

РАЗВИТИЕ МЕХАНИКИ В АРМЕНИИ  
ЗА ПЕРИОД СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ

Великая Октябрьская социалистическая революция, славное шестидесятилетие которой в этом году торжественно отмечает советский народ вместе со всем прогрессивным человечеством, ознаменовала собой глубочайший переворот в экономике, в классовой структуре общества, национальных отношениях и духовной жизни нашей страны.

Великая Октябрьская социалистическая революция спасла армянский народ от физического истребления, она дала ему социалистическую государственность, благодаря которой сегодня Армения является равноправным членом Великого Союза Советских Социалистических Республик.

Великий Октябрь обеспечил быстрое и всестороннее развитие страны, небывалый подъем благосостояния нашего народа, раскрыл и развил его материальные и духовные силы и открыл светлый путь для развития науки и культуры Армении.

В дореволюционной Восточной Армении, входящей в состав царской России, не было каких-либо центров научных исследований в области физико-математических наук. В начальный период после установления в Армении Советской власти в области механики еще не велась глубокая научно-исследовательская работа. В то время передовые известные физики и механики (А. А. Акопян, А. Г. Анжур, А. М. Тер-Мхртчян и другие), главным образом, занимались педагогической работой. Они преподавали во вновь организованном Ереванском государственном университете. Ими переведено на армянский язык большое количество учебников для высшей и средней школы, они являются учителями тех ученых-механиков, которые в настоящее время плодотворно занимаются научно-исследовательской работой.

Для создания научных и педагогических кадров по различным отраслям механики в 30-х годах лучшие выпускники Ереванского государственного университета и политехнического института направлялись в крупные научные центры Москвы, Ленинграда, Киева и других городов Советского Союза, где они приобретали квалификацию и новую специализацию. Создание этих кадров обогатило Ереванский университет, Политехнический институт квалифицированными преподавателями и учеными-исследователями.

В середине тридцатых годов был основан Армянский филиал Академии наук СССР, а 29 ноября 1943 года на базе Армянского филиала АН СССР в Армении была организована Академия наук Армянской ССР.

В 1944 году в составе физического института АН Армянской ССР начал функционировать математический сектор, где велись исследования также и по некоторым отраслям механики. С июня 1946 года математический сектор стал самостоятельным сектором математики и механики. В ноябре

1955 года на базе сектора математики и механики и некоторых отделов института строительных материалов и сооружений АН Армянской ССР был организован Институт математики и механики. А с 1971 года этот институт разделился на два отдельных института: Институт математики и Институт механики.

В состав АН Армянской ССР сегодня входят Институты механики, геофизики и инженерной сейсмологии и Вычислительный центр АН Армянской ССР и ЕрГУ, где в академических условиях в настоящее время развиваются некоторые отрасли механики. Кроме указанных научно-исследовательских институтов сегодня наука о механике развивается также в многочисленных ВУЗах и в ряде отраслевых научно-исследовательских учреждениях республики.

Перейдем к краткому изложению основных достижений в различных отраслях механики.

### *Теория упругости*

С 1941 года в армянском филиале АН СССР и в Ереванском политехническом институте велись исследования по некоторым вопросам теории изгиба тонких упругих плит. Были предложены методы для расчета полигональных, эллиптических, полуэллиптических и полукруглых плит. Рассматривались случаи, когда изгибающие нагрузки приложены на некоторых частях поверхностей плит.

Изучались также некоторые вопросы применения теории функций комплексного переменного к разнообразным задачам теории упругости.

В 1947—1948 гг. в секторе математики и механики АН Армянской ССР для решения задач о кручении и изгибе призматических стержней полигонального сечения был предложен метод введения вспомогательных функций со сведением решений задач к бесконечным системам линейных уравнений, которые оказывались вполне регулярными.

Были рассмотрены многочисленные конкретные задачи по определению жесткости призматических стержней с полигональными поперечными сечениями и координат центров изгиба некоторых прокатных профилей.

В дальнейшем указанный метод был развит и применялся для решения ряда других задач плоской и пространственной теории упругости.

