

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Ростилова Тимофея Андреевича

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УДАРНЫХ ВОЛН В СРЕДАХ С ЗАДАННОЙ ПОРИСТОСТЬЮ,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – “Теплофизика и теоретическая теплотехника”

В автореферате в сжатой форме излагаются основные идеи диссертационной работы Ростилова Тимофея Андреевича, а именно экспериментальные результаты: по ударно-волновым свойствам композитного материала из сферопластиков и эпоксидной смолы, а также суспензию из микросфер в воде; по структуре ударной волны в прессованном порошке из наночастиц никеля. Экспериментальные результаты получены на металловской установке для соударения пластин самим автором с помощью собственноручно собранного и налаженного доплеровского лазерного интерферометра, регистрирующего ударно-волновые профили скорости поверхности пластины-образца. Эксперименты были направлены на выявление зависимостей свойств представленных материалов от их варьируемой пористости и давлений. Данные материалы имеют большой практический интерес для исследователей, т.к., по существу, являются моделями вспененных полимерных композитов, работающих на неравновесных режимах ударных нагрузок, и инертными аналогами эмульсионных взрывчатых веществ. Такие полимерные композиты могут найти применение не только, как гасители ударных нагрузок, но и как теплоизоляция для криогенных топливных баков, теплозащита летательных аппаратов и т.д. Данные, востребованные на практике для предсказания поведения ударно нагруженных материалов – это, прежде всего, параметры ударных адиабат, степенные соотношения, связывающие основные параметры фронтов пластических ударных волн в сферопластиках и эпоксидной смоле. Отметим, что результаты исследования ударного нагружения материала третьего типа - спрессованных наночастиц никеля, могут быть полезны для развития методов обработки давлением гранулированных металлов, и в порошковой металлургии. В работе представлены убедительные доказательства перехода к аномальному характеру ударной адиабаты при большой пористости в исследуемых материалах (большему давлению соответствует больший удельный объем) и дано объяснение его физической природы; представлены доказательства расщепления ударной волны на упругую волну-предвестник и пластическую волну компактирования, причем двухволновой профиль объясняется автором эффектом реверберации.

Среди достоинств работы можно отметить ее экспериментальный характер в области тонкого физического эксперимента, большой объем качественно обработанного экспериментального материала в широком диапазоне давлений ударной волны в сферопластиках  $0.50 \div 1.28$  ГПа и  $0.16 \div 0.70$  ГПа, соответственно, для объемной доли пористости 28% и 55%, а в наноникеле - при давлениях 1.5 и 4.1 ГПа. Помимо обнаружения новых физических явлений (аномальный вид ударной адиабаты, двухволновая картина ударной волны), дается их анализ и объяснение.

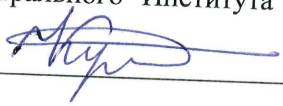
К замечаниям по диссертационной работе следует отнести: неполное соответствие исследуемых диапазонов давлений друг-другу при долях пористости 28% и 55%, что сужает область давлений до  $0.5 \div 0.70$  ГПа для сравнения результатов между собой; малое количество исследуемых значений пористости для сферопластиков и давлений для наноникеля (по два). Не раскрыты границы применимости исследуемых модельных композитов и эмульсий на предмет их предсказательной способности по поведению вспененных полимерных композитов и эмульсионных взрывчатых веществ при неравновесных режимах ударных нагрузок.

Указанные недостатки не ставят под сомнение основные выводы и результаты диссертации соискателя, автореферат верно и достаточно полно отражает ее содержание.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г. (ред.11.09.2021г.), а ее автор Ростилев Тимофей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

Отзыв подготовил:

Старший научный сотрудник отдела №600 “Неравновесные физико-химические процессы в газовых потоках” Центрального Института Авиационного Моторостроения им. П.И. Баранова, к.ф.-м.н.

  
Кулешов Павел Сергеевич, 30 ноября 2021 г.

Адрес: 111116, Москва, Авиамоторная, д.2, ФАУ ЦИАМ им. П.И. Баранова,

т. 8 (495) 361-64-68, e-mail: PSKuleshov@ciam.ru

подписи заверяю



ученый секретарь Джамай Екатерина Викторовна