МОДЕЛЮВАННЯ НДС БЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ СПОРУД З ВРАХУВАННЯМ ПОРУШЕНЬ ВИМОГ ПРОЕКТУ

Маніліч М.С., Трубаєв О.І., Юдаєв В.В.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В роботі розглянуто питання впливу порушень вимог проектної документації на напружено-деформований стан (НДС) області капітелю колони споруди зі збірного залізобетону для зберігання зерна.

Методом скінчених елементів змоделювано три варіанти виконання монтажного з'єднання колони з днищем: згідно проекту задіяна 100% площа контакту та при недостатньому контакті, 50% та 25% відповідно. Розглядався бетон класу С25/30. Результати моделювання показують, що у випадку виконання укладки розчину М300 згідно проекту, негативний вплив локалізований в тілі колони та повністю відповідає даним в [1]. На Рис 1. наведено розподіл коефіцієнту безпеки *FOS*, що визначається виразом (1) та ґрунтується на критерії Мора-Кулона [2]:

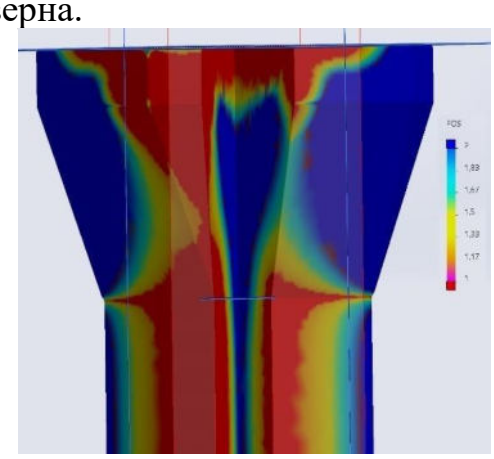

Рис 1. Розподіл коефіцієнту безпеки по конструкції. Підливка виконана на 25 % від проекту

$$FOS = \begin{cases} \sigma_{T.L}/\sigma_1\,;\ \sigma_1 > 0, \sigma_3 > 0 \\ \sigma_{C.L}/|\sigma_3|\,;\ \sigma_1 < 0, \sigma_3 < 0 \\ [\sigma_1/\sigma_{T.L} + |\sigma_3|/\sigma_{C.L}]^{-1};\ \sigma_1 > 0, \sigma_3 < 0 \end{cases} \quad (1)$$

де: $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ – головні напруження;

$\sigma_{C.L}$ та $\sigma_{T.L}$– межі міцності на стиск та розтяг відповідно.

При порушенні проектних вимог, напруження переміщуються до неармованої зони колони, та призводять до руйнування шару бетону, що спостерігається на Рис. 2.

Рис 2. Пошкодження колони.

Це дозволяє сформулювати практичні рекомендації щодо підвищення надійності експлуатації споруди.

Література:

1. Водка О.О., Ларін О.О., Трубаєв О.І., Бондаренко Ю.В., Мольский М.М., Бабенко А.С., Юдаєв В.В. //оцінка напруженого стану днищ силосів елеваторів, які знаходяться в тривалій експлуатації, з врахуванням просідань колон та фактичних фізико-механічних властивостей бетону// «НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА». - Том 83 №1 - ХАРКІВ, 2016. С. 81-91

2. Labuz, J.F., Zang, A. Mohr – Coulomb Failure Criterion. Rock Mech Rock Eng 45, 975–979 (2012). https://doi.org/10.1007/s00603-012-0281-7