

## ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ОБТ

УДК: 614.841

DOI: <https://doi.org/10.33577/2312-4458.23.2020.34-39>Т.Я. Глова<sup>1</sup>, М.М. Семерак<sup>2</sup>, Б.М. Глова<sup>3</sup><sup>1</sup>Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів<sup>2</sup>Національний університет "Львівська Політехніка", Львів<sup>3</sup>Львівський національний аграрний університет, Дубляни

### ВПЛИВ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ НА ЦІЛІСНІСТЬ РЕЗЕРВУАРІВ ЗБЕРІГАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ І ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН

Досліджено нестационарне температурне поле в круглих пластинчатих днищах металевих резервуарів зберігання нафтопродуктів та токсичних речовин, яке змінюється з часом. При моделюванні процесу нагрівання пластини враховані крайові умови другого роду. Використовуючи перетворення Лапласа, отримано аналітичні вирази для дослідження температурного поля та температурних деформацій. Визначено напружено-деформований стан круглої пластинчастої конструкції із зашкеленими краями, зумовлений нестационарним температурним полем. Проведені розрахунки показали, що найбільші температурні напруження виникають на боковій поверхні циліндричної конструкції.

**Ключові слова:** температура, температурні напруження, деформація, переміщення, пластинка.

#### Постановка проблеми

Пластинчаті елементи круглої форми широко використовуються в машинобудуванні і енергетичних установках, а також у нафтовій, хімічній і будівельній промисловості. При зміні температури, зумовленої природними та техногенними факторами, вони деформуються і в них виникають температурні напруження, які часто є причиною їх руйнації. На величину деформацій і напружень впливає величина і градієнт температури, а також фізико-механічні характеристики металу та умови закріплення елементів конструкції. Ці напруження часто бувають причиною втрати цілісності резервуарів з нафтопродуктами і токсичними речовинами.

#### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідженню напружено-деформованого стану в круглих елементах інженерних конструкцій присвячена значна увага у наукових працях. Зокрема в роботах [1-5] досліджено температурні деформації і напруження в пластинчатих елементах конструкцій при дії стаціонарних та нестационарних температурних полів. В роботі [6-10] досліджено температурні напруження в циліндричних резервуарах і оболонках при дії температури. Однак в цих роботах не досліджено термонапружений стан в зоні з'єднання пластинчатих елементів і циліндричних поверхонь.

У цій роботі запропонована методика дослідження нестационарного напружено-деформованого стану на боковій поверхні циліндричної пластини  $r = R$ , по якій з'єднуються днище з боковою поверхнею резервуара. Одержані результати дозволяють оцінити напружений стан у кожній точці конструкції залежно від величини радіуса та фізико-механічних характеристик матеріалу з якого виготовлена конструкція.

#### Формулювання мети статті

Математичне моделювання, визначення та аналіз напружено-деформованого стану круглих пластинчатих елементів інженерних конструкцій при дії температури на їх бокову поверхню.

#### Виклад основного матеріалу

Розглянуто круглу пластину радіуса  $R$  як елемент інженерної конструкції, початкова температура якої  $T_0 = const$ . Починаючи з деякого часу  $t = 0$ , який приймаємо за початок відліку, край пластини  $r = R$  підтримується при сталій температурі  $T_1 = const$ . З цього моменту температурне поле пластини буде нестационарним.

При аналітичних дослідженнях використано циліндричну систему координат. Початок координат розміщено в центрі пластини.

