

Міністерство освіти і науки України
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
ПП «Агроєкологія»
Головне управління Держгеокадастру у Полтавській області
ДП «Полтавський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою»
Полтавський відділ комплексного проектування ДП «Укрдїпродор»
Національна академія аграрних наук України
Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва
Львівський національний аграрний університет
Чорноморський національний університет ім. П. Могили
Полтавська гравіметрична обсерваторія інституту геофізики НАН України
імені С. І. Субботіна
Білостоцький технологічний університет, Польща



ПЕРСПЕКТИВИ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ

Збірник наукових праць
за матеріалами

**II Всеукраїнської
науково-практичної конференції**

21 – 22 травня 2019 року

Полтава 2019

Максименко О.А. ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСВТО В УКРАЇНІ – СТАНОВЛЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.....	89
Касьянов В. В., Мироненко М. Л. НАПРЯМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ.....	91

СЕКЦІЯ 2 БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ. БЛАГОУСТРІЙ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Апатенко Т.М., Безлюбченко О.С. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МЕТОДІВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА АРХІТЕКТУРНОГО ЗАДУМУ БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКІВ.....	93
Кошлатий О.Б., Карюк А.М., Міщенко Р.А. СУЧАСНІ АГРОПРОМИСЛОВІ ПІДПРИЄМСТВА НОВОГО ТИПУ.....	96
Прусов Д.Е. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД В УМОВАХ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ ТА СКЛАДНОЇ ГЕОЛОГІЇ.....	98
Івасенко В.В., Лінченко Я.О. КЛАСИФІКАЦІЯ ВЕЛОПШОХІДНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В МІСТАХ.....	100
Соколов О.М., Віняр П.С., Пашинський В.А. ПОРІВНЯННЯ МЕТАЛОЄМНОСТІ ПРОКАТНИХ І ЗВАРНИХ БАЛОК.....	102
Дорофєєв В.С., Пушкар Н.В. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПОШКОДЖЕНОСТІ БЕТОНІВ НА МІЦНІСТЬ КОНТАКТІВ ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ СТАРОЇ ЗАБУДОВИ.....	104
Грибанов І.О., Пашинський В.А. МЕЖІ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ С-ПОДІБНИХ ХОЛОДНОФОРМОВАНИХ ПРОФІЛІВ У КАРКАСАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТА ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ.....	106
Шкурупій О.А., Митрофанов П.Б., Пенц М.В. РОЗРАХУНОК МІЦНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ ВИСОКОМІЦНИХ БЕТОНІВ ПРИ РІЗНИХ ВІДСОТКАХ АРМУВАННЯ.....	108
Костенко Б.В., Литвиненко Т.П., Ткаченко І.В., Міщенко Р.А. АУДИТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПНОСТІ ТЕРИТОРІЇ ТА БУДІВЕЛЬ НАВЧАЛЬНИХ КОРПУСІВ І ГУРТОЖИТКІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ.....	111
Карюк А.М., Соловйова Т.С. МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ МОЖЛИВОЇ ТРИВАЛОСТІ РОБІТ З УКЛАДАННЯ ТА РЕМОНТУ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРИТТЯ ЗА ТЕМПЕРАТУРНИМИ ОБМЕЖЕННЯМИ.....	114
Карюк А.М., Юрко І.А. МЕТОДИКА АНАЛІЗУ ТЕПЛОЗАСВОЄННЯ ПІДЛОГ У СЕРЕДОВИЩІ MICROSOFT EXCEL.....	116

РОЗРАХУНОК МІЦНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ ВИСОКОМІЦНИХ БЕТОНІВ ПРИ РІЗНИХ ВІДСОТКАХ АРМУВАННЯ

Деформаційна модель (ДМ) стрижневих залізобетонних елементів (ЗБЕ), різновиди яких давно використовуються в нормах країн Європи, включаючи [2], отримала значний розвиток [3-8] і продовжує вдосконалюватися. ДМ є певним кроком вперед, оскільки вона, слідуючи загальному підходу механіки деформівного твердого тіла (МДТТ), використовує повний набір рівнянь МДТТ: фізичні для бетону й арматури, геометричні - закон плоских перерізів і рівняння рівноваги. У результаті можемо точніше знаходити межу переармування, міцність переармованих ЗБЕ, враховувати характер діаграми розтягу арматури і інші фактори. При цьому розрахунок міцності нормальних перерізів ЗБЕ на основі ДМ пов'язаний, зокрема, з використанням критерію міцності (руйнування) по бетону $\varepsilon_{cm} \leq \varepsilon_{cu}$. Від величини ε_{cu} істотно залежить міцність ЗБЕ, тому аналіз понять і методів визначення ε_{cu} представляє науково-практичний інтерес.

