

сформулировать условия на границе биологического объекта и вдали от нее. Вдали от границы будем считать

$$\vec{V}_2 = 0, \quad (13)$$

а на границе биологического объекта нормальная компонента скорости микропотока совпадает с колебательной скоростью акустических колебаний, а касательные компоненты обращаются в нуль (эффекты связанные с вязкостью крио – консервирующей среды).

3. Выводы

Таким образом, задача решена в определении скорости микропотока \vec{V}_2 в окрестности биологического объекта на. Разработана математическая модель, описывающая микропотоки частиц крио – консервирующей среды у граничной поверхности биологического объекта возникающие под действием акустических волн. Эти результаты являются основой для моделирования процесса массопереноса частиц крио – консервирующей среды к поверхности биологических объектов при наличии акустических колебаний.

Список литературы: 1. Бергман Л. Ультразвук и его применение в науке и технике [Текст] / Бергман Л. – М.: ИЛ, 1956. – 726 с. 2. Физика и техника мощного ультразвука. Физические основы ультразвуковой технологии. Под редакцией проф. Л.Д. Розенберга. – М.Наука, 1970. – 687 с.3 . Бэтчелор Дж. Введение в динамику жидкости. М.: Мир, 1974. – 758 с.4. Физика и техника мощного ультразвука. Физические основы ультразвуковой технологии. Под редакцией проф. Л.Д. Розенберга. [Текст] / Л.Д. Розенберг. – М.: Наука, 1970. – 687 с.

Поступила в редколлегию 23.11.2011

УДК 621.396.931

А.И. ФИЛИПЕНКО, докт. техн. наук, проф., ХНУРЭ, Харьков

Б.А. МАЛИК, канд. техн. наук, доц., ХНУРЭ, Харьков

Н.П. СЕЛЕНКОВА, асп., ХНУРЭ. Харьков

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАСКАДНЫХ ВОЛОКОН

Рассмотрены вопросы согласования оптоволоконных компонентов с различными оптическими и геометрическими параметрами. Предлагается использовать поперечную интерференцию для определения геометрических параметров каскадных соединений волокон.

Розглянуті питання узгодження оптоволоконних компонентів з різними оптичними та геометричними параметрами. Пропонується використовувати поперечну інтерференцію для визначення геометричних параметрів каскадних з'єднань волокон.

Questions of the coordination of fibre-optical components with various optical and geometrical parameters are considered. It is offered to use a cross-section interference for definition of geometrical parameters of cascade connections of fibres.

При реализации оптоволоконных линий связи часто возникает задача согласования оптоэлектронных компонентов и волокон с различными поперечными сечениями излучающей и принимающей области и различными числовыми апертурами. Вариантом такой задачи может быть соединение одномодового и многомодового волокон или излучателей и фотоприемников с волокнами различных типов [1].

Например, при использовании лазерного диода для передачи мощности или

сигнала через одномодовое волокно необходимо согласование полей, генерируемых диодом и возникающих в связанном с ним одномодовом волокне. Приходится согласовывать параметры электромагнитных колебаний и, следовательно, геометрических параметров элементов.

Одним из вариантов системы для согласования полей могут быть так называемые каскадные волокна, в которых приемное волокно специальной формы и участки градиентных многомодовых волокон (МВ) интегрированы в одномодовое волокно (ОВ) (рис.1).

В каскадном волокне, каждая область МВ имеет свою определенную функцию, такую как фазовое преобразование, преобразование размера, преобразование профиля (рис.2).

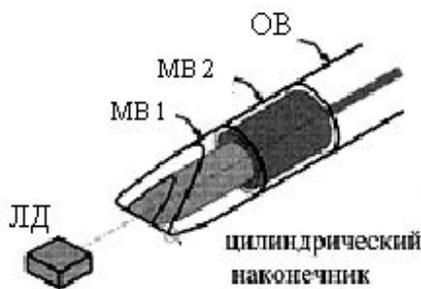


Рис.1 Каскадное волокно, содержащее клинообразный наконечник+ МВ1+ МВ2+ ОВ

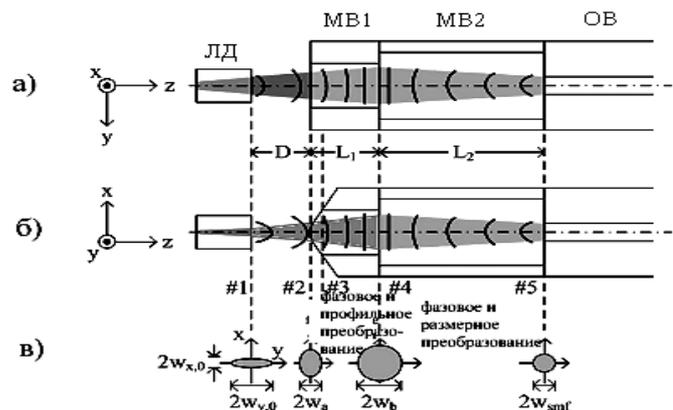


Рис. 2 Функции МВ

Точность длины каждого раздела МВ очень важна для полного преобразования с высоким КПД. При ошибках в длине какого-либо участка МВ первоначально рассчитанная производительность не будет достигнута. Каждый участок нужно контролировать с точностью до 1 микрометра, что позволит уменьшить дополнительные потери связи различных компонентов.

