

тетрально-оптическими аналогами градианов. Возможно также применение этого свойства полосковых волноводов при решении различных задач оптического согласования.

Л и т е р а т у р а

- [1] Л ы н д и н Н.М., С а р к и с о в Ю.Н., С ы ч у г о в В.А., Ф е д о р о в Ю.Ф., Ш и п у л о Г.П., Б е з п е р с т о в а И.С., П а л ь ч у н Т.В. – Квантовая электроника, 1980, т. 7, № 1, с. 134–141.
- [2] С ы ч у г о в В.А., Т и ш е н к о А.В. – Квантовая электроника, 1981, т. 8, № 4, с. 779–783.
- [3] А д а м с М. Введение в теорию оптических волноводов, М.: Мир, 1984, с. 512.
- [4] Т у м а н о в Н.В., С о к о л о в а Н.Г., С е в а с т ь я н о в П.В. – Стандарты и качество, 1981, № 9, с. 68–70.

Поступило в Редакцию
14 января 1988 г.

Письма в ЖТФ, том 14, вып. 12

26 июня 1988 г.

ЗАПИСЬ ОБЪЕМНЫХ ФАЗОВЫХ ГОЛОГРАММ В СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ С КАПИЛЛЯРНОЙ СТРУКТУРОЙ

В.И. С у х а н о в, М.В. Х а з о в а, А.М. К у р с а к о в а,
О.В. А н д р е е в а, Т.С. Ц е х о м с к а я,
Г.П. Р о с к о в а

Объемные фазовые голограммы с физической толщиной 10^3 мкм получают в настоящее время с использованием фоторефрактивных светочувствительных сред. Возникающие при этом динамические эффекты, обусловленные взаимодействием регистрируемого излучения с наведенной им в среде фазовой неоднородностью, приводит к возрастанию уровня шума и ограничению достижимых значений дифракционной эффективности.

В настоящей работе показано, что отмеченные недостатки могут быть преодолены при использовании объемных светочувствительных сред со скрытым изображением, проявление которого становится возможным из-за наличия в объеме среды сети сквозных капилляров обеспечивающей доступ проявляющего раствора вглубь материала.

В качестве основы для получения светочувствительных систем указанного типа нами использовались пластины пористого силикатного стекла толщиной 1–2 мм, внутренние полости которого занимают до 35% объема образца [1]. Ранее предпринимались попытки

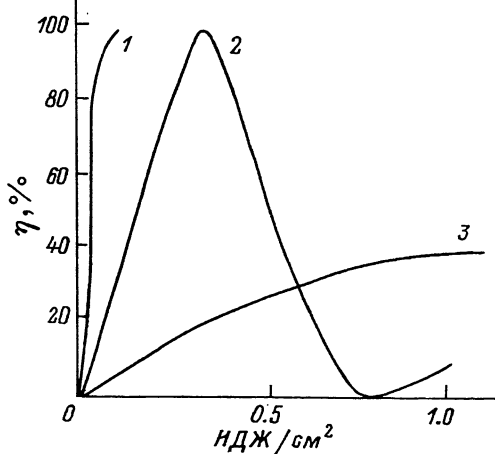


Рис. 1. Экспозиционные зависимости дифракционной эффективности голограмм на „фокаре“ и „реоксане“. 1 – отбеленные голограммы на „фокаре-С“, 2 – воздушно-сухой „фокар-Ж“, 3 – голограммы на реоксане.

создания гетерогенных светочувствительных сред для голографии путем внедрения в объем пористого стекла сплошного гомогенного полимерного наполнителя [2, 3]. В наших экспериментах на стенках кварцеидного каркаса формировалась жестко связанная с ним твердофазная оболочка светочувствительного субстрата, а центральные области внутренних полостей оставались незаполненными, образуя сеть сквозных капилляров. Перед экспонированием с целью уменьшения светорассеяния образец пропитывался иммерсионной жидкостью. После записи голограммы иммерсия удалялась из образца, и он подвергался постэкспозиционной обработке в растворах соответствующих реагентов. После промывки и сушки образец заполнялся жидкой иммерсией или полимерным наполнителем.

В дальнейшем для обозначения такого типа светочувствительных систем будем использовать наименование „фокар“ – аббревиатуру, образованную из слов: фазовая, объемная, капиллярная, армированная.

Эксперименты проводились при использовании в качестве светочувствительных субстратов хромированной желатины (фокар-Ж) и субмелкодисперсных галогенидосеребряных эмульсий (фокар-С). В обоих случаях непосредственно в процессе записи голограммы обеспечивалось формирование скрытого изображения, что исключало возможность взаимодействия интерферирующих пучков со структурой голограммы.

