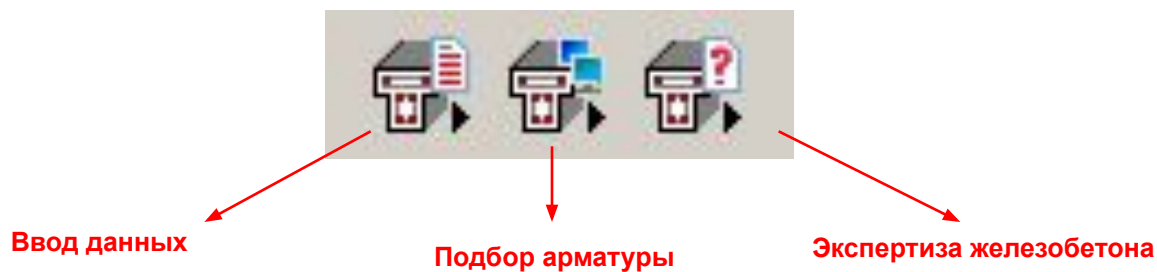




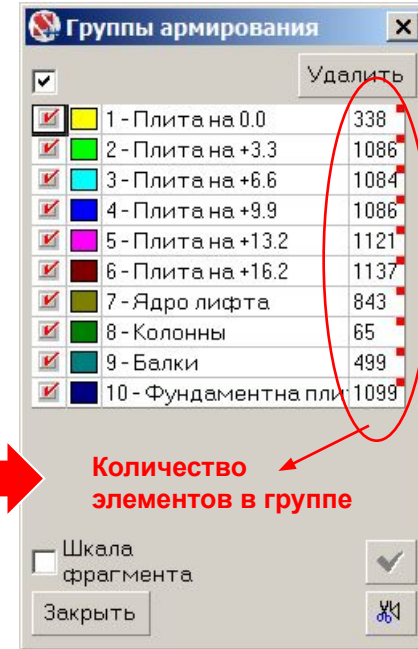
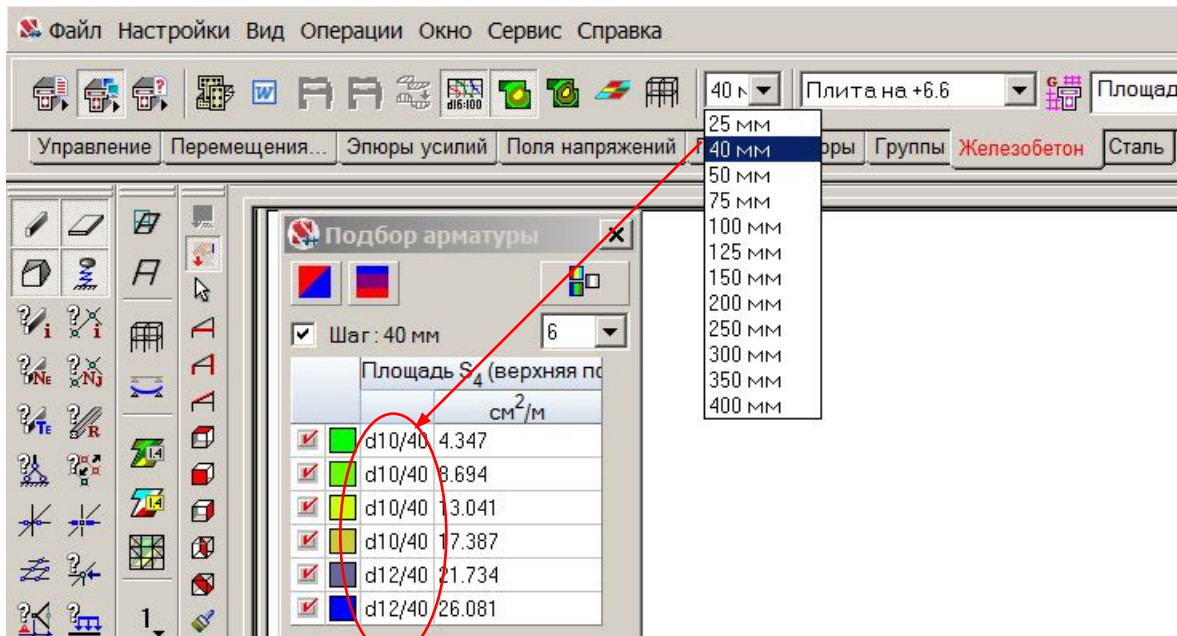
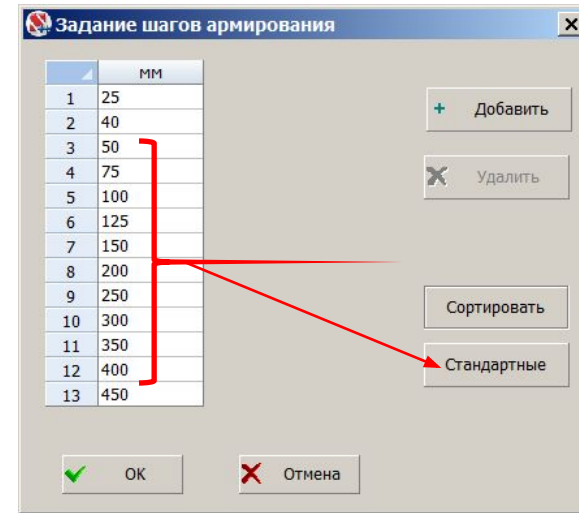
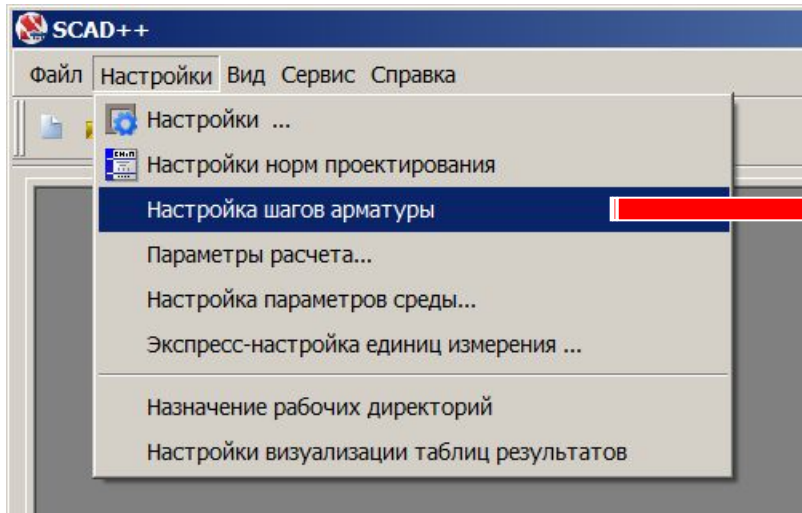
Скорук Л.Н.

