

Вх. N19/22
от 13.05.22

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бельских Дениса Сергеевича “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 Бельских Д.С. посвящена теоретическому исследованию неизотермического фильтрационного течения с учетом диссоциации в пористой среде газового гидрата при тепловом воздействии на гидратонасыщенную залежь. Модели разложения газогидратов имеют многочисленные возможности для приложения в газодобыче и экологии, а также при разработке новых технологий использования газогидратов. Основная проблема моделирования процесса воздействия на газогидратную залежь, связанного с созданием как можно более подробной математической модели, сопряжена со значительным объемом анализируемых данных и их сложными взаимосвязями с особенностями процесса разложения газогидратов. При этом часто получается так, что построенная математическая модель является необоснованно упрощенной или наоборот сложной, в результате чего расчеты по подобной модели не будут давать устойчивый прогноз. В связи с этим актуальным становится разработка адекватных математических моделей неизотермического фильтрационного течения с учетом разложения в пористой среде газового гидрата, что и проделано в представленной диссертационной работе.

В диссертации представлено численное исследование на основе построенных математических моделей процесса разложения газовых гидратов при тепловом воздействии на пористую среду, насыщенную в исходном состоянии метаном и его гидратом. Причем при моделировании учтен ряд факторов: движение в пористой среде газа и воды, фазовые переходы, реальных свойства газа, эффекты Джоуля-Томсона адиабатического расширения. Важным и интересным результатом диссертационного исследования, на мой взгляд, явилось обнаружение на основе проделанных вычислительных экспериментов того обстоятельства, что для газогидратов в пористой среде характерен стабильный характер их существования, т.е. протяженность зоны, в которой газогидрат уже разложился, остается относительно небольшой на протяжении значительного интервала времени при варьировании в достаточно широком диапазоне параметров теплового воздействия и исходных параметров пористой среды.

В качестве замечания хотелось бы отметить следующее обстоятельство. При тепловом воздействии на пласт темпы разложения газогидратов могут быть существенно ниже полученных в работе из-за эффекта самоконсервации (аномально низкие скорости диссоциации газовых гидратов вследствие образования прочной корки льда без пор). Было бы полезно представленные численные исследования дополнить за счет учета данного эффекта.

Новизна, достоверность и практическая ценность полученных результатов не вызывают сомнения. Диссертация выполнена на современном научном уровне и является законченной научно-исследовательской работой, в процессе выполнения которой соискатель проявил глубокие знания предмета исследования, высокий уровень теоретической подготовки и умелое владение численным экспериментом и компьютерным моделированием. Автореферат диссертации написан лаконично, с четкой постановкой задач и ясным изложением полученных результатов.

Работа удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель, несомненно, заслуживает присвоения ему искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Я, Мисюра Сергей Яковлевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Бельских Дениса Сергеевича, и их дальнейшую обработку.

Ст.н.с., Институт теплофизики СО РАН,
кандидат технических наук (специальность 01.04.14 –
Теплофизика и теоретическая теплотехника)

Мисюра Сергей Яковлевич
(11.04.2022)

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе» Сибирского отделения Российской академии наук.

Адрес: Россия, 630090, г. Новосибирск-90, просп. Академика Лаврентьева 1

Тел.: 335-65-77

E-mail: misura@itp.nsc.ru

Подпись Мисюры С.Я. удостоверяю
Учёный секретарь ИТ СО РАН

к.ф.-м.н. Макаров М.С.
(11.04.2022)

