

Определение параметров теплопереноса для подольско-мячковского горизонта на Звенигородском полигоне

Научный руководитель – Расторгуев Александр Владилинович

Глумов Олег Александрович

Выпускник (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра гидрогеологии, Москва, Россия

E-mail: glum-oleg@yandex.ru

С целью изучения интегральных характеристик параметров теплопереноса подольско-мячковского горизонта на Звенигородском полигоне были организованы и проведены трассерные испытания, предполагающие налив теплового трассера в скважину №32 3-го куста и наблюдение за изменением температуры воды на выходе из откачной скважины №39 3-го куста. При проведении налива фиксировался расход воды, показания термодатчиков в наблюдательных скважинах № 33, 34, 35, 36, 38 на уровнях первых двух зон с повышенной проводимостью (11 и 16 м) и на выходе из откачивающей скважины № 39. После опустошения емкости продолжалось наблюдение за температурой в опытных скважинах до восстановления температуры, близкой к начальной [n1].

Для интерпретации проведенных исследований, была выбрана модель двойной пористости, верифицированная на основе эксперимента по закачке нагретой воды, проведенного в Москве [n2] и определены ее параметры. Проведение математического моделирования теплопереноса было реализовано численно-аналитически, что подразумевает решение фильтрационной задачи на основе суперпозиции скорости фильтрационного потока со скоростями фильтрации, связанными с действиями откачивающих - закачивающих скважин (решение Тейса). Решение задачи теплопереноса проведено методом конечных разностей.

В процессе обработки эксперимента были получены обобщенные значения теплоемкости блоков породы, C (574 ккал/м³/град); коэффициента теплообмена вода - блоки породы, λ (10 - 37 ккал/м³/град/сут); коэффициента, учитывающего форму блока, β (10 - 20); средней мощности блока, m_b (1 - 2 м).

Кроме этого, была изучена чувствительность используемых параметров. Применяемая интерпретация модели двойной пористости довольно чувствительна к изменению параметра теплообмена α , который содержит значения: средней мощности блока породы, коэффициента теплообмена и коэффициента, учитывающего форму блоков, и изменению мощности горизонта, чем к изменению значения теплоемкости блоков породы.

Изучение интегральных характеристик параметров теплопереноса позволяет с большей точностью прогнозировать распространение тепла при проектировании различных установок кондиционирования, тепловых насосов типа «вода-вода», и прочих систем, использующих водоносные горизонты в качестве источника тепловой энергии.

Источники и литература

- 1) Лехов А.В., Экспериментальные исследования и теоретические модели переноса загрязнителя в неоднородных карбонатных пластах, Москва, 2018.
- 2) Расторгуев А.В., Куликова Т.М., Хохлатов Э.М. Исследования теплопереноса в водоносных трещиноватых породах. Водоснабжение, водоотведение, гидротехника и инженерная гидрогеоэкология. Сб. Трудов 13., ЗАО ДАР/ВОДГЕО, Москва, 2012, стр.23-28