

Заключение диссертационного совета МГУ.01.14
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «27» мая 2021 г. № 16
о присуждении Ли Кайжуй, гражданину Китайской Народной Республики,
ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Распространение трещины гидравлического разрыва в неоднородных средах» по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела» принята к защите диссертационным советом 16 апреля 2021 года, протокол № 15.

Соискатель Ли Кайжуй, 1989 года рождения, окончил Пекинский университет гражданского строительства и архитектуры в 2011 году, магистратуру в 2014 году. С 01 октября 2016 года до 30 сентября 2020 года обучался в аспирантуре на кафедре газовой и волновой динамики механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедре газовой и волновой динамики механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научные руководители:

доктор физико-математических наук, профессор **Смирнов Николай Николаевич**, профессор кафедры газовой и волновой динамики механико-математического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» и доктор физико-математических наук, профессор **Киселев Алексей Борисович**, профессор кафедры газовой и волновой динамики механико-математического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Кривцов Антон Мирославович – доктор физико-математических наук, доцент, профессор РАН, член-корреспондент РАН, директор высшей школы теоретической механики Санкт-Петербургского государственного политехнического университета Петра Великого;

Осипцов Андрей Александрович – доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией моделирования многофазных систем Сколковского института науки и технологий;

Сахаров Александр Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теории пластичности Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 5 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности:

1. *Акулич А.В., Звягин А.В., Пестов Д.А., Тюренкова В.В., Ли Кайжуй.* Взаимодействие статической трещины гидроразрыва, находящейся под постоянным давлением жидкости, с природным разломом// Математическое моделирование. 2018. №7. С.79–92. Импакт-фактор журнала в базе РИНЦ: 0.684.
2. *Li Kairui, Smirnov N.N., Qi Chengzhi, Kiselev A.B., Wang Mingyang.* An implicit algorithm with fast convergence for evolution of a pre-existing-closed plane-strain hydraulic fracture// WSEAS TRANSACTIONS on MATHEMATICS. 2019. Vol.48. P.359–372. SJR журнала в базе Scopus: 0.360.
3. *Li K.R., Smirnov N.N., Qi C.Z., Pestov D.A., Kiselev A.B.* An approximate analytical solution for hydraulic fracture opening under non-uniform internal pressure// Materials Physics and Mechanics. 2020. Vol.44. P.288–305. SJR журнала в базе Scopus: 0.570.
4. *Li K.R., Smirnov N.N., Qi C.Z., Kiselev A.B., Pestov D.A.* The numerical asymptotic solution to initial condition problem of pre-existing plane-strain hydraulic fracture with fluid lag // Engineering Fracture Mechanics. 2020.

Vol.239: 107296. Импакт-фактор журнала в базе Web of Science: 3.270.

5. *Киселев А.Б., Ли Кайжуй, Смирнов Н.Н., Пестов Д.А.* Моделирование течения жидкости в трещине гидроразрыва неоднородно трещиностойкого пласта в плоско-трехмерной постановке// Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа. 2021. №2. С.15–28. Импакт-фактор журнала в базе РИНЦ: 0.567.

Дополнительных отзывов на диссертацию и автореферат не поступило.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью данных ученых в исследовании задач механики деформируемого твердого тела, а также имеющимися у них научными публикациями по теме диссертации и способностью определить научную и практическую значимость исследования.

Диссертационный совет МГУ.01.14 отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований предложены новая математическая модель и численные решения задач о распространении трещины гидравлического разрыва в пласте, характеризующимся неоднородной трещиностойкостью. Разработанная новая математическая модель и полученные результаты численного исследования могут применяться для моделирования роста плоской трещины гидравлического разрыва с зоной отставания жидкости как в однородной среде, так и в пласте с неоднородной трещиностойкостью в трехмерной постановке.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Полученное автомодельное решение для случая высокого горного давления позволяет преодолевать сингулярность начального условия для модели роста трещины гидроразрыва.

2. Созданный новый алгоритм с быстрой сходимостью и малой вычислительной погрешностью, а также вычислительная программа дают возможность получать численное решение эволюции существующей трещины гидроразрыва с зоной отставания жидкости.
3. Разработанная трехмерная модель распространения плоской трещины гидравлического разрыва в пласте с неоднородной трещиностойкостью и созданная компьютерная программа позволяют описывать распространение трещины в пласте с неоднородными свойствами.
4. Показано, что наличие ослабленных областей способствует росту трещины в этих и примыкающих к ним областях. При этом на форму трещины существенно влияет величина разрыва трещиностойкости между различными областями пласта, а также взаимное расположение областей с неоднородными свойствами.

На заседании 27 мая 2021 года диссертационный совет принял решение присудить Ли Кайжуй ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 12 докторов наук, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 13 , против 0, недействительных голосов 0 .

Зам. председателя

диссертационного совета,

д.ф.-м.н., профессор

Шешенин С.В.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

к.ф.-м.н.

Чистяков П.В.