

БИБЛИОГРАФИЯ

019.941:533.601.1

Я. Б. Зельдович и Ю. П. Райзер. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. М., Физматгиз, 1963, 632 стр., цена 2 р. 85 к.

Последние десятилетия отмечены тенденцией к глубокому взаимопроникновению различных областей науки, ранее далеких друг от друга. В частности, газовая динамика, возникшая как один из разделов механики сплошных сред, все в большей мере сближается с разделами физики, физической химии, астрофизики, изучающими те физические процессы, которыми сопровождаются газодинамические течения. Особый интерес с этой точки зрения представляют сильные ударные волны, в которых легко осуществляются экстремальные физические условия и прежде всего — сверхвысокие, с традиционной точки зрения, температуры. Естественно, что широкое распространение получили замечательный прибор — ударная труба, позволяющая изучать свойства газов при недоступных ранее температурах. Помимо самих достигаемых значений физических параметров, важно еще и то, что они осуществляются за крайне малые промежутки времени, что открывает возможность изучения кинетики быстрых физических и химических процессов, релаксационных явлений и т. п. Важную роль в подобных условиях приобретают излучение раскаленного газа и производимый им лучистый перенос энергии. Физическая обстановка процессов становится, таким образом, аналогичной условиям, обычным в астрофизике. Ударные волны в звездах и межзвездной среде имеют и непосредственное значение в астрофизике, важность которого становится все более ясной, в значительной степени благодаря работам советских исследователей.

Если по механике сплошных сред имеется огромная литература, то физические процессы в сильных ударных волнах освещены в гораздо меньшей мере, и нужда в исчерпывающей обобщающей монографии здесь крайне велика. Рецензируемая книга в полной мере отвечает этой насущной потребности.

Почти двадцать лет назад Я. Б. Зельдовичем была написана небольшая по объему, но крайне богатая идеями книга *). В ней был намечен оригинальный, насыщенный физическими представлениями подход к изучению ударных волн. За последующие годы Я. Б. Зельдовичем и его школой в указанном направлении была проведена очень большая работа, одним из активных участников которой явился Ю. П. Райзер. Созданная ими книга является творческой монографией, суммирующей как собственные результаты авторов и их соратников, так и обширную литературу вопроса.

Книга состоит из двенадцати глав. Первая вводная глава содержит краткое изложение основ газовой динамики и элементарной теории ударных волн. Уже здесь рассмотрен ряд вопросов, не затронутых в стандартной литературе, как-то: ударные волны в веществе с аномальными термодинамическими свойствами, приближенное рассмотрение сильного взрыва по методу Г. Г. Черного; сильный взрыв в неоднородной атмосфере. Вторая глава имеет также вводный характер: в ней дано столь же сжатое изложение основ теории лучистого переноса с приложениями к астрофизике. Третья глава посвящена термодинамическим свойствам газов при высоких температурах. Здесь, в частности, изложены приближенный метод расчета в области многократной ионизации, предложенный одним из авторов (Ю. П. Райзером), и вычисление термодинамических функций методом Томаса — Ферми по Латтеру. В четвертой главе дано понятие об ударных трубах и их применении в химической кинетике. Пятая глава содержит исчерпывающий обзор процессов испускания и поглощения излучения горячими газами и шестая — обзор релаксационных процессов. В седьмой главе

*) Я. Б. Зельдович, Теория ударных волн и введение в газодинамику. М., Изд-во АН СССР, 1946.

излагается теория структуры фронта ударных волн, включая ударную волну с излучением, и ударные волны в плотной плазме без магнитного поля. Восьмая глава посвящена кинетике химических реакций и процессов конденсации при сильном взрыве и разлете газа. В девятой главе изложен ценный и оригинальный материал о свечении фронта сильных ударных волн. Десятая глава содержит теорию тепловых волн — своеобразного механизма нелинейного распространения тепла, открытого и исследованного школой Я. Б. Зельдовича. В одиннадцатой главе изложен ряд важных теоретических и экспериментальных результатов, касающихся распространения сильных ударных волн в твердых телах. Последняя двенадцатая глава содержит решение некоторых задач об автомодельных движениях: сходящаяся сферическая ударная волна и захлопывание пузырьков; выход ударной волны на поверхность звезды; движение газа под действием кратковременного удара.

Как видим, монография охватывает громадный объем материала. И все же ряд родственных вопросов не нашел в ней места. Сюда относятся прежде всего магнито-гидродинамические ударные волны и так называемые «бесстолкновительные» волны в разреженной плазме, а также ряд вопросов теории косых волн, регулярного и маховского отражения, тришочков, понятие эволюционности разрыва, вопросы устойчивости фронта ударной волны и его взаимодействия с малыми возмущениями и т. д. Впрочем, многие из последних вопросов относятся более к механике сплошных сред, чем к физике ударных волн. Отсутствуют алфавитный указатель и список принятых обозначений, которые в книге столь широкого охвата и разнообразного содержания были бы очень полезны. Правда, объем книги и так достаточно велик и едва ли уместно было бы упрекать авторов за то, что они еще не увеличили его включением поименованных выше вопросов.

Зато всяческой похвалы заслуживают метод и стиль изложения. Авторы везде уделяют основное внимание физической стороне рассматриваемых вопросов, не вдаваясь в громоздкие математические выкладки. Они никогда не упускают случая пояснить физический смысл результатов расчета, принятых приближений и т. д. По всей книге разбросано множество глубоких и ценных замечаний физического характера, облегчающих читателю понимание существа дела. Поэтому книга сочетает достоинства полноты и глубины с ясностью и общепонятностью. Она имеет одновременно ценность как научную, так и педагогическую. Книга насущно необходима очень широкому кругу читателей. Она найдет себе место на рабочем столе и у механика, занимающегося сверхзвуковыми течениями, и у физико-химика, изучающего быстрые высокотемпературные процессы, и у астрофизика, интересующегося нестационарными процессами в звездах, и у инженеров многих важных специальностей. Поэтому тираж книги (4000 экз.) нельзя не признать совершенно недостаточным. И действительно, книга мгновенно разошлась и сразу после своего появления сделалась библиографической редкостью. В самом ближайшем будущем монография Я. Б. Зельдовича и Ю. П. Райзера потребует повторного издания.

Д. А. Франк-Каменецкий