

Заключение. Целесообразной является следующая конструкция смесителя: по количеству смешивающих валов – двухвальный; по расположению рабочего органа – наклонный; по способу смешивания – принудительного действия; по типу рабочего органа – комбинированные.

Список использованной литературы

1. Александров, А.И. Совершенствование процессы смешивания при производстве высокоусвояемых комбикормов с мультиферментными комплексами: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12; 05.18.01 / Александров Алексей Ильич. – Воронеж, 2020 – 274 с.
2. Василенко, В.Н. Энерго- и ресурсосберегающие технологии переработки масличных культур: учебное пособие / В.Н. Василенко, Л.Н. Фролова, И.В. Драган. – Воронеж, 2015. – 172 с.
3. Ревякин, Е.Л. Опыт освоения технологий и оборудования для внутрихозяйственных комбикормовых предприятий / Е.Л. Ревякин, В.И. Пахомов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 128 с.
4. Техническое обеспечение животноводства : учебник для вузов / А.И. Завражнов, С.М. Ведишев, М.К. Бралиев, А.В. Китун, В.И. Передня, Н.Н. Романюк, В.А. Бабушкин, В.Ф. Федоренко ; Под редакцией академика РАН А.И. Завражнова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 516 с.
5. Технологии для комбикормовой промышленности. Каталог Buler. Schweiz.- 2006 – 15 с.
6. Технологии и оборудование для производства премиксов. Каталог Van Aarsen Holland. – 2005. – 10 с.
7. Технологическое оборудование и поточные линии предприятий при переработке зерна учебник / Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Веденеев, А.Е. Яблоков, I и III части под. ред. Л.А. Глебова, II часть под. ред. А.Б. Демского. – М.: Дели Принт, 2010. – 696 с.
8. Шаршунов, В.А. Машины и оборудование для производства комбикормов: Справочное пособие [текст] / В.А. Шаршунов, А.В. Червяков, С.А. Бортник, Ю.А. Пономоренко. – М.: Экоперспектива, 2005. – 487 с.

УДК 631.363

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЛОЩЕНИЯ ЗЕРНА ЗА СЧЁТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ПЛОЩИЛКИ

**А.Д. Герасименко, аспирант, П.А. Патрин, канд. техн. наук, доцент,
Д.С. Рудаков, учебный мастер**

*ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»,
г. Новосибирск, Россия.*

Аннотация: Высокая стоимость комбикормов заставляет производителей животноводческой продукции искать способы эффективной подготовки зерновых кормов и экономного их расходования на предприятии. Достичь это возможно, за

счёт использования рациональных технологий приготовления сбалансированных зернокармальных смесей с максимальным усвоением питательных веществ. Разрушение оболочек зерна и крахмальных зёрен эндосперма плющением, а так же большая поверхность хлопьев обеспечивают высокую усвояемость корма. Однако отсутствие надёжных плющилок, сдерживает применение этой технологии.

Abstract: The high cost of compound feeds forces producers of livestock products to look for ways to effectively prepare grain feeds and economically spend them at the enterprise. It is possible to achieve this through the use of rational technologies for the preparation of balanced grain-feed mixtures with maximum absorption of nutrients. The destruction of the grain shells and starch grains of the endosperm by flattening, as well as the large surface of the flakes ensure high digestibility of the feed. However, the lack of reliable flatteners hinders the use of this technology.

Ключевые слова: Вальцовые плющилки, зерновая смесь, условия захвата, деформация зерна.

Key words: Roller flatteners, grain mixture, capture conditions, grain deformation.

Введение. Основной целью подготовки зерновых кормов и их смесей является максимальное разрушение оболочек и крахмальных зёрен каждой зерновки. В первую очередь такая подготовка необходима для молодняка сельскохозяйственных животных, у которых система пищеварительного тракта слабо адаптирована к перевариванию растительных кормов. На практике используют различные способы: механические, тепловые, химические и биологические. Сравнительные исследования удельных затрат при росте привесов в 1 % показали, что среди тепловой обработки наименьшие удельные затраты имеет пропаривание с плющением, среди механической обработки – плющение [1, 2.]. Это объясняется тем, что в процессе плющения максимально разрушается связь оболочки с зерновкой, увеличивается поверхность хлопьев, а разрушение крахмальных зёрен эндосперма придаёт хлопьям пористое строение. Всё это способствует интенсивному проникновению ферментов желудочного сока во внутрь хлопьев, что обеспечивает максимальное переваривание питательных веществ.

Основная часть. Однако широкое использование технологий приготовления комбикорма с плющённым зерном; плющённой консервированной зерновой смеси и т.д сдерживается отсутствием надёжных отечественных плющилок [3].

К основным недостаткам выпускаемых вальцовых плющилок можно отнести:

- высокие распорные усилия вальцов, из за малого контакта зерна с ними, ведут к увеличению энергозатрат;

- для решения компромиссной задачи между условиями захвата частиц и качеством готового продукта необходимо калибровать зёрно по размеру, использовать вальцы соответствующего диаметра и т.д.;

- малое время воздействия вальцов на зерно вызывает ударные деформации, что приводит к дроблению зерна и разрушению хлопьев;

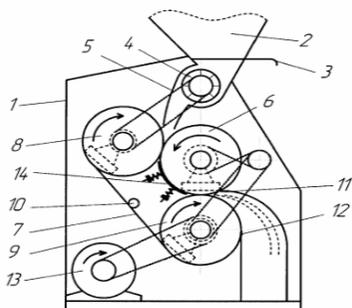


Рисунок 1 – Конструкция двух ступенчатой вальцово-ленточной плющилки:

- 1 – рама; 2 – питательный бункер; 3 – регулировочная заслонка;
- 4 – питающий валец; 5 – криволинейная, направляющая пластина;
- 6 – верхний основной валец; 7 – лента; 8 – верхний боковой валец;
- 9 – нижний валец; 10 – натяжное устройство ленты; 11, 12 – очищающий нож;
- 13 – электродвигатель; 14 – прижимная пластина.

