

ВИСНОВОК
ПРО НАУКОВУ НОВИЗНУ,
ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ
РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

аспірантки Белікової Софії Іванівни на тему:
«Закономірності напружено-деформованого стану багатошарового кріплення похилих тунелів, що споруджуються новоавстрійським способом»,
що подана на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»,
галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

Дисертаційна робота Белікової Софії Іванівни на тему «Закономірності напружено-деформованого стану багатошарового кріплення похилих тунелів, що споруджуються новоавстрійським способом» виконана на кафедрі «Транспортна інфраструктура» факультету «Будівництво, архітектура та інфраструктура» Українського державного університету науки і технологій, подана на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Тема дисертації затверджена на засіданні вченої ради Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (протокол № 3 від 28.10.2019 р.).

1. Ступінь актуальності теми дисертації
та її зв'язок з планами наукових робіт університету

Дисертація присвячена розробці наукової ідеї обґрунтування напружено-деформованого стану похилої виробки, представленої в дисертаційній роботі ескалаторним тунелем метрополітену, що споруджується новоавстрійським способом. Ця ідея базується на визначенні закономірностей напружень і деформацій багатошарового кріплення, яке створюється при зміні видів тимчасового кріплення та під час застосування двох різних типів додаткового закріплення ґрунтів – заморожування і цементації. Актуальність проведеного дослідження обумовлена потребою наукового обґрунтування параметрів похилих виробок (ескалаторних тунелів) під час будівництва метрополітенів.

Визначення закономірностей напружено-деформованого стану похилої виробки реалізується шляхом аналізу результатів чисельного аналізу стадій будівництва ескалаторного тунелю із застосуванням різних типів тимчасового кріплення в процесі заморожування ґрунтів або цементації масиву. Основою узагальнення є закономірності напружено-деформованого стану конструкції похилого тунелю, а їх пошук є метою дисертаційної роботи.

Для її досягнення в дисертаційній роботі проведено аналіз стану досліджень, розглянуто специфіку будівництва ескалаторних тунелів метрополітену в Україні та світі, а також особливості аналітичного, експериментального та чисельного підходів до пошуку закономірностей напружень та деформацій похилих виробок.

На основі результатів критичного аналізу обрано чисельний підхід як такий, що найбільш адекватний для пошуку закономірностей напружено-деформованого стану. Створено 2D скінченно-елементні моделі ескалаторного тунелю для умов Дніпровського метрополітену, кожна з яких дозволила варіювати види тимчасового кріплення (арки, анкери, набризк-бетон) та властивості оточуючого масиву.

На основі створених скінченно-елементних моделей проведено чисельний аналіз похилої виробки, закріпленої різними видами тимчасового кріплення. За результатами аналізу вперше отримано закономірності зміни переміщень та силових факторів тимчасового кріплення похилої виробки, які доводять, що величини нормальних сил на всіх стадіях його роботи зменшуються від п'яти до замку в 2,35...5,35 разів, разом з тим згинальні моменти від п'яти до замку збільшуються від 2,4 до 11,3 разів, причому менше значення характерне для стадії розкриття штроси. Ці закономірності характеризують наукову новизну дисертаційної роботи.

За допомогою створених скінченно-елементних моделей вперше проведений порівняльний аналіз двох варіантів закріплення слабких ґрунтів (заморожування і цементації) з урахуванням стадійності спорудження кріплення похилого ходу, який довів зменшення вертикальних переміщень для випадку цементації, при якому вертикальні максимальні переміщення менше в 6,36 разів у першій стадії розробки та 5,67 разів у другій стадії на відміну від

заморожування. Отримані закономірності також складають наукову новизну дисертаційної роботи.

В ході геодезичного моніторингу під час будівництва ескалаторного тунелю Дніпровського метрополітену були отримані результати маркшейдерських випробувань, що проаналізовані. В роботі наведена практична реалізація теоретичних побудов. Описані характерні результати проведення буровибухових робіт і застосування хімічного закріплення слабких ґрунтів шляхом цементації.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до тематики науково-дослідних робіт Українського державного університету науки і технологій, а саме держбюджетних науково-дослідних робіт (НДР) «Теоретико-практичні основи визначення напружено-деформованого стану в оправах підземних конструкцій метрополітенів» (номер державної реєстрації 0121U108031) та «Обґрунтування інноваційних технологій спорудження тунелів і метрополітенів» (номер державної реєстрації 0123U101271). Авторка була виконавицею робіт за вказаними НДР, результати дисертаційної роботи у вигляді результатів чисельного аналізу використані під час написання звіту обох НДР.