С 1955 года в Институте математики и механики, в Ереванском государственном университете и Политехническом институте, а с 1973 года и в Вычислительном центре АН Армянской ССР и ЕрГУ ведутся исследования по определению напряженного состояния составных тел. В ряде работ исследовались особенности напряжений около угловых точек раздела материалов и на концах разрезом. Исследования приводятся к отысканию корня с наименьшей положительной действительной частью трансцендентного уравнения, содержащего геометрические и физические параметры составного тела.

С 1963 года в Институте математики и механики и в Ереванском политехническом институте использованием метода парных и тройных уравне-



ний рассматривались многие смешанные и контактные задачи плоской и пространственной теории упругости. Рассматривались плоские задачи для плоскости, полуплоскости и полосы, а также для прямоугольных областей, имеющих внутренние ослабления в виде различным образом расположенных трещин. Рассматривались задачи о вдавливании жестких втулок в поверхность цилиндрических труб и другие задачи.

В этих исследованиях были получены эффективные решения для некоторых, нового типа, парных и тройных уравнений, содержащих специальные функции. В числе этих уравнений — парные интегральные уравнения, содержащие функции Лежандра с комплексным индексом и действительным аргументом; парные интегральные уравнения, содержащие функции Лежандра с комплексным индексом и чисто мнимым аргументом; парные рядовые уравнения, содержащие обобщенные функции из произведений экспоненциальных и тригонометрических функций; тройные рядовые уравнения с тригонометрическими функциями; парные тригонометрические уравнения; парные рядовые уравнения, содержащие полиномы Лежандра с четным или нечетным индексом и другие. Для некоторых из этих уравнений получены замкнутые решения, а решения других сведены к интегральным уравнениям Фредгольма второго рода.

В Институте механики АН Армянской ССР и Политехническом институте некоторые смешанные задачи рассматривались с использованием метода функций комплексного переменного и метода конформных отображений.

С 1968 года в Институте математики и механики, а с 1971 года в Ереванском госуниверситете рассматриваются некоторые контактные задачи о передаче нагрузок от креплений или накладок к упругим телам. Рассмотрены различные статические и динамические задачи плоской и пространственной теории упругости, исследованы различные случаи расположения и крепления накладок. При решении задач используется метод сведения исходных интегро-дифференциальных уравнений задач к бесконечным системам линейных уравнений, которые вполне регулярны или же квазивполне регулярны. В рассмотренных задачах решения получены в таком виде, что в них контактные напряжения определяются выражениями, в которых особенности напряжений у окрестности концов накладок содержатся в явном виде.

В этих исследованиях рассмотрены случаи, когда упругое тело имеет ослабления в виде вырезов и разрезов. Исследован вопрос, каким образом при помощи выбора материалов накладок и определения мест наклейки накладок можно ослабить напряженность слабых узлов конструкций.

С 1962 года в Институте математики и механики исследуются несимметричные пространственные задачи. Предложен метод решения некоторых несимметричных задач для тел вращения и рассмотрено несколько задач.

С 1967 года в Институте математики и механики исследовались также некоторые задачи больших упругих деформаций для составных труб, полый сферы и параллелепипеда. С 1973 года в этом направлении исследования ведутся в ВЦ АН Армянской ССР и ЕрГУ.



С 1974 года в Институте механики АН Армянской ССР и Ереванском политехническом институте исследуются контактные задачи, когда контактная область заранее неизвестна и ее следует определить.

В 1973—1975 годах в Институте механики и в Ереванском педагогическом институте исследовались некоторые задачи о распространении упругих волн в упругой электропроводящей среде при наличии внешнего магнитного поля. Рассматривались случаи, когда возмущение возникает при взрыве на поверхности полупространства, а также от действия сосредоточенных, точечных импульсов в неограниченном пространстве. Рассмотрена еще одна плоская динамическая задача для анизотропной среды при наличии прямолинейного разреза полубесконечной длины, а также задача соударения упругих полуполос при наличии смешанных граничных условий на их поверхностях.

В Институте механики и в Ереванском политехническом институте рассматриваются также некоторые динамические задачи о распространении упругих волн в упругих телах.

