

ЭЛЕКТРОННО-КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРОВ
КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Марданова Юлдуз Уктам кизи

Преподаватель кафедры «Общая физика», НавГГТУ

Кувватова Мохинур Асатилло кизи

Преподаватель кафедры «Общая физика», НавГГТУ

Камалова Дилнавоз Ихтиёровна

Профессор кафедры «Физика и астрономия», НавГПИ

Аннотация. В статье рассматривается и исследуется электронно-колебательные спектры композитов на основе полистирола и каолина. Результаты исследований велись с помощью ИК спектра.

Ключевые слова: полистирол, каолин, ИК спектроскопия, спектр, длина волн, полоса, композит, соединения.

Annotation. In article it is considered and investigated electronic-vibration ranges of composites on the basis of polystyrene and a kaolin. Results of researches were conducted by means of IR spectrum.

Keywords: polystyrene, kaolin, IR spectroscopy, range, length of waves, strip, composite, connections.

На сегодняшний день в мире разработка простых, недефицитных, долговечных дешевых полуметаллов, металлических стекол, магнетиты и другие унифицированных металлов, датчики и различные приборы на их основе, применяемых в приборостроении и микроэлектронике, представляет собой особое значение. В связи с этим разработка эффективных композиционных полимерных материалов со специальными свойствами и установления оптимальных технологических параметров изготовления из них датчиков и приборов различного назначения для приборостроения и микроэлектронной промышленности является актуальным и востребованным.

Целью исследований является изучение роли межфазных слоев, саже-каолино-наполненных полистироловых пленок методами ИК и ЭПР спектроскопии и разработка модифицированных составов композиционных полимерных пленочных материалов и приборов на их основе для применения в микроэлектронике и приборостроении.

Экспериментальные данные по спектроскопии ИК всех исследованных композитов представлены на рис.2-5. Если сравнить ИК спектр ненаполненного ПС (рис.1) с тем, что представлено на рис. 2-5, то можно убедиться, что процесс наполнителя полистирола (ПС) каолином приводит к резкому ослаблению или вообще к исчезновению многих полос в районе длин волн от 2000 до 750 см⁻¹ т.е. в районе, где наиболее характерно в более общих случаях проявление валентных колебаний С-С и С=C, а в частности, где дают о себе знать многие ароматические и алифатические соединения.

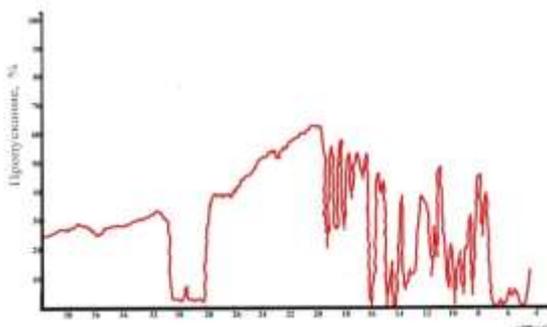


Рис.1. ИК спектр чистого полистирола

Важно также еще и то, что именно в этом районе более всего проявляют себя смешанные соединения, неорганические соли и их производные. Различные силикаты обычно проявляют себя в районе от 900 до 1100 см^{-1} , но некоторые соединения с кремнием могут выходить за эти пределы. Так, вместо исчезнувшей слабой полосы 1512 см^{-1} ($\text{C}=\text{C}$ колебания бензольного кольца) в случае каолин (К) (0,02) появляется полоса 1575,3 см^{-1} , которая характерна для ^{27}AlH . В место сильной полосы валентных колебаний $\text{C}-\text{C}$ в ПС 1030 см^{-1} в композите появляется очень слабая 1018 см^{-1} , которая может касаться $^{26}\text{Si}^{12}\text{C}$ [2].

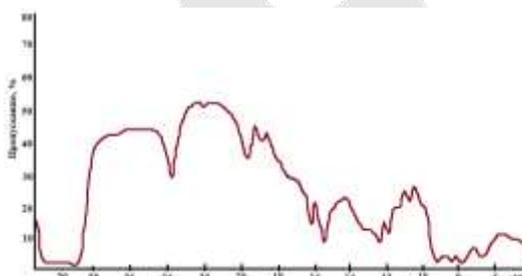


Рис.2. ИК спектр композита ПС каолин (0,02)

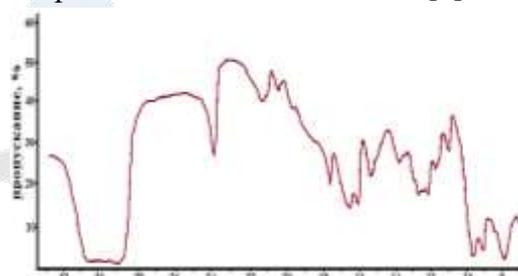
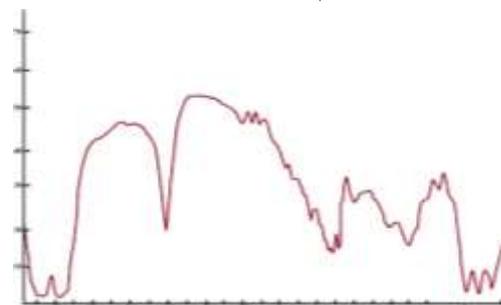
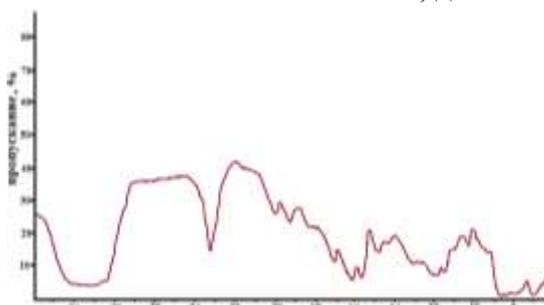


