



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36516 (13) A

(51) 6 G09B23/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА
ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МОДЕЛЬ ТВЕРДОГО ТІЛА

(21) 99127170

(22) 28.12.1999

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Дерев'янка Віктор Миколайович, Пунагін Володимир Миколайович

(73) Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Дерев'янка Віктор Миколайович

(57) Модель твердого тіла, що містить структурні

елементи з'єднані зв'язками, яка **відрізняється** тим, що структурні елементи виконані у вигляді тіл кульової форми, що з'єднані пружно-пластичними зв'язками і розміщені з складеному циліндрі або в складеній призмі, виконаними з можливістю змінювати об'ємні розміри, а порожнини між структурними елементами заповнені додатковими кулями, коефіцієнт термічного розширення яких відповідає властивостям досліджуваного матеріалу.

Винахід відноситься до науково-демонстраційних приладів і може бути використаний в наукових дослідженнях і системі навчання, наприклад, при вивченні курсу "матеріалознавство", опору матеріалів, будівельної механіки.

Відомі моделі [1,2], які імітують пружні або ж пружно-пластичні властивості твердих тіл при стиску та розтягуванні.

Недоліком цих моделей є те, що вони не відтворюють взаємозв'язку поздовжніх і поперечних деформацій, а також напружень, що діють перпендикулярно осі дії, відповідно зусиль розтягування чи стискування, впливу зміни температури на величину внутрішніх напружень та об'ємних деформацій.

Найбільш близькою до пропонованої моделі є механічна модель [3], яка відтворює деформативність структури цементного камню, в якій сили взаємодії внутрішньої будови відображені у вигляді двошарових дисків, з'єднаних зв'язками, що мають пружні властивості.

При дії зовнішніх зусиль в структурних елементах (дисках) виникають зсуви, що викликають зміну напружень у зв'язках, які при відповідних умовах можуть привести до їх локальних порушень, а потім і до їх розриву.

Недоліком цієї моделі є те, що структурними елементами твердого тіла є диски і тому модель є площиною, що не дає уяви про об'ємну деформацію та процес руйнування тіла при стискуванні. Також за допомогою цієї моделі неможливо продемонструвати вплив температури на об'ємну деформацію або ж величину внутрішніх напружень.

Основою винаходу є задача удосконалення моделі твердого тіла, в якій за рахунок особливостей конструктивного виконання її елементів збіль-

шується кількість модельованих параметрів і підвищується наглядність демонстрації.

Означена задача вирішується завдяки тому, що в моделі твердого тіла містяться структурні елементи, з'єднані пружними зв'язками, згідно з винаходом, структурні елементи виконані у вигляді куль, з'єднаних пружно-пластичними зв'язками, які розташовані в складеному циліндрі, або складеній призмі, що може змінювати розміри моделі, простір між структурними елементами заповнений тілами кульової форми з коефіцієнтом термічного розширення (ктр) відповідно ктр досліджуваного матеріалу.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. зображений фронтальний розріз моделі. Модель містить структурні елементи, виконані у вигляді тіл кульової форми 1, з'єднані пружно-пластичними зв'язками 2 і розміщені в складеному циліндрі 3, виконаному з можливістю змінювати об'ємні розміри, а порожнини між структурними елементами заповнені додатковими кулями 4, коефіцієнт термічного розширення яких відповідає властивостям досліджуваного матеріалу.

Модель працює таким чином. При докладанні до неї, наприклад, зусиль розтягування по осі циліндра, в поперечному перерізі моделі виникають напруження розтягування в залежності від величини яких відстань між кулями 1 збільшується по осі дії сил. Внаслідок цього, під дією зв'язків, перпендикулярних осі дії сил зменшується площа поперечного перерізу тому, що додаткові кулі 4 не будуть перешкодою для куль 1.

