

УДК 534.134

І. Лисий, магістр, А. Лиса, магістр, Г. Крамар, к.т.н., М. Гудь, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ПОШКОДЖЕНОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ КОЛОНИ З ВИКОРИСТАННЯ ПК «ЛІРА»

I. Lysyi, master, A. Lysa, master, H. Kramar, Ph.D., M. Hud, Ph.D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

SIMULATION OF A DAMAGED REINFORCED CONCRETE COLUMN WORK USING THE "LIRA" SOFTWARE

Abstract. To develop a project for the reconstruction of an industrial building, an examination of reinforced concrete columns was carried out and it was determined that they need strengthening. The static calculation of the damaged and undamaged column was carried out using the "Lira-SAPR 2016" software complex by skin elements method. Ways to strengthen damaged columns are proposed.

Як правило, процес реконструкції будівель надзвичайно витратний з точки зору часу та інтелектуальних зусиль. Нове будівництво, в порівнянні з реконструкцією, не вимагає такого досвіду і кваліфікації персоналу. Однак, для комунальних об'єктів єдиним виходом є реконструкція, оскільки відновлення необхідних мереж призведе до більших витрат, ніж процес зміцнення існуючих елементів конструкції. В процесі експлуатації елементи конструкцій пошкоджуються під впливом значної кількості факторів [1].

Метою даної роботи є моделювання роботи колони промислової будівлі з врахуванням набутих пошкоджень.

Статичний розрахунок колони проведено з використанням програмного комплексу "Ліра-САПР 2016" методом скінченних елементів відповідно до вимог [2]. Розміри колони в плані 40х40 см, висота 4 м, бетон класу С20/25.

В результаті обстеження виявлено зменшення площі поперечного перерізу колони в її нижній частині до 1225 см², у середній частині до 1525 см² та у верхній частині до 1351 см², початкова площа поперечного перерізу рівномірна по всій довжині і становить 1600см². Для того, щоб запропонувати раціональний метод її підсилення і прогнозування ресурсу роботи підсиленої колони, було проведено розрахунок непошкодженої та пошкодженої колони. Навантаження на колону прикладено у вигляді зосередженої сили P=1000 кН.

Модель непошкодженої і пошкодженої колон подано на рис 1.

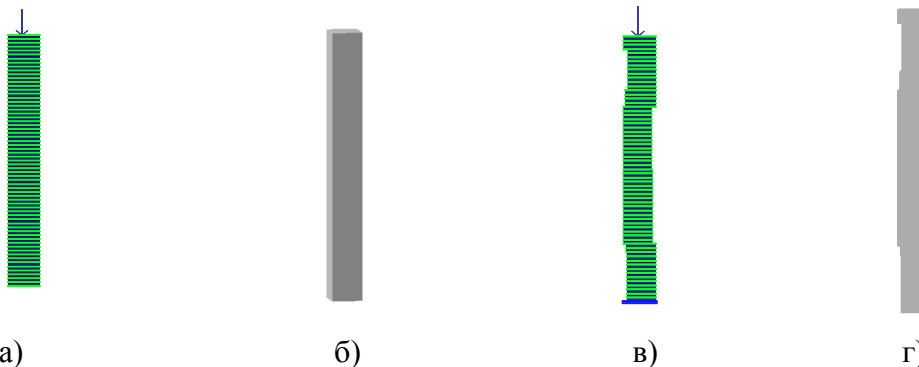
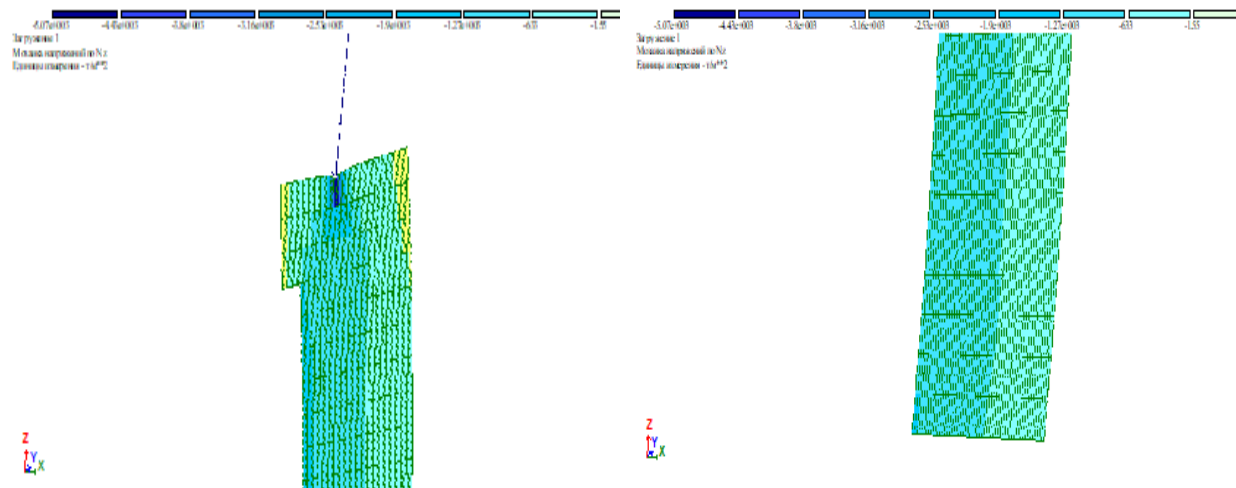


