

ДО ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ГРАНИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ БЕТОНУ СТИСКУ АРМОВАНИХ ВИСОКОМІЦНОЮ АРМАТУРОЮ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЩО ЗГИНАЮТЬСЯ

Для перекриття великих прольотів застосовуються залізобетонні конструкції, котрі армовані попередньо напруженою поздовжньою високоміцною арматурою. Питання визначення їх несучої здатності за нормальним перерізом має важливе значення.

Рівень напружень у високоміцній арматурі при збільшенні її деформації, на відміну від звичайної арматури, підвищується. Це приводить до зростання висоти стиснутої зони, що виходячи із гіпотези плоских перерізів приводить до збільшення деформації бетону стиснутої грані в нормальному перерізі. Рівень деформації на низхідній гілці діаграмами деформування бетону зростає, а ділянка її використання збільшується.

Для обґрунтованого застосування для розрахунків опору залізобетонних елементів нелінійної деформаційної моделі необхідно забезпечити перерозподіл зусиль, котрі сприймаються бетоном стиснутої зони та поздовжньою розтягнутою високоміцною арматурою, і відповідно зменшуються та збільшуються за умови підвищення навантаження на залізобетонний елемент. Цей перерозподіл обумовлений саме низхідною ділянкою на діаграмі «напруження – відносна деформація» бетону при висхідній гілці на діаграмі деформування високоміцної арматури. Але при рівні деформації в бетоні, який перевищує граничне (критичне) значення, відбудеться порушення структури матеріалу. Тому при розрахунках слід перевіряти умову не перевищення фактичною деформацією рівня деструктуризації бетону.

Визначенню величини граничної деформації присвячені численні експериментальні дослідження. Але однозначної відповіді на це питання отримати не вдалося.

Дане дослідження присвячене теоретичному розв'язанню задачі встановлення граничної деформації бетону при стиску.

Розглядається діаграма «напруження – відносна деформація» бетону при стиску, прийнята в нормах України [1], але обмежена на низхідній гілці величиною деформації, при перевищенні якої порушується макроструктура бетону (рис. 1).

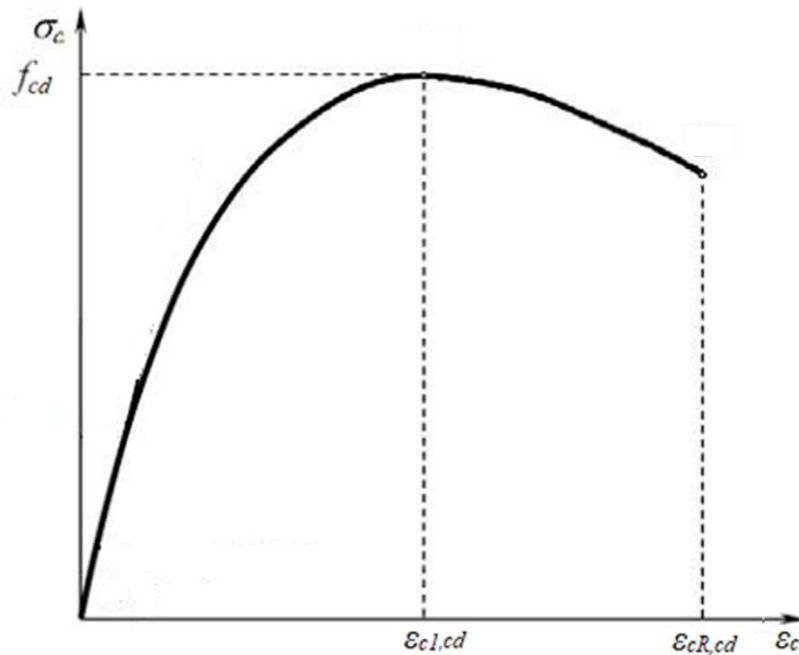


Рис. 1. Розрахункова діаграма «напруження – відносна деформація» бетону при стиску

Пропонується для визначення розрахункової величини граничної деформації ε_{cRcd} застосувати умови максимуму енергії деформування $\sigma_c \varepsilon_c = \max \sigma_c \varepsilon_c$ до діаграми «напруження-деформація» бетону при стиску, описаної дробово-раціональною функцією

$$\frac{\sigma_c}{f_{cd}} = \frac{k\eta - \eta^2}{1 + (k-2)\eta}, \quad (1)$$

де позначення відповідають наведеним у нормах [1].

Рівень граничної деформації $\eta_{cR} = \varepsilon_{cR,cd} / \varepsilon_{c1,cd}$ визначається із рівняння

$$\eta_{cR} = \frac{1}{2k-4} \left[\sqrt{\left(\frac{k^2 - 2k - 3}{2} \right)^2 + 4k^2 - 8k} + \frac{k^2 - 2k - 3}{2} \right] \text{ при } k \neq 2 \quad (2)$$

і $\eta_{cR} = \frac{4}{3}$ за умови $k = 2$ [2].

Література

1. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення / Мінрегіонбуд України. – К., 2011. – 71 с.
2. Dovzhenko O. Use of extreme properties of deformation for estimation of strength of constructive concrete and reinforced concrete /O. Dovzhenko, V. Pohribnyi, Ye. Klymenko, M. Oreškovič // News the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. – Volume 3, № 441 (2020). – pp. 32 – 39.