Нестационарне температурне поле для круглих пластинчатих конструкцій визначається з диференціального рівняння теплопровідності [11]

$$\frac{\partial T(r,t)}{\partial t} = a \left( \frac{\partial^2 T(r,t)}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T(r,t)}{\partial r} \right), \quad (1)$$

початкових і крайових умов

$$T(r,0) = T_0, \quad (2)$$

$$T(R,t) = T_1, \quad (3)$$

$$\frac{\partial T(0,t)}{\partial r} = 0, \quad (4)$$

де  $a$  – коефіцієнт теплопровідності,  $\frac{m^2}{c}$ ;  $c$  –

питома теплоємність,  $\frac{Дж}{кг \cdot K}$ ;  $\lambda$  – коефіцієнт тепло-

провідності,  $\frac{Вт}{м \cdot K}$ ;  $\rho$  – густина;  $\frac{кг}{м^3}$ ,  $t$  – час, с.

Розв'язок рівняння (1) при крайових умовах (2)-(4) має вигляд [11]

$$T(r,t) = T_1 + (T_0 - T_1) \sum_{n=1}^{\infty} A_n J_0 \left( \beta_n \frac{r}{R} \right) e^{-p_n t}, \quad (5)$$

де  $J_0 \left( \beta_n \frac{r}{R} \right)$ ,  $J_1(\beta_n)$  – функції Бесселя нульового і першого порядку I-го роду відповідно,  $\beta_n$  – корені рівняння  $J_0(\beta) = 0$ . Коефіцієнти ряду (5) мають

$$\text{вигляд } A_n = \frac{2}{\beta_n J_1(\beta_n)} \text{ і } p_n = \frac{\lambda}{c\rho} \frac{\beta_n^2}{R^2}.$$

За формулою (5) проведений розрахунок температурного поля пластини вздовж радіуса  $r$  при таких параметрах:

$$\rho = 7800 \frac{кг}{м^3}, \lambda = 58 \frac{Вт}{м \cdot K}, c = 470 \frac{Дж}{кг \cdot K},$$

$$T_0 = 10 \text{ } ^\circ\text{C}, T_1 = 100 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

При дослідженнях розглянуті пластини малого радіуса  $R_1 = 0,1 м$  і великого радіуса  $R_2 = 5,2 м$ .

Результати розрахунку надані на рис. 1-2.

На рис. 1 і рис. 2 показано зміну величини температури вздовж радіуса пластини для двох її розмірів ( $R_1 = 0,1 м$ ,  $R_2 = 5,2 м$ ) за конкретні проміжки часу. Аналіз графічної залежності показує, що найбільший градієнт температури по радіусу виникає в початковий момент часу на поверхні  $r = R$ , який з часом значно зменшується.

Інтенсивність нагріву пластини залежить від її радіуса. Так, при  $R_1 = 0,1 м$  (рис. 1) центр пластини нагрівається до  $T = 43 \text{ } ^\circ\text{C}$  за 100 с., а при  $R_2 = 5,2 м$  центр пластини нагрівається до  $T = 12,5 \text{ } ^\circ\text{C}$  за час  $10^5$  с. (рис. 2).

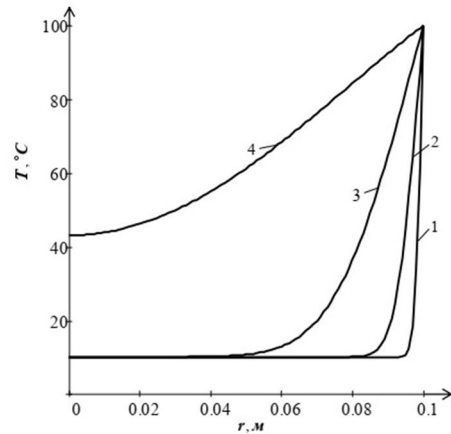


Рис. 1. Розподіл температури вздовж радіуса пластини при  $R_1 = 0,1 м$  в залежності від часу  
1-0,1 с, 2-1 с, 3-10 с, 4- $10^2$  с

