

няется более высокими поверхностными сопротивлениями тонких (~ 10 нм) ориентирующих неорганических слоев по сравнению с толстыми (~ 1 мкм), более проводящими ориентирующими слоями на основе ПВС.

Однородность оптических характеристик ПВМС обусловлена качеством всех составляющих элементов сэндвича, причем в случае модулятора на ДП однородность дополнительно ухудшается в 2—4 раза (по сравнению с другими типами ПВМС) благодаря наличию ориентирующего слоя ПВС. Увеличение неоднородности модулятора на ДП во включенном состоянии (17 %) по сравнению с выключенным (13 %) объясняется нелинейностью передаточной характеристики жидкокристаллического слоя.

Для сравнения отметим, что полученные результаты по однородности для малоапертурных модуляторов (световой диаметр 20—30 мм) обычно были в 1.5—2 раза лучше [8].

Выводы

Анализ полученных результатов исследования трех типов большеапертурных ПВМС позволяет сделать вывод о перспективности их использования в различных оптико-электронных системах с большой информационной емкостью, поскольку модуляторы на ФП и ДР обладают высоким контрастом ($> 17 : 1$) и быстродействием (< 50 мс) при небольшой (< 3 Гц) реверсивности. Несмотря на трудоемкую технологию изготовления, ПВМС на ДП (на S-эффекте) обладают высоким контрастом 90 : 1, 13 градациями серости, временами включения 6 мс и выключения 70 мс, дифракционной эффективностью 10 %, разрешающей способностью по полуспаду ЧКХ 140 лин/мм, голографической чувствительностью 2×10^{-6} Дж/см². %, что делает их весьма удобными для использования в голографических устройствах [9].

Список литературы

- [1] Васильев А. А., Касасент Д., Компанец И. Н., Парфенов А. В. Пространственные модуляторы света. М.: Радио и связь, 1987. 320 с.
- [2] Jacobs S. D., Cerqua K. A., Marshall K. L. // J. Opt. Soc. Am. 1988. Vol. 5. N 9. P. 1962—1979.
- [3] Vleha W. P., Lipton L. T., Wiener-Avneur E. et al. // Opt. Eng. 1978. Vol. 17. N 4. P. 371—384.
- [4] Мильников В. С., Морозова А. Е., Василенко Н. А. и др. // ДАН СССР. 1985. Т. 218. № 4. С. 897—899.
- [5] Грознов М. А., Мильников В. С., Сомс Л. Н., Тарасов А. А. // ЖТФ. 1987. Т. 57. Вып. 10. С. 2041—2042.
- [6] Блинов Л. М. Электро- и магнитооптика жидких кристаллов. М.: Наука, 1978. 384 с.
- [7] Гуревич М. М. Фотометрия. 2-е изд. Л.: Энергоатомиздат, 1983. 272 с.
- [8] Грознов М. А., Каманина Н. В., Мильников В. С. и др. // ОМН. 1989. № 5. С. 9—11.
- [9] Brodovski A. E., Vasilenko N. A., Grozнов M. A. et al. // Abstracts the 8th Liquid Crystal conf. of socialist countries. Krakow, 1989. Vol. II. P. 73.

Ленинградский
механический институт

Поступило в Редакцию
13 июня 1990 г.

02; 04

Журнал технической физики, т. 61, в. 2, 1991

© 1991 г.

ПЛАЗМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КАВИТИРУЮЩЕЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ

А. И. Колдамаев

Исследования проводились на установке, представленной на рис. 1 [1]. Рабочая жидкость с помощью шестеренчатого насоса под давлением до 7 МПа подавалась в камеру из органического стекла на вход дроссельного устройства, представляющего собой канал длиной 25—30 мм и диаметром 1—2 мм. Регулируя частоту пульсации потока жидкости изменением числа оборотов насоса, а давление с помощью перепускного крана, в системе получали мощные резонансные колебания потока частотой порядка 5 кГц. При этом на входной кромке по периметру дросселирующего канала появлялось плазменное образование, по яркости напоминающее дуговой разряд (рис. 2). После более 100 ч работы входная кромка дроссель-

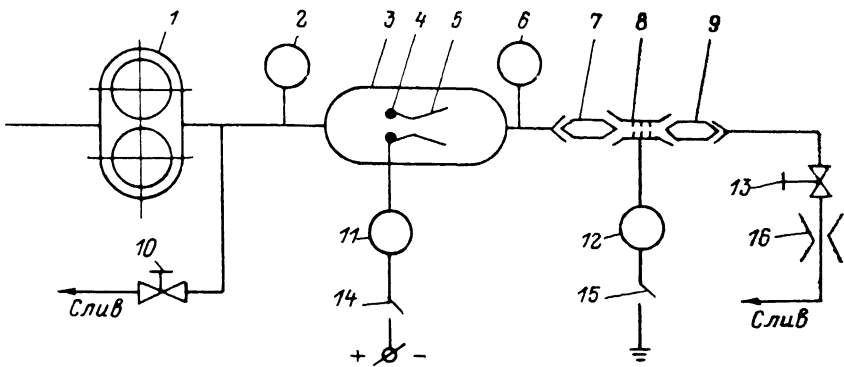


Рис. 1. Схема экспериментальной установки.

1 — шестеренчатый насос; 2, 6 — манометры; 3 — приемная камера; 4 — плазменное образование; 5 — дроссельное устройство; 7, 9 — проходной диэлектрический штуцер; 10, 13 — вентиль; 11 — электростатический вольтметр; 12 — гальванометр; 14, 15 — выключатель; 16 — расходомер.

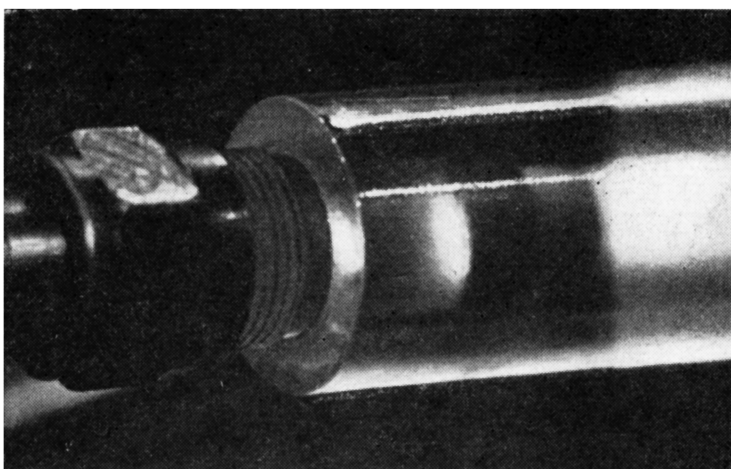


Рис. 2.

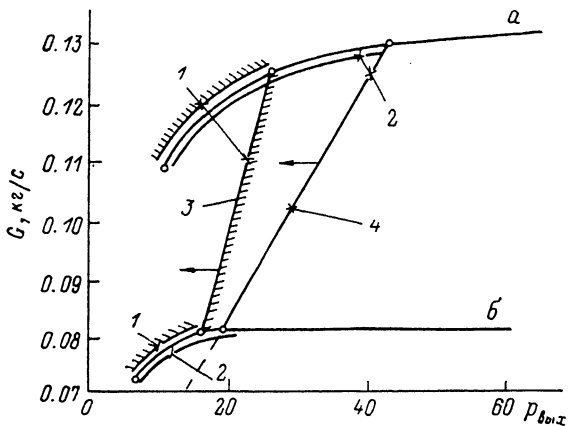


Рис. 3. Условия возникновения свечения.

1 — область свечения, 2 — область кавитации, 3 — граница свечения, 4 — граница кавитации; Δp , кгГ: а — 40, б — 18; v , м/с: а — 90, б — 15.

