настоящее время очень важно проведение наземных исследований по изучению воздействия космических условий на работоспособность материалов, предлагаемых к использованию в космосе.

Одна из установок, позволяющая имитировать космические условия расположена в Центре «Радиационного мониторинга» в БГТУ им. В.Г.Шухова – установка для технологических и специальных испытаний диэлектриков высокоэнергетическим электронным излучением, имитирующим электронную эмиссию при солнечных вспышках, космический электронный фоновый поток, а также пучки высокоэнергетических электронов искусственного происхождения.

Литература

1. Павленко В.И., Черкашина Н.И., Сухорослова В.В., Бондаренко Ю.М. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства полимерных композитов // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 95.
2. Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов // Перспективные материалы. 2013. № 3. С. 14-19.
3. Павленко В.И., Заболотный В.Т., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов // Физика и химия обработки материалов. 2013. № 2. С. 19-24.
4. Павленко В.И., Новиков Л.С., Бондаренко Г.Г., Черник В.Н., Гайдар А.И., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты // Перспективные материалы. 2012. № 4. С. 92-98.
5. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2011. - №3. - С. 113-116.
6. Павленко В.И., Акишин А.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Тарасов Д.Г., Черкашина Н.И. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 4-3. С. 677-681.
7. Черкашина Н.И., Павленко В.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в Белгородской области // В сборнике: Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 192-196.
8. Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности нанонаполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближённых к условиям околоземного космического пространства // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 130.
9. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокомпозиты // В сборнике: Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения) Материалы Международной научно-практической конференции. 2010. С. 246-249.
10. Павленко В.И., Прозоров В.В., Лебедев Л.Л., Слепоконь Ю.И., Черкашина Н.И. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 4. С. 67-70.
11. Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D., Novikov L.S., Chernik V.N., Bondarenko G.G., Gaidar A.I. Experimental and physicomathematical simulation of the effect of an incident flow of atomic oxygen on highly filled polymer composites // Inorganic Materials: Applied Research. 2013. Т. 4. № 2. С. 169-173.
12. Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Ястребинская А.В., Черкашина Н.И. Модифицированные железооксидные системы – эффективные сорбенты радионуклидов // Перспективные материалы. 2013. № 5. С. 39-43.
13. Черкашина Н.И., Карнаухов А.А., Бурков А.В., Сухорослова В.В. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 156-159.
14. Черкашина Н.И. Моделирование воздействия космического излучения на полимерные композиты с применением программного комплекса GEANT4 //

Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 122.

15. Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Yastrebinskaya A.V., Matyukhin P.V., Kuprieva O.V. Using the high-dispersity [alpha]-Al2O3 as a filler for polymer matrices, resistant against the atomic oxygen // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 25. № 12. С. 1740-1746.
16. Matyukhin P.V., Pavlenko V.I., Yastrebinsky R.N., Cherkashina N.I. The high-energy radiation effect on the modified iron-containing composite material // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Т. 17. № 9. С. 1343-1349.
17. Yastrebinsky R.N., Pavlenko V.I., Matukhin P.V., Cherkashina N.I., Kuprieva O.V. Modifying the surface of iron-oxide minerals with organic and inorganic modifiers // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Т. 18. № 10. С. 1455-1462.

Тарасов Д.Г.

Кандидат технических наук, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ОСЛАБЛЕНИЯ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТА

Аннотация

В работе представлены результаты экспериментальных и расчетных коэффициентов ослабления гамма-излучения полимерного композита на основе фторопластовой матрицы.

Ключевые слова: гамма излучение, полимер, коэффициенты.

Tarasov D.G.

Candidate of technical Sciences, Belgorod state technological university named after V.G. Shoukhov

EXPERIMENTAL AND CALCULATED ATTENUATION COEFFICIENT GAMMA RADIATION COMPOSITE

Abstract

The paper presents the experimental and calculated attenuation coefficients of gamma-radiation polymer composite based on PTFE matrix.

Keywords: gamma radiation, polymer, ratios.

В Белгородском государственном технологическом университете под руководством д.т.н., профессора Павленко В.И. проводятся исследования по изучению влияния ионизирующего излучения, такого как электроны, вакуумный ультрафиолет, поток набегающего атомарного кислорода и гамма-излучение на полимерные радиационно-защитные материалы, в условиях имитирующих космическое пространство [1-11].

Большое влияние на эксплуатационные характеристики и физико-механические свойства композиционных материалов оказывают поверхностные слои этих материалов [12-15]. Так, действие гамма-излучения вызывает изменение структуры и физико-механических характеристик полимерных материалов, вызванное процессами структурирования или деструкции [16].