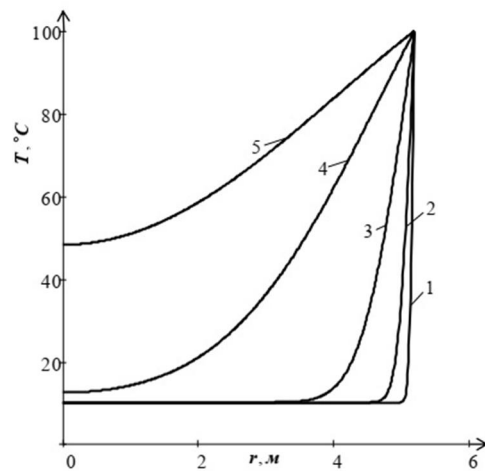


Рис. 2. Розподіл температури вздовж радіуса пластини при  $R_2 = 5,2 м$  в залежності від часу  
1- $10^2$  с, 2- $10^3$  с, 3- $10^4$  с, 4- $10^5$  с, 5- $3 \cdot 10^5$  с

На рис. 3 показано зміну в часі величини температури в центрі пластини ( $r = 0$ ) для різних значень  $R$ .

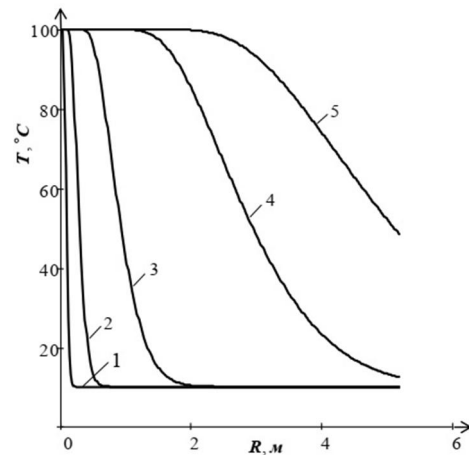


Рис. 3. Розподіл температури в центрі пластини для різних радіусів  $R$  в залежності від часу  
1- $10^2$  с, 2- $10^3$  с, 3- $10^4$  с, 4- $10^5$  с, 5- $3 \cdot 10^5$  с

Аналіз графічної залежності показує, що із збільшенням радіуса пластини  $R$  інтенсивність нагріву центра пластини різко зменшується.

При зміні температури виникають температурні переміщення і деформації, які призводять до появи температурних напружень. Ці напруження часто бувають причиною втрати цілісності інженерної конструкції.

Переміщення точок круглої пластини вздовж радіуса знайдемо з рівняння [12]

$$\frac{d^2 u(r,t)}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{du(r,t)}{dr} - \frac{u(r,t)}{r^2} = (1+\nu)\alpha_t \frac{dT(r,t)}{dr}, \quad (6)$$

де  $u(r,t)$  – переміщення точок пластини в напрямку радіуса  $r$ , м;  $\alpha_t$  – коефіцієнт температурного лінійного розширення,  $\frac{1}{K}$ ;  $\nu$  – коефіцієнт Пуассона.

Інтегрування рівняння (6) спрощується, якщо його представити наступним чином

$$\frac{d}{dr} \left[ \frac{1}{r} \frac{d(ru(r,t))}{dr} \right] = (1+\nu)\alpha_t \frac{dT(r,t)}{dr}. \quad (7)$$

Проінтегрувавши двічі рівняння (7), отримаємо розв'язок рівняння (6)

$$u(r,t) = (1+\nu)\alpha_t \frac{1}{r} \int_0^r T(r,t) r dr + C_1 r + \frac{C_2}{r}, \quad (8)$$

де  $C_1$  і  $C_2$  – сталі інтегрування, які визначимо в подальшому з умов в центрі і на краю пластини.

При відомому законі зміни переміщення  $u(r,t)$  можна знайти радіальні  $\sigma_r$  і тангенціальні  $\sigma_\theta$  температурні напруження за виразом [12]

$$\sigma_r(r,t) = \frac{E}{1-\nu^2} \left[ \frac{du(r,t)}{dr} + \nu \frac{u(r,t)}{r} - (1+\nu)\alpha_t T(r,t) \right], \quad (9)$$

$$\sigma_\theta(r,t) = \frac{E}{1-\nu^2} \left[ \frac{u(r,t)}{r} + \nu \frac{du(r,t)}{dr} - (1+\nu)\alpha_t T(r,t) \right],$$

де  $E$  – модуль Юнга, Па.

