

С. А. АМБАРЦУМЯН

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ТЕОРИИ ОБОЛОЧЕК  
 И ПЛАСТИН, ВЫПОЛНЕННЫЕ В АКАДЕМИИ НАУК  
 АРМЯНСКОЙ ССР В ПЕРИОД С 1971 ПО 1975 гг.

Исследования в области теории оболочек и пластин, выполненные в Институте механики АН АрмССР в период 1971—1975 гг., охватывают различные направления. Выполнялись работы, представляющие интерес как с точки зрения общей теории, так и для приложений.

Исследования по общей теории пластин и оболочек проводились по двум основным направлениям, использующим а) метод гипотез, б) асимптотический метод.

В монографии [1] изложена общая теория анизотропных оболочек на основе метода гипотез. Приведена с достаточной полнотой теория Кирхгофа-Лява, основанная на классических допущениях. Построены две основные теории — итерационная и уточненная теории и их различные модификации. Показана применимость построенной теории для решения внутренней задачи анизотропной оболочки. Приведены многочисленные решения задач, интересных для приложений. Выявлены основные достоинства метода гипотез, который, будучи чрезвычайно наглядным, относительно просто приводит к окончательным результатам и прикладным рекомендациям. В монографии освещены общетеоретические и прикладные вопросы расчета на прочность, устойчивость и колебания анизотропных слоистых оболочек.

В работе [2] асимптотическим методом построен итерационный процесс, позволяющий определять внутреннее напряженно-деформированное состояние ортотропной пластины с наперед заданной асимптотической точностью. Разрешающее уравнение для исходного приближения этого процесса совпадает с уравнением, получаемым в теории Кирхгофа. Уравнение второго приближения практически совпадает с известным уравнением итерационной теории [1]. Показано, что различия между решениями по прикладным теориям и по трехмерной теории существенны вблизи краев и линий различного рода возмущений.

Не выходя за рамки привычных понятий классической теории, в [3] выведен асимптотически оптимальный вариант соотношений упругости для ортотропных оболочек

$$T_1 = 2h(B_{11}^{\pm 1} + B_{12}^{\pm 2}) + A_1 m h$$

$$S_{12} = 2h B_{06}^{00}$$

$$M_1 = D_{11} x_1 + D_{12} x_2 + \left( \frac{D_{11}}{R_1} + \frac{D_{12}}{R_2} \right) (A_1^{\pm 1} + A_2^{\pm 2}) -$$

$$-D_{11} \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \varepsilon_1 - \frac{1}{3} A_1 h^2 P_1$$

$$H_{12} = D_{60} \left( \varepsilon - \frac{\nu}{2R_1} \right)$$

$$D_{ik} = \frac{2}{3} h^3 B_{ik}, \quad A_1 = a_{13} B_{11} + a_{23} B_{12} = - \frac{E_1}{E_2} \frac{\nu_{12} + \nu_2 \nu_{23}}{1 - \nu_1 \nu_2}$$

$m, p_i$  — симметричные и антисимметричные компоненты внешней нормальной нагрузки.

Построен итерационный процесс, адекватный основным этапам расчета по безмоментной теории.

В работах [3, 4] установлена асимптотическая точность классической теории  $\varepsilon = \max(\delta_1, \delta_2)$  в зависимости от показателя изменяемости напряженного состояния  $t$  и показателей анизотропии  $l_1, l_2$

$$\delta_1 = \begin{cases} O(h_2^{2-t_1}) & \text{при } t \leq 1/2 \\ O(h_2^{4-4l_1-t_1}) & \text{при } t \geq 1/2 \end{cases}$$

$$\delta_2 = O(h_2^{2-2l_2-t_2}) \quad (h_2 = h/R)$$

В [4] построен также итерационный процесс для расчета ортотропных оболочек с нулевой изменяемостью с учетом сдвигов в поперечных сечениях оболочки и нормального напряжения  $\varepsilon_{\perp}$ .

Для ортотропных прямоугольных пластин построен погранслоя, позволяющий описать краевые напряженно-деформируемые состояния [5, 6]. Выведены трансцендентные уравнения, корни которых определяют зону затухания погранслоя.

В работе [7] выведены условия согласованности, необходимые для срачивания решений внутренней задачи и погранслоя балок, пластин и оболочек. Установлена обобщенная ортогональность типа П. Ф. Папковича для функций, используемых в плоской задаче ортотропного тела.

