



ВНУТРЕННЕЕ ТРЕНИЕ

Авторы: В. Н. Кузнецов

ВНУТРЕННЕЕ ТРЕНИЕ в твёрдых телах, совокупность процессов, приводящих к рассеянию механич. энергии, т. е. превращению её в конечном счёте в тепловую. В. т. обуславливает относительно небольшие отличия в поведении находящегося под нагрузкой реального упругого тела от модели идеально упругого тела (см. [Упругость](#)). При квазистатич. упругом нагружении В. т. проявляется в виде петли упругого гистерезиса на диаграмме растяжения и разгрузки образца, площадь которой пропорциональна превращённой в теплоту механич. энергии. В динамич. процессах В. т. приводит к нагреванию колеблющихся или испытывающих ударные нагрузки деталей машин и является одной из причин затухания упругих свободных колебаний. Механизмы В. т. недостаточно изучены. Качественное объяснение В. т. связано с микронеоднородностью материала, напр. в металлах – с их зернистой структурой, отд. зёрна которой представляют собой анизотропные кристаллики. В этом случае микронапряжения в некоторых зёрнах оказываются значительно больше ср. микронапряжений, что приводит к появлению в этих зёрнах малых неупругих деформаций, обусловленных пластическим скольжением, и даже микротрещин. Ещё одной причиной В. т. являются релаксационные процессы, в первую очередь – диффузия атомов примесей в кристаллич. решётке.

Методами механики деформируемого твёрдого тела на основе эксперим. данных построены феноменологич. модели, позволяющие решать конкретные технич. задачи. В основе этих моделей лежит экспериментально установленный факт, что величина В. т. не зависит от скорости деформирования твёрдого тела, а зависит только от амплитудных значений деформации, а также условие, что силы В. т. малы по сравнению с упругими силами. Самой простой моделью, качественно, в первом приближении объясняющей В. т., является модель Кельвина – Фойхта, которая позволяет вывести уравнение, описывающее деформацию не вполне упругого тела

(см. [Вязкоупругость](#)).

Часто к В. т. относят рассеяние энергии в неподвижных соединениях (заклёпочных, прессовых, шлицевых и др.) конструкций. В этом случае для расчётов конструкций используют методы, аналогичные методам, разработанным для учёта В. т. в материале. Эксперим. исследования В. т. основаны на изучении колебательных процессов и ультразвуковых волн в упругих телах.

Литература

Лит.: *Пановко Я. Г.* Внутреннее трение при колебаниях упругих систем. М., 1960.