

ISSN 2518-1726 (Online),  
ISSN 1991-346X (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

ӘЛЬ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

AL-FARABI KAZAKH  
NATIONAL UNIVERSITY

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ



PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

## 2 (318)

НАУРЫЗ – СӘУІР 2018 ж.

МАРТ – АПРЕЛЬ 2018 г.

MARCH – APRIL 2018

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН

ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

Б а с р е д а к т о р ы  
ф.-м.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғ.М. Мұтанов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Жұмаділдаев А.С.** проф., академик (Қазақстан)  
**Кальменов Т.Ш.** проф., академик (Қазақстан)  
**Жантаев Ж.Ш.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Өмірбаев У.У.** проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Жүсіпов М.А.** проф. (Қазақстан)  
**Жұмабаев Д.С.** проф. (Қазақстан)  
**Асанова А.Т.** проф. (Қазақстан)  
**Бошқаев К.А.** PhD докторы (Қазақстан)  
**Сұраған Д.** корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Quevedo Hernando** проф. (Мексика),  
**Джунушалиев В.Д.** проф. (Қырғыстан)  
**Вишневский И.Н.** проф., академик (Украина)  
**Ковалев А.М.** проф., академик (Украина)  
**Михалевич А.А.** проф., академик (Белорус)  
**Пашаев А.** проф., академик (Әзірбайжан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Тигиняну И.** проф., академик (Молдова)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)  
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде  
01.06.2006 ж. берілген №5543-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.  
Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [physics-mathematics.kz](http://physics-mathematics.kz)

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2018

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор  
д.ф.-м.н., проф. академик НАН РК **Г.М. Мутанов**

Редакционная коллегия:

**Джумадильдаев А.С.** проф., академик (Казахстан)  
**Кальменов Т.Ш.** проф., академик (Казахстан)  
**Жантаев Ж.Ш.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Умирбаев У.У.** проф. чл.-корр. (Казахстан)  
**Жусупов М.А.** проф. (Казахстан)  
**Джумабаев Д.С.** проф. (Казахстан)  
**Асанова А.Т.** проф. (Казахстан)  
**Бошкаев К.А.** доктор PhD (Казахстан)  
**Сураган Д.** чл.-корр. (Казахстан)  
**Quevedo Hernando** проф. (Мексика),  
**Джунушалиев В.Д.** проф. (Кыргызстан)  
**Вишневский И.Н.** проф., академик (Украина)  
**Ковалев А.М.** проф., академик (Украина)  
**Михалевич А.А.** проф., академик (Беларусь)  
**Пашаев А.** проф., академик (Азербайджан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Тигиняну И.** проф., академик (Молдова)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)  
Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов  
Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5543-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.  
Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [physics-mathematics.kz](http://physics-mathematics.kz)

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2018

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

E d i t o r i n c h i e f  
doctor of physics and mathematics, professor, academician of NAS RK **G.M. Mutanov**

E d i t o r i a l b o a r d:

**Dzhumadildayev A.S.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Kalmenov T.Sh.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Zhantayev Zh.Sh.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Umirbayev U.U.** prof. corr. member. (Kazakhstan)  
**Zhusupov M.A.** prof. (Kazakhstan)  
**Dzhumabayev D.S.** prof. (Kazakhstan)  
**Asanova A.T.** prof. (Kazakhstan)  
**Boshkayev K.A.** PhD (Kazakhstan)  
**Suragan D.** corr. member. (Kazakhstan)  
**Quevedo Hernando** prof. (Mexico),  
**Dzhunushaliyev V.D.** prof. (Kyrgyzstan)  
**Vishnevskiy I.N.** prof., academician (Ukraine)  
**Kovalev A.M.** prof., academician (Ukraine)  
**Mikhalevich A.A.** prof., academician (Belarus)  
**Pashayev A.** prof., academician (Azerbaijan)  
**Takibayev N.Zh.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief.  
**Tiginyanu I.** prof., academician (Moldova)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.**

**ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5543-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [physics-mathematics.kz](http://physics-mathematics.kz)

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2018

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 2, Number 318 (2018), 54 – 60

UDC 539.3(043.3)

A.Seitmuratov<sup>1</sup>, N.Medeubaev<sup>2</sup>, G.Yeshmurat<sup>1</sup>, G.Kudebayeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda, Kazakhstan;

<sup>2</sup>The E. A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan.

