

УМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ

А.О. Карташов, А.Н. Шульгина

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. В настоящее время можно наблюдать зарождение и развитие нового поколения материалов – «умных» материалов. В данной статье рассмотрены основные виды «умных» материалов, их свойства и применение.

Ключевые слова: материалы, электроника, эффект.

SMART MATERIALS IN MODERN ELECTRONICS

A.O. Kartashov, A.N. Shulgina

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Abstract. Now it is possible to observe the emergence and development of a new generation of materials – “smart” materials. This article describes the main types of “smart” materials, their properties and applications.

Keywords: materials, electronics, effect.

Введение

Всю историю развития промышленности человек стремился к улучшению, развитию и повышению эффективности. В наши дни умные материалы являются очередной вехой в технологиях, позволяющей эффективно взаимодействовать с различными природными явлениями.

Применение умных материалов в наши дни

Адаптивные материалы – это комплекс элементов, включающий в себя детекторы, которые классифицируются по различным категориям, учитывая их степень реакции на внешние воздействия. Рынок умных материалов достаточно разнообразен, однако наиболее значительную долю занимают пьезоэлектрические материалы, которые представлены на рис. 1.



Рисунок 1 – Пьезоэлектрические материалы

Такая ситуация возникла из-за их свойств, которые можно применять, например, в сфере электрообеспечения и электропроводимости, используя природные и синтетические кристаллы (рис. 2-3). Все сферы промышленности активно внедряют пьезоэлектрические устройства.



Рисунок 2 – Природные кристаллы



Рисунок 3 – Синтетические кристаллы

Как известно, в хирургической отрасли необходима точность, гибкость и адаптивность, именно поэтому нитинол, который является результатом скрещивания меди и полимеров, так необходим в современной медицине.



Рисунок 4 – Нитинол

Далее рассмотрим материалы, которые применяются в современных информационных технологиях:

В наши дни невозможно представить современную аппаратуру без применения принципов повышенной проводимости, как тепловой, так и электрической. Нанюглерод является основным компонентом для повышения проводимости. За счет дополнительной защиты в неблагоприятных метеоусловиях новейшие сплавы уже сейчас активно применяются в логистике,

промышленности и строительной сфере. С учетом новейших тенденций развития электромобилей и альтернативных источников энергии, все более заметную роль занимают разработки в сфере литий-ионных аккумуляторов и солнечных панелей. Не менее полезные материалы, умеющие сохранять энергию, так как это приводит к уменьшению издержек, тем самым позволяя распределять полезную энергию

Сфера мониторинга применяются во многих процессах, начиная с обработки механических повреждений, заканчивая анализом процессом в промышленном производстве товаров массового потребления. За счет динамического развития данного рынка, многие компании заинтересованы во внедрении собственных технологий и решений, которые включают в себя в том числе пластины, датчики и иные технологические средства. Это приводит в высокой и постоянно растущей конкуренции.

Еще одним материалом, который относится к категории «умных» является аэрогель. Он содержит полимер, соединённый с растворителем для создания геля, далее удаления жидкости и замены её на воздух. Разные по уплотнённости стенки, полагаются на механические характеристики, в том числе электропроводность. Результат процедура приобретения аэрогеля представлен на рис. 5.



Рисунок 5 – Аэрогель

Материалы с памятью формы

Возвращение изначального внешнего вида после термической обработки, отмечается у определенных материалов – этот процесс имеет название эффект памяти формы.

При изменении материала, наружный слой вытягивается, а внутренний сжимается. При нагревании материал с таким эффектом формирует напряжение, которое сопротивляется изменению формы. На рисунке 6 отображена схема данного процесса. В результате того что наружный слой сжимается, а внутренний сжимается, материал сам делает обратную деформацию в противоположную сторону и возвращается в исходную форму. Возвращение в исходную форму, основано на химическом составе и

характеристике сплава. Этот эффект реализуется по алгоритму, включающему миллионы итераций.

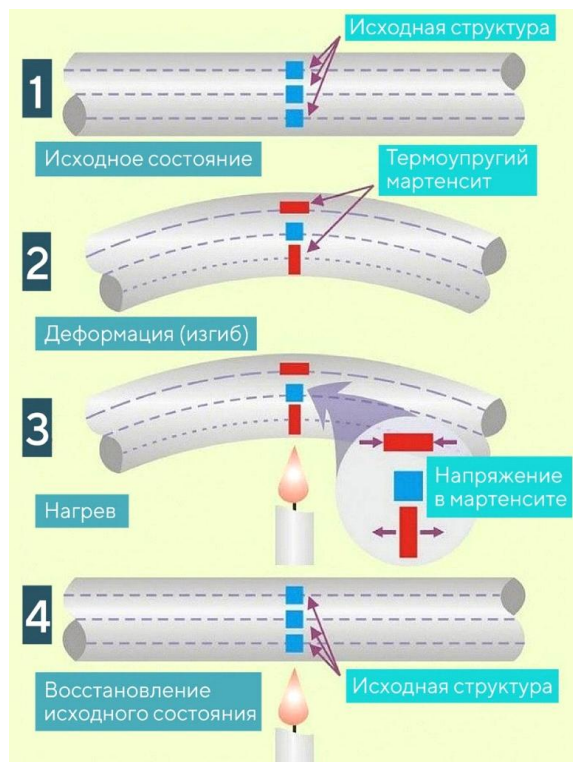


Рисунок 6 – Эффект памяти формы

Гидрофобные покрытия

Пример гидрофобного эффекта можно заметить в природе на примере цветка лотоса. Изучение данного феномена позволило заметить “шипованную” структуру. То есть капля воды скатывается, забирая с собой инородные элементы, позволяя очищать поверхность растения.