Рис. 1. Скінченно-елементна модель колони і 3D модель непошкодженої (а,б) і пошкодженої колон (в,г).

За результатами розрахунків отримано ізополя внутрішніх зусиль у непошкодженій та пошкодженій колонах. Зусилля N_z у критичних перерізах пошкодженої колони подано на рис. 2.

За результатами обчислень отримано ізополя внутрішніх зусиль у непошкодженій та пошкодженій колонах. Зусилля N_z у критичних перерізах пошкодженої колони наведено на рис. 3. Максимальне значення N_z в оголовку колони становить 480,3 МПа, у нижній частині 530,1 МПа.



б) Ізополя напружень N_z

в) Ізополя напружень N_z

Рис. 2. Ізополя напружень пошкодженої колони N_z в оголовку пошкодженої колони а) і у базі пошкодженої колони б).

Встановлено, що пошкоджена колона не здатна сприймати проектних навантажень, тобто обґрунтовано раціональність підсилення пошкодженої експлуатаційними чинниками колони. Запропоновано підсилення колони шляхом взяття її в металеву обойму з кутника 100 x 7 мм і металевих смуг розмірами 350 x 50 мм товщиною 6 мм р наступним тортуруванням бетоном з модифікуючими добавками [3]. Такий спосіб підсилення не призводить до втрату внутрішнього простору будівлі, є легким у виконанні та не потребує специфічного обладнання.

Література.

1. Гудь М. Фактори впливу на міцність та ефективність бетону / М. Гудь М., Г.М. Крамар, І. Гудь // Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій: матеріали Міжнар. науково-техн. конф. до 100 річчя з дня заснування НАН України та на вшанування пам'яті Івана Пулюя (100 річчя з дня смерті), 2018. - С. 44-45.
2. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
3. Ігнат'єва В.Б. Залежність фізико-механічних властивостей бетонних сумішей від виду модифікуючих добавок / В.Б. Ігнат'єва, Д.В. Скакун // Naukowy i innowacyjny potencjal prezentacji: Międzynar. naukowo-prakt. konf., 18 listopada 2018 r.: kolekcja prac naukowych z materiałami, Opole, Polska. – Rowne, 2018. – Т. 5. - С. 11-12. Режим доступу: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/conferences/issue/view/2018-11-18/110>.