Исследования по устойчивости и колебаниям тонких тел, имеющие значение для приложений, в основном, относились к вопросам устойчивости и колебаний анизотропных однородных и слоистых оболочек. Рассмотрен большой класс практически важных задач с выявлением специфических особенностей, вносимых применением новых композиционных материалов при изготовлении элементов тонкостенных конструкций.

В работах [8, 9] рассмотрены задачи выпучивания слоистых анизотропных длинных пластин и цилиндрических панелей. На основе точных решений нелинейных задач исследуется послекритическое поведение пластин и оболочек. Показана возможность потери устойчивости пластин хлопком, а также возможность избежания хлопка соответствующим изменением расположения слоев.

В [10] рассмотрена задача устойчивости длинной цилиндрической оболочки при осевом сжатии. Показана независимость критической силы от угла между главными физическими и геометрическими направлениями.

Получены уравнения устойчивости и колебаний анизотропной пластинки с учетом начального плоского и изгибного состояний и с учетом влияния поперечных сдвигов [11]. На основе полученных уравнений показана необходимость учета начального изгибного состояния во многих задачах устойчивости и колебаний пластин. В частности, рассмотрены задача устойчивости опертой пластинки, находящейся под действием сдвигающих усилий на наружных плоскостях, и задача колебания балки, подверженной чистому изгибу.

В работах [12, 13] исследованы вопросы прочности пластины в закритической стадии. Показана возможность существенного увеличения несущей способности или уменьшения веса пластин путем допущения их работы в закритической стадии. Это обстоятельство имеет решающее значение при расчетах на прочность тонкостенных конструкций, имеющих сравнительно малые модули упругости и достаточно большие характеристики прочности.

Исследованы вопросы статической и динамической устойчивости оболочек с учетом моментности начального состояния [14—16]. В [14] получены уравнения устойчивости оболочки с учетом перерезывающих сил докритического состояния. На примере опертой арки, находящейся под действием внешнего давления, показано сильное влияние начальной перерезывающей силы на критическое значение внешнего давления. В работе [15] рассмотрена задача динамической устойчивости моментного состояния цилиндрической оболочки с учетом инерции докритического состояния. Показано существенное влияние инерции начального состояния на расположение области главного параметрического резонанса. Работа [16] посвящена постановке задачи динамической устойчивости моментного состояния цилиндрической оболочки, заполненной жидкостью переменной глубины.

Параметрическим колебаниям слоистой ортотропной цилиндрической оболочки, частично заполненной жидкостью, посвящена работа [17]. Показана возможность избежания параметрического резонанса путем варьирования анизотропии слоев оболочки.

В [18, 19] рассмотрена устойчивость упругой балки и цилиндрической оболочки при продольном ударе жесткой массой и при быстрых нагружениях. В отличие от существующих работ в этих работах учтена неоднородность напряженного состояния невозмущенного движения. Критическое время потери устойчивости определяется на основании теории устойчивости для конечного интервала времени.

В [20] определены собственные частоты цилиндрических оболочек открытых и замкнутых овальных сечений.

В [21] на основе деформационной теории пластичности рассматривается устойчивость пластинок с учетом влияния поперечных сдвигов в условиях продолжающегося нагружения.

Проводились исследования в сравнительно новой области теории оболочек и пластин — магнитоупругости тонких тел. В работах [22—23] методом совместного асимптотического интегрирования трехмерных уравнений электродинамики и теории упругости сформулированы гипотезы магнитоупругости для пластин и оболочек, находящихся во внешнем магнитном поле при отсутствии стороннего электрического поля. Гипотезы магни-

тоупругости тонких тел, наряду с гипотезами Кирхгофа-Лява, предполагают неизменяемость по толщине оболочки тангенциальных компонент вектора напряженности возбуждаемого электрического поля и нормальной компоненты вектора напряженности возбуждаемого магнитного поля.