2. Наукова новизна, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Наукова новизна отриманих результатів полягає в обґрунтуванні напружено-деформованого стану багатошарового кріплення похилих тунелів, що споруджуються новоавстрійським способом, а саме:

1. Вперше отримано закономірності зміни переміщень та силових факторів тимчасового кріплення похилої виробки, які доводять, що величини нормальних сил на всіх стадіях його роботи зменшуються від п'яти до замку в 2,35...5,35 разів, разом з тим згинальні моменти від п'яти до замку збільшуються від 2,4 до 11,3 разів, причому менше значення характерне для стадії розкриття штроси.

2. Вперше проведений порівняльний аналіз двох варіантів закріплення слабких ґрунтів (заморожування і цементації) з урахуванням стадійності спорудження кріплення похилого ходу, який довів зменшення вертикальних

переміщень для випадку цементації, при якому вертикальні максимальні переміщення менше в 6,36 разів у першій стадії розробки та 5,67 разів у другій стадії на відміну від заморожування.

Теоретичне значення отриманих результатів полягає в отриманні закономірностей напружень і переміщень багат шарового кріплення, які дозволяють врахувати етапність проведення робіт по розкриттю гірничої виробки та застосуванню закріплення оточуючого масиву.

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці положень чисельного розрахунку, які застосовують в ході рішення отримані закономірності і таким чином дозволяють контролювати напружено-деформований стан оправи похилої виробки шляхом підбору комбінації тимчасового кріплення та влаштування додаткового хімічного закріплення оточуючого масиву.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є одноосібно виконаною працею. Усі наукові результати, викладені у дисертації, отримані авторкою самостійно. Наукові роботи аспірантки були опубліковані у співавторстві. В цих роботах авторкою були поставлені наукові завдання, проведений порівняльний аналіз та виконані чисельні розрахунки на основі розроблених скінченно-елементних моделей.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація написана українською мовою з дотриманням стилю викладення результатів проведених досліджень відповідно до встановлених вимог. Стиль викладання наукових положень і висновків забезпечує доступність сприйняття та осмислення матеріалів дослідження. В тексті роботи використовується загальноприйнята науково-технічна термінологія.

3. Наукові публікації, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, та повнота опублікування результатів дисертації

За темою дисертації на тему «Закономірності напружено-деформованого стану багат шарового кріплення похилих тунелів, що споруджуються новоавстрійським способом» Беліковою С. І. опубліковано 10 наукових публікацій, що повно розкривають основний зміст дисертаційної роботи та є

апробацією результатів, отриманих при підготовці дисертаційної роботи, з яких 4 фахові статті в журналах категорії «Б» та 6 тез доповідей (з яких 2 індексуються у наукометричній базі Scopus), а саме:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати:

1. Тютюкін, О. Л. Порівняльний аналіз технологій спорудження ескалаторного тунелю Дніпровського метрополітену NATM [Текст] / Тютюкін О. Л., Купрій В. П., Белікова С. І. // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. – 2021. – № 20. – С. 79-85. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2021/245600> (фахове видання)

2. Тютюкін, О. Л. Обґрунтування розрахункової стратегії дослідження конструкції похилого тунелю, що споруджується NATM [Текст] / Тютюкін О. Л., Белікова С. І. // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. – 2022. – № 21. – С. 97-103. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2022/258295> (фахове видання)

3. Белікова, С. І. Обґрунтування вибору розрахункової моделі ескалаторного тунелю в плоскій і просторовій постановках [Текст] / Белікова С. І., Тютюкін О. Л. // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. – 2023. – № 23. – С. 37-44. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2023/281127> (фахове видання)

4. Белікова, С. І. Обґрунтування технології спорудження ескалаторного тунелю на основі результатів натурних досліджень [Текст] / Белікова С. І., Тютюкін О. Л. // Наука та прогрес транспорту. – 2023. – № 2 (102). – С. 115-123. DOI: <https://doi.org/10.15802/stp2023/288957> (фахове видання)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Купрій, В. П. Аналіз напружено-деформованого стану системи «Тимчасове кріплення калоти – ґрунтовий масив» під час проходки штроси [Текст] / Купрій В. П., Купрік С. І.* // Матеріали 78 Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту», Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Дніпро, 2018. – С. 218-219. (тези конференції)

6. Купрій, В. П. Аналіз напружено-деформованого стану тимчасового кріплення під час проходки NATM [Текст] / Купрій В. П., Купрік С. І.*, Кріпак Є. // Матеріали 79 Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту», Дніпровський національний

університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Дніпро, 2019. – С. 258-259. Електронна версія: С. 265-266. (тези конференції)