Некоторые результаты, полученные в области теории упругости, обобщены в нескольких монографиях\*.

### *Теория оболочек и пластин*

Исследования в области теории оболочек и пластин начались выполняться с середины сороковых годов сотрудниками сектора математики и механики, Института строительных материалов и сооружений АН Армянской ССР и Ереванского политехнического института.

Рассматривались пологие цилиндрические оболочки, находящиеся под действием различных нагрузок и при различных краевых условиях. Были получены формулы для вычисления напряжений и деформаций, в которых в качестве основных частей используются результаты, полученные из теории пластин, а влияние кривизны оболочки в этих формулах учитывается при помощи дополнительных выражений в виде быстросходящихся рядов. Рассматривались различные конкретные задачи статической и динамической устойчивости цилиндрических оболочек.

В 1948 году в Институте строительных материалов и сооружений АН Армянской ССР был предложен метод расчета складчатых оболочек, где используются импульсивные функции. В дальнейшем этим методом был решен ряд задач.

В Институте строительных материалов и сооружений АН Армянской ССР была предложена новая теория весьма пологих оболочек. В этом же институте с 1947 года разрабатывалась общая теория анизотропных слоистых оболочек. Изучены вопросы безмоментной теории многослойных обо-

\* Арутюнян Н. Х., Абрамян Б. А. Кручение упругих тел. «Физматгиз», М., 1963; Сапонджян О. М. Изгиб тонких упругих плит. Изд-во «Айастан», Ереван, 1975; Саркисян В. С. Некоторые задачи математической теории упругости анизотропного тела. Изд-во ЕрГУ, Ереван, 1976.

лочек, когда слои симметрично собраны относительно срединной поверхности оболочки. По безмоментной теории подробно рассматривались слоистые анизотропные оболочки вращения при симметричном нагружении.

В 1956 году в Институте математики и механики АН Армянской ССР были разработаны две уточненные теории анизотропных пластин и оболочек, в которых учитываются влияния сдвигов и нормального напряжения в поперечных сечениях оболочек на напряженно-деформированное состояние оболочки.

В одной из уточненных теорий принимается, что поперечные касательные напряжения не отличаются от соответствующих напряжений, определяемых по классической теории, базирующейся на гипотезе Кирхгофа-Лява. В другой уточненной теории предполагается, что поперечные касательные напряжения по толщине оболочки или пластинки распределены по некоторому, заранее заданному (например, по параболическому) закону.

В 1963—1965 гг. в Ереванском политехническом институте было предложено еще одно уточнение классической теории пластин и оболочек. Здесь использованием осреднения некоторых характерных величин задача определения напряженного и деформированного состояний оболочек и пластин сводится к решению дифференциального уравнения с частными производными 10-го порядка. Получены также уточненные уравнения в теории пластин.

В Институте математики и механики АН Армянской ССР с использованием метода асимптотического интегрирования дифференциальных уравнений теории оболочек и пластин сравнивались решения, полученные по классической теории оболочек и пластин и по уточненным теориям. Указан итерационный процесс, при помощи которого можно решить задачи теории оболочек и пластин и определить искомые величины с желаемой точностью.

В 1960—1967 гг. в Институте математики и механики исследовались задачи динамической устойчивости и флаттера для пластин и круговых цилиндрических оболочек. Эти исследования проводились как в линейной, так и нелинейной постановках. Здесь ставились также и некоторые оптимальные задачи использования материала.

В 1956—1966 гг. изучались колебания и динамическая устойчивость цилиндрической оболочки, заполненной жидкостью переменной глубины.

В дальнейшем в Институте математики и механики АН Армянской ССР и в Ереванском политехническом институте продолжались исследования задач о статической и динамической устойчивости и о колебаниях слоистых цилиндрических оболочек.

В Институте математики и механики исследовались также различные термоупругие задачи для многослойных анизотропных оболочек и пластин. Здесь учитывалось, что упругие свойства материалов зависят от температуры.

В Институте математики и механики с 1966 года ведутся исследования о взаимодействии токопроводящей упругой оболочки и окружающего ее электромагнитного поля.



