

**Влияние активизации микробного комплекса на прочностные свойства образцов глинистых грунтов**

Левина Татьяна Владимировна<sup>1</sup>, Иванов Павел Владиславович<sup>2</sup>

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия

*E-mail: tlewina@yandex.ru*

Микроорганизмы в грунтах выполняют разнообразные геохимические функции и влияют на формирование и преобразование состава, строения и свойств грунтов [1]. Интерес представляет изучение изменения состава, строения и свойств грунтов при добавлении в грунт раствора глюкозы. Глюкоза - универсальный субстрат для многих видов микроорганизмов, ее можно рассматривать как «модельный» загрязнитель для оценки степени потенциальных изменений характеристик грунта при загрязнении органическими веществами в реальных условиях.

Исследования проводились на образцах на основе юрской оксфордской глины, отобранной с глубин 35-40 м на территории г. Москва (далее «глина»), и аллювиального суглинка с территории Звенигородской биостанции (далее «суглинок»). Образцы формировались на основе грунтов нарушенной структуры при добавлении 2,4% раствора глюкозы в количестве 10% от сухого грунта и воды до достижения оптимальной влажности уплотнения. Смесь уплотнялась при нагрузке 3 МПа в течение 5 минут. Контрольные образцы готовились по такой же методике с добавлением только воды. Образцы хранились в эксикаторе над водой (в воздушно-влажной среде). По срокам (1, 4, 7, 10, 14, 21, 28, 45, 90 суток) определялась прочность образцов на одноосное сжатие с контролем влажности, плотности и других показателей.

После уплотнения прочность образцов на основе суглинка составляла 3,6 МПа, глины - 8,8 МПа. В течение первых 4-7 суток наблюдалось заметное снижение прочности на одноосное сжатие на 25-30% для обоих грунтов (по сравнению с контрольными образцами). Известно, что при добавлении глюкозы микробный комплекс активно развивается, и максимум биомассы достигается на 4-10 день после инициирования сукцессии [3]. Активное выделение углекислого газа при дыхании микроорганизмов, обуславливает рост порового давления. К тому же, выделяемые продукты метаболизма и биомасса формируют биогенные контакты, которые являются достаточно слабыми.

На дальнейших сроках происходит упрочнение как опытных, так и контрольных образцов, к 90 суткам прочность на одноосное сжатие образцов на основе суглинка составляет 6,5 МПа, глины - достигает 12 МПа. Влажность образцов и плотность скелета при этом изменяются слабо. Возможно, упрочнение происходит за счет формирования новых структурных связей и их упрочнения во времени, а также из-за осаждения биогенных цементирующих веществ - кальцита и нерастворимых соединений железа [2].

**Источники и литература**

- 1) Дашко Р.Э. Микробиота в геологической среде: её роль и последствия. // Сергеевские чтения. М.: ГЕОС, 2000. С. 72-77.
- 2) Atekwana Est. A., Werkema D. D., Atekwana El. A. Biogeophysics: the Effects of Microbial Processes on Geophysical Properties of the Shallow Subsurface // Applied Hydrogeophysics. NATO Science Series, Vol. 71, 2006. pp 161-193

- 3) Nottingham A.T. et al., Griffiths H., Chamberlain P.M., Stott A.W., Tanner E.V.J. Soil Priming by Sugar and Leaf-Litter Substrates: A Link to Microbial Groups // Applied Soil Ecology, 42, 2009. pp. 183-190.

**Слова благодарности**

Авторы выражают благодарность научным руководителям С.К. Николаевой и В.Т. Трофимову. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-05-31157 мол\_а