

НИКИТА ФЕДОРОВИЧ МОРОЗОВ
(к девяностолетию со дня рождения)

DOI: 10.31857/S0032823522040142



Академику Никите Федоровичу Морозову – выдающемуся ученому в области механики деформируемого твердого тела, члену редакционной коллегии журнала ПММ – 28 июля 2022 г. исполнилось девяносто лет.

Н.Ф. Морозов родился и вырос в Ленинграде. В годы Великой Отечественной войны он участвовал в работе пожарных дружин, спасая город от неразорвавшихся снарядов, за что в одиннадцатилетнем возрасте был награжден медалью “За оборону Ленинграда”. После окончания школы учился на механико-математическом факультете Ленинградского государственного университета, а затем там же в аспирантуре. После защиты кандидатской диссертации в 1958 году поступил на работу в ЦНИИ им. А.Н. Крылова, а затем перешел на преподавательскую работу: сначала на кафедру математики Ленинградского технологического института целлюлозно-бумажной про-

мышленности, а затем с 1970 г. – в Ленинградский государственный университет на математико-механический факультет.

Основное направление его научных интересов в это время связано с исследованием нелинейных задач теории тонких пластин. Им было доказано существование, единственность и разрешимость краевых и начально-краевых задач теории пластин и оболочек, решена задача о существовании несимметричных решений у симметрично нагруженной круглой пластины и сформулированы достаточные условия неустойчивости симметричных решений [1–3]. Полученные Н.Ф. Морозовым результаты по качественному исследованию нелинейных задач теории тонких пластин являются классическими и легли в основу защищенной им в 1967 году в Ленинградском государственном университете докторской диссертации “Нелинейные задачи теории тонких пластин и оболочек”.

В 1976 году Н.Ф. Морозов становится заведующим кафедрой теории упругости СПбГУ – одного из старейших подразделений университета, руководство которой с момента ее создания осуществляли выдающиеся механики Г.В. Колосов, Е.Л. Николаи, С.Г. Лехницкий, В.И. Смирнов, А.А. Ильюшин, В.В. Новожилов, Л. М. Качанов. Организаторская работа Н.Ф. Морозова на посту руководителя знаменитой кафедры в сочетании с яркой научной и преподавательской деятельностью привела к развитию и росту научной школы механики Санкт-Петербургского госуниверситета, которая сейчас по праву занимает одно из ведущих положений среди отечественных школ в этой области. Среди выпускников кафедры и учеников Н.Ф. Морозова есть много известных ученых, которые внесли заметный вклад в механику и математическую физику: член.-корр. РАН Ю.В. Петров, проф. С.А. Назаров, проф. М.В. Паукшто, проф. А.Е. Волков, проф. А.И. Разов, проф. А.А. Уткин, а также много специалистов, работающих в сфере высоких технологий.

Н.Ф. Морозов является одним из инициаторов применения строгих математических методов в теории упругости и нелинейной механике. Полученные новые результаты по ряду научных направлений математической теории упругости и нелинейных проблем механики выдвинули Н.Ф. Морозова в число наиболее известных в стране и за рубежом специалистов.

Н.Ф. Морозов с учениками и коллегами обеспечили существенный прогресс в постановке и исследовании проблем прочности и разрушения. Им совместно с учениками развиты эффективные методы анализа сингулярных полей, возникающих в статических задачах теории упругости с концентраторами напряжений типа трещин и острых вырезов. Одним из основных достижений Н.Ф. Морозова и его сотрудников стало развитие нелокальных критериев прочности. Ключевым понятием, которое было введено в этих исследованиях, стало понятие линейного размера разрушения. Опубликованная Н.Ф. Морозовым монография [4] стала заметным вкладом в науку о разрушении, которая в те годы интенсивно развивалась во многих мировых научных центрах.

