

и, наконец, осн. поток отрывается от стенки (рис. 6) (см. *Отрывное течение*).

Способность течения в П. с. противостоять повышению давления имеет важное значение в случае падения на тело ударных волн, или скачков уплотнения. Существует критич. значение отношения давлений в скачке

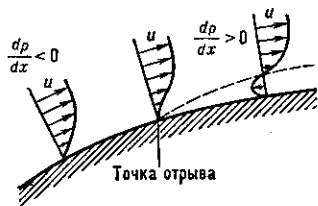


Рис. 6. Отрыв пограничного слоя при наличии положительного градиента давления.

p_2/p_1 (т. н. критич. перепад, где p_2 — давление за, а p_1 — перед скачком уплотнения), при к-ром взаимодействие скачка уплотнения с П. с. приводит к отрыву последнего. Величина критич. перепада давления $(p_2/p_1)_{кр}$ зависит от режима течения в П. с., числа Маха, а для ламинарного П. с. и от числа Рейнольдса. При воздействии достаточно сильного скачка уплотнения на тело П. с. отрывается и возникает конфигурация т. н. λ -скачка, у к-рого наклон передней «ножки» формируется таким образом, чтобы перепад давления на ней был равен критическому (рис. 7).

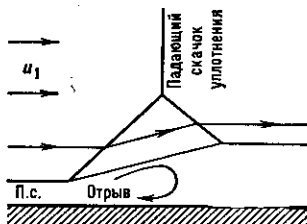


Рис. 7. Картина течения при взаимодействии пограничного слоя с действующим на тело скачком уплотнения.

Лит.: Лойцянский Л. Г., Механика жидкости и газа, 6 изд., М., 1987; его же, Ламинарный пограничный слой, М., 1962; Шлихтинг Г., Теория пограничного слоя, пер. с нем., М., 1974; Основы теплопередачи в авиационной и ракетно-космической технике, М., 1975. Н. А. Анфимов.

ПОДВИЖНОСТЬ электронов и ионов в газе и низкотемпературной плазме — коэф. пропорциональности μ в соотношении $v_{др} = \mu E$, связывающем величину скорости дрейфа $v_{др}$ электронов (ионов) в газе с величиной напряжённости электрич. поля E , вызывающего этот дрейф. Понятие П. электронов и ионов имеет физ. смысл при условии, когда характерная длина пробега рассматриваемой заряд. частицы много меньше характерного размера системы в направлении движения частицы. П. электронов и ионов выражается через электронную (ионную) проводимость плазмы $\sigma_{e,i}$ соотношением

$$\mu_{e,i} = \sigma_{e,i} / e N_{e,i}$$

где $N_{e,i}$ — плотность электронов (ионов), e — заряд электрона. Теоретически П. электронов и ионов впервые анализировал П. Ланжевен (P. Langevin) в 1903, первым измерил μ_e Дж. Таунсенд (J. S. Townsend), изучая диффузию пучка электронов, движущихся в электрич. поле, и смещение этого пучка в магн. поле.

Согласно элементарной кинетич. теории, величина П. электронов и ионов выражается через характерную частоту упругих соударений $\nu_{e,i}$ заряд. частицы с частицами газа:

$$\mu_{e,i} = e / m \nu_{e,i} \quad (1)$$

(m — приведённая масса заряд. частицы и частицы газа). Как следует из соотношения (1), величина П. электронов и ионов обратно пропорц. плотности нейтральных частиц N . Истинное значение П. отличается от результата оценки (1) вследствие сложного характера зависимости сечения упругого рассеяния $\sigma_{упр}$ от скорости соударения v_T . Решение кинетич. ур-ния Больцма-

на с учётом этой зависимости приводит к численному отличию истинного и приближённого значения μ не более чем на неск. десятков процентов.

П. электронов и ионов связана с их коэф. диффузии D в газе соотношением Эйнштейна

$$eD/\mu = (2/3) \mathcal{E}_c, \quad (2)$$

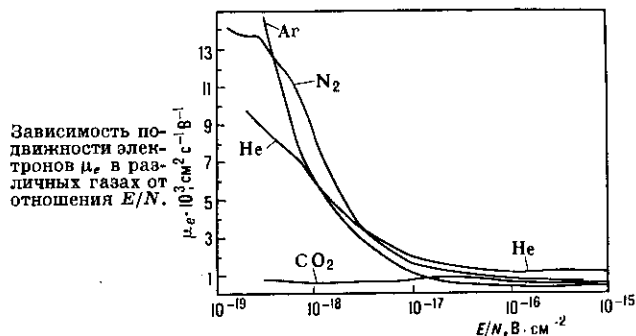
где \mathcal{E}_c — характеристич. энергия электронов (ионов), значение к-рой близко к их ср. энергии и в точности совпадает с последней при слабых полях, когда имеет место максвелловское распределение заряд. частиц по энергиям ($\mathcal{E}_c = (3/2)kT$). П. ионов μ_i и электронов μ_e обычно исследуют раздельно, т. к. различны элементарные процессы, определяющие движение тех и др. частиц.

П. электронов. Осн. отличит. особенность П. электронов проявляется в зависимости μ_e от отношения напряжённости электрич. поля E к плотности газа N . Причина такой зависимости заключается в том, что из-за малой массы электроны при упругих столкновениях с тяжёлыми частицами теряют лишь незначит. часть энергии. Поэтому даже в слабых полях ср. энергия электронов в газе практически всегда превышает ср. энергию тяжёлых частиц и пропорц. величине энергии $eE\lambda = eE/N\sigma$, набираемой электроном за время между двумя столкновениями (λ — длина свободного пробега электрона в газе). Вследствие зависимости $\sigma(\mathcal{E})$ это приводит к зависимости П. электронов от отношения E/N (рис.). Характер такой зависимости определяется сортом газа. В табл. 1 приведены значения П. электронов в разл. газах при нормальных условиях.

Табл. 1. — Подвижность электронов μ_e (см²/с·В) в газах при различных отношениях E/N .

Газ	$E/N \cdot 10^{-17}, \text{В} \cdot \text{см}^2$			
	0,03	1,0	10	100
He	8700	1900	930	1030
Ne	16000	2150	1400	960
Ar	14800	1100	410	270
Kr	12000	740	—	—
Xe	1980	520	—	240
H ₂	5700	2300	700	470
N ₂	13600	1600	670	370
O ₂	32000	3700	1150	590
CO	—	3700	970	360
NO	—	4400	1700	—
CO ₂	670	670	780	480
CH ₄	—	—	310	260
CF ₄	—	—	—	42

Экспериментально П. электронов определяют при измерении зависимости дрейфовой скорости электронов от приведённой напряжённости электрического поля E/N . Величину дрейфовой скорости находят либо на основании измерений проводимости плазмы и кон-



центрации заряд. частиц, либо в результате измерения времени прохождения электронным роem определённого расстояния. Результаты измерений П. электронов служат одним из осн. источников определения энергетич.