**УДК 624.046 : 624.012.82**

*О.В. Федорова, аспірант*
*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

# МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ МІЦНОСТІ СТИСНУТИХ ПОЗДОВЖНЬО АРМОВАНИХ ЦЕГЛЯНИХ СТОВПІВ

*Описано методику проведення експериментальних досліджень міцності на стиск цегляних поздовжньо армованих стовпів.*

***Ключові слова:*** *міцність, стиснення, деформації, цегляні конструкції*

**УДК 624.046 : 624.012.82**

*О.В. Федорова, аспирант*
*Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка*

# МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЧНОСТИ СЖАТЫХ ПРОДОЛЬНО АРМИРОВАННЫХ КИРПИЧНЫХ СТОЛБОВ

*Описана методика проведения экспериментальных исследований прочности на сжатие кирпичных продольно армированных столбов.*

***Ключевые слова:*** *прочность, сжатие, деформации, кирпичные конструкции*

**UDC 624.046 : 624.012.82**

*O.V. Fedorova, post-graduate*
*Poltava National Technical Yuri Kondratuk University*

# EXPERIMENTAL RESEARCH OF LONGITUDINAL REINFORCED MASONRY COLUMNS UNDER COMPRESSION

*A method of experimental research of compressive strength of longitudinal reinforced masonry columns.*

***Keywords:*** *strength, compression, strain, masonry elements.*

**Вступ.** При сучасному стані розвитку будівельної галузі до житлових багатоповерхових будівель із цегли висуваються нові вимоги, серед яких однією з найважливіших є підвищення кількості поверхів зі зменшенням обсягів використання цегляної кладки. Раціональне поєднання цегляної кладки та арматури разом із забезпеченням їх надійної сумісної роботи дозволяє підвищити показники міцності конструкції, зменшити розміри поперечного перерізу.

Нові вітчизняні норми [1] регламентують виконання розрахунку міцності цегляних елементів за нелінійною деформаційною моделлю. Однак жодних практичних рекомендацій щодо практичних розрахунків цегляних конструкцій у такому аспекті поки що не існує. Тому врахування дійсної роботи цегляної поздовжньо армованої кладки при проектуванні будівельних конструкцій є актуальною проблемою, що потребує дослідження.

**Огляд останніх джерел досліджень і публікацій та виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми.** На сьогодні дослідники [2 – 7] отримали експериментальні результати, які характеризують міцнісні та деформативні властивості цегляних і поперечно армованих цегляних стовпів та стін. Ці дослідження показують можливість сумісної роботи матеріалів у таких композитних конструкціях і підвищення міцності цегляної кладки при цьому. Поряд із цим дослідження міцності поздовжньо армованих стовпів на сьогодні практично відсутні.

Такі стовпи працюють в умовах складних деформацій з неоднорідним напружено-деформованим станом, який у низці випадків тільки конструктивно можна звести до випадку плоского деформування. Основою для розрахунків міцності таких конструкцій, враховуючи необхідність застосування нелінійної дефомаційної моделі, є отримання базової залежності між напруженнями і деформаціями у кладці при її однорідному стисканні.

**Постановка завдання.** З огляду на наведене вище, в статті ставиться за мету висвітлення методики проведення експериментальних досліджень поздовжньо армованої кладки для формулювання передумов розрахунку міцності на стиск таких конструкцій.

**Основний матеріал і результати.** З метою оцінювання міцності поздовжньо армованих цегляних елементів та вивчення їх роботи під навантаженням розроблено методику проведення випробувань цегляних поздовжньо армованих стовпів.

Програма експериментальних досліджень армованих цегляних стовпів розділена на два етапи. Перший етап – дослідження цегляних призм розмірами 250x250x1000 мм з метою встановлення фактичних значень міцнісних і деформативних характеристик кладки та отримання залежності між напруженнями й деформаціями при однорідному стисканні. Схема випробування зображена на рисунку 1.

Другий етап полягає у випробуванні зразків поздовжньо армованих стовпів перерізом 380x380x1500 мм при неоднорідному стисканні. При випробуванні експериментальних зразків цегляних поздовжньо армованих стовпів планується дослідити їх поведінку в процесі навантаження, межу міцності, напружено-деформований стан поздовжньої арматури.

