

## Отзыв научного руководителя

на диссертацию Мулиа Бин Минат «Моделирование свойств функциональных волокнистых неоднородных материалов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформирования твердого тела».

Диссертационная работа Мулиа Бин Минат посвящена моделированию деформирования волокнистых композитов с функциональными волокнами, имеющими слоистую структуру и дополнительный вискеризованный слой, и разработке методов оценки эффективных свойств таких волокнистых композитов. Действительно, композиты с вискеризованными армирующими элементами находят все большее применение, технология их получения уже в значительной степени отработана. Однако к настоящему времени методика оценки механических свойств таких композитов с учетом всех параметров вискеризации не была развита в полной мере. Поэтому диссертация Мулиа Бин Минат, в которой дается наиболее полное решение указанной проблемы, несомненно, является актуальной.

Достоверность результатов обосновывается использованием строгих подходов теории упругости, механики композитов и математических методов, а также совпадением результатов, полученных автором с экспериментальными данными, приведенными в литературе и результатами других авторов

Диссертационная работа выполнена в полном объеме и содержит новые научные результаты: - Предложена новая модель вискеризованного межфазного слоя на поверхности волокон, - Разработан метод определения эффективных свойств волокнистых композитов с вискеризованными (функциональными) волокнами, основанный на процедуре Эшелби трех фаз, - Предложен метод и алгоритм расчета эффективных динамических свойств волокнистых композитов с вискеризованными (функциональными) волокнами, основанный на методе Эшелби трех фаз и методе комплексных модулей. - Исследовано влияние длины, плотности вискерсов, их диаметра, свойств материала вискерсов на эффективные свойства композитов.

Полученные в диссертации результаты имеют большое прикладное значение. В работе установлены новые прикладные эффекты, связанные с вискеризацией : а) присутствие вискерсов, приводит к увеличению эффективных механических и динамических свойств композитов, особенно, их сдвиговых и трансверсальных характеристик, они могут быть увеличены более чем на 103%, 93%, 91%, и 129% для поперечного модуля Юнга, продольного и поперечного модуля сдвига, и объемного модуля плоской деформации соответственно, в) модуль потерь может быть также существенно увеличен, до 102%, 93%, 61%, 52%, и 195% для продольного и поперечного модуля Юнга, продольного и поперечного модуля сдвига, объемного модуля плоской деформации, соответственно. Практическая

значимость полученных результатов велика.

В процессе работы над диссертацией Мулиа Бин Минат проявил себя как научный исследователь, способный самостоятельно решать сложные научно-технические задачи с привлечением современных методов теоретического анализа и компьютерного моделирования. Считаю, что Мулиа Бин Минат обладает высокой научной квалификацией и большими способностями, что совокупности определяет его высокие возможности как ученого- механика и его высокий научный потенциал в области механики материалов, механики композитов.

Считаю, что представленная к защите диссертация по форме, содержанию, актуальности, по полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных и прикладных результатов полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела». Автор работы Мулиа Бин Минат, несомненно, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель,  
зав. лаб. Института прикладной механики РАН,  
профессор, д.т.н.

С.А. Лурье

Подпись С.А. Лурье удостоверяю  
зав. отдела кадров О. Ю. Мликова



*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*