- непригодны для плющения зерновой смеси, с широким диапазоном размера частиц.

- в двух ступенчатой вальцовой плющилке при плющении влажного зерна происходит забивание предварительно расплющенным зерном в первой ступени, пространства между криволинейной направляющей пластиной и основным вальцом, вследствие чего технологический процесс нарушается.

В связи с этим основными исходными требованиями к процессу плющения зерна и зерновой смеси являются:

- обеспечение качества готовой продукции согласно зоотехническим требованиям;

- обеспечение надёжного захвата зерна не зависимо от диаметра вальцов и физико-механических свойств частиц – влажности и размера;

- иметь возможность снижать распорные усилия вальцов и ударные деформации зерна;

- иметь возможность регулировать производительность плющилки за счёт увеличения скорости рабочих органов, а не их габаритов.

Учитывая недостатки выпускаемых вальцовых плющилок и исходные требования к процессу плющения зерна нами предложена конструкция двухступенчатой вальцово-ленточной плющилки [4]. Отличительной особенностью предложенного устройства является использование тонкослойной ленты, позволяющей создать рабочие зоны: подвода зерновки к рабочей поверхности основного вальца, при этом в результате нормального давления последнего на зерновку происходит частичная деформация ленты, обеспечивая этим её надёжное защемление с последующей деформацией первой парой вальцов; зону непрерывного мягкого режима плющения зерна между поверхностью основного вальца и лентой, обеспечивая их выравнивание по толщине перед подачей в зону второй ступени плющения.

Предварительные исследования подтвердили соответствие этой конструкции исходным требованиям к процессу плющения зерна и зерновой смеси.

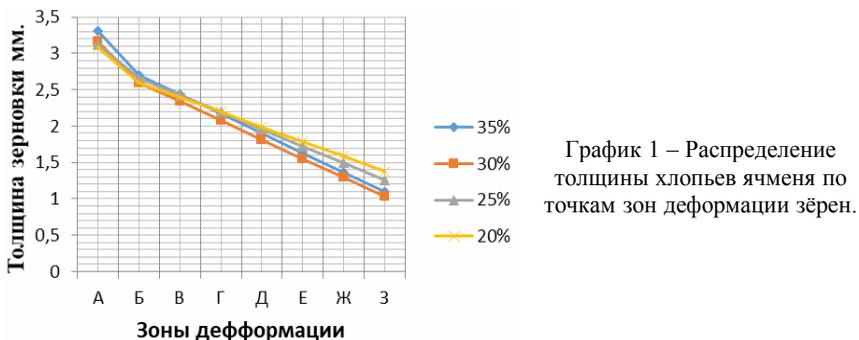


График 1 – Распределение толщины хлопьев ячменя по точкам зон деформации зёрен.

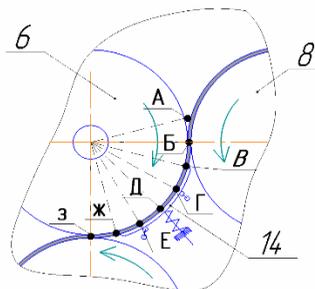


Рисунок 2 – Точки зон деформации зёрен ячменя.

Анализ графика 1 показывает, что в предложенной конструкции плющилки значительно увеличивается время плющения зерновки и обеспечивается мягкий режим деформации зерна в межступенчатой зоне плющения, что позволяет значительно снизить распорные усилия между вальцами, ударные нагрузки на зерновку и сохранить цельность хлопьев.

Список использованной литературы

1. Патрин П.А., Рудаков Д.С., Кондратов А.Ф., Поликарпов В.С., Способ производства зернокармливых смесей для животноводства. Патент №2490860 Российская Федерация / заявл. 16.12.2011; опуб. 16.08.2013.
2. Патрин П.А., Кондратов А.Ф., Пшенев Е.А., Рудаков Д.С. Производство зернокармливых смесей в условиях Сибири//Сиб. Весн. с-х. наук. – 2016. – №1. – С. 23–29.
3. Афанасьев А, Остриков А., Василенко В. : Линия по производству комбикормов с плющенным зерном // Комбикорма № 11. 2013г. С. 43–50.
4. Патрин П.А., Герасименко А.Д., Патрин В.А. и др. Трёхвальцоваяплющилка зерна и зерновых смесей. Патент R.U. № 2757116 С1 МПКВ02С 4/06.

УДК:636.2:681.7

ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТОД БЕСКОНТАКТНОЙ ОЦЕНКИ МАССЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

И.И. Гируцкий, д-р техн. наук, профессор,

С.И. Немирович магистр техн. наук, ассистент.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь
Nemirovich_S_I@mail.ru*

Аннотация: Данная статья о бесконтактном измерении массы крупного рогатого скота и возможностях данной методики.

Abstract: This article is devoted to contactless measurement of cattle mass and the possibilities of this method.

Ключевые слова: Масса, КРС, оптико-электронный метод, нейронные сети.

Keywords: Mass, cattle, optical-electronic method, neural networks.

Введение. Измерение массы и оценка суточного прироста КРС являются важными параметрами при работе с дойным стадом. По суточной массе можно оценивать суточный прирост и судить о состоянии коровы в целом. Развитие современных цифровых технологий и снижение цены на оптическую технику дало толчок к развитию оптико-электронных методов измерения массы животных, что, в свою очередь, приводит к уменьшению трудозатрат и улучшению технологического процесса. Подобные системы самостоя-