

Вх. N 18/22
от 13.05.22

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Бельских Дениса Сергеевича на тему: **«Процесс теплового воздействия на гидратонасыщенную залежь с учетом разложения газового гидрата»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 - Теплофизика и теоретическая теплотехника

Диссертационная работа Д.С. Бельских посвящена исследованию неизотермического фильтрационного течения, возникающего при тепловом воздействии на пористую среду, изначально насыщенную газом и его гидратом. Актуальность темы обусловлена необходимостью моделирования процесса для определения особенностей процесса тепломассопереноса с учетом фазовых переходов, а также применения результатов моделирования в решении практических задач, связанных, например, с добычей газа из залежей, содержащих гидраты. В физико-математической модели автором были учтены параметры, при которых рассматривается случай реального газа, наличие у него неизотермических эффектов, а также возможность движения воды и газа в пористой среде. В используемом алгоритме решения особо выделяется способ расчета значений насыщенностей фаз, а именно гидратонасыщенности. Результаты численных экспериментов показали, что учет параметров теплового воздействия, характеристик пласта может существенно повлиять на разложение газогидрата, которое происходит на фронтальной поверхности, протяженность зоны разложения гидрата в пористом пласте.

Достоверность полученных результатов обусловлена использованием в модели уравнений из механики многофазных сред и термодинамики, сравнением полученного численного решения для давления, температуры и гидратонасыщенности с известными результатами аналитического решения. Результаты численных экспериментов показали, что в расчетах необходимо учитывать свойства реального газа и неизотермические эффекты, что более точно соответствует реальному физическому процессу.

Как результат, считаю, что работа является актуальной, результаты были достаточно апробированы, выводы и заключения обоснованы.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. При сопоставлении результатов численного моделирования с известным аналитическим решением используется терминология «хорошее

согласие» (стр. 12), что не является количественной оценкой. Необходимо привести максимальную погрешность отклонения.

2. Не объясняется установленный в работе эффект – увеличение массового расхода закачиваемого в пласт теплового газа не приводит к увеличению зоны разложения газового гидрата в гидронасыщенной залежи.

Указанные замечания не являются критическими и не влияют на общую положительную оценку работы. Исходя из представленных в автореферате сведений, можно заключить, что диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» постановления Правительства РФ от 24.09.2013 №842, а значит, соискатель Бельских Денис Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Д.ф.-м.н., профессор кафедры строительной механики
Строительный институт ФГБОУ ВО
«Тюменский индустриальный университет»

Мальцева Т.В.
05.05.2022

Мальцева Татьяна Владимировна,
доктор физико-математических наук по специальности
05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ,
профессор по специальности
05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2
Телефон: раб. +7 (3452) 28-39-62,
E-mail: maltsevatv@tyuiu.ru

Я, Мальцева Т.В., согласна на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

Мальцева Т.В.

