

## Отзыв научного руководителя

о диссертанте **Калягине Максиме Юрьевиче** и его диссертации на тему «Динамическое поведение пористых материалов, под действием высокоинтенсивных нагрузок различной физической природы», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин.

Калягин Максим Юрьевич является выпускником федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ). В ходе работы над диссертацией Калягин М.Ю. продемонстрировал глубокие знания в исследовании динамического поведения пористых материалов, под действием высокоинтенсивных нагрузок различной физической природы.

В рамках диссертационной работы соискателем выполнено исследование особенностей деформирования пористых материалов при статическом и динамическом нагружении. Эта работа представляется крайне актуальной так как с одной стороны пористые среды с заданной пористостью представляют специальный класс материалов со специальными эксплуатационными свойствами, а с другой стороны модели пористых сред привлекаются для адекватного моделирования и объяснения особенностей деформирования многих конструкционных материалов, работающих при высокоинтенсивных динамических воздействиях. Проведены статические и динамические экспериментальные исследования пористых образцов. Для оценки влияния пористости на механические свойства проводились испытания на трехточечный изгиб. Для исследования динамического отклика проводилось 2 типа воздействий: постепенное увеличение частоты и виброудар. Соискателем построена вариационная модель пористых стержней. Проведено исследование физико-механических свойств пористых материалов. В качестве практического применения построенной теории рассмотрен высокоскоростной удар пористого тела о преграду.

Новые результаты, полученные в диссертационной работе:

1. Получено общее решение уравнений дефектных пористых сред, предложена идентификация неклассических физических параметров, построена вариационная модель обобщенных градиентных пористых сред со свободной и стесненной дилатацией, установлен вид инерционных составляющих для обобщенной пористой среды.

2. Установлены новые свойства пористых материалов, связанные с возможностью проектирования композитов с высокими демпфирующими свойствами.

Предложен и апробирован проектировочный расчет модели ударного взаимодействия преграды и тела, основанная на теории деформации Генки-Ильюшина

3. Впервые проведены статические и динамические испытания образцов из современных пористых материалов и численно-аналитические расчеты динамических свойств перспективных пористых материалов.

Диссертация «Динамическое поведение пористых материалов, под действием высокоинтенсивных нагрузок различной физической природы» Калягина М.Ю. является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям п.п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ и заявленной научной специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин.

Калягин Максим Юрьевич является квалифицированным специалистом в области математического моделирования с использованием программ компьютерной алгебры и программных комплексов конечно-элементного моделирования, а также в области экспериментальных исследований при проведении статических и динамических испытаний и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин.

#### **Научный руководитель**

д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой  
«Перспективные материалы и технологии  
аэрокосмического назначения» Института  
общинженерной подготовки МАИ

Л.Н. Рабинский

« 14 » 11 2025 г.

Подпись Рабинского Льва Наумовича заверяю.  
Заместитель начальника отдела  
кадров МАИ



М.А. Иванов