

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Куранакова Дмитрия Сергеевича
«Методы граничных элементов и критерии разрушения в трехмерных задачах
зарождения и распространения трещин», представленной на соискание ученой
степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 –
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

В диссертации Д.С. Куранакова рассматриваются задачи определения напряженно-деформированного состояния (НДС) в окрестности отверстий, полостей и трещин, а также исследуются критерии разрушения материала и модели зарождения трещин при неоднородном НДС.

Для решения рассматриваемых в диссертации задач Д.С. Куранаков разработал эффективные модификации метода граничных элементов (МГЭ), в частности, дуальный МГЭ, в котором на поверхности полости решается граничное интегральное уравнение смещений, а на трещине – граничное интегральное уравнение напряжений. В работе предложен новый критерий разрушения материала при неоднородном напряженном состоянии, учитывающий минимальный радиус кривизны поверхности в рассматриваемой точке тела и характерный размер при переходе от хрупкого разрушения к нехрупкому разрушению. На основе предложенного критерия и обобщения известного критерия средних напряжений на трёхмерный случай проведено моделирование зарождения трещин для скважин с перфорацией. Таким образом, диссертационная работа содержит новые результаты.

Актуальность и практическая значимость полученных результатов обусловлена возможностью их применения при добыче нефти и газа в технологиях гидроразрыва пласта.

Достоверность полученных в диссертации результатов подтверждается использованием известных уравнений механики деформируемого твердого тела и удовлетворительным согласованием результатов моделирования и расчетов с экспериментальными данными и аналитическими решениями.

Имеются замечания по автореферату диссертации.

1. Локальная прочность материала зависит не только от минимального радиуса кривизны поверхности тела, но и в общем случае от степени неоднородности напряженного состояния в окрестности рассматриваемой точки тела. Например, при изгибе первоначально прямолинейной балки. В качестве меры неоднородности напряженного состояния в некоторых критериях разрушения используется относительный градиент принятого эквивалентного напряжения. Поэтому можно рекомендовать диссертанту применить градиентный критерий разрушения.
2. В механике деформируемого твердого тела максимальное растягивающее напряжение обычно обозначается символом σ_1 , а не σ_3 , как в автореферате.

Указанные замечания не умаляют значимости проделанной работы и полученных научных результатов, так как первое замечание является рекомендацией для дальнейших исследований, а второе носит редакционный характер.

На основании анализа содержания автореферата, основных результатов и выводов можно сделать заключение о том, что диссертация «Методы граничных элементов и критерии разрушения в трехмерных задачах зарождения и распространения трещин», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 11.09.2021 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Куранаков Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Я, Леган Михаил Антонович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Куранакова Дмитрия Сергеевича, и их дальнейшую обработку.

Ведущий научный сотрудник
лаборатории статической прочности Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГиЛ СО РАН),
д.т.н. по специальности 01.02.06 – динамика, прочность
машин, приборов и аппаратуры

 Леган Михаил Антонович

14.03.2022

ИГиЛ СО РАН
просп. Академика Лаврентьева, д.15, г. Новосибирск, 630090
тел./факс 8 (383) 333-16-12, E-mail: igil@hydro.nsc.ru

Подпись д.т.н. Легана М.А. заверяю:
Ученый секретарь ИГиЛ СО РАН
к.ф.-м.н.



 А.К. Хе

14.03.2022 г.