

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АРМЕНИИ  
ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ  
СПЛОШНОЙ СРЕДЫ**

**Труды IV международной конференции  
21-26 сентября 2015, Цахкадзор, Армения**

**ЕРЕВАН – 2015**

**УДК 531.534:06**  
**ББК 22.2**  
**А 437**

**Институт механики НАН РА**  
**Институт проблем механики им А.Ю.Ишлинского РАН**  
**Национальный комитет по теоретической и прикладной механике Армении**  
**Российский национальный комитет по теоретической и прикладной механике**  
**Национальный университет архитектуры и строительства Армении**

Сопредседатели: д.ф.-м.н. В.Н. Акопян (Армения)  
д.ф.-м.н. А.В. Манжиров (Россия)

Зам. председателя: д.ф.-м.н. А.В.Саакян (Армения), д.ф.-м.н. М.А.Сумбатьян (Россия)

Ученые секретари: к.ф.-м.н. Л.Л.Даштоян (Армения), к.ф.-м.н. Е.В.Мурашкин (Россия)

Ответственный редактор: д.ф.-м.н. В.Н. Акопян

Технический редактор: к.ф.-м.н. Г.З.Геворкян

Редактор: Ж.А.Авдалян

**А 437** АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ: Труды IV международной конференции, 21-26 сентября 2015, Цахкадзор, Армения. – Ер.: Национальный университет архитектуры и строительства Армении, 2015.-528 с.

В сборник включены доклады, представленные на IV-ую международную конференцию «Актуальные проблемы механики сплошной среды».

**УДК 531.534:06**  
**ББК 22.2**

**ISBN 978-9939-63-259-9**

© ИМ НАН РА

© Национальный университет архитектуры и строительства Армении, 2015

© ИПМех РАН

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
ՄԵԽԱՆԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ**

**ՀՈԾ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՄԵԽԱՆԻԿԱՅԻ ԱՐԴԻ  
ՊՐՈԲԼԵՄՆԵՐԸ**

IV միջազգային գիտաժողովի նյութեր  
21-26 սեպտեմբերի 2015թ., Ծաղկաձոր, Հայաստան

**ԵՐԵՎԱՆ – 2015**

**NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF ARMENIA  
INSTITUTE OF MECHANICS**

**TOPICAL PROBLEMS OF CONTINUUM  
MECHANICS**

Proceedings of IV International Conference  
21-26 September 2015, Tsakhkadzor, Armenia

**YEREVAN – 2015**

# РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЛН В СЛОЕ С УПРУГО-СТЕСНЁННЫМИ ГРАНИЦАМИ

Саркисян А.С., Саркисян С.В.

Исследована задача о распространении периодических волн в упругом слое. Предполагается, что на границах слоя нормальное напряжение равно нулю, а касательное напряжение стеснённо. Для фазовой скорости симметричных и антисимметричных колебаний получены характеристические уравнения. Рассмотрены предельные случаи и приведены числовые расчёты для фазовой скорости волны.

Упругий изотропный слой толщиной  $2h$  в прямоугольной декартовой системе координат занимает область  $-\infty < x < \infty$ ;  $-\infty < y < \infty$ ;  $-h \leq z \leq h$ . Пусть в этом слое распространяется периодическая волна с фазовой скоростью  $c$ . Рассматривается плоская задача:  $\bar{u}(u(x, z, t), 0, w(x, z, t))$ , где  $u, w$  – проекции упругих перемещений по направлению на координатные оси  $x, z$ , соответственно.

Известно, что при помощи преобразований

$$u = \frac{\partial \varphi}{\partial x} - \frac{\partial \psi}{\partial z}, \quad w = \frac{\partial \varphi}{\partial z} + \frac{\partial \psi}{\partial x} \quad (1)$$

система динамических уравнений теории упругости приводится к автономным волновым уравнениям относительно динамических потенциалов  $\varphi(x, z, t)$  и  $\psi(x, z, t)$  [1]:

$$c_1^2 \Delta \varphi = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2}, \quad c_2^2 \Delta \psi = \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2}, \quad \Delta \equiv \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}. \quad (2)$$

Примем, что на плоскостях, ограничивающих слой, заданы следующие граничные условия:

$$\begin{aligned} \sigma_{zz} = 0, \quad \sigma_{zx} = -\beta u \quad \text{при } z = -h, \\ \sigma_{zz} = 0, \quad \sigma_{zx} = \beta u \quad \text{при } z = h, \quad \beta > 0. \end{aligned} \quad (3)$$

Условие (3) было предложено Миндлином [2,3] для исследования задачи отражения упругой волны от границы полупространства. В работе [4] М.В. Белубекяном исследованы условия существования волн Рэлея в случае упруго-стеснённой границы.

