

УДК 620.2:69  
ББК 30.3+38.3  
Р 93

Рецензент *С. М. Кузнецов*, д-р техн. наук, проф. (СГУПС)

**Баев В. С.**

**Р 93** Физико-химические основы создания композиционных строительных материалов: монография/ В. С. Баев, А. Б. Виноградов, М. С. Чемерис; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2016. – Ч. 1. – 244 с.: ил. 32.

ISBN 5–93093–268–9

С позиции динамического строения вещества излагаются физико-химические основы создания композиционных строительных материалов. Композиционные материалы представляются как динамические структуры, у которых непрерывно протекают два взаимоположенных процесса – их образования и разрушения. При этом рассматриваются пространственно-временные изменения сопряженно-силового каркаса, кислотно-основное и электрохимическое равновесие и, как следствие, кинетическая устойчивость материала с учетом изменения его термодинамических параметров.

Монография предназначена для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

**УДК 620.2:69**  
**ББК 30.3+38.3**

Утверждена и рекомендована к изданию учебно-методическим советом Инженерного института (протокол № 9 от 29 мая 2016 г.).

ISBN 5–93093–268–9

© Новосибирский государственный  
аграрный университет, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....   | 3  |
| 1. СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О МАТЕРИАЛАХ... 17  | 17 |
| 1.1. Физико-химические представления о наполненных системах .....  | 17 |
| 1.2. О структуре наполненных систем .....  | 18 |
| 1.3. Формирование макроструктуры и микроструктуры ..   | 20 |
| 1.4. Теории твердения связующих веществ.....   | 22 |
| 1.5. Прочность и разрушение композитов .....   | 23 |
| 1.6. Адгезионное взаимодействие в композитах.....  | 25 |
| 1.7. Электромагнитная природа прочности вещества .....   | 27 |
| 1.8. Создание оптимальных структур .....   | 28 |
| 1.9. Анализ методов прогнозирования связи состава и структуры композиционных материалов с их физико-химическими и эксплуатационными свойствами... 31 | 31 |
| 1.10. Введение в теорию динамического строения вещества – гипердинамику .....  | 33 |
| 2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИНАМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ .....  | 37 |
| 2.1. Экспериментальные исследования по обоснованию теории динамического строения. Обсуждение. Итоги и следствия .....                                | 37 |
| 2.1.1. Исследование микротвердости веществ с различным типом межатомной и межмолекулярной связи .....  | 37 |
| 2.1.2. Исследования фазового превращения $\beta\text{-Sn} \leftrightarrow \alpha\text{-Sn}$ .....  | 39 |
| 2.1.3. Исследование деформационного потенциала при растяжении меди.....  | 41 |
| 2.1.4. Исследование процесса деформации олова различных марок.....   | 42 |
| 2.1.5. Исследования адсорбции органических веществ на минеральных частицах .....   | 43 |
| 2.1.6. Обсуждение результатов исследований.....  | 47 |

|  |     |
|--|-----|
| 2.2. Композиционные материалы – динамические пространственно-временные структуры .....                                     | 59  |
| 2.3. Композиционный материал и его кислотно-основные свойства .....  | 63  |
| 3. ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ДИНАМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА, ИЛИ ГИПЕРДИНАМИКУ .....  | 68  |
| 3.1. Основные понятия .....  | 68  |
| 3.2. Фундаментальная физическая модель вещества .....  | 71  |
| 3.3. Теория динамической прочности. Введение .....   | 77  |
| 4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОПИСАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОЗИЦИЙ ГИПЕРДИНАМИКИ .....                                     | 87  |
| 4.1. Теоретические основы формирования сопряженно-силовых структур композиционных материалов .....                         | 87  |
| 4.1.1. Теоретические основы заполнения сопряженно-силовых каркасов макро-, микро-, нано-, О- уровней .....                 | 94  |
| 4.1.2. Расчет основных параметров сопряженно-силовых каркасов (ССК) .....  | 96  |
| 4.3. О критерии процессов измельчения .....  | 106 |
| 4.4. Долговечность физических тел. Определение долговечности .....   | 114 |
| 4.5. Строение сопряженно-силовых структур композиционных материалов .....  | 115 |
| 4.6. Теория подобия – объединение частных законов .....  | 124 |
| 4.7. Выводы .....  | 127 |
| 5. ОБОБЩЕННАЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....   | 129 |
| 5.1. Введение .....  | 129 |
| 5.2. Обобщенная физико-химическая модель композиционных материалов .....   | 152 |
| 5.3. Композиционный материал как окислительно-восстановительная система. Окислительно-восстановительный потенциал КМ ..... | 159 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.4. Математическое описание физико-химической модели  | 177 |
| 5.5. Взаимосвязь гранулометрического состава композиционных связующих веществ со скоростью набора прочности цементных композиций ... | 193 |
| 5.6. Механохимическая активация композиционных материалов и наномодифицирование .....  | 205 |
| 5.6.1. Наномодифицирование межфазовых слоев в композиционных материалах.....   | 205 |
| 5.6.2. Механохимическая активация .....  | 213 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....   | 222 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....   | 229 |