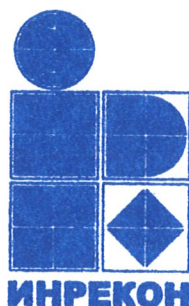


THE SCIENTIFIC AND  
DESIGN INSTITUTE  
ON RECONSTRUCTION OF  
HISTORICAL TOWNS,  
DEVELOPMENTS AND  
IMPLEMENTATION OF PROGRESS  
CONSTRUCTIONAL SYSTEMS  
Joint-stock company INRECON



НАУЧНЫЙ  
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ  
РЕКОНСТРУКЦИИ  
ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРОДОВ,  
РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ  
ПРОГРЕССИВНЫХ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ  
ЗАО "ИНРЕКОН"

115230 Moscow Varshavskoe shosse 36-2  
Tel.: (499) 611-11-15

115230, Москва, Варшавское шоссе д.36 стр.2  
Тел.: (499) 611-11-15

08.04.16 № 21-148

Директору ООО «СКАД СОФТ»  
Маляренко Анатолию Александровичу  
maa@scadsoft.ru

Уважаемый Анатолий Александрович!

ЗАО «ИНРЕКОН» не против размещения на Вашем сайте нашей переписки с НИИЖБ относительно применимости п.8.1.34 СП 63.13330.2012.

Приложение: переписка с НИИЖБ на 4-х листах.

С уважением,  
Генеральный директор

И.В. Егоров

Исполнитель: гл. спец. Головин Е.Ю.  
Тел.: +7 (499) 6117160 E-mail: [golovin@inrecon.ru](mailto:golovin@inrecon.ru)

03.03.16 № 21-091

Директору НИИЖБ им. А.А. Гвоздева  
Доктору технических наук  
А. Н. Давидюку

Уважаемый Алексей Николаевич!

Прошу разъяснить требования следующего фрагмента п.8.1.34 СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003»:

«...где  $\sigma_{cp}$  – среднее сжимающее напряжение в бетоне от воздействия продольных сил, принимаемое положительным. Величину  $\sigma_{cp}$  принимают как среднее напряжение в сечении элемента с учетом арматуры.

$\sigma_t$  – среднее растягивающее напряжение в бетоне от воздействия продольных сил, принимаемое положительным.

Величины  $\sigma_{cp}$  и  $\sigma_t$  принимают как средние напряжения в сечениях элементов. Допускается величины  $\sigma_{cp}$  и  $\sigma_t$  определять без учета арматуры при содержании продольной арматуры не более 3%».

**Вопрос №1.** Первая часть определения  $\sigma_{cp}$  из п.8.1.34 подразумевает, что имеется в виду напряжение именно в бетонной составляющей железобетонного сечения. Вторая же часть определения оставляет возможность двоякой трактовки, так как среднее напряжение в сечении указано принимать «с учетом арматуры». Как правильно будет трактовать это пояснение:

Вариант 1

При вычислении среднего напряжения по сечению  $\sigma_{cp}$  помимо среднего напряжения в бетонной части сечения, также надо учитывать и напряжения в арматуре.

$$\sigma_{cp} = N/A = (N_b + N_s)/(A_b + A_s)$$

*(в таком случае величина среднего сжимающего напряжения  $\sigma_{cp}$  зависит фактически только от величин усилий в поперечном сечении, и не зависит от количества арматуры)*

Вариант 2

При вычислении среднего напряжения по сечению  $\sigma_{cp}$  надо учитывать только напряжения в бетонной части сечения.

$$\sigma_{cp} = (N - N_s)/(A - A_s) = N_b/A_b$$

*(в таком случае величина среднего сжимающего напряжения зависит не только от величин усилий в поперечном сечении, но и от количества продольной арматуры)*

где  $N$  – продольное усилие, действующее в рассчитываемом поперечном сечении  
 $N_b$  – продольное усилие воспринимаемое бетоном;  
 $N_s$  – продольное усилие воспринимаемое арматурой;  
 $A$  – площадь рассчитываемого поперечного сечения ( $A = A_b + A_s$ );  
 $A_b$  – площадь бетонной части сечения;  
 $A_s$  – суммарная площадь арматуры в поперечном сечении.

В приложении 1 к данному письму приведен пример расчета поперечного сечения внецентренно-сжатой колонны для иллюстрации разных подходов к вычислению  $\sigma_{cp}$ .

**Вопрос №2.** Как правильно трактовать следующий фрагмент п.8.1.34: «Допускается величины  $\sigma_{cp}$  и  $\sigma_t$  определять без учета арматуры при содержании продольной арматуры не более 3%.»? Значит ли это, что можно вычислять  $\sigma_{cp}$  как:

$$\sigma_{cp} = N_b/A, \text{ вместо } \sigma_{cp} = N_b/A_b.$$

Или же имеется в виду другой вариант трактовки этого допущения?

**Вопрос №3.** В случае, когда часть поперечного сечения элемента сжата, а часть растянута, как правильно вычислять значения  $\sigma_{cp}$  и  $\sigma_t$ ? Примем правило знаков: для сжимающих напряжений «минус», для растягивающих напряжений «плюс». Тогда, в общем случае, среднее напряжение можно вычислить по-разному:

Вариант 1: Определяем равнодействующие сжимающих и растягивающих напряжений в сечении. Делим равнодействующую сжимающих напряжений на площадь сжатой зоны, равнодействующую растягивающих напряжений соответственно на площадь растянутой зоны. Получаем  $\sigma_{cp}$ , и  $\sigma_t$ . Какую тогда из этих величин выбрать для определения  $\varphi_n$  в данном случае? Возможно ту, которая даёт меньшее значение  $\varphi_n$ ?

