

Резак Е. В.

[ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРОИДОВ ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН](#)

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/6/47.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

[Альманах современной науки и образования](#)

Тамбов: Грамота, 2009. № 6 (25). С. 149-151. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/6/

[© Издательство "Грамота"](#)

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

где s - энтропия. Так как в действительности $\left(\frac{\partial \rho}{\partial p}\right)_s = \frac{1}{c_s^2}$, то допущение (5) равносильно утверждению,

что в принятой модели океана локальная скорость звука равна бесконечности. Далее будем считать, что в океане можно пренебречь процессами молекулярной диффузии. Формально переход к несжимаемой жидкости можно осуществить, потребовав постоянства плотности в жидкой частице, то есть в отсутствие сжимаемости и диффузии плотность жидкой частицы не должна изменяться вдоль траектории частицы:

$$\frac{d\rho}{dt} = 0. \quad (6)$$

При этом непосредственно из точного уравнения неразрывности

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho \vec{v}) = 0 \quad (7)$$

следует, что при движении жидкости уравнение неразрывности принимает вид

$$\nabla \vec{v} = 0. \quad (8)$$

ЗАМЕЧАНИЕ. Условием применимости приближения несжимаемой жидкости ($c = \infty$) будет требование, чтобы скорость распространения рассматриваемых возмущений была значительно меньше скорости звука $\left(M = \frac{U}{c} \ll 1\right)$.

Система стационарных линейных уравнений для несжимаемой жидкости принимает вид

$$\begin{cases} U_0 \frac{\partial u'}{\partial x} + \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p'}{\partial x} = f_x, \\ U_0 \frac{\partial v'}{\partial x} + \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p'}{\partial y} = f_y, \\ U_0 \frac{\partial w'}{\partial x} + \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p'}{\partial z} + g \frac{\rho'}{\rho_0} = f_z, \\ \frac{\partial u'}{\partial x} + \frac{\partial v'}{\partial y} + \frac{\partial w'}{\partial z} = 0, \\ U_0 \frac{\rho_0}{\gamma \rho_0} \frac{\partial p'}{\partial x} - U_0 \frac{\partial p'}{\partial x} + \frac{\rho_0 w'}{g} N^2 = 0. \end{cases} \quad (9)$$

В заключение отметим, что в дальнейшем будут использоваться следующие упрощения:

- адиабатичность;
- приближение Буссинеска.

Работа поддержана АБИЦП «Развитие научного потенциала высшей школы», проект 2.1.1/500.

Список использованной литературы

1. Кочин Н. Е., Кибель И. А., Розе Н. В. Теоретическая гидромеханика. М.: ГИФМЛ, 1963.
2. Лайтхилл Джеймс. Волны в жидкостях. М: Мир, 1981.
3. Пыркова О. А. О возможности приближенного учета действия вязкости в плоской задаче обтекания цилиндра в полупространстве потоком стратифицированной жидкости // Некоторые проблемы современной математики и их приложения к задачам физики и механики: междувед. сб. МФТИ. М., 1995. С. 154-165.
4. Пыркова О. А. Линейные уравнения для волн в жидкости // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2008. № 12 (19): Математика, физика, строительство, архитектура, технические науки и методика их преподавания. С. 129-134.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРОИДОВ ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Резак Е. В.

Хабаровский институт инфокоммуникаций ГОУ ВПО «СибГУТИ»

Развитие волоконной техники привело к созданию усилителей, генераторов светового диапазона и датчиков, рабочим телом в которых является одномодовое оптическое волокно. На сегодняшний день пиковая мощность импульсных волоконных лазеров достигает единиц киловатт. Для упрощения конструкции все узлы таких лазеров стремятся сделать на основе того же волокна. Современные волоконно-оптические датчики позволяют измерять почти все [Скляров, 2001, с. 10-15]. Например, давление, температуру, расстояние, положение в пространстве, ускорение, колебания, массу, звуковые волны, уровень жидкости, деформацию, коэффициент преломления, электрическое поле, электрический ток, магнитное поле, концентрацию газа, до-

зу радиационного излучения и т.д. [Иванченко, 2003, с. 1].

Оптическое волокно используется как линия связи, так и в качестве измерительного преобразователя (чувствительного элемента). В последнем случае используется чувствительность волокна к электрическому полю (эффект Керра) [Петров, 1997, с. 102-104], магнитному полю (эффект Фарадея), к вибрации, температуре, давлению, деформациях изгиба (фотоупругий эффект).

