

- [2] М к р т ч а н А.Р., С у к н а с я н Р.Р., Б о р н а з я н А.С., Г а б р и э л я н Р.Г. - Изв. АН Армянской ССР, Физика, 1986, т. 21, в. 6, с. 320-322.
- [3] F u j i m o t o I. - Acta Crystallogr., 1982, A38, N 3, p. 317-345.

Горьковский исследовательский
физико-технический институт
Горьковского государственного
университета им. Н.И.Лобачевского

Поступило в Редакцию
9 октября 1987 г.

Письма в ЖТФ, том 14, вып. 4

26 февраля 1988 г.

НАБЛЮДЕНИЕ ГРАНИЧНЫХ КОНИЧЕСКИХ ВОЛН В ЖИДКОСТИ ВБЛИЗИ БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ УПРУГОГО СТЕРЖНЯ

Г.В. Д р е й д е н, Ю.И. О с т р о в с к и й,
А.М. С а м с о н о в, И.В. С е м е н о в а,
Е.В. С о к у р и н с к а я

При изучении ударных волн, распространяющихся по твердому упругому цилиндрическому стержню, погруженному в жидкость, нами были обнаружены граничные конические волны в непосредственной близости к боковой поверхности стержня.

Ударные волны инициировались оптическим пробоем воды (рис.1) импульсным излучением рубинового лазера в фокусе сферического зеркала, расположенного вблизи торца стержня из прозрачного полистирола. Наблюдение велось в направлении, перпендикулярном плоскости чертежа (рис. 1), через полированные плоские срезы боковой поверхности стержня с помощью установки, позволяющей получить как теневые фотографии, так и голографические интерферограммы. В первом случае можно было получать двухэкспозиционные теневые картины двойным лазерным импульсом, сформированным оптической линией задержки ($\Delta L = 40$ м, $\tau = 133$ нс).

На рис. 2 представлена одна из голографических интерферограмм и одноэкспозиционная теневая фотография образующихся волн. На фотографии (рис. 2, б), наряду с волной (А), распространяющейся в стержне со скоростью V_1 , и отстающей от нее сферической волной (В), распространяющейся со скоростью V_2 в окружающей стержень жидкости, видна граничная коническая волна (С), происхождение которой может быть объяснено следующим образом.

Прохождение волны продольной деформации сжатия \mathcal{E} в стержне сопровождается радиальным смещением ω боковой поверхности стержня (эффект Пуассона), причем справедливо следующее соотношение между ω и \mathcal{E} :

$$\omega = -\nu RE, \quad (1)$$

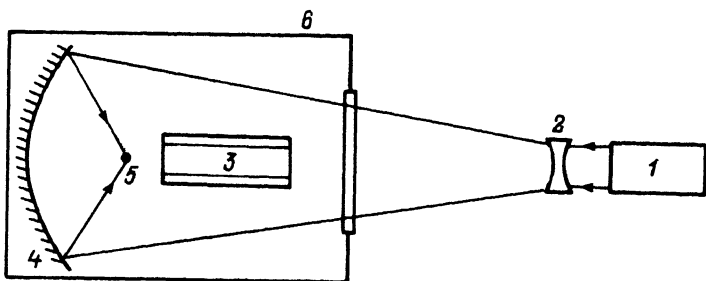


Рис. 1. Оптическая схема. 1 - лазер, 2 - линза, 3 - стержень, 4 - зеркало, 5 - точка оптического пробоя, 6 - кювета с жидкостью.

где ν - коэффициент Пуассона, R - радиус стержня. Волна радиального смещения ω распространяется вдоль стержня с той же скоростью V_1 , что и волна (А), и вызывает коническую волну (С) сжатия в жидкости, окружающей стержень.

В соответствии с построением Гюйгенса нетрудно видеть, что угол α между образующей фронта граничной конической волны в жидкости и боковой поверхностью стержня удовлетворяет соотношению:

$$\sin \alpha = V_2 / V_1. \quad (2)$$

Измеренные по теньвым фотографиям значения угла α удовлетворяют формуле (2) в предположении, что скорости волн в полистироле и в воде близки к скоростям звука в этих средах ($V_2 = 1465$ м/с, $V_1 = 2350$ м/с). Измеренные по двухэкспозиционным теньвым фотографиям скорости волн также удовлетворительно согласуются с (2).

Таким образом, обнаруженные нами граничные конические волны по своим свойствам близки к известным боковым волнам [1, 2], образующимся в результате прохождения поверхностных волн в твердом теле вдоль границы раздела сред при падении упругой волны из жидкости на твердое тело под углом, близким к углу полного внутреннего отражения. Существенная разница между боковой и наблюдаемой в нашем эксперименте граничной волной состоит в том, что последняя возбуждается ударной волной в упругом волноводе и не обусловлена явлением полного внутреннего отражения.

Обнаруженные граничные волны, обусловленные пуассоновым расширением упругого волновода, можно назвать пуассоновыми волнами.

Пуассоновы волны могут быть использованы при исследовании упругих волн в прозрачных и непрозрачных твердых телах и определении скоростей этих волн.

