

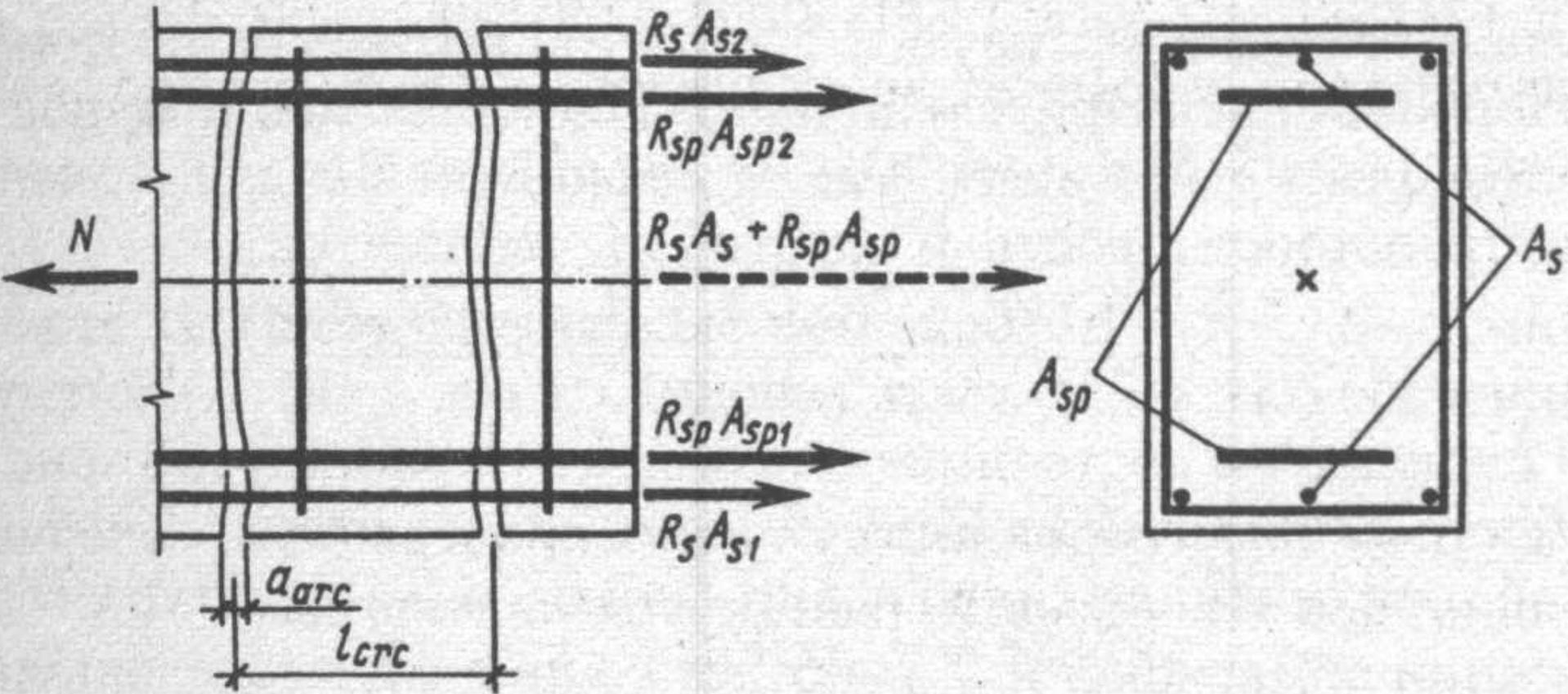
Центрально-растянутые элементы

Затяжки арок, нижние пояса и нисходящие раскосы ферм, стенки круглых в плане резервуаров.

