

3. Клевцова Т.А., Гвоздев А.В., Мирошниченко Я.А. Роль сепарации зерновой смеси в технологическом процессе производства комбикормов // Университетская Наука. University Science. Минеральные Воды: СКФ БГТУ им. В. Г. Шухова, №2(16), – 2023. – С. 88-91. EDN: IHFZLS
4. Гвоздев А.В., Клевцова Т.А., Мирошниченко Я.А. Обоснование процесса гравитационной сепарации зерна методом моделирования // Вестник аграрной науки Дона. 2023. – Т.16. №4(64). – С. 27-36. DOI: 10.55618/20756704_2023_16_4_32-40
5. Клевцова Т.А., Пупынин А.А. Поиск конструктивных решений дробилок зерна для повышения эффективности дробления // Вестник аграрной науки Дона. 2024. – Т. 17. №1(65). – С. 22–29. DOI: 10.55618/20756704_2024_17_1_22–29.

УДК 631.363.001.5

КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ДОЗАТОРА-СМЕСИТЕЛЯ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ

Гвоздев А.В., к.т.н., доцент, **Голаган А.В.**, аспирант

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь

Большое количество конструкций дозаторов в сельском хозяйстве, перерабатывающей промышленности, комбикормовом и других производствах обусловлено разнообразными требованиями, которые предъявляют к процессу дозирования. Главное требование к дозаторам – это обеспечение точной подачи в смесь заданного по рецепту или технологии количества компонентов с минимальными энергозатратами. Несоблюдение этого требования может снизить качество технологического процесса, питательную ценность продукта, привести к перерасходу дорогостоящих дозируемых компонентов [1, 2].

Поэтому, разработка новых дозирующих рабочих органов, адаптированных к многообразию условий современного сельскохозяйственного производства и работающих на принципах самотечного движения материала под действием гравитационных сил, обладающих минимальными удельными энергозатратами является актуальной задачей.

Исходя из требований к процессу дозирования сыпучих компонентов, на наш взгляд, основными направлениями усовершенствования конструкции дозатора будут:

- улучшение условий заполнения рабочего органа дозатора сыпучим компонентом;
- создание рабочих органов дозаторов, способных превратить плохо текущие корма в текучие;
- создание рабочих органов дозаторов, способных формировать сыпучие материалы в равномерные потоки;
- введение вспомогательных устройств для автоматического регулирования процесса дозирования.

Сравнительный анализ конструкций и принципов действия различных типов дозаторов для дозирования сыпучих материалов показал о перспективности применения дозатора непрерывного действия с цилиндрическим рабочим органом, который позволяет не только дозировать смеси с высокой равномерностью, но и характеризуется сравнительно меньшим удельным энергопотреблением и простотой конструктивного исполнения [1-5].

Основным недостатком разработанного дозатора непрерывного действия с цилиндрическим рабочим органом [4, 5] является то, что он обеспечивает дозировку одного компонента смеси, что снижает его функциональные возможности.

Современные технологические процессы в сельском хозяйстве, перерабатывающей промышленности, комбикормовом и других производствах требуют дозированное внесение многокомпонентных смесей. При смешивании и дозировании многокомпонентной смеси происходит ее сегрегация, что снижает качество дозируемой смеси. Для предотвращения этого процесса применяют загрузку компонентов в порядке уменьшения размера частиц дозируемых компонентов в работающий дозатор-смеситель [6].

Учитывая вышеперечисленные требования, нами разработано конструктивное решение дозатора-смесителя непрерывного действия с цилиндрическим рабочим органом, устраняющее недостатки сегрегации многокомпонентной смеси (рис. 1).

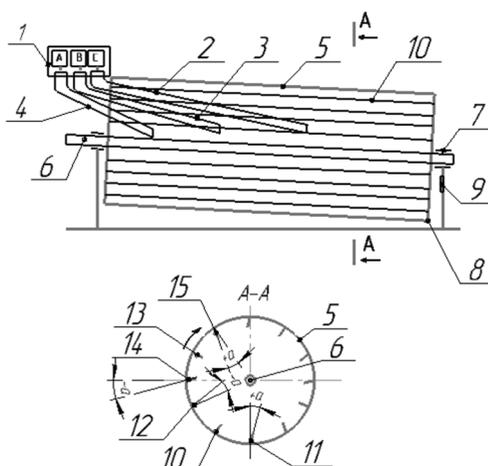


Рисунок 1 – Схема дозатора-смесителя многокомпонентной смеси (обозначения по тексту)