В данной работе представлены результаты по изучению радиационно-защитных свойств полимерных композитов на основе фторопласта по отношению к точечным и объемным γ-источникам. Установлено, что при энергии облучения 661 кэВ значения массового и линейного коэффициента ослабления для разработанного материала по экспериментальным данным составляют 0,138 $см^2/г$ и 0,611 $см^{-1}$ соответственно, а по данным компьютерного моделирования [17] 0,149 $см^2/г$ и 0,658 $см^{-1}$ соответственно.

Теоретически рассчитанные значения массового и линейного коэффициента ослабления для разработанного материала, выполненные по методу Монте-Карло для энергий энергии облучения 661 кэВ, близки к экспериментальным (погрешность анализа ≈7 %), что даст основание использовать на практике расчетные характеристики.

Литература

1. Павленко В.И., Новиков Л.С., Бондаренко Г.Г., Черник В.Н., Гайдар А.И., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты // Перспективные материалы. 2012. № 4. С. 92-98.
2. Yastrebinsky R.N., Pavlenko V.I., Matukhin P.V., Cherkashina N.I., Kuprieva O.V. Modifying the surface of iron-oxide minerals with organic and inorganic modifiers // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Т. 18. № 10. С. 1455-1462.
3. Павленко В.И., Акишин А.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Тарасов Д.Г., Черкашина Н.И. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 4-3. С. 677-681.
4. Черкашина Н.И., Павленко В.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в Белгородской области // В сборнике: Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 192-196.
5. Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Ястребинская А.В., Черкашина Н.И. Модифицированные железооксидные системы эффективные сорбенты радионуклидов // Перспективные материалы. 2013. № 5. С. 39-43.
6. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2011. - №3. - С. 113-116.
7. Черкашина Н.И., Карнаухов А.А., Бурков А.В., Сухорослова В.В. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 156-159.
8. Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Yastrebinskaya A.V., Matyukhin P.V., Kuprieva O.V. Using the high-dispersity [alpha]-Al2O3 as a filler for polymer matrices, resistant against the atomic oxygen // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 25. № 12. С. 1740-1746.
9. Pavlenko V.I., Cherkashina N.I., Edamenko O.D., Novikov L.S., Chernik V.N., Bondarenko G.G., Gaidar A.I. Experimental and physicomathematical simulation of the effect of an incident flow of atomic oxygen on highly filled polymer composites // Inorganic Materials: Applied Research. 2013. Т. 4. № 2. С. 169-173.
10. Павленко В.И., Прозоров В.В., Лебедев Л.Л., Слепоконь Ю.И., Черкашина Н.И. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 4. С. 67-70.
11. Matyukhin P.V., Pavlenko V.I., Yastrebinsky R.N., Cherkashina N.I. The high-energy radiation effect on the modified iron-containing composite material // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Т. 17. № 9. С. 1343-1349.
12. Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов // Перспективные материалы. 2013. № 3. С. 14-19.
13. Павленко В.И., Заболотный В.Т., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов // Физика и химия обработки материалов. 2013. № 2. С. 19-24.
14. Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности нанонаполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближённых к условиям околоземного космического пространства // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 130.
15. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокомпозиты // В сборнике: Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения) Материалы Международной научно-практической конференции. 2010. С. 246-249.
16. Павленко В.И., Черкашина Н.И., Сухорослова В.В., Бондаренко Ю.М. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства полимерных композитов // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 95.
17. Черкашина Н.И. Моделирование воздействия космического излучения на полимерные композиты с применением программного комплекса GEANT4 //

Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 122.

Тарасов Д.Г.

Кандидат технических наук, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ФТОРОПЛАСТА

Аннотация

В работе представлена технология формования полимерных радиационно-защитных композитов на основе фторопластовой матрицы и висмутсодержащего наполнителя.

Ключевые слова: оксид висмута, формование, прессование

Tarasov D.G.

Candidate of technical Sciences, Belgorod state technological university named after V.G. Shoukhov

MOLDING TECHNOLOGY POLYMER COMPOSITES BASED ON FLUOROPOLYMER

Abstract

The paper presents the technology of molding polymeric radiation-protective composites based on PTFE matrix and filler bismuth.

Keywords: bismuth oxide, molding, extrusion

В настоящий момент одно из самых актуальных и перспективных областей исследования – это использование полимерных материалов в космосе. Из-за наличия космического излучения, необходимо защищать летательные аппараты и их экипаж от негативного воздействия космоса.

В Белгородском государственном технологическом университете под руководством д.т.н., профессора Павленко В.И. проводятся исследования по разработке радиационно-защитных полимеров, которые могут найти применение в космосе [1-17]. На данный момент ведутся исследования по синтезу композитов на основе фторопластовой матрицы и висмута.

Для выбора оптимального состава и режима формования необходимо изучить зависимости плотности от содержания наполнителя и давления прессования, а также прочностных характеристик от этих параметров.

Технология формования предполагает разогрев смеси материалов в форме до температуры 200 ^oC. При данной температуре повышается пластичность порошкообразной фторопластовой матрицы, и одновременно начинаются интенсивные