

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛЕАТОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Черкасов Т.И., Ермаченко П.А., Егоров В.Д.

ООО КБ Стрелка, Россия, 119072, Москва, Берсеневская наб., 6с3,
Тел.: +7(926) 989-06-52, E-mail: nlsystym@gmail.com

ФГБОУ ВПО Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) имени М. И. Платова, Россия, 346428, Новочеркасск, ул. Просвещения, 132,
Тел.: +7 (988) 992-73-45, E-mail: neo-ecology@mail.ru
Website: www.neo-ecology.net

НОУ Институт Стрелка, Россия, Москва, 119072, Берсеневская наб., 14, стр. 5А,
Тел.: +7(968) 400-81-02, E-mail: stainwoortsel@gmail.com

Начиная с 70-х годов, в строительной механике разрабатываются алгоритмы для физической симуляции поведения гранул – DEM (Distinct Element Method). Однако, только в недавнее время были проведены натурные эксперименты, подтвердившие жизнеспособность идеи строительства зданий из элементов сложной гранулярной формы. При этом, прогресс в исследованиях во многом обусловлен использованием 7-осевых роботизированных манипуляторов [1].

Индивидуальной особенностью применения алеаторных гранулярных материалов в архитектурной сфере является их отличие от традиционных унифицированных геометрически правильных строительных материалов. Именно отсутствие ограничений по форме материала способно дать необходимую свободу генеративному алгоритму для создания особенно эффективных конструкций с новыми пространственными и эстетическими характеристиками. Тем не менее, до сих пор остаются открытыми ряд вопросов проектирования сложных архитектурных форм.

Основой DEM-симуляции является метод подвижных клеточных автоматов. Он позволяет описать среду материала как набор гранул, взаимодействие которых приводит к эволюции среды и генерации формы [2]. В своей работе мы пытаемся объединить возможности DEM-симуляции с генеративными методами для создания эффективных архитектурных сооружений, что в перспективе может повысить надежность интеграции биологических объектов в конструктивные элементы зданий. Например, при создании комфортной среды обитания для живых организмов в системах вертикального озеленения, или фотобиореакторах с микроводорослями [3].

Литература

1. *Karola Dierichs, Achim Menges* Towards an aggregate architecture: designed granular systems as programmable matter in architecture - Granular Matter, 2016.
2. *Psakhie, S.G., Horie, Y., Korostelev, S.Yu., Smolin, A.Yu., Dmitriev, A.I., Shilko, E.V., Alekseev, S.V.* Method of movable cellular automata as a tool for simulation within the framework of mesomechanics, 1995.
3. *Ermachenko P.A., Buzalo N.S., Perevjazka D.S.* The optimal insolation rate of a photobiological architectural shell for microalgae cultivation / Biophysics March 2016, Volume 61, Issue 2, pp 326–333