

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Смирнова Владимира Игоревича
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 Чеврычкиной А.А. посвящена изучению проблемы построения критерии разрушения материалов в условиях неравномерного распределения напряжений и скоростного нагружения.

Во второй главе рассмотрены статические задачи механики разрушения тел с остроконечными и гладкими концентраторами напряжений. Приведен сравнительный анализ эффективности нелокальных критериев прочности (критерий среднего напряжения, критерий граничного напряжения, градиентный критерий), дано сравнение с результатами экспериментов. Предложены модификации известных нелокальных критериев разрушения, выявлены основные физические закономерности поведения хрупких бездефектных сред и тел с макродефектами, позволяющие оценивать предельный уровень внешних воздействий на элементы конструкций.

В третьей и четвертой главах диссертации нелокальные критерии разрушения обобщены на задачи динамики. Теоретической основой исследования служит систематическое использование и обоснование структурно-временного подхода к оценке прочности материалов. На основе указанной концепции в результате динамических копровых испытаний получена связь динамической прочности материалов, в частности АБС-пластика и алюминия, и скорости деформирования образца. Анализ прочности выполнен при различных скоростях приложения внешней нагрузки и температурных режимах испытания. Полученные экспериментальные данные хорошо согласуются с результатами других авторов и со стандартными прочностными характеристиками материалов. Основным результатом здесь можно считать экспериментально-теоретическое определение зависимости динамической прочности конструкционных материалов от скорости деформации.

Научную и практическую значимость имеют полученные автором простые расчетные зависимости для определения пороговых характеристик разрушения, рекомендации по выбору оптимальных параметров импульсного воздействия на материалы с целью их энергоэффективного разрушения, развитая и апробированная схема применения положений структурной макромеханики к анализу инициирования высокоскоростного разрушения сплошных сред.

По работе возникли следующие вопросы, требующие пояснения:

- 1) Во второй главе в качестве результата исследования указано, что «задачи с регулярным и сингулярным полем напряжения должны рассматриваться отдельно друг от друга». Как в таком случае, например, оценивать прочность пластины, ослабленную круговым отверстием и трещинами, выходящими на его контур? Здесь присутствует одновременно и сингулярный и регулярный концентратор напряжений. Такие конфигурации дефектов нередки в элементах конструкций.

- 2) В главе 2 при оценке критической нагрузки в разных задачах задействован один и тот же материал, – ПММА (из работы [88] по списку литературы), – но с различными значениями параметров расстояния d , r_c , δ . Выходит, эти параметры (расстояния) не являются константами материала и подбираются под экспериментальные данные в каждом конкретном случае (таблица1)? Как же тогда прогнозировать прочность элемента конструкции?
- 3) По формуле (2.19) параметр d зависит от высоты балки h (так же, как и максимальное напряжение), то есть не является характеристикой прочности материала. Как же тут спрогнозировать корректный результат (целостность балки)?
- 4) В формуле (2.21) следует учесть, что максимальное напряжение при изгибе зависит от высоты балки. Так, если $\sigma_{\max} < \sigma_c$, то $\delta < 0$? (σ_c – константа материала, а σ_{\max} меняем за счет высоты балки и можем сделать меньше σ_c).
- 5) П.2.5 (выводы): Как же использовать «фиксированный набор параметров», если они определяются из конкретной схемы испытаний при заданной конфигурации тела с концентратором напряжений? Количество таких «наборов» будет расти пропорционально числу рассмотренных задач?
- 6) Неясно, почему библиографические списки русской и английской версии диссертации не совпадают?

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Оценивая работу в целом, следует отметить, что все полученные результаты имеют важное практическое значение в решении проблемы выбора наиболее подходящих критериев прочности материалов и элементов конструкций в условиях ударного и статического нагружения.

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», соискатель Чеврычина 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
доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры "Механика и прочность
материалов и конструкций"
Петербургского государственного
университета путей сообщения



Смирнов В.И.



Подпись руки	<i>Смирнова В.И.</i>
Удостоверяю.	<i>Марсельева С.М.</i>
Документовед отдела кадров сотрудников	<i>Смирнова В.И.</i>
03.07.2023	Г.