

### ДИСКРЕТНАЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

**Дьяконов А.А., Батуев В.В., Дегтярева А.С., Городкова А.Е., Ковалерова О.В.**

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск, Россия  
(454080, г. Челябинск, просп. им. В.И. Ленина, 76), e-mail: sigma-80@mail.ru

В статье приведена обобщенная пространственная постановка теплофизической задачи абразивной обработки, учитывающей дискретный контакт абразивного инструмента с обрабатываемой поверхностью заготовки. Для решения данной задачи предложен метод декомпозиции, состоящий из задач: учета теплопередачи; кинематики и дискретности теплового источника; формирования обобщенной формы пятна контакта; дифференциации единичных тепловых источников – абразивных зерен. Приводится решение второй краевой задачи для уравнения теплопроводности в полупространстве в подвижной среде с конвективными членами с учетом дискретной кинематической структуры теплового источника для предложенной принципиальной теплофизической схемы шлифования.

### DISCRETE THERMOPHYSICAL MODEL ABRASIVE MACHINING PROCESSES

**Dyakonov A.A., Batuev V.V., Degtyareva A.S., Gorodkova A.E., Kovalerova O.V.**

Federal State Funded Educational Institution of Higher Professional Education «South Ural State University»  
(National Research University), Chelyabinsk, Russia (454080, Chelyabinsk, V.I. Lenin ave, 76),  
e-mail: sigma-80@mail.ru

The article presents a generalized formulation of spatial thermophysical problem sanding, taking into account the discrete contact with abrasive tool machined workpiece surface. To solve this problem we propose a method of decomposition, consisting of tasks: accounting of heat transfer; kinematics and discontinuity of the heat source, the formation of the generalized form of the contact patch, the differentiation of individual heat sources - abrasive grains. The solution of the second boundary value problem for the heat equation in a half in a mobile environment with convective terms, taking into account the discrete kinematic structure of the heat source for the proposed concept thermophysical circuit grinding.

### ГАЗОФАЗНОЕ АМИДИРОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

**Дьячкова Т.П., Дружинина В.Н.**

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов, Россия  
(392000, Тамбов, ул. Советская, 106), e-mail: nanotam@yandex.ru.

Исследованы кинетические закономерности взаимодействия окисленных углеродных нанотрубок (УНТ) с газообразным аммиаком в температурном интервале от 160 до 300°C. Исходные, окисленные и амидированные углеродные нанотрубки исследованы методами ИК-Фурье спектроскопии, термогравиметрии и просвечивающей электронной микроскопии. Показано изменение характера поверхностных функциональных групп при обработке карбоксилированных углеродных нанотрубок газообразным аммиаком. Исследовано влияние окисления и газофазного амидирования на морфологию УНТ. Определены условия наиболее полного превращения карбоксильных поверхностных функциональных групп в амидные. Показана необходимость строгого соблюдения температурного режима. Рассчитано значение эффективной энергии активации процесса и сделано предположение о возможной лимитирующей стадии. Предложены возможные варианты осуществления газофазного амидирования углеродных нанотрубок на производстве. Разработанный метод отличается экономичностью и простотой масштабирования.

### GAS-PHASE AMIDATION OF CARBON NANOTUBES

**Dyachkova T.P., Druzhinina V.N.**

Tambov State Technical University, Tambov, Russia (392000, Tambov, Sovetskaya street, 106),  
e-mail: nanotam@yandex.ru.

The kinetic regularities of interaction of oxidized carbon nanotubes (CNT) with gaseous ammonia in the temperature range from 160 to 300°C were studied. Raw, oxidized and amidated carbon nanotubes were investigated by FTIR spectroscopy, thermogravimetric analysis and transmission electron microscopy. The change of the nature of the surface functional groups by treating of carboxylated carbon nanotubes with gaseous ammonia was shown. The influence of gas-phase oxidation and amidation on the morphology of CNTs was studied. The conditions of most complete conversion of the carboxylic surface functional groups to amide have been defined. The necessity of strict observance of the temperature regime was shown. Value of an effective activation energy of process was counted. The possible limiting stage of process was offered. The possible embodiments of realization of the gas-phase amidation of carbon nanotubes in the workplace were offered. The developed method differs profitability and simplicity of scaling.