

**Влияние температуры на сопротивление сдвигу гидротермальных глинистых грунтов Паужетского месторождения**

**Научный руководитель – Чернов Михаил Сергеевич**

*Кузнецов Руслан Алексеевич*

*Выпускник (магистр)*

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

*E-mail: ruslanalexeevich@yandex.ru*

Гидротермальные глинистые грунты представляют собой первый от поверхности горизонт в пределах современных термальных полей, распространенный в районах активного вулканизма. Такие глинистые грунты формируются в результате гидротермальных преобразований приповерхностных горных пород при взаимодействии с высокотемпературным флюидом. В естественном сложении грунты характеризуются температурами, достигающими 100 °С и степенью водонасыщения, близкой к единице.

Поскольку глинистые грунты представляют собой высокодисперсные системы, то свойства их во многом будут определяться контактными взаимодействиями между минеральными частицами и водой в порах грунта. При этом температура оказывает существенное влияние на толщину гидратных пленок, формирующихся на поверхности твердых частиц, и вязкость воды. Таким образом, в результате изменения вязкости воды и толщины гидратных пленок под воздействием температуры, свойства грунта так же будут подвержены изменениям.

Для оценки влияния температуры на прочностные свойства грунтов был проведен ряд сдвиговых испытаний при различных ее значениях. Объектом исследования были выбраны грунты Восточно-Паужетского термального поля. Поскольку в естественном сложении эти грунты характеризуются весьма неоднородным строением, для исключения оказания особенностями строения определяющего влияния на свойства из образцов готовились пасты путем растирания, просеивания через сито 1 мм и замачивания до влажности, близкой к влажности верхнего предела пластичности. Подобная методика подготовки образцов позволяет в наибольшей мере исключить влияние остальных факторов и проводить корреляцию прочностных свойств с температурой. Полученные в результате такой подготовки образцы по классификации ГОСТ-25100-2011 соответствуют глинам тяжелым и глинам легким пылеватым мягко- и текучепластичной консистенции.

Проведенные испытания показали, что для гидротермальных глинистых грунтов Восточно-Паужетского термального поля с повышением температуры в диапазоне температур от 20 до 90 °С характерно снижение сцепления. Что объясняется уменьшением толщины пленок связанной воды на поверхности минеральных частиц, сопровождающимся снижением энергии связи между частицами и агрегатами. Изменение угла внутреннего трения с увеличением температуры в обозначенном диапазоне имеет менее однозначный характер. Однако, для всех исследованных образцов характерно увеличение угла внутреннего трения при повышении температуры от 50 до 90 °С. Вероятно, в этом диапазоне температур связанная вода переходит в свободную или толщина пленок связанной воды становится достаточно малой для того, чтобы в ходе сдвига увеличивалось число непосредственно контактирующих частиц и агрегатов, что и повышает трение внутри образца. Также снижение вязкости и перераспределение воды приводит к возможности более быстрой переориентации структурных элементов в зоне сдвига, за счет чего увеличивается площадь контактов между частицами и агрегатами, соответственно, угол внутреннего трения возрастает.