После экспонирования голограммы на „фокаре-С“ обрабатывались в медленно действующих разбавленных проявителях и затем отбеливались. Основные этапы постэкспозиционной обработки образцов

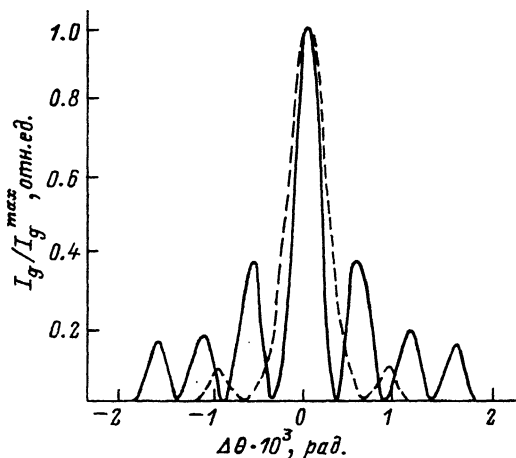


Рис. 2. Угловая селективность голограмм на „фокаре-Ж“ (пунктир) и на „фокаре-С“ (сплошная линия). Толщина голограммы равна соответственно 1 и 2 мм.

„фокара-Ж“ аналогичны тем, которые используются при проявлении голограмм на слоях БХЖ. Многократное усиление скрытого изображения в процессе проявления обеспечивало получение на „фокаре“ высокоэффективных голограмм при существенном повышении уровня светочувствительности по сравнению с фоторефрактивными средами (рис. 1). Оценки показывают, что существует реальная возможность повышения чувствительности „фокара-С“ еще на 1-2 порядка.

Форма контура угловой селективности зарегистрированных на „фокаре-Ж“ голограмм соответствует расчетной для заданного уровня дифракционной эффективности и толщины среды (рис. 2). Это свидетельствует как о равномерности проявления скрытого изображения по глубине материала, так и об однородности свойств желатин в объеме образца. Голограммы на „фокаре-С“ имели несколько деформированный контур селективности с подчеркнутыми боковыми лепестками, что является следствием двух причин: неоднородности использованного для синтеза материала пористого стекла и неравномерности проявления, обусловленной истощением проявляющего раствора по мере проникновения вглубь образца. Обе эти причины могут быть устранены путем оптимизации методов синтеза и постэкспозиционной обработки „фокара-С“.

Существенно отметить, что среды типа „фокар“ являются практически безупречными. В самом деле, поскольку светочувствительный субстрат в этом случае жестко связан со стенками картонной коробки, а характерный размер полостей, в которых он распределен, меньше длины световой волны (4-30 нм), то его деформации в процессе мокрой обработки носят сугубо локальный характер и не

приводят к искажению структуры голограммы или ее деградации вследствие диффузии светочувствительного вещества. Кроме того, существенным преимуществом светочувствительных систем такого типа является возможность при постэкспозиционной обработке устранить необходимое на стадии записи поглощение светочувствительного субстрата, т. е. без ущерба для уровня светочувствительности среды реализовать запись чисто фазовой голограммы с дифракционной эффективностью, приближающейся к теоретическому пределу.

Л и т е р а т у р а

- [1] Роскова Г.П., Цехомская Т.С. - Физ. и химия стекла, 1981, т. 7, № 5, с. 513-534.
- [2] Chandross E.A., Tomlinson W.I., Amiller G.D. - Appl. Opt., 1978, v. 17, N 4, p. 566-573.
- [3] Денисюк Ю.Н., Суханов В.И., Шелехов Н.С., Хазова М.В., Бандюк О.В. - Письма в ЖТФ, 1985, т. 11, в. 21, с. 1330-1332.

Поступило в Редакцию
1 марта 1988 г.

Письма в ЖТФ, том 14, вып. 12

26 июня 1988 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОЙ И ПЕРЕХОДНОЙ СТАДИИ РАЗВИТИЯ НЕУСТОЙЧИВОСТИ РИХТМАЙЕРА-МЕШКОВА

А.Н. Алешин, Е.Г. Гамалий, С.Г. Зайцев,
Е.В. Лазарева, И.Г. Лебо, В.Б. Розанов

Неустойчивость Рихтмайера-Мешкова развивается на границе раздела сред разной плотности под действием импульсного ускорения [1, 2]. Причина этого явления вызвана тем, что малые возмущения на исходной границе раздела приводят к тому, что после распада разрыва прошедшая и отраженная волны возмущены и появляются градиенты в возмущенном потоке.

Процесс развития возмущений под действием импульсного ускорения по аналогии с неустойчивостью Релея-Тейлора можно разделить на четыре этапа. Первый этап - линейный. Рост возмущений происходит в соответствии с соотношением [1]:

$$\frac{da}{dt} = a^*kAV$$

при условии $a^*k \ll 1$,