В конце 80-х и начале 90-х годов Н.Ф. Морозов совместно с Ю.В. Петровым обратился к динамическим задачам механики. Господствовавшие в то время представления о разрушении вошли в противоречие с новейшими экспериментальными исследованиями по экстремальным высокоскоростным воздействиям на материалы, выявившим целый ряд принципиальных эффектов, которые не укладывались в традиционные модели. Совместно с Ю.В. Петровым и А.А. Уткиным был высказан ряд идей [5, 6], на основе которых позднее был сформулирован и общий структурно-временной подход к решению динамических задач и исследованию экстремальных критических состояний сплошных сред при динамических воздействиях. При помощи этого подхода оказалось возможным сформулировать ряд новых критериев или предельных условий для переходных процессов в теории разрушения, пластического деформирования, электрофизике (импульсный пробой), кавитации, теории фазовых превращений. На основе этого подхода и разработанных критериев разрушения были

предложены новые методы тестирования материалов, отвечающие потребностям современной индустрии.

Совместно с П.Е. Товстиком решены задачи о свободных колебаниях и устойчивости сжатого трансверсально изотропного пространства, полупространства и трансверсально изотропной сжатой пластины. Особое внимание уделено анализу форм потери устойчивости как самого упругого основания, так и пластины, лежащей на нем. С использованием уравнений геометрически нелинейной теории упругости исследована поверхностная устойчивость трансверсально анизотропного упругого полупространства под действием сжимающих напряжений. Анализ потери устойчивости в закритической стадии показал, что вмятины вблизи свободной поверхности полупространства располагаются в “шахматном” порядке, что соответствует экспериментальным результатам [7, 8].

Начиная с 1994 года, Н.Ф. Морозов активно работает в области применения методов механики деформируемого твердого тела к проблемам наномеханики и теоретического материаловедения, изучению взаимосвязи между деформированием, устойчивостью и разрушением и диффузионными процессами фазовых превращений. Совместно с Е.А. Ивановой и А.М. Кривцовым теоретически исследована зависимость значений модулей упругости от размеров нанокристалла. Дается оценка масштабных эффектов, возникающих при применении континуальной теории упругости к нанобъектам, а также обсуждается влияние масштабных эффектов при использовании метода молекулярной динамики для моделирования макроскопических объектов [9, 10]. Совместно с И.А. Овидько исследованы процессы деформирования и разрушения графеновых листов с различными видами дефектов структуры [11, 12].

Н.Ф. Морозовым с соавторами осуществлена модификация уравнений равновесия и определяющих соотношений линейной теории пластин и оболочек при учете деформаций поперечного сдвига, основанная на сведении соотношений пространственной теории упругости с поверхностными напряжениями к двумерным уравнениям, заданным на срединной поверхности оболочки, и проведен анализ влияния поверхностных модулей упругости на эффективные жесткости пластин и оболочек [13, 14].

Н.Ф. Морозовым с соавторами (И.А. Овидько, А.Г. Шейнерманом, С.В. Бобылевым) были исследованы механизмы деформации и разрушения нанокристаллических тел. Предложена теоретическая модель, описывающая влияние специальной ротационной деформации на рост трещин в деформированных нанокристаллических керамике и металлах и оценено ее влияние на рост ранее существовавших сравнительно крупных трещин в нанокристаллических металлах и керамике [15]. Предложен и теоретически описан особый физический режим пластической деформации в нанокристаллических, ультрамелкозернистых и поликристаллических телах, порожденный скольжением границ зерен и процессом зарождения наноразмерных зерен (происходящий в результате расщепления и миграции границ зерен под действием напряжения). Показано, что специальный режим деформации повышает пластичность нанокристаллических и ультрамелкозернистых твердых тел, и этот эффект усиления более выражен по сравнению с эффектом кооперативного процесса скольжения и миграции границ зерен [16]. Исследована микромеханика пластической деформации посредством миграции границ зерен в нанокompозитах металл–графен [17].

Н.Ф. Морозов – автор более 450 научных работ, в том числе 8 монографий и 3 учебных пособий. Активная научно-педагогическая деятельность Н.Ф. Морозова была отмечена правительственными наградами: Орденом Почета (1999), орденом “За заслуги перед Отечеством” IV степени (2003), Орденом дружбы (2010); в 1995 году ему присвоено звание “Заслуженный деятель науки Российской Федерации”. В 2015 году Н.Ф. Морозов удостоен благодарности Президента Российской Федерации.

