

UDC 001.1

BBK 57

The 2nd International scientific and practical conference “Modern science: problems and innovations” (May 3-5, 2020) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2020. 974 p.

ISBN 978-91-87224-07-2

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Modern science: problems and innovations. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2020. Pp. 21-27. URL: <http://sci-conf.com.ua>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Editorial board

Pateras Corunis, Athens, Greece
Toma Sorin, University of Bucharest, Romania
Velizar Pavlov, University of Ruse, Bulgaria
Vladan Holcner, University of Defence, Czech Republic
Silvia Trifonova, University of National and World Economy, Bulgaria
Marian Siminica, University of Craiova, Romania
Mirela Cristea, University of Craiova, Romania

Olga Zaborovskaya, State Institute of Economics, Russia
Peter Joehnk, Helmholtz - Zentrum Dresden, Germany
Demidas Noevus, Athens, Greece
Fran Galetic, University of Zagreb, Croatia
Goran Kutnjak, University of Rijeka, Croatia
Janusz Lyko, Wroclaw University of Economics, Poland

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: sweden@sci-conf.com.ua

homepage: <http://sci-conf.com.ua>

©2020 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2020 SSPG Publish ®

©2020 Authors of the articles

ПЕРІОДИЧНЕ ПІДКРІПЛЕННЯ ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНОЇ СМУГИ ПРУЖНИМИ ПРЯМОКУТНИМИ НАЛАДКАМИ

Діхтярук Микола Миколайович,

к. фіз.-мат. н., доцент

Поплавська Олена Андріївна

старший викладач

Хмельницький національний університет

м. Хмельницький, Україна

Вступ. В статті, в рамках лінеаризованої теорії пружності досліджено закон впливу початкових (залишкових) напружень на розподіл контактних напружень в пружній смугі підсиленій періодично розміщеними пружними прямокутними накладками. Дослідження проведено в загальному вигляді для великих (скінченних) початкових деформацій у випадку пружних потенціалів довільної структури.

Проведені і опубліковані в цій статті дослідження мають значне народногосподарське значення і полягають у розробці методики врахування закономірностей впливу початкових (залишкових) деформацій на закон розподілу контактних зусиль з оцінкою необхідності врахування цих ефектів в інженерних розрахунках при розрахунку останніх на міцність. Ця проблема стоїть особливо гостро зараз, коли необхідно різко покращити надійність машин різних галузей сучасної промисловості з одночасним зменшенням їх матеріалоемності і збереження енергоресурсів на їх виготовлення.

Підвищення надійності і довговічності інженерних споруд і машин є однією з найбільших актуальних задач сучасного будівництва і машинобудування. Успішному розв'язанню її значною мірою сприяють широкі наукові дослідження в області механіки твердого деформованого тіла, зокрема при вивченні проблеми передачі навантаження в конструкціях і деталях машин. Поява нових матеріалів, необхідність підвищення експлуатаційних споруд і машин, зменшення їх ваги, збільшення строків

експлуатації, зниження вартості і досягнення економічної сумісності - все це залежить від методів розрахунку.

Мета роботи. Дослідження впливу початкових (залишкових) напружень на закон розподілу контактних напружень по лінії контакту підкріпленої пружними скінченними накладками.

Постановка задачі. Дослідженню розподілу контактних напружень вздовж відрізків контакту періодично розміщених пружних накладок з пружною ізотропною на півплощиною і смугою в класичній теорії пружності присвячено дослідження [5], у випадку лінеаризованої теорії пружності - праці [1,2,3,4]

Розглядається задача про передачу довільним чином розподіленого навантаження (рис.1) від періодично розміщених тонких накладок до защемленої однією гранню пружної смуги з початковими напруженнями.

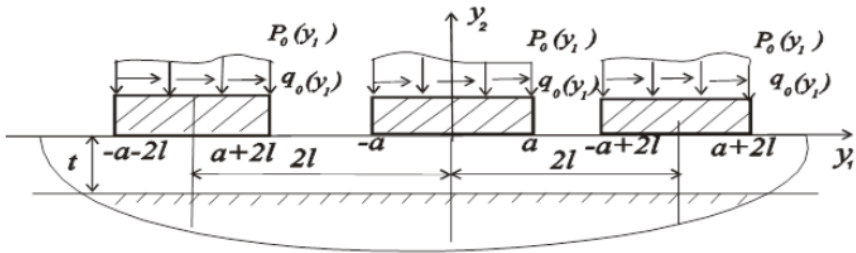


Рис. 1

Розв'язок задачі зводиться до розв'язування сингулярного інтегро-диференційного рівняння з ядром Гілберта, яке можна представити у вигляді суми двох ядер: особливої частини і регулярної частини [6,7,8].

Шуканий розв'язок представляється у вигляді ряду по многочленах Якобі, а для визначення невідомих коефіцієнтів ряду, одержана квазірегулярна нескінченна система алгебраїчних рівнянь [10,11]

$$l_m \tilde{X}_n + \sum_{n=1}^{\infty} [P_{m,n}^{(1)} \tilde{X}_n + P_{m,n}^{(2)} \bar{X}_n] = - [P_m^{(1)} \tilde{X}_0 + P_m^{(2)} \bar{X}_0 + P_m^{(3)} + R \cdot P_m^{(1)}] \quad (m=1,2,\dots)$$

На основі проведених розрахунків, приводяться графіки, які характеризують вплив початкових напружень в області контакту періодично розміщених накладок (рис. 2).