Указанные гипотезы, позволяющие свести внутреннюю трехмерную задачу к двумерной, для пластинки аналитически запишутся следующим образом:

$$u_x = u(x, y, t) - z \frac{\partial w}{\partial x}, \quad u_y = v(x, y, t) - z \frac{\partial w}{\partial y}, \quad u_z = w(x, y, t)$$

$$e_x = \varphi(x, y, t), \quad e_y = \psi(x, y, t), \quad h_z = f(x, y, t)$$

Эти двумерные уравнения в частном случае задания внешнего магнитного поля  $\vec{H} = (H_0, 0, 0)$  при предположении, что магнитная и диэлектрическая проницаемости материала пластинки равны единице и  $u = v \equiv 0$ , имеют вид

$$\begin{aligned} \frac{\partial \psi}{\partial x} - \frac{\partial \varphi}{\partial y} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial f}{\partial t} \\ \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{4\pi\sigma}{c} \left( \psi + \frac{H_0}{c} \frac{\partial w}{\partial t} \right) + \frac{1}{c} \frac{\partial \psi}{\partial t} &= \frac{h_x^+ - h_x^-}{2h} \\ \frac{\partial f}{\partial y} - \frac{4\pi\sigma}{c} \varphi - \frac{1}{c} \frac{\partial \varphi}{\partial t} &= \frac{h_y^+ - h_y^-}{2h} \\ D\Delta\Delta w + \frac{2zh^3}{3c} H_0 \left( \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} \right) - \frac{2zh^3}{3c^2} H_0^2 \frac{\partial^3 w}{\partial y^2 \partial t} + \\ + \frac{2zh}{c} H_0 \left( \psi + \frac{H_0}{c} \frac{\partial w}{\partial t} \right) + 2zh \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} &= P(x, y, t) \end{aligned}$$

Здесь  $\sigma$  — проводимость материала пластинки,  $h_x^+$ ,  $h_x^-$ ,  $h_y^+$ ,  $h_y^-$  — значения соответствующих компонент возбужденного магнитного поля на поверхностях пластинки  $z = \pm h$ , остальные обозначения общепринятые.

Как видно из уравнений, задача магнитоупругости остается все же трехмерной, так как в двумерных уравнениях внутренней задачи присутствуют неизвестные величины  $h_x^+$ ,  $h_x^-$ ,  $h_y^+$ ,  $h_y^-$ , требующие совместного рассмотрения трехмерных уравнений электродинамики в среде, окружающей тонкое тело.

В [22, 23] имеются также решения частных задач как на основе гипотез магнитоупругости, так и без их применения. Эти решения получены с целью дополнительного обоснования гипотез.

Гипотезы магнитоупругости тонких тел дали возможность исследовать ряд интересных задач по устойчивости и колебаниям пластин и оболочек в магнитном поле, решение которых весьма затруднительно без применения гипотез.

Получены как формулы, так и численные результаты, показывающие влияние магнитного поля и проводимости материала оболочки на частоту колебаний и на устойчивость [24—28].

Проведены многочисленные исследования по флаттеру пластин и оболочек в магнитном поле [29—33]. В [30] предложено обобщение известной «поршневой теории» на случай магнитогидродинамического течения при наличии продольного магнитного поля. Это обобщение при совместном применении гипотез магнитоупругости значительно упрощает исследование задач устойчивости пластин и оболочек в потоке проводящего газа в присутствии магнитного поля.

В работах [31—33] определены аналитические выражения для критических скоростей флаттера пластинки в случаях слабой и сильной электропроводимости обтекаемого потока при действии поперечного или продольного магнитного поля.

В [34, 35] намечены два различных подхода к решению вопроса окончательного сведения трехмерных задач магнитоупругости к двумерным. В [34] предлагается способ определения электромагнитного поля во внешней области по неизвестным граничным условиям на поверхностях пластинки. В [35] для этой же цели делаются допущения о характере изменения возбужденного внешнего электромагнитного поля вблизи поверхностей пластин.

Работы [36—41] посвящены исследованию поведения токонесущих пластин и оболочек в магнитном поле. В задаче колебаний токонесущей пластинки в поперечном магнитном поле [36] показана возможность потери устойчивости пластинки. Полученная формула для определения критических значений напряженности магнитного поля и плотности электрического тока подтверждена экспериментом [37]. В [38] показана возможность потери устойчивости цилиндрической оболочки в магнитном поле протекающего по ней по направлению образующей электрического тока. Найдено значение критической плотности тока. В [39] на основе гипотез магнитоупругости выводятся уравнения магнитоупругих колебаний бесконечной пластинки, несущей равномерно распределенный электрический ток. В [41] на основе этих уравнений рассмотрена частная задача термоупругой устойчивости токонесущей пластинки, подверженной джоулевым температурным напряжениям.

В работах [42—43] обсуждаются некоторые характерные специфические особенности, возникающие при постановке задач магнитоупругости.

