

НАУКОВІ НОТАТКИ

**Міжвузівський збірник
(за галузями знань «Технічні науки»)**

**Випуск 65
2019**

Луцьк 2019

ЗМІСТ

Зміст	4
Андрущак І.Є., Матвійв Ю.Я., Андрущук І.В., Ящук А.А., Марценюк В.П. Особливості алгоритмів реалізації Data Mining в базах даних.....	8
Бандура І.О., Романюк М.В. Аналіз існуючих методів та засоби випробування шунтових реакторів.....	15
Бандура І.О., Романюк М.В. Дослідження методів випробування шунтових реакторів високою напругою.....	19
Безбах О.М. Дослідження фізико-механічних властивостей модифікованих 4,4'-метиленбіс (2-метоксианіліном) епоксидних композитів.....	23
Букетов А.В., Негруца Р.Ю., Яцюк В.М. Вплив модифікатора 2,4-діаміноазобензол-4'-карбонової кислоти на адгезійні властивості та залишкові напруження захисних полімерних покриттів.....	30
Волков В.П., Грищук І.В., Володарець М.В., Погорлецький Д.С., Симоненко Р.В. Особливості дослідження теплоенергетичних характеристик теплоакмулюючого матеріалу для здійснення комбінованого прогріву гібридного транспортного засобу.....	39
Ганзюк А.Я., Стремецький О.І. Дослідження основних показників вуглеводневих сумішей, очищених гідрофобними сорбційними матеріалами.....	47
Дегтяр М.В., Галкіна О.П. Екологічний моніторинг стану довкілля об'єктів складування відходів.....	55
Дробот О.С., Підгайчук С.Я., Бабак О.П., Яворська Н.М. Аналіз дефектів елементів деталей сучасних систем водопостачання.....	61
Дудник В.Ю. Використання системного аналізу для розв'язку анафори природомовних текстів для української мови.....	67
Дудніков А.А., Дудник В.В., Канівець О.В., Дрожжана О.У. Зміцнення деталей вібраційним пластичним деформуванням.....	74
Засідко І.Б., Полупренко М.С., Мандрик О.М. Використання цеоліту і антрациту для очищення природних та стічних вод від йонів важких металів.....	80
Іванюк О.В., Осьмук М.П. Утилізація промислових відходів в технології синтезу неорганічних пігментів у різних оксидних системах.....	87
Клец Д.М., Назаров О.І., Шпінда Є.М., Калашніков Є.Є. Оцінка реалізації гальмових моментів на осях легкового автомобіля з урахуванням аеродинамічного опору руху.....	93
Ковальов В.Д., Мельник М.С., Антоненко Я.С. Адаптивна система управління похибками обробки виробу з урахуванням геометричних відхилень несучої системи та температурних деформацій.....	101
Ковальчук С.Б., Горик О.В. Природна система координат для криволінійних композитних брусків із незмінними лінійними розмірами поперечних перерізів.....	106
Кулініч В.Г. Адгезійні властивості модифікованої 4,4-діамінодифенілметаном епоксидної матриці.....	118
Кухар В.З. Поширення плоскої тріщини високотемпературної повзучості.....	124
Лежнюк П.Д., Комар В.О., Кравчук С.В., Бандура І.О. Фотоелектрична станція з накопичувачем як елемент балансування режиму в локальній електричній системі.....	129
Лежнюк П.Д., Комар В.О., Кравчук С.В., Бандура І.О. Фотоелектричні станції як засіб регулювання перетоків реактивної потужності в електричній системі.....	137
Лобашов О.О., Прасоленко О.В., Бурко Д.Л. Закономірності зміни часу реакції водія у темну пору доби.....	142
Мазін С.П., Маренко Г.М., Страшний І.Л. Пропозиції з удосконалення конструкції приводу робочих гальмівних систем автобронетанкової техніки.....	148
Мармут І.А. До питання вибору обладнання для діагностування гібридних автомобілів та електромобілів.....	153
Мастепан С.М. Оцінка ефективності витрат на підвищення якості послуг автосервісу.....	159
Мащенко В.А. Визначення модулів пружності конструкційних та гетерогенних матеріалів ультразвуковим методом.....	165