ного устройства меняла цвет, однако заметной эрозии канала не наблюдалось. Измерения и оценка параметров показали, что наружный диаметр плазменного кольца вокруг дроссельного канала достигал 5—6 мм, плотность энергии 10^4 Дж/см³, средняя температура плазмы 10^4 К. Условия возникновения плазменного образования представлены на рис. 3.

Установлено, что плазменное образование возникает только при кавитационном истечении диэлектрической жидкости с удельным сопротивлением выше 10^{11} Ом·м через дроссельное устройство, выполненное из диэлектрического пластичного материала, причем яркость свечения плазменного образования и цвет зависят от интенсивности кавитации, свойств материала дросселя и жидкости.

Плазменное образование имеет высокий положительный потенциал порядка 200 кВ относительно Земли, испускает электроны, рентгеновское излучение и нейтроны. Интенсивность рентгеновского излучения и нейтронного потока в несколько раз выше, когда в качестве рабочего тела используется особо чистая вода. Наивысшая доза рентгеновского γ -излучения достигала 0.85 мкР/с при энергии излучения ~ 0.3 МэВ. Наивысший поток нейтро-

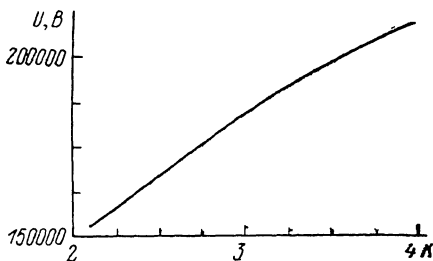


Рис. 4. Зависимость потенциала протекания от числа кавитации.

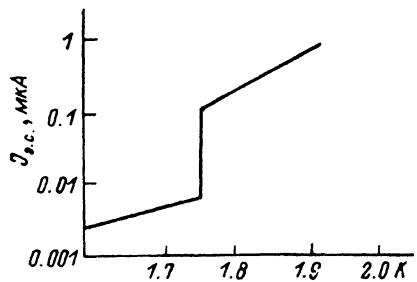


Рис. 5. Зависимость тока электризации от интенсивности кавитации.

нов достигал $35 \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ при энергии нейтронного излучения ~ 0.03 эВ. Измерение рентгеновского и нейтронного излучения велось универсальным переносным прибором РУП-1. Потенциал плазменного образования относительно Земли измерялся статическим вольтметром, а ток — с помощью гальванометра. Зависимость нарастания потенциала от числа кавитации приведена на рис. 4, а зависимость нарастания тока электризации струи от интенсивности кавитации — на рис. 5.

На интенсивность свечения плазменного образования и других его проявлений влияет внешнее электрическое поле: так, отрицательный заряд, скапливающийся на изолированной трубе за дроссельным устройством, когда гальванометр не соединен с Землей, накапливаясь, гасит его.

При исследовании описанного явления наблюдалось и явление сонолюминесценции за дроссельным каналом в шлейфе кавитирующей жидкости [2]. Явление сонолюминесценции существенно отличается от описанного явления по упомянутым признакам. Сонолюминесценция наблюдалась даже тогда, когда отрицательный потенциал, накапливающийся на изолированной трубе, гасил плазменное образование. В момент исчезновения плазменного образования исчезали рентгеновское излучение и нейтронный поток.

Таким образом, плазменное образование в диэлектрической жидкости на входе диэлектрического дроссельного устройства, электрически изолированного от окружающей среды, существенно отличается от сонолюминесценции и представляет собой новое неизвестное явление.

Список литературы

- [1] Колдамасов А. И., Сударушкин В. А. А. С. 3344.05. БИ. 1972. № 12.
- [2] Эльпинер И. Э. Биофизика ультразвука. М.: Наука, 1973.

Поступило в Редакцию
5 июля 1989 г.
В окончательной редакции
11 апреля 1990 г.