

Академик
Научный руководитель
ИТПМ СО РАН

Заместитель председателя
Сибирского отделения РАН

**Василий
Михайлович
ФОМИН**

Tel: (383) 330-85-34
Fax: (383) 330-72-68
E-mail: fomin@itam.nsc.ru

Тел.: (383) 238-32-50
Fax: (383) 330-86-45
E-mail: fomin@sb-ras.nsc.ru

“ ” _____ 2023 г.

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Мишина А.В. на тему
«Формализм обобщенной производной для анализа гетерогенных материалов»

Алексей Владимирович Мишин с отличием окончил физический факультет НГУ по специальности физик и поступил в очную аспирантуру ИТПМ СО РАН. Ему было предложено продолжить заниматься использованием методов осреднения гетерогенных материалов. Это связано с тем, что в настоящее время в мире появилось много новых материалов, имеющих гетерогенную структуру. В научной литературе сложилась система исследования физических процессов от простых к более сложным так, чтобы из сложных результатов простые получались как частные случаи. Так и при математическом моделировании гетерогенные системы сводятся к гомогенным с новыми фиктивными механическими характеристиками, что существенно упрощает решение конкретных физических задач.

Способов гомогенизации гетерогенных систем разработано достаточно много, то есть методы осреднения по пространству, метод условных моментов, метод Эшелби и др., которые достаточно хорошо описаны в современной литературе. Диссертанту пришлось все методы изучить, а также найти, что следует еще сделать, чтобы получить принципиально новые результаты.

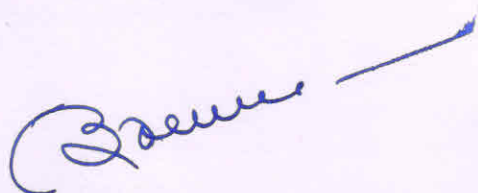
Алексеем Мишиным на основе индикаторной функции, входящей в функционал внутренней энергии, с использованием вариационного исчисления получена формула для обобщенной производной, что учитывает влияние внутренних границ гетерогенной среды. Такой подход позволяет задачу осреднения свести к интегро-дифференциальному уравнению переноса. Введенный формализм позволил сформулировать задачу многих тел на функцию Грина, и найти ее решение в приближении Юкавы. Получены эффективные коэффициенты переноса, интегрально учитывающие микроструктуру системы, которые в частных случаях согласуются с известными.

На основе разработанной модели, учитывающей процесс растворения и протекания химической реакции, показано, что состояние гетерогенного материала

можно контролировать, используя при этом подачу в расплав количества энергии в луче лазера.

Все результаты диссертант получил практически самостоятельно. Мишин А.В. может работать, получать принципиальные результаты мирового уровня и полностью заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – механика жидкости, газа и плазмы, 1.1.8 – механика деформируемого твердого тела.

Научный руководитель,
академик РАН



В.М. Фомин

25.12.2022