

К восьмидесятилетию
со дня рождения Н. Х. АРУТЮНЯНА

Исполнилось 80 лет действительному члену Академии наук Армении, члену редакционной коллегии журнала «Известия РАН. Механика твердого тела», выдающемуся ученому-механику Нагушу Хачатуровичу Арутюняну.

Научная судьба Н. Х. Арутюняна начала складываться в стенах Ленинградского политехнического института под влиянием классиков механики — Б. Г. Галеркина, Е. Л. Николаи, А. И. Лурье. Первые научные исследования Н. Х. Арутюняна были связаны с решением задач кручения и изгиба упругих стержней полигонального поперечного сечения. Здесь им был предложен эффективный подход, позволяющий свести многие задачи такого рода к решению бесконечных линейных алгебраических систем, обладающих необходимыми свойствами регулярности. Этот подход оказался исключительно плодотворным и он до настоящего времени широко применяется для решения самых разнообразных задач теории упругости. Обобщающим результатом исследований задач кручения стала монография Н. Х. Арутюняна и Б. Л. Абрамяна «Кручение упругих тел» (1963 г.), в которой дано последовательное изложение общей теории кручения призматических стержней и тел вращения, а также приведены решения многочисленных прикладных задач. На эту фундаментальную монографию можно часто встретить ссылки в международных журналах. Впоследствии Н. Х. Арутюняном и его учениками были решены разнообразные задачи кручения однородных и составных стержней и тел вращения как в рамках теории упругости, так и нелинейной теории ползучести. Недавно Н. Х. Арутюняном совместно с его учеником Ю. Н. Радаевым было получено замкнутое решение задачи кручения упругопластического призматического стержня овального сечения, которое продолжило ряд точных решений задач упругопластического кручения, полученных Сен-Венаном (для стержня круглого сечения) и В. В. Соколовским (для стержня эллиптического сечения).

Работая над проблемами контактного взаимодействия тел в условиях нелинейной ползучести, Н. Х. Арутюнян предложил оригинальный прием, позволяющий эффективно строить приближенные аналитические решения сложных задач нелинейной ползучести, которые до этого не поддавались аналитическому исследованию. Этот прием был назван методом суперпозиции обобщенных перемещений. Интересно отметить, что Н. Х. Арутюнян, выдвигая этот метод, полагался в основном на свою интуицию, поскольку обоснования этого приема на момент опубликования (1959 г.) не было. Однако сегодня точность решений, получаемых с помощью метода суперпозиции обобщенных перемещений, подтверждена специально проведенными исследованиями на примере конкретных задач.

Одно из крупнейших научных достижений Н. Х. Арутюняна связано с разработкой теории ползучести бетона, которая имеет большое прикладное значение. Полное изложение математической теории ползучести стареющих материалов,

прежде всего бетона, дано в книге Н. Х. Арутюняна «Некоторые вопросы теории ползучести» (1952 г.), переведенной на несколько языков и цитируемой сегодня учеными и инженерами во всем мире. На основе этой теории разработаны и внедрены в практику ведущих коллективов проектировщиков надежные методы расчета бетонных и железобетонных конструкций, в частности гидротехнических сооружений.

Дальнейшее развитие теории вязкоупругости стареющих материалов связано с концепцией неоднородно стареющего тела, выдвинутой и разработанной в трудах Н. Х. Арутюняна. Эта концепция отражает особенности разнообразных реальных процессов возведения и изготовления тел и элементов конструкций, для которых характерно неравномерное распределение возраста материала. Так происходит, например, при последовательной укладке бетона в тело плотины, при возведении высотных зданий, изготовлении намоточных изделий из полимерных материалов и во многих других случаях. Возникающая при этом специфическая «возрастная неоднородность» материала может существенно сказываться на напряженно-деформированном состоянии рассматриваемого тела. Разработке теории вязкоупругости неоднородно стареющих тел посвящены монографии Н. Х. Арутюняна и В. Б. Колмановского «Теория ползучести неоднородных тел» (1983 г.) и Н. Х. Арутюняна и А. А. Зевина «Расчет строительных конструкций с учетом ползучести» (1988 г.).

Представления, положенные Н. Х. Арутюняном в основу модели неоднородно стареющего тела, предполагают протекание процесса наращивания, общая продолжительность которого сопоставима с характерным временем старения материала. В этом случае по завершении процесса окончательно сформированное тело будет обладать ярко выраженной неоднородностью механических свойств, которую необходимо учитывать в рамках соответствующей модели материала. Однако, как обратил внимание Н. Х. Арутюнян (1977 г.), математическое описание эволюции состояния тела непосредственно в процессе наращивания требует обобщения классической постановки начально-краевой задачи механики деформируемого твердого тела, в частности, отказа от уравнения совместности полных деформаций, а также требует формулировки особых граничных условий на движущейся поверхности наращивания. Комплексное моделирование технологических процессов наращивания тел из стареющих материалов должно предусматривать, таким образом, органичное сочетание обобщенной постановки начально-краевой задачи и определяющих соотношений, учитывающих возникающую в процессе наращивания возрастную неоднородность тела, как двух взаимосвязанных сторон одной общей задачи.

Круг приложений модели наращиваемого тела необычайно широк — это разнообразные задачи описания поведения деформируемых тел в процессах типа намотки, напыления, отверждения, упоминавшиеся уже задачи расчета возводимых массивных строительных конструкций. Несомненно, число приложений этой модели будет расти.

Последние пятнадцать лет научного творчества Н. Х. Арутюняна в основном отданы разработке открытого им нового крупного научного направления — математической теории наращиваемых деформируемых тел. Им, совместно с его учениками, в этой области достигнуты весомые успехи, обобщенные в десятках научных публикаций, среди которых монография Н. Х. Арутюняна, А. Д. Дроздова и В. Э. Наумова «Механика растущих вязкоупругопластических тел» (1987 г.) и монография Н. Х. Арутюняна, А. В. Манжирова и В. Э. Наумова «Контактные задачи механики растущих тел» (1991 г.).

Недавно Н. Х. Арутюняном и его учениками предложено обобщение модели наращиваемого тела на случай, когда требуется учитывать динамический характер процесса наращивания. Учет этого обстоятельства играет роль при моделировании процессов газоплазменного напыления покрытий, быстропотекающих фазовых переходов, высокоскоростной намотки. Одновременно с развитием фундаментальной теории наращиваемых тел Н. Х. Арутюнян существенное внимание уделяет

решению модельных и прикладных задач, позволяющих изучить общие закономерности в поведении наращиваемых тел.

Н. Х. Арутюнян в своей научно-организационной деятельности всегда отводил важное место проблеме воспитания молодых ученых. Среди его учеников много кандидатов и докторов наук. Он по праву считается основателем научной школы механики в Армении.

Редколлегия и редакция журнала «Механика твердого тела», ученики и коллеги Н. Х. Арутюняна сердечно поздравляют Нагуша Хачатуровича со славным юбилеем и желают ему доброго здоровья и новых творческих удач.