

О. Л. Тютюкін

1569607

**Теоретичні основи
комплексного аналізу
тунельних конструкцій**

Монографія

Дніпро – 2020

У монографії наведено розроблені автором теоретичні основи комплексного аналізу тунельних конструкцій. Викладені положення базуються на закономірностях зміни напружено-деформованого стану підземних споруд для випадку в'язко-пружно-пластичного середовища. Обґрунтуванням теоретичних авторських положень є результати експериментальних даних, отримані на підземних об'єктах Київського метрополітену. Важливим концептуальним підходом, який викладено в монографії, є визначення залежностей енергії для системи «тунельна конструкція – оточуючий масив». Розроблені теоретичні основи енергетичного підходу дозволяють отримувати значення енергії для пружно-пластичної деформації та реологічних явищ, що дозволяє якнайповніше врахувати особливості деформації оточуючого масиву.

Монографія становить інтерес для викладачів закладів вищої освіти, докторантів, аспірантів, магістрантів та інженерно-технічних працівників, які займаються проблемами розрахунку тунельних конструкцій.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. Теоретичні основи визначення міцності тунельних конструкцій під час їх взаємодії з в'язко-пружно-пластичним масивом.....	8
1.1. Теоретичні дослідження напружено-деформованого стану оточуючого масиву.....	8
1.2. Експериментальне обґрунтування теоретичних основ деформування глинистого ґрунту.....	13
1.3. Напружено-деформований стан глинистого породного масиву як в'язко-пружно-пластичного середовища	28
1.4. Дослідження НДС в'язко-пружно-пластичного середовища з урахуванням принципу суперпозиції деформацій.....	35
1.5. Імітаційне моделювання НДС в'язко-пружно-пластичного середовища з використанням циклів перевірки.....	40
1.6. Реологічні явища навколо виробки кругового обрису.....	48
Розділ 2. Енергетичний підхід до аналізу напружено-деформованого стану системи «тунельна конструкція – оточуючий масив».....	54
2.1. Енергетичний підхід до аналізу напружено-деформованого стану.....	54
2.2. Енергія деформування при реологічних явищах.....	62
2.3. Застосування енергетичного підходу для дослідження імпульсного впливу.....	64
2.5. Застосування фільтрів для комплексного аналізу НДС системи «тунельна конструкція – оточуючий масив».....	70
2.6. Практичне застосування енергетичного підходу й прийому фільтрування для комплексного аналізу НДС колонної станції глибокого закладення.....	74
Розділ 3. Натурні дослідження деформування тунельних конструкцій і оцінка достовірності теоретичних побудов	85
3.1. Результати інструментальних вимірювань деформацій оправи перегінного тунелю між станціями «Либідська» – «Деміївська».....	85
3.2. Порівняльний аналіз результатів натурних досліджень і математичного моделювання перегінного тунелю	98
3.3. Результати інструментальних вимірювань деформацій кілець оправи ескалаторних тунелів на станціях «Сирець» і «Дорогожичі»	105
3.4. Порівняльний аналіз результатів натурних досліджень і математичного моделювання ескалаторного тунелю.....	115

Розділ 4. Основи комплексного аналізу тунельних конструкцій.....	128
4.1. Дослідження тунельних конструкцій при складному комплексі навантажень	128
4.2. Концепція комплексного аналізу тунельних конструкцій.....	132
4.3. Комплексний аналіз конструкції колонної станції метрополітену	134
4.3.1. Статичний і модальний аналіз колонної станції метрополітену мілкого закладення	135
4.3.2. Дослідження НДС колонної станції мілкого закладення при дії ударних навантажень.....	142
4.3.3. Чисельний динамічний аналіз станції колонного типу мілкого закладення на імпульсні дії	146
4.4. Поетапний аналіз прогресуючого руйнування станційних конструкцій.....	151
4.4.1. Аналіз прогресуючого руйнування колонної станції мілкого закладення	152
4.4.2. Аналіз прогресуючого руйнування колонної станції глибокого закладення	160
4.5. Аналіз власних форм і частот пілонної станції на основі просторової моделі	166
4.6. Математичне моделювання впливу метропроїзда на конструкцію пілонної станції метрополітену	172
Розділ 5. Чисельний аналіз технологічних процесів як складова частина комплексного аналізу	180
5.1. Дослідження НДС системи «тунельна конструкція – оточуючий масив» з урахуванням технології спорудження.....	180
5.2. Урахування технологічних процесів під час спорудження перегінного тунелю	183
5.3 Аналіз впливу шаруватості при спорудженні перегінних тунелів у перехідній зоні від спондилових глин до водонасичених пісків.....	199
5.4. Керування напруженим станом оправи шахтного стовбура під час проведення спеціального способу заморожування.....	210
5.5. Закономірності формування НДС елементів станційної конструкції в процесі її спорудження	220
ВИСНОВКИ	241
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	243