

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
79 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

**Одеса 2019**

Наукове видання

Збірник тез доповідей 79 наукової конференції викладачів академії  
16 – 19 квітня 2019 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.  
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою  
Одеської національної академії харчових технологій,  
протокол № 9 від 02.04.2019 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,  
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,  
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Станкевич Г.М., д.т.н., професор,

Савенко І.І., д.е.н., професор,

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор,

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор

Отриманий сухий залишок зважували і повторно розчиняли в об'ємі води рівному вихідному (взятому для екстракції). При цьому в'язкість розчинів полісахаридів відновлюється, що важливо при практичному використанні сухих полісахаридів.

Отримані результати представлені в таблицях 1-2.

**Таблиця 1 – Значення в'язкості (Па.сек.) екстракту полісахаридів льону в залежності від часу та потужності ультразвукової обробки**

Потужність випромінювання Вт/м <sup>2</sup>	Час обробки (хвилини)			
	5	10	15	20
20	3,9	4,7	5,1	5,2
30	4,2	5,3	5,8	5,9
70	4,5	6,2	7,1	7,2

**Таблиця 2 – Значення мас сухого залишку (в грамах) в залежності від часу та потужності ультразвукової обробки**

Час обробки, (хвилини)	Потужність (Вт/м <sup>2</sup> )		
	20	30	70
5	0,0007	0,0009	0,0015
10	0,0021	0,0029	0,0033
15	0,0041	0,0055	0,0062
20	0,0052	0,0061	0,0075

Проведені дослідження показали, що при застосування УЗ обробки в процесі екстрагування полісахаридів льону істотно знижується час екстракції. Максимальний вихід полісахаридів має місце при УЗ обробки екстракції потужністю 70 Вт/м<sup>2</sup> протягом 20 хвили. Отримані таким способом полісахариди льону можна успішно застосовувати в якості антиоксидантних, бактерицидних, фунгіцидних і антивірусних препаратів.

## GRINDING TEMPERATURE MODELING

**Natalia Lishchenko, Doctor of Science, associate professor  
Odessa National Academy of Food Technologies**

Grinding temperature mathematic models need for the designing, monitoring and diagnosing the grinding operation to boost the operation throughput. This is fully relevant, for example, for CNC gear grinding machines. Once this problem is solved, it becomes possible to develop appropriate computer subsystems to optimize and control the grinding operation on CNC machines at the stages of production and its preparation. The urgency of solving this problem is confirmed by the large number of relevant publications. The temperature in the grinding zone is one of the main factors limiting the performance of grinding.

The state of the problem in the field of the grinding thermophysical theory can be considered taking into account the following philosophical technical concepts that predetermine the corresponding particular approaches to the solution of the corresponding problems. Firstly, it is the concept of dry and wet grinding, which predetermines the absence or accounting of convective heat transfer under the action of grinding fluid. Secondly, it is the concept of macro- and micro-grinding, which allows considering integral (due to averaging) or local heat fluxes with and without taking into account the effect on temperature of instantaneous cutting elements – sections of abrasive grains separated by pores of the grinding wheel (highly porous grinding wheels) as well as their accidental impact on the surface being ground. Thirdly, the concept of super-micro-grinding, which involves taking into account the effect of individual cutting grains of the grinding wheel, with and

without taking into account convective heat transfer. The first concept most closely corresponds to the theory of the Jaeger's moving heat source, on the basis of which simplified formulas for determining the maximum grinding temperature are given in a number of sources without corresponding justifications.

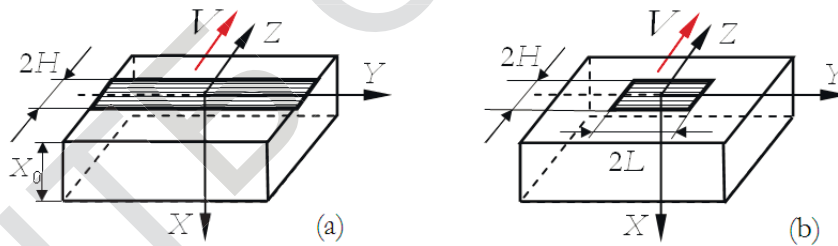
The grinding temperature determination on the basis of moving strip source mathematical model with the restriction of the source along the  $Y$  axis (Fig. 1 a) is a complex task of mathematical thermophysics. The task solution is obtained by H.S. Carslaw and J.C. Jaeger for an abstract infinite solid with moving heat strip source on it when the initial temperature of the solid is equal to zero and at a constant of the heat flux density  $q$  in the contact zone surface. This solution in our notation has the form

$$T_{2D}(Z, X, H) = \frac{2qa}{\pi\lambda V} \int_{Z-H}^{Z+H} \exp(u) K_0\left(\sqrt{X^2 + u^2}\right) du, \quad (1)$$

where  $a$  and  $\lambda$  are the thermal diffusivity in  $m^2/s$  and thermal conductivity in  $W/(m \cdot K)$  of the workpiece material;  $V$  is the heat source velocity,  $m/s$ ;  $X, Z$  are dimensionless (relative) coordinates which correspond to dimensional coordinates  $x, z$  in  $m$ ;  $H$  is the dimensionless heat source half-width which correspond to the dimensional half-width  $b$  in  $m$ ;  $K_0(s)$  stands for the zeroth-order modified Bessel function of the second kind.