[angisin@mail.ru](mailto:angisin@mail.ru), [gulnuresh@mail.ru](mailto:gulnuresh@mail.ru), [galiya\\_79a@mail.ru](mailto:galiya_79a@mail.ru)

## APPROXIMATE SOLUTION OF THE AN ELASTIC LAYER VIBRATION TASK BEING EXPOSED OF MOVING LOAD

**Annotation:** The present work is devoted to the dynamics stability study of wave processes of plane and circular elements, and it is also being considered a class of plane tasks about moving loads effect on the surface of a layered elastic half-plane under the nonlinear law of stress versus deformation. While studying the wave processes of planar and circular elements in deformable bodies, the concept of phase velocity is introduced as the rate of phase medium change. In the case of harmonic vibrations of a cylindrical shell, the phase speed is expressed through the frequency of natural oscillations of freely supported along the edges of the shell, and therefore, the investigation of waves in plane and circular elements has the most direct relation to the problem of determining the own forms and vibration frequencies of finite length shells. If the studies are carried out taking into account the material rheological properties of considered system, there is a surrounding system environment, also generally displaying rheological properties, the use of these methods is considerably difficult. In such cases, the influence of rheological parameters on the components of the complex phase velocity is studied in definite values of the vibration frequencies. At present article, it is being considered an approximate solution of the nonlinear task about the effect of a moving load on an elastic layer lying on an undeformable base under the nonlinear stress law of depending strains from deformations.

**Key words:** stability, dynamics, mobile loading, harmonic oscillations, deformation, rheology, oscillation, purity, wave processes.

While solving the problems of wave processes of plane and circular elements in deformable bodies, the concept of phase velocity is introduced as the rate of change of the phase medium. In this case of harmonic vibrations of a cylindrical shell, the phase velocity is expressed through the frequency of natural oscillations freely supported along the edges of the shell, and therefore, the investigation of waves in plane and circular elements has the most direct relation to the problem of determine the proper forms and vibration frequencies of finite length shells.

In many studies, two methods are usually used to determine the characteristics of waves.

It is studied the instantaneous state of the medium, corresponding to a certain fixed time moment.

It is studied the change in time of the body constant state at some fixed point.

If the studies are carried out taking into account the rheological properties of the considered system material or, there is a surrounding medium, also generally displaying rheological properties, the use of these methods is considerably difficult. In such cases, the influence of rheological parameters on the components of the complex phase velocity is studied for certain values of the vibration frequencies.

The physical law of stress-strain relation in a plane formulation is adopted in the form

$$\begin{aligned}\sigma_{jj} &= 3K\varepsilon_0 [1 + \alpha x_0 \varepsilon_0^2] + 2\mu(\varepsilon_{jj} - \varepsilon_0) [1 + \alpha \gamma_0 \psi_0^2] \\ \sigma_{ij} &= \mu \varepsilon_{ij} [1 + \alpha \gamma_0 \psi_0^2], \quad (i \neq j; i, j = x, y)\end{aligned}\quad (1)$$

где  $\varepsilon_0; \psi_0$  - average volumetric strain and intensity of strain rate  $\alpha$  - small parameter.

Oscillations in a layer are boundary conditions:

$$\begin{aligned} \sigma_{yy} = f_y(x, t), \quad \sigma_{xy} = 0, \quad y = h, \\ v = 0, \quad \sigma_{xy} = 0, \quad y = 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Due to the boundary conditions, the longitudinal displacement  $u$  is an even function of the coordinate and a transverse movement  $v$  odd in  $x$ .

Therefore, we will continue these functions on  $y$  from  $-h$  to 0.

Then, instead of the problem for an elastic layer lying on an undeformable base, we obtain the task for a thickness layer  $2h$  ( $-h \leq y \leq h$ ), on the surface of which  $y = \pm h$  external forces are set

$$\sigma_{yy} = f(x, t), \quad \sigma_{xy} = 0. \quad (3)$$

However, in such a formulation the problem remains very complicated in the mathematical formulation and obtaining its solution presents great difficulties. This problem can be solved in an approximate formulation, considering the elastic layer as an elastic thickness plate  $2h$ .