В дальнейшем 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. На основе гипотез магнитоупругости получены решения некоторых частных задач. Проведены многочисленные исследования по флаттеру пластин и оболочек в магнитном поле. Исследовано поведение токонесущих пластин и оболочек в магнитном поле. Показаны возможности потери устойчивости токонесущих пластин и цилиндрических оболочек в магнитном поле в некоторых случаях.

Исследованы также некоторые вопросы разномодульной теории упругости. В частности, рассматривались изгиб прямоугольной пластинки, изготовленной из разномодульного материала и другие задачи.

Проведены также исследования, посвященные вопросам теории упруго-пластических оболочек и пластин. Рассмотрены задачи упруго-пластического изгиба круглой пластинки, деформирования оболочки эллиптического поперечного сечения.

Некоторые результаты, полученные в теории анизотропных пластин и оболочек, обобщены в нескольких монографиях\*.

### *Теория пластичности*

Первые исследования в области теории пластичности проводились в Институте строительных материалов и сооружений АН Армянской ССР. Эти исследования были посвящены анализу несущей способности статически неопределимых систем.

В Секторе математики и механики АН Армянской ССР в 1953 году исследовалась устойчивость плоской формы изгиба за пределами упругости при произвольном законе упрочнения.

В Институте строительных материалов и сооружений в 1956 году исследовались некоторые вопросы предельного состояния сжатых элементов стальных конструкций. В этом же году в Институте математики и механики исследовалось упруго-пластическое состояние прямоугольного бетонного блока с учетом температуры. Исследовался также упруго-пластический изгиб балки.

В 1959 году получено решение для плоской контактной задачи теории пластичности со степенным упрочнением материала. В этом же году рассматривалось пластическое кручение конического стержня со степенным упрочнением материала.

---

\* Амбарцумян С. А. Теория анизотропных оболочек. «Физматгиз», М., 1961; Амбарцумян С. А. Теория анизотропных пластин. «Наука», М., 1967; Амбарцумян С. А. Общая теория анизотропных оболочек. «Наука», М., 1974; Амбарцумян С. А., Балдисярян Г. Е., Белубекян М. В. Магнитоупругость тонких оболочек и пластинок. «Наука», М., 1977.



В 1960 году в Ереванском политехническом институте рассматривалась задача упруго-пластического кручения анизотропных стержней, имеющих поперечное сечение с двумя осями симметрии.

В 1960—1964 гг. в Институте математики и механики рассматривались некоторые плоские задачи теории пластичности для пластически анизотропных тел.

В 1967—1968 гг. в Ереванском политехническом институте исследовалось действие взрыва в хрупкой твердой среде и другие задачи.

В 1971 году в Институте математики и механики на основе общих теорем теории упруго-пластических сред доказаны некоторые теоремы об упруго-пластическом равновесии тела при переменных внешних воздействиях.

В 1973 году обобщены минимальные принципы упруго-пластической краевой задачи для скоростей изменения напряжений и деформаций на случай нестационарных температурных полей.

В 1974 году рассмотрена плоская контактная задача о соударении двух твердых тел при степенном законе связи между напряжениями и деформациями.

В 1972 году в Политехническом институте рассматривались некоторые вопросы теории идеальной пластичности для анизотропных тел, имеющих различные пределы текучести при растяжении и сжатии. Некоторые задачи о передаче нагрузки от степенно-упрочняющихся накладок к деформируемому основанию в виде полуплоскости, также из степенно-упрочняющегося материала, исследовались в Ереванском госуниверситете в 1975 году.

Некоторые вопросы о распределении температуры в пластинке с эллиптическим отверстием из вязко-упругого материала под действием вибрационной нагрузки исследовались в Ереванском политехническом институте в 1975 году.

А в 1975—1976 гг. в Институте механики АН Армянской ССР исследовались некоторые задачи о пластическом состоянии цилиндрических стержней при совместном изгибе и кручении, а также задачи о пластическом кручении неполного тора и сектора кольца.

### *Теория ползучести*

Первые теоретические исследования в области ползучести материалов велись в Секторе математики и механики АН Армянской ССР.

