

**Влияние климатического фактора на свойства мерзлых засоленных грунтов
(район реки Юрибей, полуостров Ямал).**

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

В четвертичное время отмечается несколько эпох похолодания и потепления. Начиная с середины XIX века температуры растут с аномально высокой скоростью, в 10 раз превышающей последний переход от ледниковых эпох к межледниковым. Атмосфера и океан потеплели, объемы снега и льда уменьшились, уровень моря поднялся, и концентрации парниковых газов возросли [2].

На протяжении XXI века в арктических регионах в результате потепления будет происходить деградация вечной мерзлоты. Постепенное повышение температуры будет влиять на физико-механические свойства вечномёрзлых грунтов и, как следствие, они будут терять свою функциональность в качестве оснований сооружений. Особое внимание необходимо уделять мерзлым засоленным грунтам, которые обладают более низкой несущей способностью и более активным протеканием криогенных процессов [1].

Засоленные песчано-глинистые отложения Ямала в районе реки Юрибей формировались без перерыва в осадконакоплении в морских и прибрежно-морских условиях при постоянно меняющихся глубинах моря. Эпигенетическое промерзание отложений началось в условиях мелководья или сразу после выхода поверхности из-под уровня моря [3]. При промерзании грунтов происходило криогенное концентрирование, после которого засоленность увеличивалась сверху вниз по разрезу от 0 до 1%. В результате криогенного концентрирования на глубине 20-23 м сформировался криопэг, грунты в зоне криопэга представлены легкими суглинками с засоленностью 1% и обладают наименьшими прочностными показателями в изучаемом разрезе.

В работе приведены результаты изучения физико-механических свойств разреза мерзлых грунтов среднего Ямала в районе реки Юрибей. Образцы грунтов ненарушенной структуры, отобранные при бурении были испытаны в приборах трехосного сжатия конструкции «ПНИИС» в условиях сложного напряженно-деформационного состояния и температур, соответствующих природному залеганию грунтов. По результатам опытов на трехосное сжатие можно видеть, как с изменением температуры и в зависимости от литологии и степени засоленности будут изменяться прочностные характеристики мерзлых грунтов. Например, в песках с засоленностью 0,001% при повышении температуры с -8 до -3°C сцепление понизится с 2,5 до 1,8 кг/см², при этом сцепление залегающих ниже песков с засоленностью 0,05% при таком же изменении температуры уменьшится с 2,4 до 1,4 кг/см². Величина угла внутреннего трения также понизится с 40° и 39° до 32° и 31° соответственно. Увеличивающаяся сверху вниз по разрезу засоленность значительно понижает значения угла внутреннего трения и сцепления. Таким образом, на глубине 20 м близ криопэга мерзлые засоленные суглинки при температуре -3 °C будут обладать величиной сцепления 0,3 кг/см² и углом внутреннего трения 11 °.

С изменением климата и, как следствие, повышением температуры, мерзлые грунты будут оттаивать и понижать свою прочность. В результате этого мерзлый массив будет

терять свою несущую способность, также будет происходить активация опасных геокриологических процессов (например, термокарста).

Источники и литература

- 1) Аксенов В.И. Засоленные мерзлые грунты Арктического побережья как основание сооружений. М.: «Все в мире строительства». 2008. 361с.
- 2) Кокорин А.О. Изменение климата: обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК. — М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. — 80 с.
- 3) Стрелецкая И.Д., Каневский М.З., Васильев А.А. Пластовые льды в дислоцированных четвертичных отложениях западного Ямала // М.: Криосфера Земли, 2006, т. X, No 2, с. 68–78.