

1. Ключков, А.В. Механизация химической защиты растений / А.В. Ключков, А.Е. Маркевич: монография. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. – 228 с.

2. Механизация защиты растений: учеб. материалы / А.В. Ключков [и др.]; БСХА. – Горки, 1999. – 41 с.

3. Теория и практика опрыскивания. Методическое пособие подготовлено ООО «Дюпон Наука и Технологии» при содействии фирмы Lechler в июле – августе 2010 г.

4. Конструктивные особенности опрыскивателей и их влияние на эффективность работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://raspyl.narod.ru/art06.htm>.

УДК 636.084.7

АНАЛИЗ ДОЗАТОРОВ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ КОРМОВ

*Студенты – Репин И.И., МАИ-21;
Тюлькин И.С., МАИ-11з*

Научные

*руководители – Прохоров А.В., к.т.н., доцент;
Ведищев С.М., к.т.н., доцент*

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический
университет», г. Тамбов, Российская Федерация*

В настоящее время, как в России, так и за рубежом, дозирование сыпучих материалов широко используется в комбикормовых производствах, а также в животноводстве при приготовлении полноценных кормовых смесей для животных.

Для осуществления процесса дозирования существует множество конструкций дозаторов, которые отличаются конструктивными решениями [1-16]. Многообразие конструкций дозаторов определяется, тем, что физико-механические свойства сыпучих материалов изменяются в широком диапазоне, а также такими техническими требованиями к дозаторам, таким как простота конструкций, широкий диапазон регулирования производительности, простота настройки на заданную производительность, высокая технологическая надежность, приспособленность к техническому обслуживанию и ремонту и относительно невысокие стоимость, энергоёмкость и металлоёмкость.

Все дозирующие устройства по статистическим характеристикам создаваемых потоков сыпучих материалов можно разделить на два основных вида: порционные дозаторы и дозаторы непрерывного действия.

Дозаторы сыпучих материалов отличаются строением рабочего органа и состоят из: бункера, дозирующего рабочего органа с механизмом привода и выгрузного устройства. Бункер предназначен для хранения определенного запаса материалов и для обеспечения бесперебойной подачи их в дозирующий рабочий орган. Рабочие органы дозаторов предназначены для формирования дозы материала и подачи его к выгрузному окну.

Практически все виды дозаторов, возможно, классифицировать по функциональным, принципом действия, механико-технологическим, конструктивным и др. признакам: по назначению; по принципу действия; по консистенции дозирующего материала; по способу загрузки материала; по типу дозирующих рабочих органов; по принципу выгрузки дозы; по способу регулирования производительности; по виду привода дозирующего элемента.

Классификация дозирующих устройств по конструктивным признакам является наиболее широкой и наиболее существенной и в этом случае характеризует вид движения и тип рабочих органов дозаторов.

Простой конструкцией дозатора сыпучего материала по мнению Завражнова А.И. [7] есть гравитационный дозатор, представляющий в общем виде бункер, в нижней части которого расположен выпускное отверстие с регулируемой заслонкой. Преимуществами таких дозаторов является то, что истечение сыпучего материала в них происходит под действием гравитационных сил и не требуется энергетических затрат для их работы. Недостатками данного типа дозаторов есть большая вероятность сводообразования над выгрузным отверстием, а также зависимость его производительности от высоты слоя сыпучего материала в бункере. Однако, несмотря на несложную конструкцию таких дозаторов, они приспособлены только для дозирования хорошо сыпучих материалов и в случаях, когда не требуется высокая точность дозирования.

К гравитационных дозаторов относятся также устройства, какие состоят из бункеров с горизонтальными днищами, выполненных в виде решет [8]. Такие дозаторы состоят из загрузочной горловины, бункера, который выполнен в виде соединенных шарнирами стенок и решетчатого дна, которое является возбудителем сыпучих материалов, препятствующем сводообразованию.

Барабанные дозаторы [9] отличаются надежностью и простотой конструкции. Такие дозаторы широко применяются в технологических линиях кормоцехов и для выдачи концентрированных кормов коровам на доильных установках. Однако барабанные дозаторы не способны выдавать непрерывные дозы с малой производительностью.

Для дозирования сыпучих материалов широкое применение получили также шнековые дозаторы. Это объясняется тем, что они способны совмещать операции дозирования сыпучих материалов, и транспортировки на определенные расстояния. Но, несмотря на большое разнообразие шнековых дозаторов, в любом дозаторе данного типа можно выделить следующие структурно-конструктивные элементы: приемный бункер, корпус, загрузочное окно, шнек, выгрузное окно, механизм регулирования нормы выдачи. При этом чаще всего применяются конструктивные схемы дозаторов с горизонтальным расположением шнеков [10-12].

Для дозирования сыпучих материалов, которые вводятся в смеси в небольших количествах применяются тарельчатые дозаторы. Например, в комбикормовой промышленности для ввода в комбикорма минеральных, белково-витаминных и других биологически активных кормовых добавок Тарельчатый дозатор [13] состоит из круглого вращающегося диска, установленный под бункером с подвижной манжетой и имеет скребок, который расположен над диском и служит для формирования дозы потока сыпучего материала Тарельчатые дозаторы обеспечивают достаточную точность при относительно небольшой производительности, просты в наладке и обслуживании. Однако они имеют большую металлоемкость и высокую чувствительность к физико-механическим свойствам дозируемых материалов.