Approximate equation of the longitudinal vibration of a plate in a nonlinear setting for the main part of the longitudinal displacement  $U$  has the following form:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 U}{\partial t^2} - C_{nl}^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{2}{9} \alpha \frac{x_0 k}{\rho} \left( \frac{4\mu - \rho C_{nl}^2}{4\mu} \right)^4 \frac{\partial}{\partial x} \left[ \left( \frac{\partial U}{\partial x} + \right. \right. \\ \left. \left. + \frac{1}{\mu} f_y \right)^3 \right] = \frac{1}{\rho} \left( \frac{\rho C_{nl}^2}{2\mu} - 1 \right) \frac{\partial f_y}{\partial x} \end{aligned} \quad (4)$$

Let us consider a special case of an external rolling effort, when:

$$f_y(x, t) = f_y(x - Dt), \quad (5)$$

where  $D$  - the speed of movement of the external load on the surface layer is considered constant.

We introduce the moving coordinate

$$x' = x - Dt, \quad (6)$$

and for simplicity  $x, y$  we omit the primes.

In moving coordinates, the longitudinal vibration of elastic layer or plate with the physical nonlinearity of the law  $\sigma(\varepsilon)$  with allowance for the external mobile load is described by the following nonlinear ordinary equation:

$$\begin{aligned} (D^2 - \tilde{N}_{ie}^2) \frac{d^2 U}{dx^2} - \frac{2}{9} \alpha \frac{x_0 k}{\rho} \left( \frac{4\mu - \rho c_{ie}^2}{4\mu} \right)^4 \frac{d}{dx} \left[ \left( 2 \frac{dU}{dx} + \right. \right. \\ \left. \left. + \frac{f_y}{\mu} \right)^3 \right] = \frac{1}{\rho} \left( \frac{\rho \tilde{N}_{ie}^2}{2\mu} - 1 \right) \frac{\partial f_y}{\partial x} \end{aligned} \quad (7)$$

obtained from the (4) when replacing (6).

Integrating (7) on  $x$ , taking into account the damping condition at infinity

Relatively  $\frac{dU}{dx}$  we obtain a cubic equation:

$$\left(\frac{dU}{dx}\right)^3 + \frac{3}{2\mu} f_y \left(\frac{dU}{dx}\right)^2 + \left[ \frac{3}{4\mu^2} f_y^2 - \frac{9\rho(D^2 - C_{ni}^2)}{16\alpha x_0 k} \left(\frac{4\mu}{4\mu - \rho C_{ni}^2}\right)^4 \right] \times$$

$$\times \frac{dU}{dx} + \left[ \frac{1}{8\mu^3} f_y^3 - \frac{9(2\mu - \rho C_{ni}^2)}{32\alpha\mu x_0 k} \left(\frac{4\mu}{4\mu - \rho C_{ni}^2}\right)^4 f_y \right] = 0 \quad (8)$$

Substitution

$$\frac{dU}{dx} = S - \frac{a}{3};$$

the equation(8) is reduced to the form:

$$S^3 + PS + q = 0, \quad (9)$$

where:  $a = \frac{3}{2\mu} f_y$ ,

$$P = -\frac{9\rho(D^2 - C_{i\bar{e}}^2)}{16\alpha x_0 k} \left(\frac{4\mu}{4\mu - \rho C_{i\bar{e}}^2}\right)^4,$$

i.e.  $P$  does not depend on external load  $a$

$$q = -\frac{9(2\mu - \rho C_{i\bar{e}}^2)}{32\alpha\mu x_0 k} \left(\frac{4\mu}{4\mu - \rho C_{i\bar{e}}^2}\right)^4 f_y.$$

Let us consider the case when  $\alpha < 0$  (similarly, the problem is solved in the case  $\alpha > 0$ ).  
If we consider the excess sound mode

$$D > C_{i\bar{e}}$$

i.e. when the perturbation in the layer before the load is absent, it is clear that  $P > 0$  and the equation(9) ( respectively (8)) has one real solution.

If the speed of movement of an external load  $D$  satisfies the inequality

$$D < C_{i\bar{e}}$$

i.e subsonic mode, then  $P < 0$  and the equation (9) ( respectively(8)) can have another solution.