В 1947 году была разработана теория ползучести для сложного напряженного состояния, учитывающая основные свойства материала, его старение и наследственность. Эта теория в технической литературе получила название теории упруго-ползучего тела, или «наследственной теории старения». Была введена, так называемая, «функция влияния», отражающая влияние свойства ползучести на искомые величины. Эта функция была табулирована, что позволило в дальнейшем эффективно применить общие решения уравнений теории ползучести к различным конкретным задачам.

В Секторе математики и механики, а в дальнейшем в Институте математики и механики, в Ереванском политехническом институте и в Ереванском госуниверситете по теории упруго-ползучего тела был рассмотрен ряд



прикладных задач. В частности, были разработаны методы расчета температурных напряжений в сооружениях, расчета сооружения при осадке его основания с одновременным учетом явлений ползучести и старения материала.

Исследования теории ползучести проводились по следующим направлениям: линейной теории ползучести, нелинейной теории ползучести, контактным задачам теории ползучести, экспериментальным исследованиям.

По линейной теории ползучести в 1949—1952 гг. в Секторе математики и механики и Ереванском политехническом институте исследовались некоторые задачи о расчете неразрывных балок с опорами, смещающимися во времени.

В 1954—1956 гг. рассматривались некоторые плоские задачи о термонапряженном состоянии массивных блоков. Такие задачи в 1956 году исследовались также в Ереванском госуниверситете.

Далее исследовались задачи кручения и изгиба составных призматических стержней, когда модули сдвига и меры ползучести материалов различны.

Исследовалось также кручение стержня со слоистым прямоугольным сечением с учетом ползучести.

В 1958 году в Институте математики и механики получены вариационные уравнения для упруго-ползучей среды. Рассмотрена задача о ползучести прямоугольного составного стержня при стесненном кручении и другие задачи.

В 1974—1975 гг. в Ереванском политехническом институте исследовались устойчивость пологих гибких оболочек и некоторые другие задачи линейной теории ползучести.

В Институте математики и механики исследовались также некоторые задачи о ползучести стеклопластиков.

По нелинейной теории ползучести в 1952 году в Секторе математики и механики была разработана нелинейная теория наследственности с учетом старения материалов. В дальнейшем в Институте математики и механики для решения нелинейных уравнений ползучести был использован метод малого параметра. При этом решение уравнений представляется в виде степенного ряда и дается доказательство того, что этот ряд абсолютно и равномерно сходится в рассматриваемом интервале. Были рассмотрены и другие нелинейные задачи теории ползучести, как, например, задачи о кручении круглых валов с переменным диаметром, о кручении составных призматических стержней, а также температурные задачи для сферически-симметричных тел, цилиндрических труб и т. д.

Получены также вариационные уравнения для нелинейной теории упруго-ползучего тела.

В условиях нелинейной ползучести в Институте математики и механики рассматривалась задача квазистатического безмоментного равновесия оболочек различных типов. Рассмотрены также по различным теориям ползучести задачи неустановившейся ползучести усеченно-конических и произвольно-цилиндрических оболочек и другие задачи.



В 1976 году в Институте механики АН Армянской ССР разработана теория ползучести для неоднородно наследственно стареющих сред, неоднородность которых обусловлена переменностью возраста материала в зависимости от пространственных координат. Получена полная система исходных уравнений этой теории.

Рассмотрены некоторые конкретные задачи: о релаксации напряжений в неоднородно стареющем стержне при температурном воздействии; о кручении неоднородно-стареющего призматического стержня с круговым или кольцевым поперечным сечением, а также контактная задача для полуплоскости со стрингером из неоднородно наследственно стареющего материала и другие.

По контактным задачам первая задача решена в Институте математики и механики в 1959 году. Была решена плоская контактная задача нелинейной теории ползучести. Решение задачи было сведено к двум связанным между собой интегральным уравнениям, которые решаются последовательно. Первое из них является линейным интегральным уравнением Вольтерра второго рода, а второе — сингулярным интегральным уравнением второго рода.

Рассматривались также плоские контактные задачи нелинейной ползучести с учетом сил трения. Исследовалась еще плоская контактная задача ортотропных линейно-наследственных тел для одной и нескольких областей контакта.

