

Влияние повышения температуры от 20 до 80 °С на строение и прочностные свойства модельных образцов глинистых грунтов

Научный руководитель – Чернов Михаил Сергеевич

Кутхуджина Алина Дмитриевна

Студент (магистр)

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

E-mail: kuthudzhinaad@my.msu.ru

Бентонитовые глины благодаря низкой водопроницаемости, способности к сорбции, ионному обмену и набуханию рассматриваются в качестве перспективного материала для создания инженерных барьеров безопасности (ИББ) пунктов захоронения радиоактивных отходов (РАО). При создании ИББ важным аспектом является исследование свойств образцов в модельных условиях захоронения, в том числе при повышенных температурах, которые возникают в связи с тепловыделением при полураспаде радионуклидов. Согласно [1], под воздействием температур свыше 70 °С происходит изменение строения ДЭС, прежде всего, его диффузной части, что приводит к изменению физико-механических свойств глинистого грунта. Характер изменения ДЭС под воздействием повышенных температур провоцирует повышение агрегированности и, как следствие, неоднородности строения, приводящей к ухудшению прочностных свойств материалов. По исследованиям [2] наблюдается увеличение размеров межмикроагрегатных пор и микроагрегатов при повышении температуры.

Были проведены исследования влияния повышения температуры на строение и прочностные свойства образцов на основе глинистых минералов – каолинита и смектита. С целью устранения структурных неоднородностей для исследований были выбраны пасты. Образцы готовились из каолина Просьяновского месторождения и бентонита месторождения 10-й Хутор, при влажности 41% и 64%, соответственно, для получения близких консистенций.

По результатам изучения строения (по данным растровой электронной микроскопии и компьютерной томографии) при повышении температур от 20 до 80 °С было выявлено увеличение размеров структурных элементов за счет их агрегации. У образца бентонита происходило более значительное увеличение агрегированности по сравнению с образцом каолина, что связано с различным строением ДЭС. Обнаружено, что повышение температуры влияет на увеличение ориентированности структурных элементов в плоскости среза. Согласно проведенным испытаниям на одноплоскостной срез, при неконсолидированном недренированном режиме испытания, наблюдалось снижение сдвиговой прочности образцов, что объясняется тепловым преобразованием двойного электрического слоя. В зоне среза микроагрегаты глинистых частиц приобретают ориентировку перпендикулярную прикладываемой нагрузке.

Исследования проводились в рамках государственного задания и с использованием оборудования, приобретенное в рамках реализации Программы развития МГУ имени М.В. Ломоносова.

Источники и литература

- 1) Дерягин Б.В., Чураев Н.В., Муллер В.М. Поверхностные силы. – М.: Издательство Наука, 1987. – 398 с.

- 2) Королёв В.А., Коломенский Е.Н., Соколов В.Н. Влияние температуры на изменение микростроения водонасыщенных глин при их уплотнении //Инженерная геология, журнал АН СССР, 1979, №2, 77–86.