One real solution of equation (8) in the subsonic mode has the form:

$$\frac{dU}{dx} = \sqrt[3]{-\frac{q(x)}{2} + \sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3 + \left(\frac{q(x)}{2}\right)^2}} + \sqrt[3]{-\frac{q(x)}{2} - \sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3 + \left(\frac{q(x)}{2}\right)^2}} - \frac{a(x)}{3}. \quad (10)$$

Integrating (10) X with respect to the damping condition of the displacement at infinity, and the transition to the fixed coordinates, we obtain:

$$U = \int_{\infty}^{x-Dt} \left[ \sqrt[3]{-\frac{q(\xi)}{2} + \sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3 + \left(\frac{q(\xi)}{2}\right)^2}} + \sqrt[3]{-\frac{q(\xi)}{2} - \sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3 + \left(\frac{q(\xi)}{2}\right)^2}} - \frac{a(\xi)}{3} \right] d\xi \quad (11)$$

The magnitude of the voltage  $\sigma_{xx}$  is approximately calculated by the formula:

$$\sigma_{xx} = \rho C_{i\bar{e}}^2 \left[ \sqrt[3]{-\frac{q(x-Dt)}{2} + \sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3 + \left(\frac{q(x-Dt)}{2}\right)^2}} + \sqrt[3]{-\frac{q(x-Dt)}{2} - \sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3 + \left(\frac{q(x-Dt)}{2}\right)^2}} \right] - f_y(x-Dt) - \alpha \left[ \left( \frac{\rho C_{i\bar{e}}^2}{2\mu} - 1 \right) f_2(U) - f_1(U) \right], \quad (12)$$

where,

$$f_2(U) = \frac{1}{9} x_0 k \left( \frac{4\mu - \rho C_{ni}^2}{4\mu} \right)^3 \left( 2 \frac{\partial U}{\partial x} + \frac{1}{\mu} f_y \right)^3;$$

$$f_1(U) = \frac{1}{9} x_0 k \left[ 2 \left( 1 - \frac{\rho C_{ni}^2}{4\mu} \right) \frac{\partial U}{\partial x} + \frac{1}{\lambda + 2\mu} f_y - \frac{\alpha}{\lambda + 2\mu} f_2(U) \right]^3.$$

From the last expressions it follows that when  $\alpha \rightarrow 0$  we obtain a solution for the linear problem.

If the non-linearity parameter  $\alpha$  is assumed sufficiently small, then instead of (11) we can approximately use the formula for displacement:

$$U = \frac{1}{\rho(D^2 - C_{i\bar{e}}^2)} \left( \frac{\rho C_{i\bar{e}}^2}{2\mu} - 1 \right) \int_{\infty}^{x-Dt} f_y(\xi) d\xi + \alpha \left\{ \frac{2}{9} \frac{x_0 k}{\rho(D^2 - C_{i\bar{e}}^2)} \times \left( \frac{4\mu - \rho C_{ni}^2}{4\mu} \right)^4 \left[ \frac{\rho D^2 - 2\mu}{\mu \rho(D^2 - C_{ni}^2)} \right]^3 \int_{\infty}^{x-Dt} f_y^3(\xi) d\xi \right\} \quad (13)$$

At small  $\alpha$  values for the voltage  $\sigma_{xx}, \sigma_{yy}, \sigma_{xy}$  formulas are obtained:

$$\sigma_{xx} = \frac{D^2}{D^2 - C_{i\bar{e}}^2} \left( \frac{\rho C_{i\bar{e}}^2}{2\mu} - 1 \right) f_y + \alpha \left\{ \frac{2}{9} \frac{x_0 k C_{i\bar{e}}^2}{D^2 - C_{i\bar{e}}^2} \times \left( \frac{4\mu - \rho C_{ni}^2}{4\mu} \right)^4 \left[ \frac{\rho D^2 - 2\mu}{\mu \rho(D^2 - C_{i\bar{e}}^2)} \right]^3 f_y^3 + 2 \left( 1 - \frac{\rho C_{i\bar{e}}^2}{4\mu} \right) f_2(U) \right\} +$$



