

6. Станчин И.М. Проблема использования водных ресурсов в средне азиатском регионе. Сборник “IV международная научно экологическая конференция” – 2015.

7. Станчин И.М. Природно-экономический потенциал Туркменистана Синергия 2016.

8. Кодекс Туркменистана “О воде”. Министерство Адалат Туркменистана, Ашгабат: Туркменская государственная издательская служба, ТДКР №79-2008.

9. Станчин И.М. Водные ресурсы средней Азии; проблемы цивилизованного использования. Агропродовольственная экономика. 2015 № 4.

10. Яковенко Н.В., Алферов И.Н. Гео экологический подход с сохранению и использованию водных ресурсов вода дефицитных регионов “Современные проблемы науки и образования” 2014.

УДК 631.333 –189.2

А.А. Жешко, канд. техн. наук, доцент

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации
сельского хозяйства»*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Ключевые слова: минеральные удобрения, физико-механические свойства, коэффициент внутреннего трения, моделирование методом дискретных элементов.

Keywords: mineral fertilizers, physico-mechanical properties, coefficient of internal friction, modeling by the method of discrete elements.

Аннотация. В статье рассматриваются конструктивные особенности современных технических средств для изучения свойств минеральных удобрений с целью дальнейшего моделирования процессов их внесения методом дискретных элементов.

Summary. The article discusses the design features of modern technical means for studying the properties of mineral fertilizers in order to further model the processes of their application using the discrete element method.

Исследованию физико-механических свойств твердых минеральных удобрений и других сыпучих материалов посвящены работы известных отечественных и зарубежных ученых. Однако появление новых форм как минеральных, так и гранулированных органических удобрений требует уточнения недостающих физико-механических свойств. Кроме того, развитие вычислительных систем компьютерного моделирования раскрывает ранее недоступные способы исследования и проектирования технических средств, в том числе и для внесения минеральных удобрений.

В работе [1] методом дискретных элементов исследованы физико-механические свойства сыпучего материала, особое внимание уделяется определению закономерностей подачи материала шнековым питателем из пирамидального бункера. В частности, определены углы естественного откоса (рис. 1), получены регрессионные модели массового расхода материала, где аргументом являлось время истечения материала.

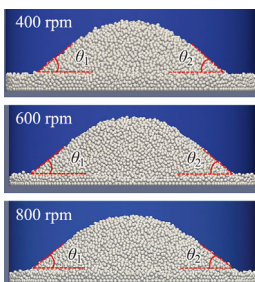


Рисунок 1 – Изучение физико-механических свойств сыпучих материалов методом дискретных элементов

Численные методы использовались в работе [2] для исследования работы катушечного дозатора. Моделирование осуществлялось с использованием системы дискретного моделирования (рис. 2). Для подтверждения полученных результатов использовалась макетная установка, где катушечный дозатор приводился во вращение электродвигателем, а частота вращения регулировалась за счет широтно-импульсной модуляции под управлением микроконтроллера (рис. 2).

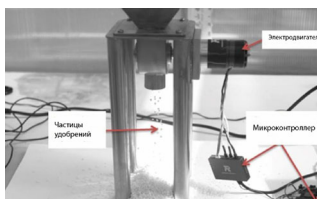
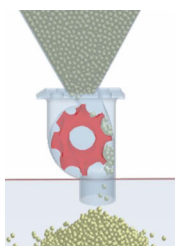


Рисунок 2 – Модель и экспериментальная установка для исследования процессов высева удобрений катушечным дозатором

Для изучения процесса распределения удобрений в почве в работе [3] использовалась геометрическая модель, а также макетная установка для проверки правильности полученных при моделировании результатов. Проведенные исследования позволили получить поверхности оклика и регрессионные уравнения для обоснования расстояния между патрубками.

Обзор и анализ цифровых средств для изучения свойств твердых минеральных удобрений и других сыпучих материалов позволил установить современные тенденции в сфере построения машин химизации земледелия. В связи с развитием вычислительной техники ученые стремятся перевести изучение недостающих физико-механических свойств сыпучих материалов в область построения компьютерных моделей, основанных на методах дискретного моделирования. Такой подход позволяет существенно снизить расходы на разработку и изготовление экспериментальных установок, а для проверки правильности полученных результатов используются макетные модели.

Список использованных источников

1. Kassem, B.E. A Semi-Automated DEM Parameter Calibration Technique of Powders Based on Different Bulk Responses Extracted from Auger Dosing Experiments / B.E. Kassem, N. Salloum, T. Brinz, Y. Heider, B. Markert // KONA Powder and Particle Journal. – 2021. – №. 38. – pp. 235–250.
2. Bangura, K. Simulation analysis of fertilizer discharge process using the Discrete Element Method (DEM) / Kemoh Bangura, Ming Tao, Long Qi // Plos One. – 2020. – p. 1–16.
3. Ding S. Discrete element modelling (DEM) of fertilizer dual-banding with adjustable rates / Shangpeng Dinga, Lu Baia, Yuxiang Yaoa, Bin Yuea, Zuoli Fua, Zhiqi Zhenga, Yuxiang Huanga // Computers and Electronics in Agriculture. – 2018. – №152 (2018). – p. 32–39.

УДК 630.232.32

А.И. Тлишев, канд. техн. наук, профессор,

А.Г. Коновалов, аспирант

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кубанский государственный аграрный
университет имени И. Т. Трубилина»*

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЫКАПЫВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Ключевые слова: саженцы, сеянцы, выкопчная скоба, подкапывающая скоба, посадочный материал, питомник.

Keywords: saplings, seedlings, tree digger, under-cutting clamp, planting material, nursery.

Аннотация: Совершенствование сельскохозяйственных агрегатов, предназначенных для выкопки посадочного материала является ключевым фактором повышения общей эффективности производства в области садоводческой отрасли. Оптимизация и модернизация таких