

РОЗРАХУНОК ПІДЗЕМНОЇ СПОРУДИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ANSYS

Яременко О.О. к.т.н., доц.

Одеська державна академія будівництва і архітектури, м. Одеса

Яременко Н.О. к.т.н., доц.

Одеський національний морський університет

У комплексі штучних споруд на автомобільних дорогах мости, підпірні стінки і тунелі належать до найбільш складних, відповідальних і дорогих технічних систем. Їх будували в процесі формування дорожньої інфраструктури протягом тривалого періоду, за різними технологіями будівництва і з різними експлуатаційними вимогами, які на час будівництва відповідали існуючому рівню потреб. Багаторічний досвід експлуатації показує, що під дією руху, природно-кліматичних умов та інших несприятливих умов в несучих конструкціях змінюються закладені розрахункові транспортно-експлуатаційні параметри. У багатьох випадках ці зміни призводять до появи значних пошкоджень і в цілому до незадовільного технічного стану.

Одним з перспективних напрямків пошуку резерву економії матеріалів і підвищення надійності залізобетонних конструкцій, взаємодіючих з ґрунтовим середовищем, є дослідження їх напружено-деформованого стану на основі розрахункових моделей, що враховують дійсні фізико-механічні та реологічні властивості залізобетону і ґрунту.

На основі методу скінчених елементів виконано розрахунок підземної споруди із застосуванням програмного комплексу ANSYS.

Розрахункова схема системи складається з циліндрового тунелю, тришарового ґрунтового середовища і фундаменту споруди, розташованої на поверхні ґрунтового масиву.

Дискретизація вихідних рівнянь і дискретизація системи виконана методом скінчених елементів; за скінчені елементи приймалися прямокутники.

За початкові умови ґрунтового масиву приймаємо: переміщення його будь-якої частки рівним нулю, а початковий напружений стан викликаний лише тиском від власної ваги ґрунту. Вплив ваги кільця тунелю і ваги фундаменту споруди з навантаженням, що діє на нього, не враховувалися. На них в масштабі хрестиками змальовані величини і напрями головних напружень, що діють на головних площадках. Нагадаємо, що отримані переміщення від цих дій обнуляються.

Подальший розрахунок виконується двома етапами. На першому з них визначається напружено-деформований стан системи лише від дії фундаменту споруди і прикладеного на нього навантаження. Споруда зводилася до будівництва тунелю.

На другому етапі розрахунку визначається напружено-деформований стан системи після завершення будівництва тунелю.

Епюра переміщень системи приведена на рис. 1. Найбільша деформація дорівнює 2.75 см, розташоване під фундаментом споруди. Кільце тунелю не отримало деформацій. Це викликано тим, що збільшилася вага кільця, але зменшилася вага вийнятого з тунелю ґрунту.