## Особенности реализации подбора арматуры в программе SCAD++



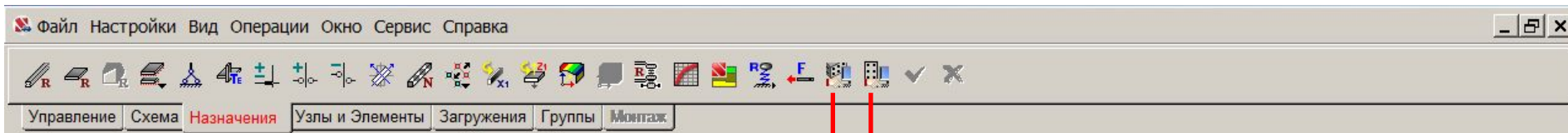


## Возможность задания пользователем любых шагов арматуры





## Возможность задания схемы армирования до расчета



Армирование пластин

**Армирование пластин**

|             |    | Нижняя                   |                          | Верхняя                  |                          | Поперечная               |                          |
|-------------|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|             |    | S1                       | S3                       | S2                       | S4                       | Wx                       | Wy                       |
| Диаметр     | мм | 10                       | 12                       | 14                       | 16                       | 10                       |                          |
| Шаг         | мм | 100                      | 150                      | 200                      | 250                      | 300                      | 300                      |
| Отсутствует |    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ОК   
  Отмена   
    

**Площади арматуры (на погонный метр)**

|    |      |                 |
|----|------|-----------------|
| S1 | 7.85 | см <sup>2</sup> |
| S3 | 7.54 | см <sup>2</sup> |
| S2 | 7.69 | см <sup>2</sup> |
| S4 | 8.04 | см <sup>2</sup> |
| Wx | 2.62 | см <sup>2</sup> |
| Wy | 2.62 | см <sup>2</sup> |

Армирование стержней

**Участки**

Число участков: 1

Арматура S1:  диаметры разные,  в два ряда

Арматура S2:  диаметры разные,  в два ряда

Боковая арматура

| Участок | Длина | S <sub>1</sub> |    | S <sub>2</sub> |    | S <sub>3</sub> |    | S <sub>4</sub> |    | S <sub>1</sub> (2-й ряд) |    | S <sub>2</sub> |    |
|---------|-------|----------------|----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|--------------------------|----|----------------|----|
|         |       | φ мм           | шт | φ мм           | шт | φ мм           | шт | φ мм           | шт | φ мм                     | шт | φ мм           | шт |
| 1       | 100   | 10             | 0  | 10             | 0  | 10             | 0  | 10             | 0  | 10                       | 0  | 10             | 0  |

**Участки**

Число участков: 1

Арматура S1:  диаметры разные,  в два ряда

Арматура S2:  диаметры разные,  в два ряда

Боковая арматура

поперечная арматура

| Участок | φ <sub>п</sub> | S <sub>3</sub> |    | S <sub>4</sub> |    | S <sub>1</sub> (2-й ряд) |    | S <sub>2</sub> (2-й ряд) |    | S <sub>wz</sub> |          | S <sub>xy</sub> |          |
|---------|----------------|----------------|----|----------------|----|--------------------------|----|--------------------------|----|-----------------|----------|-----------------|----------|
|         |                | φ мм           | шт | φ мм           | шт | φ мм                     | шт | φ мм                     | шт | φ мм            | шаг(с-н) | φ мм            | шаг(с-н) |
| 1       | 0              | 10             | 0  | 10             | 0  | 10                       | 0  | 10                       | 0  | 10              | 0        | 10              | 0        |



## Режим «Железобетон» из Дерева проекта «переехал» на отдельную закладку в Результаты -> Графический анализ

The image illustrates a change in the SCAD Office software interface. It is divided into three horizontal sections:

- Top Section:** Shows the main application window with a tree view on the left. The tree is expanded to 'РАСЧЕТ' (Calculation). A red box highlights the 'Спектры ответа' (Response Spectra) item. A red arrow points from this box to the middle section.
- Middle Section:** Shows a ribbon menu with the following tabs: 'Управление' (Management), 'Перемещения...' (Displacements...), 'Эпюры усилий' (Effort Diagrams), 'Поля напряжений' (Stress Fields), 'Постпроцессоры' (Post-processors), 'Группы' (Groups), and 'Сталь' (Steel). A red box highlights the 'Группы' (Groups) tab, and a large red arrow points down to the bottom section.
- Bottom Section:** Shows the same ribbon menu, but the 'Железобетон' (Reinforced Concrete) tab has been added to the right of the 'Группы' (Groups) tab, and the 'Сталь' (Steel) tab is now the rightmost one.

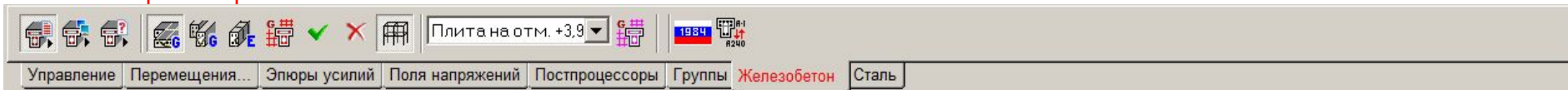




### Режим «Ввод данных»



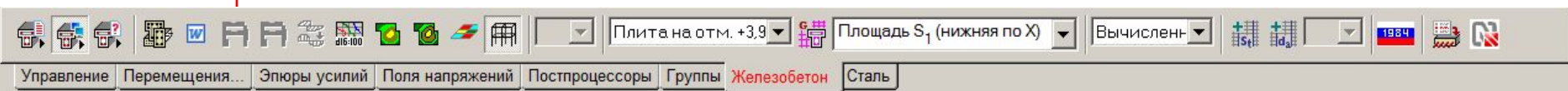
- создание групп армирования пластин;
- создание групп армирования стержней;
- создание конструктивных элементов армирования стержней;
- выбор норм проектирования (ЖБ и надежности);
- назначение/изменение классов бетона и арматуры.



### Режим «Подбор арматуры»



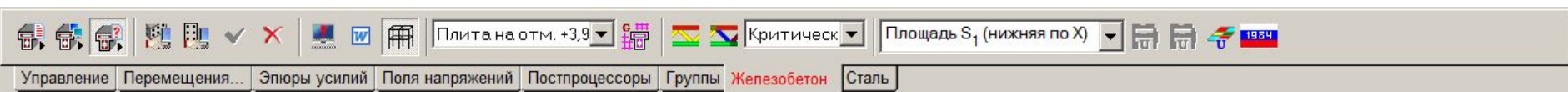
- расчет подбора арматуры;
- создание отчета о подборе арматуры;
- отображение эпюр армирования стержней (цветовое);
- смена оси отображения эпюр армирования (поворот на 90);
- отображение изополей армирования пластин;
- отображение изополей и изолиний армирования пластин;
- отображение цветовой карты результатов армирования;
- дополнительное армирование сетками;
- дополнительное армирование стержнями;
- выдача результатов армирования площадь/стержни;
- дополнительное армирование сетками;
- дополнительное армирование стержнями;
- задание армирования по результатам подбора (для экспертизы и прогрессирующего разрушения);
- экспорт результатов армирования в ALLPLAN.



### Режим «Экспертиза железобетона»



- задание схемы армирования пластинчатых элементов;
- задание схемы армирования стержней;
- отображение эпюр заданного армирования стержней (цветовое);
- отображение цветовой карты результатов заданного армирования пластин;
- проведение расчета экспертизы и формирование расчета;
- отображение факторов результатов на схеме (трехцветная и полноцветная шкала)





## Создание групп армирования пластин:

- задание минимального армирования;
- учет заданного армирования;
- задание максимально возможного диаметра арматуры;
- гибкая возможность сохранения и модификации списка элементов в группе.