Для дозирования полностью однородных сыпучих материалов наиболее часто используются дозаторы с поступательным движением рабочих органов, например, ленточные. Рабочим

органом ленточного дозатора [14] является текстильная прорезиненная лента огибающей два барабана, расположенных на некотором расстоянии. Над лентой размещен бункер заслонкой, которая позволяет регулировать производительность дозатора. Значительные геометрические размеры, большая металлоемкость и энергоемкость делают ленточные дозаторы малопригодными для дозирования сыпучих кормов.

К конструкциям объемных дозирующих устройств непрерывного действия с поступательным движением рабочего органа относятся также скребковые, тросошайбовые, пластинчатые и цепные дозаторы. Эти дозаторы простоты в конструктивном исполнении, герметичны, а также имеют возможность сочетания операции дозирования с одновременной транспортировкой сыпучего материала на значительные расстояния, что позволяет использовать их для раздачи кормов, например, в крупногабаритных птичниках.

К дозирующим устройствам непрерывного действия с возвратно-поступательным движением рабочего органа относятся каретные дозаторы, которые отличаются простотой конструкции и малой энергоемкостью, но возвратно-поступательное движение создает пульсирующий поток материала и его сепарацию.

Наибольший интерес, на наш взгляд, вызывают конструкции дозаторов с возвратно-поступательным движением рабочего органа представляют маятниковые дозаторы, которые в зависимости от выполнения рабочего органа подразделяются на секторные и лотковые [15]. С целью повышения производительности маятникового дозатора авторами [16] предлагается ось качания лотка располагать ниже его рабочей поверхности. При таком расположении оси, центробежные силы, действующие на частицы сыпучего материала, направленные от рабочей поверхности лотка вызывает уменьшение силы трения, которая препятствует движению материала по лотку. С этой же целью рабочая поверхность лотка направлена выпуклостью вверх и в средней части разделена перегородкой. Маятниковые дозаторы в основном используются для дозирования сыпучих материалов при небольших значениях производительности, а в сельскохозяйственном производстве — для дозирования микроэлементов при производстве комбикормов.

1. Каталымов, А.В. Дозирование сыпучих и вязких материалов / А.В. Каталымов, В.А. Любартович. – Л.: Химия, 1990. – 240 с.
2. Оборудование для механической переработки в пищевых производствах: учеб. пособие / [В.Н. Долгунин и др.]. – Тамбов: Изд. ТГУ, 2005. – 80 с.
3. Оборудование для переработки сыпучих материалов: учебное пособие / [В.Я. Борцев и др.]. – М.: Машиностроение, 2006. – 208 с.
4. Шаферман, М.И. Дозирование и смешение ингредиентов комбикормов / М.И. Шаферман. – М.: Колос, 1976. – 243 с.
5. Jenike, A.W. Fließgerechte siloformen für / A.W. Jenike, J.R. Johanson. – Schüttgüter, Aufbereit. – Techn., 1971. – N. 6.
6. Metcalf, J.R. The effect of wall yield on strass in bunker / J.R. Metcalf, J. Rock. – Mech. and Mining Sci. – 1971. – N. 3.
7. Завражнов, А.И. Механизация приготовления и хранения кормов / А.И. Завражнов, Д.И. Николаев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336 с.
8. А. с. № 1434264 СССР, МКИ G 01 F 11/00. Дозатор порошкового материала / Бобряков А.П., Ревуженко А.Ф. (СССР) – №4177952 / 24-24; Заявл. 07.01.87; Опубл. 30.10.88, Бюл. №40.
9. А. с. № 1584849 СССР, МКИ A01K 5/02. Дозатор кормов.
10. Ведищев, С.М. Анализ дозаторов кормов / С.М. Ведищев, А.Ю. Глазков, А.В. Прохоров // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ». 2014. – №1(50). – С. 103–108.
11. А. с. № 292070 СССР, МКИ G 01 F 13/00. Дозатор для порошкообразных материалов / А.А. Цветков, М.Н. Лебедев, Н.Н. Аршанский (СССР). – №1945679; заявл. 06.07.69; опубл. 05.11.71, Бюл. №4.
12. А. с. № 449246 СССР, МКИ G 01 F 11/00. Шнековый дозатор / Д.А. Максимов, М.С. Дунин (СССР). – №1456087; заявл. 06.08.72; опубл. 23.09.74, Бюл. №41.
13. А. с. № 391404 СССР, МКИ G 01 F 11/00. Дозатор непрерывного действия / А.Д. Мышкин, Е.Ф. Акимов, Г. Устинка. (СССР). – №1256743; заявл. 14.06.71; опубл. 09.12.73, Бюл. №31.
14. А. с. № 392543 СССР, МКИ G 01 F 11/00. Дозатор сыпучих материалов / А.Д. Мышкин, Е.Ф. Акимов, Г. Устинка. (СССР). – №1326735; заявл. 10.03.72; опубл. 06.11.74, Бюл. №21.
15. Гордеев, А.А. Классификация дозирующих устройств / Актуальные проблемы исследований в области зоотехнии: / А.А. Гордеев // Сб. науч. трудов ЧСХЫ. Чебоксары: ЧСХЫ, 2000. – С. 155-157.
16. А. с. № 859820 СССР, МКИ G 01 F 11/00. Дозатор сыпучих материалов / Н.Н. Троянов, И.Г. Бойко, И.С. Бабанский (СССР). – №2896672; заявл. 30.01.80; опубл. 10.09.81, Бюл. №32.