Проведены исследования задач флаттера, статической и динамической устойчивости тонких тел, изготовленных из ферромагнитного материала [44—46]. Определены критическая скорость флаттера, критические значения напряженности магнитного поля и области динамической неустойчивости.

Опубликована обзорная статья [47], в которой приведен анализ результатов исследований по теории электромагнитоупругости тонких тел по 1973 г. и намечен дальнейший путь изысканий в этой области.

Кроме указанных основных направлений исследований по теории пластин и оболочек, выполнены также отдельные исследования, которые являются продолжением впервые начатых в Институте механики АН АрмССР исследований, в частности, разномодульной теории упругости, термоупругости слоистых анизотропных оболочек.

В работе [48] рассмотрен изгиб прямоугольной пластинки, изготовленной из разнотемпературного материала, моментами разных интенсивностей, действующих на взаимно перпендикулярных сторонах. Рассмотрены случаи моментов одинаковых и разных знаков. Приведены некоторые частные случаи, для которых получены окончательные формулы.

В работе [49] исследовано влияние переменного во времени температурного поля на свободные поперечные колебания пологой ортотропной оболочки.

Проведены также исследования, посвященные вопросам теории упруго-пластических оболочек и пластин [50, 51]. В [50] рассмотрен упруго-пластический изгиб защемленной по контуру круглой пластинки, несущей нагрузку, конусообразное распределение которой с течением времени при постоянной равнодействующей стремится к равномерному. Показано, что в упруго-пластическом случае во всей пластинке происходит только процесс разгрузки. В [51] в рамках безмоментной теории рассмотрена задача об упруго-пластическом деформировании оболочки эллиптического поперечного сечения при одном режиме сложного нагружения. Найдена область изменения давления и температуры, в которой не возникают новые пластические деформации.

В заключение автор выражает признательность сотрудникам отдела теории оболочек и пластин, в частности, Л. А. Агаляну, М. В. Белубекяну, Л. А. Мовсисяну, а также ученому секретарю Института К. Б. Казаряну за оказанную помощь при составлении настоящего обзора.

Институт механики АН  
Армянской ССР

Поступила 13 II 1976

Ս. Ա. ԱՄԲԱՐԿՈՒՄՅԱՆ

1971-ԻՅ ՄԻՆՉԵՎ 1975 ԹԹ. ՀԱՅԿ. ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ  
ԿԱԿԵՄԻՍՅՈՒՄ ԹԱՎԱՆԹՆԵՐԻ ԵՎ ՍԱԼԵՐԻ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ  
ԲՆԱԳԱՎԱԹՈՒՄ ԿԱՏԱՐՎԱԾ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Այնպիսի չորս շրջանում քննարկվում են ՀՍՍՀ ԳԱ Մեխանիկայի ինստիտուտում 1971-ից մինչև 1975 թթ. թաղանթների և սալերի տեսության առարկաներում կատարված աշխատանքները, որոնք հիմնականում վերաբերվում են անիզոտրոպ թաղանթների բնագծանոր տեսությանը, կալուսության և տատանումների խնդիրներին, բարակապատ մարմինների մազնիստ-առաձգականության տեսությանը:

# THE INVESTIGATIONS IN THE THEORY OF SHELLS AND PLATES CARRIED OUT IN THE ACADEMY OF SCIENCES OF ARM. SSR DURING 1971-1975

S. A. AMBARTSUMIAN

## Summary

The studies in the theory of shells and plates carried out at the Institute of Mechanics of the Academy of Sciences of Arm.SSR during 1971—1975 are discussed in the survey.

