

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию **МИХАЙЛОВОЙ Натальи Валерьевны**  
«Разрушение сплошных сред при пороговых динамических нагрузках», представленную на  
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, по специальности 1.1.8.  
**Механика деформируемого твердого тела**

Работа посвящена анализу динамического поведения твердых тел и жидкостей, подверженных интенсивным динамическим воздействиям, в котором важную роль играют структурно-временные характеристики процесса. Особое внимание уделяется пороговым характеристикам внешнего воздействия, когда особенно отчетливо проявляются эффекты, принципиально отличающие быстрый динамический процесс от медленного квазистатического. Наличие наблюдаемых эффектов показывает, что анализ динамических процессов, в которых среда меняет свое структурное состояние, не может базироваться на традиционном подходе, использующем предельные значения механических напряжений и/или давлений в качестве главной меры её прочности. Работа строится на изучении с точки зрения единого подхода, казалось бы, совсем разных конкретных переходных процессов, таких как динамическое разрушение твердых тел, кавитация в жидкостях и звукокапиллярный эффект.

Исследованы важнейшие временные эффекты откольного разрушения такие, как задержка разрушения, нестабильность скоростной (временной) зависимости прочности, а также множественный откол. В качестве приложения разработанной динамической теории прочности исследовано влияние ультразвуковых колебаний на процесс сверления хрупких материалов. Разработана модель определения параметров сверления с применением структурно-временного подхода. Проведено дальнейшее развитие структурно-временной модели кавитации, с выполнением конкретных расчетов и верификацией для различных жидкостей, температурных и частотных диапазонов. На основе критерия инкубационного времени дана модель звукокапиллярного эффекта, позволившая предсказать критическое давление.

Одним из достоинств работы является то, что она сочетает экспериментальные и теоретические исследования, при этом отличаясь продуманной взаимосвязью наблюдаемых конкретных эффектов с их глубоким теоретическим анализом. За счет этого автору удалось получить простые прогностические модели, которые вполне могут быть использованы вне данного исследования другими авторами для инженерных экспресс-оценок. Важнейшим следствием из проведенного исследования является вывод о необходимости развития новых стандартов для прогноза динамического разрушения в сплошных средах, основанных на параметрах, инвариантных по отношению к способу и истории воздействия, которые могут стать альтернативой традиционным нестабильным и плохо предсказуемым характеристикам прочности сред в условиях высокоскоростного удара.

Михайлова Н.В. полностью справилась с поставленными задачами и показала себя как очень способный, трудолюбивый специалист. Ею была выполнена большая работа, которая потребовала, в том числе, и умения работать в сложной команде, содержащей как теоретиков, так и экспериментаторов.

Важным квалификационным результатом является то, что по итогам исследования автор опубликовала множество работ в центральных академических и международных изданиях,

индексируемых в Web of Science и/или Scopus. К числу бесспорных достижений Н.В.Михайловой относится и ряд персональных грантов, выигранных на конкурсной основе, а также её эффективное и плодотворное участие в командных грантах РФФИ, РНФ и идущих у нас международных проектах.

Считаю, что выполненная диссертация является серьезной работой, имеющей как академическую, так и практическую ценность. Работа имеет законченный характер и соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, Н.В. Михайлова заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук, по специальности 1.1.8. механика деформируемого твердого тела.

Научный руководитель  
член-корреспондент РАН,  
доктор физико-математических наук,  
профессор

Ю.В. Петров



Текст документа размещен  
в открытом доступе  
на сайте СПбГУ по адресу  
<http://spbu.ru/science/expert.html>