<i>Мисюра М.І., Шпінда Є.М., Цибульський В.А.</i> Вибір раціонального варіанту розподілугальмієвих сил між осями легкового автомобіля Lanos Sens.....	170
<i>Мікуліч О.А.</i> Дослідження взаємовпливу дефектів у пластинчастих елементах за нестационарного навантаження.....	177
<i>Міницький А.В., Сосновський Л.О., Лобода П.І., Бесарабець Ю.Й.</i> Вплив технологічних параметрів на процес вільної осадки порошкових матеріалів на основі заліза.....	183
<i>Недашківський Є.А.</i> Програмна реалізація інформаційної технології для аналізу та прогнозування фінансових часових рядів на основі лінгвістичного моделювання.....	189
<i>Неміш В.М., Березька К.М.</i> Розтяг-стиск ізотропного середовища з неканонічними порожнинами.....	198
<i>Новицький Ю.Л., Шевчук Г.Я., Топилко Н.І., Топилко С.В.</i> Оптимізація технологічного та економічного ефектів при виготовленні тонкостінних залізобетонних виробів шляхом використання добавок модифікаторів.....	205
<i>Окрепкий Б.С., Хома Н.Г.</i> Визначення температурного поля в шарі з урахуванням теплообміну через тонкий проміжковий шар.....	212
<i>Романюк М.В., Волинець В.І., Бандура І.О., Лишук В.В.</i> Теоретичне обґрунтування методу селективного захисного вимкнення в двопровідних мережах постійного струму.....	217
<i>Росул Р.В., Садовнікова Т.М., Рейс Т.Т.</i> Стан та методи підвищення виготовлення комфортного взуття.....	225
<i>Сапронов О.О., Шарко О.В., Круглий Д.Г., Клевцов К.М., Аппазов Е.С.</i> Епоксидні композити для підвищення ресурсу роботи деталей засобів транспорту.....	233
<i>Скідан В.В., Єфімчук Г.В.</i> Інноваційні освітні підходи при викладанні технічних дисциплін у закладах вищої освіти.....	238
<i>Сорокіна К.Б.</i> Аналіз можливості застосування багатоступеневого анаеробного зброджування осадів стічних вод.....	243
<i>Терешкевич Л.Б., Бандура І.О., Хоменко О.О.</i> Метод розрахунку внутрішнього симетрування однофазних електроприймачів у вузлах чотирипровідної мережі.....	249
<i>Терлецький Т.В., Любитовець В.В., Ткачук А.А., Кайдик О.Л., Мороз С.А.</i> Особливості побудови шлейфів пожежної сигналізації.....	254
<i>Тимошук В.М., Гануліч Б.К., Лісковець С.М., Гуда О.В.</i> Застосування методів теорії наближення бігармонічних функцій до дослідження граничної поведінки розв'язків деяких крайових задач.....	261
<i>Юрженко М.В.</i> Аналіз особливостей формування та використання багатошарових армованих композитних труб на основі поліпропілену та проблеми їх зварювання (огляд).....	266
<i>Чигвінцева О.П., Рула І.В., Бойко Ю.В.</i> Вивчення термічних і трибологічних властивостей ароматичних поліамідів.....	274

УДК: 536.2

Б.С. Окрепкий, Н.Г. Хома*Тернопільський національний економічний університет***ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ШАРІ З УРАХУВАННЯМ ТЕПЛООБМІНУ
ЧЕРЕЗ ТОНКИЙ ПРОМІЖКОВИЙ ШАР**

Побудовано розв'язок осесиметричної температурної задачі для ізотропного шару скінченної товщини з урахуванням теплообміну між шаром і зовнішнім середовищем через тонкий проміжковий шар. Отримано формулу для визначення температурного поля в будь-якій точці шару. Досліджено вплив коефіцієнтів теплопровідності, теплообміну і контактної провідності проміжкового шару на розподіл температури в шарі.

Ключові слова: температура, проміжковий шар, коефіцієнти теплообміну і теплопровідності, контактна провідність, ізотропні матеріали

Б.С. Окрепкий, Н.Г. Хома*Тернопольский национальный экономический университет***ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В СЛОЕ С УЧЕТОМ ТЕПЛООБМЕНА
ЧЕРЕЗ ТОНКИЙ ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ СЛОЙ**

Построено решение осесиметричной температурной задачи для изотропного слоя конечной толщины с учетом теплообмена между слоем и внешней средой через тонкий промежуточный слой. Получена формула для определения температурного поля в любой точке слоя. Исследовано влияние коэффициентов теплопроводности, теплообмена и контактной проводимости промежуточного слоя на распределение температуры в слое