Вариант 2: Определяем равнодействующие сжимающих и растягивающих напряжений в сечении. Делим равнодействующую сжимающих напряжений на общую площадь сечения, равнодействующую растягивающих напряжений также делим на общую площадь поперечного сечения. Получаем  $\sigma_{cp}$ , и  $\sigma_t$ , как и в варианте 1.

Вариант 3: Определяем равнодействующие сжимающих и растягивающих напряжений в сечении. Суммируем их с учетом знака и делим эту сумму на общую площадь поперечного сечения. Если получили сумму со знаком «минус», то имеем  $\sigma_{cp}$ , если с «плюсом» -  $\sigma_t$ .

Какой из вышеописанных вариантов вычисления  $\sigma_{cp}$  и  $\sigma_t$  является правильным с точки зрения соблюдения требований п.8.1.34 СП 63.13330.2012? И если верен 1-й или 2-й вариант, то по какому принципу определять  $\varphi_n$ , если есть две величины:  $\sigma_{cp}$  и  $\sigma_t$ ?

С уважением,  
Генеральный директор



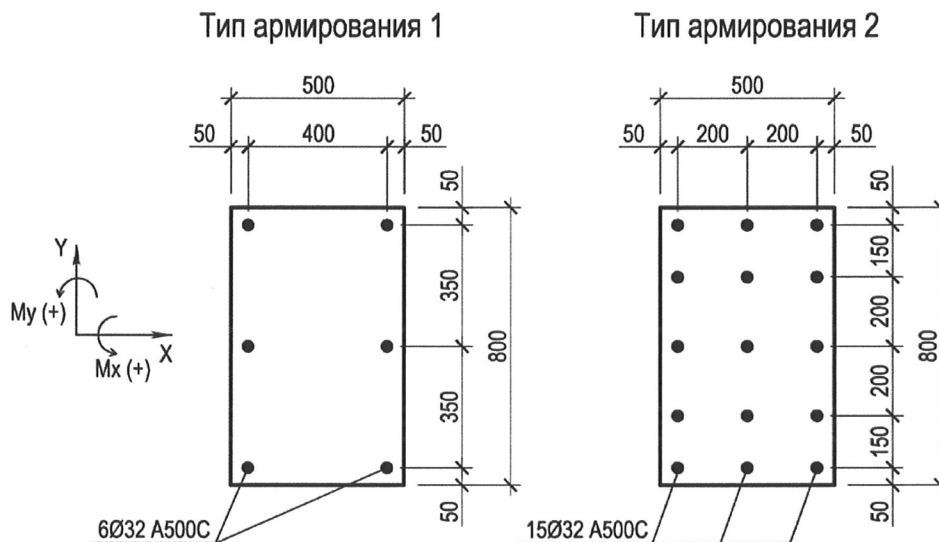
И.В. Егоров

## Приложение 1

к письму № 21-091 от 03.03.16

В данном приложении приведен пример, поясняющий суть вопроса №1.

При помощи программы NormCAD «Деформационная модель» был произведен расчет по прочности на основе нелинейной деформационной модели поперечного сечения внецентренно-сжатой колонны с сечением 500x800мм из бетона В25 для двух типов армирования:



Соответственно в первом случае (тип 1) сечение заармировано 6-ю стержнями Ø32 А500С, а во втором случае (тип 2) 15-ю стержнями Ø32 А500С. Усилия в поперечном сечении в обоих случаях:  $N = -500\text{т}$  (сжатие),  $M_x = 50\text{ т·м}$ ,  $M_y = 0\text{ т·м}$ .

Ниже приведены результаты расчетов  $\sigma_{\text{ср}}$  по каждому из предложенных вариантов трактовки указаний п.8.1.34 СП 63.13330.2012:

### Вариант 1

При вычислении среднего напряжения по сечению  $\sigma_{\text{ср}}$  помимо среднего напряжения в бетонной части сечения, также надо учитывать и напряжения в арматуре.

$$\sigma_{\text{ср}} = N/A = (N_b + N_s)/(A_b + A_s)$$

$$\text{Тип 1: } \sigma_{\text{ср}} = 125,0 \text{ кг/см}^2$$

$$\text{Тип 2: } \sigma_{\text{ср}} = 125,0 \text{ кг/см}^2$$

### Вариант 2

При вычислении среднего напряжения по сечению  $\sigma_{\text{ср}}$  надо учитывать только напряжения в бетонной части сечения.

$$\sigma_{\text{ср}} = N_b/A_b$$

$$\text{Тип 1: } \sigma_{\text{ср}} = 89,1 \text{ кг/см}^2$$

$$\text{Тип 2: } \sigma_{\text{ср}} = 67,5 \text{ кг/см}^2$$

Вывод: При расчете по «варианту 1» среднее напряжение не зависит от количества арматуры в сечении. При расчете по «варианту 2» среднее напряжение  $\sigma_{\text{ср}}$  зависит от количества арматуры в сечении, и чем её меньше, тем больше  $\sigma_{\text{ср}}$ .