Рис.3. ИК спектр композита ПС каолин (0,04)

Наблюдаемую для композита ПС+К (0,02) полосу 819,6 см^{-1} можно было бы рассматривать как смещение 800 см^{-1} от маятникового колебания CH_2 ненаполненного ПС, однако, более правдоподобно было бы отнесение ее к соединению $^{27}\text{Al}^{16}\text{O}$. Интерпретируемые для ПС+К (0,02) появившиеся новые полосы, характерны для таких соединений, как AlH , SiC и AlO наблюдаются и для композитов ПС с более высоким содержанием наполнителя (рис.3-5).

При интерпретации полос поглощения композитов вне интервала 2000-750 см^{-1} следует остановиться на двух очень существенных на наш взгляд фактах, которые можно будет использовать в пользу образования в межфазные соединения композита вышеизложенной комбинации координационного соединения. Факт первый заключается в том, что практически во всех ИК спектрах композитов возле 2375 см^{-1} в отличие от ненаполненного ПС появляется новая, достаточно отчетливая полоса поглощения.



**Рис. 4. ИК спектр композита ПС
каолин (0,06)**

Согласно Я.Рабеку, это находится в районе проявления валентных колебаний $C=X$, однако, согласно Г.Герцбергу, экспериментальная 2375 см^{-1} не может быть от таких групп, как $=C-H$ или $-C=C-$, так как валентные колебания последних проявляются при 3300 см^{-1} и 2050 см^{-1} , соответственно.

**Рис. 5. ИК спектр композита ПС
каолин (0,08)**

Список использованных литератур:

1. Рабек Я. Экспериментальные методы в химии полимеров. Пер. с англ. под ред. Коршова В.В. М. Мир. 1383. Т. 2. Стр. 473.
2. Герцберг Г. Электронные спектры и строение многоатомных молекул. М. Мир. 1868.
3. Герцберг Г. Спектры и строение простых свободных радикалов. М. Мир. 1874. Стр. 208.
4. Камалова Д.И. и др. Влияние термообработки и толщины оксидного слоя на характеристики полупроводниковых материалов. "Universum: технические науки". Россия. Декабрь, 2016. №12(33). 38-41 стр.
5. Камалова Д.И. и др. Перспективы применения полупроводникового материала на основе фосфида индия в отраслях приборостроения. "Universum: технические науки". Россия. Январь, 2017. №1(34). 43-46 стр.
6. Камалова Д.И. и др. Электронно-микроскопическое и ИК, ЭПР спектроскопическое исследование структуры системы ПВДФ+сажа (0,02). "Universum: технические науки". Россия. 2017. №11(44). 49-52 стр.
7. Kamalova D.I. and oth. Research of characteristics of the signal of EPR of composites. "Advanced materials research". Switzerland. 2017. Volume 1145. pp 230-233.
8. Камалова Д.И., Негматов С.С., Умаров А.В., Абед Н.С. ЭПР спектроскопическое исследование структуры композитов на основе полистирола и каолина. "Universum: технические науки". Россия. 2018. №5(50). 56-58 стр.
9. Kamalova D.I. and oth. Thermal conductivity of soot filled compositions based on polystyrene. IJARSET. International journal advanced research in science, engineering and technology. India. September. 2018. Volume 5. Issue 9. pp 6963-6968.
10. Kamalova D.I. and oth. Research of structure and physical and chemical properties polystyrene compositions it is filled with the Angren secondary kaolin. X International correspondence scientific specialized conference "International scientific review of the problems of natural sciences and medicine". USA, Boston. April 2-3. 2019. pp 6-9.
11. Kamalova D.I. and oth. Study of the characteristic features of the strongest broadening of the EPR signal in polystyrene-based polymer compositions. SCIREA. Journal of Chemistry. March 9, 2020. Volume 5. Issue 1. February. 2020. pp. 1-11. SCOPUS.
12. Kamalova D.I. and oth. Research of electro physical and physicochemical properties of fillers for production of composite polymer materials. Solid State Technology. November 27. 2020. Volume 63, Issue 6. pp 9771-9777. SCOPUS.
13. Kamalova D.I., Umarov A.V. Investigation of ultrafine expansion in epr studies of a polymer composition based on polystyrene. Applied physics letters. AIP Conference Proceedings. 2308. 030019. 2020. SCOPUS.

THE MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

VOLUME-4, ISSUE-1

14. Kamalova D.I. and oth. Electron-paramagnetic resonance and infrared spectroscopic research of the structure of a south field polyvinylidene difluoride near the percolation threshold. E3S Web of Conferences. International Scientific Conference "Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering" (CONMECHYDRO). Volume 264. **Tashkent, Uzbekistan. April 1-3, 2021. SCOPUS.**

15. Kamalova D.I. Study of thermal conductivity of soft-filled compositions based on polystyrene and polyvinylidenfluoride. "Web of scientist: International Scientific research Journal". Volume 2. Issue 5. May. 2021. pp. 855-860. ISSN: 2776-0979. Impact factor: 7.565.