**Армирование плит**

Общие параметры | Бетон | Трещиностойкость

Конструктивное решение

Кoefficient надежности по ответственности: 1

Тип элемента: оболочка

Армирование плиты

| Арматура   | Класс | Кoefficient условий работы | Диаметр |
|------------|-------|----------------------------|---------|
| Продольная | A400C | 1                          | 22      |
| Поперечная | A-I   | 1                          | 8       |

Учитывать минимальное армирование

|             | Нижняя | Верхняя | Поперечная |
|-------------|--------|---------|------------|
|             | S1     | S3      | S2         |
| Диаметр мм  | 10     | 10      | 10         |
| Шаг мм      | 200    | 200     | 200        |
| Отсутствует |        |         |            |

Учитывать заданное армирование

Расчет по трещиностойкости

Учитывать требования норм по минимальному проценту

Максимальный процент армирования: 10

Кoefficienty учета сейсмического воздействия

Нормальные сечения: 0

Наклонные сечения: 0

Конструктивная группа: Плита на 0.0

Список конечных элементов: 109-446

Список групп: Плита на +6.6

Площади

|       | S1    | S3    | S2    | S4    | Wx    | Wy |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| 3.925 | 3.925 | 3.925 | 3.925 | 1.677 | 1.677 |    |

Выборите имя группы

- Плита на 0.0
- Плита на +3.3
- Плита на +9.9
- Плита на +13.2

## Арматура принимается большей из:

- расчета по прочности;
- расчета по трещиностойкости;
- минимального армирования;
- минимального % армирования;
- заданного армирования.



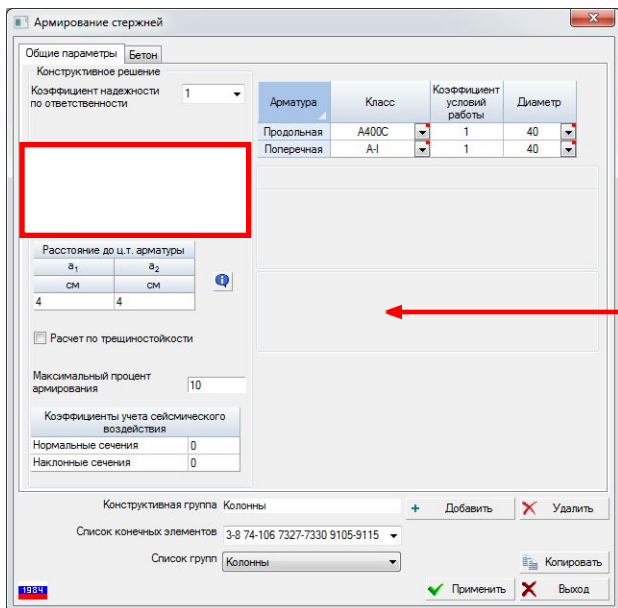
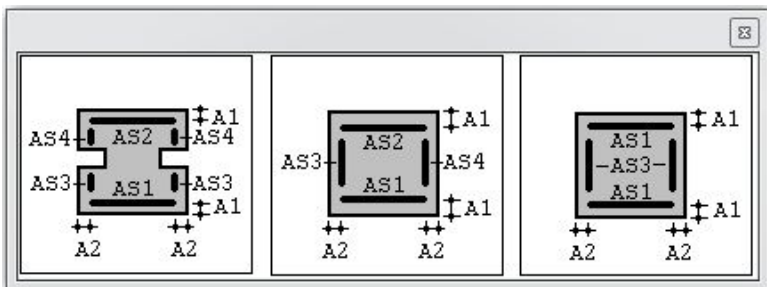
## Создание групп армирования стержней

### Тип элемента:

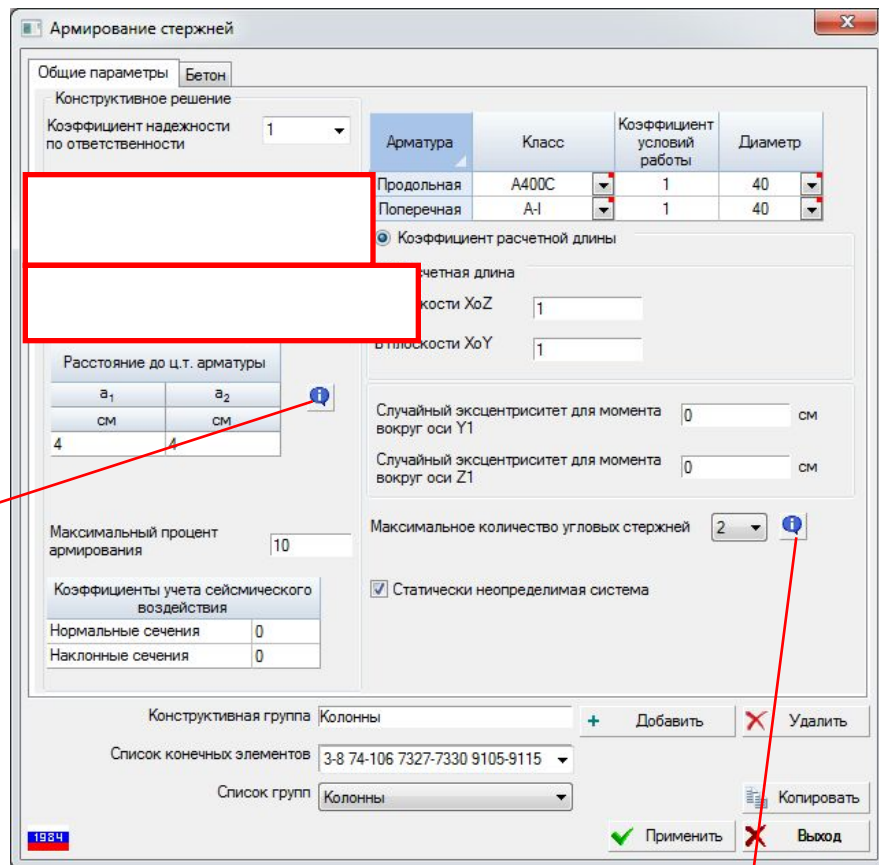
- изгибаемый;
- сжато-изогнутый (растянутый);

### Напряженное состояние:

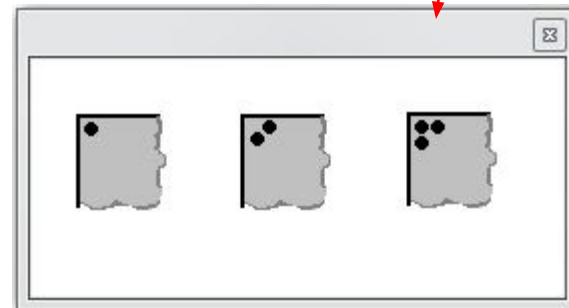
- одноосный изгиб (стержень 2D);
- косой изгиб (стержень 3D).