Дозатор - смеситель работает следующим образом. Компоненты комбикорма, помещенные в многосекционный дозатор 1 в порядке уменьшения размера частиц дозируемых компонентов от А до С через загрузочные лотки 2, 3, 4 поступают во вращающийся смесительный канал 5. Смесительный канал 5 выполнен в виде цилиндрического барабана, установленного на валу 6 в подшипниках 7. Компоненты комбикорма попадая в смесительный канал 5 подвергаются механическому воздействию продольных ребер 10. Продольные ребра 10 перемешивают компоненты комбикорма и поднимают его в верхнюю часть смесительного канала 5. При этом, компоненты комбикорма пересыпаясь через края продольных ребер 10, снова оказываются в его нижней части. А так как, соседние ребра 11 и 12 с ребром 10 (аналогично 14 и 15 с ребром 13) установлены с углом установки $\pm\alpha$, равным углу внешнего трения частиц смеси по поверхности ребра то происходит веерное пересыпание перекрестных потоков компонентов смеси, что ведет к повышению равномерности смешивания компонентов дозируемой смеси. Этот процесс перемешивания и веерного пересыпания повторяется многократно. Достигнув нижней части смесительного канала 5, полученный комбикорм дозированно выгружается через окно выгрузки 8. Степень дозирования регулируют изменением угла наклона смесительного канала 5 в сторону окна выгрузки 8 смеси изменением длины упора 9.

Указанное взаиморасположение перемешивающих продольных ребер цилиндрического барабана смесительного канала дополнительно препятствует образованию сегрегации смеси за счет образования разных углов схода компонентов смеси с соседних продольных ребер и образования их перекрестных потоков при смешивании в смесительном канале, что ведет к повышению равномерности смешивания компонентов дозируемой смеси.

Разработанное конструктивное решение дозатора-смесителя позволяет рационально организовать рабочий процесс дозирования различных компонентов комбикормов, а также повысить качество и равномерность смешивания компонентов дозируемой смеси.

Литература

1. Глобин А.Н., Краснов И.Н. Дозаторы: монография // М.: Директ-Медиа, 2016. – 384 с.
2. Селиванов Ю.Т., Першин В.Ф. Расчет и проектирование циркуляционных смесителей сыпучих материалов без внутренних перемешивающих устройств. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2004. – 120 с.
3. Гвоздев А.В. Выбор направления совершенствования технических решений дозаторов сыпучих материалов. / А.В. Гвоздев, Т.А. Клевцова, А.В. Голаган // Техничко-технологическое

обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 154-159.

4. Гвоздев А.В. Обоснование конструкции объемного дозатора непрерывного действия с цилиндрическим рабочим органом. / А.В. Гвоздев, Т.А. Клевцова, А.В. Голаган. // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2023. – С. 103-106.

5. Гвоздев А.В. Дозатор непрерывного действия с цилиндрическим рабочим органом. / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, А.В. Голаган. // Материалы пула научно-практических конференций / Керчь: КГМТУ, 2024. – С. 186 – 191.

6. А.с. СССР № 1326323. В01F3/18. Способ приготовления смеси сыпучих материалов. Бюл. 28. 1987.

УДК 631.362.3

ПРЯМОТОЧНЫЙ ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР

Поздняков¹ В.М., к.т.н., доцент, **Зеленко² С.А.**, к.т.н.

¹Международный университет «МИТСО»,

²Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Повышение качества семенного материала – один из ключевых вопросов в семеноводстве.

На основе анализа литературных и экспериментальных данных [1-3] установлено, что наиболее перспективным способом получения качественного семенного материала, с точки зрения экономической эффективности, является доработка семян путем сортирования их по удельному весу в псевдооживленном слое на машинах вибропневматического принципа действия.

Работа вибропневматического оборудования при сортировании сыпучей смеси основана на принципе избирательного транспортирования отличающихся удельным весом частиц смеси в псевдооживленном слое.

Нами был изготовлен экспериментальный стенд прямоточного вибропневматического сепаратора, обеспечивающий эффективное сортирование семян на фракции, которые отличаются между собой удельным весом в пределах 10-15% [4]. Схема экспериментального стенда представлена на рисунке 1.

В процессе сортирования на вибропневматическом сепараторе семена не травмируются, т.к. обработка производится в псевдооживленном слое, что позволяет при необходимости повторно направлять на сортирование фракцию семян при необходимости.

Производственная апробация разработанного вибропневматического сепаратора на этапе предпосевной подготовки семян проходила:

– на базе участка «Лида» ОАО «Кореличи-Лен» (сорт льна «Левит-1») урожайность льнотресты увеличилась с 30 до 39 ц/га, общий выход льноволокна повысился с 23,51 % до 25,58 %, увеличился выход длинного льноволокна с 5,01 % до 9,33 % по сравнению с контрольным образцом семян (без обработки на прямоточном вибропневматическом сепараторе);

– в условиях ОАО «Дворецкий льнозавод» (сорт льна «Сюзанна») по состоянию на 1.04.2021 г. фактическая наработка прямоточного вибропневматического сепаратора ПВС-500 составила 303 т (2020 г. – 40 т, 2021 г. – 263 т) [2, 3];

– на ЧУП КФХ «Родовое гнездо» урожайность семян рапса сорта «Водолей» увеличилась на 16,5 % по сравнению с исходными семенами (не прошедшими вибропневмосортирование);

– на экспериментальном участке РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (рапс сортов «Неман» (2017 г.) и «Топаз» (2019 г.)) урожайность увеличилась с 26,8 до 30,4 ц/га