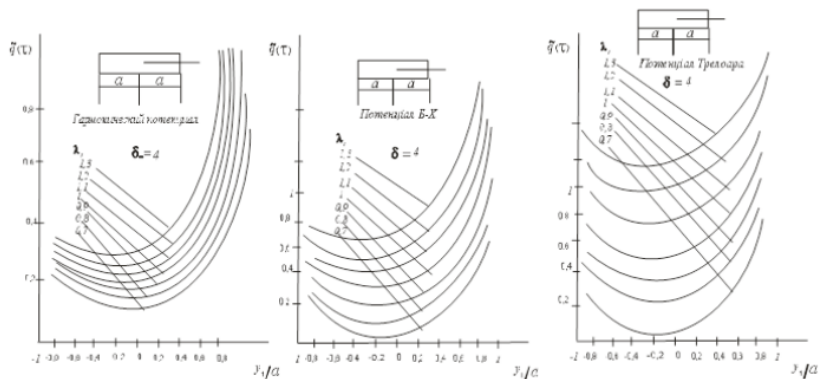


Рис. 2

На цих рисунках проілюстровано вплив початкових (залишкових) напружень у пружній смузї на закон розподілу контактних напружень під періодично розміщеними накладками від дії тангенціальної сили $q_0(y_1) = Q_0$ для безрозмірних величин. На графіках показано розміщення кривих для значення параметра $\lambda_1 = 1,3; 1,2; 1,1; 1,0,9; 0,8; 0,7$, що характеризує початковий (залишковий) напружено – деформівний стан. Значення $\lambda_1 = 1$ відповідає пружній смузї без початкових (залишкових) напружень і на графіках зображено пунктирною лінією, тобто значення контактних напружень для аналогічної задачі, розв’язаної в рамках класичної теорії пружності [5].

Із графіків слідує, що закономірність впливу початкових напружень в пружній смузї на розподіл контактних тангенціальних напружень істотним чином залежить від структури пружного потенціалу в останній. Більш істотний вплив кількісного характеру початкові напруження мають в високоеластичних матеріалах порівняно з жорсткими, якісний вплив співпадає. Причому, при

($\lambda_1 < 1$) стиску контактні напруження зменшуються, а у випадку розтягу ($\lambda_1 > 1$) збільшуються. Цей результат можна ефективно використовувати для регулювання контактними зусиллями при розрахунку конструкцій на міцність

Висновки. У роботі одержала подальший розвиток теорія контактної взаємодії пружних накладок скінченої довжини з пружною смугою з врахуванням початкових (залишкових) напружень. У рамках лінеаризованої теорії пружності дано постановку задач контактної взаємодії пружної смуги з початковими (залишковими) напруженнями підкріпленої пружними скінченними накладками, в загальній формі для теорії великих (кінечних) і двох варіантів малих початкових (залишкових) деформацій у випадку довільної структури пружного потенціалу. Одержано основні сингулярні інтегро-диференціальні рівняння класу задач, що розглядаються, розв'язок яких представлений у вигляді квазірегулярних нескінчених систем алгебраїчних рівнянь.

Література:

1. Гузь А.Н. Основы теории контактного взаимодействия упругих тел с начальными (остаточными) напряжениями [Текст] / А.Н. Гузь, В.Б. Рудницкий. – Хмельницький: Изд-во “ПП Мельник”, 2006. – 710 с.
2. Діхтярук Н.Н. О равновесии полосы с начальными напряжениями, усиленной упругими накладками / Н.Н. Діхтярук // Прикл. механіка. – 2004, – 40, № 3 – С. 63 - 70.
3. Діхтярук М.М. Передача навантаження від нескінченного стрингера до двох затиснених по одному краю однакових смуг з початковими (залишковими) напруженнями / М. М. Діхтярук // Вісник ТНТУ. – 2016, – 83, № 3, –С. 51-60.
4. Діхтярук М.М. Плоска періодична контактна задача для двох пружних смуг з початковими напруженнями / М. М. Діхтярук // Доповіді Національної академії наук України: наук.-теорет. журн. Президії НАН України. – Київ, 2019. – № 10. – С. 38-42.

5. Саркисян В.С. Контактные задачи для полуплоскостей и полос с упругими накладками. – Ереван: Изд. Ереван. ун-та, 1983. – 260 с.

6. Рудницкий, В.Б., Дихтярук Н.Н. Упругая полоса с начальными напряжениями, усиленная упругими накладками./ В.Б. Рудницкий, Н.Н. Дихтярук Н.Н. // Прикл. механика., 2002, – 38, № 11, – С. 81 – 88.

7. Рудницкий, В.Б., Дихтярук Н.Н. Контактная задача о взаимодействии бесконечного стрингера и двух одинаковых полос с начальными напряжениями. / В.Б. Рудницкий, Н.Н. Дихтярук Н.Н. // Прикл. механика, 2017, – 53, № 2, – С. 41 – 48.

8. Dikhtyaruk, N.N. Equilibrium of a prestressed strip reinforced with elastic plates // International Applied Mechanics. – March 2004, Volume 40, Issue 3, pp 290–296.

9. Rudnitskii V.B., Dikhtyaruk N.N. A prestressed elastic strip with elastic reinforcements / V.B. Rudnitskii, N.N. Dikhtyaruk// International Applied Mechanics. - November 2002, Volume 38, Issue 11, pp 1354–1360.

10. Rudnitskii V.B. , Dikhtyaruk N.N. Interaction Between an Infinite Stringer and Two Identical Prestressed Strips: Contact Problem /, V.B. Rudnitskii, N.N Dikhtyaruk // Translated from Prikladnaya Mekhanika, Vol. 53, No. 2, pp. 41–48, March–April, 2017.

11. Діхтярук М.М. Аналог задачі Мелана для пружної смуги з початковими напруженнями підсиленою пружною накладкою [Текст] / М. М. Діхтярук, О. А. Поплавська // Проблеми трибології. – 2018. – №1. – С. 37-42.