

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ
ЎНІВЕРСІТЭТ

МЕХАНІКА-МАТЭМАТЫЧНЫ
ФАКУЛЬТЭТ

пр-т. Незалежнасці, 4, 220030, г. Мінск
тэл. (017) 209 52 48, 209 52 49
факс: (017) 209 53 91
E-mail: dekanat_mmf@bsu.by



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ

пр-т. Независимости, 4, 220030, г. Минск
тел. (017) 209 52 48, 209 52 49
факс: (017) 209 53 91
E-mail: dekanat_mmf@bsu.by

13.02.2023 № 5.4 / 197

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Михасева Геннадия Ивановича на диссертацию **Чеврычкиной Анастасии Александровны** на тему «Нелокальные пространственно-временные эффекты при статическом и динамическом разрушении твердых тел», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела.

Диссертация посвящена изучению статической и динамической прочности материалов в рамках принятой концепции пространственно-временной нелокальности напряженно-деформированного состояния. В качестве объекта исследования выбраны широко востребованные в инженерной практике материалы, такие как сплавы алюминия, ПММА и аддитивный АБС-пластик. Целью работы являлось развитие универсальных теоретических и экспериментальных методов исследования поведения материалов на разрыв в случае неоднородного напряженно-деформированного состояния и большой скорости изменения приложенной нагрузки. Актуальность исследований обусловлена тем, что существующие классические критерии оценки прочности материала не соответствуют данным экспериментальных исследований в условиях быстро изменяющихся во времени неоднородных полей напряжения.

Для достижения поставленных целей соискателем успешно решен ряд новых задач. В частности, разработана методика экспериментальных исследований прочности материала, которая за счет выбора размеров образца позволяет достичь большой скорости деформации и, как следствие, давать корректные оценки динамической прочности материала. На основе развиваемого критерия разрушения, учитывающего пространственно-временную нелокальность напряженно-деформированного состояния, а также с использованием известных критериев прочности Нейбера-Новожилова, Питерсона и Харлаба, в диссертации исследовано влияние внутреннего размера - области предразрушения, а также характерного времени процесса

предразрушения - инкубационного времени на прочность испытываемых материалов. На основе единого подхода, учитывающего пространственно-временную нелокальность, исследованы на прочность сплавы алюминия, как в исходном крупнозернистом, так и в ультрамелкозернистом состояниях, а также аддитивный АБС-пластик при разных температурах и скоростях деформаций.

Все полученные в диссертации результаты являются новыми и имеют как научное, так и практическое значение. Научная значимость результатов заключается в универсальности единого подхода оценки прочности материала, основанного на концепции пространственно-временной нелокальности. Экспериментально обоснованные теоретические модели, основанные на структурно-временном подходе, могут быть использованы для дальнейшего более детального развития теории разрушения материалов, а также в инженерной практике для прогнозирования возможного разрушения материалов, подверженных быстро меняющимся динамическим нагрузкам.

Одним из достоинств диссертации является сочетание теоретической и экспериментальной составляющих исследования. Бесспорным положительным моментом, подчеркивающим достоверность и научную важность полученных результатов, является наличие большого количества публикаций (8 статей) в высокорейтинговых журналах, индексируемых в Web of Science и в Scopus.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК Российской Федерации.

Несмотря на общее положительное впечатление от диссертации имеется ряд замечаний:

1. Описание критериев прочности в Главе 2 в значительной степени повторяет анализ этих же критериев, сделанный в Главе 1.

2. В задаче на изгиб балки в качестве расчетной формулы распределения напряжений в сечении принято соотношение, основанное на гипотезах Бернулли. Данная модель (Бернулли) не позволяет правильно описать распределение напряжений в поперчном направлении. Возможно, что принятие другой модели балки, учитывающей наличие сдвигов, может привести к другим выводам относительно корректности рассмотренных критериев прочности в данной задаче.

3. Отсутствует четкое описание методики определения характерных внутренних размеров d, r_c, δ при исследовании на статическую прочность (Глава 2). Так на стр. 32 диссертации указано, что данные параметры, приведенные в Табл. 1, соответствуют экспериментальным данным работы [57], а на стр. 33 соискатель отмечает, что эти же параметры получены на основе экспериментальных данных работы [88].

4. Уменьшение длины рабочей части образца сплава алюминия при испытании его на динамическую прочность может привести к существенной неоднородности динамического напряженно-деформированного состояния (НДС) в самой рабочей части. В этом случае для обоснования эксперимента, приведенного в разделе 3.3, было бы интересно наряду с критерием

инкубационного времени (1.19) использовать и более общий критерий, например (1.18), учитывающий дефектность (или неоднородность НДС) среды. Было бы также интересно сравнить расстояние, проходимое волной за инкубационное время с характерным внутренним параметром длины d .

5. Не указано каким образом определялось инкубационное время, которое учитывалось при расчете максимальных напряжений, приведенных на рисунках 12-14.

6. На стр. 17 ссылка на статью [11], как на статью Бартенева, ошибочна; авторами статьи [11] являются В.Н. Манин и А.Н. Громов.

Вышеприведенные замечания не умаляют ни новизну, ни важность полученных в диссертации результатов. Считаю, что диссертация Чеврычкиной Анастасии Александровны на тему «Нелокальные пространственно-временные эффекты при статическом и динамическом разрушении твердых тел» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель Чеврычкина Анастасия Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета
СПбГУ А1.1.8.22.13030,
доктор физико-математических наук,
профессор, заведующий кафедрой
био- и наномеханики Белорусского
государственного университета



Г.И. Михасев

Доктор Г.И. Михасев одобряет
Декан факультета
Механика-математического
факультета
В.Н. Бессонов
13.02.2023

