

Math-Net.Ru

All Russian mathematical portal

Aleksey Antonovich Il'yushin (to 85-th anniversary
from the birthday),
Vestnik Moskov. Univ. Ser. 1. Mat. Mekh., 1996,
Number 5, 3–6

<https://www.mathnet.ru/eng/vmumm2045>

Use of the all-Russian mathematical portal Math-Net.Ru implies that
you have read and agreed to these terms of use
<https://www.mathnet.ru/eng/agreement>

Download details:

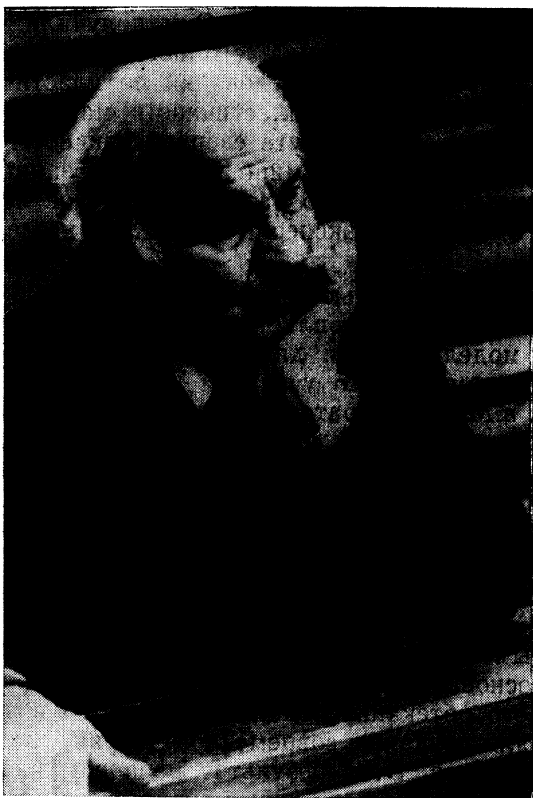
IP: 18.97.14.91

May 23, 2025, 17:21:19



АЛЕКСЕЙ АНТОНОВИЧ ИЛЬЮШИН

(к 85-летию со дня рождения)



20 января 1996 г. исполнилось 85 лет со дня рождения выдающегося русского ученого, крупнейшего механика-естествоиспытателя XX века Алексея Антоновича Ильюшина.

Алексей Антонович Ильюшин родился в г. Казани. В 1929 г. он поступает на физико-математический факультет Казанского университета и вскоре переводится на физико-математический факультет МГУ. С тех пор научная и педагогическая работа А. А. Ильюшина неразрывно связана с нашим факультетом. В 1938 г. после защиты докторской диссертации он избирается профессором Московского университета и в ближайшие годы становится заведующим кафедрой теории упругости.

В 1943 г. А. А. Ильюшин избран членом-корреспондентом Академии наук СССР (РАН), а в 1946 г. — действительным членом Академии артиллерийских наук МВС СССР.

А. А. Ильюшин является одним из немногих профессоров МГУ, чье имя при жизни занесено на Золотую Доску Почета Московского университета.

Открытия и глубокие идеи А. И. Ильюшина оказали существенное влияние на формирование современного научного мировоззрения, ста-

новление и развитие научных направлений и школ в основных областях теоретической и экспериментальной механики деформируемых сред.

В довоенные годы исследования А. А. Ильюшина относились к теории вязкопластических течений и моделированию динамических процессов. Сформулированные соотношения и краевые задачи вязкопластических течений твердых тел нашли важные приложения в создании новых технологий металлообработки. Они получили дальнейшее развитие в работах А. А. Ильюшина, его последователей и учеников и легли в основу современных исследований по пластическому течению, термовязкопластичности и сверхпластичности материалов. По инициативе А. А. Ильюшина в Институте сверхпластичности Уральского отделения РАН (единственном в мире институте, занимающемся этими проблемами) открыто и активно развивается новое научное направление, связанное с теоретико-экспериментальным исследованием сверхпластичности.