Ключевые слова: температура, промежуточный слой, коэффициенты теплообмена и теплопроводности, контактная проводимость, изотропные материалы

B.S. Okrepkyi, N.H. Khoma*Ternopil National Economic University***DETERMINATION OF A TEMPERATURE FIELD IN THE LAYER WITH THERMAL
EXCHANGE THROUGH A THIN INTERMEDIATE LAYER**

The solution of the axisymmetric temperature task for the layer under non ideal contact taking into account thin intermediate in the case of isotropic material has been built. Heat exchange with the outside environment occurs from the side surface of thin intermediate layer and on the free surface of the layer according to the Newton's law. The temperature in the layer is found by means of the Hankel's transformation to the Laplace's equation written in the cylinder coordinates system. Producing the boundary conditions for the temperature on the surfaces the task is reduced to the system of integral equations relatively unknown functions due to which the temperature in the layer is found. The graph of the temperature distribution for the layer temperature distribution have been investigated. It was shown that these coefficients affect sufficiently on the temperature field in the layer.

Key words: temperature, intermediate layer, coefficients of heat exchange and thermal conductivity, contact conductivity, isotropic materials.

Постановка проблеми. Визначення деформацій і напружень з урахуванням температурних факторів є важливим завданням для дослідження міцності деталей машин і елементів конструкцій у місцях їхньої взаємодії, при розрахунку конструкцій на пружній основі для раціонального використання конструкцій і несучої здатності основи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У працях [1–4] досліджено вплив температурних факторів на характер контактної взаємодії тіл. Зокрема, у роботі [3] розв'язана задача теплопровідності для системи тіл циліндр-шар при неідеальному тепловому контакті у випадку ізотропних матеріалів. Проте недостатньо вивченими є задачі теплопровідності з урахуванням теплообміну через тонкий проміжковий шар.

Мета роботи. Побудувати розв'язок осесиметричної температурної задачі для ізотропного шару скінченної товщини з урахуванням теплообміну між шаром і зовнішнім середовищем через тонкий проміжковий шар. Дослідити вплив коефіцієнтів теплопровідності, теплообміну, контактної провідності проміжкового шару на розподіл температурного поля в шарі.

Постановка задачі. Нехай задано ізотропний шар скінченної товщини L . На верхній основі шару здійснюється теплообмін шару із зовнішнім середовищем по закону Ньютона, а на нижній основі через тонкий проміжковий шар [3, 6].

При заданих припущеннях необхідно визначити температурне поле в шарі.

Викладення основного матеріалу. Введемо циліндричну систему координат r, θ, z , центр якої лежить на нижній основі шару, а вісь OZ спрямована вертикально вгору. Таким чином запропонована задача розв'язується при наступних граничних умовах:

$$\frac{\partial T}{\partial z} + H_1(T - T_0) = 0 \quad (Z = L, \quad 0 \leq r < \infty) \quad (1)$$

$$\lambda_0 \Delta \left[\left(1 + \frac{\alpha_0}{2h_0} \right) T - \frac{\lambda_z}{2h_0} \frac{\partial T}{\partial z} \right] + \lambda_z \left(1 + \frac{\alpha_0}{h_0} \right) \frac{\partial T}{\partial z} + \alpha_0(T_c - T) = 0 \quad (Z = 0, \quad 0 \leq r < \infty) \quad (2)$$

Тут $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}$ – оператор Лапласа;

H, H_1 – коефіцієнти теплообміну шарів із зовнішнім середовищем;

λ_z – коефіцієнт теплопровідності шару;

λ_0, α_0 – коефіцієнти теплопровідності і теплообміну проміжкового шару;

h_0 – контактна провідність;

T_c, T_0 – температура зовнішнього середовища.

Розв'язування крайової задачі для рівняння теплопровідності.

