

УДК 631.363:636.085.5

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ГРАВИТАЦИОННЫХ СМЕСИТЕЛЕЙ

Я.А. Мирошниченко – аспирант

Научный руководитель:

канд. техн. наук, доцент А.В. Гвоздев

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь

Большая распространенность процесса смешивания сыпучих материалов и многообразие смешиваемых материалов обусловили создание большого количества конструкций смесителей, но, к сожалению, не все они обладают максимальной эффективностью. В то же время отмечается чрезмерное использование энергии на выполнение этого процесса, что обуславливает необходимость снижения удельных энергозатрат на смешивание [1,2,3].

В связи с разнообразием смесительных устройств мы сосредоточимся только на группе смесителей гравитационного типа, которые обладают наибольшим потенциалом с точки зрения энергосбережения [2,3].

Гравитационные смесители традиционно можно разделить на смесители без перемешивающего органа, с неподвижным перемешивающим органом и с подвижным перемешивающим органом.

Гравитационные смесители без перемешивающего органа бывают лотковые и бункерные. Их еще называют смесители пересыпного типа. В них процесс перемешивания осуществляется скольжением тонких слоев сыпучего материала по наклонным лоткам 1 и 2 и стеканием их с лотка на лоток (рисунок 1а) [4]. Преимуществами данных смесителей являются простота конструкции и высокая производительность. Главным недостатком является относительно невысокая однородность готовой смеси и достаточно интенсивная сегрегация смеси при движении по наклонным поверхностям.

К гравитационным смесителям с неподвижным перемешивающим органом относятся ударно-распылительные смесители [1-3], в которых процесс смешивания происходит за счет ударного взаимодействия свободно падающего с наклонных лотков 5 (рисунок 1б) потока сыпучего материала с твердым рассекателем 6.

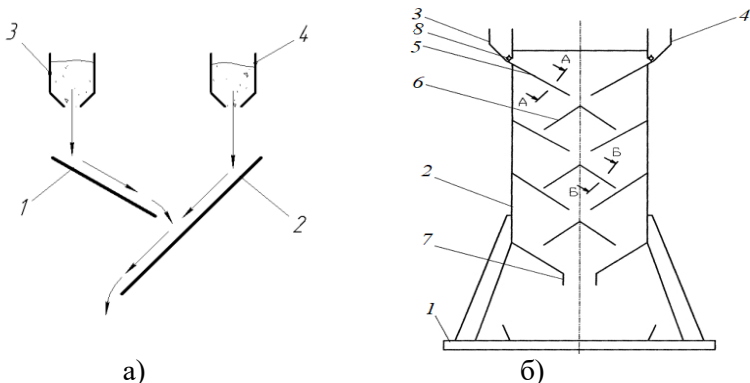


Рисунок 1 - Гравитационные смесители: а) - пересыпного типа; б) - с неподвижным перемешивающим органом

Недостатком данных смесителей является относительно невысокая однородность готовой смеси и достаточно интенсивная сегрегация смеси при движении по наклонным поверхностям.

К недостаткам гравитационных смесителей с подвижным перемешивающим органом можно отнести невысокую производительность, сложность конструкции и дополнительные энергозатраты на привод лотков и вибраторов [3].

Согласно экспериментальным [1] и теоретическим [2] данным эффективность смешивания повышается с увеличением количества пересечений траекторий и встречных движений компонентов.

В связи с приведенными выше аргументами, для повышения эффективности работы, конструкция гравитационного смесителя должна обеспечить:

- создание тонких разреженных слоев сыпучих материалов;
- многократное разделение и смешивание тонких слоев;
- многократное направление тонких слоев навстречу друг другу под большим углом пересечения для наиболее полного взаимного проникновения;
- большое количество пересечений траекторий движения компонентов, для достижения необходимого качества готовой смеси.

На рисунке 2 представлена модель разработанной конструкции энергоэффективного гравитационного смесителя с неподвижным перемешивающим органом, в которой процесс работы происходит пу-

тем разделения-соединения смешиваемой смеси под действием сил гравитации.

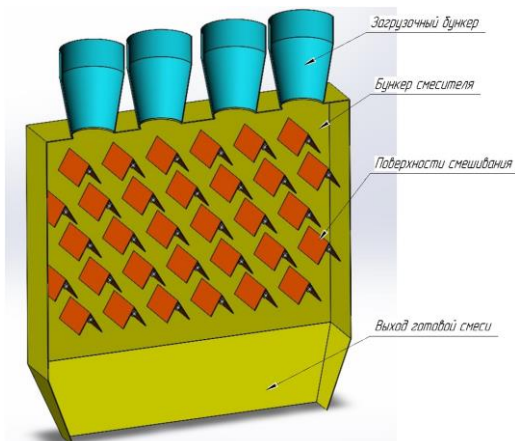


Рисунок 2 – Схема модели смесителя гравитационного типа

Смесь состоит из 2,3 или 4х компонентов, которые загружают в загрузочный бункер, после чего путем соединения-разъединения смеси по наклонным поверхностям бункера смесителя смесь опускается вниз и под действием сил гравитации достигается нужный результат и качество готовой комбикормовой смеси.

Список использованных источников

1. Макаров, Ю.И. Аппараты для смешения сыпучих материалов / Ю. И. Макаров. – М. : Машиностроение, 1973. – 216 с.
2. Долгунин, В.Н. Быстрые гравитационные течения зернистых материалов: техника измерения, закономерности, технологическое применение / В.Н. Долгунин, В.Я. Борщев – Москва: «Издательство Машиностроение-1», 2005. – 112 с.
3. Верлока И.И. Совершенствование процесса смешивания сыпучих материалов в аппарате гравитационного типа: Дис. ...канд. техн. наук. – Ярославль, 2018. – 194 с.
4. Пат. WO 98/34721, IPC6 B01F 5/24, 3/18. Method and apparatus for mixing granular or powdered materials / Davies, Clive Eric. - №PCT/NZ98/00014; 09.02.98; 13.08.98.