

## **ПРОЧНОСТЬ ПОЛОС БЕТОНА МЕЖДУ ТРЕЩИНАМИ ПРИ ДВУХОСНОМ РАСТЯЖЕНИИ-СЖАТИИ**

**Гапшенко В.С. . к.т н доцент, Еньков Е.У. . к.т н доцент**  
Одесская государственная академия строительства и архитектуры

В плосконапряженных сжато-растянутых железобетонных элементах с наклонными трещинами можно выделить два типа разрушения:

- а) в результате разрыва арматуры в трещинах;
- б) от разрушения полос между трещинами.

Оба случая имеют место при исчерпании несущей способности балок-стенок, опорных и угловых зон широких рам типа порталных, и даже в опорных зонах обычных балок [1].

В работе [2] относительную прочность полос бетона между трещинами в зависимости от суммы средних деформаций железобетонного элемента в двух взаимоперпендикулярных направлениях на основе опытных данных [3] рекомендуется определять по формуле:

$$\frac{R_{\alpha}}{R_{\beta}} = \frac{14,5}{\epsilon_{\text{ср}} 10^3 + 10} - 0,45 \quad (1)$$

По этой формуле при больших значениях деформациях арматуры  $\epsilon_{\text{ср}}$  прочность полос бетона получается отрицательной.

В результате обработки экспериментальных данных [3] по методу наименьших квадратов предлагается относительную прочность полос бетона аппроксимировать зависимостью:

$$y = \frac{a}{bx + c}$$

что исключает отмеченное противоречие.

В окончательном виде после «сглаживания» функцией  $f = k/x$  предложена зависимость:

$$\frac{R_{\alpha}}{R_{\beta}} = \frac{4,88}{\epsilon_{\text{ср}} 10^3 + 4,88} - 0,45 \quad (2)$$

Среднеквадратическое отклонение составило  $\sigma^2 = 1,58$  при коэффициенте вариации  $v = 0,034$

В результате испытания дисков [4] полученные экспериментальные данные, позволяющие определить относительную прочность полос бетона между трещинами по формуле:

$$\frac{R_{\alpha}}{R_{\beta}} = \frac{8,293}{\epsilon_{\text{ср}} 10^3 + 8,293} = \frac{1}{0,12 \epsilon_{\text{ср}} 10^3 + 1} \quad (3)$$

Среднеквадратическое отклонение составило  $\sigma^2 = 1,25$

Коэффициент вариации  $v = 0,02$ .

После обработки совокупности данных [3, 4] получено:

$$\frac{R_{\alpha}}{R_{\beta}} = \frac{5,42}{\epsilon_{\text{ср}} 10^3 + 5,42} = \frac{1}{0,185 \epsilon_{\text{ср}} 10^3 + 0,9} \quad (4)$$

Среднеквадратическое отклонение  $\sigma^2 = 13,5$

Коэффициент вариации  $v = 0,193$ .

Такой значительный разброс опытных данных можно отнести на счет использования различных методик испытания, размеров образцов и физико-механических характеристик бетона и арматуры.

Анализ результатов экспериментальных данных показал, что прочность полос бетона существенно зависит от средних деформаций железобетонного элемента в направлениях перпендикулярных трещинам; если в арматуре обоих направлений нет текучести, то для дисков  $\alpha = 90^\circ$ , в среднем  $R_{\alpha} = 0,82R_{\beta}$ ; при  $\alpha = 45^\circ$   $R_{\alpha} = 0,615R_{\beta}$  (для опытов [3, 4]  $R_{\alpha} = 0,67R_{\beta}$ ).

При текучести арматуры только одного направления  $R_{\alpha} = 0,40R_{\beta}$ .

При текучести арматуры обоих направлений к моменту разрушения

$$R_{\alpha} = 0,29R_{\beta}.$$

В опытах, проведенных в ОГАСА, текучести арматуры не было из-за предварительного упрочнения стали вытяжкой.

На максимальных уровнях растягивающих напряжений, значение  $R_{\text{ж}}$  несколько отличались от данных, приведенных в опытах [3].

#### Литература

1. Карпенко Н.И. Теория деформирования железобетона с трещинами, М., 1976.
2. Яременко А.Ф., Гащенко В.С. Кратковременная и длительная прочность растянуто-сжатых дисков с трещинами. – Бетон и железобетон, М., 1986 г., №12, с. 23 – 24.
3. Разработать предложения по пересмотру руководства по расчету статически неопределимых железобетонных конструкций: отчет по теме 0.55.16.031.03.01СД86 (I – II.3 – 16 – 85).
4. Vecchio F., Collins M.P. The Response of Reinforced Concrete of in – Plan shear and Normal Stresses. Publ.№2-03 University of Toronto Department of Civil Engineering, March 1982, p.123.

#### THE STRENGTH OF THE CONCRETE STRIPS BETWEEN THE CRACKS UNDER BIAxIAL TEAR-COMPRESSION

The analysis of the experimental data is compressed-stretched concrete discs with cracks of authors and other literary sources. Determined that the strength of the strips of concrete depends on secondary deformation of reinforcement bars in various corners of the slopes to cracks.