

О прогнозе изменения гранулометрического состава песчаных грунтов в результате циклического промерзания-оттаивания

Научный руководитель – Николаева Светлана Казимировна

Манухин Илья Владимирович

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия

E-mail: il.hrommann@gmail.com

В связи с возрастающим интересом и количеством государственных инициатив к развитию Арктических территорий Российской Федерации, все чаще начинают вставать вопросы о возведении инженерных сооружений в условиях с очень низкими отрицательными температурами и развитыми криогенными процессами. Одним из таких процессов является циклическое промерзание-оттаивание грунтов, которое зачастую приводит к ухудшению показателей физических и физико-механических свойств грунтов. Данный процесс преимущественно изменяет строение грунтов, за счет формирования и унаследования криогенных текстур, ассоциированных с ними пустот, а также за счет изменения гранулометрического и микроагрегатного составов.

Было выполнено опытное исследование влияния циклического промерзания-оттаивания (далее ЦПО) на гранулометрический состав песчаных грунтов в зависимости от различных факторов. По его результатам был предложен показатель – коэффициент криогенного измельчения (далее ККИ), который позволяет одним числом оценивать последствия воздействия ЦПО на гранулометрический состав песчаных грунтов. По физическому смыслу данный коэффициент показывает количество (%) формируемых обломков за 1 цикл промерзания-оттаивания [1]. Зная его значение, примерное количество циклов в год, срок службы земляного сооружения и закономерности распределения образованных обломков по размерам, можно оценить изменение гранулометрического состава грунтов и, пользуясь опубликованными корреляционными зависимостями, оценить изменение некоторых их свойств.

Такой инструмент может быть полезен при подборе песчаных строительных материалов для земляных сооружений под здания с высоким уровнем ответственности. Для большей достоверности результатов оценки необходима база данных, в которой должен учитываться целый спектр влияющих факторов, таких как температурный режим, различная степень водонасыщения, минеральный состав песков, степень плотности песков, величина физико-химической активности (отражающая наличие и степень развития поверхностных пленок). Альтернативным путем может служить экспериментальное определение ККИ для конкретных песков и использование полученных данных для последующего прогноза. Таким образом, возможно будет определять пригодность песчаных строительных материалов на основании не только экономических показателей, а также с учетом их устойчивости к воздействию циклического промерзания-оттаивания.

Источники и литература

- 1) Манухин И. В., Николаева С. К. Влияние минерального состава, поверхностных пленок и температуры промораживания на дисперсность модельных песков при циклическом промерзании-оттаивании // Арктика и Антарктика. — 2024. — № 4. — С. 81–100.