Некоторые результаты, полученные в области теории ползучести, обобщены в монографиях\*.

По экспериментальным исследованиям по теории ползучести следует отметить, что до 1955 года они велись в лаборатории ползучести Института строительных материалов и сооружений АН Армянской ССР.

До 1955 года были установлены некоторые закономерности усадки и ползучести легких бетонов, а также ползучести тяжелого бетона при высоких напряжениях.

После 1955 года в Институте математики и механики установлены закономерности ползучести бетона при сжатии, растяжении и кручении в зависимости от многих факторов. Определено влияние масштабного фактора на ползучесть бетона. Установлены границы применимости линейной теории ползучести при сжатии и кручении в зависимости от возраста бетона в момент загрузки.

Выявлены закономерности влияния анизотропии на прочность, деформативность и ползучесть бетона при сжатии и растяжении в зависимости от нескольких факторов.

Предложена гипотеза для объяснения причин анизотропии бетона.

Исследования ползучести связных глинистых грунтов ведутся с 1954 года. Эти работы велись вначале в Институте строительных материалов и сооружений, а через несколько лет — в Институте математики и механики АН Армянской ССР.

\* Арутюнян Н. Х. Некоторые вопросы теории ползучести. Гостехиздат, М., 1952; Манукян М. М. Кручение тел с учетом ползучести. Изд. ЕрГУ, Ереван, 1972.



Исследовались объемная ползучесть скелета водонасыщенных и водоненасыщенных глинистых грунтов естественного и нагруженного сложения при компрессии и простом сдвиге и в условиях сложного напряженного состояния с учетом масштабного и других факторов. Исследовались также длительная прочность глинистых грунтов и другие вопросы.

Произведено исследование свойств глинистых грунтов по различным теориям ползучести и установлено, что деформации в глинистых грунтах наиболее точно отражаются в наследственной теории старения. Исследованы также некоторые другие вопросы, связанные с деформациями глинистых грунтов при изменении объема и формы, с характером изменяемости сопротивления грунтов сдвигу в зависимости от длительности действия касательных напряжений, с процессом уплотнения водонасыщенных грунтов.

Разработана методика определения компрессионной термползучести глинистых грунтов. Исследованы некоторые вопросы вибро-ползучести глинистых грунтов. Получены выражения мер ползучести.

В Институте математики и механики исследовалась также ползучесть металлов, находящихся под действием различных нагрузок и температуры. Проведено исследование закономерностей высокотемпературной ползучести для одной марки стали.

Исследовались ползучесть и некоторые вопросы по определению механических свойств конструкционных высокопрочных ориентированных стеклопластиков и других полимерных композиционных материалов, находящихся под действием различных нагрузок в зависимости от некоторых факторов. Установлено, что процесс ползучести некоторых типов ориентированных стеклопластиков вполне удовлетворительно описывается соотношениями теории упруго-ползучего тела с учетом старения материалов.

Исследована анизотропия усталостной прочности некоторых типов стеклопластиков. Исследованы некоторые вопросы, связанные с разрушением стеклопластиков. Изучалось влияние нарушения структуры некоторых стеклопластиков на их прочностные свойства. Разработан способ изготовления стеклопластиковых бесшовных труб.

В Ереванском политехническом институте проводились исследования по выявлению свойств ползучести древесины и вулканического натурального каучука. Созданы приборы для экспериментального исследования механических свойств материалов типа резины.

Некоторые результаты, полученные в области экспериментальных исследований ползучести глинистых грунтов, обобщены в монографиях\*.

### *Устойчивость движения*

Исследование некоторых вопросов теории устойчивости движения велось в Ереванском госуниверситете.

\* Месчян С. Р. Ползучесть глинистых грунтов. Изд-во АН АрмССР, Ереван, 1967; Месчян С. Р. Механические свойства грунтов и лабораторные методы их определения. «Недра», Москва, 1974.



В 1964—1965 гг. рассматривалась задача об управляющих телах, стабилизирующих установившееся собственно неустойчивое движение головнои механической системы. Выведены достаточные условия управляемости и стабилизируемости по одной из координат. Рассматривалась также задача об оптимальной стабилизации при неполной обратной связи.