$$\begin{aligned}
 & + \frac{y^2}{2} \left\{ \left[ \rho D^2 \left( \frac{\rho C_{ni}^2}{2\mu} + 1 \right) - \rho D^2 \left( \frac{\rho C_{ni}^2}{2\mu} - 1 \right) + 3(\lambda + 2\mu) \left( \frac{\rho C_{ni}^2}{2\mu} - 2 \right) - 2(\rho C_{ni}^2 - 3\mu) \right] \frac{\partial^3 U}{\partial x^3} + \right. \\
 & + \frac{1}{\lambda + 2\mu} \left[ \rho D^2 \left( \frac{\rho C_{ni}^2}{2\mu} - 1 \right) + 4\mu - 3(\lambda + 2\mu) \right] \frac{\partial^2 f_y}{\partial x^2} - \\
 & \left. - \frac{\alpha}{\lambda + 2\mu} \left[ \rho D^2 \left( \frac{\rho C_{ni}^2}{2\mu} - 1 \right) + 4\mu - 3(\lambda + 2\mu) \right] \frac{\partial^2 f_2(U)}{\partial x^2} - \alpha \frac{4\mu}{4\mu - \rho C_{ni}^2} \frac{\partial^2 f_2(U)}{\partial x^2} \right\}; \quad (14)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{zz} = f_y + \frac{y^2 - h^2}{2} \left\{ \frac{\rho C_{ni}^2}{2\mu} (\rho D^2 - 2\mu) \frac{\partial^3 U}{\partial x^3} - \left( \frac{\rho D^2}{\lambda + 2\mu} + \frac{\rho C_{ni}^2}{2\mu} - 1 \right) \frac{\partial^2 f_y}{\partial x^2} + \right. \\
 \left. + \alpha \left( \frac{\rho D^2}{\lambda + 2\mu} + \frac{\rho C_{ni}^2}{2\mu} - 2 \right) \frac{\partial^2 f_2(U)}{\partial x^2} \right\};
 \end{aligned}$$

$$\sigma_{xz} = \alpha + \left( y - \frac{1}{h^2} y^3 \right) \frac{x_0 k}{192} \left( \frac{4\mu - \rho C_{ie}^2}{\mu} \right)^4 \left[ \frac{\rho D^2 - 2\mu}{\mu \rho (D^2 - C_{ie}^2)} \right]^3 f_z^2 f_z^1.$$

If  $f_z(x - Dt)$  given as

$$f_y(x - Dt) = \sigma_0 \beta (x - Dt) l^{-\beta(x - Dt)}, \quad (15)$$

then, for example, with respect to the dimensionless relation  $\frac{\sigma_{xx}}{\sigma_0}$  approximately obtain:

$$\frac{\sigma_{xx}}{\sigma_0} = l_1 \xi l^{-\xi} + \alpha l_2 \sigma_0^2 \xi^3 l^{-3\xi}, \quad (\alpha < 0), \quad (16)$$

where,

$$l_1 = \frac{D^2}{D^2 - C_{ni}^2} \left( \frac{\rho C_{ni}^2}{2\mu} - 1 \right) > 0,$$

$$l_2 = \frac{D^2}{D^2 - C_{ni}^2} \cdot \frac{x_0 k (4\mu - \rho C_{ni}^2)^4 (\rho D^2 - 2\mu)}{1152 \mu^7 \rho^3 (D^2 - C_{ni}^2)^3} > 0$$

The present work is devoted to the dynamics stability study of wave processes of plane and circular elements, and it is also being considered a class of plane tasks about moving loads effect on the surface of a layered elastic half-plane under the nonlinear law of stress versus deformation. A class of plane problems on the effect of moving loads on the surface of a layered elastic half-plane is solved. The

problems of this class are of great practical interest and, in addition, can serve as a standard for the development of various numerical algorithms for solving dynamic problems.

#### REFERENCES

- [1] Alexandrov A.Ya., Kurshin L.M. Multilayered plates and shells - VII All-Union Conference on the theory of shells and plates. – M.: Science, 1970, p.714-722.
- [2] D. Bland. Theory of linear viscoelasticity.– M: World, 1965. – 428p.
- [3] B.G. Korenev On the motion of loads on plate lying on elastic base. - Moscow: Construction Mechanics and Design of Structures. – M.: Construction mechanics and calculation of structures. № 6, 1965.
- [4] Korn G., Korn T., Handbook of Mathematics for Scientists and Engineers. - M: "Science" 1973.
- [5] Yu.N. Rabotnov Mechanics of deformable solid. – M.: Science, 1979, 744p.
- [6] Rahmatullin H.A. Saatov Ya.U., Sabadash P.F., Filippov I.G. Two-dimensional problems on unsteady motion of continuous media.– Tashkent: FAN, 1969, 288p.
- [7] I.G. Filippov Cheban V.G. Mathematical theory of oscillations of elastic and viscoelastic plates and rods.– Kishinyev: Shtiinzya, 1988,-190p.
- [8] I.G. Filippov, S.I. Filippov, V.I. Kostin Dynamics of two-dimensional composites. - Proceedings of the International conference on mechanics and materials, USA, Los Angeles 1995, p.75-79.
- [9] Philipov A.I. Propagation of waves in elastic rod surrounded by Winkler-type medium. // Bulletin of the Moscow State University. Ser. 1. Mathematics, mechanics, 1983, p. 74-78.
- [10] Brunelle E.J. The elastic and dynamics of transversely isotropic of Timoshenko beam // J. Compos. Mater. 1970. Vol. 4, p.404-416.
- [11] Brunelle E.J. Buskling of transversely isotropic Mindlen plates // AIAA 1977, Vol. 9, No 6, p.1018-1022.
- [12] Biot M.A. General theory of three-dimensional consolidation. J.Apple
- [13] Bowen P.M. Incompressible porous media models by use of the theory mixtures. Int. J. Engng. Sci., 1980, 18, p.1129-1148.
- [14] Solid with those of Derski. Bull. Acad. Polon. Sci. Ser. Sci. Techn., 1978, 26, № 10-11, p.455-461.
- [15] Ewing W., Jardetsky W., Press F. Elastic waver in Layered Media, meyrwahlle, New-York, 1957, p.90-93.
- [16] Sejtмуратов A.Zh. Oscillations of infinite strip of plate located under surface // Dep. v VINITI №3399-V 96 from 22.11.96. M., 1996.
- [17] Filippov I.G. Cheban V.G. Mathematical theory of the vibration of elastic and viscoelastic plates and cores. Kishinyev:Shtiinzya, 1988. P. 190-193.
- [18] Sejtмуратов A.Zh., Umbetov U. Modeling and forecasting of dynamics of multicomponent deforming . Monograpy. Taraz, 2014. P. 171-1