Если каскадное волокно с двумя или более МВ секциями интегрировано в ОВ, то потери связи накапливаются из-за неточности длины каждой секции МВ.

Таким образом, точность местоположения соединительной плоскости между двумя секциями волокна очень важна. Общий процесс изготовления каскадного волокна включает скалывание торцов ОВ и МВ, соединение МВ и ОВ, контроль соединяющей плоскости P между волоконными участками, скалывание МВ к длине L относительно плоскости P , где L – длина, которая дает желаемый эффект соединения (рис. 3). После этих четырех процедур получается каскадное волокно.

В настоящее время соединяющие потери могут составлять 0,03 дБ. Для нахождения соединительной плоскости в волокне необходимо использовать микроскопы с высоким разрешением. В исследовании Хайбара, для оценки местоположения соединительной плоскости наблюдения проводятся под микроскопом с увеличением 360X. Однако расстояние между волокном и объективом в микроскопах высокого разрешения очень мало. В производстве каскадного волокна, процедура скалывания требует большого пространства, в котором расстояние между волокном и линзой устройства контроля должно быть



Рис. 3 Процесс производства каскадного волокна

В реальности темные линии в МВ составляют около 3 мкм, что зависит от плоскости фокусировки и расположения, а темные линии в ОВ, как правило, составляют около 1 мкм. Таким образом, можно просто использовать темные линии в ОВ и МВ, чтобы определить соединительную плоскость, если разрешение контрольного оборудования больше ширины темной линии в 1 мкм. Как правило, ПЗС-датчики с 8-кратным увеличением линзы могут иметь разрешение изображения выше, чем 1 мкм. Этого достаточно для контроля.

При больших рабочих расстояниях явление световой интерференции влияет на изображение, что делает наблюдения темных линий затруднительным. Интенсивности и количество интерференционных полос в этих двух секциях волокна будут различными. Таким образом, соединительную плоскость можно найти путем наблюдения существенных различий в интерференции между двумя участками волокна.

Интерференционная картина моделируется на основе параметров интерференционных полос [3]. Для нахождения положения полос используется метод трассировки лучей. Световые лучи проходят через МВ и ОВ разделы слева направо вдоль оси x (рис.5).

Все лучи света начинаются с одной начальной плоскости (точка a) и, наконец, достигают фокальной плоскости (точка d). После выхода из начала плоскости, лучи света будут оставаться параллельными, пока они не коснутся внешнего края волокна.

более 4 см. Следовательно, метод определения положения соединительной плоскости с большим рабочим расстоянием (> 40 мм) и с низким увеличением ($< 8X$) контрольной системы является ключом к улучшению процесса изготовления каскадных волокон [2]. Предлагаемый метод контроля позволяет осуществить нахождение положения соединительной плоскости. Для наблюдения соединительной плоскости используется косвенный метод с применением явления интерференции для определения плоскости соединения. Последующие расчеты и моделирование позволяют идентифицировать местоположение стыка.



Рис. 4 Темные линии в одномодовом и многомодовом волокнах для определения соединительной плоскости

Тогда лучи, которые проходят через волокна будут иметь разные значения y и углов θ_l . Поэтому, если два различных луча достигнут фокальной плоскости в одной точке (Y_d), интерференционные полосы будут генерироваться, то есть положение полосы (Y_d) будет в пересечении двух лучей на фокальной плоскости.

Тогда, интенсивность света (I) интерференционных полос может быть вычислена по формуле

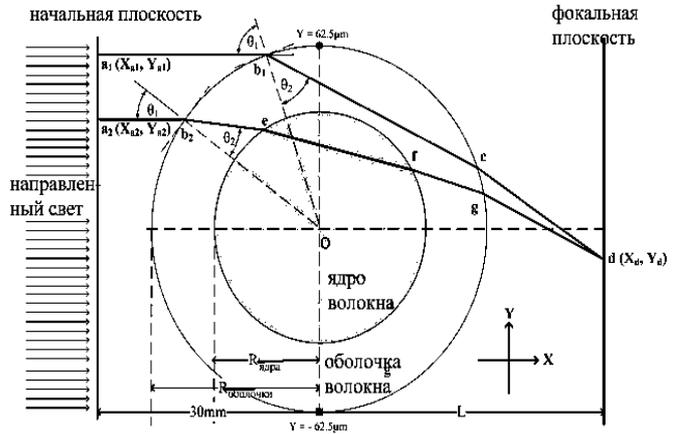


Рис. 5 Оптические части лучей, проходящих через волокно. Показаны $abcd$ и $abefgd$ части

$$I = 4 \cdot I_0 \cdot \cos^2\left(\frac{\delta}{2}\right), \quad (1.1)$$

где I_0 – начальная интенсивность света,

θ – разность фаз между двумя интерференционными лучами, которые также могут быть выражены

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot D, \quad (1.2)$$

где λ – длина волны источника света,

D – оптическая разность хода.