Відомо [7], що в осесиметричному випадку температурне поле для ізотропного тіла визначається із рівняння

$$\nabla^2 T = 0. \quad (3)$$

Для визначення температурного поля в шарі введемо трансформанту Ганкеля функції $T(r, z)$ нульового порядку

$$\bar{T}(\xi, z) = \int_0^\infty r T(r, z) J_0(\xi r) dr, \quad (4)$$

за допомогою якої знаходимо вираз для $T(\rho, \zeta)$ через дві довільні функції $\varphi_1(\eta)$ і $\varphi_2(\eta)$.

$$T(\rho, \zeta) = \int_0^\infty [\varphi_1(\eta) e^{\eta \zeta} + \varphi_2(\eta) e^{-\eta \zeta}] J_0(\eta \rho) d\eta, \quad (5)$$

де $J_0(\eta \rho)$ – функція Бесселя першого роду дійсного аргументу; $\rho = \frac{r}{L}$; $\zeta = \frac{z}{L}$; $\eta = \xi L$.

Задовільнивши граничні умови (1), (2), з урахуванням (5) одержимо систему інтегральних рівнянь відносно функцій $\varphi_1(\eta)$ і $\varphi_2(\eta)$:

$$\int_0^\infty [(k_1 + \eta) e^\eta \varphi_1(\eta) + (k_1 - \eta) e^{-\eta} \varphi_2(\eta)] J_0(\eta \rho) d\eta = k_1 T_0 \quad (0 \leq \rho < \infty) \quad (6)$$

$$\int_0^\infty [f_1(\eta) \varphi_1(\eta) + f_2(\eta) \varphi_2(\eta)] J_0(\eta \rho) d\eta = -\gamma_0 T_c \quad (0 \leq \rho < \infty) \quad (7)$$

де $k_1 = H_1 L$, $\gamma_0 = \frac{2\alpha_0 h_0 L^3}{\lambda_z \lambda_0}$,

$$f_1(\eta) = \eta^3 - 2 \left(1 + \frac{\alpha_0}{2h_0} \right) \frac{h_0 L}{\lambda_z} \eta^2 + 2 \left(1 + \frac{\alpha_0}{h_0} \right) \frac{h_0 L^2}{\lambda_0} \eta - \frac{2\alpha_0 h_0 L^3}{\lambda_z \lambda_0},$$

$$f_2(\eta) = -\eta^3 - 2 \left(1 + \frac{\alpha_0}{2h_0} \right) \frac{h_0 L}{\lambda_z} \eta^2 - 2 \left(1 + \frac{\alpha_0}{h_0} \right) \frac{h_0 L^2}{\lambda_0} \eta - \frac{2\alpha_0 h_0 L^3}{\lambda_z \lambda_0}.$$

Застосувавши формулу обернення інтегрального перетворення Ганкеля до рівнянь (6), (7), одержимо систему рівнянь відносно функцій $\varphi_1(\eta)$ і $\varphi_2(\eta)$:

$$e^\eta (k_1 + \eta) \varphi_1(\eta) + (k_1 - \eta) \varphi_2(\eta) e^{-\eta} = k_1 T_0 \lim_{\Delta \rightarrow 0} \delta(\eta - \Delta), \quad (8)$$

$$f_1(\eta) \varphi_1(\eta) + f_2(\eta) \varphi_2(\eta) = -\gamma_0 T_c \lim_{\Delta \rightarrow 0} \delta(\eta - \Delta),$$

де $\delta(\alpha - \beta) = \alpha \int_0^{\infty} \xi J_0(\alpha\xi) J_0(\beta\xi) d\xi$ – дельта-функція Дірака.

Розв'язок системи рівнянь (8) матиме вигляд:

$$\begin{aligned} \varphi_2(\eta) &= -\frac{e^{2\eta}(k_1 + \eta)}{k_1 - \eta} \varphi_1(\eta) + \frac{k_1 T_0}{k_1 - \eta} e^\eta \lim_{\Delta \rightarrow 0} \delta(\eta - \Delta), \\ \varphi_1(\eta) &= \frac{\Delta_1(\eta)}{\Delta(\eta)}, \end{aligned} \quad (9)$$

де

$$\begin{aligned} \Delta(\eta) &= -2 \left\{ (\eta^4 + (k_1 \gamma_2 + \gamma_1)^2 + \gamma_0 k_1) \operatorname{sh} \eta + [(k_1 + \gamma_2) \eta^2 + k_1 \gamma_1 + \gamma_0] \eta \operatorname{ch} \eta \right\}, \\ \Delta_1(\eta) &= 2 \left[k_1 T_0 \lim_{\Delta \rightarrow 0} \delta(\eta - \Delta) f_2(\eta) + (k_1 - \eta) e^{-\eta} \gamma_0 T_c \lim_{\Delta \rightarrow 0} \delta(\eta - \Delta) \right]. \end{aligned} \quad (10)$$

