

Новая конструкция добычной скважины, не вызывающая оттаивание вмещающих многолетнемерзлых пород.

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 оттаивание ММП со всеми вытекающими негативными последствиями. Исключение представляет конструкция, разработанная на кафедре геокриологии геологического факультета МГУ в 2015 году [2].

Новая конструкция скважины включает в пределах мощности ММП специальное устройство - зеротер, который аккумулирует тепло от транспортируемого продукта недопуская оттаивание ММП. Накапливаемое внутри тепло удаляется холодильной установкой. Зеротер представляет собой цилиндрическую полость заполненную веществом. Температура фазового перехода вещества и ММП должна быть равной. Аккумуляция тепла 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.

Однако авторы не указывают какое именно вещество должно быть в зеротере и кроме того их утверждение об отсутствии теплообмена между скважиной и ММП справедливо только для безградиентного хода температурной кривой в мерзлой толще, что наблюдается крайне редко.

Проведенные исследования позволили устранить эти недостатки и тем сделать возможным применение новой конструкции скважины на практике.

В результате лабораторных экспериментов было найдено оптимальное вещество для заполнения зеротера. Водный раствор этиленгликоля обладает наименьшей силой ионного взаимодействия, чем растворы солей, и меньшей степени подвержен метаморфизму при многочисленных циклах оттаивания - замораживания. Для полного исключения этого негативного процесса в раствор добавляется гидрогель.

Математическое моделирование теплового взаимодействия в системе "скважина - окружающая среда" с помощью программы Qfrost [1] показало, что роль теплообмена в формировании конфигурации границы талой и мерзлой областей во вмещающей скважину породе незначительна.

Источники и литература

- 1) Песоцкий Д.Г. Программа для расчета теплового взаимодействия сооружений с многолетнемерзлыми грунтами Qfrost. Свидетельство № 2016614404. Государственный реестр программ для ЭВМ, 22.04.16.
- 2) Хрусталеv Л.Н., Чувиллин Е.М., Гунар А.Ю. Устройство для ликвидации тепловых потоков от добывающей скважины в многолетнемерзлые породы // Патент на полезную модель № 156025, Бюл. №30, 2015.