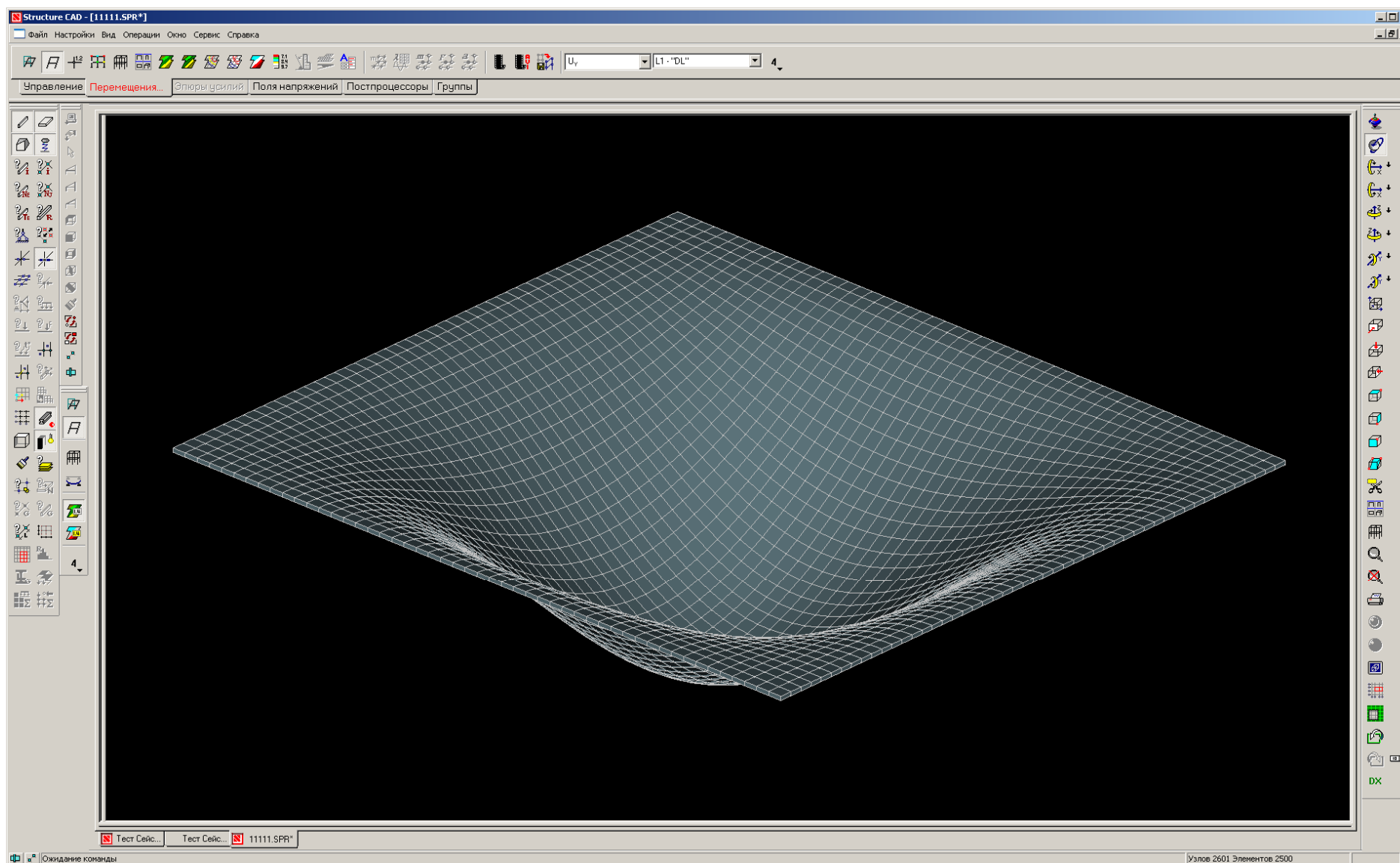
Новые возможности SCAD++

Изополя и изолинии могут выводиться на деформированной схеме



Новые возможности SCAD++

Предусмотрено формирование «реалистичного»
отображения для деформированных схем



Визитная карточка:

Скорук Леонид Николаевич

к.т.н., старший научный сотрудник НП ООО "СКАД Софт"

E-mail: skor@scadsoft.com

Тел.: +38 (044) 587-71-45

Моб.: +38 (067) 958-92-75