ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

**Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина

в рамках

**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/125

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОМПОЗИЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ НА ДИНАМИЧЕСКОЕ МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ МАТЕРИАЛА

¹Григорьев А.С., ^{1,2}Шилько Е.В.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск*

²*НИ Томский государственный университет, Томск*

Одной из ключевых проблем компьютерного моделирования механического поведения многофазных материалов функционирующих в условиях интенсивных механических воздействий, является проблема задания динамических значений механических характеристик компонентов структуры (различных фаз) на более низких масштабах. Эта проблема актуальна, в частности, для хрупких материалов, макроскопический нелинейный отклик которых определяется процессами инкубации и развития ансамбля повреждений различного масштаба.

В представленной работе проведено исследование влияния параметров композиционной структуры на динамические механические характеристики образцов хрупких материалов. Исследование проводилось путем компьютерного моделирования методом однородно деформируемых дискретных элементов с использованием модели динамического механического поведения хрупких материалов [1], базирующейся на принципах структурно-кинетической теории прочности. Базовым материальным параметром данной модели является время инкубации (формирования) несплошности. Выявление структурной и масштабной зависимостей величины данного материального параметра является важным для понимания ключевых особенностей процесса разрушения многофазных материалов и прогнозирования их механических характеристик в условиях сложного динамического нагружения.

Результаты численных исследований показали, что классические представления о том, что изменение линейных размеров области разрушения материала сопровождается пропорциональным изменением времени инкубации разрушения, не применимы, когда изменение размеров области сопровождается качественным изменением характеристик внутренней структуры.

На примере бетонов ЦГБ с различным объемным содержанием армирующих включений установлено, что ключевым фактором, определяющим нелинейный характер изменения времени инкубации разрушения при переходе от макромасштабных к мезомасштабным объемам, является фактор межфазных интерфейсов, на которых преимущественно локализуются первичные повреждения. Данный вывод подтверждается выраженной зависимостью времени разрушения и коэффициента скоростной зависимости прочности образцов бетона от объемного содержания включений (диоксидциркониевых агрегатов и микропор) и от их количественной концентрации (которая определяет характерное расстояние между включениями).

Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, проект III.23.1.4, и гранта РФФИ №20-08-00818 (2020-2022 годы).

1. Grigoriev A.S., Shilko E.V., Skripnyak V.A., Psakhie S.G. Kinetic approach to the development of computational dynamic models for brittle solids // International Journal of Impact Engineering. 2019. V. 123. P. 14–25.