

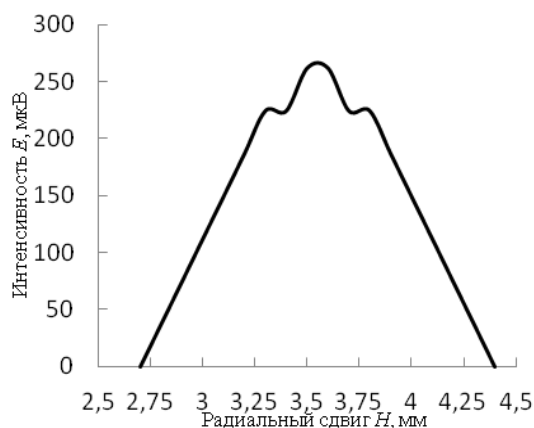


Рис. 1 – Функция радиального сдвига

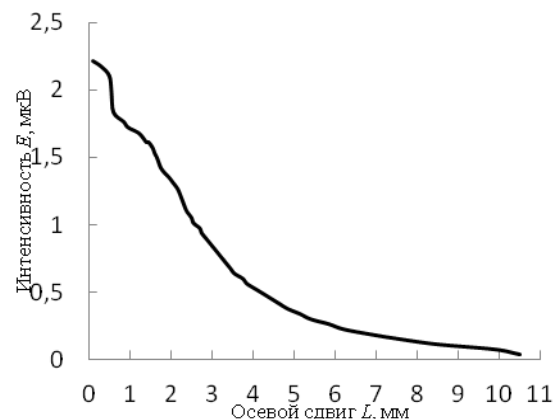


Рис. 2 – Функция осевого сдвига

Оптоволоконная технология уже давно используется в различных областях техники, составляя основу не только средств передачи информации, но и разработанных устройств измерения и контроля. На основе оптических волноводов разрабатываются различные измерительные системы, которые, обладая высокой точностью, превосходят электронные устройства того же назначения в части стабильности и термостойкости.

Настоящая статья посвящена исследованию трансмиссионного затухания излучения полупроводникового лазера при прохождении слоя воздуха как функции осевого и радиального сдвигов передающего и принимающего оптических волокон. Объект исследования являлось многомодовое оптическое волокно MMF типа GI оконцованное стандартными FC-адаптерами и закреплённое на координатном столе. В качестве приемопередающего устройства использовался полупроводниковый лазер в стандартном SFP исполнении с длиной волны $\lambda = 1,31$ мкм. Измерения проводились при помощи прибора Optronik v7 и специализированного ПО для интегрального измерения длины, разработанных исследовательской группой оптроники университета г. Миттвайда (ФРГ).

На рисунках 1 и 2 представлены полученные зависимости интенсивности излучения от величины осевого и радиального сдвигов.

Полученный профиль интенсивности позволил определить тип моды исследуемого волокна (LP02), который соответствует волновому описанию света на основе уравнений Максвелла. В ходе эксперимента установлена экспоненциальная зависимость затухания света от расстояния между срезами оптических волноводов. На основании полученных данных был рассчитан критический угол распространения излучения лазера θ , который составил $7,967^\circ$ относительно главной оси волновода. В ходе работы построена математическая модель конуса распространения излучения для многомодового волокна.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности применения данного типа волокна и описанного оборудования для измерения микровибрации и микродеформаций, а описанные величины использованы при расчёте конденсаторов ввода излучения в оптоволокно.

©МГУП

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКИХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА

Л.О. ТРЖЕЦЕЦКАЯ, Е.Ю. АЛЕКСАНДРОВА, Л.А. ЩЕРБИНА, И.А. БУДКУТЕ

The methods of physico-chemical and chemical modification of industrial polyacrylonitrile fibers to intensify their thermal oxidation have been developed. The influence of temperature-time exposure to changes in the content of «bound» nitrogen and physico-mechanical properties of thermal oxidation of polyacrylonitrile fibers has been examined. Modes of thermal oxidation, which can incorporate non-combustible fibrous materials based on copolymers of acrylonitrile have been established

Ключевые слова: полиакрилонитрил, термоокислительная стабилизация, модификация, прекурсор

Углеродные волокна (УВ) относятся к материалам третьего поколения. Обладая комплексом ценных свойств, таких как высокие механические характеристики (прочность и модуль упругости), низкая плотность, электро- и теплопроводность, практически абсолютная химическая инертность, термо- и теплостойкость, эти материалы позволили решить ряд сложных задач в различных областях техники, авиа- и ракетостроении.