В частном случае при  $\beta = 0$  получаются условия свободной границы.

С использованием закона Гука и преобразования (1) граничные условия (3) приводятся к виду:

$$\begin{aligned} (\lambda + 2\mu) \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} + \lambda \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + 2\mu \frac{\partial^2 \psi}{\partial x \partial z} = 0 \quad \text{при } z = \pm h, \\ \mu \left( 2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial z} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} \right) + \beta \frac{\partial \varphi}{\partial x} - \beta \frac{\partial \psi}{\partial z} = 0 \quad \text{при } z = -h, \\ \mu \left( 2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial z} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} \right) - \beta \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \beta \frac{\partial \psi}{\partial z} = 0 \quad \text{при } z = h. \end{aligned} \quad (4)$$

Математически задача формулируется следующим образом. Найти решения двумерных волновых уравнений (2), удовлетворяющих граничным условиям (4).

Решения уравнений (2) можно представить в виде [1]:

$$\begin{aligned} \varphi = (A \sinh(v_1 z) + B \cosh(v_1 z)) \exp ik(x - ct), \\ \psi = (C \sinh(v_2 z) + D \cosh(v_2 z)) \exp ik(x - ct), \end{aligned} \quad (5)$$

где  $A, B, C$  и  $D$  – произвольные постоянные,  $v_1^2 = k^2(1 - \eta\theta)$ ,  $v_2^2 = k^2(1 - \eta)$ ,  $c_1^2 = \frac{\lambda + 2\mu}{\rho}$ ,

$$c_2^2 = \frac{\mu}{\rho}, \quad \theta = \frac{c_2^2}{c_1^2}, \quad \eta = \frac{\omega^2}{k^2 c_2^2}.$$

Подставляя (5) в граничные условия (4), получим систему четырёх линейных однородных алгебраических уравнений относительно произвольных постоянных. Приравнивание

определителя этой системы уравнений нулю приводит к характеристическому уравнению, из которого при заданных значениях  $\rho$ ,  $\mu$ ,  $\lambda$ ,  $\beta$  и  $\omega$  можно найти фазовую скорость  $c$ . Упростим задачу, рассмотрев две системы частных решений:

$$\varphi_1 = B \cosh(v_1 z) \exp ik(x - ct),$$

$$\psi_1 = C \sinh(v_2 z) \exp ik(x - ct) \text{ и} \quad (6)$$

$$\varphi_2 = A \sinh(v_1 z) \exp ik(x - ct),$$

$$\psi_2 = D \cosh(v_2 z) \exp ik(x - ct). \quad (7)$$

Решение (6) соответствует симметричному виду колебаний, а решение (7) – антисимметричному виду колебаний [1].

Подставляя (6) в граничные условия (4) при  $z = h$  получим систему двух уравнений:

$$\begin{aligned} (2 - \eta) B \cosh(v_1 h) + 2i\sqrt{1 - \eta} C \cosh(v_2 h) &= 0, \\ (2\sqrt{1 - \eta\theta} \sinh(v_1 h) - \beta_0 \cosh(v_1 h)) iB + ((\eta - 2) \sinh(v_2 h) + \\ + \beta_0 \sqrt{1 - \eta} \cosh(v_2 h)) C &= 0, \end{aligned} \quad (8)$$

где  $\beta_0 = \frac{\beta}{\mu k}$ .

Из условия существования нетривиального решения системы уравнений (8) получим следующее уравнение относительно безразмерной характеристики квадрата фазовой скорости  $\eta$ :

$$(2 - \eta)^2 \tanh(kh\sqrt{1 - \eta}) - 4\sqrt{(1 - \eta)(1 - \eta\theta)} \tanh(kh\sqrt{1 - \eta\theta}) + \beta_0 \eta \sqrt{1 - \eta} = 0. \quad (9)$$

Уравнение (9) при  $\beta_0 = 0$  совпадает с дисперсионным уравнением Рэлея–Лэмба [1].