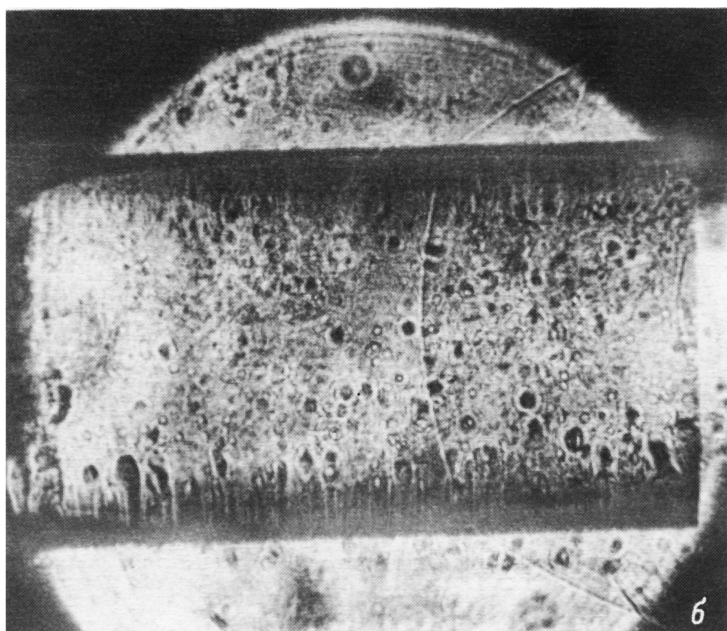
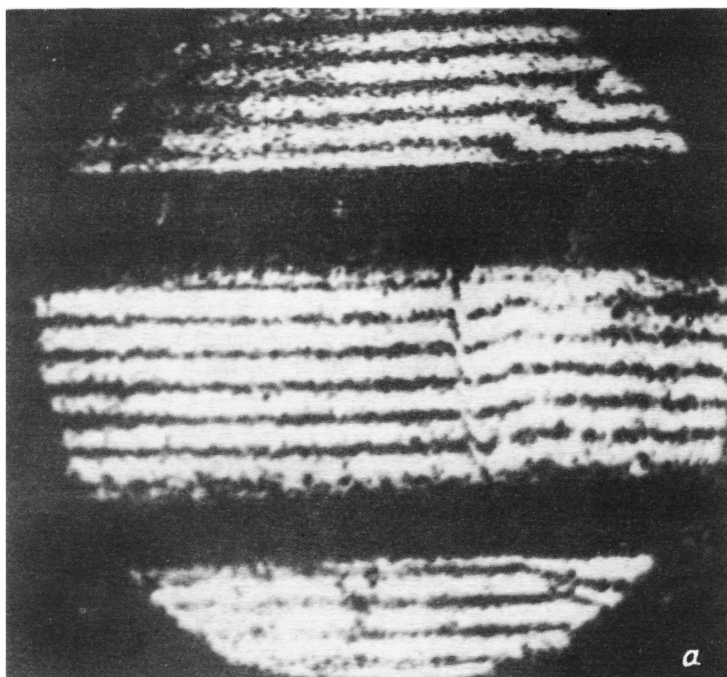


Рис. 2. Голографическая интерферограмма (а), теневая фотография (б).

- [1] Б р е х о в с к и х Л.М. Волны в слоистых средах. М.: Изд. АН СССР, 1957. 502 с.
- [2] S c h m i d t O. — Phys. Zeits., 1938, v. 39, p. 868–874.

Физико-технический
институт им. А.Ф. Иоффе
АН СССР,
Ленинград

Поступило в Редакцию
15 декабря 1987 г.

Письма в ЖТФ, том 14, вып. 4

26 февраля 1988 г.

ИЗМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОНКИХ ПЛЕНОК
АМОРФНОГО КРЕМНИЯ ПРИ СТИМУЛИРОВАННОЙ
УФ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

В.П. А г е е в, А.Г. В а с и л ь е в,
В.И. К о н о в, А.В. К у з м и ч е в,
И.Н. М и х а й л е с к у, А.А. О р л и к о в с к и й,
М. П о п е с к у

В настоящее время эксимерные лазеры представляются весьма перспективными источниками энергии для использования в схемах отжига тонких полупроводниковых пленок в силу чрезвычайно высоких значений коэффициентов поглощения УФ излучения (10^6 см^{-1}).

В работе изучается динамика нелинейного пропускания воздействующего УФ излучения через пленки аморфного кремния (*a-Si*) в процессе многоимпульсной кристаллизации в воздухе.

Источником мощного УФ излучения служил импульсно-периодический электроразрядный эксимерный *XeCl*-лазер модели 1701 (длина волны $\lambda = 308 \text{ нм}$, длительность импульса $\tau = 40 \text{ нс}$). В экспериментах использовались пленки *a-Si* с толщинами 500 и 1000 Å, напыленные на сапфировые подложки (ориентация 1120). С помощью оптической проекционной схемы на образцах с пленками создавалось пятно однородной засветки диаметром $D = 400\text{--}500 \text{ мкм}$. Прошедшее сквозь пленку или отраженное от нее УФ излучение регистрировалось фотоэлементом ФЭК-29 КПУ.

На рис. 1 показана зависимость коэффициента пропускания T от количества импульсов облучения для пленок толщиной 500 и 1000 Å при разных плотностях импульсной энергии.

Экспериментально обнаружено, что многоимпульсное УФ лазерное воздействие приводит к затемнению сравнительно тонких пленок с $H = 500 \text{ Å}$, в то время как экспонирование толстых пленок с $H = 1000 \text{ Å}$ вызывает значительное (более чем на порядок) возрастание коэффициентов пропускания.