

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Буденного Семена Андреевича

«Численное моделирование многостадийного гидроразрыва пласта в горизонтальной скважине»,

предоставленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 – «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Технология многостадийного гидроразрыва пласта (ГРП) является одной из ключевых технологий интенсификации добычи нефтяных и газовых скважин. Ключевым инструментом для проектирования трещин ГРП и оценки притока пластовых флюидов к скважине с ГРП являются методы математического моделирования и вычислительного эксперимента.

В настоящее время существует повышенный интерес со стороны недропользователей и сервисных компаний на развитие новых и улучшение текущих математических моделей трещин ГРП. Качество таких моделей в конечном итоге влияет на успешность проводимых мероприятий на добывающих скважинах и, как следствие, на рентабельность разработки месторождения. Некорректное планирование дизайна ГРП обусловлено с одной стороны недостаточностью исходной информации (профиль упруго-прочностных свойств пласта), невозможностью напрямую определять динамику изменения геометрии трещины в процессе ее роста в окрестности забоя скважины, но также сложностью самой математической модели, описывающей все основные процессы, происходящие при гидроразрыве пласта: сильная нелинейность процессов, необходимость в связанном решении задачи упругости и разрушения и транспорта жидкостей неньютоновской реологии в канале трещины.

Диссертационная работа С.А. Буденного посвящена решению ряда вопросов, связанных с математическим моделированием динамики трещины гидроразрыва пласта. В работе предложена новая математическая модель процедуры многостадийного ГРП, соответствующие вычислительные алгоритмы и программный комплекс. Актуальность работы обусловлена важностью и востребованностью решения прикладной задачи. Новизна диссертационной работы заключается в том, что предложена новая математическая модель, основанная на новом способе расщепления геомеханической и гидродинамической задач в контексте численного моделирования процесса ГРП, предложен подход к неявному учету вязкостной диссипации энергии при росте трещины, отсутствие которой является ключевым допущением некоторых распространенных классов моделей динамики трещины ГРП. Разработанные модели и алгоритмы реализованы в виде комплекса программ, пригодного для анализа задач в реалистичных постановках.

Результаты являются новыми. Достоверность полученных результатов обеспечена корректностью физико-математических постановок задач, обоснованностью разработанных вычислительных алгоритмов и использованных аналитических методов. Полученные в работе результаты

докладывались на конференциях и опубликованы в ряде работ в рецензируемых изданиях, входящих в перечень ВАК.

Судя по содержанию автореферата диссертационная работа Буденного Семена Андреевича выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ N842 24 сентября 2013 г., а ее автор, С.А. Буденный, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 – «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Я, Савенков Евгений Борисович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Буденного Семен Андреевич, и их дальнейшую обработку.

Савенков Евгений Борисович

Уч. степень: Кандидат физико-математических наук

Должность: Ведущий научный сотрудник

E-mail: savenkov@keldysh.ru


Телефон: 8 (499) 220 73 24

Организация: Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук».

Адрес: 125047, Москва, Миусская пл., д. 4

Я, Савенков Евгений Борисович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

«29» ноября 2019г.

 Е.Б. Савенков

Подпись Е.Б. Савенкова удостоверяю.

Ученый секретарь ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

к.ф.-м.н.



 А.И Маслов