Температурне поле в шарі, згідно з формулами (5), (9), (10), знаходиться за формулою

$$\begin{aligned} T(\rho, \zeta) &= T_0 \int_0^{\infty} \frac{\Delta_1(\eta)}{\Delta(\eta)} G(\eta, \zeta) J_0(\eta \rho) d\eta = \\ &= T_0 + (T_0 - T_c) \frac{k_1(\zeta - 1) - 1}{(1 + \gamma_1 / \gamma_0) k_1 + 1} \quad (0 \leq \zeta \leq 1, 0 \leq \rho < \infty), \end{aligned} \quad (11)$$

де $G(\eta, \zeta) = k_1 \operatorname{sh}(\zeta - 1)\eta - \eta \operatorname{ch}(\zeta - 1)\eta$,

$$\gamma_0 = 2h_0^1 r_1, \quad \gamma_1 = 2(h_0^1 r_0 + r_1), \quad (12)$$

$$r_0 = \frac{\lambda_z L}{\lambda_0}, \quad r_1 = \frac{\alpha_0 L^2}{\lambda_0}, \quad h_0^1 = \frac{h_0 L^2}{\lambda_0}.$$

Зроблені числові підрахунки і побудовані графіки розподілу температур T/T_0 в шарі при фіксованих значеннях $T_c = 0$, $k_1 = \infty$.

$$\frac{T}{T_0} = 1 + (1 - \frac{T_c}{T_0}) \frac{k_1(\zeta - 1) - 1}{(1 + \gamma_1 / \gamma_0) k_1 + 1}.$$

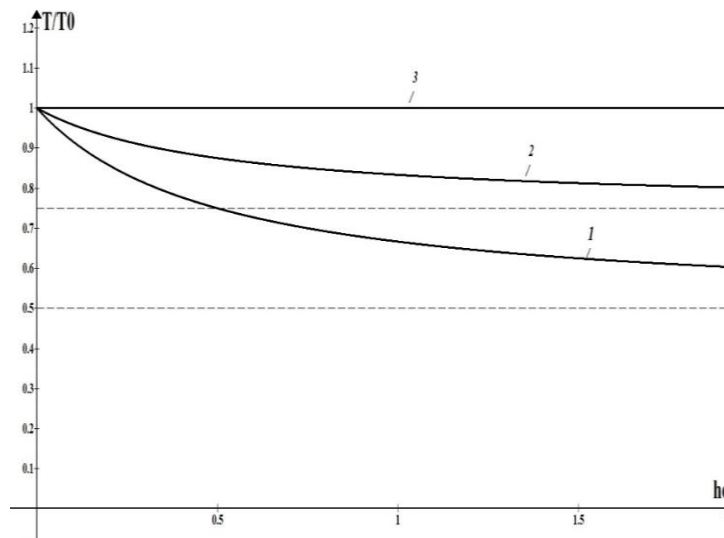


Рис. 1. Розподіл температури по товщині шару при $r_0 = 1$ та $r_1 = 1$ в залежності від контактної провідності h_0^1 . Крива 1: $\zeta = 0$; 2: $\zeta = 0,5$; 3: $\zeta = 1$.

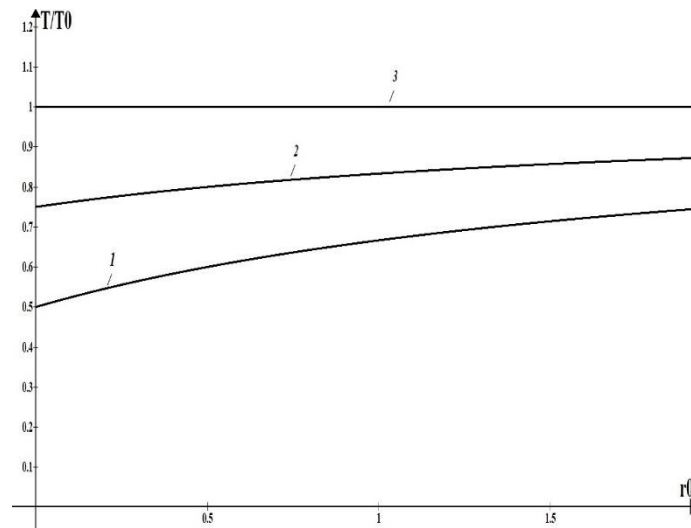


Рис. 2. Розподіл температури по товщині шару при $h_0^1 = 1$, $r_1 = 1$ в залежності від параметра r_0 . Крива 1: $\zeta = 0$; 2: $\zeta = 0,5$; 3: $\zeta = 1$.

