

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ РАДИУСА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОЛОСТИ ПРИ ТЕПЛОВом РАЗЛОЖЕНИИ ГАЗОГИДРАТА МЕТАНА

Валеев Д.Ф., магистр, аспирант
Бирский филиал УУНиТ, г. Бирск, Россия

Аннотация. Рассматривается задача о движении фронта разложения газогидрата метана в вертикальном кольцевом канале с погружным трубчатым электронагревателем. Сформулирована математическая модель, включающая уравнения двухфазного потока, условие фазового равновесия и уравнение эволюции радиуса полости. Численное решение реализовано методом Рунге–Кутты с пристрелкой по давлению и явным пересчётом радиуса на каждом временном шаге. Получены зависимости радиуса полости и массового расхода газа от времени при различных мощностях нагревателя и противодавлениях.

Ключевые слова: газогидрат метана, кольцевой канал, фронт разложения, двухфазный поток, численное моделирование.

Введение. Газовые гидраты метана рассматриваются как перспективный источник природного газа [1]. Один из способов извлечения метана — погружение трубчатого электронагревателя (ТЭНа) в цилиндрическую полость, пробурённую в толще гидратного пласта [2]. Тепловой поток от нагревателя вызывает разложение гидрата на стенке полости, в результате чего фронт разложения смещается вглубь пласта, а радиус полости увеличивается со временем.

При моделировании восходящего двухфазного потока в кольцевом канале между ТЭНом и стенкой полости [3] радиус часто считается фиксированным. Для прогнозирования реальной динамики добычи необходимо отслеживать движение границы разложения. Настоящая работа посвящена численному моделированию эволюции радиуса полости на основе уравнения баланса массы гидрата.

Численное моделирование эволюции радиуса цилиндрической полости при тепловом разложении

Автор: Валеев. Д.Ф.

21.04.2026 09:35 - Обновлено 21.04.2026 09:43

...

ПОЛНЫЙ ТЕКСТ ВО ВЛОЖЕНИИ