The studies are mainly concerned with the general theory of anisotropic shells, the problem of stability and vibration, magnetoelasticity of thin bodies.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Амбарцумян С. А. Общая теория анизотропных оболочек. Наука, М., 1974.
2. Агалянов А. А. Об уравнениях изгиба анизотропных пластин. Сб. «Труды VII Всесоюзной конференции по теории оболочек и пластинок». Наука, М., 1970.
3. Агалянов А. А. О некоторых соотношениях классической линейной теории анизотропных оболочек и возможностях их уточнения. Изв. АН СССР, МТТ, № 1, 1972.
4. Агалянов А. А. Об учете поперечных сдвигов при расчете ортотропных оболочек. Сб. «Тр. VIII Всесоюзной конференции по теории оболочек и пластинок». Наука, М., 1973.
5. Агалянов А. А. О погранслое пластинок. Докл. АН АрмССР, т. LV, № 3, 1972.
6. Агалянов А. А. О погранслое ортотропных пластинок. Изв. АН АрмССР, Механика, т. 26, № 2, 1973.
7. Агалянов А. А., Хачатрян Ш. М. Обобщенная ортогональность П. Ф. Палковича и условия существования затухающих решений в плоской задаче для ортотропной полуполосы. Докл. АН АрмССР, т. LX, № 3, 1975.
8. Гнуни В. Ц., Микаелян Г. З. Выпучивание длинных слоистых пластин и цилиндрических панелей. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXIV, № 2, 1971.
9. Гнуни В. Ц., Микаелян Г. З. Об особенностях выпучивания длинных слоистых эксцентрично закрепленных гибких пластинок. Сб. «Тр. VIII Всесоюзной конференции по теории оболочек и пластин». Наука, М., 1973.
10. Багдасарян Г. Е., Гнуни В. Ц. Об устойчивости анизотропной длинной цилиндрической оболочки при осевом сжатии. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXV, № 1, 1973.
11. Мовсисян А. А., Пешмалджян Д. В. Об уравнениях устойчивости и колебаний анизотропных пластин. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXVI, № 6, 1973.
12. Белубекян Э. В., Гнуни В. Ц. О прочности продольно сжатой прямоугольной пластинки в закритической стадии. Докл. АН АрмССР, т. LIX, № 3, 1974.
13. Белубекян Э. В., Гнуни В. Ц. О прочности анизотропных слоистых пластин в закритической стадии. Тезисы докладов Всесоюзной научно-техн. конференции «Проблемы механики конструкций из композиционных материалов», Челябинск, 1975.
14. Мовсисян А. А. Об уравнениях устойчивости моментного состояния цилиндрической оболочки. Докл. АН АрмССР, т. LII, № 2, 1971.
15. Гнуни В. Ц. Динамическая устойчивость моментного состояния цилиндрической оболочки с учетом инерции докритического состояния. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXV, № 2, 1972.
16. Багдасарян Г. Е., Белубекян М. В., Гнуни В. Ц. Динамическая устойчивость моментного состояния цилиндрической оболочки, заполненной жидкостью перемен-