Запропонована модель твердого тіла наочно показує вплив зміни температури на виникнення напружень і деформацій. Наприклад, при односторонньому нагріванні циліндра, коли підвищення

температури досягне верхнього ряду додаткових куль, довжина його збільшиться відповідно до коефіцієнту термічного розширення, але тому, що структурні елементи верхнього і нижнього ряду з'єднані між собою і розміщені в циліндрі, видовження буде меншим у зв'язку з протидією куль нижнього ряду. Внаслідок цього, у верхній частині моделі виникають зусилля стиску, а в нижній – розтягування.

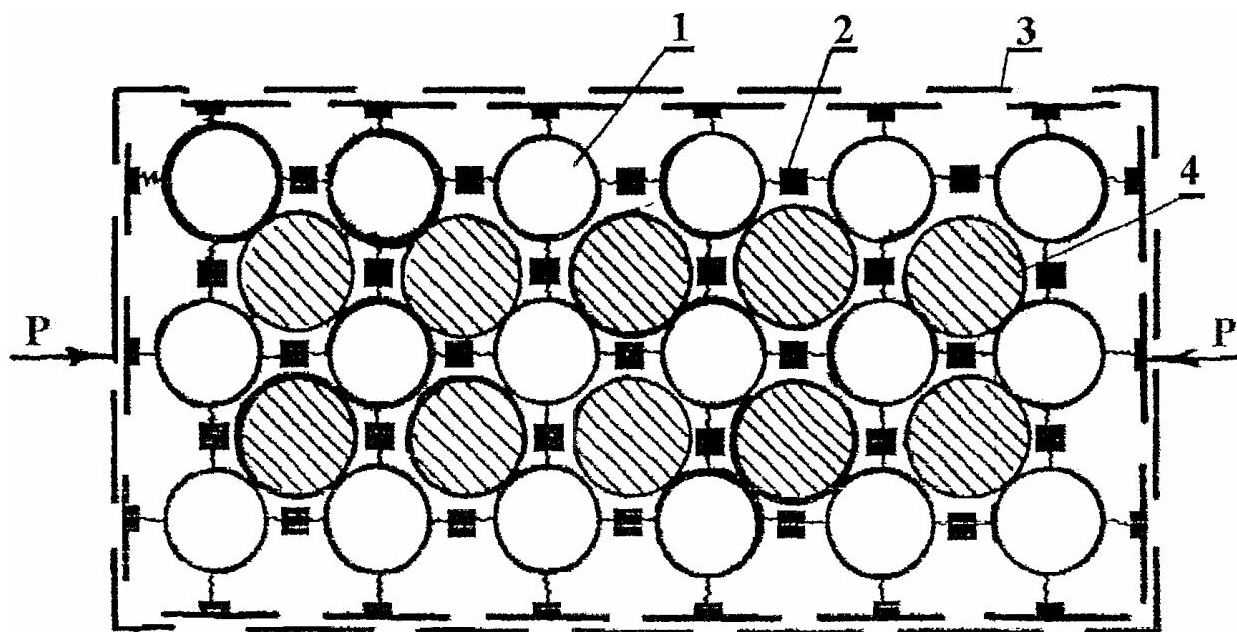
При односторонньому охолодженні циліндра у верхній частині моделі виникають зусилля розтягування, а в нижній – стиску.

Таким чином використання моделі, що пропонується, дозволяє зробити викладення матеріалу

більш наочним і скоротити час роз'яснення. Застосовуючи необхідні прилади, можна вимірювати напруження та деформації при проведенні дослідних та лабораторних робіт.

Джерела інформації:

1. Шейкин А.Е., Чеховской Ю.В., Бруссер М.И. Структура и свойства цементных бетонов. – М.: Стройиздат, 1979. – с.185.
2. Brant A.M. Cement – Based Composites. Material Mechanical. London -Glasgow – Net Work - Tokyo. EFN SPON, 1995, p25.
3. Ахвердов Н. Н. Основы физики бетона. – М.: Стройиздат, 1981. – с.408.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22