In equation (1) the following designations are used:  $X = \frac{Vx}{2a}$ ;  $Z = \frac{Vz}{2a}$ ;  $H = \frac{Vb}{2a}$ . It is noted in that for large values of  $H$  the maximum temperature occurs near  $Z=H$  and is approximately  $qb / \lambda \sqrt{\pi H}$  which is the value found for the one-dimensional solution at the end of time  $2h/V$  for heat supply at the rate of  $q$  over a plane in the infinite solid.

Another problem is the study of the close agreement of three- and two-dimensional solutions of differential equations of heat conduction obtained under the same second-kind boundary conditions that most closely correspond to the dry grinding process.



**Fig. 1 – Strip (a) and rectangular (b) moving heat sources in a semi-infinite solid with a sufficiently large size  $X_0$**

The determination of temperature on the basis of the moving strip source mathematical model with the restriction of this source along the  $Y$  axis (Fig. 1 b) is a complex task of mathematical thermophysics. The solution of this problem for the temperature determination at a uniform heat flux  $q$  and for the same initial and boundary conditions has the following form

$$T_{3D}(X, Y, Z, L, H) = \frac{2qa}{4\lambda V \sqrt{2\pi}} \int_0^{\infty} \exp\left(\frac{-X^2}{2u}\right) \left( \operatorname{erf}\left(\frac{Y+L}{\sqrt{2u}}\right) - \operatorname{erf}\left(\frac{Y-L}{\sqrt{2u}}\right) \right) \times \\ \times \left( \left( \operatorname{erf}\left(\frac{Z+H+u}{\sqrt{2u}}\right) - \operatorname{erf}\left(\frac{Z-H+u}{\sqrt{2u}}\right) \right) \right) \frac{1}{\sqrt{u}} du, \quad (2)$$

where  $Y$  is dimensionless (relative) coordinate which correspond to dimensional coordinate  $y$ ;  $L$  is the dimensionless heat source half-length, which correspond to the same dimensional parameter  $l$

in m. Here it is assumed that:  $\xi = \frac{V(x-x')}{2a}$ ,  $L = \frac{Vl}{2a}$ ,  $-b < x < b$ ,  $-l < y < l$ . In formula (2)

$\text{erf}(s) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^s \exp(-\xi^2) d\xi$  is the well-known Gauss error special function.

### Conclusions

1. A classification of the three-, two- and one-dimensional solutions of differential equations of heat conduction with the same initial and boundary conditions, which best meet the grinding conditions, was performed.

2. These solutions were converted to a typical dimensionless form, allowing investigating the temperature field at the stages of heating the surface to be ground and its cooling (there is no heating) depending on the dimensionless parameter  $f$ , which is equal to the  $Z/H$  for three- and two-dimensional solutions, and to the  $B/H$  for one-dimensional one. In the first case, the variable  $f$  is the ratio of the spatial dimensionless parameters while in the second – of the time dimensionless parameters. Thus, the variable  $f$  is a twice dimensionless parameter.

3. The analysis of the maximum temperatures obtained from the two- and one-dimensional solutions depending on the Peclet number  $H$  magnitude, which characterizes the dimensionless velocity of the moving heat source, was performed. It is shown that if the Peclet number is greater than or equal to 4 ( $H \geq 4$ ), the determination of the temperature both on the surface of the workpiece and at a depth of two-fold temperature drop can be made on the basis of the one-dimensional solution with a difference in determining the maximum temperature, compared to the two-dimensional solution, of no more than 5 %.

4. In general, for the three-, two- and one-dimensional solutions there are two results close agreement conditions. Firstly, for the rectangular shape of the contact spot with the overall dimensions of  $2H \times 2L$ , it is necessary to check the condition  $H/L < 1$ . For  $H/L = 1$  and  $H/L > 1$  the close agreement is violated. Secondly, as it was mentioned above the Peclet number  $H$  should be greater than or equal to 4 ( $H \geq 4$ ), which corresponds to a fast moving heat source and multi-strokes speed grinding modes on modern CNC machines, e.g. in the profile gear grinding.