Підставивши (8) у співвідношення (9), отримаємо

$$\begin{aligned} \sigma_r(r,t) = & -\alpha_t E \frac{1}{r^2} \int_0^r T(r,t) r dr + \\ & + \frac{E}{1-\nu^2} \left[ C_1(1+\nu) - C_2(1-\nu) \frac{1}{r^2} \right], \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \sigma_\theta(r,t) = & \alpha_t E \frac{1}{r^2} \int_0^r T(r,t) r dr - \alpha_t E T(r,t) + \\ & + \frac{E}{1-\nu^2} \left[ C_1(1+\nu) + C_2(1-\nu) \frac{1}{r^2} \right]. \end{aligned} \quad (11)$$

Розглянемо термонапружений стан пластинки, обумовлений зміною температури з врахуванням граничних умов

$$u(0,t) = 0, \quad u(R,t) = 0. \quad (12)$$

Підставивши вираз (8) в граничну умову (12), отримаємо

$$C_1 = -(1+\nu)\alpha_t \frac{1}{R^2} \int_0^R T(r,t) r dr, \quad C_2 = 0.$$

Підставивши значення  $C_1$  і  $C_2$  у вирази (10) і (11), отримаємо

$$\sigma_r(r,t) = -\alpha_t E \left[ \frac{1}{r^2} \int_0^r T(r,t) r dr + \frac{1+\nu}{1-\nu} \frac{1}{R^2} \int_0^R T(r,t) r dr \right], \quad (13)$$

$$\sigma_\theta(r,t) = \alpha_t E \left[ \frac{1}{r^2} \int_0^r T(r,t) r dr - \frac{1+\nu}{1-\nu} \frac{1}{R^2} \int_0^R T(r,t) r dr - T(r,t) \right] \quad (14)$$

Розрахунки радіальних і тангенціальних напружень проводились за формулами (13)-(14) при таких параметрах:

$$\begin{aligned} \rho &= 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \quad \lambda = 58 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}, \quad c = 470 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}, \\ T_0 &= 10^\circ \text{C}, \quad T_1 = 100^\circ \text{C}, \quad \alpha_t = 12 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{К}}, \\ E &= 2 \cdot 10^{11} \text{ Па}, \quad \nu = 0,28. \end{aligned}$$

Результати досліджень представлені на рис. 4-9.

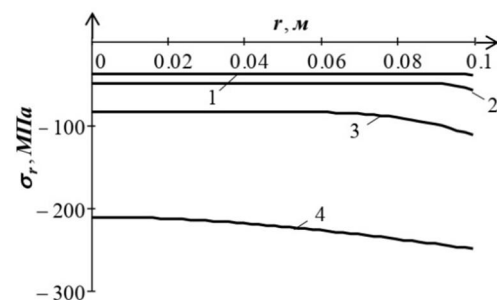


Рис. 4. Радіальні напруження вздовж радіуса пластини в залежності від часу,  $R = 0,1$  м  
1-0,1 с, 2-1 с, 3-10 с, 4- $10^2$  с

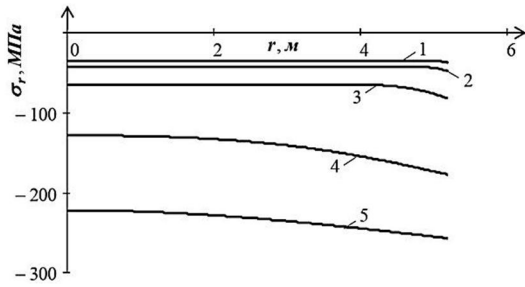


Рис. 5. Радіальні напруження вздовж радіуса пластини в залежності від часу,  $R = 5,2$  м

1- $10^2$  с, 2- $10^3$  с, 3- $10^4$  с, 4- $10^5$  с, 5- $3 \cdot 10^5$  с

На рис. 4 і рис. 5 показано, що радіальні напруження діють на стиск і збільшуються відповідно із збільшенням часу нагрівання. Максимального значення вони досягають на боковій поверхні, де виник найбільший градієнт температури.

