Исследование влияния углеродных нанотрубок на кинетику процесса отверждения фенолоформальдегидного связующего

A study of the effect of carbon nanotubes on the kinetics of the curing process Of a phenol-formaldehyde binder

С. Е. Истягин

Ульяновский научно-технологический центр
федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский институт авиационных материалов»

S. E. Istyagin

Ulyanovsk Scientific and Technological Center of the Federal
State Unitary Enterprise "All-Russian Institute of Aviation
Materials"

Ю. И. Судьин, М. В. Бузаева

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ульяновский государственный технический университет»

Y. I. Sudin, M. V. Buzaeva

Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education
Ulyanovsk State Technical University"

Поступила в редакцию 17.03.2020, принята к печати 06.07.2020

Абстракт

Модификация имеющихся материалов с целью придания им специфических свойств или улучшения каких-либо функциональных свойств имеет важное значение в современном материаловедении. Отдельной и актуальной областью исследований является модификация материалов с помощью введения наноразмерных компонентов, например, углеродных нанотрубок (УНТ).

В работе представлены результаты исследований кинетических параметров реакции отверждения фенолоформальдегидного связующего ВСФ-16М после модификации многостенными углеродными нанотрубками (МУНТ) и функционализированными многостенными углеродными нанотрубками (ФМУНТ). Выявлено изменение параметров тепловыделения по сравнению с немодифицированным составом. При помощи программной среды Netzsch Thermokinetic 3 оценено теоретическое время отверждения. Оно сократилось более чем в два раза по сравнению с соответствующим временем для немодифицированного полимера.

Abstract

Modification of existing materials to give them specific properties or to improve functional properties is an important branch in modern materials science. A special area of the research is a modification of materials by using nanosized components, for example, carbon nanotubes (CNTs).

The paper presents results of a study of the kinetic parameters of the curing reaction of the phenol-formaldehyde VSF-16M binder after modification with multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs) and functionalized multi-walled carbon nanotubes (fMWCNTs). A change in the heat release parameters compared with the unmodified composition was revealed. Using the Netzsch Thermokinetic 3 software, the theoretical cure time, which occurred to be shorter by about two times as compared with that for the unmodified polymer.