

СВЕДЕНИЯ О ЛИЦАХ, предоставивших отзыв на автореферат диссертации Байкина Алексея Николаевича «Динамика трещины гидроразрыва пласта в неоднородной пороупругой среде», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

1	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень (с указанием шифра специальности научных работников, по которой защищена диссертация)	Сведения о работе		
			Полное наименование организации	Почтовый адрес (индекс, город, улица, дом), телефон, e-mail	Должность с указанием структурного подразделения
1	2	3	4	5	6
1	Черный Сергей Григорьевич	Доктор физико-математических наук (05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ)	ФГБУН Институт вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук	630090, г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, 6 8(383)330-73-73 E-mail: cher@ict.nsc.ru	Главный научный сотрудник лаборатории математического моделирования ИВТ СО РАН
2	Лапин Василий Николаевич	Кандидат физико-математических наук (05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ)	ФГБУН Институт вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук	630090, г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, 6 8(383)330-73-73 E-mail: cher@ict.nsc.ru	Старший научный сотрудник лаборатории математического моделирования ИВТ СО РАН

д.ф.-м.н., проф. Черный Сергей Григорьевич  
15.11.2016



к.ф.-м.н., Лапин Василий Николаевич  
15.11.2016



## Отзыв на автореферат диссертации

Байкина Алексея Николаевича

«Динамика трещины гидроразрыва пласта в неоднородной пороупругой среде»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Диссертационная работа Байкина Алексея Николаевича посвящена разработке моделей распространения трещин гидроразрыва пласта (ГРП) и исследованию влияния свойств и особенностей пласта на поведение таких трещин. Актуальность работы обусловлена широкой распространенностью ГРП, как метода стимуляции скважин, высокой сложностью и стоимостью его экспериментального изучения, необходимостью адекватного описания механизмов влияния основных параметров процесса на эволюцию трещины. Численное моделирование является наиболее эффективным методом описания поведения трещин ГРП и предсказания результатов применения этого метода для конкретной скважины.

В работе предложен новый подход к моделированию поведения трещин, заключающийся в объединении одномерных уравнений движения жидкости в трещине, двумерных уравнений ее фильтрации в породе и двумерных уравнений деформации породы в единую систему. В рамках разработанной модели получено новое решение, описывающее движение жидкости из породы в трещину и обратно. Показана применимость разработанной модели для изучения влияния таких особенностей пласта как неравномерность напряжений в естественном залегании и неоднородность его фильтрационных свойств на поведение трещины.

По автореферату имеются ряд замечаний

1. На стр. 5 указано, что предложенный в диссертации численный алгоритм, решающий «одновременно двумерные уравнения равновесия и фильтрации и одномерные уравнения движения жидкости в трещине», не требует в отличие от других алгоритмов «дополнительных вычислительных ресурсов». Однако в автореферате не указано, обеспечивает ли использование этого подхода повышение скорости и точности вычислительного эксперимента, и проводились ли исследования, подтверждающие меньшую требовательность предложенного алгоритма к вычислительным ресурсам по сравнению с подходами, используемыми в мировой практике.
2. На стр. 7 сказано: «Достоверность результатов, полученных в настоящей работе, обеспечивается использованием законов механики и определяющих соотношений, устоявшихся в научном сообществе, при выводе математических моделей». Само по себе использование фундаментальных законов механики не обеспечивает достоверности результатов, а является лишь необходимым условием. Достоверность результатов, так же как и «адекватность моделирования случаев с переменным сценарием закачки», про которую говорится на стр. 10, могла бы быть подтверждена сравнением с результатами экспериментов или полевыми данными, но такое сравнение в автореферате отсутствует.
3. На стр. 11 говорится, что закачиваемая в трещину жидкость гидроразрыва имеет одну вязкость, а жидкость, утекающая из трещины в пласт – другую,

совпадающую с вязкостью поровой жидкости. Не понятно, в какой момент от попадания жидкости в трещину до утечки ее в породу меняется вязкость?

4. На стр. 15 исследуется влияние порового давления на геометрические характеристики трещины. При этом проводятся численные эксперименты с различными модификациями модели, а не с различными значениями порового давления. Описанное исследование показывает не влияние порового давления, а влияние способа его учета в различных модификациях модели. То есть такое исследование дает информацию о качестве способов моделирования, а не о физических свойствах объекта исследования.

Выполненная работа удовлетворяет квалификационным требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, в том числе соответствует требованиям п.9 "Положения о присуждении ученых степеней", а её автор Байкин Алексей Николаевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Главный научный сотрудник  
лаборатории математического  
моделирования  
ФГБУН «Институт вычислительных  
технологий Сибирского отделения  
Российской академии наук»  
д.ф.-м.н., профессор

15.11.2016

Черный Сергей Григорьевич

Старший научный сотрудник  
лаборатории математического  
моделирования  
ФГБУН «Институт вычислительных  
технологий Сибирского отделения  
Российской академии наук»  
к.ф.-м.н.

15.11.2016

Лاپин Василий Николаевич

630090 Новосибирск,  
пр. Ак. Лаврентьева, 6  
ИВТ СО РАН,  
Тел. (383)330-73-73  
E-mail: [cher@ict.nsc.ru](mailto:cher@ict.nsc.ru)  
<http://www.ict.nsc.ru/>



Подпись Черного С.Г. и Лапина В.Н.  
заверяю, учёный секретарь ИВТ СО РАН  
к.ф.-м.н. А.А. Редюк  
15.11.2016