Редакционная коллегия журнала “Прикладная математика и механика” поздравляет Никиту Федоровича с юбилеем, желает ему здоровья и дальнейших успехов в научной, педагогической и организационной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Морозов Н.Ф.* Единственность симметричного решения задачи о больших прогибах симметрично нагруженной круглой пластины // Докл. АН СССР. 1958. Т. 123. № 3. 417–419.
2. *Морозов Н.Ф.* К вопросу о существовании несимметричного решения в задаче о больших прогибах круглой пластинки, нагруженной симметричной нагрузкой // Изв. вузов. Матем. 1961. № 2. С. 126–129.
3. *Морозов Н.Ф.* Качественное исследование круглой симметрично сжимаемой пластинки при большой краевой нагрузке (доказательство появления гофра) // Докл. АН СССР. 1962. Т. 147. № 6. С. 1318–1319.
4. *Морозов Н.Ф.* Математические вопросы теории трещин. М.: Наука, 1984. 256 с.
5. *Petrov Y., Morozov N.* On the Modeling of Fracture of Brittle Solids // ASME J. Appl. Mech. 1994. V. 61. P. 710–712.
6. *Petrov Y.V., Morozov N.F., Smirnov V.I.* Structural macromechanics approach in dynamics of fracture // Fatigue Fract. Engng. Mater. Struct. 2003. V. 26. P. 363–72.
7. *Морозов Н.Ф., Товстик П.Е.* О формах потери устойчивости сжатой пластины на упругом основании // Докл. РАН. 2012. Т. 446. С. 37–41.
8. *Морозов Н.Ф., Товстик П.Е.* Устойчивость поверхностного слоя при силовом и температурном нагружении // Изв. РАН. МТТ. 2010. № 6. С. 5–15.
9. *Кривцов А.М., Морозов Н.Ф.* О механических характеристиках наноразмерных объектов // ФТТ. 2002. Т. 44. № 12. С. 2158–2163.
10. *Иванова Е.А., Кривцов А.М., Морозов Н.Ф., Фирсова А.Д.* Описание кристаллической упаковки частиц с учетом моментных взаимодействий // Изв. РАН. МТТ. 2003. № 4. С. 110–128.
11. *Кочнев А.С., Морозов Н.Ф., Овидько И.А., Семенов Б.Н.* Процессы деформации и разрушения в графене с бивакансиями типа 555–777 // Докл. РАН. 2016. Т. 469. № 6. С. 672–675.
12. *Кочнев А.С., Морозов Н.Ф., Овидько И.А., Семенов Б.Н.* Процессы деформации и разрушения в графеновых нанолентах с линейными квадрупольными дисклинациями // Докл. РАН. 2016. Т. 468. № 3. С. 272.
13. *Альтенбах Х., Еремеев В.А., Морозов Н.Ф.* Об уравнениях линейной теории оболочек при учете поверхностных напряжений // Изв. РАН. МТТ. 2010. № 3. С. 30–44.
14. *Morozov N.F., Ovid'ko I.A., Sheinerman A.G., Aifantis E.C.* Special rotational deformation as a toughening mechanism in nanocrystalline solids // J. Mech.&Phys. of Solids. 2010. V. 58. № 8. P. 1088–1099.
<https://doi.org/10.1016/j.jmps.2010.04.003>
15. *Bobylev S.V., Morozov N.F., Ovid'ko I.A.* Emission of grain boundary dislocations by nanovoids in deformed polysilicon materials // Rev. Adv. Mater. Sci. 2006. V. 13. № 1. P. 77–84.
16. *Bobylev S.V., Morozov N.F., Ovid'ko I.A.* Cooperative grain boundary sliding and nanograin nucleation process in nanocrystalline, ultrafine-grained, and polycrystalline solids // Phys. Rev. B. Cond. Matter&Mater. Phys. 2011. V. 84. № 9. P. 094103.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.84.094103>
17. *Sheinerman A.G., Morozov N.F., Gutkin M.Yu.* Effect of grain boundary sliding on fracture toughness of ceramic/graphene composites // Mech. Mater. 2019. V. 137. P. 103126.
<https://doi.org/10.1016/j.mechmat.2019.103126>