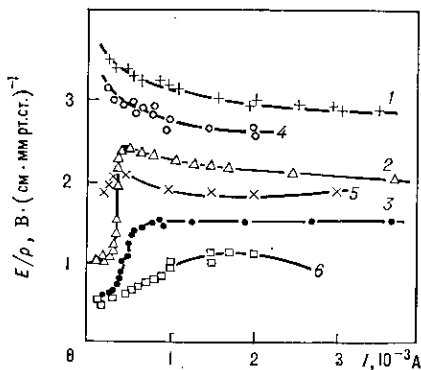


и электронов в достаточно широком диапазоне их изменений.

Наряду с молекулярными ионами для К. п. характерно образование комплексных или кластерных ионов. Напр., в сверхкритич. области гелия в ионном кластере число атомов может достигать неск. сотен. В тяжёлых инертных газах, где существенны поляризац. взаимодействия атомов, образуются также и электронные кластеры.

Рис. 2. Зависимость приведённой напряжённости электрического поля (E/ρ) в столбе разряда от тока I при разных значениях давления p и температуры T : 1, 2, 3 — при $T = 77$ К и $p = 5,35; 9,4$ и $19,4$ мм рт. ст.; 4, 5, 6 — при $T = 4,2$ К и $p = 5,12; 9,28$ и $19,3$ мм рт. ст.



При криогенных темп-рах и больших плотностях в гелии в результате обменного взаимодействия электрона с атомными электронами возможно образование вокруг рассматриваемого электрона полости («пузырька»), движущейся вместе с электроном под действием электрич. поля. Напр., при 4,2 К и плотности атомов $n_a = 1,5 \times 10^{21}$ см⁻³ размер полости составляет $38 a_0$ (a_0 — борковский радиус), а энергия связи 0,1 эВ. Образование полости резко снижает подвижность электрона. На рис. 3 (кривая 1) показано такое снижение подвижности ($\mu_e(n_a)$) при $T = 20,3$ К и $n_a = 3 \cdot 10^{21}$ см⁻³.

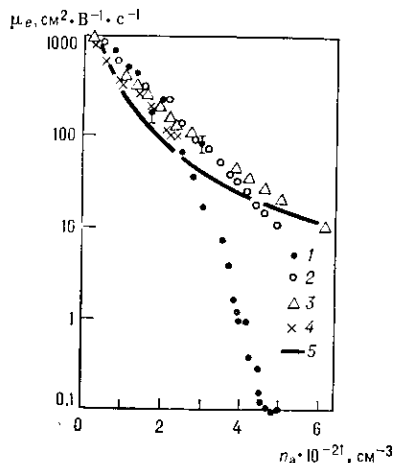


Рис. 3. Подвижность электронов в зависимости от плотности гелия при различных температурах: 1 — 20,3 К; 2 — 52,8 К; 3 — 77,3 К; 4 — 160 К; 5 — $\mu_e \sim n_a^{-2}$ [аппроксимация теоретической зависимости $\mu(n_a)$ без учёта образования полости вокруг электрона].

Исследования К. п. по существу только начинаются. Особый интерес должны, в частности, представлять эффекты неидеальности К. п. при больших степенях ионизации. Однако К. п. и с малой степенью ионизации выделяется среди известных видов плазмы, прежде всего по сложности её состава и весьма негравитационной кинетике.

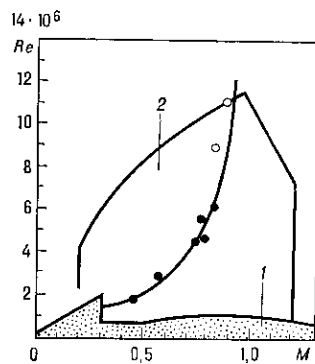
Лит.: Смирнов Б. М., Ионы и возбужденные атомы в плазме, М., 1974; Самоваров В. Н., Особенности деионизации криогенной гелиевой плазмы, в кн.: Химия плазмы, в. 8, М., 1981, с. 38; Храпан А. Г., Якубов И. Т., Электроны в плотных газах и плазме, М., 1981; Асиновский Э. И., Кириллин А. В., Раковец А. А., Криогенные разряды, М., 1988.

