

ЦИКЛ 2

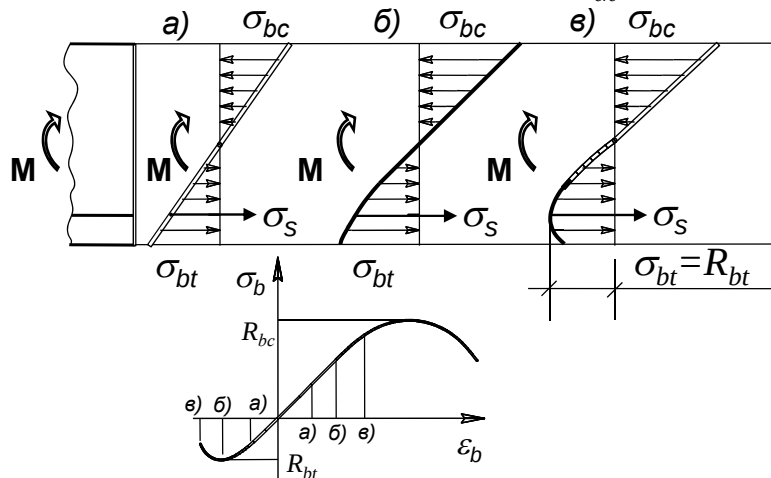
• Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям

Тема 6

Стадии напряженного состояния железобетонных элементов

1. Изгибаемый железобетонный элемент без предварительного напряжения

Первая стадия – до образования трещин $0 < M \leq M_{crc}$

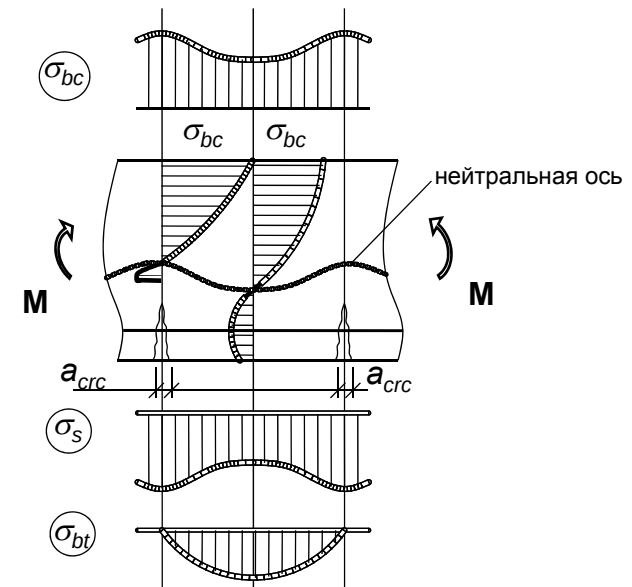


$$\epsilon_{bt} = \epsilon_s; \quad \epsilon_s = \frac{\sigma_s}{E_s}; \quad \epsilon_{bt} = \frac{\sigma_{bt}}{E_{bt}} = \frac{R_{bt}}{v_{bt} * E_{bt}} = \frac{2R_b}{E_b};$$

$$\frac{2R_b}{E_b} = \frac{\sigma_s}{E_s}; \quad \sigma_s = \frac{E_s}{E_b} * 2R_{bt} = 2\alpha R_{bt};$$

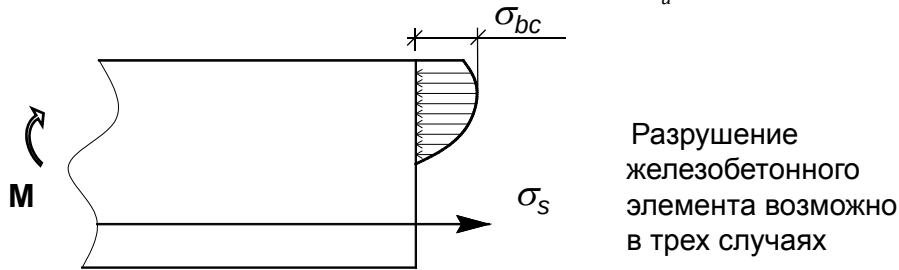
Обычная арматура очень мало влияет на трещиностойкость железобетонного элемента

