

УДК 624.04

## **Сравнение опытного и теоретического значений поперечной силы при проведении испытаний балки по наклонному сечению**

Хомидов Муроджон

*Научный руководитель – Даниленко И.В.*

Белорусский национальный технический университет

При испытании балки с разрушением по наклонному сечению в ходе проведения лабораторных работ мы определяем форму разрушения и строим график « $\sigma$ - $\epsilon$ ».

В этом году при проведении лабораторных работ мы попробовали определить опытное и теоретическое значения поперечной силы и сравнить их.

Во время проведения испытаний нагрузка к конструкции прикладывается в виде двух сосредоточенных сил, находящихся на расстоянии 0,6 м друг от друга и 0,3 м до каждой опоры (рисунок 1).

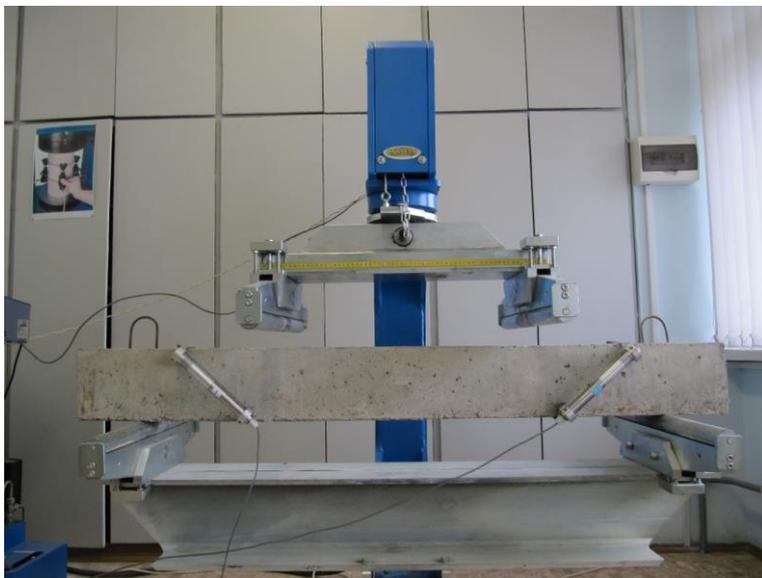


Рисунок 1 - Испытание балки с разрушением по наклонному сечению

Разрушение балки по наклонной трещине произошло при приложении нагрузки 59 кН, то есть опытное значение поперечной силы определяем по формуле:

$$V_{on} = \frac{59}{2} = 29,5 \text{ кН}$$

Теоретическое значение рассчитываем в соответствии с п. 8.2.2.2 СП 5.03.01-2020 «Бетонные и железобетонные конструкции».

При отсутствии продольных сил, действующих на сечение, расчетную поперечную силу  $V_{Rd,sv}$ , воспринимаемую элементом с поперечным армированием (расчетное сопротивление срезу), определяют по формуле:

$$V_T = V_{Rd,sv} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot ctg\theta$$

$A_{sw}$  – площадь поперечной арматуры;

$s$  – шаг поперечной арматуры;

$z$  – плечо внутренней пары сил (при расчетах допускается принимать примерно  $z = 0,9d$ );

$d$  – рабочая высота сечения;

$f_{ywd}$  – расчетное сопротивление поперечной арматуры;

$\theta$  – угол наклона между сжатой бетонной полосой (подкосом) и продольной рабочей арматурой.

Испытуемый образец с высотой сечения 165 мм армируется каркасом с нижней продольной арматурой  $\varnothing 12$  мм и поперечной арматурой  $\varnothing 5$  мм ( $A_{sw} = 19,6 \text{ мм}^2$ ), установленной с шагом  $s = 100$  мм. Защитный слой продольной арматуры был замерен после разрушения балки и составил 20 мм. Весь каркас выполнен из арматуры класса S500. Прочность поперечной арматуры в расчете принята 500 МПа.

Также после испытаний конструкции был определен фактический угол наклона  $\theta = 23^\circ$ . Котангенс  $23^\circ$  равен 2,36 (в соответствии с п. 8.2.2.5 максимально возможное значение  $cot\theta$  допускается принимать равным 2,5; меньшие значения  $cot\theta$  – при соблюдении нижнего предела  $cot\theta > 1$ ).

В связи с небольшой высотой испытываемого образца принимаем

$$z = 0,95d.$$

Тогда:

$$d = h - \left( c_{nom} - \frac{\varnothing}{2} \right) = 165 - \left( 20 + \frac{12}{2} \right) = 139 \text{ мм}$$

$$z = 0,95 \cdot d = 0,95 \cdot 139 = 132,05 \text{ мм}$$

Теоретическое значение поперечной силы:

$$V_T = V_{Rd,sy} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot ctg \theta = \frac{19,6}{100} \cdot 132,05 \cdot 500 \cdot 2,36 = 30,5 \text{ кН}$$

Разница между опытным и теоретическим значениями составила 3%, что позволяет сделать вывод о приемлемой сопоставимости опытных результатов с результатами расчета.