

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 взаимопротивоположных 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
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
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