Вторая стадия- стадия работы с трещинами $M_{crc} \leq M < M_u$



Третья стадия – стадия разрушения

$$M = M_u$$



1 случай - Разрушение происходит от текучести арматуры и раздавливания бетона в сжатой зоне

$$\sigma_s \rightarrow \sigma_y(R_s) \quad \sigma_{bc} \rightarrow R_{bc}$$

2 случай - Разрушение происходит от раздавливания бетона в сжатой зоне

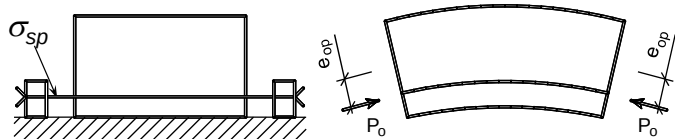
$$\sigma_{bc} \rightarrow R_{bc} \quad \sigma_s < \sigma_y(R_s)$$

3 случай - Разрушение происходит от текучести арматуры

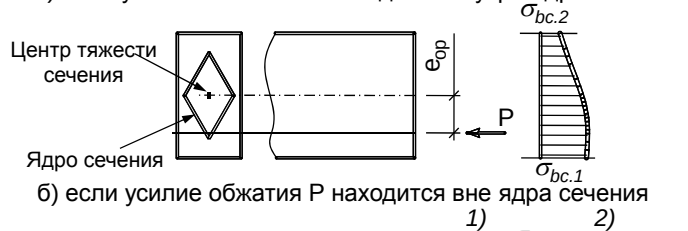
$$\sigma_s \rightarrow \sigma_y(R_s) \quad \sigma_{bc} < R_{bc}$$

2. Изгибаемый предварительно напряженный элемент

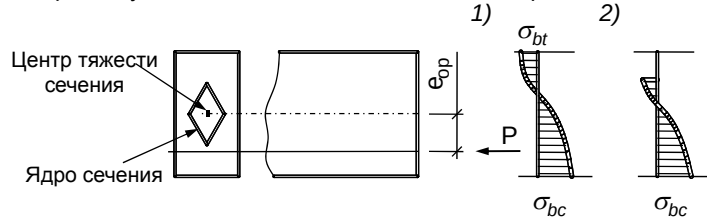
Особенность предварительно напряженных конструкций заключается в том, что они до приложения внешней нагрузки имеют напряженное состояние



а) если усилие обжатия P находится внутри ядра сечения

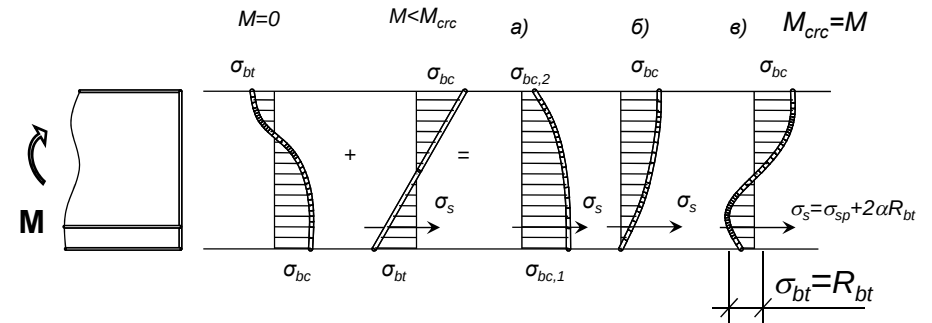


б) если усилие обжатия P находится вне ядра сечения



Работа элемента под нагрузкой:

Первая стадия – до образования трещин $M_{crc} \geq M > 0$

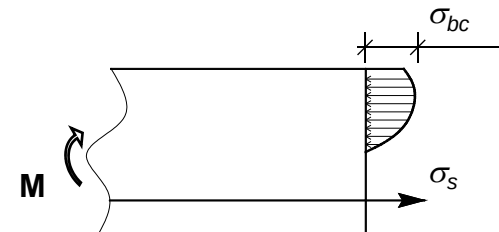


Арматура в предварительно напряженной конструкции существенно влияет на трещиностойкость

Вторая стадия – стадия работы с трещинами $M_{crc} \leq M < M_u$

Напряженное состояние будет такое же, как в обычном элементе, но при этом ширина раскрытия трещин и прогибы будут меньше

Третья стадия – стадия разрушения $M = M_u$



Возможны также три случая разрушения, как и в обычном элементе, но вместо $\sigma_y(R_s)$ будут $\sigma_{0.2}(R_s)$