Серед існуючих ДМ необхідно відзначити ДМ з екстремальним критерієм міцності (ЕКМ) [3-8], яка має суттєві переваги. Вона дає можливість розраховувати міцність ЗБЕ в нормальному перерізі і отримувати фізико-механічні характеристики при використанні широкого спектру класів міцності бетону (від С 10 до С 120) [8]. Існуючі ДМ, окрім ДМ з ЕКМ, потребують експериментального визначення граничної деформації стиснутого бетону ε_{cu} . Тому вдосконалення методики розрахунку міцності стиснутих та зігнутих ЗБЕ з високоміцних бетонів на основі ДМ з ЕКМ є актуальним завданням.

Метою роботи є теоретичне дослідження міцності зігнутих ЗБЕ в нормальному перерізі із високоміцних бетонів, а також визначення ε_{cu} на основі ДМ з ЕКМ з урахуванням впливу відсотка армування при одиночному і подвійному армуванні, класу міцності бетону, і порівняння отриманих результатів з аналогічними значеннями ε_{cu} , які прийняті за основу в [2].

Залежно від того, як визначаються величини ε_{cu} , можуть бути ДМ досить різної точності. Так, в ДМ [2], величини ε_{cu} визначалися шляхом вимірювання деформацій ε_{cu} стиснутого бетону в стадії руйнування дослідних залізобетонних балок і колон. На основі зазначених вимірювань в [2] прийнято для бетонів низької та середньої міцності (С 12/15...С 50/60 МПа) $\varepsilon_{cu} = const = 3,5\%$, а для високоміцних бетонів С 55/67...С 90/105 МПа) $\varepsilon_{cu} = 3,2...2,8\%$.

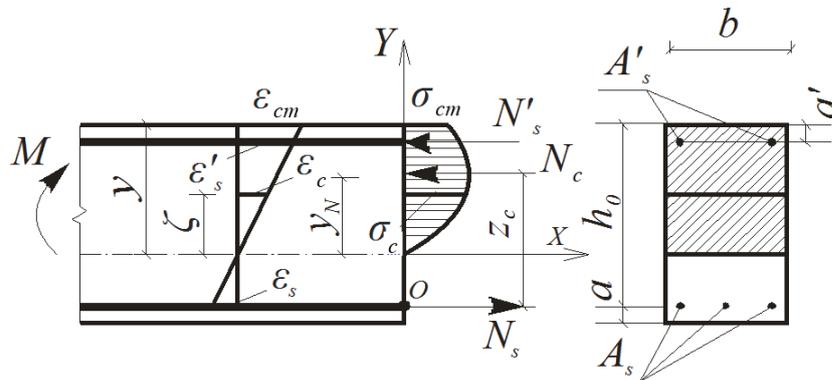


Рисунок 1 – Розрахункова схема ЗБЕ

Для визначення зв'язку між навантаженням F , деформаціями і напруженнями бетону стиснутої зони ε_c, σ_c , а також розтягнутої ε_s, σ_s і стиснутої $\varepsilon'_s, \sigma'_s$ арматури в нормальному перерізі ЗБЕ, використовуємо розрахункові схеми (рисунок 1). Дана методика дозволяє виконати розрахунки при будь-яких значеннях опору бетону і напруженнях в арматурі. Клас бетону істотно впливає на міцність ЗБЕ. Відсоток армування істотно впливає на міцність ЗБЕ тільки при його збільшенні до 15%. Подальше збільшення відсотка армування в нормальному перерізі з бетонами малої і середньої міцності практично не впливає на міцність ЗБЕ, а для високоміцних бетонів збільшення міцності ЗБЕ при відсотку армування $> 15\%$ становить не більше 7%.