Предложенные А. А. Ильюшиным в довоенные годы методы определения динамических упругопластических свойств материалов, теория подобия и моделирования динамических процессов, проведенные под его руководством и с его участием эксперименты в организованной им в 1935 г. в МГУ лаборатории динамических испытаний, а также эксперименты на построенном им линейном механическом ускорителе явились базой для создания современных теорий моделирования и расчета мощных надземных и подземных взрывов. Исследования А. А. Ильюшина в области динамики чрезвычайно разнообразны, они были вызваны актуальными потребностями промышленности и техники в разные годы (в военные годы — артиллерии, в послевоенные годы — ракетно-космической отрасли).

Существенным результатом в механике сплошных сред является введенный и обоснованный А. А. Ильюшиным закон плоских сечений для сверхзвукового обтекания тонких тел. Работы в этой области послужили базой для создания современной теории флаттера элементов летательных аппаратов. Этот результат распространен на пластические твердые среды, что открыло новые возможности для изучения процессов высокоскоростного внедрения и проникания твердых тел в деформируемые среды.

Авторский взгляд на эти разработки и сопутствовавшие им жизненные обстоятельства нашел отражение в ярком автобиографическом очерке А. А. Ильюшина «Динамика» (Вестн. Моск. ун-та. Матем. Механ. 1994. № 3).

В годы Великой Отечественной войны в связи с запросами оборонной промышленности А. А. Ильюшиным была создана теория малых упругопластических деформаций, ставшая основой расчета элементов конструкций и сооружений на прочность и устойчивость за пределом упругости. В качестве первого приложения теории была установлена допустимость и неизбежность пластических деформаций артиллерийского снаряда при выстреле, что позволило существенно упростить технологию его изготовления и ликвидировать «снарядный голод» на фронте. За научные исследования, выполненные во время войны, А. А. Ильюшин удостоен высоких правительственных наград, а его цикл работ по пластичности и устойчивости пластин и оболочек за пределом упругости отмечен Сталинской премией I степени. Монография А. А. Ильюшина «Пластичность» (1948 г.), обобщившая эти исследования, является по настоящее время настольной книгой для на-

учных работников и инженеров. В последние годы стали открытыми для широкого читателя и другие его работы этого периода.

Естественным углублением и обобщением выраженного теорией малых упругопластических деформаций нового, революционного взгляда на явление пластичности стали фундаментальные работы А. А. Ильюшина в послевоенный период, приведшие к созданию им в 50-е годы общей теории пластичности при произвольном сложном нагружении. Основные положения этой теории — постулат макроскопической определенности, постулат изотропии, принцип запаздывания и постулат пластичности — не только предопределили мощное развитие принципиально новых направлений в исследованиях самой пластичности, но и заложили основы целого раздела механики — теории определяющих соотношений. Это явилось крупнейшим достижением механики XX столетия. Фундаментальные результаты А. А. Ильюшина, отраженные в монографии «Пластичность» (1963 г.) и в неоднократно переиздававшейся книге «Механика сплошной среды» (1990 г.), получили широкое признание в мировой науке, а испытательные машины на сложное нагружение стали естественным средством экспериментального исследования. По признанию самого автора, эти идеи явились его основным вкладом в механику. Они пронизывают все его последующие работы по пластичности, термовязкоупругости, теории длительной прочности и разрушения материалов, теории неоднородных тел, включая и работы последнего времени, посвященные термодинамике сложных сред и структур.

Новаторские подходы и разработки А. А. Ильюшина, общепризнанные и широко используемые сейчас, в свое время далеко не всегда воспринимались с пониманием, а порою встречали и противодействие. Так, принцип макроскопической определенности и феноменологический подход к изучению свойств пластичности металлов, отстаиваемые А. А. Ильюшиным, критиковались в 1950 г. как принципы нематериалистической идеологии, «которую иначе как реакционной назвать нельзя; эта идеология способна дезориентировать наши инженерные кадры, разлагать молодых советских ученых и тормозить развитие отечественной техники» (см. статью И. А. Одингга в «Вестнике машиностроения». 1950. № 2). Вызывали непонимание и критику также закон плоских сечений в аэродинамике (1947 г.) и постулат изотропии Ильюшина (50-е гг.). Жизнь же показала, что глубокие и разносторонние теоретические исследования А. А. Ильюшина, предложенные им концепции способствовали развитию техники и новых технологий, а основанные им научные школы являются передовыми в современной науке.