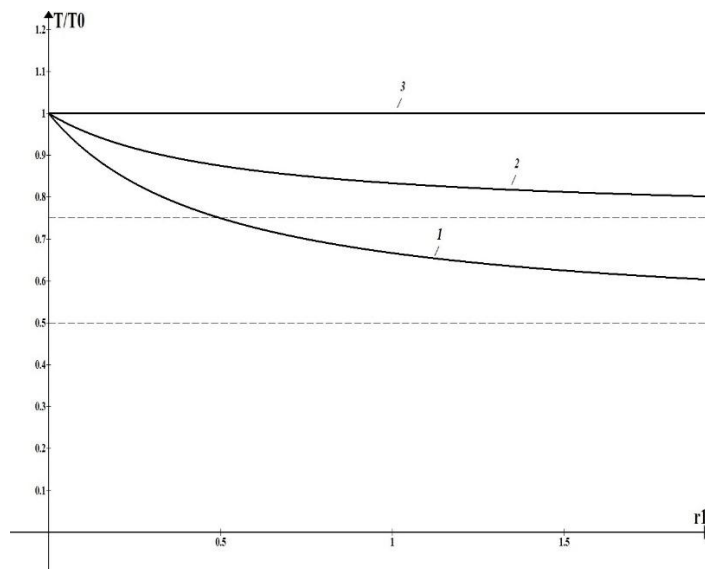


Рис. 3. Розподіл температури по товщині шару при $h_0^1 = 1$, $r_0 = 1$ в залежності від параметра r_1 . Крива 1: $\zeta = 0$; 2: $\zeta = 0,5$; 3: $\zeta = 1$

Висновки. Застосовуючи інтегральне перетворення Ганкеля температурна задача зведена до знаходження деяких функцій із системи лінійних алгебраїчних рівнянь, через які визначається температурне поле в будь-якій точці шару.

Результати підрахунків показують, що контактна провідність h_0^1 , коефіцієнти теплопровідності λ_0 і теплообміну α_0 проміжкового шару значно впливають на розподіл температури в шарі.

Список використаних джерел:

1. Грилицкий Д. В. Осесимметричные контактные задачи теории упругости и термоупругости [Текст] /Д. В. Грилицкий, Я. М. Кизыма. – Львов: Изд-во при Львов. ун-те, 1981. – 135 с.
2. Окрепкий Б. С. Осесимметрична температурна задача для системи тіл циліндр-півпростір при неідеальному тепловому контакті [Текст] /Б. С. Окрепкий, М. Я. Шелестовська //Вісник Тернопільського державного технічного університету. – 2005. – № 3. – С. 23-27.

3. Окрепкий Б. С. Осесиметрична температурна задача для системи тіл циліндр-шар при неідеальному тепловому контакті [Текст] /Б. С. Окрепкий, М. Я. Шелестовська //Вісник Тернопільського державного технічного університету. – 2010. – Т. 15. – № 3. – С. 171-176.
4. Окрепкий Б. С. Тиск циліндричного кругового штампа на пружний шар з урахуванням неідеального теплового контакту [Текст] /Б. С. Окрепкий, М. Я. Шелестовська //Вісник Тернопільського державного технічного університету. – 2011. – Т. 16. – № 2. – С. 42-52.
5. Подстригач Я. С. Условия теплового контакта твердых тел [Текст] /Я. С. Подстригач //ДАН УССР, Серия А. – 1963. – № 7. – С.188-192.
6. Подстригач Я. С. Температурное поле в системе твердых тел, соприкасаемых с помощью тонкого промежуточного слоя [Текст] /Я. С. Подстригач //ИФЖ – 1963. –Т. 6. – № 10. – С.129-136.
7. Коваленко А. Д. Основы термоупругости [Текст] /А. Д. Коваленко. – К.: Наук. думка, 1970. – 304с.

Рецензенти:

Пастух Олег Анатолійович, професор кафедри програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, д. т. н., професор;

Березька Катерина Миколаївна, доцент кафедри прикладної математики Тернопільського національного економічного університету, к. т. н, доцент.