Рассмотрим предельные случаи. Если длина волны  $l = \frac{2\pi}{k}$  очень велика по сравнению с толщиной слоя, то величины  $v_1 h$  и  $v_2 h$  будут малы при конечном значении  $c$  и из уравнения (9) получим:

$$c = \frac{c_2}{c_1} \sqrt{4(c_1^2 - c_2^2) - \frac{\beta_0 c_1^2}{kh}}. \quad (10)$$

Если  $\mu = \lambda \left( v = \frac{1}{4} \right)$ , то  $c_1^2 = 3c_2^2$  и из формулы (10) получим:

$$c \equiv c_{rp} = \frac{2\sqrt{3}}{3} c_2 \sqrt{2 - \frac{3\beta_0}{4kh}}. \quad (11)$$

Если же длина волны очень мала по сравнению с толщиной слоя  $2h$ , то из уравнения (9) получим:

$$(2 - \eta)^2 - 4\sqrt{(1 - \eta)(1 - \eta\theta)} + \beta_0 \eta \sqrt{1 - \eta} = 0, \quad (12)$$

которое совпадает с характеристическим уравнением для поверхностных волн Рэлея в случае упруго-стеснённой границы [4]. Коэффициент  $\beta_0$  характеризует степень стеснённости границы

слоя. При  $v = \frac{1}{4}$  и  $\beta_0 = 1$  получаем из формулы (12)  $c_{rR} \approx 0.6732c_2$ .

В общем случае симметричных колебаний фазовую скорость  $c$  требуется определить из полного дисперсионного уравнения (9). Из обсуждения предельных случаев следует, что для первой формы колебаний фазовая скорость лежит в пределах  $c_{rp} \geq c \geq c_{rR}$ .

Стеснение типа (3) приводит к уменьшению границ интервала  $c_{rp} < c_p$ ,  $c_{rR} < c_R$  [1].

Перейдём к колебаниям, выраженными формулами (7). Удовлетворяя решения (7) граничным условиям (4), для антисимметричных колебаний получим следующее характеристическое уравнение относительно безразмерной характеристики квадрата фазовой скорости  $\eta$ :

$$(2-\eta)^2 \coth(kh\sqrt{1-\eta}) - 4\sqrt{(1-\eta)(1-\eta\theta)} \coth(kh\sqrt{1-\eta\theta}) + \beta_0\eta\sqrt{1-\eta} = 0. \quad (13)$$

В предельном случае, когда длина волны очень мала по сравнению с толщиной слоя и при  $kh \rightarrow \infty$ ,  $c < c_2 < c_1$  уравнение (13) сводится к уравнению (12), которое характеризует поверхностные волны Рэлея для упруго-стеснённой границы [4]. При другом предельном случае из уравнения (13) можно определить фазовую скорость волн изгиба для первой формы антисимметричных колебаний.

Таким образом, для фазовой скорости симметричных и антисимметричных колебаний слоя с упруго-стеснёнными границами выведены дисперсионные уравнения. Для первой формы колебаний показано влияние коэффициента стеснённости на фазовую скорость.

Авторы выражают благодарность проф. М.В. Белубекяну за плодотворные обсуждения представленной работы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Новацкий В. Теория упругости. М.: Мир, 1975. 872с.
2. Miklowitz J. The Theory of Elastic Waves and Waveguides. North – Holland, 1984, 618p.
3. Mindlin R. D. Waves and Vibrations in Isotropic Elastic Plates. In «Structural Mechanics», J.N. Coodier and N.J. Hoff, eds, Pergamon Press, New York, 1960, p.199-232.
4. Белубекян М.В. Волна Рэлея в случае упруго-стеснённой границы. //Изв. НАН Армении. Механика. 2011. Т.64. №4. С.3–6.

### Сведения об авторах:

**Саркисян Самвел Владимирович** – д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой механики, Ереванский госуниверситет, факультет математики и механики.