Это явление активно используется в настоящее время в промышленности, создавая эффект "шипованного" слоя. Который в свою очередь применяется в автомобильной индустрии, а именно сфере лакокрасочного покрытия. Это позволяет уменьшать воздействие коррозии, тем самым продлевать срок эксплуатации.

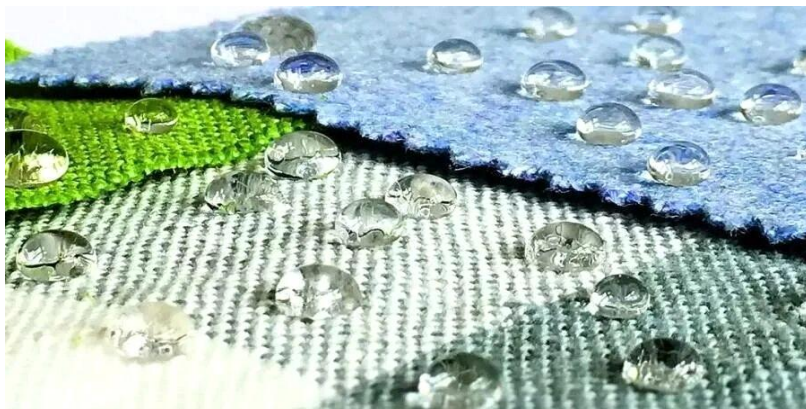


Рисунок 7 – Гидрофобное покрытие

Список литературы

1. Акименко А.В., Аникеев Е.А., Воронин В.В. Методика и алгоритм расчета и подбора насосных агрегатов для хранилищ жидких продуктов // Моделирование систем и процессов. – 2022. – Т. 15, № 1. – С. 7-13.
2. Методы обеспечения стойкости электронной компонентной базы в части обратимых одиночных событий / А.Е. Козюков, Г.А. Распопов, А.И. Яньков [и др.] // Моделирование систем и процессов. – 2021. – Т. 14, № 1. – С. 27-32. – DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-1-27-32.
3. Сазонова, С.А. Моделирование опасных внутренних усилий при расчете смешанным методом статически неопределимых рам со стержнями заданной жесткости / С.А. Сазонова, В.Ф. Асминин, А.В. Звягинцева // Моделирование систем и процессов. – 2021. – Т. 14, № 2. – С. 44-54. – DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-2-44-54.
4. Сазонова, С.А. Расчет смешанным методом статически неопределимых рам с элементами повышенной жесткости и численная проверка результатов расчетов с помощью метода конечных элементов / С.А. Сазонова, В.Ф. Асминин, А.В. Звягинцева // Моделирование систем и процессов. – 2021. – Т. 14, № 2. – С. 54-66. – DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-2-54-66.
5. Журавлева, И.В. Развитие технологии систем на кристалле для современной электронной компонентной базы / И.В. Журавлева, Е.А. Попова // Моделирование систем и процессов. – 2021. – Т. 14, № 4. – С. 12-20. – DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-4-12-20.
6. Схемотехнические методы обеспечения стойкости ЭКБ к воздействию тяжелых заряженных частиц / В.К. Зольников, Ф.В. Макаренко, И.В. Журавлева [и др.] // Моделирование систем и процессов. – 2021. – Т. 14, № 4. – С. 35-42. – DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-4-35-42.

References

1. Akimenko A.V., Anikeev E.A., Voronin V.V. Methodology and algorithm for calculation and selection of pumping units for liquid product storages // Modeling of systems and processes. – 2022. – Vol. 15, No. 1. – pp. 7-13.
2. Methods of ensuring the stability of the electronic component base in terms of reversible single events / A.E. Kozyukov, G.A. Raspopov, A.I. Yankov [et al.] // Modeling of systems and processes. - 2021. – Vol. 14, No. 1. – pp. 27-32. – DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-1-27-32.
3. Sazonova, S.A. Modeling of dangerous internal forces in the calculation by a mixed method of statically indeterminate frames with rods of a given stiffness / S.A. Sazonova, V.F. Asminin, A.V. Zvyagintseva // Modeling of systems and processes. - 2021. – Vol. 14, No. 2. – pp. 44-54. – DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-2-44-54.

4. Sazonova, S.A. Calculation by a mixed method of statically indeterminate frames with elements of increased rigidity and numerical verification of calculation results using the finite element method / S.A. Sazonova, V.F. Asminin, A.V. Zvyagintseva // Modeling of systems and processes. - 2021. – Vol. 14, No. 2. – pp. 54-66. – DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-2-54-66.

5. Zhuravleva, I.V. Development of technology of systems on a chip for a modern electronic component base / I.V. Zhuravleva, E.A. Popova // Modeling of systems and processes. - 2021. – Vol. 14, No. 4. – pp. 12-20. – DOI: 10.12737/2219-0767-2021-14-4-12-20.

6. Circuit engineering methods for ensuring the resistance of ECB to the effects of heavy charged particles / V.K. Zolnikov, F.V. Makarenko, I.V. Zhuravleva [et al.] // Modeling of systems and processes. - 2021. – Vol. 14, No. 4. – pp. 35-42.