

применений. Различают системное П. о., характеризующее данный тип ЭВМ и лежащее в основе любого её применения, и прикладное П. о., ориентирующее ЭВМ на заданный класс задач.

Ядром системного П. о. является операционная система — комплекс программ, связывающих устройства ЭВМ в единое целое и обеспечивающих фундам. процессы, лежащие в основе исполнения любой программы: управление памятью, заданиями, связью с внеш. памятью и устройствами ввода-вывода, организация совм. исполнения неск. программ, самоконтроль ЭВМ. Следующий слой системного П. о. образуют системы программирования, к-рые осуществляют трансляцию программ с того или иного языка программирования, а также предоставляют средства разработки программ. К системам программирования примыкают системы управления базами данных, разнообразные средства обработки текстовой информации системы телекоммуникации и машинной графики.

Прикладное П. о. разрабатывается обычно в виде пакета прикладных программ (ППП), т. е. программ, образующих целостное единство. Осн. назначение ППП — дать возможность пользователю ЭВМ сформулировать задачу, найти и использовать её решение в понятных и терминах, близких его осн. деятельности и не требующих детального программирования средствами универсального языка. П. о. характеризуется назначением, языками программирования, с помощью к-рых оно реализовано, объёмом исходного текста программ в командах и требуемыми для функционирования П. о. ресурсами ЭВМ.

Лит.: Флорес А., Программное обеспечение, пер. с англ., М., 1971; Королев Л. Н., Структуры ЭВМ и их математическое обеспечение, 2 изд., М., 1978.

ПРОДОЛЬНАЯ ВОЛНА — волна, у к-рой характеризующая её векторная величина (напр., для гармонич. волн векторная амплитуда) коллинеарна направлению распространения (для гармонич. волн — волновому вектору). К П. в. обычно относят звуковые волны в газах, жидкостях и изотропных твёрдых телах, *ленгмюровские волны* в плазме и др. волны, где колебания частиц могут происходить строго вдоль волнового вектора. Понятие П. в., как и *поперечной волны*, условно и связано со способом её описания. Напр., плоская эл. магн. волна в изотропном диэлектрике или магнетике, обычно рассматриваемая как поперечная, может описываться продольным *Герца вектором*. Строго говоря, к П. в. относятся лишь симметричные, однородные волны (плоские, цилиндрические, сферические). Но, напр., суперпозиция двух плоских продольных (напр., звуковых) волн; распространяющихся под углом друг к другу, порождает неоднородную плоскую волну, в к-рой частицы движутся по эллипсам, различным в разных точках пространства.

М. А. Миллер, Л. А. Островский.
ПРОДОЛЬНОЙ УПРУГОСТИ МОДУЛЬ — см. *Модуль упругости*.

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ — деформация изгиба прямого стержня при действии продольных (направленных по оси) сжимающих сил. При квазистатич. возрастании нагрузки прямолинейная форма стержня остаётся устойчивой до достижения нек-рого критич. значения нагрузки, после чего устойчивой становится искривлённая форма, причём при дальнейшем возрастании нагрузки прогибы быстро увеличиваются.

Для призматич. стержня из линейно-упругого материала, сжатого силой P , критич. значение дается формулой Эйлера $P_{кр} = \pi^2 EI / (\mu l)^2$, где E — модуль упругости материала, I — момент инерции поперечного сечения относительно оси, соответствующей изгибу, l — длина стержня, μ — коэф., зависящий от способа закрепления. Для стержня, опирающегося своими концами на опору, $\mu = 1$. При малых $P - P_{кр} > 0$ изогнутая ось близка по форме к $\sin(\pi x/l)$, где x — координата, отсчитываемая от одного из концов стержня. Для стержня, жёстко закреплённого на обоих концах,

$\mu = 1/4$; для стержня, к-рый одним концом закреплён, а другой (загруженный) его конец свободен, $\mu = 2$. Критич. сила для упругого стержня отвечает точке *бифуркации* на диаграмме сжимающая сила — характерный прогиб. П. и. — частный случай более широкого понятия — *потери устойчивости упругих систем*.

В случае неупругого материала критич. сила зависит от соотношения $\sigma(\epsilon)$ между напряжением σ и относит. деформацией ϵ при одноосном сжатии. Простейшие модели упругопластич. П. и. приводит к ф-лам типа Эйлера с заменой модуля упругости E либо на касательный модуль $E_t = d\sigma/d\epsilon$, либо на приведённый модуль E_r . Для стержня прямоуг. сечения $E_r = 4EE_t (\sqrt{E} + \sqrt{E_t})^{-2}$.

В реальных задачах оси стержней имеют нач. искривления, а нагрузки приложены с эксцентриситетом. Деформация изгиба в сочетании со сжатием происходит с самого начала нагружения. Это явление наз. *продольно-поперечным изгибом*. Результаты теории П. и. используют для приближённой оценки деформации и несущей способности стержней с малыми нач. возмущениями.

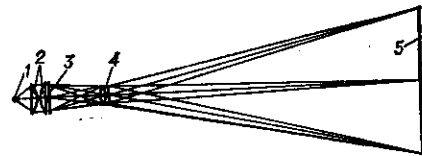
При динамич. нагрузках формы П. и. и продольно-поперечного изгиба могут существенно отличаться от формы потери устойчивости при квазистатич. нагружении. Так, при очень быстром нагружении стержня, опирающегося своими концами, реализуются формы П. и., имеющие две и более полуволны изгиба. При продольной силе, к-рая периодически изменяется во времени, возникает *параметрический резонанс* поперечных колебаний, если частота нагрузки $\Theta = 2\omega_j/n$, где ω_j — собств. частоты поперечных колебаний стержня, n — натуральное число. В нек-рых случаях параметрич. резонанс возбуждается также при $\Theta = (\omega_j + \omega_k)/n$, $j \neq k$.

Лит.: Лаврентьев М. А., Ишлинский А. Ю., Динамические формы потери устойчивости упругих систем, «ДАН СССР», 1949, т. 64, № 6, с. 779; Волотин В. В., Динамическая устойчивость упругих систем, М., 1956; Вольмир А. С., Устойчивость деформируемых систем, 2 изд., М., 1967.

ПРОЕКЦИОННЫЙ АППАРАТ — оптич. устройство, формирующее *изображения оптические* объектов на рассеивающей поверхности, служащей экраном. По способу освещения объекта различают *диаскопич.*, *эпископич.* и *эпидиаскопич.* П. а.

В *диаскопическом* П. а. (рис. 1) изображение на экране создается световыми лучами, проходящими сквозь прозрачный объект (диапозитив, киноплёнку). Это самая многочисленная и разнообразная группа П.

Рис. 1. Оптическая схема диаскопического аппарата: 1 — источник света; 2 — осветительная система (конденсор); 3 — диапозитив; 4 — объектив; 5 — экран.



а., предназначенная для фотопечати, просмотра диапозитивов, чтения микрофильмов и т. д. Разновидностью диаскопич. П. а. является кинопроект. аппарат.

Эпископический П. а. (рис. 2) проецирует на экран изображение непрозрачного объекта с помощью лучей, рассеиваемых этим объектом. К ним относятся эпископы, приборы для копирования топографич. карт, проецирования рисунков и т. д.

Рис. 2. Оптическая схема эпископического аппарата: 1 — источник света; 2 — отражатель; 3 — проецируемый объект; 4 — объектив; 5 — зеркало; 6 — экран.

