

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖАТОЙ ЗОНЫ БЕТОНА С УЧЕТОМ ФИЗИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ.

Дорофеев В.С., Кобринец В.М., Заволока Ю.В. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры)

У статті в порядку обговорення поставлено завдання теоретичного визначення коефіцієнта повноти епюри напружень бетону стиснутої зони з урахуванням фізичної нелінійності та її трактування.

Расчет железобетонных конструкций в значительной степени базируется на эмпирических зависимостях. Это связано с тем, что бетон это нелинейно-упругий, обладающий ползучестью и сложной структурой композитный материал, искусственного приготовления с большим количеством компонентов. Поэтому создание механики железобетона в отличие от механики однородный материалов еще находится в стадии становления.

Для упрощения расчета нелинейную эпюру в сжатой зоне бетона в общем способе расчета заменяют равновеликой прямоугольной (рис.1).

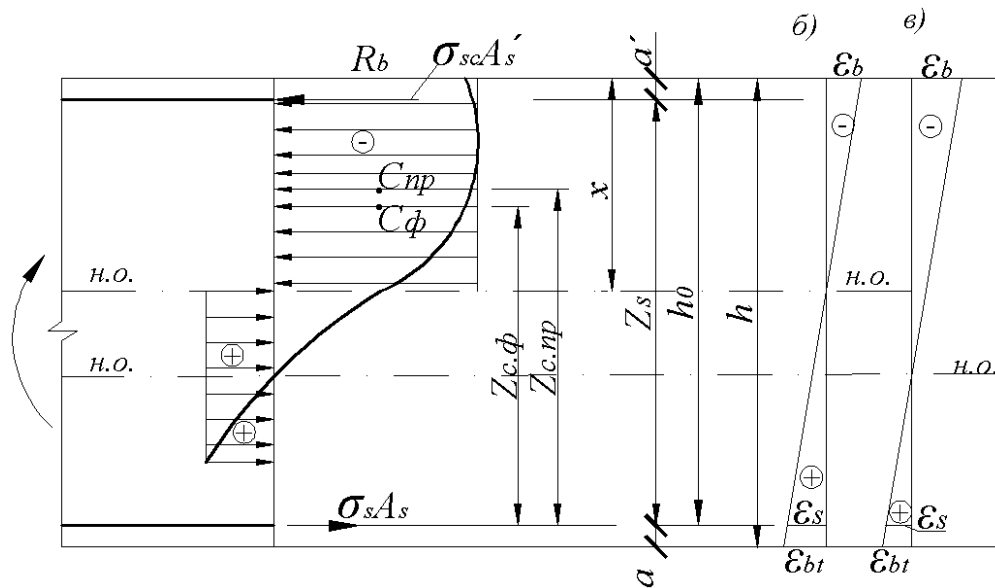


Рис.1. а) Замена криволинейной эпюры равновеликой прямоугольной; б) заменяющая эпюра деформаций; в) фактическая эпюра деформаций.

Отметим несоответствия эпюр:

- 1) центры C_ϕ фактической эпюры напряжений и C_{np} заменяющей прямоугольной не совпадают;
- 2) эпюры деформаций отличаются, особенно растянутые зоны;
- 3) не совпадают расположения нейтральных осей н.о.

Криволинейная и равновеликая прямоугольная эпюры получаются не эквивалентными. Однако эксперименты показывают удовлетворительное совпадение результатов эксперимента и расчетов изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов с прямоугольной эпюрой.

Равновесие на горизонтальную ось выполняется по двум эпюрам точно.

Соппротивление бетона растяжению принимается равным нулю. При этом какое будет различие в деформациях

$$\xi = \frac{x}{h_0}$$

$$\sigma_a = \frac{\sigma'_A}{1 - (\xi/1,1)} \left(\frac{\xi_0}{\xi} - 1 \right) + \sigma_0,$$

$$\sigma'_A = \varepsilon_y E_a \quad e_y = 2\% \quad \sigma'_A = 4000 \text{ кг/см}^2.$$

$$\sigma_s = \frac{\sigma_{scu} \cdot E_s}{1 - (\omega/1,1)} \cdot \left(\frac{\omega}{\xi} - 1 \right) + \sigma_{sp},$$

$$\sigma_{scu} = 400 \text{ МПа},$$

$$\sigma_{scu} = 500 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{si} = \frac{\sigma_{scu}}{1 - (\omega/1,1)} \cdot \left(\frac{\omega}{\xi_i} - 1 \right) + \sigma_{sp,i},$$

$$\sigma_{si} = \left[\beta + (1 - \beta) \frac{\xi_{e2} - \xi_i}{\xi_{e2} - \xi_{2}} \right] R_{st}.$$

$$\beta = 0,5\sigma_{spi} / R_{st} + 0,4 \geq 0,8.$$

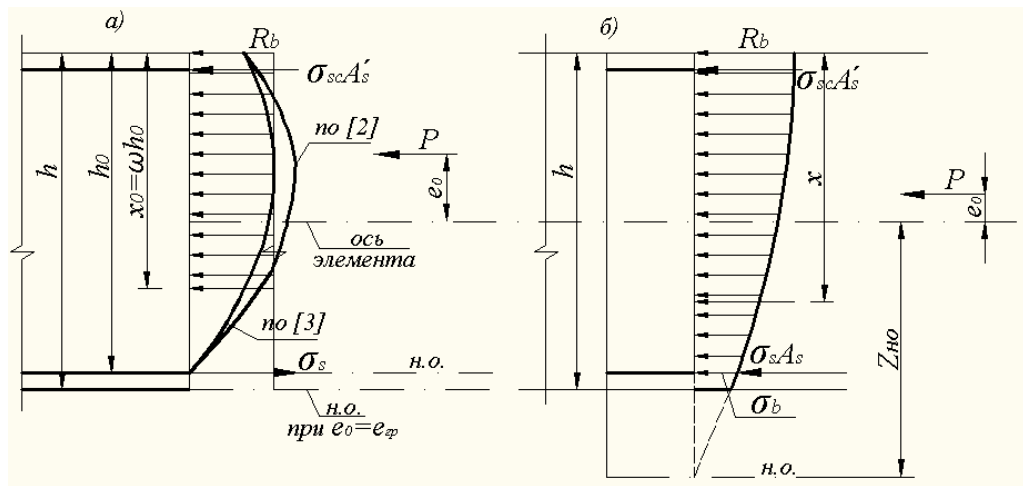


Рис. 2. К определению характеристики сжатой зоны бетона:
 а) при изгибе преднапряжением или внецентренном сжатии;
 б) при малом эксцентриситете

На рис. 2 а показаны эпюры при поперечном изгибе и внецентренном сжатии, когда $e_0 > e_{сп}$. Нейтральная ось в данном случае проходит через центр тяжести арматуры и напряжения в ней равны нулю

$$\xi = 1,1.$$

$$A_b = \frac{\alpha}{1+\alpha} R_b h_0.$$

$$x_\phi = h_0.$$

$$Z_{ф.с} = \frac{1+\alpha}{1+2\alpha} h_0. \quad (9)$$

Сравним площади фактической и прямоугольной эпюр

$$\frac{\alpha}{1+\alpha} h_0 R_{\text{с}} = \omega h_0 R_{\text{с}}. \quad (10)$$

Из этого равенства получим формулу для

этой работы выступает коэффициент