

533.9:54(049.3)

## РАБОТЫ ПО ХИМИИ ПЛАЗМЫ

Химия плазмы. Вып. 2. Под ред. Б. М. Смирнова. М., Атомиздат, 1975, 280с.

Вышел в свет второй выпуск сборника «Химия плазмы». В нем содержатся восемь обзорных статей. Статьи сборника отличаются большим разнообразием. Чтобы очертить диапазон вопросов, затронутых в сборнике, отметим, что здесь имеется, с одной стороны, обзор последних работ по теории неустойчивостей в плазме, возбуждаемых релятивистскими электронными пучками, и, с другой, — статья, в которой обсуждаются проблемы внедрения плазменного теплоносителя в промышленную технологию получения вполне конкретных неорганических материалов.

Обратимся к содержанию статей, сгруппировав их по общим признакам.

К химическим процессам в плазме имеют непосредственное отношение две статьи: Г. Н. Макеев, В. Б. Соколов, Б. Б. Чайванов, «Неорганические фторокислители», Ю. Н. Туманов, «Высокотемпературные реакции в плазменных теплоносителях и внешних силовых полях».

Первая из статей посвящена получению фторокислителей, которые могут найти применение в ракетной и атомной энергетике. Для синтеза фторокислителей используется тлеющий разряд, так как при относительно низких температурах он позволяет получить практически полную диссоциацию молекулярного фтора и стабилизировать свободные радикалы. В статье описываются физико-химические свойства и перспективы использования неорганических фторокислителей, различные методы их синтеза, отмечается крайне малая информация о синтезе в тлеющем разряде.

Во второй статье плазма рассматривается, в отличие от предыдущего, прежде всего как хороший теплоноситель. Плазменные теплоносители, инертные или химически активные, получают главным образом в плазмотронах — электродуговых и индукционных. В статье обсуждаются причины медленного внедрения плазмохимических процессов в промышленности, область применения низкотемпературной плазмы в технологии получения и обработки неорганических материалов. Автор считает, что в целом использование плазменных теплоносителей решает многие вопросы промышленной технологии, хотя иногда плазменный нагрев используется необоснованно.

Две другие статьи в сборнике: А. А. Иванова, «О роли неустойчивостей плазмы в плазмохимии»; Б. А. Аронов, Л. С. Богданкевич, А. А. Рухадзе, «Объемные и поверхностные электромагнитные волны в пространственно-ограниченной плазме и их возбуждение релятивистскими электронными пучками» — посвящены теории в области физики плазмы и, вообще говоря, могут иметь широкую область применения.

В статье А. А. Иванова приводятся в основном сведения по хорошо известным в физике плазмы вопросам. Так, рассмотрены собственные, электронные и ионные колебания плазмы, колебания в магнитном поле, токово-конвективная и ионизационная неустойчивость, пучковые неустойчивости. Так как пучковые неустойчивости должны вести к разогреву заряженной компоненты плазмы, то, по мнению автора, они могут представлять интерес для неравновесной плазмохимии.

В статье Б. А. Аронова, Л. С. Богданкевича и А. А. Рухадзе представлены работы, в которых теория пучковых неустойчивостей и собственных колебаний в пространственно-ограниченной плазме развивалась в последнее время. Основная практическая цель таких работ — создание мощных когерентных источников и усилителей электромагнитного излучения. Возбуждение электромагнитных волн рассматривается в плаз-

менном цилиндре, окруженном металлическим кожухом. На основе проведенного рассмотрения выбираются конфигурация электронного пучка и плазменного цилиндра, которые могут привести к получению когерентных источников излучения.

Мощные монохроматические источники излучения используются в настоящее время для проведения химических реакций. Это обстоятельство может как-то сблизить статью сборника А. К. Петрова, В. П. Чеботева «Фотохимические реакции под действием инфракрасного излучения лазеров», в которой рассмотрены экспериментальные исследования в этой области, с только что описанной статьей по теории плазмы. Лазерным излучением можно возбуждать молекулы определенного сорта, которые затем преимущественно вступают в химическую реакцию. Здесь нерешенным является вопрос о том, когда именно возбуждение колебательных уровней молекул способствует протеканию реакции. В работе приводится сводка наблюдавшихся реакций под действием излучения  $\text{CO}_2$ -лазера. Справедливости ради отметим, что эти реакции протекают не в плазменных условиях.

Наконец, в сборнике имеются три работы, которые должны представлять интерес для широкого круга физиков и химиков, изучающих кинетику процессов в плазме. Во-первых, это — полезный обзор А. А. Радцага «Двухатомные молекулы и молекулярные ионы», где в удобной форме приведены сведения об электронных термах двухатомных молекул и ионов, их колебательно-вращательной структуре, значениях дипольных моментов и других параметрах двухатомных молекул. Таблицам и графикам предпослано введение, поясняющее их содержание. Во-вторых, это — статья В. М. Батенина, П. В. Минаева «Источники излучения высокой интенсивности», где описываются существующие в настоящее время неплазменные и плазменные излучатели некогерентного интенсивного излучения, приводятся их сравнительные характеристики, отмечаются достоинства и недостатки. Такие излучатели используются практически во всех лабораториях, где плазму исследуют каким-либо спектральным методом, поэтому такой обзор полезен и его включение в сборник, безусловно, уместно.

И, наконец, в статье Ю. А. Иванова, Л. С. Полака «Энергетическое распределение электронов в низкотемпературной плазме» приведены сведения по экспериментальным энергетическим распределениям электронов в плазме разного, в основном молекулярного состава.

В заключение отметим несомненную своевременность и полезность выпуска сборника, представляющего работы специалистов разного профиля, работающих в одной области.

*И. А. Васильева*