7. Купрік, С. І. Аналіз особливостей NATM для вирішення задачі спорудження ескалаторного тунелю метрополітену [Текст] / Купрік С. І.*, Тютюкін О. Л. // Тези доповідей I Міжнародної науково-технічної конференції «Транспортні споруди: стан, проблеми збереження, ремонт», м. Харків, 15 листопада 2019 р. – С. 19-21. (тези конференції)

8. Kuprii, V. Numerical analysis of changing the force factors in temporary lining at the tunnel construction by the NATM [Електронний ресурс] / Kuprii V., Petrenko V., Kuprik S.*, Kripak Ye. // International Conference Essays Of Mining Science And Practice // E3S Web of Conferences 109, 00044 (2019), DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910900044> (тези конференції; видання індексується у наукометричній базі Scopus)

9. Тютюкін, О. Л. Визначення силових факторів в оправі як первинний етап обґрунтування технології NATM [Текст] / Тютюкін О. Л., Купрій В. П., Белікова С. І. // Матеріали 81 Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту», Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Дніпро, 2021. – С. 258-259. Електронна версія: С. 195-196. (тези конференції)

10. Radkevych, A. The comparative analysis of the stress-strain state of the support of the escalator tunnel constructed in weak soils by the NATM [Електронний ресурс] / Radkevych A., Tiutkin O., Kuprii V., Bielikova S. // III International Conference Essays of Mining Science and Practice // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, Volume 970, 012002 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/970/1/012002> (тези конференції; видання індексується у наукометричній базі Scopus)

*Примітка. С. І. Купрік – дівоче прізвище С. І. Белікової.

Внесок авторки у наукові публікації, що написані у співавторстві: в публікаціях [8] і [10], що індексуються у наукометричній базі Scopus, С. І. Белікова (Купрік) була авторкою створення скінченно-елементних моделей ескалаторного тунелю і проводила чисельний аналіз; у фахових статтях [1-4] ставила науково-технічну задачу, аналізувала отримані результати, брала участь

у формуванні висновків; в тезах конференцій [5-7] і [9] визначала мету і надавала матеріали для аналізу.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи викладалися на таких наукових заходах: 78 Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту», 17.05-18.05.2018 р., ДНУЗТ, 2018; I Міжнародна науково-технічна конференція «Транспортні споруди: стан, проблеми збереження, ремонт», м. Харків, 15 листопада 2019 р.; I International Conference "Essays of Mining Science and Practice", June 25-27, 2019, Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poljakov of National Academy of Sciences of Ukraine, Dnipro, Ukraine; 79 Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту», 16-17 травня 2019 р., ДНУЗТ, м. Дніпро; 81 Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту», 22-23 квітня 2021 р., ДНУЗТ; III International Conference Essays of Mining Science and Practice, October 06-08, 2021, Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poljakov of National Academy of Sciences of Ukraine, Dnipro, Ukraine.

4. Дані про відсутність текстових запозичень та порушень академічної доброчесності

Під час виконання дисертації аспірантка Белікова С. І. дотримувалась принципів академічної доброчесності, що підтверджено сервісом перевірки робіт на виявлення збігів/схожості текстів Unicheck, який виявив 6,53 % збігів (Unicheck Similarity Report, ID перевірки: 1016364610). За результатами перевірки та аналізу матеріалів дисертації не було виявлено ознак академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації.

ВИСНОВОК:

Ознайомившись з дисертаційною роботою Белікової Софії Іванівни на тему «Закономірності напружено-деформованого стану багатошарового кріплення похилих тунелів, що споруджуються новоавстрійським способом» зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та науковими

публікаціями, у яких висвітлено основні наукові результати, а також враховуючи результати апробації дисертаційної роботи, вважаємо, що:

1. Дисертаційна робота «Закономірності напружено-деформованого стану багатошарового кріплення похилих тунелів, що споруджуються новоавстрійським способом» за актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю та практичною придатністю здобутих результатів відповідає вимогам ОНП «Будівництво та цивільна інженерія», є закінченим фундаментальним дослідженням, що має вагомий внесок у розвиток галузі.

2. Дисертаційна робота «Закономірності напружено-деформованого стану багатошарового кріплення похилих тунелів, що споруджуються новоавстрійським способом» відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, і рекомендується до разового захисту у спеціалізованій вченій раді.

Голова засідання, професор кафедри
«Транспортна інфраструктура»,
д.т.н., професор

Дмитро КУРГАН

Секретар, доцент кафедри
«Транспортна інфраструктура»
к.т.н., доцент

Ольга ДУБІНЧИК



Григорій Курган Д., Дубінчик О. засвіргують
Відділу кадрів
ШЕЛАНОВА