Для изгибаемых элементов



Угловые стержни





## Создание конструктивных элементов армирования стержней

Армирование стержней

Общие параметры Бетон

Конструктивное решение

Коэффициент надежности по ответственности 1

| Арматура   | Класс | Коэффициент условий работы | Диаметр |
|------------|-------|----------------------------|---------|
| Продольная | A-III | 1                          | 40      |
| Поперечная | A-I   | 1                          | 40      |

Тип элемента Изгибаемый

Напряженное состояние Косой изгиб

Ребро плиты

Расстояние до ст. арматуры

| $a_1$ | $a_2$ |
|-------|-------|
| см    | см    |
| 2     | 2     |

Максимальный процент армирования 10

Максимальное количество угловых стержней 1

Коэффициенты учета сейсмического воздействия

| Нормальные сечения | Наклонные сечения |
|--------------------|-------------------|
| 0                  | 0                 |

Конструктивная группа

Список конечных элементов

Список групп

1884

Применить Выход

Армирование стержней

Общие параметры Бетон

Конструктивное решение

Коэффициент надежности по ответственности 1

| Арматура   | Класс | Коэффициент условий работы | Диаметр |
|------------|-------|----------------------------|---------|
| Продольная | A-III | 1                          | 40      |
| Поперечная | A-I   | 1                          | 40      |

Тип элемента Сжато-изогнутый (растяг)

Напряженное состояние Одноосный и

Ребро плиты

Расстояние до ст. арматуры

| $a_1$ | $a_2$ |
|-------|-------|
| см    | см    |
| 2     | 2     |

Максимальный процент армирования 10

Коэффициенты учета сейсмического воздействия

| Нормальные сечения | Наклонные сечения |
|--------------------|-------------------|
| 0                  | 0                 |

Конструктивная группа

Список конечных элементов

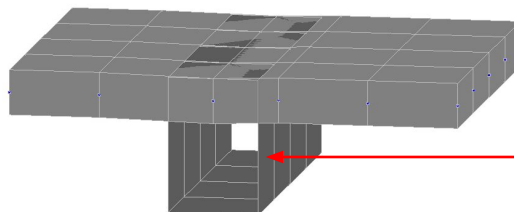
Список групп

1884

Применить Выход

### Отличие конструктивного элемента от стержней:

- расчетная длина элемента;
- ребро плиты.



8569 8570 8571 8572 8573

Например, Конструктивный элемент = 5 КЭ

жесткая вставка





## Назначение классов бетона и арматуры



Возможность перезадать класс бетона и арматуры для отмеченных групп



Назначение классов бетона и арматуры

Класс тяжелого бетона: В10  Применить

Продольная арматура: A400C  Применить

Поперечная арматура: A-II  Применить

|    | Конструктивная группа/элемент                      | Сечение | Класс бетона | Продольная арматура | Поперечная арматура |
|----|--|---------|--------------|---------------------|---------------------|
| 1  | <input type="checkbox"/> Плита на 0.0              |         | B15          | A400C               | A-I                 |
| 2  | <input type="checkbox"/> Плита на +3.3             |         | B30          | A400C               | A-I                 |
| 3  | <input type="checkbox"/> Плита на +6.6             |         | B30          | A400C               | A-I                 |
| 4  | <input type="checkbox"/> Плита на +9.9             |         | B25          | A400C               | A-I                 |
| 5  | <input checked="" type="checkbox"/> Плита на +13.2 |         | B30          | A400C               | A-I                 |
| 6  | <input type="checkbox"/> Плита на +16.2            |         | B30          | A400C               | A-I                 |
| 7  | <input checked="" type="checkbox"/> Ядро лифта     |         | B30          | A400C               | A-I                 |
| 8  | <input type="checkbox"/> Колонны                   |         | B30          | A400C               | A-I                 |
| 9  | <input type="checkbox"/> Балки                     |         | B30          | A400C               | A-I                 |
| 10 | <input type="checkbox"/> Фундаментная плита        |         | B30          | A400C               | A-I                 |

Поставить/снять отметки

ОК  Отмена

## Настройки норм проектирования



Настройки норм проектирования

Нормы расчета железобетонных конструкций: 1984 СНИП 2.03.01

- 1984 СНИП 2.03.01-84\* (Россия и другие страны СНГ)
- 2003 СНИП 52-01-2003 (Россия)
- 2012 СП 63.13330.2012
- СНИП 2.03.01-84\* (с учетом изменений на территории Украины)

Нормы по надежности: ГОСТ 27751

- ГОСТ 27751
- 2011 ГОСТ Р 54257-2010
- 2009 ДБН В.1.2-14-2009

ОК  Отмена



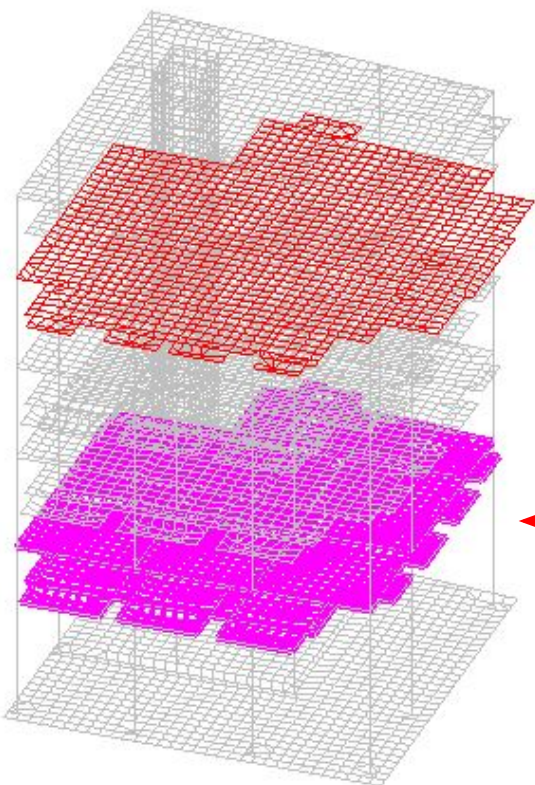
## Выбор и показ активной группы



- выбрать активную группу



- показать активную группу

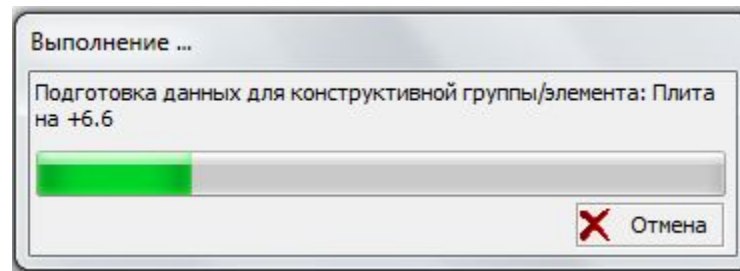


← выбор активной группы

← показ активной группы



**Подбор арматуры**



### Чтение результатов армирования для стержней



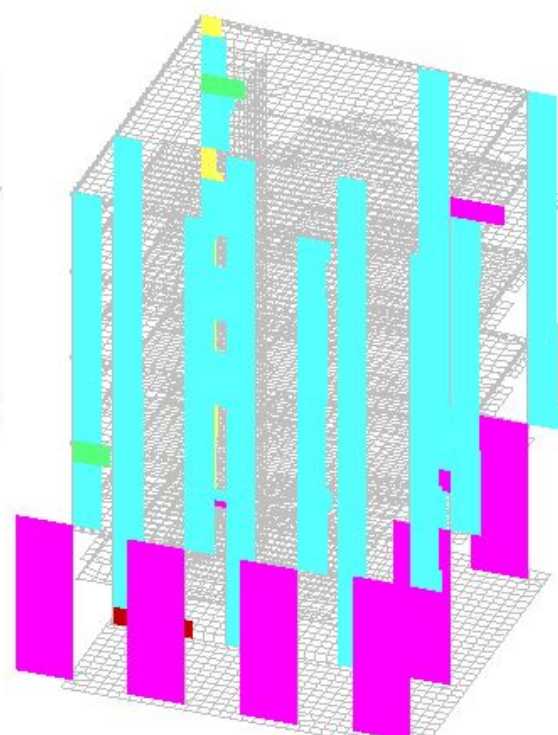
**Отображение эпюр армирования стержней**



