



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**77-ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

16 травня – 22 травня 2025 р.

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КОРОТКИХ КОНСОЛЕЙ

Найчастіше використовуваною моделлю для визначення несучої здатності залізобетонних консолей при руйнуванні стиснутого бетону є модель STM [1, 2]. При цьому стиснуті зони бетону моделюються у вигляді прямолінійних підкосів, які взаємодіють з розтягнутими арматурними стержнями у вузлах, забезпечуючи їх рівновагу. Цей підхід дозволяє розглянути спрощені траєкторії внутрішніх сил, що виникають у конструкції, й отримати достатньо прості аналітичні залежності відповідно до геометричних параметрів конструкції.

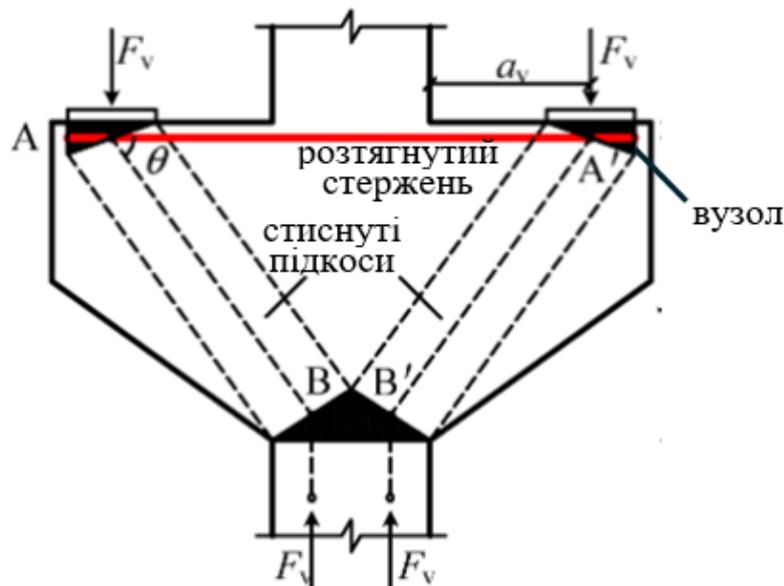


Рис.1 – Розрахункова схема моделі STM

Згідно з діючими нормами, розрахунки бетонних і залізобетонних конструкцій рекомендується виконувати з використанням деформаційної моделі бетону. Але модель STM взагалі не враховує рівень деформацій у матеріалах у граничному стані, що може бути критичним у деяких випадках. До того ж, бетони різних класів мають суттєво різні характеристики міцності та деформативності, із підвищенням класу бетону модуль пружності зростає набагато повільніше ніж міцність. Тобто, залізобетонні конструкції при зміні класу бетону можуть змінювати як розподіл внутрішніх сил так і характер руйнування, що потребує

додаткових досліджень, в тому числі і шляхом чисельного моделювання напружено-деформованого стану.

На окремих прикладах показано результати чисельного моделювання опору коротких залізобетонних консолей, зокрема, траєкторії внутрішніх сил та їх розподіл у характерних перерізах (рис. 2).

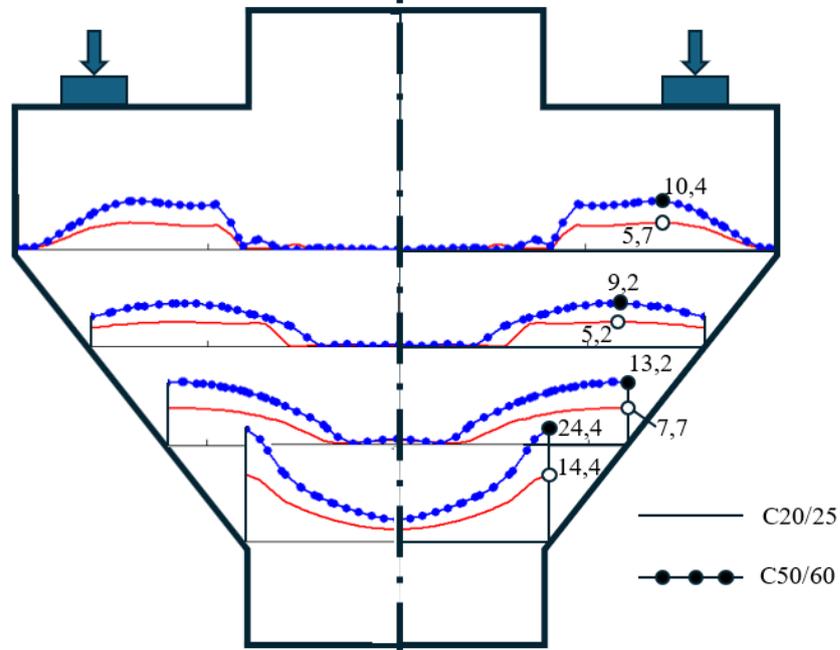


Рис. 2. Епюри головних стискаючих напружень у бетоні у граничній стадії

Передача зусиль від опорних площадок в тіло колони не завжди може бути точно передбачена аналітичними моделями, а відмінності в міцності, жорсткості та деформаційних характеристиках впливають на механізм розподілу напружень, процес розвитку тріщин та характер руйнування залізобетонних консолей. Це підкреслює важливість подальших досліджень їх поведінки із урахуванням параметрів деформування матеріалів.

Література:

1. Q.M. Shakir. *Analysis, behavior, strengthening and repairing of reinforced concrete corbels: Comprehensive review,* Journal of Materials and Engineering Structures, vol. 10, no. 2, pp. 157-184, 2023.

2. Megahed, K. *STM-based symbolic regression for strength prediction of RC deep beams and corbels.* Sci Rep 14, 25066 (2024).

3. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010. *Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1992-1-1:2004, IDT).* – Київ: Мінрегіонбуд України, 11. – 89 с.