В 1960—1961 гг. исследовались некоторые вопросы устойчивости вращательного движения волчка, содержащего жидкость.

Влияние диссипативных и гироскопических сил на управляемость и наблюдаемость механических сил исследовалось в 1966 году. А в 1970 году исследовалась задача об управлении линейной системой, описываемой одним уравнением высокого порядка.

В 1975—1976 гг. были исследованы вопросы стабилизации движения твердого тела.

В 1975 году был предложен способ построения управляющих моментов, прикладываемых к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной точки. Под действием построенных моментов осуществляется стабилизация жестко связанной с твердым телом оси по отношению к некоторой другой оси, совершающей заданное движение и проходящей через неподвижную точку.

В 1976 году исследованы некоторые вопросы оптимальной стабилизации положений относительно равновесия спутника при помощи маховиков.

В 1976 году методом использования экстремальных конструкций решена задача оптимального уклонения управляемого объекта от выпуклой области.

В 1976 году в Ленинканском филиале ЕрПИ исследовались некоторые вопросы движения тела, лежащего на шероховатой плоскости, под действием периодических импульсных сил. Определяется средняя скорость и характер установившегося движения. В частности, показывается также, что направление движения системы может быть противоположным действию импульсов.

### *Гидро- и газодинамика*

В 1948 году в Ереванском политехническом институте исследовались вопросы об истечении жидкости через донные отверстия.

С 1959 года в Институте математики и механики АН Армянской ССР и в Ереванском госуниверситете ведутся исследования в области гидродинамики, газовой и газомангнитной динамики.

Исследованы вопросы, связанные с распространением давления в глубь сплошной среды от действия ударной волны, движущейся по поверхности полупространства. Рассмотрены случаи проникания давления в неоднородное упругое полупространство. Проведено исследование прифронтовых областей как для однородной, так и для неоднородной жидкости. Исследованы некоторые нелинейные задачи о проникании твердых тел и давлений в сжимаемую жидкую среду. Исследовалась задача о погружении конусообразного твердого тела в несжимаемую неоднородную жидкость.



В 1956—1966 гг. в Институте органической химии АН Армянской ССР исследовались некоторые гидродинамические вопросы, связанные с установившимся падением твердого шарика в вязкой жидкости, находящейся в вертикальной цилиндрической трубе.

В 1961—1965 гг. в Ереванском госуниверситете исследовалось движение газа в длинном газопроводе при различных режимах работы, а также течение вязкой жидкости в трубах с пористыми стенками. В 1971 году рассмотрена задача неустановившегося движения газа в трубе с проницаемыми стенками. В Институте математики и механики в 1963—1967 гг. рассматривались задачи о движении электропроводящей жидкости в магнитном поле, о пограничном слое в электропроводящей жидкости при наличии магнитного поля и об аэрогидродинамическом следе.

В Ереванском политехническом институте в 1967—1968 гг. рассматривалась задача о действии взрыва в органическом стекле и в хрупкой твердой среде. Там же в 1968—1970 гг. исследовались некоторые нелинейные задачи по определению окрестностей ударной волны в жидкости и особенностей распространения медленной магнитозвуковой волны.

В 1960—1970 гг. в армянском филиале Закавказского НИГМИ исследовались некоторые вопросы динамической метеорологии. Эти исследования связаны с процессами испарения и конвективного теплообмена в атмосфере.

В 1973—1974 гг. в Ереванском госуниверситете исследовались неизотермическое и нестационарное движения газа в длинном газопроводе с учетом влияния уклона профиля трассы.

В 1972—1974 гг. в Институте механики АН Армянской ССР выведены нелинейные уравнения для трехмерной задачи движения среды вблизи волны. Рассмотрен случай вязкотермомагнитоупругой среды.

В Ереванском госуниверситете в 1972 году трехмерные уравнения коротких волн в магнитной газодинамике выведены другим методом. Здесь же в 1975 году рассмотрена магнитогазодинамическая задача о проникании клина в жидкость, которая рассматривается в линейной и нелинейной постановках.

