

Создание инженерно-геологической модели марсианского грунта

Научный руководитель – Королёв Владимир Александрович

Шеховцова Анастасия Валерьевна

Студент (бакалавр)

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

E-mail: anastasi@itforb.ru

Исследования Марса актуальны в связи с проблемами при моделировании посадки космических аппаратов. Основным приоритетом в выборе места посадки является безопасность территории, которую определяют физико-механические свойства грунта.

Для этих целей необходимо создание комплексной инженерно-геологической модели марсианского грунта, с соответствующими физико-механическими свойствами. Их создание осложнено трудностью проведения исследований на Марсе и отсутствием марсианского грунта для земных исследований, поэтому возникает необходимость подбора грунта-аналога, изготовленного на основе земных природных и искусственных материалов.

В связи с этим целью настоящей работы является попытка создания инженерно-геологических моделей грунтов-аналогов Марса на основе земных компонентов.

Для реализации поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1) предложить оптимальную для реализации методику создания искусственного грунта-аналога;
- 2) выбрать исходные грунты и материалы, соответствующие предположительному гранулометрическому составу реголита Марса;
- 3) создать грунты-аналоги заданного гранулометрического состава предложенным методом;
- 4) экспериментально изучить физические и физико-механические свойства полученных моделей;

Для подбора необходимого гранулометрического состава грунта-аналога из исходных материалов в настоящей работе использовался метод предельных кривых. В данном методе гранулометрический состав требуемой смеси подбирается на основе анализа соотношения интегральных кривых гранулометрического состава смешиваемых грунтов [1].

За неимением образцов грунта Марса в силу объективных причин, для сравнения были использованы в первую очередь грунты-аналоги американских коллег, а также данные спектрометров и других дистанционных методов исследования [2].

В результате исследования было получено 3 грунта-аналога, имеющие гранулометрический состав характерный для различных районов Марса: Кратер Игл (модель 1) и Долина Арес (модель 2 и 3). При этом за основу были взяты Толбатчинские туфы Камчатки, железистый песок и мелкий песок из Апаринки, по необходимости добавлялись кварцевый и другие пески. В модели 3 вместо туфов были использованы Кошелевские андезиты. Грунты-аналоги, созданные в NASA, основывались на минеральном составе, в отличие от рассматриваемых в данной работе, поэтому данные об их физических и физико-механических свойствах имеют различия.

Источники и литература

- 1) 1. Грунтоведение // Трофимов В.Т., Королёв В. А., Вознесенский Е. А. и др. // Под ред. В. Т. Трофимова, 6-е изд. - М.: Изд-во МГУ, Наука, 2005, с. 1023

- 2) 2. Gregory H. Peters a, William Abbey b, Gregory H. Bearman, et al. Mojave Mars simulant—Characterization of a new geologic Mars analog // *Icarus*, Volume 197, Issue 2, October 2008, Pages 470-479