**Адрес:** ул. Алека Манукяна, 1, ЕГУ, Ереван, Армения

**Тел.:** (+37455) 73-13-13. **Е-mail:** [vas@ysu.am](mailto:vas@ysu.am)

**Саркисян Арег Самвелович** – магистрант ЕГУ

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Аветисян А.С., Камалян А.А., Унанян А.А.</b> Распространение плоского волнового сигнала в пьезоэлектрическом волноводе с приграничными геометрическими и физическими неоднородностями.....	5
<b>Аветисян В.В., Степанян В.С.</b> Применение принципа максимума Понтрягина к задаче оптимального гарантированного поиска движущегося объекта .....	10
<b>Аветисян С.А.</b> Об одной смешанной задаче для упругого экспоненциально неоднородного слоя при антиплоской деформации .....	15
<b>Агаловян Л.А., Закарян Т.В.</b> О характере напряжённно-деформированного состояния трёхслойной ортотропной полосы при неполном контакте между верхними слоями .....	20
<b>Акопян В.В., Геворгян Г.З., Мирзоян Е.С.</b> Контактная задача о совместном кручении бесконечного конуса и конечной конической оболочки .....	25
<b>Акопян В.Н., Акопян Л.В.</b> Напряжённное состояние кусочно-однородного пространства с периодической системой параллельных межфазных дефектов.....	28
<b>Акопян В.Н., Даштоян Л.Л.</b> Двоякопериодическая задача для кусочно-однородной плоскости с трещинами.....	33
<b>Акопян Л.В., Саакян А.В.</b> Уточнённое решение смешанной задачи для упругого пространства с Т-образной трещиной при антиплоской деформации.....	38
<b>Александрова О.В., Бородина С.И., Гендугов В.М., Сагомоян Е.А.</b> О происхождении алмазных трубок.....	43
<b>Антонян С.С., Василян Н.Г.</b> Исследование напряжённно-деформированного состояния изгибаемой пластинки в окрестности края с граничными условиями свободного края и стеснённо-свободного края .....	48
<b>Аракелян М.М.</b> Анализ явления деформационного упрочнения монокристаллов.....	52
<b>Арутюнян А.Р., Арутюнян Р.А.</b> Приложение концепции разрыхления к решению проблемы ползучести и длительной прочности.....	57
<b>Арутюнян Л.А.</b> Плоская задача для кругового сегмента и полуплоскости с сегментной выемкой при смешанных граничных условиях.....	62
<b>Асланян Н.С.</b> Основные уравнения термоупругости микрополярных тонких пластин при плоском напряжённном состоянии.....	66
<b>Багдасарян Г.Е., Микилян М.А., Сагоян Р.О.</b> Амплитудно-частотная зависимость нелинейных флаттерных колебаний гибкой пластинки в послекритической стадии .....	71
<b>Барсегиан В.Р.</b> Об одной задаче граничного управления колебаниями стержня с заданными состояниями в промежуточные моменты времени .....	76
<b>Барсегиан Т.В.</b> Решение задачи управления одной составной системы со сменой фазового пространства .....	81
<b>Белубекян М.В., Мартиросян С.Р.</b> Флаттер прямоугольной пластинки при наличии сосредоточенных инерционных моментов .....	86
<b>Белубекян М.В., Папян А.А.</b> К задаче распространения волн в слое из пьезоупругого материала класса бтп .....	91
<b>Белубекян Э.В., Погосян А.Г., Аветисян Г.Р.</b> Оптимизация прямоугольной пластинки кусочно-постоянной толщины, изготовленной из композиционного материала, при изгибе с учётом влияния поперечных сдвигов.....	95
<b>Берберян А.Х., Гараков В.Г., Григорян Л.Г.</b> К задаче распространения волн Лява в пьезоактивной среде .....	100
<b>Болдырев Г.Г., Идрисов И.Х.</b> Методика идентификации параметров моделей грунтов .....	104
<b>Ватульян А.О., Дударев В.В., Мнухин Р.М.</b> О радиальных колебаниях трубы при наличии неоднородного поля предварительных напряжений с учётом остаточных деформаций.....	109

