

# Секція проблем будівництва та архітектури

## ГАРМОНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ І НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ ЯК МЕХАНІЗМ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

*Афанасьева Л. В., Кулик Т. Р.*

*Київський національний університет будівництва та архітектури  
03680, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31  
E-mail: afanasieva2709@gmail.com*

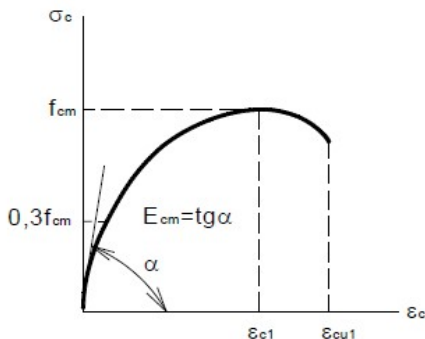
В Україні поряд з національними функціонують європейські вимоги нормативної бази, що регламентують розрахунок будівельних конструкцій відповідно до вимог Єврокодів. Підготовка майбутніх випускників-будівельників полягає в наданні професійних знань, що відповідають сучасним вимогам практичної діяльності кваліфікованого фахівця в галузі будівництва. Вивчення нормативного забезпечення будівництва України передбачає знання вимог Державних стандартів щодо класів наслідків відповідальності об'єктів будівництва, окремих конструкцій, умов експлуатації останніх-звичайні та сейсмічні умови будівництва, будівництво в умовах щільної забудови, а також вимог до будівництва експериментальних об'єктів.

Впровадження в практику будівництва європейських нормативів полягає в урахуванні особливостей розрахунку залізобетонних елементів на підставі характеру співвідношення між напруженнями та деформаціями в стиснутому бетоні при визначенні внутрішніх зусиль в перерізі елемента.

Відповідно до вимог Єврокоду 2 [1] передбачений перехід від традиційного розрахунку, що базується на використанні теорії граничної рівноваги, до деформаційного методу розрахунку. Останній базується на реальних діаграмах деформування бетону і арматури. Відповідно до вимог ДБН вважають, що граничні деформації стиснутого бетону не залежать від напруженого стану елемента, а залежать тільки від класу бетону. В нормах EN приймають граничну величину деформацій в стиснутому бетоні залежно від характеру напруженого стану. В згинальних елементах для всіх бетонів класу не вище C50/60 гранична відносна деформація стиснутого бетону дорівнює 0,0035, а в стиснутих елементах граничну деформацію визначають інтерполяцією

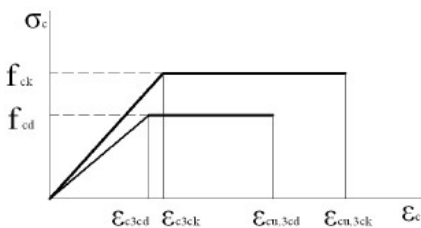
між 0,002 та 0,0035. За нормами ДБН В.2.6-98:2009 [ 2 ] і EN (Єврокод 2) критерієм появи граничного стану приймають досягнення деформацій стиснутого бетону граничних значень.

Для визначення міцності залізобетонного елемента використовують діаграму  $\sigma_c - \epsilon_c$  «напруження – деформація» деформування бетону (рис. 1).



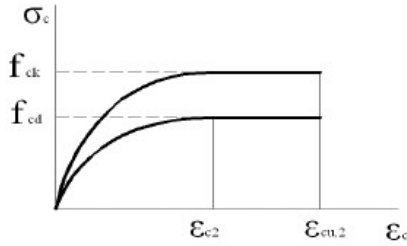
**Рис. 1. Діаграма «напруження–деформації» бетону:**  
 $\epsilon_{c1}$  – деформації бетону при максимальних напруженнях  $\sigma_c = f_{cm}$ ;  
 $\epsilon_{cu1}$  – граничне значення відносних деформацій бетону

Для практичних розрахунків відповідно до вимог Державних нормативів [2] використовують спрощені залежності  $\sigma_c - \epsilon_c$  (рис. 2). Європейські норми EN 1992-1-1 (Єврокод 2) [1] рекомендовано використовувати лінійно-параболічну діаграму деформування бетону (рис. 3).

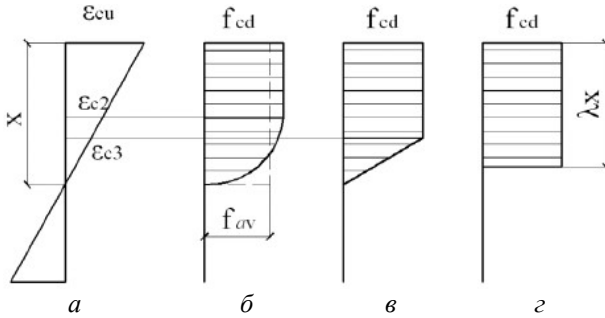


**Рис. 2. Дволінійна діаграма « $\sigma_c - \epsilon_c$ »:**  
 $\epsilon_{c3}$  – деформація в момент досягнення напруженнями граничного значення;  
 $\epsilon_{cu3}$  – граничне значення деформації

У практичних розрахунках епюру нормальних напружень в стиснутій зоні бетону приймають відповідно до наведених схем з урахуванням діаграми деформування бетону (рис. 3–4).