- ной глубины. «Колебания упругих конструкций с жидкостью» (Сб. научных докладов II симпозиума), Новосибирск, 1974.
17. Гнуни В. Ц., Казарян Р. С. Об одной оптимальной задаче динамической устойчивости слоистой ортотропной цилиндрической оболочки, частично заполненной жидкостью. Сб. «Тр. X Всесоюзной конференции по теории оболочек и пластин», Тбилиси, 1975.
  18. Мовсисян А. А. Устойчивость упругой балки при быстрых нагружениях. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXIV, № 1, 1971.
  19. Мовсисян А. А. Устойчивость цилиндрических оболочек при быстрых нагружениях. Докл. АН АрмССР, т. LV, № 4, 1972.
  20. Мовсисян А. А., Саркисян В. Г. Колебания цилиндрических оболочек овального сечения. Изв. АН АрмССР, серия техн. наук, т. XXIV, № 2, 1971.
  21. Киракосян Р. М. Об устойчивости пластинок за пределами упругости с учетом поперечных сдвигов. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXVII, № 4, 1974.
  22. Амбарцумян С. А., Багдасарян Г. Е., Белубекян М. В. К трехмерной задаче магнитоупругих колебаний пластинки. ПММ, т. 35, вып. 2, 1971.
  23. Амбарцумян С. А., Багдасарян Г. Е., Белубекян М. В. К магнитоупругости тонких оболочек и пластин. ПММ, т. 37, вып. 1, 1973.
  24. Багдасарян Г. Е., Белубекян М. В. О колебаниях проводящих пластин в магнитном поле. МТТ, № 2, 1974.
  25. Багдасарян Г. Е., Мкртчян П. А. О колебаниях проводящих пластин в поперечном магнитном поле. Изв. АН АрмССР, Механика, т. 28, № 1, 1975.
  26. Багдасарян Г. Е. К теории колебаний и устойчивости проводящих пластин в продольном магнитном поле. Докл. АН АрмССР, т. LXI, № 5, 1975.
  27. Багдасарян Г. Е. О динамической устойчивости проводящих пластин в поперечном магнитном поле. Изв. АН АрмССР, Механика, т. 28, № 2, 1975.
  28. Багдасарян Г. Е. О параметрических колебаниях проводящих пластин в продольном магнитном поле. Изв. АН АрмССР, Механика, т. 28, № 6, 1975.
  29. Аванесян Г. Г. Флаттер анизотропной цилиндрической оболочки в потоке сжимаемой проводящей жидкости в присутствии магнитного поля. Сб. трудов VIII Всесоюзной конференции по теории оболочек и пластин. Наука, М., 1973.
  30. Багдасарян Г. Е. Об устойчивости проводящей цилиндрической оболочки в потоке проводящего газа в присутствии магнитного поля. Изв. АН СССР, МТТ, № 1, 1975.
  31. Багдасарян Г. Е. Об устойчивости упругих пластин в потоке проводящего газа при наличии магнитного поля. Изв. АН АрмССР, Механика, т. 28, № 4, 1975.
  32. Багдасарян Г. Е. Устойчивость проводящей пластинки в потоке проводящего газа при наличии магнитного поля. Докл. АН АрмССР, т. LIX, № 2, 1974.
  33. Мкртчян П. А. Флаттер проводящей пластинки в потоке слабопроводящего газа при действии магнитного поля. Изв. АН АрмССР, Механика, т. 28, № 4, 1975.
  34. Амбарцумян С. А., Багдасарян Г. Е., Белубекян М. В. Об уравнениях магнитоупругости тонких пластин. ПММ, т. 39, вып. 5, 1975.
  35. Белубекян М. В. К задаче колебаний токонесущих пластин. Изв. АН АрмССР, Механика, т. 28, № 2, 1975.
  36. Багдасарян Г. Е., Белубекян М. В. Колебания и устойчивость токонесущей пластинки в поперечном магнитном поле. Докл. АН АрмССР, т. LVII, № 5, 1973.
  37. Овакимян Р. Н., Косакян Ю. И., Мартиросян Р. М. Экспериментальное исследование устойчивости токонесущей пластинки в магнитном поле. Изв. АН АрмССР, т. XXVII, № 6, 1974.
  38. Казарян К. Б. Колебания и устойчивость токонесущей цилиндрической оболочки. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXVII, № 2, 1974.
  39. Белубекян М. В. К уравнениям магнитоупругости токонесущих пластин. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXVII, № 2, 1974.
  40. Амбарцумян С. А., Белубекян М. В. К задаче колебаний токонесущей пластинки-полосы. Труды X Всесоюзной конференции по теории оболочек и пластин, т. 2, Кутаиси, 1975.



41. Белубекян М. В., Казарян К. Б. К задаче термоупругой устойчивости токонесящих пластин. Прикл. механ., вып. 12, 1975.
42. Белубекян М. В. Условия отсутствия электрического заряда в задачах электромагнитоупругости. Докл. АН АрмССР, т. LVI, № 5, 1973.
43. Белубекян М. В. О некоторых особенностях задач магнитоупругости токонесящих пластин. Докл. АН АрмССР, т. LXI, № 2, 1975.
44. Батдасарян Г. Е., Белубекян М. В. Устойчивость ферромагнитной пластинки в потоке газа при наличии магнитного поля. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXV, № 3, 1972.
45. Батдасарян Г. Е., Белубекян М. В. Колебания и динамическая устойчивость цилиндрической оболочки в магнитном поле. Докл. АН АрмССР, т. LIV, № 4, 1972.
46. Мкртчян П. А. Устойчивость и колебания ферроупругой пластинки в переменном магнитном поле. Изв. АН АрмССР, Механика, т. 26, № 4, 1973.
47. Амбарцумян С. А. О некоторых вопросах развития исследований в области электромагнитоупругости тонких тел. Изв. АН СССР, МТТ, № 2, 1974.
48. Хачатрян А. А. Чистый изгиб прямоугольной пластинки, изготовленной из разномодульного материала. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXV, № 1, 1972.
49. Дурларьян С. М. Свободные поперечные колебания полой ортотропной оболочки в переменном во времени температурном поле. Сб. «Тр. VIII Всесоюзной конференции по теории оболочек и пластинок». Наука, М., 1973.
50. Киракосян Р. М. Упруго-пластический осесимметричный изгиб круглой заземленной пластинки под действием распределенной переменной нагрузки. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXV, № 1, 1972.
51. Киракосян Р. М. Об одной упруго-пластической задаче оболочки эллиптического поперечного сечения. Изв. АН АрмССР, Механика, т. XXVI, № 4, 1973.