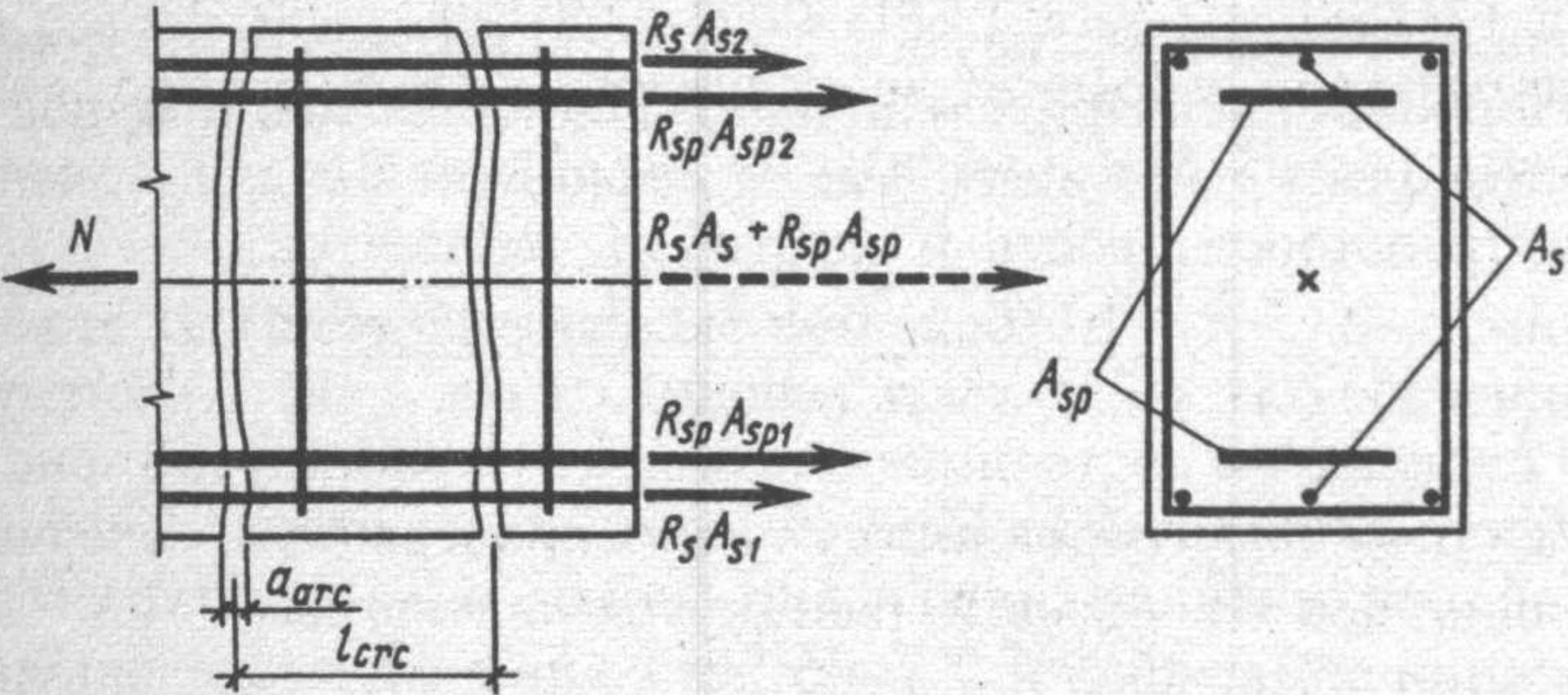
Центрально растянутые элементы проектируют, как правило, предварительно напряженными.