Зміна тангенціальних напружень в залежності від часу, обчислених за формулою (14), показана на рис. 6 і рис. 7.

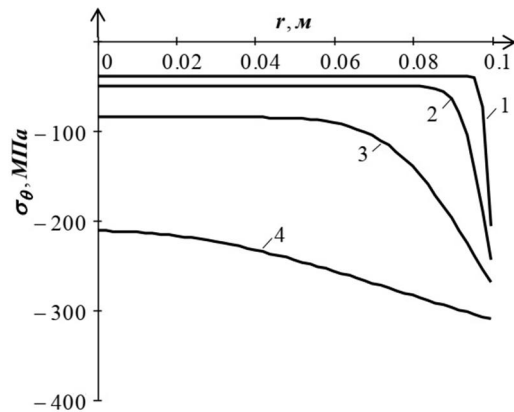


Рис. 6. Тангенціальні напруження вздовж радіуса пластини в залежності від часу,  $R = 0,1$  м

1-0,1 с, 2-1 с, 3-10 с, 4- $10^2$  с

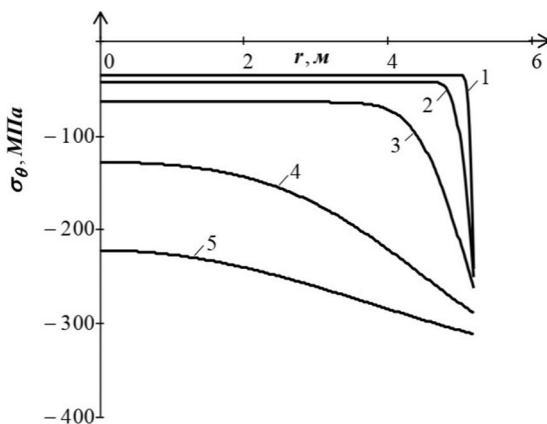


Рис. 7. Тангенціальні напруження вздовж радіуса пластини в залежності від часу,  $R = 5,2$  м

1- $10^2$  с, 2- $10^3$  с, 3- $10^4$  с, 4- $10^5$  с, 5- $3 \cdot 10^5$  с

Аналіз графічних досліджень рис. 6 і рис. 7 показує, що найбільше значення величини тангенціальних напружень досягається на краю пластини  $r = R$  в початковий момент часу і зменшуються із плином часу.

На рис. 8 показано зміну радіальних напружень в центрі круглої пластини при різних радіусах.

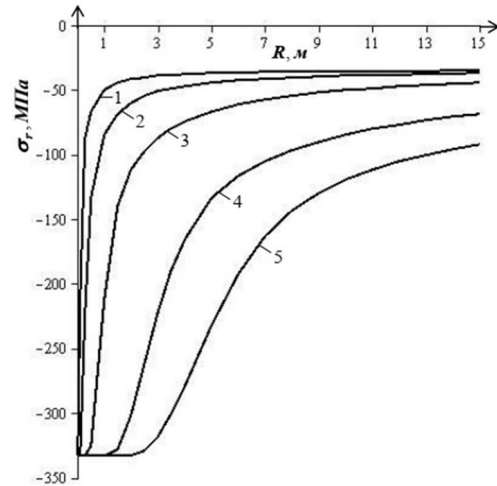


Рис. 8. Радіальні напруження в центрі пластини при різних радіусах

1- $10^2$  с, 2- $10^3$  с, 3- $10^4$  с, 4- $10^5$  с, 5- $3 \cdot 10^5$  с

Аналіз графічних досліджень рис. 8 показує, що найбільші радіальні напруження, які діють на стиск, виникають у початковий момент часу і зменшують своє абсолютне значення із збільшенням радіуса пластини.