<b>Ватульян А.О., Ляпин А.А., Недин Р.Д.</b> Об индентировании ортотропных материалов .....	114
<b>Гаспарян А.В., Давтян З.А., Мирзоян С.Е.</b> О контактном взаимодействии упругих тонких слоёв при кручении .....	119
<b>Геворкян Г.А.</b> Моделирование процесса внедрения недеформируемого индентора в деформируемую преграду на основе метода конечных элементов .....	124
<b>Геворкян Г.З.</b> Об изгибных колебаниях ортотропных полос переменной толщины с учётом поперечных эффектов при условиях упругой заделки .....	129
<b>Голядкина А.А., Кириллова И.В., Коссович Л.Ю., Полиенко А.В., Челнокова Н.О.</b> Биомеханика артерий мышечно-эластического типа .....	134
<b>Григорян Д.Г.</b> Особенности расчёта усиливаемых железобетонных конструкций .....	139
<b>Григорян К.Л., Мусаелян С.Л.</b> Сравнительный анализ протезной конструкции беззубой челюсти, опираемой на 4, 5 и 6 цанговые имплантаты .....	142
<b>Григорян М.С., Мкртчян М.С., Шемян Л.А.</b> Плоская контактная задача об изгибе балки на упругой шероховатой полосе при наличии сжимающих или растягивающих осевых сил.....	147
<b>Григорян Ш.А., Манукян С.М., Оганян Г.Г., Саакян С.Л.</b> Частоты запираания периодической волны при течении газожидкостной смеси в замкнутом канале с чередующимся пробками .....	152
<b>Григорян Э.Х., Агаян К.Л., Джилавыян С.А., Казарян А.А.</b> Дифракция поверхностной электроупругой волны сдвига на полубесконечной трещине в составном пространстве.....	157
<b>Гришин В.И., Глебова М.А., Гусева Н.В.</b> Исследование прочности обшивки при вырыве заклёпок .....	162
<b>Гукасян А.А.</b> Обобщённая модель упругого манипулятора и исследования движений.....	167
<b>Гулгазарян Г.Р., Гулгазарян Л.Г., Михасев Г.И.</b> О свободных интерфейсных и краевых колебаниях тонких упругих круговых цилиндрических оболочек со свободными торцами .....	172
<b>Гулгазарян Л.Г., Барсегян М.</b> Вынужденные колебания двухслойной ортотропной оболочки при полном контакте между слоями.....	177
<b>Даниелян Л.Е., Терджян Ц.Э.</b> Об одном новом подходе решения задачи движения жидкости в круглой цилиндрической трубе с проницаемыми стенками .....	182
<b>Даноян З.Н., Агаян К.Л., Атоян Л.А., Саакян С.Л., Манукян С.М.</b> Упруго-спиновые волны типа Флоке в периодической структуре.....	185
<b>Дарьядар М.</b> Управление изгибными колебаниями многослойных композитных пластин .....	190
<b>Ерофеев В.И., Шекоян А.В.</b> Упругие волны в пластине при наличии точечных дефектов .....	195
<b>Есяян С.Г.</b> Механическое моделирование упруго-пластических процессов .....	199
<b>Закарян В.Г.</b> Трещины и включения в составном полупространстве при продольном сдвиге...204	
<b>Зарубин В.С., Кувыркин Г.Н., Савельева И.Ю.</b> О построении математических моделей термомеханических процессов в твёрдом теле с учётом эффектов нелокальности среды .....	209
<b>Зимин В.Н., Неровный Н.А.</b> Определение силы светового давления на крупногабаритные космические трансформируемые конструкции .....	213
<b>Игумнов Л.А., Аменицкий А.В., Белов А.А., Литвинчук С.Ю., Петров А.Н., Ипатов А.А.</b> Численно-аналитическое исследование динамики вязко- и поровязкоупругих тел.....	216
<b>Игумнов Л.А., Литвинчук С.Ю., Марков И.П., Брагов А.М.</b> Гранично-элементный анализ динамики трёхмерных тел при воздействии полей различной физической природы .....	221
<b>Канецян Э.Г., Мкртчян М.М.</b> О напряжённом состоянии кусочно-однородного клина с коллинеарной системой трещин и жёстких включений при антиплоской деформации .....	226
<b>Карякин М.И., Обрезков Л.П.</b> Равновесие и устойчивость нелинейно-упругого цилиндра при растяжении и раздувании .....	231
<b>Карякин М.И., Пустовалова О.Г., Шубчинская Н.Ю.</b> О больших деформациях изгиба неоднородной панели.....	236