Разница в оптической длине пути (L) двух лучей.

$$D = L(a_2) - L(a_1). \quad (1.3)$$

Длина пути L луча начинается от точки a до точки d на фокальной плоскости. Согласно различным положениям Y_a в начале плоскости, лучи света проходят через волокна по двум различным оптическим путям. Один проходит только через оболочку волокна, а другой проходит через оболочку волокна и сердцевину волокна.

Таким образом, L может быть выражена

$$L(abcd) = ab + bc \cdot N_{i \hat{a} \hat{a} \hat{e}} + cd, \quad (1.4)$$

$$L(abefgd) = ab + be \cdot N_{i \hat{a} \hat{a} \hat{e}} + ef \cdot N_{y \hat{a} \hat{d} \hat{a}} + fg \cdot N_{i \hat{a} \hat{a} \hat{e}} + gd, \quad (1.5)$$

где $N_{обол}$ и $N_{ядра}$ являются показателями преломления оболочки волокна и сердцевины соответственно.

В результате выполненных исследований установлено, что с помощью интерференционных полос и их различия можно однозначно определить местоположение соединяющих плоскостей. При небольшом увеличении оптической системы датчика ПЗС расстояние между объектом наблюдения (каскадным волокном) и первой линзой оптической системы может составлять более 4 см. Это дает возможность свободно проводить работу по скалыванию оптического волокна.

Список литературы: 1. *Мировицкая, С.Д.* Контроль геометрических и оптических параметров

волокон [Текст] / С.Д. Мировицкая, Л.П. Лазарев – М.: Радио и связь, 1988 – 280 с. **2. Засецкий, А.В.** Контроль качества в телекоммуникациях и связи. [Текст]: / А.В. Засецкий – Желдориздат, 2001 – 250с. **3. Невлюдов І.Ш.** Інформаційні оптоволоконні мережі зв'язку банківських систем . [Текст]: / Невлюдов І.Ш., Малик Б.О., Омаров М.А., Цимбал О.М.– Харків: ХНУРЕ, 2004. – 236 с.

Поступила в редколлегию 23.11.2011

УДК 678.63.664:541.64

В. В. ТРАЧЕВСЬКИЙ, канд. хім. наук, доц., НАУ, Київ
О. В. КОЖЕМЯКА, студ., НАУ, Київ
Ю.О. БОНДАРЕНКО, студ., НАУ, Київ

ПЛАЗМОХІМІЧНА ГІДРОФІЛІЗАЦІЯ ПОЛІХЛОРВІНІЛОВИХ ПЛІВОК

У статті проведено оцінку впливу низькотемпературної плазми на поліхлорвінілову плівку, як основного методу модифікації поверхневих властивостей полімерів. Плазмохімічна модифікація поліхлорвінілової плівки в низькотемпературному газовому розряді у повітряній атмосфері, призвела до гідрофілізації поверхні плівки, за рахунок збільшення кількості полярних груп, що забезпечують високі адгезійні властивості модифікованих поверхонь.

Ключові слова: поліхлорвінілова плівка, плазмохімічна модифікація, низькотемпературний газовий розряд у повітряній атмосфері.

В статье проведена оценка влияния низкотемпературной плазмы на полихлорвиниловую пленку, как основного метода модификации поверхностных свойств полимеров. Плазмохимическая модификация полихлорвиниловой пленки в низкотемпературном газовом разряде в атмосфере воздуха, привела к гидрофилизации поверхности пленки, за счет увеличения количества полярных групп, которые обеспечивают высокие адгезионные свойства модифицированных поверхностей.

Ключевые слова: полихлорвиниловая пленка, плазмохимическая модификация, низкотемпературный газовый разряд в атмосфере воздуха.

In the article the estimation of influence of low temperature plasma is conducted on tape of polyvinylchloride, as a basic method of modification of superficial properties of polymers. Plasma-chemical modification of tape of polyvinylchloride in a low temperature gas digit in the atmosphere of air, resulted in desensitizing of surface of tape, due to the increase of amount of arctic groups that provide high adhesive behaviors of the modified surfaces.

Keywords: tape of polyvinylchloride, plasma-chemical modification, low temperature gas digit in the atmosphere of air.

Вступ

В даний час у промисловому виробництві не очікується поява нових полімерних матеріалів, отриманих традиційним шляхом. Тому модифікація існуючих промислових полімерів із задалегідь заданим поліпшеним комплексом експлуатаційних властивостей є актуальною та висувається на провідне місце в хімічній промисловості.

Як правило, полімерні матеріали характеризуються низькими значеннями поверхневої енергії, погано змочуються розчинниками, погано склеюються, мають низьку адгезію до напилених шарів металів і т. п. Одним з найбільш