Експериментальні дослідження цегляних стовпів виконуються відповідно до вимог нормативних документів [1, 8 – 12] та нормативно-

методичних джерел, які рекомендовано використовувати при виконанні випробувань.

Для випробування цегляних поздовжньо армованих стовпів прийнята така схема випробування, яка дозволяє реалізувати всі контрольовані граничні стани (рис. 2).

Випробування зразків планується проводити з однаковою швидкістю деформування цегляної кладки в найбільш стиснутій фібрі та контролем відповідного навантаження.

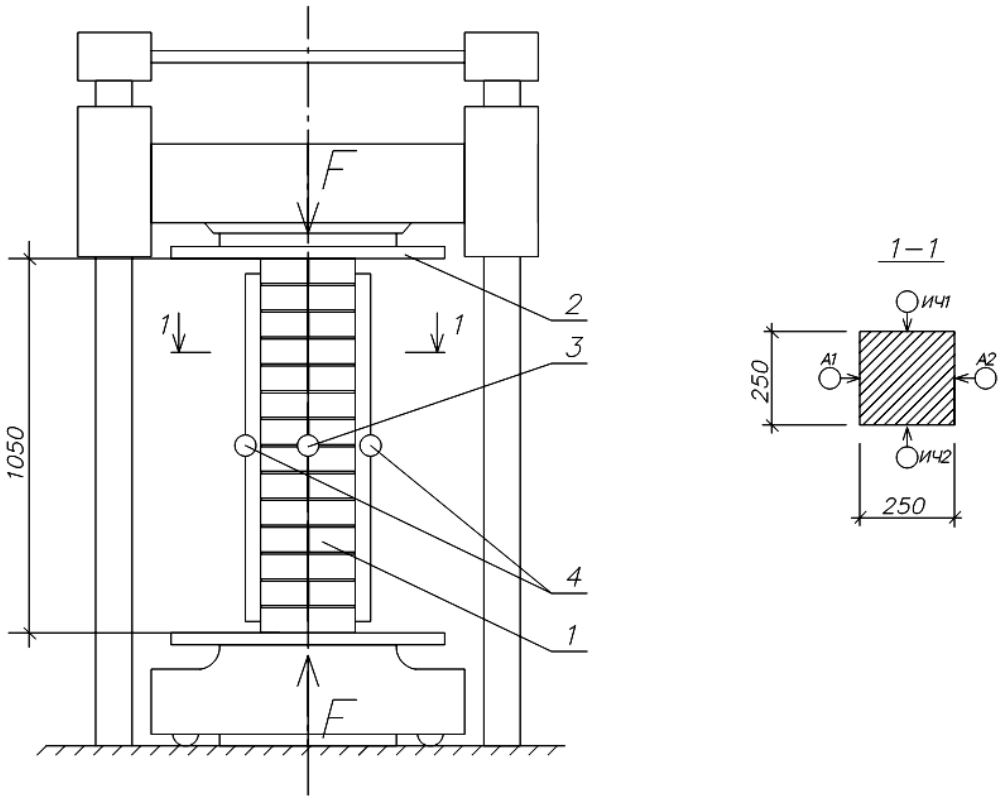


**Рис. 1. Схема випробування цегляної кладки на однорідний стиск:**
**1 – цегляна кладка; 2 – плити преса ПГ500;**
**3 – індикатори годинникового типу ИЧ-1;**
**4 – електромеханічний тензометр Аістова**

Зразки планується виготовляти в лабораторії кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій та опору матеріалів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка на спеціальному майданчику. Цегла для зразків приймається без відбору.

До початку випробувань у виготовлених експериментальних зразках відповідно до вимог норм [1, 10, 11] передбачається перевірити якість цегляної кладки, геометричні розміри, вертикальність граней і товщину швів, можливі дефекти, розташування закладних деталей тощо.