Зміну тангенціальних напружень на краю пластини в залежності від часу при різних значеннях радіусів показано на рис. 9

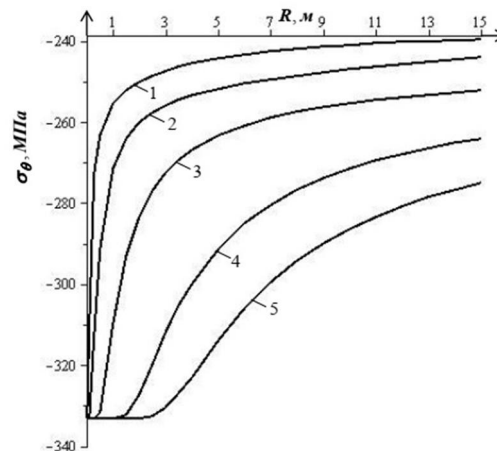


Рис. 9. Тангенціальні напруження на краю пластини при різних радіусах

1- $10^2$  с, 2- $10^3$  с, 3- $10^4$  с, 4- $10^5$  с, 5- $3 \cdot 10^5$  с

Аналіз графічних залежностей показує, що найбільші значення тангенціальних напружень, які діють на стиск, виникають у початковий момент часу на поверхні  $r = R$ . При збільшенні радіуса пластини  $R$  напруження зменшуються.

### Висновки

Наведені дослідження показали, що напруження, що виникають у пластинчатих конструкціях, змінюються в залежності від радіуса і часу. Аналіз одержаних результатів дає можливість зробити такі висновки:

- 1) Найбільші по величині напруження виникають на краю пластини  $r = R$ . Причому тангенціальні напруження по величині є більшими від радіальних. Це пояснюється тим, що на поверхні  $r = R$  найбільший градієнт температури.
- 2) Втрата цілісності резервуара може відбутись за рахунок досягнення критичної величини тангенціальних напружень.
- 3) Найбільш різка зміна тангенціальних і радіальних напружень відбувається в початковий момент дії температури.