В волоконных лазерах и датчиках для управления поляризацией используют отрезки одномодового волокна, двулучепреломление в которых наводится путем изгиба [Lefevre, 1980, p. 778-780]. При минимально допустимых радиусах изгиба разность показателей преломления для двух ортогонально поляризованных составляющих излучения получается порядка 10^{-6} , и полуволновая разность хода может быть достигнута при длине оптического волокна менее 1 м.

В идеальном поляризаторе выходящий свет имеет полную поляризацию [Жевандров, 1969, с. 12-25] в плоскости соответствующей плоскости пропускания поляризатора, то есть ортогональная поляризация отсутствует. В реальном поляризаторе пропускаются обе ортогональные составляющие [Hofér, 1991, p. 502-504], при этом параллельная составляющая поглощается поляризатором слабее, чем перпендикулярная составляющая. При использовании поляроидов обладающих такими свойствами отношение максимальной интенсивности света прошедшего через поляризатор и анализатор (плоскости пропускания параллельны) к минимальной (плоскости пропускания перпендикулярны - поляроиды скрещены) является конечным и выражается следующим образом:

$$\frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \frac{1}{2} \left(\frac{k_{\perp}}{k_{\parallel}} + \frac{k_{\parallel}}{k_{\perp}} \right), \quad (1)$$

где k_{\parallel} - коэффициенты поглощения поляроидами ортогональных составляющих.

Для определения k_{\perp} и k_{\parallel} были произведены экспериментальные исследования. Экспериментальная установка состояла из источника излучения, двух поляроидов (поляризатора и анализатора), которые могли поворачиваться друг относительно друга на угол φ , одномодового оптического волокна, по которому проходило излучение и измерителя мощности. Поляроиды почти полностью пропускали волну разрешенной поляризации и не пропускают волну, поляризованную в перпендикулярном направлении.

Свет от источника, проходил по оптическому волокну через поляризатор и фиксировался на выходе анализатора. В качестве поляризатора и анализатора применялись дихроические пленки, применяемые для жидкокристаллических индикаторов. Поглощение света, в таких пленках, сильно зависит от направления электрического вектора в световой волне.

Измерения затухания проводились, с начала, при отсутствии поляроидов, затем с учетом одного поляроида, на трех рабочих длинах волн. При использовании поляризатора на входе и анализатора на выходе, измерения проводились на трех длинах волн, для двух положений поляроидов: первое положение - поляроиды не скрещены, второе положение - поляроиды скрещены.

Пройдя через первый поляроид, свет становился линейно-поляризованным вдоль его оси пропускания, и в первом случае проходил через второй поляроид (анализатор), а во втором случае не проходил.

Экспериментальные исследования, проведенные на одномодовом оптическом волокне, показали, что коэффициенты поглощения поляроидов обладают дисперсией и, поэтому, их эффективность зависит от длины волны используемого света (Рис. 1).

На основе полученных данных произведен расчет параметров поляроидов (эффективность поляроидов, отношение $k_{\perp} / k_{\parallel}$) для одномодового оптического волокна (Таблица 1).

На основе полученных данных (Таблица 1) можно утверждать, что дихроические пленки, используемые в качестве поляризатора и анализатора в экспериментальной установке, могут достаточно эффективно использоваться на длине волны 0,65 мкм, но малоэффективны на длинах волн 1,31 мкм и 1,55 мкм.

Табл. 1. Экспериментальные исследования эффективности поляроидов для одномодового волокна

Длина волны, мкм	Поглощение в поляроиде	Эффективность поляроидов	Отношение $\frac{k_{\perp}}{k_{\parallel}}$
0,65	2,63	16,5	41,8
1,31	3,72	1,047	1,4
1,55	4,79	1,0472	1,4