**Цветовое отображение эпюр арматуры**



**Смена оси отображения эпюр**



Результаты армирования

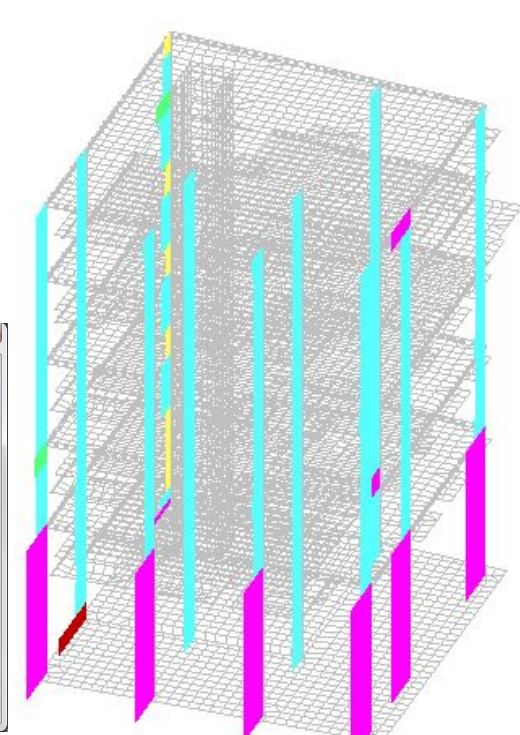
| Площадь $S_r$ , несимметричная      |                 | Расстояние до ц.т. арматуры |       |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-------|
| см <sup>2</sup>                     | см <sup>2</sup> | $a_1$                       | $a_2$ |
| Прод.                               | Попер.          | см                          | см    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 0,945           | 1,657                       |       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1,657           | 2,369                       |       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2,369           | 3,081                       |       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 3,081           | 3,792                       |       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 3,792           | 4,504                       |       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 4,504           | 5,216                       |       |

| Бетон | Арматура | Расстояние до ц.т. арматуры |       |
|-------|----------|-----------------------------|-------|
| В30   | A400C A4 | $a_1$                       | $a_2$ |
| Прод. | Попер.   | см                          | см    |
|       |          | 4                           | 4     |

Шкала фрагмента

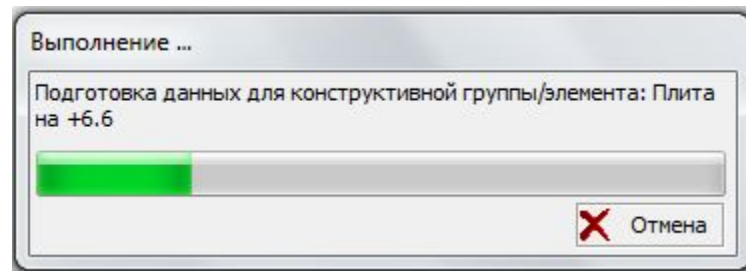
Закреть







**Подбор арматуры**



## Чтение результатов армирования для пластин



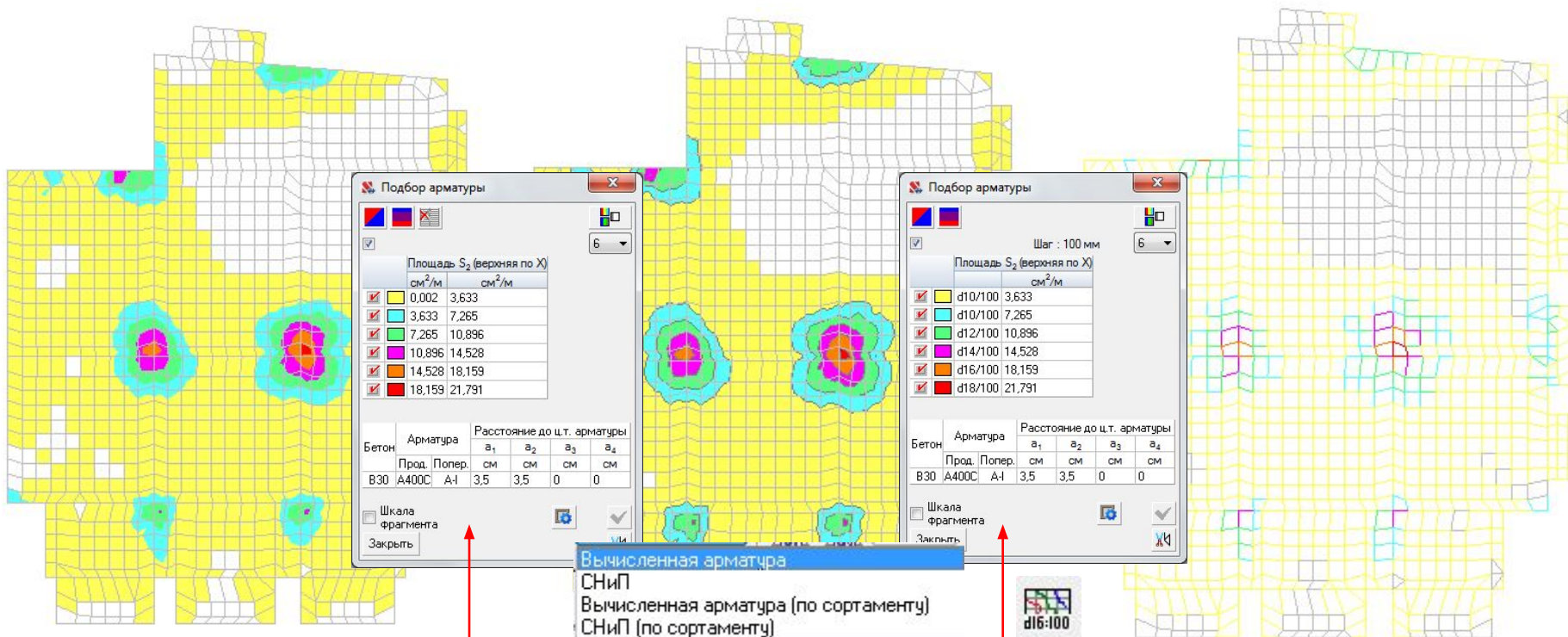
Отображение изополей армирования пластин



Отображение изополей и изолиний армирования пластин



Отображение цветовой карты результатов армирования



Отображение интервалов

Отображение диаметр/шаг





## Дополнительное армирование сетками

Результаты армирования

Шаг : 75 мм

|                                     | Площадь $S_2$ (верхняя по X) |                    |
|-------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|                                     | см <sup>2</sup> /м           | см <sup>2</sup> /м |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 0,002                        | 3,633              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | +3,847                       | 7,481              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | +7,695                       | 11,328             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | +12,312                      | 15,945             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | +15,39                       | 19,023             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | +18,158                      | 21,791             |

| Бетон | Арматура |        | Расстояние до ц.т. арматуры |       |       |       |
|-------|----------|--------|-----------------------------|-------|-------|-------|
|       | Прод.    | Попер. | $a_1$                       | $a_2$ | $a_3$ | $a_4$ |
| см    | см       | см     | см                          | см    | см    | см    |
| В30   | A400С    | A-I    | 3,5                         | 3,5   | 0     | 0     |

Настройки

| см <sup>2</sup> /м |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 0,002              |                       |
| 3,633              | Конструктивное армиро |
| + 10,467           | +d10/75 (10,467)      |
| + 10,467           | +d10/75 (10,467)      |
| + 15,08            | +d12/75 (15,08)       |
| + 15,08            | +d12/75 (15,08)       |
| + 18,158           |                       |