### Список літератури

1. Огибалов П. М., Грибанов В. Ф. Термоустойчивость пластин и оболочек. Изд-во МГУ. М., 1968. 345с.
  2. Подстригач Я. С., Коляно Ю. М. Неустановившиеся температурные поля и напряжения в тонких пластинах. К.: Наук. думка, 1972. 308 с.
  3. Шляхин Д. А., Даулетмуратова Ж. М. Нестационарная осесимметричная задача термоупругости для жесткозакрепленной круглой пластины // Инженерный журнал: наука и инновации. 2018. №5 (77), С. 1-18. DOI: <https://doi.org/10.18698/2308-6033-2018-5-1761> (дата звернення 10.09.2020).
  4. Elsheikh A.H., Guo J., K.-M. Lee Thermal deflection and thermal stresses in a thin circular plate under an axisymmetric heat // Journal of thermal stresses. 2018. V. 42. pp. 361-373. DOI: <https://doi.org/10.1080/01495739.2018.1482807> (дата звернення 10.09.2020).
  5. Гольдштейн Р. В., Попов А. Л., Козинцев В. М., Челюбеев Д. А. Неосесимметричная потеря устойчивости при осесимметричном нагреве круглой пластины // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика. 2016. № 2. С. 45–53. DOI: <https://doi.org/10.15593/pern.mech/2016.2.04> (дата звернення 10.09.2020).
  6. Semerak M., Pozdeev S., Yakovchuk R., Nekora O, Sviatkevych O. Mathematical modeling of thermal fire effect on tanks with oil products. MATEC Web Conf., 2018, p. 247. DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201824700040> (дата звернення 10.09.2020).
  7. Alexandrov S., Alexandrova N. Thermal effects on the development of plastic zones in thin axisymmetric plates. The Journal of Strain Analysis for Engineering Design. 2001. 36(2). pp. 169-175. DOI: <https://doi.org/10.1243/0309324011512720> (дата звернення 10.09.2020).
  8. Aleksandrova, Nelli N. Effect of thermal gradients on stress/strain distributions in a thin circular symmetric plate. Structural Engineering and Mechanics. 2016. 58(4). 627–639. <https://doi.org/10.12989/SEM.2016.58.4.627> (дата звернення 10.09.2020).
  9. Semerak, F.V., Glek, R.R. The thermally stressed state of a round plate heated by an annular heat source. J Math Sci 64. 944–946. 1993. <https://doi.org/10.1007/BF01140322> (дата звернення 10.09.2020).
  10. Семерак М. М., Глова Т. Я., Чернецкий В. В., Байтала В. М. Напружено-деформований стан стінки та днища вертикальних сталевих резервуарів при їх нагріві. Вісник ЛДУБЖД. 2015. № 12. С. 228 – 235.
  11. Лыков А. В. Теория теплопроводности. М.: Высшая школа, 1967. 600 с.
  12. Тимошенко С. П., Гудер Дж. Теория упругости. М.: Наука. 1975. 576 с.
- References
1. Ohybalov P.M. and Hrybanov V.F. (1968), "Termoustoichyvost plastin i obolochek" [Thermal stability of plates and shells]: Publ. MHU. M., 345 p. [in Russian].
  2. Podstryhach Ya.S. and Koliano Yu.M. (1972), "Neustanovivshiesia temperaturnie polya i napryazheniya v tonkykh plastinakh" [Transient temperature fields and stresses in the thin plates]: K.: Scient. thought, 308 p. [in Russian].
  3. Shliahyn D.A. and Dauletmuratova Zh.M. (2018), "Nestacionarnaya osesimetrychnaya zadacha termouprugosti dlia zhestkozakreplionnoy kruhloi plastiny" [Non-stationary axisymmetric thermoelasticity problem for a rigidly fixed circular plate]. Engineering journal: science and innovations. 2018. №5 (77), С. 1-18. DOI: <https://doi.org/10.18698/2308-6033-2018-5-1761> (Accessed 10 September 2020). [in Russian].
  4. Elsheikh A.H., Guo J. and K.-M. Lee (2018), Thermal deflection and thermal stresses in a thin circular plate under an axisymmetric heat. Journal of thermal stresses. V. 42, 2018, pp. 361-373. DOI: <https://doi.org/10.1080/01495739.2018.1482807> (Accessed 10 September 2020). [in English].
  5. Holdshtein R.V., Popov A.L., Kozincev V.M. and Chelubeev D.A. (2016), "Neosesimetrychnaya poterya usoychivosti pri osesimetrychnom nahreve kruhloi plastiny" [Non-axisymmetric buckling under axisymmetric heating of a circular plate]. Bulletin of the Perm national research polytechnic university. Mechanics. 2016. №2. P. 45–53. DOI: <https://doi.org/10.15593/pern.mech/2016.2.04> (Accessed 10 September 2020). [in Russian].
  6. Semerak M., Pozdeev S., Yakovchuk R., Nekora O and Sviatkevych O. (2018) Mathematical modeling of thermal fire effect on tanks with oil products. MATEC Web Conf., 2018, p. 247. DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201824700040> (Accessed 10 September 2020). [in English].
  7. Alexandrov S. and Alexandrova N. (2001), Thermal effects on the development of plastic zones in thin axisymmetric plates. The Journal of Strain Analysis for Engineering Design. 2001. 36(2). pp.169-175. DOI: <https://doi.org/10.1243/0309324011512720> (Accessed 10 September 2020). [in English].
  8. Aleksandrova N. (2016), Effect of thermal gradients on stress/strain distributions in a thin circular symmetric plate. Structural Engineering and Mechanics. 2016. 58(4). 627–639. <https://doi.org/10.12989/SEM.2016.58.4.627> (Accessed 10 September 2020). [in English].

