

Рисунок 4 – Переміщення палі та ґрунту при $R_{inter}=0,7$ і еластичним матеріалом під п'ятої палі (залежність 4 на графіку)

Отримано за допомогою програмного комплексу «Plaxis 3D Foundation» числове рішення напружено-деформованого стану системи «ґрунтова основа - паля» з використанням моделі Мора-Кулона, результати якого показують можливість застосування «класичних» підходів моделювання для роботи палей на висмикуюче навантаження в межах навантажень, які перевищують значень несучої здатності F_d палі згідно з ДСТУ, отриманих на підставі польових випробувань.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПІДСИЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ ЦЕГЛЯНИХ СТОВПІВ

Муратов І.В.

Науковий керівник – Кічасва О.В., канд. техн. наук, доцент

Найбільш поширеним способом підсилення існуючих кам'яних конструкцій є взяття їх у обойму. Обойми можуть бути наступних видів:

1) Металева, залізобетонна, армоштукатурна. Недоліками даних обойм є: висока трудомісткість, низька стійкість до впливу агресивного середовища; низька вогнестійкість.

2) З композиційних матеріалів: з вуглецевих полотен, стрічок та сіток. Недоліки: низька стійкість до високих температур; технологічна складність, висока вартість.

3) Армоцегляна. Кам'яну конструкцію заключають в обойму із цегли товщиною $\frac{1}{4}$ цеглини (на ребро), а у шви по периметру конструкції, що підсилюється, вводиться замкнута арматура, яка сприймає випадкові поперечні розтягуючі зусилля.

4) Цегляна.

Загальним недоліком перших трьох методів підсилення цегляних стовпів є неможливість сприйняття вертикальних стискаючих зусиль безпосередньо матеріалом обойми, окрім металевої обойми. Підсилення досягається за рахунок всебічного стиску існуючої кладки, так званий «ефект обойми», що значно збільшує її опір впливу повздовжньої сили. В четвертому методі недоліком є те, що значно збільшується переріз стовпа, що не завжди може бути прийнятним з архітектурних міркувань та достатньо складна технологія улаштування такої обойми та неможливість достатньо ретельного заповнення вертикального шву між конструкцією, що підсилюється, та кладкою обойми.

Тому метою роботи є розробка способу підсилення пошкоджених цегляних конструкцій (стовпів, простінків), у яких не було б вищезазначених недоліків.

В основу запропонованого засобу поставлені наступні задачі:

- зменшення фінансових витрат за рахунок спрощення технології влаштування обойми;
- збільшення несучої здатності пошкодженої цегляної конструкції, що підсилюється, не лише за рахунок «ефекту обойми», а й за рахунок сприйняття частини навантаження обоймою;
- можливість включення в роботу пошкодженої кладки;
- підвищення корозійної та вогневої стійкості даної комплексної конструкції.

Суть методу полягає у включенні пошкодженого цегляного стовпа в обойму з просічно-витяжної сітки, котра потім торкретується цементним розчином. Використання такої сітки обумовлено її пружністю та пластичністю, яка сприяє високому рівню адгезії сітки з бетоною сумішшю, що веде до підвищення міцності обойми. При влаштуванні такої обойми ефект підсилення досягається не за рахунок всебічного стиску існуючої кладки, а за рахунок сприйняття значної частини вертикального стискаючого навантаження матеріалом обойми. Сумісна робота існуючого кам'яного стовпа та армованої обойми досягається передачею частини навантаження шаром розчину між цеглою та сіткою та розпірними анкерними болтами. Загальна товщина армованої обойми складає 50 – 60 мм.

Підсилення виконують наступним чином.

1. Розкрій просічно-витяжного листа по розміру та висоті стовпа. Був прийнятий лист з чорної сталі з розмірами чарунки 30 x 23 мм, товщина листа 2 мм. Розташування чарунок було прийнято поперек вертикальної осі стовпа.

2. Кріплення просічно-витяжних листів металічними розпірними болтами. Болти встановлювались у два ряди по стороні цегляного стовпа з кроком орієнтовно 350 мм.

3. Торкретування.

