

отношению к малым, а также к медленным и плавным изменениям параметров системы. Это свойство допускает возможность довольно широкого (хотя и не вполне строгого) распространения понятия Н. в. на системы со слабыми потерями и нелинейными взаимодействиями, искривлённые, деформированные, заполненные неоднородной средой, на системы с флуктуациями параметров и шероховатостями экранов. Метод Н. в. (т. е. разложение полей по Н. в. модельных систем) применяется при изучении природных волновых явлений (эл.-магн., акустич., гидродинамич., сейсмич., плазм., гравитационных и т. д.) и при конструировании волноводных техн. устройств.

Лит.: Горелик Г. С., Колебания и волны, 2 изд., М., 1959; Вайштейн Л. А., Электромагнитные волны, 2 изд., М., 1988; Бреховский Л. М., Волны в слоистых средах, 2 изд., М., 1973; Заварский В. Ю., Вычисление волновых полей в открытых областях и волноводах, М., 1972; Никольский В. В., Никольская Т. И., Электродинамика и распространение радиоволн, 3 изд., М., 1989.

М. А. Миллер, Г. В. Пермитин.

НОРМАЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ (нормальные моды) — собственные (свободные) гармонич. колебания линейных динамич. систем с пост. параметрами, в к-рых отсутствуют как потери, так и приток извне колебат. энергии. Каждое Н. к. характеризуется определ. значением частоты, с к-рой осциллируют все элементы системы, и формой — нормиров. распределением амплитуд и фаз по элементам системы. Линейно независимые Н. к., отличающиеся формой, но имеющие одну и ту же частоту, наз. вырожденными. Частоты Н. к. наз. собственными частотами системы.

В дискретных системах, состоящих из N связанных гармонич. осцилляторов (напр., механич. маятников, эл.-магн. колебат. контуров), число Н. к. равно N . В распределённых системах (струна, мембрана, резонатор) существует бесконечное, но счётное множество Н. к. Совокупность Н. к. обладает свойством полноты в том смысле, что произвольное свободное движение колебат. системы может быть представлено в виде суперпозиции Н. к.; при этом полная энергия движения распадается на сумму парциальных энергий, запасённых в каждом Н. к. Т. о., система ведёт себя так, как набор автономных объектов — независимых гармонич. осцилляторов, к-рые могут быть выбраны в качестве обобщённых нормальных координат, описывающих движение в целом. Однако в динамич. системах могут существовать и собств. движения, не сводящиеся к Н. к. (равномерные вращения, пост. токи и др.).

При внеш. возбуждении системы Н. к. в значит. мере определяют резонансные свойства системы, хотя, строго говоря, они перестают быть независимыми. Резонанс может возникать лишь в том случае, когда частота гармонич. внеш. воздействия близка к одной из собств. частот системы либо к их линейной комбинации, если внеш. воздействие меняет параметры системы (параметрический резонанс). При резонансном возбуждении системы важным оказывается и распределение воздействия — макс. эффект достигается при соблюдении не только временного, но и «пространственного» синхронизма (см. Волны).

В линейных системах с переменными параметрами при выполнении определ. условий также возможно представление движений в виде суперпозиции Н. к., отличающихся, однако, от гармонических. Понятие Н. к. может быть приближённо распространено на системы, содержащие неконсервативные и нелинейные элементы, если их воздействие приводит к медленным изменениям амплитуд и фаз квазигармонич. Н. к. (в масштабе периода самих Н. к. или периода биений между ними).

Лит.: Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Теория поля, 7 изд., М., 1988; Горелик Г. С., Колебания и волны, 2 изд., М., 1959; Крауфорд Ф., Волны, пер. с англ., 3 изд., М., 1984.

М. А. Миллер, Г. В. Пермитин.

НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ — 1) физ. условия, определяемые давлением $p = 101\ 325$ Па (760 мм рт. ст., нормальная атмосфера) и темп-рой $t = 273,15$ К (0°C), при

к-рых молярный объём газа $V_0 = 2,2414 \cdot 10^{-2}$ м³/моль. Нормальное ускорение свободного падения принимают равным $g_n = 9,80665$ м/с². 2) Условия применения средств измерения, при к-рых влияющие на их показания величины (темп-ра, питающее напряжение и др.) имеют установленные (нормальные) значения или находятся в пределах нормальной области значений. Н. у. указываются на шкалах средств измерений, в стандартах на них, техн. описаниях и инструкциях к их использованию. Пределы допускаемых осн. погрешностей измерений устанавливаются для Н. у.

НОРМАЛЬНЫЙ ТОН — основной тон музыкальной настройки. За Н. т. принят звук «ля» первой октавы с частотой 440 Гц. Воспроизводится он эталонным камертоном. По Н. т. устанавливаются музыкальный строй инструментов.

НОРМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (НРБ) — межведомств. документ, регламентирующий допустимые количеств. уровни воздействия ионизирующих излучений с учётом облучения человека извне и изнутри. В отличие от публикаций Междунар. комиссии радиац. защиты, к-рые имеют рекоменд. характер, базирующиеся на них НРБ в СССР носят законодат. характер.

Первичными нормативами являются предельно допустимая доза (ПДД) облучения работающего персонала (категория А) и предел. дозы (ПД) облучения огранич. части населения (категория Б) (в единицах эквивалентной дозы) для различных, т. н. критич. органов человека и тела в целом. В порядке убывания радиочувствительности установлены три группы критич. органов, для к-рых существуют разл. предельные дозы (табл. 1).

Табл. 1. — Дозовые пределы, бэр в год

| Группа органов | ПДД | ПД |
|----------------|-----|-----|
| I | 5 | 0,5 |
| II | 15 | 1,5 |
| III | 30 | 3 |

I группа — всё тело, гонады и красный костный мозг;

II группа — мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезёнка, желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), лёгкие, хрусталик глаза и др. органы (за исключением тех, к-рые относятся к I и III группам);

III группа — кожный покров, костная ткань, виста, предплечья, лодыжки и стопы.

Предельные дозы, установленные НРБ, не включают дозу, обусловленную естеств. радиац. фоном, и дозу, получаемую при медицинском обследовании и лечении.

Вторичными нормативами являются дозы, допускаемые при проектировании средств радиац. защиты и при проведении радиац. контроля. Для категории А это — предельно допустимое годовое поступление радионуклида через органы дыхания (ПДПА); допустимое содержание радионуклида в критич. органе (ДСА); допустимая мощность дозы излучения (ДМДА); допустимая плотность потока (ДППА); допустимая концентрация радионуклида в воздухе рабочей зоны (ДКА); допустимое загрязнение поверхности (ДЗА). Для категории Б — предел годового поступления радиоактивных веществ через органы дыхания и пищеварения (ПГПБ); допустимая концентрация радионуклида в атм. воздухе и воде (ДКБ); допустимая мощность дозы (ДМДБ); допустимая плотность потока (ДППБ) (табл. 2).

В НРБ включены также предельно допустимые кол-ва радиоакт. инертных газов в воздухе и допустимые концентрации смеси радионуклидов неизвестного (или частично известного) состава, а также допустимая плотность радиоакт. загрязнений разл. поверхностей (от кожных покровов человека до транспортных средств). Для большинства радионуклидов все предельно допустимые дозы и концентрации рассчитаны исходя из равновесного их накопления в органах. При сохранении годового предельно допустимого поступления в течение всей профессиональной работы человека доза излучения за год в критич. органе не превысит значения предельно допустимой дозы за год. Для отд. долгоживущих радионуклидов, не достигающих равно-