

В 18 в. интенсивно развиваются аналитич. методы решения задач М. Для материальной точки эти методы разработал Л. Эйлер (L. Euler), заложивший также основы динамики твёрдого тела. Аналитич. методы решения задач динамики системы основываются на принципе возможных перемещений и на принципе, высказанном Ж. Л. Д'Аламбером (J. L. D'Alembert), разработку к-рых завершил Ж. Л. Лагранж (J. L. Lagrange), получивший ур-ния движения системы в обобщённых координатах; им же разработаны основы совр. теории колебаний. Др. путь решения задач М. исходит из принципа наим. действия в форме, высказанной для точки П. Л. Мопертюи (P. L. Maupertuis) и обобщённой на случай системы точек Лагранжем. В М. сплошной среды Эйлером, Д. Бернулли (D. Bernoulli), а также Лагранжем и Д'Аламбером были разработаны теоретич. основы гидродинамики идеальной жидкости.

В 19 в. продолжается интенсивное развитие всех разделов М., чему способствовали исследования М. В. Остроградского, У. Р. Гамильтона (W. R. Hamilton), К. Г. Якоби (K. G. Jacobi), Г. Герца (H. Hertz) и др. Э. Раусом (E. Routh), Н. Е. Жуковским и А. М. Ляпуновым была разработана теория устойчивости равновесия и движения. И. А. Вышнеградский заложил основы совр. теории автоматич. регулирования. Доказанная Г. Г. Кориолисом (G. C. Coriolis) теорема о составляющих ускорения легла в основу динамики относит. движения. Кинематика, развивавшаяся одновременно с динамикой, выделяется во 2-й пол. 19 в. в самостоят. раздел М.

Значит. развитие в 19 в. получила М. сплошной среды. Л. Навье (L. Navier) и О. Л. Коши (A. L. Cauchy) установили общие ур-ния теории упругости. Исследования Навье и Дж. Г. Стокса (G. G. Stokes) привели к установлению дифференц. ур-ний движения вязкой жидкости. Развитию динамики идеальной и вязкой жидкости способствовали труды Г. Гельмгольца (H. Helmholtz) (учение о вихрях), Г. Р. Кирхгофа (G. R. Kirchhoff), Жуковского (отрывное обтекание тел), О. Рейнольдса (O. Reynolds) (начало изучения турбулентных течений), Н. П. Петрова (гидродинамик. теория трения при смазке), Л. Прандтля (L. Prandtl) (теория пограничного слоя) и др. А. Сен-Венан (A. Saint-Venant) предложил первую матем. теорию пластич. течения металла.

В 20 в. интенсивно развиваются теория нелинейных колебаний, основы к-рой заложены Ляпуновым и А. Пуанкаре (H. Poincaré), М. тел перем. массы и динамика ракет, где ряд исходных исследований принадлежит И. В. Мещерскому (труды кон. 19 в.) и К. Э. Циолковскому. В М. сплошной среды появляются два раздела: аэродинамика, основы к-рой созданы Жуковским, и газовая динамика, основы к-рой заложены С. А. Чаплыгиным.

Современные проблемы механики. К числу этих проблем относятся уже отмечавшиеся задачи теории колебаний (особенно нелинейных), динамики твёрдого тела, теории устойчивости движения, а также М. тел перем. массы и динамики космич. полётов. Всё большее значение приобретают задачи, требующие применения вероятностных методов расчёта, т. е. задачи, в к-рых, напр., для действующих сил известна лишь вероятность того, какие значения они могут иметь. В М. непрерывной среды весьма актуальны проблемы: изучения поведения макрочастиц при изменении их формы, что связано с разработкой более строгой теории турбулентного течения жидкости; решения задач теории пластичности и ползучести; создания обоснованной теории прочности и разрушения твёрдого тела.

Большой круг задач М. связан с изучением движения плазмы в магн. поле (магн. гидродинамика), т. е. с решением одной из самых актуальных проблем совр. физики — осуществлением управляемого термоядерного синтеза. В гидродинамике ряд важнейших задач связан с проблемами больших скоростей в авиации,

баллистике, турбиностроении и двигателестроении. Много новых задач возникает на стыке М. с др. областями наук. К ним относятся проблемы гидротермодинамики, т. е. исследования механич. процессов в жидкостях и газах, вступающих в хим. реакции, изучение сил, вызывающих деление клеток, механизма образования мускульной силы и др.

