

Оптическая пирометрия плазмы. Сборник статей. Под редакцией Н. Н. Соболева, М., ИЛ, 1960, 438 стр., цена 19 р. 30 к.

В диагностике плазмы определение температуры стоит на первом месте. Однако процедура, тривиальная в медицинской диагностике, становится весьма осложненной в физике плазмы. Резко выраженная неравновесность плазмы приводит к условности во многих случаях самого понятия — температура плазмы. Строгого читателя термодинамика шокирует количеством различных «температур», которыми оперируют в физике плазмы: кинетическая температура атомов, продольная и поперечная температура ионов, электронная температура, температура возбуждения и т. д. Речь по существу идет о параметрах соответствующих функций распределения.

С указанным обстоятельством связаны и методические трудности, возникающие при пирометрировании плазмы. Достаточно напомнить конфуз, происшедший с английскими физиками при оценке температур в термоядерном реакторе, когда была получена резко преувеличенная температура.

Наиболее эффективными до сих пор были методы оптической пирометрии плазмы.

Рецензируемый сборник переводов работ по оптической пирометрии плазмы дает достаточно полное представление как об основных экспериментальных результатах в данной области, так и о смежных теоретических проблемах. Следует отметить продуманную планировку сборника. Он состоит из трех частей.

В первой части собраны работы, посвященные общей характеристике физических условий в плазме в связи с проблемой пирометрии плазмы.

Подбор материала таков, что нашли свое отражение различные типы плазмы. Сюда включены несколько глав из книги Гейдона и Вольфгарда «Пламя, его структура, излучение и температуры». Эти главы служат неплохим общим введением и, кроме того, содержат специфический для пламен материал.

Также обзорный характер носит работа Эдельса, посвященная пирометрии электрического разряда, которая была опубликована в труднодоступном издании. Как обзор, эта статья несколько элементарна и устарела. В частности, она не дает правильного представления о современной зондовой методике определения электронных температур.

Важной является работа Коузена и Дике по самопоглощению спектральных линий, но она совершенно не учитывает весьма существенные результаты советских исследователей.

Очень интересны работы Шулера, посвященные проблеме неравновесности при высокотемпературных газовых реакциях.

Фундаментальная работа Петшека и Байрона содержит детальный анализ процесса установления равновесной ионизации за сильными ударными волнами. Нам кажется, что она дана в слишком сокращенном переводе.

Завершается первая часть теоретической работой группы астрофизиков (Батнагар, Крук, Мещел, Томас), обсуждающей проблему соотношения электронной и газовой температур в условиях звездных атмосфер. Результаты этой работы интересны и для физики разряда.

Вторая часть содержит экспериментальные работы, использующие спектральные методы для измерения температуры плазмы: 1) определение температуры по контуру спектральных линий; 2) определение температуры по электронному континууму; 3) определение температур по свечению ионов; 4) определение температур по максимумам самообращенных линий; 5) определение температур по молекулярным спектрам.

Собранные в этой части работы содержат не только описание экспериментальных установок и результатов, на них полученных, но и теорию соответствующих экспериментальных методов. Отбор материала проведен разумно и он дает представление о наиболее важных направлениях в спектральной методике.

Следует, однако, отметить, что результаты многих работ основаны на использовании теоретических соотношений, нестрогость которых в настоящее время уже ясна (формула Унзольда, теория ушрения линий и т. д.). Поэтому несколько наивное впечатление производит радость, явнн выраженная авторами по поводу «совпадений» между теорией и опытом. Все же вторая часть свидетельствует о явнн успехах спектральной пирометрии плазмы.

Последняя, третья, часть сборника названа негативно: «Неспектральные методы измерения температуры плазмы». В ней рассказывается об определении температуры через плотность газа, оцениваемую по поглощению рентгеновских лучей или по скорости звука, затем о «просвечивании» дуги ударной волной. Показано, как оптические методы служат для наблюдения за ударной волной. Интересен метод меченых атомов с регистрацией интенсивности гамма-излучения, дающей распределение плотности по сечению разряда и, наконец, применение интерференционного метода.

Сборнику предпослана вступительная статья редактора, ориентирующая читателя в содержании статей и в принципах подбора материала. В подстрочных примечаниях редактора и переводчиков имеется ряд ценных указаний, связанных, главным образом, с результатами советских работ. Качество переводов хорошее, что объясняется участием специалистов по соответствующим вопросам. Несколько спорным является только то, что многие работы даны в сокращенных переводах. Здесь есть опасность влияния субъективных вкусов и интересов составителя. Ведь иногда со временем какая-либо деталь эксперимента становится очень важной, а она может быть упущена при сокращенном переводе.

В целом сборник представляет значительную ценность для всех интересующихся физикой плазмы, а, как известно, круг таких читателей сейчас очень велик.

*В. А. Фабрикант*