Для визначення характеристик міцності цегли планується відбирати зразки з партії, що призначається для кладки стовпів: 10 цеглин – для визначення межі міцності на стиск; 5 цеглин – для визначення межі міцності на згин.

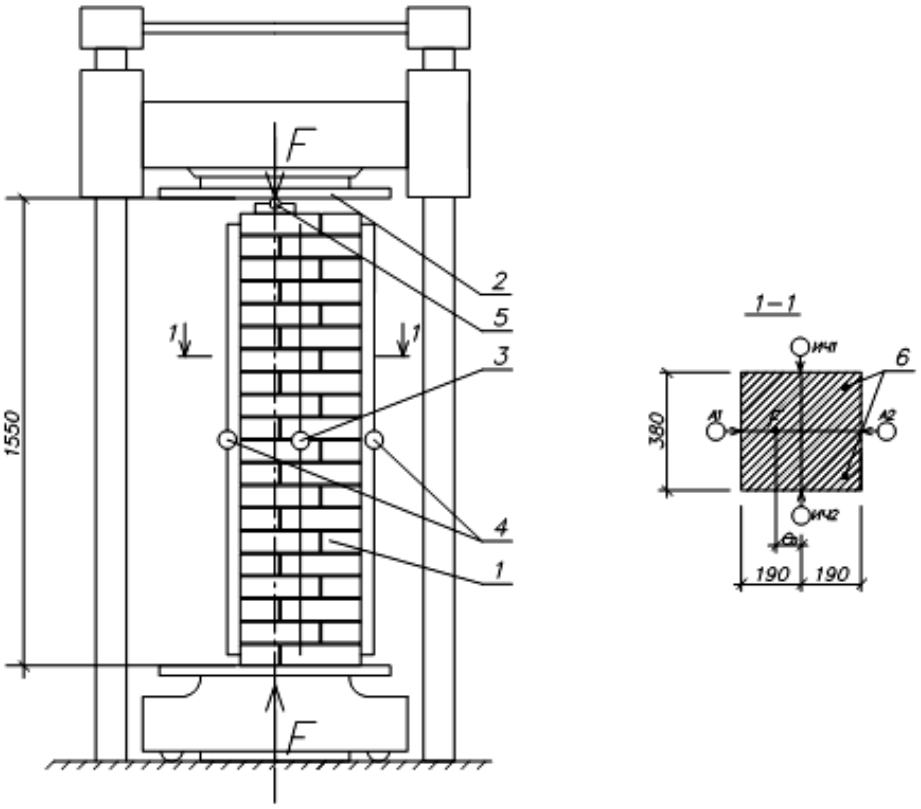


**Рис. 2. Схема випробування цегляного стовпа на неоднорідний стиск:**
**1 – цегляна кладка; 2 – плити преса ПГ500;**
**3 – індикатори годинникового типу ИЧ-1;**
**4 – електромеханічний тензометр Аістова;**
**5 – циліндричний шарнір; 6 – поздовжня арматура**

Дослідження планується проводити у лабораторії кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій та опору матеріалів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка відповідно до вимог нормативного документа [8]. Вимоги цього стандарту поширюються на стінові матеріали, він установлює методику визначення межі міцності цегли на стиск та згин. Випробування на стиск проводитимуться на зразках із двох цілих цеглин (допускається з двох половинок). Експериментальні дослідження виконуватимуться на пресі ПГ500.

При кожному приготуванні розчину планується виготовляти зразки у вигляді кубів з довжиною ребра 70,7±0,7 мм, випробування яких проводяться одночасно з випробуванням стовпів. Визначення характеристик міцності розчину проводяться відповідно до вимог нормативних документів [10, 11]. Випробування кубів з розчину виконуватиметься на ПГ125.

Як робоча арматура армоцегляних стовпів запроектовано стрижні класу А240С, а також стрижні арматури Вр-І. Розташування поздовжньої арматури в проектному положенні забезпечуватиметься спеціальними фіксаторами – хомутами.

Для встановлення фактичної межі текучості арматурної сталі випробовуються попередньо відрізані від кожного арматурного стрижня коротиші довжиною 600 мм. Випробування проводяться відповідно до вимог норм [9].