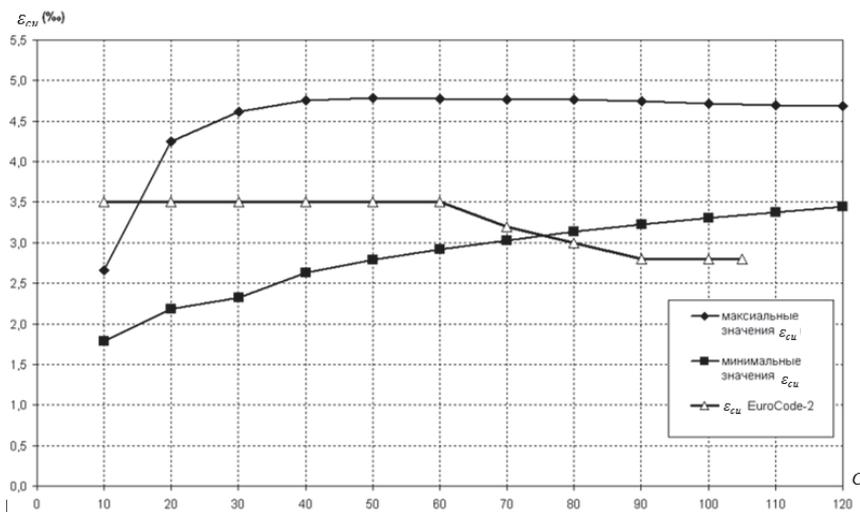


Рисунок 2 – Зміна ε_{cu} від класу міцності бетону та процента армування

Розрахунок міцності та аналіз граничних характеристик стиснутої зони бетону нормального перерізу зігнутих ЗБЕ виконаний на основі ДМ з ЕКМ. Арматування приймалося одиночне без попереднього напруження. Клас арматури приймався постійним - А400С. Відсоток армування змінювався від 0,15 до 30%. Клас міцності бетону змінювався від С10 до С120. Розмір поперечного перерізу ЗБЕ приймався постійним ($b \times h = 0,12 \times 0,18$ м).

На рисунку 2 показані, відповідно, криві залежностей деформації ε_{cu} від класу міцності бетону і відсотка армування, який змінювався від 0,15 до 30%.

Ці значення отримані за методикою на основі ДМ з ЕКМ для різних напружено-деформованих станів ЗБЕ і наведені дані таблиці 3.1 [2]. Крива $\sigma - \varepsilon_{cu}$ відповідно до [2] розташовується в "коридорі", обмеженому кривими ДМ з ЕКМ. Нижня крива відповідає переармованим ЗБЕ, а верхня крива - ЗБЕ з малим відсотком армування (<0,2%).

Зниження граничних деформацій стиснутого бетону ε_{cu} зігнутих ЗБЕ для високоміцних бетонів в [2] зумовлено підвищеною їх крихкістю і, напевно, прийнято з метою забезпечення надійності ЗБЕ. Це не узгоджується з експериментами і розрахунками по ДМ з ЕКМ. Облік підвищеної крихкості в зоні високоміцних бетонів фізично був би більш обґрунтований введенням в розрахунки підвищених коефіцієнтів надійності або знижених коефіцієнтів умов роботи, а не так, як в Єврокод-2, - зниженням граничної деформації ε_{cu} , яка не узгоджується з експериментами і розрахунками за ДМ з ЕКМ.

Література

1. DBN V.2.6-98: 2009 Construction of buildings and structures. Concrete and reinforced concrete structures. The main provisions. – К.: Ministry of Regional Development, 2010. – 71 p.
2. Eurocode 2: Design of Concrete Structures. EN 1992 – 1.1: General Rules and Rules for buildings. – Brussels: CEN, 2004.–226 p.
3. Shkurupiy, A. The application a deformation model with extreme criterion for calculating the strength of reinforced concrete elements from high-strength concrete / A. Shkurupiy, P. Mytrofanov // Bulletin of the Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture. – Odessa: Zovnishreklamservis, 2012. – № 46. – P. 377 – 387.
4. Mitrofanov, V. Algorithms for solving normal sections strength of reinforced concrete elements on the basis of extreme criteria / V. Mitrofanov, P. Mitrofanov // Scientific Bulletin of the construction. – Vol. 69.- Kharkov: HGTUSA HOTO ACS, 2012. – pp 137 – 149
5. Митрофанов, В.П. Практическое применение деформационной модели с экстремальным критерием прочности железобетонных элементов / В.П. Митрофанов // Коммунальное хозяйство городов. Серия: архитектура и технические науки. Вып. 60. – К.: Техника. 2004. – С. 29–48.
6. Shkurupiy, A. Limit stress-strain state and strength of compressed reinforced concrete elements /A. Shkurupiy, P. Mytrofanov // Resource-economical materials, structures, buildings, technologies. – Rivne, 2013 – Vol. 25 – P. 480 – 487.
7. Дегтярев В.В., Гагарин К.А. Метод экспериментального определения напряженного состояния железобетонного сечения при изгибе / Труды ЦНИИС. – М.: Транспорт, 1969.– вып. 70 . – С. 67–71.
8. Залесов А. С., Чистяков Е. А., Ларичева И. Ю. Деформационная расчётная модель железобетонных элементов при действии изгибающих моментов и продольных сил / Бетон и железобетон. – 1996. – № 5. – С. 16–18.