

Е. Н. КРАНТОВСКАЯ, Н. Н. ПЕТРОВ, *А. В. УЛЬ, **Б. О. ПАРАСЮК

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

*Восточноевропейский национальный университет им. Леси Украинки

**Луцкий национальный технический университет

Одесса, Луцк, Украина

Исследовались прогибы опытных образцов неразрезных железобетонных балок в шести точках: посередине пролетов, под сосредоточенными грузами, на свободных концах балки, над опорами. Появление первых нормальных трещин, а затем и наклонных в пролете среза сопровождалось скачкообразным увеличением прогибов. Последующее увеличение прогибов не пропорционально увеличению внешней нагрузки. По мере исчерпания несущей способности балки прогибы существенно увеличивались, даже при небольшом приросте внешней нагрузки. Это обусловлено: нелинейными деформациями сжатого бетона при большом проценте продольного армирования или растянутой арматуры при небольшом ее количестве; деформациями сдвига в пролете среза, от совместного действия изгибающего момента M и поперечной силы Q . Адекватные матмодели прогибов перед разрушением (при $\Sigma F \approx 0,95\Sigma F_u$):

$$Yf_{np}^{0,95F_u} = 1,35 + 1,71X_1 + 0,99X_1^2 - 0,07X_2^2 - 0,04X_4^2 + 0,13X_2X_3 + 0,126X_4X_5, \text{мм},$$

$$\Sigma = 0,139; \sigma = 0,073; \nu = 5,4 \%; \quad (1)$$

$$Yf_{np}^{0,95F_u} = 3,02 + 0,41X_1 + 0,084X_4 + 1,01X_1^2 - 0,19X_5^2 + 0,08X_2X_3 + 0,15X_4X_5, \text{мм},$$

$$\Sigma = 0,770; \sigma = 0,172; \nu = 5,7 \%; \quad (2)$$

где кодируемые исследуемые факторы: X_1 – относительный пролет среза; X_2 – класс бетона; X_3, X_4, X_5 – количество, соответственно, поперечного, продольного нижнего и верхнего армирования.

Из анализа зависимостей (1, 2) видно, что наибольшее влияние на величину прогибов под сосредоточенными грузами оказывает относительный пролет среза (X_1). С его увеличением прогибы возрастают и перед разрушением в балках с большими пролетами среза, в среднем, на 15 % превышают прогибы посередине балки. Причиной этого является то, что высота сжатой зоны бетона под сосредоточенными грузами при больших пролетах среза значительно меньше, чем посередине пролета.

Эксперименты подтвердили важность учета деформаций сдвига на приопорных участках при определении прогибов железобетонных элементов: их вклад составляет 25–30 % от суммарных прогибов балки.