**А. Сейтмұратов<sup>1</sup>, Н.Медеубаев<sup>2</sup>, Г. Ешмұрат<sup>1</sup>, Г.Күдебаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда

<sup>2</sup>Е.Букетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті,Қарағанды

#### **ҚОЗҒАЛМАЛЫ ЖҮКТЕМЕНІҢ ӘСЕРІНЕН ПАЙДА БОЛАТЫН, СЕРПІМДІ ҚАБАТТЫҢ ТЕБЕЛІС ЕСЕБІНІҢ ЖУЫҚ ШЕШІМІ**

**Аннотация.** Бұл мақала дөңгелек және жазық элементтердің толқындық процестер кезінде орын алатын орнықтылық динамикасын зеріттеуге арналған, және де осыған қоса кернеудің деформациядан сызықтық емес заңы бойынша, қатпарлы тұрқыр бетімен қозғалмалы үстеме жағдайындағы, тәуелділігінің жазық есептер топтамасын қарастырады. Деформацияланатын денелердің дөңгелек және жазық элементтерінің толқындық процестерін зерттеу кезінде фазалық жылдамдық, фазалық ортаның жылдамдығының өзгеру шамасы деген ұғым енгізіледі. Цилиндрлік қабықшалардың гармоникалық тербелісі жағдайында фазалық жылдамдық, қабықшалардың шеттерінде еркін орналасқан өзіндік тербеліс жиілігі арқылы өрнектеледі, сондықтан дөңгелек және жазық элементтер толқынын зерттеу, қабықшаның ақырлы ұзындығының жиілік тербелісі мен дербес формасын анықтауға тікелей байланысты. Егер зерттеу жұмысы қарастырылып отырған жүйе материалдың реологиялық қасиеті негізінде жүргізілсе немесе, қоршаған орта жүйесі болса, және жалпы жағдайда реологиялық қасиеттері анықталса онда бұл тәсілдерді қолдану қиынға соғады.

**Түйін сөздер:** орнықтылық, динамика, жылжымалы жүктеме, гармониялық тербелістер, деформация, реология, тербеліс, жиілік, толқындық процестер.

**А. Сейтмуратов<sup>1</sup>, Н. Медеубаев<sup>2</sup>, Г. Ешмурат<sup>1</sup>, Г. Кудебаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Кызылординский государственный университет им.Коркыт Ата, Кызылорда

<sup>2</sup>Карагандинский государственный университет им.Букетова, Караганда

**ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О КОЛЕБАНИИ УПРУГОГО СЛОЯ,  
ПОДВЕРГАЮЩЕГОСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ПОДВИЖНОЙ НАГРУЗКИ**

**Аннотация:** Данная работа посвящена изучению динамики устойчивости волновых процессов плоских и круговых элементов, а также рассматривается класс плоских задач о воздействии подвижных нагрузок на поверхность слоистой упругой полуплоскости при нелинейном законе зависимости напряжений от деформаций. При исследованиях волновых процессов плоских и круговых элементов в деформируемых телах вводится понятие фазовой скорости, как скорости изменения фазовой среды. В случае гармонических колебаний цилиндрической оболочки фазовая скорость выражается через частоту собственных колебаний свободно опертой по краям оболочки, и поэтому, исследование волн в плоских и круговых элементах имеет самое прямое отношение к проблеме определения собственных форм и частот колебаний оболочек конечной длины. Если исследования проводятся с учетом реологических свойств материала рассматриваемой системы или, имеется окружающая систему среда, также в общем случае, проявляющая реологические свойства, использование этих способов значительно затруднено. В таких случаях изучается влияние реологических параметров на составляющие комплексной фазовой скорости при определенных значениях частот колебаний.

