

Разрывы, движущиеся относительно среды ($v_n \neq 0$), на к-рых плотность среды испытывает скачок, наз. *ударными волнами*. На ударных волнах возрастает энтропия, $s_2 - s_1 = \{s\} > 0$, а также практически для всех видов веществ растут давление и плотность:

$$\{p\} > 0, \{\rho\} > 0.$$

Ударные волны плоско поляризованы, т. е. векторы H_1 , H_2 и нормаль к поверхности разрыва лежат в одной плоскости. Скорость ударной волны относительно вещества перед ней зависит от её амплитуды, т. е. от величины скачка к.-л. МГД-параметра, напр. $\{p\}$. При стремлении амплитуды ударной волны к нулю её скорость стремится к скорости линейных *магнитозвуковых волн*, быстрой v_f или медленной v_g . Зависимость между значениями термодинамич. параметров перед волной и позади неё наз. ударной адиабатой или адиабатой Гюгонио. Различают параллельные, перпендикулярные и косые ударные волны.

Эволюционность и устойчивость разрывов магнито-гидродинамических. Р. м., устойчивые относительно распада на неск. разрывов или нестационарных течений, наз. эволюционными. Любое бесконечно малое возмущение эволюц. разрыва приводит (по крайней мере на достаточно малых промежутках времени) к малым изменениям МГД-параметров разрыва. Возмущения эволюц. разрыва могут нарастать во времени по экспоненц. закону (как $e^{\lambda t}$ с положит. инкрементом λ), что свидетельствует о неустойчивости такого разрыва, однако в течение времени $t \lesssim 1/\lambda$ возмущение останется малым. Введение понятия эволюционности Р. м. связано с возможностью построения нестационарных решений с заданными нач. условиями. Если линеаризованная задача о взаимодействиях малых возмущений с разрывом не имеет решения либо имеет не единств. решение, что указывает на неправомерность исходного предположения о малости амплитуд возмущений в течение малого, но конечного времени, то разрыв наз. неэволюционным. Неэволюц. разрыв в течение короткого времени (в модели идеальной магн. гидродинамики — мгновенно) распадается на неск. устойчивых разрывов или может перейти в нестационарное течение. Альфеновские, тангенциальные и контактные Р. м. относятся к классу эволюционных. Для ударных волн условие эволюционности накладывает ограничения на скорость разрыва относительно среды. В частности, скорость быстрой ударной волны относительно среды перед ней должна быть больше скорости быстрой магнитозвуковой волны в среде v_{f1} , а скорости относительно среды за ней — меньше скорости быстрой магнитозвуковой волны v_{f2} .

При падении волн на сильный разрыв коэф. отражения может превысить единицу, т. е. волна усиливается в процессе отражения.

Структура разрывов. При учёте неидеальности вещества (вязкости, теплопроводности, Джоулева нагрева) поверхность сильного разрыва размывается в узкий переходный слой, в к-ром МГД-параметры изменяются быстро, но непрерывно. Характер изменения параметров среды в переходной области наз. структурой разрыва. Толщина переходной области для слабой ударной волны часто превышает длину свободного пробега частиц. Это позволяет использовать ур-ния магн. гидродинамики с учётом малых диссипативных факторов для исследования структуры разрыва, к-рая часто описывается монотонной ф-цией. В разреженной плазме парные кулоновские столкновения могут быть весьма редкими и структура разрыва будет определяться коллективными процессами, а толщина переходной зоны может быть существенно меньше длины свободного пробега (напр., *бесстолкновительные ударные волны*).

Лит.: Куликовский А. Г., Любимов Г. А., Магнитная гидродинамика, М., 1962; Plasma Electrodynamics, т. 2, Охл., 1975; Баранов В. В., Краснобаев К. В., Гидродинамическая теория космической плазмы, М., 1977; Арцимович Л. А., Сагдеев Р. З., Физика плазмы для физи-

ков, М., 1979; Половин Р. В., Демудский В. П., О новы магнитной гидродинамики, М., 1987.