Вік дослідних зразків стовпів на момент випробувань повинен становити 28 діб. Їх випробування проводяться на 500-тонному гідравлічному пресі типу ПГ500. У процесі виготовлення конструкцій у шви цегляної кладки заплановано встановлювати спеціальні закладні деталі для кріплення вимірювальних приладів, призначених для замірювання деформацій. Для вимірювання деформацій цегляної кладки використовуються індикатори годинникового типу ИЧ–10 і тензодатчики з паперовою основою, під’єднані до вимірювача деформацій АИД-2М, та електромеханічний тензометр Аістова з базою 800 мм. Для визначення прогинів із площини застосовують прогиноміри типу 6ПАО. Схема випробування зображена на рисунках 1, 2.

Відліки за показами приладів знімаються після кожного етапу деформування. Проводиться візуальний контроль розтягнутої і стиснутої зон та контролюється зміна навантаження при заданому рівні деформацій.

Під час випробування експериментальні зразки цегляних поздовжньо армованих стовпів передбачено довести до руйнування.

**Висновки.** Запропонована методика визначення міцності на стиск цегляної поздовжньо армованої кладки дозволить на високому технічному рівні провести дослідження та отримати нові результати, що характеризують фізико-механічні властивості армованої цегляної кладки.

Проведені експерименти дозволять доповнити картину фізичної роботи цегляних поздовжньо армованих стовпів, які знаходяться в складному напружено-деформованому стані, та уточнити інженерну методику розрахунку таких конструкцій.

*Література*


*1. Кам'яні та армокам'яні конструкції: ДБН В.2.6-162:2010. – К.: Мінрегінобуд України, 2011. – 97 с.*

*2. Міщенко, Р. А. Напружено-деформований стан багатошарової кам'яної стіни та розрахунок її несучої здатності: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» / Р.А. Міщенко. – Полтава: ПДТУ, 2001. – 119 с.*

*3. Стороженко, Л. І. Експериментальні дослідження міцності кам'яних конструкцій, армованих прокатними профілями // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво) / Л.І.Стороженко, О.О. Заславець // Полтав. держ. техн. ун-т ім. Юрія Кондратюка.– Полтава: ПДТУ, 2002. – Вип. 8. – С. 38 – 41.*

*4. Соколов, Б. С. Исследования сжатых элементов каменных и армокаменных конструкции. / Б. С. Соколов, А. Б. Антаков. – М. : Издательство АСВ, 2010. – 104 с.*

*5. Шаповал, С. Л. Напружено-деформований стан та міцність цегляної кладки при місцевому її стисненні: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.23.01 / С.Л. Шаповал. – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – 170 с.*

*6. Пінчук, Н. М. Міцність армоцегляної кладки при місцевому прикладанні стискаючого навантаження: дис. канд. техн. наук: спец. 05.23.01 / Полтав. нац. техн. ун-т – Полтава, 2009. – 165 с.*

*7. Рябинин, А. Л. Прочность и деформативность кирпичной кладки, армированной перфорированными стальными лентами, при центральном сжатии: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения» / А. Л. Рябинин – Санкт-Петербург. – ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», 2009. – 19 с.*

*8. ГОСТ 8462–85. Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе. – Взамен ГОСТ 8462–75; Введ. 01.07.85. – М. : Издательство стандартов, 1985. – 27 с.*

*9. Сталь арматурная. Методы испытания на растяжение: ГОСТ 12004-81. – М. : Издательство стандартов, 1983. – 10 с.*

*10. ДСТУ Б В.2.7–23–95. Розчини будівельні. Загальні технічні умови. – К. : Держкоммістобудування України, 1995. – 15 с.*

*11. ГОСТ 58–02–86. Растворы строительные. Методы испытаний. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 22 с.*

*12. Бетони. Методи визначення призмової міцності, модуля пружності і коефіцієнта Пуассона: ДСТУ Б В.2.7-217:2009 – [Чинний від 2010-09-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 16 с. – (Національний стандарт України).*



*Надійшла до редакції 17.10.2013*



*© О.В. Федорова*