Запропонована конструкція підсилення пошкодженого цегляного стовпа у вигляді армованої просічно-витяжною сіткою залізобетонної обойми з наступним торкретуванням. Така конструкція підсилення є нескладною за виготовленням, не потребує великих трудовитрат та основне – забезпечує сприйняття вертикального навантаження від будівлі на підсилену конструкцію, розміри перерізу підсиленого стовпа відрізняються від первісних розмірів на 100 – 120 мм.

За результатами експериментів встановлено, що несуча здатність підсиленої конструкції перевищує несучу здатність первісної конструкції цегляного стовпа у 1,4 рази, навантаження тріщиноутворення зростає у 1,07 рази. Графіки залежності відносних деформацій від ступенів навантаження « $\epsilon - N/N_u$ » підсилених стовпів показано на рис. 1, конструкція підсиленого стовпа – рис. 2.

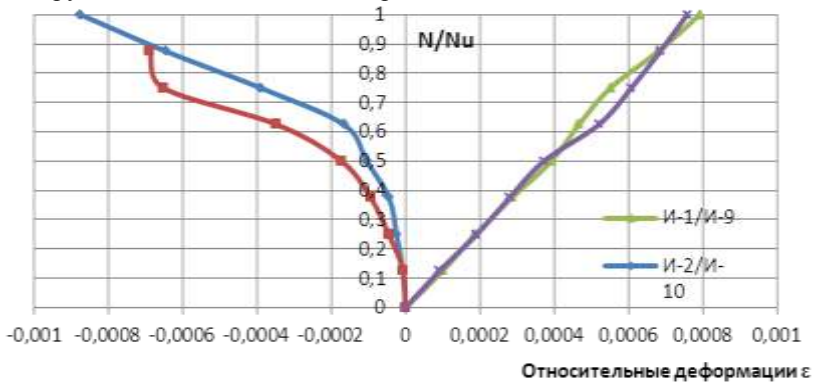


Рисунок 1 – Графіки залежності відносних деформацій від ступенів навантаження « $\epsilon - N/N_u$ » підсилених стовпів

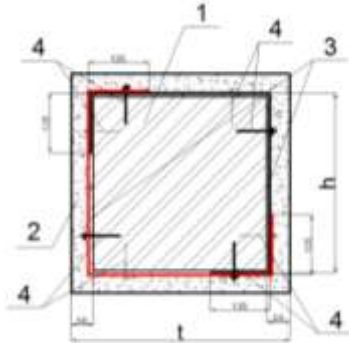


Рисунок 2 – Конструкція підсилення пошкодженого цегляного стовпа обоймою, армованою просічно-витяжною сіткою: 1 – цегляний стовп, що підсилюється; 2 – шар розчину; 3 – гнучий просічно-витяжний лист; 4 – розпорні болти

МАТИМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ГРУНТОВОЇ ОСНОВИ ПРИ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Волков М.О.

*Науковий керівник – Александрович В.А., канд. техн. наук,
ст. викладач*

Здійснено спробу визначення осідання водонасичених піщаних основ фундаментів від впливу динамічних, зокрема гармонічних, навантажень моделюванням взаємодії основи з фундаментом при різних динамічних навантаженнях МСЕ з використанням пружно-пластичних моделей ґрунту. Така задача моделювання НДС пісків при динамічних гармонічних коливаннях вирішувалась, використовуючи 15-вузлові скінченні елементи (СЕ), в добре апробованому програмному комплексі PLAXIS (рис. 1). При цьому переміщення визначали за допомогою інтерполяції четвертого порядку шляхом чисельного інтегрування за 12-ти гаусовськими точкам. Параметри лотку та віброштампу повністю відповідали описаним у розділі 2. Геотехнічні параметри піску середньої крупності, водонасиченого, яким заповнювали лоток, також прийняті відповідними.

Для коректного використання пружно-пластичної моделі ґрунту з критерієм міцності Мора – Кулона необхідні значення основних її параметрів: 1) дренована (Drained), недренована (Undrained) чи непориста (Non-porous) поведінка ґрунту; 2) питома вага в природньому γ_{unsat} і у водонасиченому γ_{sat} (їх задають з урахуванням можливого підняття ґрунтових вод); 3) коефіцієнти фільтрації k_x , k_y , k_z (Permeability), котрі мають фізичний зміст тільки для недренованої поведінки ґрунту; 4) модуль