При решении мн. задач М. используются электронные вычислительные и аналоговые машины; разработка методов решения новых задач М. с помощью этих машин (особенно М. сплошной среды) — также весьма актуальная проблема.

Лит.: Г а л и л е й Г., Соч., [пер. с итал.], т. 1, М. — Л., 1934; Н ь ю т о н И., Математические начала натуральной философии, [пер. с лат.], в кн.: К р ы л о в А. Н., Собр. трудов, т. 7, М. — Л., 1936; Э й л е р Л., Основы динамики точки, пер. с лат., М. — Л., 1938; Д'А л а м б е р Ж., Динамика, пер. с франц., М. — Л., 1950; Л а г р а н ж Ж., Аналитическая механика, пер. с франц., т. 1—2, 2 изд., М. — Л., 1950; Ж у к о в с к и й Н. Е., Теоретическая механика, 2 изд., М. — Л., 1952; Б у х г о л ц Н. Н., Основной курс теоретической механики, ч. 1, 9 изд., ч. 2, 6 изд., М., 1972; История механики с древнейших времен до конца XVIII в., М., 1971; В е с е л о в с к и й И. Н., Очерки по истории теоретической механики, М., 1974; Механика в СССР за 50 лет, т. 1—3, М., 1968—72; см. также лит. при ст. *Гидроаэромеханика, Упругости теория и Пластичности теория.*

МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА — то же, что *гидроаэромеханика*; раздел механики сплошных сред, в к-ром изучается равновесие и движение жидких и газообразных сред, их взаимодействие между собой и с твёрдыми телами. Более общее назв. — механика жидкости, газа и плазмы — объединяет все разделы механики сплошных сред, кроме механики твёрдого тела (в т. ч. и деформируемого). Осн. проблемы, исследуемые в М. ж. и г., изложены в ст. *Аэродинамика, Газовая динамика, Гидравлика, Гидроаэромеханика, Гидродинамика, Динамика разреженных газов, Магнитная гидродинамика* и др.

МЕХАНИКА СПЛОШНОЙ СРЕДЫ — раздел механики, посвящённый изучению движения и равновесия газов, жидкостей и деформируемых твёрдых тел; подразделяется на *гидроаэромеханику, газовую динамику, упругости теорию, пластичности теорию*. Осн. допущение М. с. с. состоит в том, что вещество можно рассматривать как непрерывную, сплошную среду, пренебрегая его молекулярным (атомным) строением, и одновременно считать непрерывным распределение в среде её характеристик (плотности, напряжений, скоростей частиц и др.). Эти допущения позволяют применять в М. с. с. хорошо разработанный для непрерывных ф-ций аппарат высшей математики на основании того, что размеры молекул ничтожно малы по сравнению с размерами частиц, к-рые рассматривают при исследованиях в М. с. с.

Исходными в М. с. с. при изучении любой среды являются: 1) ур-ния движения или равновесия среды, получаемые как следствие осн. законов механики; 2) ур-ние неразрывности (сплошности) среды, являющееся следствием закона сохранения массы; 3) ур-ние сохранения энергии. Особенности каждой конкретной среды учитываются т. н. ур-нием состояния, или реологич. ур-нием, устанавливающим для данной среды вид зависимости между напряжениями и деформациями или скоростями деформации частиц среды. Характеристики среды могут также зависеть от темп-ры и др. физич. параметров; вид таких зависимостей должен устанавливаться дополнительно. Кроме того, при решении каждой конкретной задачи должны задаваться начальные и граничные условия, вид к-рых тоже зависит от особенностей среды. М. с. с. находит огромное число важных приложений в разл. областях физики и техники.

Лит.: Л а н д а у Л. Д., Л и ф ш и ц Е. М., Гидродинамика, 4 изд., М., 1988; и х же, Теория упругости, 4 изд., М., 1987; С е д о в Л. И., Механика сплошной среды, т. 1—2, 4 изд., М., 1983—84.

МЕХАНИКА ТЕЛ ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ — раздел теоретич. механики, изучающий движение материаль-