**Ключевые слова:** устойчивость, динамика, подвижная нагрузка, гармоническая колебания, деформация, реология, колебание, чистота, волновые процессы

**Information about authors:**

Seitmuratov Angisin – Doktor of Physical and Matematical Sciences, Professoz, The Korkyt Ata. Kyzylorda State University. Kyzylorda. Kazakhstan.

Medeubaev Nyrbolat – Doctoral Candidate of the Chair "Algebra, Mathematical Logic and Geometry" The E. A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan.

Yeshmurat Gulnur – Master degree of pedagogical sciences, The Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda. Kazakhstan.

Kudebayeva Galiya - Master degree of pedagogical sciences, The Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda. Kazakhstan.

---



---

**МАЗМУНЫ**

<i>Сарсембаева А.Т., Сарсембай А.Т., Мясмаржав О.</i> 2017 жылғы 10 қыркүйекте тіркелген күн жарқылын статисти- калық талдау (ағылшын тілінде).....	5
<i>Сарсембаева А.Т., Сарсембай А.Т., Турлыбекова Г.К., Суттикарн С.</i> 2017 жылдың 10-20 сәуір аралығындағы күн жарқылының бақылауы (ағылшын тілінде).....	9
<i>Валиолда Д.С., Жаугашева С.А., Джансейтов Д.М., Жусупова Н.К.</i> <sup>11</sup> Ве нейтрондық гало ядросын сыртқы өріс әсерін есепке алумен зерттеу (ағылшын тілінде).....	12
<i>Алексеева Л.А.</i> Серпімді кеңістік үшін беттік жүктеме қозғалысының дыбысқа дейінгі жылдамдығы кезіндегі шеттік есеп (ағылшын тілінде).....	21
<i>Жатқанбаев А.А.</i> Қауіпсіз стеганография құрылымы Диниц ең үлкен ағын алгоритміне үшін негізделген (ағылшын тілінде).....	31
<i>Сейтмұратов А.Ж., Мәделханова Ә.Ж., Парменова М.Ж., Қанибайқызы Қ.</i> Тұрақты ядролы интегро-дифферен- циалдық теңдеулер (ағылшын тілінде).....	37
<i>Онгарбаева Д., Смагулова Л.А., Нұрмұханбетов С.М., Исаева Г.Б.</i> MySQL деректер қорын басқару мен оны қолданып клиент-серверлік ақпараттық жүйені өңдеу этаптары (ағылшын тілінде).....	46
<i>Сейтмұратов А., Медеубаев Н., Ешмұрат Г., Күдебаева Г.</i> Қозғалмалы жүктеменің әсерінен пайда болатын, серпімді қабаттың тебеліс есебінің жуық шешімі (ағылшын тілінде).....	54
<i>Тәтенов А.М., Жүнісбекова А.С.</i> Геометриялық оптика құбылыстарының математикалық байланыстар алгоритмін Flash-CC, Java script-, бағдарлау орталарында интербелсенді виртуалдау (ағылшын тілінде).....	61
<i>Төленов Қ.С., Дәуітбек Д.</i> Коммутативті емес $H_E(A, \ell_\infty)$ кеңістігінің толықтығы (ағылшын тілінде).....	66

\* \* \*

<i>Валиолда Д.С., Жаугашева С.А., Джансейтов Д.М., Жусупова Н.К.</i> <sup>11</sup> Ве нейтрондық гало ядросын сыртқы өріс әсерін есепке алумен зерттеу (орыс тілінде).....	75
---	----

