



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

МІЖНАРОДНА НАУКОВО–МЕТОДИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

СУЧАСНІ НАУКОВО–МЕТОДИЧНІ
ПРОБЛЕМИ МАТЕМАТИКИ
У ВИЩІЙ ШКОЛІ

21 – 22 червня 2018 р.



КИЇВ НУХТ 2018

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES
NATIONAL PEDAGOGICAL DRAGOMANOV UNIVERSITY**

**INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL CONFERENCE**

**MODERN
SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL
ISSUES OF MATHEMATICS IN HIGHER SCHOOL**

21 to 22 June 2018

KYIV NUFT 2018

17. Застосування ІТ-технологій для розв'язку осесиметричної задачі про тиск двох співвісних циліндрів на шар з початковими напруженнями

Наталія Ярецька

Хмельницький національний університет

Вступ. Під час розв'язку інженерних задач вагоме місце займає дослідження контактної взаємодії твердих деформованих тіл, що пов'язане із проблемою визначення їх напружено - деформованих станів. Аналіз результатів цих досліджень дозволяє сформулювати умови на межі поверхонь контактуючих тіл, що відповідають дійсності. Праці з контактної взаємодії пружних штампів із півпростором або шаром навіть у лінійній теорії пружності досить мало. Це пояснюється тим, що їх дослідження зводяться до одних із найважчих рівнянь математичної фізики, розв'язок яких пов'язаний із великими математичними труднощами. Тому дана робота присвячена застосуванню ІТ технологій в одній із задач механіки деформованого твердого тіла, що дозволяє полегшити дослідження проблеми передачі навантаження пов'язаної із врахуванням початкових напружень у тілах на закон розподілу тиску в місцях їх дотику, а розрахунок важливих елементів конструкцій дозволить більш ефективно враховувати міцність матеріалів шляхом її правильної оцінки, зберігаючи у цілому необхідну функціональність.

Матеріали і методи. У роботі з використанням співвідношень лінеаризованої теорії пружності представлено розв'язок осесиметричної задачі про контактну взаємодію пружного шару з початковими напруженнями із співвісними попередньо напруженими циліндрами без врахування сил тертя. Розроблено алгоритм та комп'ютерну програму числового обчислення компонентів напружено-деформованих станів контактуючих тіл з початковими напруженнями при довільній структурі пружного потенціалу («KNDS_CS_PZN», свідоцтво № 54576 від 05.05.2014).

Відмітимо, що при $R_1=R_2$ (де R_1, R_2 – радіуси першого та другого співвісних циліндрів, відповідно) дана задача може бути трактована як задача про тиск попередньо напруженого циліндричного штампа на шар з початковими напруженнями, що знаходиться на жорсткій основі без тертя [1].

Результати. Вплив початкових напружень на тиск пружного шару і співвісних циліндрів представлений стосовно конкретних потенціалів (потенціал Бартенева - Хазановича, гармонічний потенціал). А розроблений алгоритм числового обчислення компонентів напружено - деформованого стану контактуючих тіл з початковими напруженнями дозволяє використовувати його при інженерних розрахунках та полегшує складність проведених досліджень. Тому запропонований алгоритм може безпосередньо використовуватись для дослідження різноманітних ізотропних, трансверсально-ізотропних або композитних матеріалів при проектуванні технологічного обладнання, деталей машин, колон будівель та іншого.

Числова реалізація дала змогу графічно відобразити вплив початкових напружень на закон розподілу контактних характеристик попередньо напружених тіл для потенціалів найпростішої структури.

Висновки. Виявлено, що початкові напруження при стиску призводять до зменшення сили напружень, а при розтягненні – до їх збільшення. Для переміщень – навпаки. Отже, вплив початкових напружень є суттєвим для контактуючих тіл і повинен враховуватись при розрахунках на міцність у деталях конструкцій.

Література.

1. Yaretskaya N. A. Three-Dimensional Contact Problem for an Elastic Layer and a Cylindrical Punch with Prestresses / N. A. Yaretskaya // International Applied Mechanics.. – 2014. – 50, №4. – Pp. 378–388.