

Аппроксимация жесткости железобетонной плиты с учетом образования и развития трещин

Вербицкая О.Л., Далидовская А.А.

Белорусский национальный технический университет

В соответствии с рекомендациями норм расчет бетонных и железобетонных конструкций должен выполняться с учетом возможного образования трещин и неупругих деформаций в арматуре и бетоне. В связи с этим расчет железобетонных плит в общем случае должен выполняться с учетом нелинейности деформирования железобетона.

Наличие разрыва в законе деформирования железобетонного элемента создает практически непреодолимые сложности при расчете конструкций, связанные с невозможностью обеспечения сходимости решения нелинейной задачи. Поэтому предлагается представить функцию аппроксимации жесткости железобетонного элемента приближенно соответствующей требованиям норм, но не имеющей разрывов.

$$B = \begin{cases} B = B_0 + \frac{3(B_{cr} - B_0) - M_{cr}C}{M_{cr}^2} M^2 + \frac{M_{cr}C - 2(B_{cr} - B_0)}{M_{cr}^3} M^3 & \text{при } M \leq M_{cr} \\ \frac{E_{cm} J_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 \left(\frac{M_{cr}}{M} \right)^2 \left(1 - \frac{J_{II}}{J_I} \right)} & \text{при } M > M_{cr} \end{cases}$$

где B_0 – жесткость при изгибающем моменте близком к нулю;

B_{cr} – жесткость сечения при изгибающем моменте, соответствующей образованию трещины;

M_{cr} – изгибающий момент образования трещины;

C – производная функции жесткости при $M \geq M_{cr}$;

M – изгибающий момент в рассматриваемом сечении;

E_{cm} – усредненный модуль упругости бетона плиты;

β_I, β_{II} – коэффициенты, принимаемые в соответствии с нормами проектирования;

J_I, J_{II} – моменты инерции сечения плиты, соответственно, без учета и с учетом трещины;

Полученная аппроксимирующая функция обеспечивает надежную сходимость итерационного процесса при расчете железобетонных плит с учетом нелинейности деформирования бетона.