В Институте механики АН Армянской ССР и в Ереванском госуниверситете в 1971—1974 гг. исследовались нелинейные задачи о некоторых вопросах изучения окрестности каустики для произвольной недиссипативной среды.

В 1973—1975 гг. проводилось исследование ряда задач по распространению волн в химически активной газовой смеси при наличии диссипатив.

Исследованы также задачи с сильными ударными волнами в магнитной газодинамике. В этих исследованиях дифракционные области рассчитываются применением к линеаризованным уравнениям магнитной газодинамики метода Смирнова—Соболева. В 1976 году рассмотрена задача о проникании тупого клина в идеальную электропроводящую жидкость при наличии сильной ударной волны и начального магнитного поля.

В Ереванском политехническом институте в 1976 году получены оценки для различных способов линеаризации нелинейных уравнений безнапорной осесимметричной фильтрации.



Рассмотрены также и другие задачи.

Некоторые результаты, полученные в области гидро- и газодинамики, обобщены в монографиях\*.

Результаты исследований по механике обеспечивают ускорение научно-технического прогресса. Общеизвестно, что достижения космической техники, авиа- и судостроения, гидротехники, станко- и машиностроения, являются следствием развития механики.

Следует отметить, что развитие механики в свою очередь в некоторой степени обязано развитию и усовершенствованию математических методов и вычислительной техники.

Для получения более точных и надежных результатов в области механики, что необходимо для удлинения срока службы конструкций, экономия расходуемых материалов и повышения механических показателей конструкции, приходится учитывать влияния различных многочисленных факторов, действующих на конструкцию. Это обстоятельство усложняет постановку исследуемой задачи и для его решения требует применения новых математических методов и мощных вычислительных средств.

Следует отметить также, что вычислительные быстродействующие машины не могут заменить ученого механика, инженера-конструктора и самостоятельно решать требуемую задачу. Программирование задачи всегда можно усовершенствовать и делать его экономным и этого можно достигнуть при безусловном развитии механики, математики, физики и других смежных научных дисциплин.

Современная техника ставит перед механикой все новые и более сложные задачи, связанные с открытием новых явлений.

Новые задачи для эффективного решения требуют объединения современной экспериментальной техники с вычислительной, экспериментальных исследований с теоретическими, механики и математики, механики и физики и т. д.

Для дальнейших исследований по механике представляется важным ведение теоретических и экспериментальных исследований статических и динамических задач по упругому контакту с учетом факторов неоднородности, анизотропии, поверхностной микроструктуры контактирующих тел и температурного поля. Должны быть определены контактные напряжения, зоны контакта, сцепления и проскальзывания, на которые обычно разделяется общая зона контакта, коэффициент трения и другие характерные механические величины.

Важными являются также исследования: поведения композитов при длительном воздействии нагрузок с учетом усталости, усадки, ползучести и температуры, влияния дефектов (наличие трещин, непрочности соединения, других ослаблений) на прочность композитов и определение вида нагрузки, при котором возможна работа конструкции с данным дефектом; осо-

\* Багдоев А. Г. Пространственные нестационарные движения сплошной среды с ударными волнами. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1961. Багдоев А. Г. Некоторые нелинейные задачи о движении сжимаемой жидкости. Изд-во АН АрмССР, Ереван, 1967.

бенностей напряжений в опасных узлах конструкции; температурных напряжений в массивных анизотропных телах; определение упругих и термоупругих характеристик различных материалов для широкого диапазона изменения температуры и напряжений; определение зон пластических деформаций около жестких включений различных форм и в областях больших напряжений; взаимосвязи деформаций, термонапряжений и трещинообразования; особенностей напряжений в окрестностях острых трехмерных надразов и трещин, выходящих на свободную поверхность тела.

Следует выяснить также влияние наличия трещин и участков высоких напряжений и на усталость материала. Должны быть исследованы также взаимодействия различных полей напряжений в неоднородном теле.

Механика сегодня становится теоретической основой всех тех мероприятий и работ, которые направлены на развитие различных отраслей народного хозяйства.