9. Semerak, F.V. and Glek, R.R. (1993), *The thermally stressed state of a round plate heated by an annular heat source*. *J Math Sci*. 64, 944–946. 1993. <https://doi.org/10.1007/BF01140322> (Accessed 10 September 2020). [in English].

10. Semerak M.M., Hlova T.Ya., Chernetskiy V.V. and Baytala V.M. (2015), “*Napryzhenno-deformovanui stan stinku ta dnyshcha vertikalnuh stalevuh rezervuariv pru ih nahrivi*” [Stress-strain state of the wall and bottom of vertical steel tank

under heating]. *Bulletin of Lviv state university of life safety*. 2015. №12. pp. 228–235. [in Ukrainian].

11. Lykov A. V. (1967), “*Teoriya teploprovodnosti*” [The theory of heat conduction]: M.: Higher school. 1967. 600 p. [in Russian].

12. Tymoshenko S.P. and Gudier Dz.h. (1975), “*Teoriya upryhosti*” [The theory of elasticity]. M.: Science. 1975. 576 p. [in Russian].

## ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЦЕЛОСТНОСТЬ РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Т.Я. Глова, М.М. Семерак, Б.Н. Глова

*Исследовано нестационарное температурное поле в круглых пластинчатых днищах металлических резервуаров хранения нефтепродуктов и токсических веществ, которое меняется со временем. При моделировании процесса нагрева пластины учтены краевые условия второго рода. Используя преобразование Лапласа, получены аналитические выражения для исследования температурного поля и температурных деформаций. Определено напряженно-деформированное состояние круглой пластинчатой конструкции с защемленными краями, обусловленный нестационарным температурным полем. Проведенные расчеты показали, что наибольшие температурные напряжения возникают на боковой поверхности цилиндрической конструкции.*

**Ключевые слова:** температура, температурные напряжения, деформации, перемещения, пластина.

## THE INFLUENCE OF TEMPERATURE CHANGES ON THE INTEGRITY OF TANKS FOR STORAGE OF PETROLEUM PRODUCTS AND TOXIC SUBSTANCES

T. Hlova, M. Semerak, B. Hlova

*The round plate elements are widely used in engineering and power plants, as well as in the oil, chemical and construction industries. When the temperature changes due to technogenic and natural factors, they are deformed and there are temperature stresses, which are often the cause of their destruction. The magnitude of deformations and stresses depends on the magnitude and temperature gradient, as well as the physical and mechanical characteristics of the metal and the conditions of fixing the structural elements. It is shown that the greatest temperature stresses occur on the side surface of a cylindrical construction.*

*The non-stationary temperature field in the round lamellar elements of engineering constructions, which changes with time, is investigated. Modeling the process of heating the round plates, the boundary conditions of the second kind are taken into account. Using the Laplace transformation, we obtained analytical expressions to study the temperature field and temperature deformations. The stress-strain state of round lamellar constructions with clamped edges due to a non-stationary temperature field is determined.*

*This article proposes the methodology of research of a non-stationary stress-strain state in a cylindrical plate at heating on a side surface. The obtained results allow estimating the stress state at each point of the construction depending on the radius and physical and mechanical characteristics of the material from which the construction is made. The researches have shown that the temperature stresses that occur in plate constructions vary depending on the radius and time. The analysis of graphical researches shows that the destruction of the tank can occur by achieving a critical value of tangential stresses. The sharpest change of the tangential and radial stresses occurs at the initial moment of temperature action.*

**Keywords:** temperature, temperature stresses, deformation, displacement, plate.