

**Модели лунного грунта для широкомасштабных натуральных
экспериментальных исследований**

Научный руководитель – Слюта Евгений Николаевич

Маковчук Владислав Юрьевич

Аспирант

Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия

E-mail: makovchuk.vladislav@yandex.ru

Все аналоги и модели лунного грунта изготавливаются, как правило, с целью имитации одного-двух основных свойств, необходимых для исследования, моделирования и проведения экспериментов. Практически невозможно создать на основе земных горных пород полный аналог лунного реголита, соответствующий всем основным свойствам - физико-механическим, теплофизическим, электромагнитным, химическому и минеральному составу. В зависимости от задач исследований и требуемых объемов грунта-аналога применяемые компоненты и технологии его изготовления могут существенно различаться. Так для широкомасштабных натуральных экспериментов, например, для бросковых испытаний и отработки посадки космических аппаратов миссии «Луна», для создания лунодромов с целью испытания самоходных или иных транспортных средств для передвижения по лунной поверхности, для проектирования и испытания элементов лунной инфраструктуры, для разработки и создания технологических комплексов по добыче и обогащению необходимых ресурсов, и т.д., требуются объемы грунта-аналога, измеряемые десятками и сотнями тонн.

При выборе компонентов грунта-аналога для широкомасштабных натуральных экспериментов учитывалось несколько основных требований: а) модель лунного грунта должна имитировать только основные физико-механические свойства; б) составляющие грунта-аналога должны обладать относительно низкой стоимостью и легкой промышленной доступностью в больших объемах; в) изготовление грунта-аналога и его укладка должна проводиться с помощью доступных промышленных методов и инструментов.

В соответствии с исходными требованиями были отобраны следующие компоненты: «Песок шлаковый 0.1-5 мм», «Щебеночно-песчаная смесь 0.1-10 мм», «Шлак гранулированный», «Зола-уноса Черепетской ГРЭС (№1)», «Зола-уноса Черепетской ГРЭС (№2)», «Зола-уноса Рязанской ГРЭС», «Кварцевый песок 0.5-1.0 мм». Товарные названия компонентов даны без изменений.

В качестве испытываемых свойств компонентов определялись следующие физико-механические характеристики: гранулометрический состав, объемный вес, удельный вес, пористость, влажность итд. После тестирования всех исходных образцов на вышеперечисленные свойства производилось их смешивание в следующих пропорциях, взятых по массе: шлак - 33%, зола - 40%, кварцевый песок - 27%. Такое сочетание компонентов позволило получить лунный грунт-аналог с наиболее приближенными к лунному реголиту физико-механическими свойствами.

Оба грунта-аналога достаточно близко соответствуют оригинальному лунному грунту, погрешности в полученных показателях можно считать допустимыми при выборе лунного грунта-аналога для широкомасштабных натуральных экспериментальных исследований.

Благодарности: Исследования были выполнены при поддержке РФФ (проект No. 17-17-01279)