<b>Керопян А.В.</b> Контактная задача для упругой полуплоскости с конечным числом упругих конечных накладок при наличии сдвиговых прослоек .....	241
<b>Койфман К.Г., Манжиров А.В.</b> о наращивании упругого полушара, лежащего на гладком жёстком основании, под действием силы тяжести .....	246
<b>Коцур О.С., Щеглов Г.А.</b> Численное моделирование колебаний маятников в воде .....	251
<b>Любичева А.Н., Горячева И.Г., Морозов А.В.</b> Определение параметров модели вязкоупругого слоя по результатам микроиндентирования .....	256
<b>Мартirosян А.Н., Давтян А.В., Динунц А.С., Мартirosян Г.А.</b> Аналитическое решение плоской задачи о трещине, движущейся с конечной скоростью, попадающей в первый сверхкритический диапазон .....	260
<b>Мартirosян К.Л.</b> Влияние сопротивления внешней среды на скорости распространения волн в слое .....	265
<b>Мгерян Д.Г.</b> Пространственная задача распространения поверхностных волн в трансверсально-изотропной упругой среде, когда плоскость изотропии перпендикулярна к плоскости, ограничивающей полупространство .....	268
<b>Меликсетян Н.Г., Меликсетян Г.Н.</b> Возможности использования фрикционных безасбестовых материалов бастинит в тормозах грузового железнодорожного транспорта.....	272
<b>Мещеряков К.И.</b> Функция гринна и двумерное интегральное уравнение по поверхности вращающейся лопасти ветроустановки.....	277
<b>Михаськив В.В., Кириллова О.И.</b> Гармонические колебания продольного сдвига бесконечного полого цилиндра произвольного сечения с туннельным включением .....	282
<b>Михин М.Н.</b> Кручение растущего бруса с сечением в форме кардиоиды .....	287
<b>Мовсисян Л.А.</b> К устойчивости и колебаниям многослойных анизотропных пластин и цилиндрических оболочек.....	291
<b>Морозов А.В., Петрова Н.Н.</b> Методика оценки коэффициента трения морозостойкой резины на основе смесей пропиленоксидного каучука и ультрадисперсного политетрафторэтилена...	295
<b>Назарян Э.А., Аракелян М.М.</b> Теоретическая оценка параметров качества при формообразовании осесимметричных тонкостенных оболочек.....	299
<b>Нерсисян Г.Г., Саргсян А.М.</b> Задача электроупругости для тонкого составного пьезоэлектрического клина, на одной грани которого заданы напряжения, а на другой – перемещения.....	304
<b>Оганесян С.М.</b> Аналогия системы уравнений, описывающей изгибные колебания однородного консольного стержня с телеграфными уравнениями.....	309
<b>Оганесян С.М., Гедакян Э.Г., Карапетян Дж.К.</b> Обобщённая изгибо-сдвиговая модель подготовки тектонического землетрясения .....	312
<b>Оганисян Г.В.</b> Контактная задача для упругой кусочно-однородной бесконечной пластины, на поверхности которой приклеен упругий конечный стрингер.....	315
<b>Оганисян Г.В., Агабекян П.В., Саркисян С.М.</b> Периодическая контактная задача для составной пластины с упругими конечными стрингерами .....	320
<b>Пахомов Б.М.</b> Вариант модели изотропного разномодульного материала.....	325
<b>Петросян Г.Л., Арзуманян М.Г.</b> Моделирование процесса прессования порошкового материала в жёсткой цилиндрической матрице в программной среде «ABAQUS» и аналитическим методом .....	329
<b>Петросян Т.Л.</b> Процесс образования замкнутой петли гистерезиса материалов .....	334
<b>Погосян Н.Д.</b> Отражение сдвиговой волны от однородного слоя в системе неоднородное полупространство– однородный слой .....	339
<b>Попов В.Г.</b> Крутильные колебания упругого цилиндра, сцеплённого с упругим полупространством .....	342