Инvertировать  OK  Отмена

10  
10  
12  
14  
16  
18  
20  
22

## Дополнительное армирование стрежнями

Результаты армирования

Диаметр : 14

|                                     | Площадь $S_2$ (верхняя по X) |                    |
|-------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|                                     | см <sup>2</sup> /м           | см <sup>2</sup> /м |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 0,002                        | 3,633              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | +3,847                       | 7,481              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | +7,695                       | 11,328             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | +12,312                      | 15,945             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | +15,39                       | 19,023             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | +18,158                      | 21,791             |

| Бетон | Арматура |        | Расстояние до ц.т. арматуры |       |       |       |
|-------|----------|--------|-----------------------------|-------|-------|-------|
|       | Прод.    | Попер. | $a_1$                       | $a_2$ | $a_3$ | $a_4$ |
| см    | см       | см     | см                          | см    | см    | см    |
| В30   | A400С    | A-I    | 3,5                         | 3,5   | 0     | 0     |

Настройки

| см <sup>2</sup> /м |                        |
|--------------------|------------------------|
| 0,002              |                        |
| 3,633              | Конструктивное армиров |
| + 3,847            | +d14/400 (3,847)       |
| + 7,695            | +d14/200 (7,695)       |
| + 12,312           | +d14/125 (12,312)      |
| + 15,39            | +d14/100 (15,39)       |
| + 18,158           |                        |

Инvertировать  OK  Отмена



## Задание армирования по результатам подбора

Задание армирования по результатам подбора

Для всех групп и конструктивных элементов
  Для указанных элементов

Только для указанных групп и конструктивных элементов

Плита на 0.0  
 Плита на +3.3  
 Плита на +6.6  
 Плита на +9.9  
 Плита на +13.2  
 Плита на +16.2  
 Ядро лифта  
 Колонны  
 Балки

Учитывать требования норм по минимальному проценту армирования  
 Распределить арматуру в пластинах поэлементно (для стержней всегда распределяется поэлементно)

Количество диапазонов для всех групп принять равными 3

| Имя группы           | AS1         |                        | AS2         |                        | AS3         |                        | AS4         |                        | Wx          |                        | Wy          |                        |
|----------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|
|                      | Количес тво | max см <sup>2</sup> /м | Количес тво | max см <sup>2</sup> /м | Количес тво | max см <sup>2</sup> /м | Количес тво | max см <sup>2</sup> /м | Количес тво | max см <sup>2</sup> /м | Количес тво | max см <sup>2</sup> /м |
| 1 Плита на 0.0       | 3           | 15,53                  | 4           | 35,249                 | 5           | 26,636                 | 6           | 41,15                  | 3           | 145,498                | 3           | 81,672                 |
| 2 Плита на +3.3      | 3           | 13,418                 | 3           | 21,791                 | 3           | 9,121                  | 3           | 25,936                 | 3           | 21,697                 | 3           | 29,609                 |
| 3 Плита на +6.6      | 3           | 14,862                 | 3           | 20,947                 | 3           | 10,411                 | 3           | 26,081                 | 3           | 22,29                  | 3           | 41,401                 |
| 4 Плита на +9.9      | 3           | 19,004                 | 3           | 21,348                 | 3           | 13,371                 | 3           | 27,283                 | 3           | 84,645                 | 3           | 130,088                |
| 5 Плита на +13.2     | 3           | 18,698                 | 3           | 26,079                 | 3           | 15,478                 | 3           | 26,491                 | 3           | 150,146                | 3           | 23,922                 |
| 6 Плита на +16.2     | 3           | 11,02                  | 3           | 17,109                 | 3           | 13,021                 | 3           | 19,195                 | 3           | 13,684                 | 3           | 18,535                 |
| 7 Ядро лифта         | 3           | 13,494                 | 3           | 16,764                 | 3           | 8,498                  | 3           | 16,529                 | 3           | 29,205                 | 0           | 0                      |
| 8 Фундаментная плита | 3           | 48,514                 | 3           | 34,648                 | 3           | 53,709                 | 3           | 53,773                 | 3           | 157,941                | 3           | 182,202                |

Задание армирования по результатам подбора (данные группы)

Имя группы: Плита на 0.0  Количество диапазонов принять равными 3

Вид арматуры / количество диапазонов

| AS1                          |                    |                    | AS2                          |                    |                    | AS3                          |                    |                    | AS4                          |                    |                    | Wx                       |                    |                    | Wy                            |                    |                    |
|------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| Теор.                        | Диск.              | Факт.              | Теор.                        | Диск.              | Факт.              | Теор.                        | Диск.              | Факт.              | Теор.                        | Диск.              | Факт.              | Теор.                    | Диск.              | Факт.              | Теор.                         | Диск.              | Факт.              |
| см <sup>2</sup> /м           | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м           | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м           | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м           | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м       | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м            | см <sup>2</sup> /м | см <sup>2</sup> /м |
| min 9,477 см <sup>2</sup> /м |                    |                    | min 0,866 см <sup>2</sup> /м |                    |                    | min 4,535 см <sup>2</sup> /м |                    |                    | min 0,866 см <sup>2</sup> /м |                    |                    | min 0 см <sup>2</sup> /м |                    |                    | min 13,416 см <sup>2</sup> /м |                    |                    |
| 11,494                       | d14/125            | 12,312             | 9,462                        | d22/400            | 9,502              | 8,955                        | d20/350            | 8,977              | 7,58                         | d14/200            | 7,695              | 48,499                   | d8/10              | 50,3               | 36,168                        | d8/10              | 50,3               |
| 13,512                       | d12/75             | 15,08              | 18,058                       | d22/200            | 19,005             | 13,375                       | d16/150            | 13,407             | 14,294                       | d12/75             | 15,08              | 96,999                   |                    |                    | 58,92                         |                    |                    |
| 15,53                        | d10/50             | 15,7               | 26,653                       | d16/75             | 26,813             | 17,795                       | d22/200            | 19,005             | 21,008                       | d12/50             | 22,62              | 145,498                  |                    |                    | 81,672                        |                    |                    |
|                              |                    |                    | 35,249                       | d22/100            | 38,01              | 22,216                       | d12/50             | 22,62              | 27,722                       | d22/125            | 30,408             |                          |                    |                    |                               |                    |                    |
|                              |                    |                    |                              |                    |                    | 26,636                       | d16/75             | 26,813             | 34,436                       | d22/100            | 38,01              |                          |                    |                    |                               |                    |                    |
|                              |                    |                    |                              |                    |                    |                              |                    |                    | 41,15                        | d20/75             | 41,893             |                          |                    |                    |                               |                    |                    |



## Отображение цветовой карты результатов заданного армирования



арматура AS1

Заданное армирование

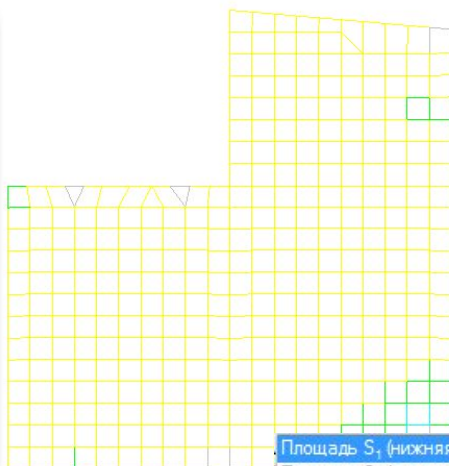
Площадь  $S_1$  (нижняя по X)

| Арматура | см <sup>2</sup> /м |
|----------|--------------------|
| d14/125  | 12.315             |
| d12/75   | 15.08              |
| d10/50   | 15.708             |

| Бетон | Арматура  | Расстояние до ц.т. арматуры |       |       |       |
|-------|-----------|-----------------------------|-------|-------|-------|
|       |           | $a_1$                       | $a_2$ | $a_3$ | $a_4$ |
| Прод. | Попер.    | см                          | см    | см    | см    |
| B15   | A400C A-I | 3,5                         | 3,5   | 0     | 0     |