## СЕКЦІЯ «ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

### ПРО ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯНЬ ІНФІНІТЕЗИМАЛЬНИХ КОНФОРМНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ПОВЕРХОНЬ

Федченко Ю.С., к.ф.-м.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Розглянемо поверхню  $S$  у евклідовому просторі  $E^3$  з векторно-параметричним рівнянням  $\bar{r} = \bar{r}(x^1, x^2)$  та її деформацію  $S_\varepsilon: \bar{r}_\varepsilon = \bar{r}(x^1, x^2) + \varepsilon \bar{U}(x^1, x^2)$ , де  $\bar{U}(x^1, x^2) = u_i \bar{r}^i + u_n \bar{n}$  – вектор зміщення,  $\varepsilon$  – малий параметр, а  $u_i(x^1, x^2)$ ,  $u_n(x^1, x^2)$  – відповідно тангенціальні та нормальні компоненти вектора зміщення (Рис. 1).

НАПРЯМОК УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МОЛОТКОВИХ ДРОБАРОК Солдатенко Л.С.....	183
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗБІРНО-ВИВІДНОГО ПРИСТРОЮ (ЗВП) ДИСКОВИХ КОМІРКОВИХ СЕПАРАТОРІВ Солдатенко Л.С., Островський І.А.....	184

### СЕКЦІЯ «ФІЗИКА І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

RELAXATION PROCESSES IN THIN FILMS OF PVDF-BATIO <sub>3</sub> COMPOSITES Sergeeva A.E., Fedosov S.N.....	185
PYROELECTRICITY AND RESIDUAL POLARIZATION IN PVDF THIN FILMS WITH NANO-SCALE STRUCTURE Sergeeva A.E., Fedosov S.N.....	186
POLING OF SIDE-CHAIN NON-LINEAR OPTICAL THIN POLYMER FILMS DURING THEIR SOLIDIFICATION Fedosov S.N., P. Carr, Sergeeva A.E.....	187
DIELECTRIC RELAXATION IN POLYSTYRENE THIN FILMS DOPED WITH DR1 GUEST MOLECULES Fedosov S.N., Giacometti J.A., Sergeeva A.E.....	187
УЛЬТРАЗВУКОВА ЕКСТРАКЦІЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ЛЬОНУ Задорожний В.Г.....	188
GRINDING TEMPERATURE MODELING Lishchenko Natalia.....	189

### СЕКЦІЯ «ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

ПРО ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯНЬ ІНФІНІТЕЗИМАЛЬНИХ КОНФОРМНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ПОВЕРХОНЬ Федченко Ю.С.....	191
A-ДЕФОРМАЦІЇ ПОВЕРХОНЬ, LGT-ЛІНІЇ, ГРАДІЄНТНИЙ ВЕКТОР Вашпанова Н.В., Подоусова Т.Ю.....	193

### СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА МЕХАТРОНІКА»

НОВИЙ ПІДХІД КІНЕМАТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ КРИВОШИПНО-ПОВЗУННОГО МЕХАНІЗМА Амбарцумянц Р.В., Кара О.Д.....	194
КІНЕТОСТАТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ШАРНІРНОЇ ГРУПИ АССУРА ЧЕТВЕРТОГО КЛАСУ ДРУГОГО ПОРЯДКУ Амбарцумянц Р.В., Ліпін А.П., Ромашкевич С.О.....	196
ПРЕС ЗІ ЗВОРОТНИМ ХОДОМ ШНЕКА Амбарцумянц Р.В., Тутаєв С.В.....	199
ВИКОРИСТАННЯ СПОСТЕРІГАЧІВ ЛЮЕНБЕРГЕРА В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ ГЕРМЕТИЧНИХ КОМПРЕСОРИВ Букарос А.Ю., Карповіч О.Я., Малишев В.Л.....	200
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ШНЕКОВОГО ПРЕСА ДЛЯ ВИНОГРАДУ Галіулін А.А., Монтік П.М., Ліпін А.П., Шипко І.М.....	201
ПРОЦЕСИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ РЕЛАКСАЦІЇ В ЛЕГОВАНИХ ПЛІВКАХ ПОЛІСТИРОЛУ, ЕЛЕКТРИЗОВАНИХ У КОРОННОМУ РОЗРЯДІ Ревенюк Т.А.....	204
СУЧАСНІ КОНСТРУКЦІЇ ПАСІВ І МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ КРУГЛОПАСОВИХ ПЕРЕДАЧ Риженко М.М., Аванес'янц А.Г., Аванес'янц Г.А.....	206
ЗБУДЖЕННЯ КАВІТАЦІЇ ЯК ТУРБУЛІЗУЮЧИЙ ФАКТОР ЗВУКОКАПЛЯРНОГО ПОТОКУ РІДИНИ В КАПЛЯРІ Розіна О.Ю.....	208
ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ, РОЗМОРОЖЕНОЇ ПІСЛЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ Штепа Є.П.....	210

### СЕКЦІЯ «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА ТА ТЕХНІЧНИЙ ДИЗАЙН»

ФОРМАЛІЗАЦІЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ КРЕСЛЕННЯ ПОВЕРХНІ Ломовцев Б.А., Іваненко Є.В.....	211
--	-----