

СКВАЖИНА ДЛЯ СЪЕМА ТЕПЛА В ГЕОТЕРМАЛЬНОМ ПЛАСТЕ

Алхасова Д.А., Алхасов А.Б., Рамазанов М.М.*

ИПГВЭ ОИВТ РАН, Махачкала, Россия

**alkhasova.dzhamilya@mail.ru*

Скважина для съема тепла с термальной воды имеет протяженный горизонтальный ствол в геотермальном пласте. Такая скважина-теплообменник имеет две колонны труб — наружную и внутреннюю. Вторичный теплоноситель от устья скважины опускается по межтрубному кольцевому пространству и отбирает тепло с горной породы, далее теплоноситель при его прохождении по горизонтальному стволу отбирает тепло с термальной воды и со скелета водовмещающей породы, а нагретый теплоноситель поднимается к устью скважины по теплоизолированной внутренней колонне. Преимуществом системы с такой скважиной является то, что термальная минерализованная вода не поднимается на поверхность, что решает важную проблему утилизации агрессивного отработанного теплоносителя, отсутствует необходимость в обратной его закачке и, самое главное, отпадает необходимость в нагнетательной скважине с привлечением огромных капитальных вложений на ее строительство.

В Северокавказском регионе имеются более 2000 простаивающих скважин на выработанных нефтегазовых месторождениях [1]. Их реконструкция, с разбуриванием и дополнением горизонтального ствола, позволит отбирать тепло непосредственно в геотермальном пласте.

Изучен процесс теплопереноса в скважине-теплообменнике, проведены гидродинамические и тепловые расчеты в вертикальном и горизонтальном стволах скважины и определены оптимальные расходные параметры ее эксплуатации.

Проведено численное исследование влияния естественной конвекции на теплообмен в системе горизонтальная скважина-проницаемая горная порода. Получена зависимость числа Нуссельта от времени для различных чисел Рэлея. Установлено, что вклад конвекции в теплообмен становится значительным для хорошо проницаемого пласта при числе Рэлея порядка единицы и выше. Максимальные скорости конвективного течения при рассмотренных значениях параметров составляют величины порядка 1 м/сут.

-
1. Алхасов А.Б., Алхасова Д.А., Алишаев М.Г., Рамазанов А.Ш., Рамазанов М.М. Освоение геотермальной энергии. М.: Физматлит, 2022. - 320 с.