

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДВИЖЕНИЯ ЗЕРНА В СИСТЕМЕ ОЧИСТКИ И ВЫГРУЗКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

И. А. Баран, В. А. Пигенко

*РКУП «ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике»,
г. Гомель, Беларусь*

В. Б. Попов

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Одной из отличительных особенностей работы зерноуборочных комбайнов является наличие движущейся хлебной массы, проходящей через сложное геометрическое пространство технологического тракта. Исследование модели движения зерна в транспортирующих устройствах (шнеках, элеваторах), исследование загрузки зерна в бункер позволит снизить энергоемкость и повысить производительность за счет подбора рациональных геометрических форм рабочих органов и их режимов работы.

Наиболее важным шагом на пути исследования системы выгрузки и очистки зерна является создание адекватной модели технологической транспортируемой массы, т. е. зерна.

Модель зерновой массы должна реализовывать свойства, характерные именно для сыпучих материалов. Основным отличием сыпучей массы от вязкой жидкости является то, что жидкость в любых состояниях является текучей, и сопротивление перемещению слоев жидкости зависит в основном от вязкости, которое имеет характер скоростного сопротивления. Сыпучие материалы способны находиться в неподвижном состоянии и удерживать сформированные ранее геометрические формы в основном за счет трения между частицами, которое не имеет скоростной зависимости и сохраняется даже при отсутствии скорости.

Рассмотрены различные методы численного моделирования движения сыпучих веществ. Одним из перспективных для данных целей, по нашему мнению, является метод дискретных элементов. Метод дискретных элементов (МДЭ) — семейство численных методов для расчета движения большого числа частиц, таких как молекулы или песчинки. Методы дискретного элемента требуют интенсивной работы процессора ЭВМ. Фундаментальным предположением метода является то, что материал состоит из отдельных, дискретных частиц. Эти частицы могут иметь различные поверхности и свойства. Анализ с помощью МДЭ начинается с помещения всех частиц в конкретное положение и придания им начальной скорости. Затем силы, воздействующие на каждую частицу, рассчитываются исходя из начальных данных и соответствующих физических законов. Метод интеграции используется, чтобы рассчитать изменение в положении и скорости каждой частицы в течение определенного временного шага из законов Ньютона. Затем новое положение используется для расчета сил в течение следующего шага, и этот цикл программы повторяется до тех пор, пока анализ не закончится.

Использование возможностей МДЭ при моделировании сложных процессов движения зерновой массы позволяет получить реальное представление о физических процессах, происходящих внутри исследуемой области, что в свою очередь дает возможность повысить эффективность транспортирующих органов зерноуборочного комбайна. Однако для верификации компьютерной модели необходимо проведение комплекса экспериментальных работ.