Центрально-растянутые элементы

Центрально-растянутые элементы



Центрально-растянутые элементы



Условие прочности : $N \leq R_s A_{s,tot}$

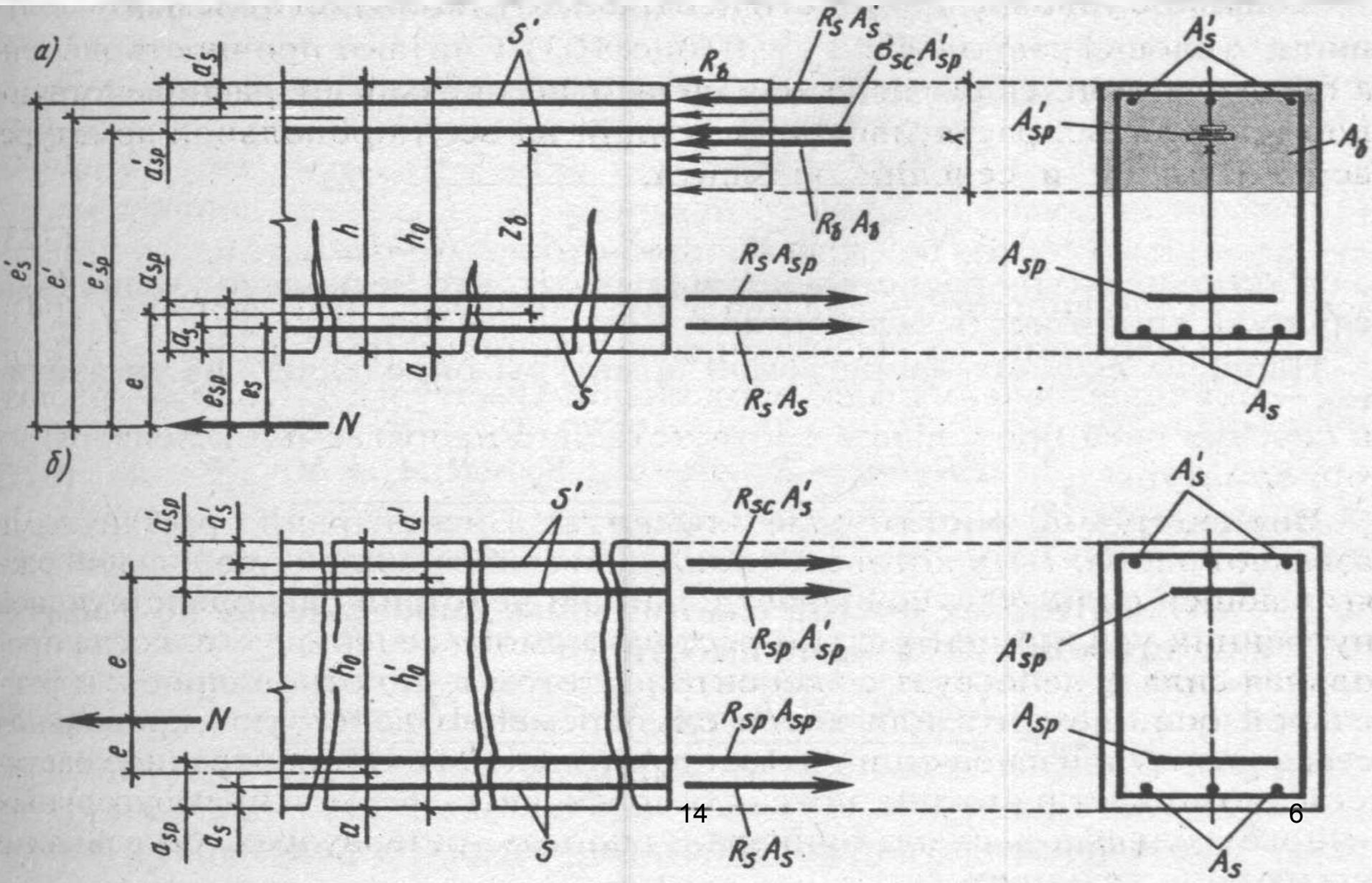
Внецентренно-растянутые элементы

Стенки резервуаров (бункеров, силосов), прямоугольные и многоугольные в плане, нижние пояса безраскосных ферм.

В этих элементах действуют M и N с эксцентриситетом $e_0 = M/N$ относительно продольной оси элемента.

Если внешняя продольная растягивающая сила \square приложена между равнодействующими усилий в арматуре S и S' , - все сечение растянуто.

СХЕМА УСИЛИЙ В РАСЧЕТНОМ НОРМАЛЬНОМ СЕЧЕНИИ ВНЕЦЕНТРЕННО РАСТЯНУТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ



Внецентренно-растянутые элементы

Если продольная растягивающая сила N приложена за пределами расстояния между равнодействующими усилий S и S' , то часть сечения сжата.