В данной работе с целью создания отечественной технологии производства УВ на основе полиакрилонитрильных (ПАН) прекурсоров разработаны методы химической и физико-химической моди-

фикации волокна на основе поли(акрилонитрил (АН) – со – метилакрилат (МА) – со – итаконовой кислоты (ИтК)) с целью интенсификации его термоокисления. Показано, что посредством модификации ПАН волокна водным раствором щелочи и накопления в результате этого карбоксильных групп можно ускорить процесс термоокисления прекурсора. Проведен анализ модифицированных ПАН волокон ИК-спектроскопическим и дифференциально-термическим методами.

Исследование термоокисления ПАН волокон, подвергшихся предварительной физико-химической модификации различными азот -, серо - и фосфорсодержащими неорганическими и органическими соединениями, позволило установить, что максимальный каталитический эффект на данный процесс оказывают гидроксилламин солянокислый, гидразин солянокислый, четвертичные аммониевые основания и этиламин.

Изучено влияние температурно-временных режимов термоокисления на изменение физико-механических свойств получаемых волокнистых материалов, а также их композиционный состав. Проведение термоокислительной стабилизации ПАН волокон в «свободном» состоянии приводит к некоторой дезориентации макромолекул в полимерном субстрате. Эти изменения в надмолекулярной организации оказывают влияние на весь комплекс физико-механических свойств волокон: по мере повышения степени термической обработки снижаются разрывная нагрузка волокон и удлинение при разрыве, что может быть объяснено образованием лестничных и конденсированных гетероциклических структур, а также межмолекулярных сшивок. Установлены режимы термоокисления, позволяющие получать негорючие волокнистые материалы на основе сополимеров АН.

©БНТУ

ЗАКРЕПЛЕНИЕ СЛАБЫХ ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГРУНТОВ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ АРМИРУЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ИЗ СУХОЙ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Т.В. ТРОНДА, В.А. СЕРНОВ

Application of a new method on fastening weak saturated soils by vertical reinforcing elements consisting of dry concrete mix, full-scale tests and evaluation of the economic effect are summarized in this article

Ключевые слова: грунты, армирование, геомассив, испытания, эффект

Для нашей страны характерны основания, сложенные большими толщами слабых водонасыщенных грунтов. В таких геологических условиях эффективным и экономичным решением является применение геомассивов из сухих бетонных смесей. Однако, в национальных ТНПА отсутствуют методы расчета таких конструкций.

Строительные площадки двух жилых домов: в г. Минске («Вивальди») и в г.п. Колодищи – имеют сложные инженерно-геологические условия, характеризующиеся залеганием на большую глубину слабых водонасыщенных глинистых и биогенных грунтов с низкими прочностными и деформационными характеристиками. С целью проверки возможности приема в эксплуатацию основания закрепленного вертикальными и горизонтальными армирующими элементами (см. рисунок 1-3) был проведен ряд испытаний.

Испытания фрагментов геомассива штампами показали увеличение модуля деформации в среднем с $E=8,0\text{ МПа}$ до $E=54,0\text{ МПа}$ (для г. Минск) и с $E=4,3\text{ МПа}$ до $E=40,0\text{ МПа}$ (для г.п. Колодищи). По результатам статического зондирования, выполненного до и после устройства геомассива, удельное сопротивление грунта наконечнику зонда увеличилось с $q_c=1,76\text{ МПа}$ до $q_c=6,29\text{ МПа}$, а соответствующий модуль деформации с $E=4,3\text{ МПа}$ до $E=36,1\text{ МПа}$ (для г.п. Колодищи).



Рис. 1 – Схема геомассива



Рис. 2 – Устройство вертикальных армирующих элементов



Рис. 3. – Горизонтальное армирование песчаной подушки