Шкала фрагмента

Закреть



- Площадь  $S_1$  (нижняя по X)
- Площадь  $S_2$  (верхняя по X)
- Площадь  $S_3$  (нижняя по Y)
- Площадь  $S_4$  (верхняя по Y)
- Поперечная арматура  $SW_1$
- Поперечная арматура  $SW_2$

арматура AS2

Заданное армирование

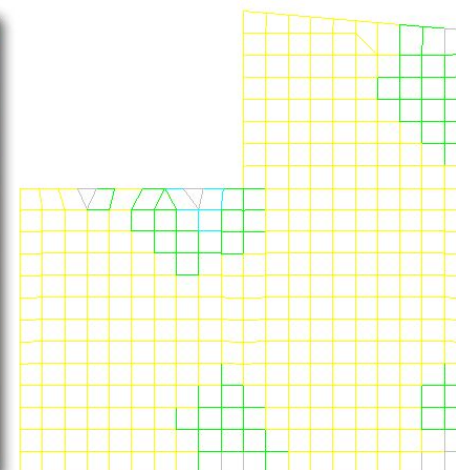
Площадь  $S_2$  (верхняя по X)

| Арматура | см <sup>2</sup> /м |
|----------|--------------------|
| d22/400  | 9.503              |
| d22/200  | 19.007             |
| d16/75   | 26.808             |

| Бетон | Арматура  | Расстояние до ц.т. арматуры |       |       |       |
|-------|-----------|-----------------------------|-------|-------|-------|
|       |           | $a_1$                       | $a_2$ | $a_3$ | $a_4$ |
| Прод. | Попер.    | см                          | см    | см    | см    |
| B15   | A400C A-I | 3,5                         | 3,5   | 0     | 0     |

Шкала фрагмента

Закреть



арматура AS3

Заданное армирование

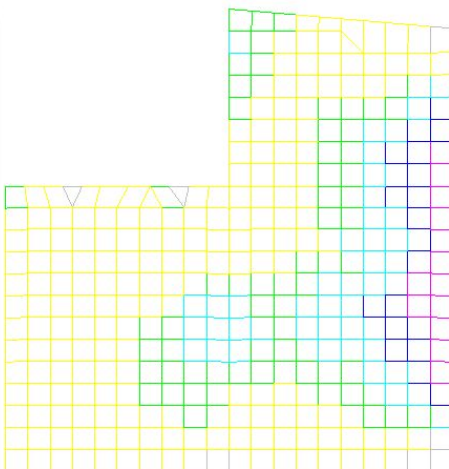
Площадь  $S_3$  (нижняя по Y)

| Арматура | см <sup>2</sup> /м |
|----------|--------------------|
| d20/350  | 8.976              |
| d16/150  | 13.404             |
| d22/200  | 19.007             |
| d12/50   | 22.619             |
| d16/75   | 26.808             |

| Бетон | Арматура  | Расстояние до ц.т. арматуры |       |       |       |
|-------|-----------|-----------------------------|-------|-------|-------|
|       |           | $a_1$                       | $a_2$ | $a_3$ | $a_4$ |
| Прод. | Попер.    | см                          | см    | см    | см    |
| B15   | A400C A-I | 3,5                         | 3,5   | 0     | 0     |

Шкала фрагмента

Закреть



арматура AS4

Заданное армирование

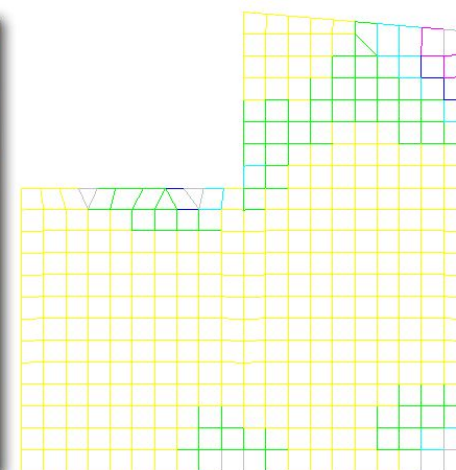
Площадь  $S_4$  (верхняя по Y)

| Арматура | см <sup>2</sup> /м |
|----------|--------------------|
| d14/200  | 7.697              |
| d12/75   | 15.08              |
| d12/50   | 22.619             |
| d22/125  | 30.411             |
| d22/100  | 38.013             |

| Бетон | Арматура  | Расстояние до ц.т. арматуры |       |       |       |
|-------|-----------|-----------------------------|-------|-------|-------|
|       |           | $a_1$                       | $a_2$ | $a_3$ | $a_4$ |
| Прод. | Попер.    | см                          | см    | см    | см    |
| B15   | A400C A-I | 3,5                         | 3,5   | 0     | 0     |

Шкала фрагмента

Закреть



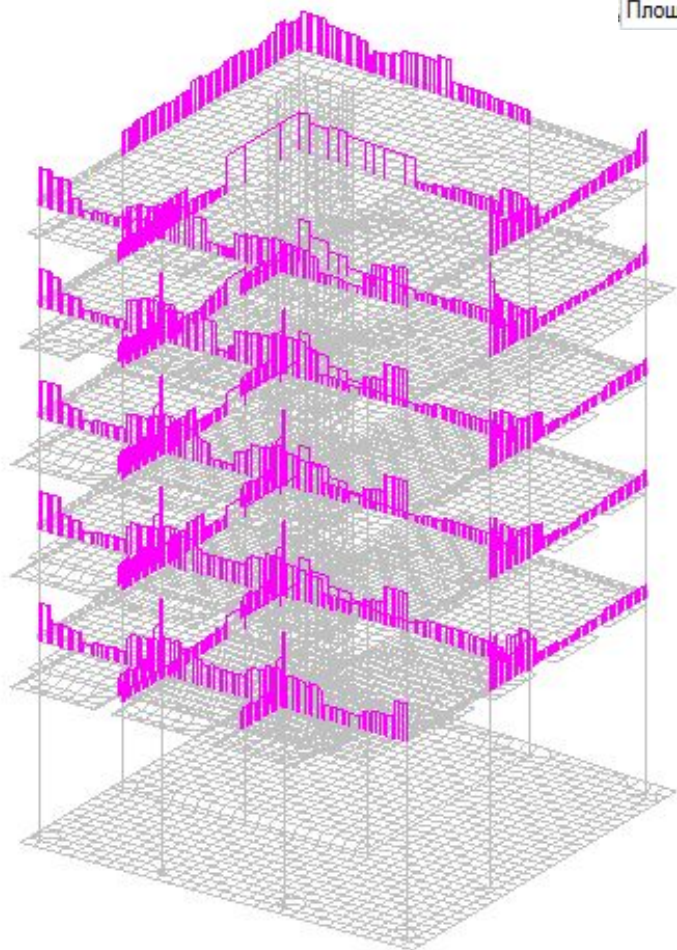




## Отображение заданного армирования для стержней



Отображение эпюр заданного армирования стержней



Площадь  $A_{sr1}$  - нижняя грань  
Площадь  $A_{sr2}$  - верхняя грань  
Площадь  $A_{sr3}$  - боковая грань  
Площадь  $A_{sr4}$  - боковая грань