Стаття надійшла до редакції 24.02.2019

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Пустюльга С.І., декан МБФ, Луцький НТУ, д.т.н., професор; Рудь В.Д., Луцький НТУ, д.т.н., професор; Савчук П.П., ректор, Луцький НТУ, д.т.н., професор; Шваб'юк В.І., Луцький НТУ, д.т.н., професор; Заболотний О.В., декан ТФ, Луцький НТУ, к.т.н., доцент.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Рудь В.Д., д.т.н., професор, Луцький НТУ (відповідальний редактор); Пустюльга С.І., д.т.н., професор, Луцький НТУ (заступник відповідального редактора); Заболотний О.В., к.т.н., доц., Луцький НТУ (заступник відповідального редактора); Савчук П.П., асистент, Луцький НТУ (відповідальний секретар); Бобир М.І., д.т.н., професор, НТУ України "КПІ"; Гевко Б.М., д.т.н., професор, Тернопільський НТУ; Дядюра К.О., д.т.н., професор, Сумський державний університет; Жигуц Ю.Ю., д.т.н., професор, ДВНЗ Ужгородський національний університет; Кіндрачук М.В., д.т.н., професор, Національний Авіаційний університет; Лотиш В.В., к.т.н., доц., Луцький НТУ; Майстренко А.Л., д.т.н., член-кореспондент НАН України, Інститут надтвердих матеріалів; Максимович В.М., д.ф.-м.н., професор, Луцький НТУ; Пальчевський Б.О., д.т.н., професор, Луцький НТУ; Петраков Ю.В., д.т.н., професор, НТУ України "КПІ"; Петровський В.Я., д.т.н., професор, інститут проблем матеріалознавства НАН України; Повстяной О.Ю., к.т.н., доц., Луцький НТУ; Савчук П.П., д.т.н., професор, Луцький НТУ; Струтинський В.Б., д.т.н., професор, НТУ України "КПІ"; Студеняк І.П., д.т.н., професор, ДВНЗ Ужгородський національний університет; Шваб'юк В.І., д.т.н., професор, Луцький НТУ; Штерн М.Б., д.т.н., професор, Інститут проблем матеріалознавства НАН України; Ярошевич М.П., д.т.н., професор, Луцький НТУ; Allison Macmillan, професор, доктор PhD, Глїндворський університет (Уельс, Великобританія); Драган О.В., к.т.н., доцент, Брестський державний технічний університет (Білорусь); Патер Збігнев, д.т.н., професор, Люблінська політехніка (Польща); Геворк Петросян, д.т.н., професор, Вірменський державний університет (Вірменія); Дімітер Ставнев, д.т.н., професор, Технічний університет м. Варні (Болгарія); Дешка Маркова, д.т.н., професор, Технічний університет м. Габрово (Болгарія)

Рекомендовано до друку Вченою радою Луцького національного технічного університету, протокол № 8 від 26.03.2019 р.

Свідоцтво Міністерства юстиції України про державну реєстрацію:

Серія КВ №15901-4373ПР від 13.11.2009 р.

Включено до Переліку наукових фахових видань України наказ МОН України № 528 від 12.02.2015 року та в наукометричну базу РИНЦ.

ISSN: 24-15-39-66

© Луцький національний технічний університет, 2019 р.

ШАНОВНІ ДОПISУВАЧІ, КОЛЕГИ!

Згідно наказу МОН України № 528 від 12.02.2015 р. затверджено Міжвузівський збірник наукових праць «НАУКОВІ НОТАТКИ», що видається Луцьким національним технічним університетом як наукове фахове видання України.

В збірнику публікуються результати теоретичних та експериментальних досліджень, які раніше не висвітлювались в друці. Враховуючи, що збірник є фаховим виданням, в ньому корисно друкувати результати дисертаційних досліджень на здобуття наукового ступеня кандидата та доктора технічних наук за галузями знань "Технічні науки"

Статті друкуються українською, англійською або російською мовами.

Довідки за тел. (0332) 26-25-19 e-mail: notatki@ukr.net

Наша адреса:

43018, м. Луцьк, вул. Потебні, 56

Луцький національний технічний університет,
редакція міжвузівського збірника "Наукові нотатки"

Веб-сайт збірника: <http://notatki.com.ua>

З повагою,

*Відповідальний редактор,
професор Луцького НТУ*

В.Д. Рудь