

- [1] Баранов В. Ю., Выхайло Ф. И., Напартович А. П. и др. // Физика плазмы. 1978. Т. 4. № 2. С. 358—365.
- [2] Баиадзе К. В., Вецко В. М., Жданок С. А. и др. // ДАН СССР. 1979. Т. 249. № 4. С. 832—835.
- [3] Велихов Е. П., Ковалев А. С., Рахимов А. Т. Физические явления в газоразрядной плазме. М.: Наука, 1987.
- [4] Богатов Н. А., Гитлин М. С., Голубев С. В. и др. // ЖТФ. 1987. Т. 57. Вып. 1. С. 194—195.
- [5] Грицинин С. И., Косый И. А., Силаков В. П. и др. // ЖТФ. 1987. Т. 57. Вып. 4. С. 681—686. Препринт ИОФАН, № 14. М., 1986.
- [6] Мнацаканян А. Х., Найдис Г. В. // Химия плазмы. М.: Энергоатомиздат, 1987. Вып. 14. С. 227—255.
- [7] Баиадзе К. В., Вецко В. М., Напартович А. П. и др. // ТВТ. 1981. Т. 19. № 2. С. 261—271.
- [8] Найдис Г. В. // ЖТФ. 1982. Т. 52. Вып. 5. С. 868—874.
- [9] Камардин И. Л., Кучинский А. А., Родичкин В. А. и др. // ТВТ. 1983. Т. 21. № 2. С. 224—228.
- [10] Вихарев А. Л., Гитлин М. С., Иванов О. А. и др. // Письма ЖТФ. 1987. Т. 13. Вып. 4. С. 223—226.

Институт высоких температур АН СССР

Поступило в редакцию
17 июня 1988 г.

03; 12

Журнал технической физики, т. 59, в. 8, 1989

РАСПАД МИКРОСТРУЙ ЖИДКОГО МЕТАЛЛА

В. Е. Бадан, В. В. Лиситченко, В. Я. Порицкий

Как показано в работе [1] капиллярный рельеф микроструй, фиксирующихся на поверхности расплава, граничащего с ионным ленгмюровским слоем, после быстрого «замораживания», является результатом возникновения на поверхности жидкости системы микроструй,

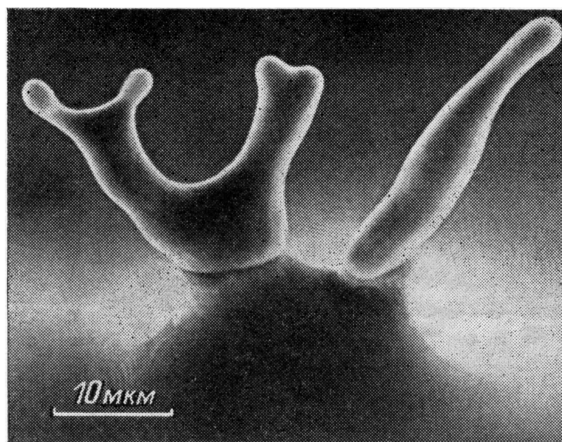


Рис. 1. Микроструя, зафиксированная на поверхности расплава меди в процессе деления.

распространяющихся перпендикулярно поверхности со скоростью 10^3 — 10^4 см/с. Характерная длина микроструй 10—40 мкм. Цилиндрические микроструи неустойчивы относительно развития перетяжек (неустойчивость Рэлея) [1].

Кроме неустойчивости типа «перетяжек», часто встречается распад микроструй на две—три ветви (рис. 1). В данном сообщении мы рассматриваем некоторые особенности такого деления.

Изучение большого числа распадов микроструй на поверхности жидкого металла показало наличие, как и при развитии «перетяжек», сплошного участка по длине струи. Однако делению подвержены, как правило, микроструи, поперечное сечение которых представляет собой эллипс с большим эксцентриситетом. Распад эллипсоидальных струй на две ветви экспериментально наблюдали также в работе [2].

Оценим, при каких эксцентриситетах эллиптическому цилиндру с полуосями a и b энергетически выгодно разделиться на два цилиндра радиуса r . Прежде всего отметим, что сохранение объема жидкости приводит к равенству площади эллипса (πab) площади сечения образующихся цилиндров ($2\pi r^2$). С другой стороны, условие того, что поверхностная энергия эллиптического цилиндра больше поверхностной энергии цилиндров после распада, можно записать в виде

$$L_3 = l\sigma > 4\pi r l \sigma, \quad (1)$$

где l — длина струи, σ — коэффициент поверхностного натяжения; $L_3 = 4aE(e, \pi/2)$ — периметр эллипса, $e = \sqrt{a^2 - b^2}/a$ — эксцентриситет, $E(e, \pi/2)$ — полный эллиптический интеграл второго рода.

Из условия (1) следует, что рассматриваемый распад энергетически выгоден при $a/b > 4.4$, $e > 0.97$.

На рис. 2 показана область существования неустойчивости деления на две ветви в координатах: a — большая полуось, b — малая полуось эллипса, сплошная линия соответствует отношению $a/b = 4.4$, крестиками отмечены наблюдающиеся экспериментальные значения a и b для делящихся струй.

Рис. 2. Область существования неустойчивости деления микроструй (заштрихована).

Из приведенного графика следует, что именно микроструи с большой эллиптичностью подвержены распаду на ветви. Однако проведенная выше оценка области существования неустойчивости не учитывает конечных размеров микроструй. Между тем развитие на фронте струи возмущений при наличии двух радиусов кривизны может быть ответственным за распад микроструй.

В заключение отметим, что при малой эллиптичности наблюдаются колебания эллипсоидальной струи без распада на ветви, но с поворотом плоскости эллипса вокруг оси струи [3].

Список литературы

- [1] Бадан В. Е., Владимиров В. В., Порццкий В. Я. // ЖТФ. 1987. Т. 57. Вып. 6. С. 1197—1198.
- [2] Гольфельдер О. // Двигатели внутреннего сгорания. ОНТИ СССР, 1936. Т. 1. С. 55—81.
- [3] Адамсон А. Физическая химия поверхности. М.: Мир, 1979. 568 с.

Институт физики АН УССР
Киев

Поступило в Редакцию
10 августа 1988 г.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РЕДУКЦИИ К СВЧ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ УДАРНЫХ ВОЛН В СЛАБОИОНИЗОВАННОЙ ПЛАЗМЕ

А. П. Ершов, С. В. Клишин, А. А. Кузовников, С. Е. Пономарева, Ю. П. Пытьев

Структура заряженной компоненты ударных волн (УВ) в неизотермической плазме вызывает в последнее время значительный интерес [1—3]. Одним из методов ее диагностики является СВЧ интерферометрия, примененная в [4, 5] для изучения структуры УВ в плазме тлеющего разряда. Однако типичные длины волн $\lambda = 0.4—3$ см, применяемые при исследовании слабоионизованной плазмы, не позволяют получить высокое пространственное разрешение, кото-