КРИОСТАТНАЯ ТРАНСЗВУКОВАЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА — трансзвуковая аэродинамическая труба, в к-рой для получения больших значений Рей-

нольдса числа Re используется охлаждение рабочего газа до криогенных температур, лишь немного превышающих темп-ру его равновесной конденсации. При определении аэродинамич. характеристик тел с учётом вклада вязкости воздуха (влияние трения и вихреобразования) необходимо, чтобы число Re модели, испытываемой в аэродинамич. трубе, равнялось числу Re летат. аппарата, движущегося в атмосфере. В обычных трансзвуковых аэродинамич. трубах для получения больших значений числа $Re = v\rho l/\mu$ (где v — скорость полёта, l — характерный размер тела, ρ — плотность, μ — коэф. динамич. вязкости воздуха) увеличивают плотность ρ газа, обтекающего модель, повышая давление в рабочей части при неизменной темп-ре, и увеличивают размер испытываемой модели l . При этом быстро растёт мощность привода аэродинамич. трубы пропорционально (при неизменной скорости v) плотности ρ и квадрату линейного размера l^2 .

С уменьшением темп-ры рабочего газа при неизменных давлении и Маха числе $M = v/a$ (где a — местная скорость звука) вязкость уменьшается, а плотность растёт и, хотя скорость v падает, число Рейнольдса Re обтекания модели фиксиров. размера l увеличивается. Т. к. скоростной напор обтекающего модель потока $q = \rho v^2/2$ не изменяется при уменьшении температуры, то действующие на модель силы, пропорциональные скоростному напору (см. Аэродинамические коэффициенты), в

Сравнительные характеристики обычных и криогенных трансзвуковых аэродинамических труб: 1 — область характеристик обычных трансзвуковых аэродинамических труб; 2 — криогенных; ● — существующие самолёты; ○ — проектируемые самолёты.



К. т. а. т. не увеличиваются с ростом числа Re . По схеме К. т. а. т. аналогична обычной трансзвуковой аэродинамич. трубе, но для снижения темп-ры рабочего газа в него через систему форсунок впрыскивается жидкий азот. На рис. в качестве примера приведены области режимов моделирования, обеспечиваемые обычными трансзвуковыми аэродинамич. трубами и NTF (национальной трансзвуковой аэродинамич. трубой) NASA, а также крейсерские режимы полёта транспортных самолётов. Труба NTF имеет поперечные размеры рабочей части $2,5 \times 2,5$ м, работает при давлении ≤ 9 атм, темп-ре торможения 78—340 К и макс. расходе жидкого азота 550 кг/с.

Лит.: Состояние разработок в области создания криогенных аэродинамических труб, М., 1986; Polhamus E. C., The large second generation of cryogenic tunnels, «Astron. and Aeronautics», 1981, v. 19, № 10, p. 38.

КРИОСТАТ (от греч. *krýos* — холод, мороз и *statós* — стоящий, неподвижный) — прибор для проведения низкотемпературных физ. исследований или термостатирования разл. объектов при низких (90—0,3 К) и сверхнизких ($T < 0,3$ К) темп-рах. К. различаются как по физ. процессу, приводящему к охлаждению либо к поддержанию заданной темп-ры, так и по используемому хладагенту.

Криостат откачки паров криожидкостей. Для получения и поддержания низких темп-р обычно применяют сжиженные газы, помещаемые в сосуды Дьюара. Откачивая пары этих газов, удаётся перекрыть следующие интервалы темп-р: 90—55 К (кислород); 78—63 К (азот); 27—24,5 К (неон); 20,4—14 К (водород); 4,2—1,0 К (⁴He). Для получения темп-р $T < 1$ К (до 0,3 К) используют ³He, к-рый имеет более низкую, чем ⁴He, темп-ру кипения и не образует сверхтекучих плёнок на стенках откачиваемых камер (см. Гелий жидкий). Для теплоизо-