Цветовое отображение эпюр заданной арматуры

Результаты армирования

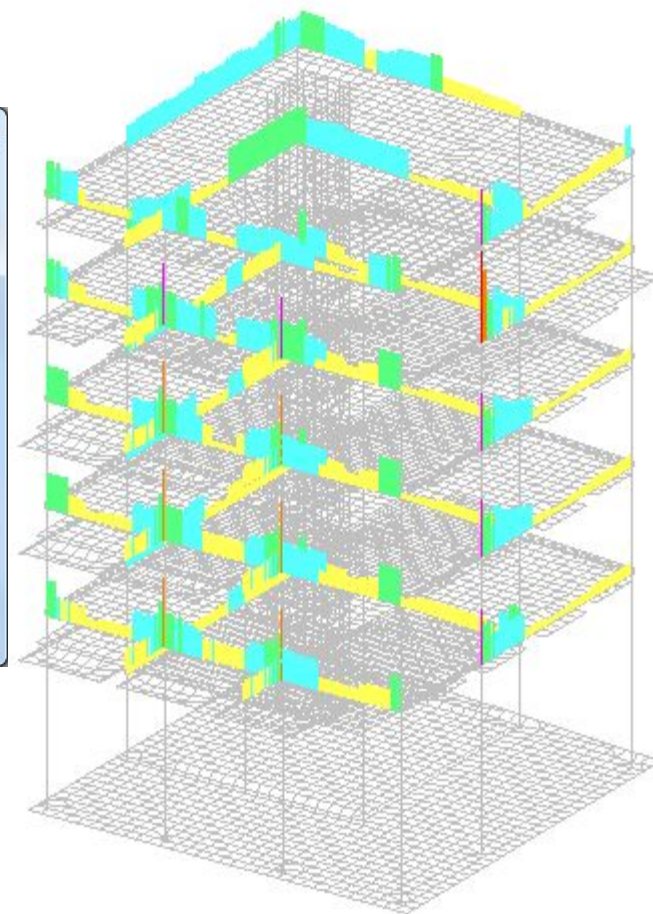
Площадь  $A_{sr2}$  - верхняя грань

|                                     | см <sup>2</sup> | см <sup>2</sup> |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1,57            | 5,109           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 5,109           | 8,649           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 8,649           | 12,188          |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 12,188          | 15,727          |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 15,727          | 19,267          |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 19,267          | 22,806          |

| Бетон | Арматура |        | Расстояние до ц.т. арматуры |       |
|-------|----------|--------|-----------------------------|-------|
|       | Прод.    | Попер. | $a_1$                       | $a_2$ |
| V30   | A400C    | A-I    | 5                           | 5     |

Шкала фрагмента

Закреть



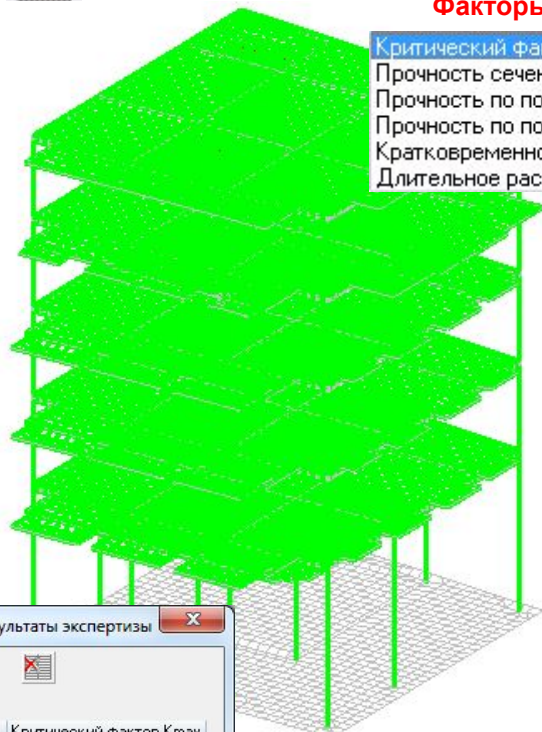




## Экспертиза

### Факторы для плит

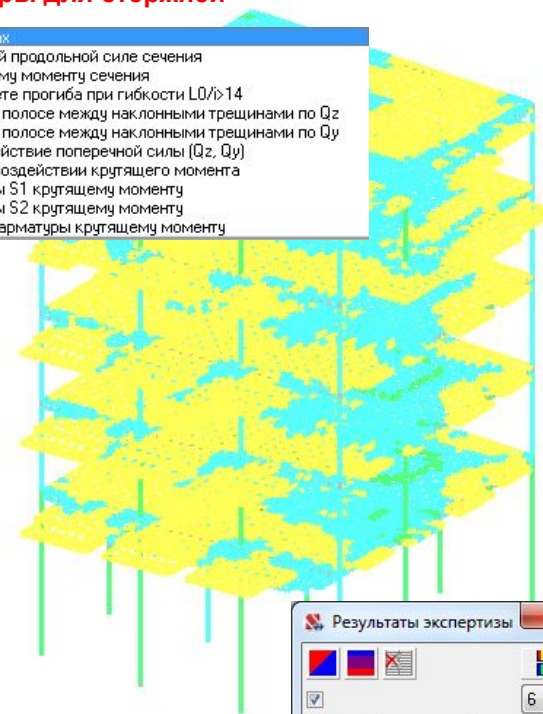
Критический фактор  $K_{max}$   
 Прочность сечения плиты  
 Прочность по поперечной силе  $Q_x$   
 Прочность по поперечной силе  $Q_y$   
 Кратковременное раскрытие трещин  
 Длительное раскрытие трещин



Отображение результатов в 3-х цветной шкале

### Факторы для стержней

Критический фактор  $K_{max}$   
 Прочность по предельной продольной силе сечения  
 Прочность по предельному моменту сечения  
 Продольная сила при учете прогиба при гибкости  $L_0/i > 14$   
 Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами по  $Q_z$   
 Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами по  $Q_y$   
 Прочность сечения на действие поперечной силы ( $Q_z, Q_y$ )  
 Прочность сечения при воздействии крутящего момента  
 Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту  
 Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту  
 Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту



Отображение результатов в полноцветной шкале

Результаты экспертизы

| Критический фактор $K_{max}$        |            |
|-------------------------------------|------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 0,022 0,99 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 0,99 1,01  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1,01 2,451 |

Шкала фрагмента

Закреть

Настройки

Исключаемый диапазон 0,01

OK Отмена

Настройки

|       |
|-------|
| 0,022 |
| 0,427 |
| 0,832 |
| 1,237 |
| 1,641 |
| 2,046 |
| 2,451 |

Инвертировать OK Отмена

Результаты экспертизы

| Критический фактор $K_{max}$        |             |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 0,022 0,427 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 0,427 0,832 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 0,832 1,237 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1,237 1,641 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1,641 2,046 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2,046 2,451 |

Шкала фрагмента

Закреть



# Контактная информация:

**Скорук Леонид Николаевич**

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

E-mail: [skor@scadsoft.com](mailto:skor@scadsoft.com)

Тел.: +38 (044) 249-71-91

Моб.: +38 (044) 587-71-45