

Газопроницаемость мерзлых грунтов

Научный руководитель – Кальберген Роман Губаитович

Агапкин Иван Аркадьевич

Сотрудник

Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия

E-mail: 15331533@mail.ru

Под газопроницаемостью грунтов понимается пропускная способность грунтов сквозь себя газа при наличии перепада давления. В связи с потеплением климата и, как следствие структурных изменений в мерзлых грунтах, изучение газопроницаемости принимает большую актуальность. Существовало мнение, что многолетнемерзлые породы являются естественным флюидоупором, где невозможна миграция газов. Но из-за изменения климата в мерзлых толщах меняется льдистость, в результате чего формируются проницаемые зоны [1].

Методика позволяет определять газопроницаемость грунтов в широком диапазоне температур от +20°C до -8°C. В качестве флюида использовался воздух, динамическая вязкость которого близка к динамической вязкости горючих газов, работа с которыми не безопасна. Например, динамическая вязкость метана $\eta=1028 \cdot 10^{-8} \text{Па}\cdot\text{с}$, а воздуха $\eta=1708 \cdot 10^{-8} \text{Па}\cdot\text{с}$ при температуре 0°C. Установка работает следующим образом. В мерзлотной камере размещен одометр с исследуемым грунтом охлажденный до нужной температуры. Через регулятор давления магистралями подается газ (воздух) в теплообменник, который после охлаждения поступает в образец грунта в одометре. После открытия запорного крана на определенное время, газ, прошедший через образец, поступает в колбу с водой, вытесняя воду в мерную сливную емкость, установленную на технических весах. В нужное время прохождение газов через образец прекращается запорным краном, и по весу отжатой воды в емкость определяют объем газа.

По предложенной методике определено 14 значений эффективной газопроницаемости для мелких песков и 7 для пылеватых песков. В зависимости от льдистости газопроницаемости принимает различные значения. Проведенные исследования показали, что песчаные грунты в определенных условиях залегания проявляют свойства газопроницаемости. Установлено, что основным параметром, от которого зависит газопроницаемость мерзлых грунтов, является степень водо-(льдо)насыщения. Изучение газопроницаемости мерзлых грунтов является важным при моделировании газовыделения для оценки возможности концентрации и миграции газов во вмещающих и перекрывающих породах при изменении геокриологических условий. Такие исследования должны быть важной составляющей инженерно-геологических исследований мерзлых газосодержащих грунтов.

Источники и литература

- 1) 1. Хименков А.Н., Кошурников А.В., Карпенко Ф.С., Кутергин В.Н., Гагарин В.Е., Соболев П.А. — О фильтрации газов в многолетнемерзлых породах в свете проблемы дегазации литосферы Земли и формирования естественных взрывных процессов в криолитозоне // Арктика и Антарктика. – 2019. – № 3. – С. 16 - 38. DOI: 10.7256/2453-8922.2019.3.29627