РАЗРЯДНАЯ ПЛАЗМА — то же, что *низкотемпературная плазма*.

РАЗРЯДНИКИ — газоразрядные приборы для замыкания и размыкания электрич. цепи; содержат два или более электродов. Электрич. разряд, замыкающий или размыкающий электрич. цепь, в к-рую включён Р., зажигается или гасится при изменении напряжения U , приложенного к электродам. Напряжение зажигания (или пробоя $U_{пр}$) определяется кривой Пашена — зависимость $U_{пр}$ от произведения давления p на расстояние между электродами d (см. *Пашена закон*). В зависимости от сочетания этих величин, а также параметров электрич. цепи в Р. могут иметь место разл. формы разряда: коронный, тлеющий, искровой, дуговой и др. или их смешанные формы (см. *Электрические разряды в газах*). Многообразие форм разряда и их параметров определяет применение Р. в электротехнике, радиотехнике, радиоэлектронике, автоматике — для защиты электрич. цепей и приборов от перенапряжений (искровые Р.), для коммутации цепей в импульсной миллимикросекундной радиотехнике, для передачи энергии в нагрузку от ёмкости накопителей энергии (газовые Р.). Р. используются для измерения высокого напряжения (измерительные Р.), для индикации вакуума (по характеру свечения определяют степень разрежения). В эксперим. физике управляемые Р. служат для включения импульсных устройств с точностью по времени до десятков нс (напр., в искровой камере, ячейке Керра и т. д.).

Лит.: Калашников А. М., Слуцкий В. З., Электровакуумные приборы и импульсная техника, М., 1962.

РАЗРЯДНЫЕ ТРУБКИ (трубки Конверси, годоскопические трубки) — управляемые газоразрядные координатные детекторы ионизирующих частиц. Представляют собой совокупность тонкостенных стеклянных или пластмассовых трубок (иногда полых стеклянных шариков) диам. 3—20 мм и длиной ≥ 1 м (иногда профилированных полипропиленовых пластин с каналами прямоуг. сечения), наполненных инертным газом (обычно Ne, смесь Ne с He или Ne с добавкой $\sim 0,2\%$ Ar) под давлением 0,5—3 атм и помещённых между плоскими электродами. Когда через Р. т. проходит ионизирующая частица, то по сигналу управляющих детекторов на электроды подаётся высоковольтный импульс (длительностью 2—4 мкс и запаздыванием $\lesssim 1$ мкс), создающий в межэлектродном пространстве электрич. поле напряжённостью до 8 кВ/см. При этом электроны, освобождённые в результате ионизации газа Р. т. ионизирующей частицей, и фотоэлектроны, выбитые из стенок Р. т. излучением возбуждённых той же частицей атомов газа, ускоряются электрич. полем и иницируют внутри Р. т. импульсный разряд, к-рый охватывает весь её объём. Этот разряд фотографируют через прозрачный торец трубки или регистрируют в виде электрич. сигнала, используя фотосопровождение, фотодиод, а также с помощью введённого внутрь Р. т. электрода (или внеш. электрода, чувствительного к эл.-магн. полю, создаваемому разрядом).

Поскольку разряд распространяется по всей длине Р. т., она является одномерным детектором. Для пространственной локализации траекторий частиц используют многослойные системы уложенных крест-накрест Р. т. (разрядные камеры) площадью до неск. десятков м², содержащие десятки и сотни тысяч Р. т. Подобные камеры, прослоенные блоками плотного вещества, представляют собой разновидность ионизационного калориметра, где энергия частицы измеряется по общему числу зажигания Р. т.

Осн. характеристики Р. т. как детектора частиц — эффективность регистрации, пространственное (координатное) разрешение, время чувствительности и «мёртвое» время, долговечность. Эффективность Р. т. зависит от её диаметра, состава и давления газа, ионизирующей