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Сарсембаева А.Т., Сарсембай А.Т., Мясмаржав О.</i> Статистический анализ солнечных вспышек, зарегистрированных 10 сентября 2017 года (на английском языке).....	5
<i>Сарсембаева А.Т., Сарсембай А.Т., Турлыбекова Г.К., Суттикарн С.</i> Мониторинг солнечных вспышек в период 10-20 апреля 2017 года (на английском языке).....	9
<i>Валиолда Д.С., Жаугашева С.А., Джансейтов Д.М., Жусупова Н.К.</i> Изучение нейтронного гало ядра $^{11}\text{Be}$ с учетом влияния внешнего поля (на английском языке).....	12
<i>Алексеева Л.А.</i> Краевая задача для упругого полупространства при дозвуковых скоростях движения поверхностной нагрузки (на английском языке).....	21
<i>Жатқанбаев А.А.</i> Использование алгоритмов Флойда-Уоршелла, Беллмана-Форда для добавления перестановок шума блочных шифров для усиления криптостойкости (на английском языке).....	31
<i>Сейтмуратов А.Ж., Маделханова А.Ж., Канибайкызы К.</i> Интегро-дифференциальные уравнения с регулярными ядрами (на английском языке).....	37
<i>Онгарбаева А.Д., Смагулова Л.А., Нурмуханбетов С.М., Исаева Г.Б.</i> Управление базами данных MySQL и этапы разработки клиент-серверной информационной системы с использованием MySQL (на английском языке).....	46
<i>Сейтмуратов А., Медеубаев Н., Ешмурат Г., Кудебаева Г.</i> Приближенное решение задачи о колебании упругого слоя, подвергающегося воздействию подвижной нагрузки (на английском языке).....	54
<i>Татенов А.М., Жунисбекова А.С.</i> Интерактивная виртуализация в среде Flash-CC, Java script- алгоритмов математических связей явления геометрической оптики (на английском языке).....	61
<i>Туленов К.С., Дауитбек Д.</i> Полнота некоммутативного пространство $H_E(A, \ell_\infty)$ (на английском языке).....	66
* * *	
<i>Валиолда Д.С., Жаугашева С.А., Джансейтов Д.М., Жусупова Н.К.</i> Изучение нейтронного гало ядра $^{11}\text{Be}$ с учетом влияния внешнего поля (на русском языке).....	75

## CONTENTS

<i>Sarsembayeva A.T., Sarsembay A.T., Myagmarjav O.</i> statistical analysis of x-ray solar flare registered on september 10, 2017 (in English).....	5
<i>Sarsembayeva A.T., Sarsembay A.T., Turlybekova G.K., Suttikarn S.</i> Solar activity monitoring for the period april 10-20, 2017 (in English).....	9
<i>Valiolda D.S., Zhaugasheva S.A., Janseitov D.M., Zhussupova N.K.</i> The study of the neutron halo of the $^{11}\text{Be}$ nucleus taking into account the influence of an external field (in English).....	12
<i>Alexeyeva L.A.</i> Boundary value problem for elastic half-space by subsonic velocities of surface transport loads moving (in English).....	21
<i>Zhatkanbayev A.A.</i> Appliance of floyd warshall, bellman-ford algorithms for adding noise permutations of block ciphers for cryptographic endurance enhancement (in English).....	31
<i>Seitmuratov A.Zh., Madelkhanova A.Zh., Parmenova M.Zh., Kanibaikyzy K.</i> Integro-differential equations with regular kernels (in English).....	37
<i>Ongarbayeva A., Smagulova L., Nurmukhanbetov S., Issayeva G.</i> Managing the MYSQL database and the stages of development of client server information system using MYSQL (in English) .....	46
<i>Seitmuratov A., Medeubaev N., Yeshmurat G., Kudebayeva G.</i> Approximate solution of the an elastic layer vibration task being exposed of moving load (in English) .....	54
<i>Tatenov A.M., Zhunisbekova A.S.</i> Interactive virtualization in the environment of Flash-CC, Java script of algorithms of mathematical communications the phenomenon of geometrical optics (in English) .....	61
<i>Tulenov K.S., Dauitbek D.</i> The completeness of the noncommutative $H_E(A, \ell_\infty)$ space (in English) .....	66
* * *	
<i>Valiolda D.S., Zhaugasheva S.A., Janseitov D.M., Zhussupova N.K.</i> The study of the neutron halo of the $^{11}\text{Be}$ nucleus taking into account the influence of an external field (in Russian).....	75

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.physics-mathematics.kz>

**ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)**

Редакторы *М. С. Ахметова, Т.А. Апендиев, Д.С. Аленов*  
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 05.04.2018.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
5,6 п.л. Тираж 300. Заказ 2.