Внецентренно-растянутые элементы

Если продольная растягивающая сила N приложена за пределами расстояния между равнодействующими усилий S и S' , то часть сечения сжата.

Минимальный процент армирования $\mu \geq 0,1\%$ — к арматуре S и S' при N в пределах сечения и к арматуре S , если N приложена за пределами расстояния между равнодействующими усилий S и S' .

Внецентренно-растянутые элементы

Если продольная растягивающая сила N приложена за пределами расстояния между равнодействующими усилий S и S' , то часть сечения сжата.

Минимальный процент армирования $\mu \geq 0,1\%$ — к арматуре S и S' при N в пределах сечения и к арматуре S , если N приложена за пределами расстояния между равнодействующими усилий S и S' .

а) Условие прочности (при N - между S и S'):

$$Ne' \leq R_s A_s (h_0 - a')$$

$$Ne \leq R_s A'_s (h_0 - a')$$

Внецентренно-растянутые элементы

Если продольная растягивающая сила N приложена за пределами расстояния между равнодействующими усилий S и S' , то часть сечения сжата.

Минимальный процент армирования $\mu \geq 0,1\%$ — к арматуре S и S' при N в пределах сечения и к арматуре S , если N приложена за пределами расстояния между равнодействующими усилий S и S' .

а) Условие прочности (при N - между S и S'): $Ne' \leq R_s A_s (h_0 - a')$ $Ne \leq R_s A_s' (h_0 - a')$

б) Если продольная сила N приложена за пределами расстояния между равнодействующими усилий S и S'

$$e' > h_0 - a' : Ne \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A_s' (h_0 - a') \quad x = \frac{R_s A_s - R_{sc} A_s' - N}{R_b b}.$$

Если $x > \xi_R h_0$, то $x = x_R = \xi_R h_0$. Если $x < 0$, прочность сечения проверяется из условия прочности при $e' < h_0 - a'$.

Внецентренно-растянутые элементы

Если при $e' > h_0 - a'$, высота сжатой зоны, определенная без учета арматуры S' ,

$$x = \frac{R_s A_s - N}{R_b b} < 2a',$$

расчетную несущую способность можно несколько увеличить, выполнив расчет без учета арматуры S'

$$Ne \leq R_b b x (h_0 - 0,5x)$$

Определение требуемого количества продольной арматуры

a) при $e' \leq h_0 - a'$ $A_s = \frac{Ne'}{R_s(h_0 - a')}$, $A'_s = \frac{Ne}{R_s(h_0 - a')}$

Определение требуемого количества продольной арматуры

$$а) \text{ при } e' \leq h_0 - a' \quad A_s = \frac{Ne'}{R_s(h_0 - a')}, \quad A'_s = \frac{Ne}{R_s(h_0 - a')}$$

$$б) \text{ при } e' > h_0 - a'$$

площадь сечения растянутой арматуры определяется по формуле:

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi + N}{R_s} + \frac{R_{sc}}{R_s} A'_s,$$

$$\text{где } \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m},$$

$$\text{здесь } \alpha_m = \frac{Ne - R_{sc} A'_s (h_0 - a')}{R_b b h_0^2}.$$

При этом должно выполняться условие $\alpha_m \leq \alpha_R = \xi_R (1 - 0,5\xi_R)$.

Определение требуемого количества продольной арматуры

При $\alpha_m < 0$, площадь сечения растянутой арматуры S определяется как для случая $e' < h_0 - a'$.

При $e' > h_0 - a'$ необходимое количество арматуры S можно несколько снизить,

если значение ξ , определенное при $\alpha_m = \frac{Ne}{R_b b h_0^2}$,

оказывается $< \frac{2a'}{h_0}$.

В этом случае A_s определяется без учета

сжатой арматуры: $A_s = \frac{R_b b h_0 \xi + N}{R_s}$