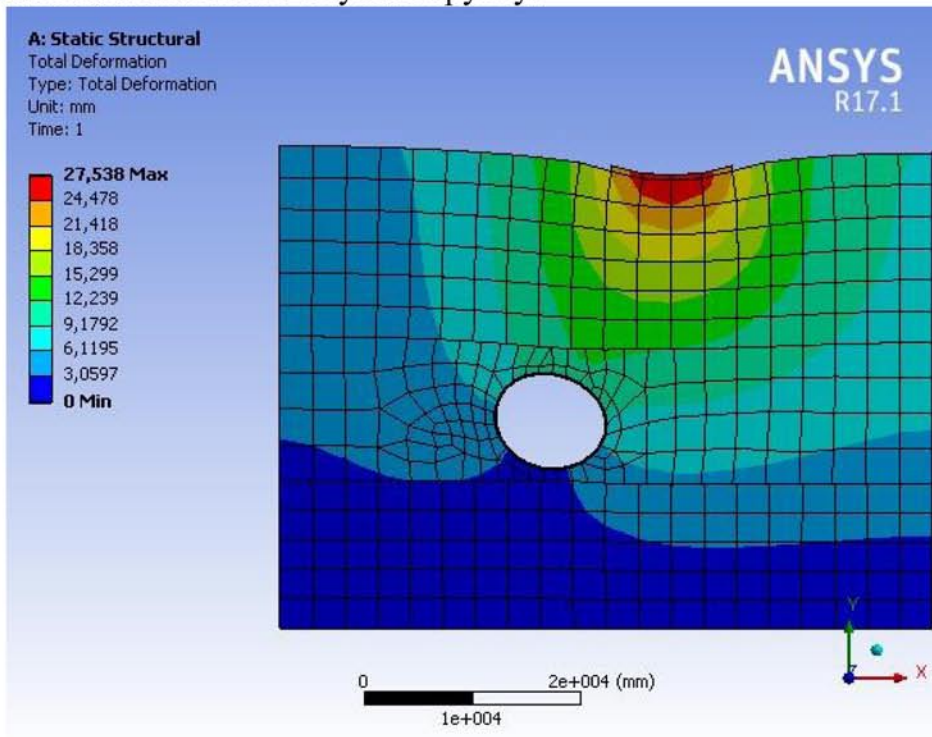


Рис. 1. Епюра повних деформацій

Епюра дотичних напружень, що виникли в системі, зображена на рис. 2. Їх найбільші значення мають як додатні, так і від'ємні значення. Вони розташовані з боків кільця тунелю.

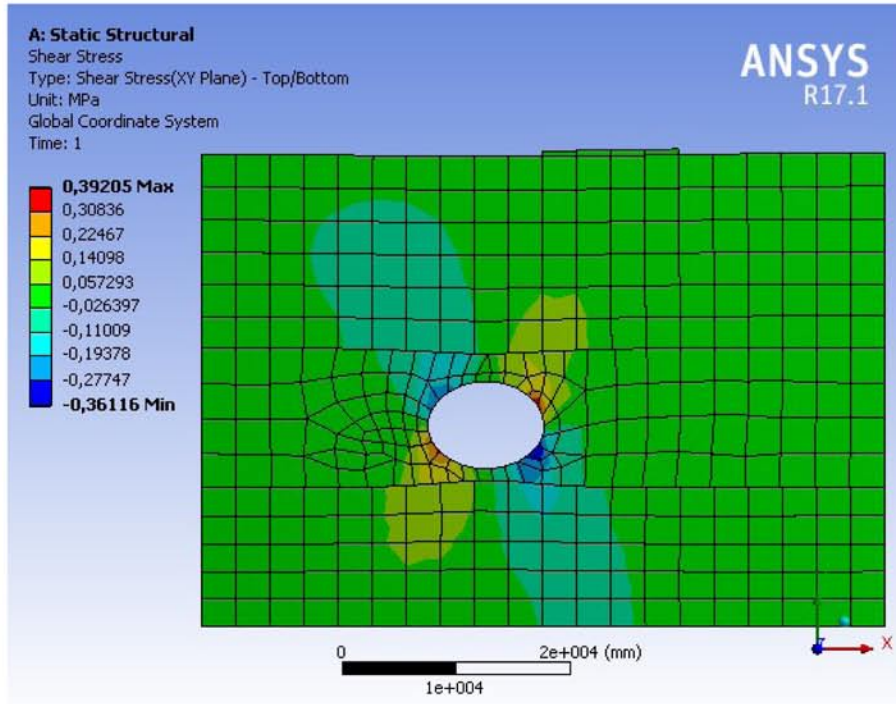


Рис. 2. Епюра дотичних напружень в системі

Розглянуто напружено-деформований стан циліндрового тунелю, тришарового ґрунтового середовища і фундаменту споруди, розташованої на поверхні ґрунтового масиву з використанням програмного комплексу ANSYS. Отримані результати дозволяють виконувати розрахунки у програмному комплексі ANSYS для розгляду напружено-деформованого стану, що враховують дійсні фізико-механічні та реологічні властивості залізобетону і ґрунту.

1. Зарецький Ю. К. Лекції з сучасної механіки ґрунтів. - Ростов: Изд. Ростовського університету, 1989. - 608 с.
2. Гришин В.А., Зелінська Д.А. Розрахунок транспортного споруди. - Одеса, 2008. - 68 с.

CALCULATION OF UNDERGROUND STRUCTURES USING SOFTWARE PACKAGE ANSYS

The stress-deformed state of a cylindrical tunnel, a three-layer soil environment and a foundation of a structure located on a surface of a soil massif using the software system Ansys is considered. The method of calculations of the stress-strain state of a cylindrical tunnel and three-layer soil environment in the program Ansys is universal and can be used in engineering practice.