Творческий подход и оригинальные взгляды А. А. Ильюшина на преподавание и научные исследования в области физико-математических наук нашли отражение в созданных им на факультете уникальных курсах. Лекции профессора А. А. Ильюшина всегда нестандартны и содержательны, отличаются глубиной мысли и богатством новых идей. На руководимых им в течение многих лет научно-исследовательских семинарах подготовлено не одно научное поколение.

А. А. Ильюшин крупный организатор отечественной науки. В 1950—1952 гг. он был ректором Ленинградского университета, в 1953—1960 гг. — директором Института механики Академии наук СССР. А. А. Ильюшин — председатель Научного совета по проблемам прочности и пластичности РАН, в течение многих лет он был членом ВАК СССР, членом Президиума Национального комитета СССР по теоретической и прикладной механике, членом Генеральной ассамблеи международного союза по теоретической и прикладной механике.

А. А. Ильюшин проявляет постоянную заботу о развитии современной науки и о представительной роли в ней механико-математического факультета.

Поздравляем Алексея Антоновича с юбилеем и желаем ему крепкого здоровья и новых творческих успехов.

Коллектив механико-математического факультета

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 1, МАТЕМАТИКА. МЕХАНИКА. 1996. № 5

УДК 539.2:3

А. А. Ильюшин

НЕСИММЕТРИЯ ТЕНЗОРОВ ДЕФОРМАЦИИ И НАПРЯЖЕНИЯ В МЕХАНИКЕ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ

Сплошная среда как образ реальных материальных тел в твердом, жидком и газообразном состоянии в линейном трехмерном векторном метрическом пространстве R^3 , присоединенном к евклидову E^3 , сначала представляется множеством чисто геометрических элементов: точек, векторов, линейных подмножеств в виде отрезков прямых и кривых линий и других. Многообразие этих элементов приводит к одномерным множествам, двумерным — типа плоскостей и поверхностей, трехмерным — в виде различных фигур; на их основе строятся образы различных материальных элементов типа волокон, физических площадок, элементарных объемов. Материализация образов требует введения в пространстве R^3 различных размерных констант и функций поля, т. е. других векторных и скалярных функций координаты \bar{x} .

Геометрические многообразия и геометрические движения, т. е. параллельные переносы, совмещения и повороты фигур, находящихся в различных местах R^3 , являются топологическими, используются при доказательстве свойств геометрических фигур, их сравнении (больше, меньше, равны). Эти движения, например перемещения, при малых деформациях не требуют введения физического времени, так как при этом необходим только параметр λ , указывающий порядковый номер события (первое, второе и т. д.).

Движение сплошной среды рассматривается как движение множества материальных элементов в R^3 , т. е. изменение со временем t в пространстве $R^3=R$, эйлеровых координат элементов $\bar{x}(\lambda, x)$, где \bar{x} — лагранжева координата или векторный номер частицы, а параметр $\lambda=t$ одинаков для всех \bar{x} ; при этом однозначной является не только последовательность событий в частицах, но и их одновременность.

Эйлеровы декартовы координаты материальных точек $\bar{x}(\bar{x}, t)$ определяются начальным условием $\bar{x}(t_0)=\bar{x}$ и заданным для любого t полем вектора скорости $\bar{v}(\bar{x}, t)$, т. е. находятся из решения задачи Коши интегрирования обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка для $\bar{x}=\bar{x}(\bar{x}, t)$, $t > t_0$

$$\dot{\bar{x}} \equiv \frac{d\bar{x}}{dt} = \bar{v}(\bar{x}, t, a) \quad (1)$$

при начальном условии $t=t_0$:

$$d\bar{x} = A d\bar{x}, \det A = 1, \bar{x} = \bar{x}. \quad (2)$$