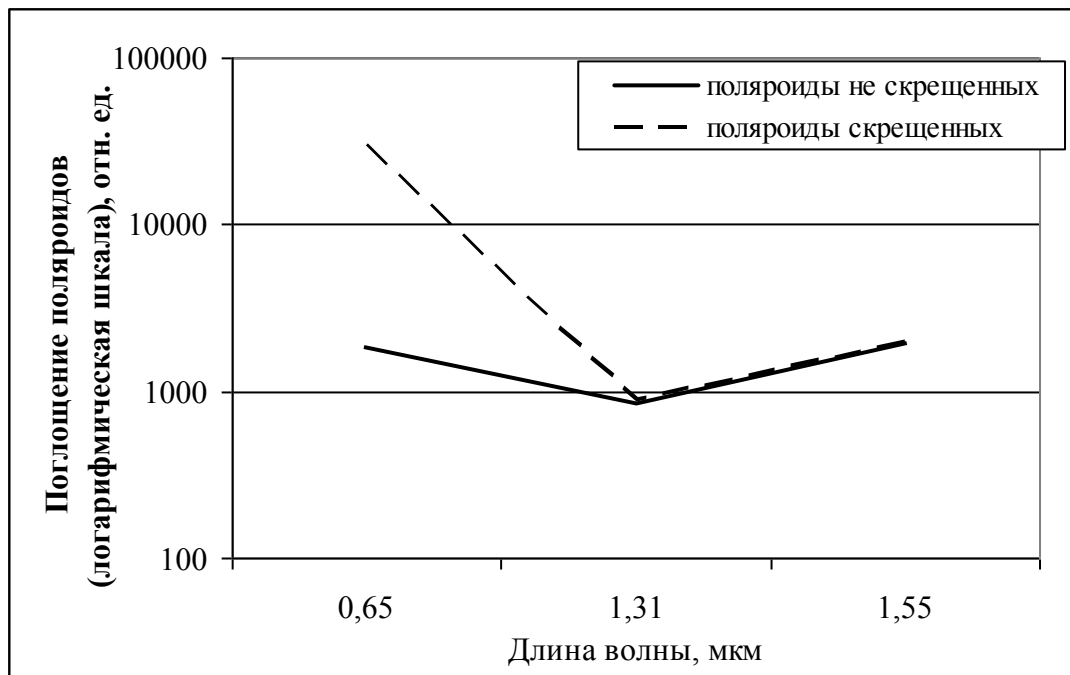


Рис. 1. Экспериментальные исследования поглощения поляроидов в двух положениях для одномодового волокна

Список использованной литературы

1. Жевандров Н. Д. Поляризация света. М.: Наука, 1969. 192 с.
2. Иванченко П. Распределенные волоконно-оптические системы для охраны периметра: перспективные технологии [Электронный ресурс] // Алгоритм безопасности. 2003. № 4. URL: <http://www.bre.ru/security/19450.html>
3. Петров М. П. Световолокна для оптических линий связи. Часть 2 // Соросовский образовательный журнал. 1997. № 12.
4. Скляр О. К. Современные волоконно-оптические системы передачи: аппаратура и элементы. М.: Солон-Р, 2001. 237 с.
5. Hofer M. Mode Locking with Cross-Phase and Self-Phase Modulation // Optics Letters. 1991. № 16.
6. Lefevre H. C. Single-Mode Fibre Fractional Wave Devices and Polarisation Controllers // Electronics Letters. 1980. № 16.

РОЛЬ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Руденко А. Е.

Омский государственный педагогический университет

Компьютеры и программное обеспечение позволили человечеству увидеть другие планеты, создать «умную» бытовую технику, перейти на качественно новый уровень в медицине, получении новых материалов, появлению альтернативных источников энергии. Наш повседневный скучный быт в течение рабочей недели и долгожданный отдых на выходных так или иначе связан с компьютерными технологиями. Конечно, речь не идёт об образе персонального настольного компьютера, который привыкли «рисовать» в своём воображении непросвещённые обыватели. Любую микроэлектронику, как-то электронные часы, мобильные телефоны, автомобили и другие рукотворные человеческие изделия, использующие микрочипы, можно назвать компьютерами. Только специализированными компьютерами, способными на строго отведённую «деятельность». Мы уже окружены этими изделиями и не представляем себе нормального существования без них. Если вы хоть раз потеряли мобильный телефон, то сразу вероятно ощущали себя неуютно, как будто отрезанными от мира. Мы стали заложниками собственных изобретений. И дело не только в привычках. Серьёзный сбой в компьютерной сети какой-нибудь глобальной организации, как-то банковской сети, на транспорте вызовет не просто кратковременное неудобство, будет парализована жизнь целого региона, в котором произошло событие. Достаточно представить, что вышел из строя светофор на оживлённом перекрёстке, и какие немедленно появятся проблемы, связанные с дорожным движением. Компьютерам «доверяются» всё более сложные и ответственные «должности» - управление атомными электростанциями, оружием комплексов стратегического назначения, работа авиатранспорта немислима без мощных компьютеров. С одной стороны может показаться, что развивающаяся цивилизация загоняет человечество в тупик. Во многих фантастических фильмах представлены различные сюжеты, завязанные на сбоях в работе компьютерных комплексов или сознательных вмешательствах вездесущих хакеров в жизнеобеспечивающие системы, а то и войне человечества с «проснувшимися» компьютеризированными киборгами-убийцами. Но, похоже, что у