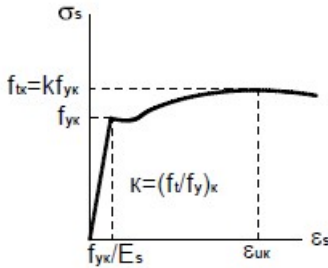


**Рис. 3. Лінійно-параболічна діаграма деформування бетону:**  
 $\epsilon_{c2}$  – деформація в момент досягнення напруженнями граничного значення;  
 $\epsilon_{cu,2}$  – граничне значення деформації



**Рис. 4. Епюри деформацій і напружень в стиснутій зоні бетону:**  
 а) епюра деформацій у перерізі згинального елемента;  
 б–г) – епюри напружень згідно EN, ДБН;

На рис. 4 позначено:  $f_{av}$  – середні напруження стиснутої зони згідно з EN 1992-1-1 приймають  $f_{av} = 0,459f_{ck}$ ;  $\lambda$  – коефіцієнт, що визначає розрахункову висоту стиснутої зони, для бетонів з  $f_{ck} \leq 50$  МПа рекомендовано приймати  $\lambda = 0,8$



**Рис. 5. Діаграма « $\sigma_s$ - $\epsilon_s$ » для арматурної сталі з площадкою текучості**

Діаграми « $\sigma_s$ - $\epsilon_s$ » деформування арматурної сталі для залізобетонних конструкцій наведені на рис. 5–6.

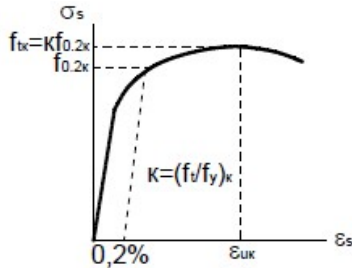


Рис. 6. Діаграма « $\sigma_s$ - $\epsilon_s$ » для арматурної сталі без площадки текучості

Для практичних розрахунків залізобетонних елементів прийнята спрощена діаграма « $\sigma_s$ - $\epsilon_s$ » для арматурної сталі (рис. 7)

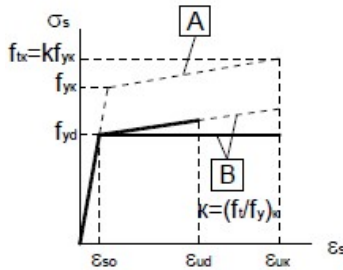


Рис. 7. Спрощена діаграма « $\sigma_s$ - $\epsilon_s$ » для арматурної сталі:

$\epsilon_{so}$  – пружна деформація арматури в момент досягнення напруженнями розрахункової міцності  $f_{yd}$ ;  $\epsilon_{ud}$  – максимальна розрахункова деформація;  
 A – ідеалізована діаграма; B – розрахункова діаграма

Аналіз наведених передумов розрахунку залізобетонних конструкцій, що прийняті в діючих нормах України [3, 4], і в Єврокод [1] на підставі порівняльного аналізу виконаних розрахунків з використанням різних методів [5] дають підстави рекомендувати деформаційний метод з лінійно-параболічною діаграмою деформування бетону для подальшого удосконалення нормативних документів України.

## Література

1. EN 1992-1:2004; Eurocod 2: Design of concrete structures/-Part 1-1:General rules for buildings.

2. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011.

3. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011.

4. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84 і EN 1992-1-1 / В. М. Бабаєв, А. М. Бамбура, О. М. Пустовойтова [та ін.]. – Харків, 2015.

## **КОНСТРУКЦІЯ ТА ЕНЕРГОВИТРАТИ АВТОБЕТОНОЗМІШУВАЧІВ З ДОДАТКОВИМИ ЗМІШУВАЛЬНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ**

<sup>1</sup>Клименко М. О., <sup>2</sup>Лесько В. І., <sup>3</sup>Безклубенко І. С., <sup>4</sup>Баліна О. І.  
<sup>1-4</sup>Київський національний університет будівництва та архітектури  
Київ, пр-т Повітрофлотський, 31, e-mail: <sup>1</sup>klymenko.mo@knuba.edu.ua,  
<sup>2</sup>vitlesu@ukr.net, <sup>3</sup>i.bezklubenko@gmail.com, <sup>4</sup>elena.i.balina@gmail.com

Як відомо, встановлення положення центру ваги та об'єму бетонної суміші в барабанах автобетонозмішувачів є важливою задачею, з якою пов'язані проблеми споживання енергії при перемішуванні, а також стійкість автобетонозмішувачів під час руху та роботи. Найбільш широко відомими [1–3] методами розрахунку центра мас та об'ємів суміші для барабанів будь-якої форми є графоаналітичний метод, в основу якого покладено розчленування барабана на окремі елементарні циліндричні та конічні частини та метод визначення центрів мас в конічних частинах за точкою перетину медіан. Основним недоліком таких методів є трудомісткість і низька точність розрахунку. Також відомий метод аналітичного визначення об'ємів суміші шляхом обчислення об'ємів декількох геометричних тіл. В цьому випадку розглядається підінтегральні функції, які визначають положення рівня суміші до лінії горизонту. Проте для складних форм барабанів розв'язок може бути досить складним.

Для дослідження були обрані барабани найбільш вживаних на вітчизняному ринку автобетонозмішувачів фірм Swing Stetter, Cifa, Imergroup та Liebherr. Для використання аналітичного методу виконане розбиття барабана на окремі складові елементи, кожен з яких розглядається як окрема частина з наперед заданим положенням рівня розташування суміші (рис. 1).