

**Стабилизация температурного режима многолетнемерзлых пород вокруг
добывающих скважин**

Научный руководитель – Хрусталеv Лев Николаевич

Шиленков Владимир Васильевич

Студент (магистр)

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

E-mail: striker4308@gmail.com

Все известные до сих пор конструкции скважин, разработанные для эксплуатации месторождений углеводородов в области многолетнемерзлых пород (ММП), вызывают их оттаивание со всеми вытекающими негативными процессами. Исключение представляет конструкция, разработанная на кафедре геокриологии геологического факультета МГУ в 2015 году [1].

Новая конструкция скважины включает в пределах мощности ММП устройство цилиндрической формы - зеротер, которое аккумулирует тепло от транспортируемого продукта, не допуская оттаивание ММП. Температура фазового перехода вещества в зеротере и ММП должна быть равной. Аккумуляция тепла в зеротере происходит за счет оттаивания вещества, после чего оно вновь замораживается. Циклы оттаивания-замораживания следуют один за другим и тем обеспечивается постоянство отрицательной температуры по всей длине скважины в пределах ММП.

Авторы патента [1] не указывают какое именно вещество должно быть в зеротере, а также утверждение об отсутствии теплообмена между скважиной и ММП справедливо только для безградиентного хода температурной кривой в мерзлой толще, что наблюдается редко.

Лабораторные эксперименты позволили найти оптимальное вещество для заполнения зеротера. Водный раствор этиленгликоля обладает наименьшей силой ионного взаимодействия, чем растворы солей и в меньшей степени подвержен метаморфизму при многочисленных циклах оттаивания-замораживания. Кроме того, при добавлении в раствор этиленгликоля гидрогеля позволяет исключить процесс криогенного метаморфизма, что оказалось неэффективным для растворов солей.

Математическое моделирование показало, что роль теплообмена в формировании конфигурации границы талой и мерзлой областей во вмещающих скважину ММП незначительна, а также что теплоток, который идет от скважины и к скважине влияет только на продолжительность циклов «замораживания-оттаивания» раствора.

Источники и литература

- 1) Хрусталеv Л.Н., Чувиллин Е.М., Гунар А.Ю. Устройство для ликвидации тепловых потоков от добывающей скважины в многолетнемерзлые грунты // Патент на полезную модель № 156025, Бюл. № 30, 2015.