<b>Ремизов М.Ю., Сумбатьян М.А.</b> Низкочастотное прохождение упругих волн через массив щелей двойной периодичности в трёхмерной постановке .....	347
<b>Саноян Ю.Г.</b> Об одной задаче устойчивости составной пластины в постоянном температурном поле .....	352
<b>Саркисян А.А., Саркисян С.О.</b> Динамическая модель микрополярных пологих оболочек при больших перемещениях .....	357
<b>Саркисян А.С., Саркисян С.В.</b> Распространение волн в слое с упруго-стеснёнными границами .....	362
<b>Саркисян С.О.</b> Микрополярная стержневая модель для нанокристаллического материала, состоящего из линейных цепочек атомов .....	365
<b>Саруханиян А.А., Вераниян Г.Г., Погосян А.А.</b> Закономерность изменения характеристик собственных колебаний высоких грунтовых плотин .....	370
<b>Сейранян С.П.</b> О предельном переходе в изгибающих моментах в прямоугольной пластине от локально распределённого по прямоугольнику равномерного внешнего давления к сосредоточенной силе в центре прямоугольника приложения давления .....	375
<b>Соболь Б.В., Соловьев А.Н., Рашидова Е.В., Васильев П.В.</b> Концентрация напряжений в вершинах радиальной трещины в стенке трубы с тонким покрытием .....	380
<b>Соловьев А.Н., Зиборов Е.Н., Кириллова Е.В., Шевцов С.Н.</b> Конечно-элементное моделирование армированных композитных материалов и конструкций с их использованием .....	385
<b>Степанян В.С.</b> Сведение задачи оптимального гарантированного поиска подвижного объекта к задаче оптимального быстрогодействия с подвижным концом .....	390
<b>Сумбатьян М.А., Ложкова Ю.Н.</b> Распознавание системы трещин в упругих средах с помощью ультразвуковых волн .....	395
<b>Тарасов А.Е., Барканов Е.Н.</b> Зависимость формы колебаний удлинённой упругой пластинки от давления в окружающей среде .....	400
<b>Торская Е.В.</b> Исследование влияния шероховатости на контактное взаимодействие тел с покрытиями .....	405
<b>Хачатрян Л.С.</b> Отражение изгибной волны от границы пластинки с учётом напряжений сдвига .....	410
<b>Чебаков М.И., Колосова Е.М., Ляпин А.А.</b> Нестационарная контактная задача термоупругости для кусочно-неоднородного цилиндрического слоя конечной длины .....	413
<b>Шекян Г.Г., Геворгян А.В., Дарбинян А.З.</b> Колебания ротора электрической машины на шарикоподшипниках .....	418
<b>Anop M., Murashkin E.</b> On the pressure calculation by the zero-order optimization method for the elastocreep material with microdefect .....	422
<b>Ghazaryan K.B., Ghazaryan R.A., Terzyan S.A.</b> Surface shear waves in magneto-electro-elastic half-space covered with oppositely polarized layer .....	427
<b>Hairoyan S.H.</b> Shear strength regularities of the swelling soils .....	431
<b>Kapustin M.S., Pavlova A.V., Telyatnikov I.S.</b> For study of the elastic medium reaction to the effect of surface and recessed sources .....	434
<b>Khurshudyan As. Zh.</b> On explicit relaxation of stretching (membrane) energy functionals with two preferred states and its applications .....	439
<b>Kovalev V.A., Murashkin E.V., Radayev Y.N.</b> On shock wave and weak wave surfaces in micropolar thermoelastic continuum .....	444
<b>Kudish I.I., Volkov S.S., Vasiliev A.S., Aizikovitch S.M.</b> Coating in heavily loaded line EHL contacts. Part 1. Dry contacts .....	449

<b>Kudish I.I., Volkov S.S., Vasiliev A.S., Aizikovich S.M.</b> Coating in heavily loaded line EHL contacts. Part 2. Lubricated contacts .....	452
<b>Lekalakala M.L.G., Shatalov M., Feddotov I.</b> Behaviour of the elastic accreting rod subjected to free longitudinal vibrations.....	456
<b>Logvinov O.A.</b> Averaged equations in a Hele-Shaw cell: stratification accounted model .....	461
<b>Manukyan G.A., Manukyan Z.K., Manukyan V.K.</b> Waves in an FGPM layered structure .....	466
<b>Manzhirov A.V.</b> Problems of growing solids mechanics in modern industrial technologies .....	471
<b>Mkhitaryan S.M.</b> On a class of contact problems for linearly deformable foundations .....	476
<b>Mróz Z.</b> Modeling contact slip and sliding conditions with account for wear process .....	481
<b>Piliposyan D.G., Ghazaryan K.B.</b> Interfacial effects in periodic piezoelectric waveguide .....	486
<b>Shavlakadze N.</b> The boundary value contact problems of electroelasticity for piezo-electric half space with elastic inclusion.....	491
<b>Silbergleit A.S., Chernin A.D.</b> Exact nonlinear closed-form solutions for the Newtonian collapse of a perfect gravitating fluid.....	496
<b>Valesyan S. Sh.</b> AN Experimental investigation of the mechanical properties of the aged glass textolite subjected to tensile load .....	499
<b>Vantsyan A.A.</b> The investigation of generation of propagating crack during penetration of cone.....	504
<b>Abstracts of Articles in Russian</b> .....	506