

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНОЙ РАЗРАБОТКИ ДРОБИЛКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Гаврилов Н.В. – к.т.н., доцент, Костанайский государственный университет имени А. Байтұрсынова

Жумағалиева А.Н. - магистрант, Костанайский государственный университет имени А. Байтұрсынова

В статье рассмотрены основные задачи исследований - разработка средств приготовления кормов для ферм и комплексов крупного рогатого скота. По результатам анализа конструкций молотковых дробилок, их рабочих органов, составлена классификация.

Предложено краткое описание предлагаемой разработки. Назначение молотковой дробилки - измельчения зернового материала до необходимого по зоотехническим требованиям размера частиц готового продукта. Молотковая дробилка отличается высокой надежностью, простотой конструкции и малыми габаритами, невысокими затратами труда и материальных средств. По пропускным способностям она соответствует объему работ характерному для сельскохозяйственных предприятий и подсобных хозяйств. Предлагаемый вариант не является окончательным. Разработка предназначена к внедрению в хозяйствах, имеющих как малые, так и большие объемы производства.

Выявлены отличия предложенных решений. Существующее решение - молотковая дробилка «Доза» фирмы «ДОЗА-АГРО», имеющая более высокие энергозатраты и неравномерность измельчения материала.

Предлагаемая разработка выгодно отличается от существующих конструкций следующими характеристиками: высокой надежностью, мощностью, соответствующей объему работ, как малых, так и крупных хозяйств, простотой конструкции, относительно низкой ценой, возможностью самостоятельного демонтажа и дальнейшего обслуживания.

Капитальные вложения при внедрении в производство связаны с изготовлением опытного образца.

Ключевые слова: кормоприготовление, процесс дробления зерна, дробилка, качество измельчения, повышение производительности.

FEATURES OF CONSTRUCTIVE DEVELOPMENT OF CRUSHER FOR CROPS

Gavrilov. N. - Ph.D., Associate Professor, Kostanai State University named after A. Baitursynov
Zhmagalieva A. - the undergraduate, Kostanai State University named after A. Baitursynov

The article describes the main objectives of research i.e development funds prepare feed for farms and complexes of cattle. According to the analysis of structures hammer mills and their working groups there were composed classification.

Article offers a brief description of the proposed development. Appointment of a hammer mill - milling grain material to the desired zootechnical requirements for the particle size of the finished product. Hammer crusher is characterized by high reliability, simple design and small size, low cost of labour and material resources. Also it corresponds to the volume of work which characteristic of agricultural enterprises and farms. The proposed option is not final. The development is designed for implementation in households with both small and large production volumes.

Differences in the proposed solutions. There is a solution – Hammer mill "DOZA" of the firm "DOZA-Agro", which has a higher energy consumption and unevenness of grinding material.

The proposed development favourably differs with existing structures by the following characteristics: high reliability, power corresponding to the volume of work, both small and large farms, simple design, relatively low cost, the possibility of self-dismantling and further service.

Capital investments in the implementation of production associated with the manufacture of the prototype.

Keywords: feed preparing, process of crushing the grain, crusher, quality grinding, improving productivity.

ДӘНДІ ДАҚЫЛДАРДЫ ҮГІТКІШТІ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЖАСАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Гаврилов Н.В. – т.ғ.к., доцент, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Жумағалиева А.Н. - магистрант, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Мақалада бастырғышты үгіткіш пен оның жұмысшы мүшелерінің құрылымын саралау нәтижелері бойынша сыныптау жүргізілген.

Ұсынылған зерттеменің қысқаша сипаттамаса келтірілген. Бастырғышты үгіткіштің атқаратын қызметі- дәнді дайын өнім бөлшектерінің өлшемдеріне дейін зоотехникалық талаптарға сай үгіту. Бастырғышты үгіткіш жоғары сенімділігімен, құрылымының қарапайымдылығымен және шағын аумағымен, еңбек шығыны мен материалдық қаражаттың аздығымен айрықшалаынады.

Өткізу қабілеті бойынша ол жұмыс көлемі жағынан ауыл шаруашылық кәсіпорындар және қосалқы шаруашылықтарға сай келеді. Ұсынылған нұсқа соңғы емес. Зерттеме шағын көлемді де, сол сияқты үлкен көлемді де өндіріске арналған.

Ұсынылған шешімдерінің ерекшеліктері айқындалған. Таңдалған шешім - «ДОЗА-АГРО» фирмасының «Доза» бастырғышты үгіткішінің энергия шығыны өте жоғары және үгітілген материал әрқелкілігі. Ұсынылған зерттеме қолданыстағы құрылымдардан келесі сипаттамаларымен тиімді айрықшалаынады: шағын және ірі шаруашылықтардың сәйкес жұмыс көлеміне сенімділік пен қуат жоғары, құрылым қарапайым, баға төмен, өздігімен бөлшектеуге және қызмет көрсетуге мүмкіндік бар.

Өндіріске енгізу кезендегі күрделі қаражат тәжірибелік үлгіні дайындаумен ғана байланысты.

Негізгі ұғымдар: азық дайындау, дәнді үгіту процесі, үгіткіш, бастырғыш, майдалағыш үгіткіш сапасы, өнімділікті көтеру.

Качество подготовки кормов к скармливанію влияет на показатели работы животноводческих ферм и комплексов. Использование в рационах комбикормов, сбалансированных по питательным веществам, позволяет получить повышение продуктивности животных на 11...13%, а при обогащении рационов биологически активными веществами (аминокислотами, микроэлементами, антибиотиками и т.д.) продуктивность возрастает на 20...30%.

Приготовление комбикормов в хозяйствах является экономически выгодным:

- снижаются транспортные перевозки как внутрихозяйственные, так и внешние;
- максимально используется собственная кормовая база;
- появляется возможность изменения состава комбикорма и его суточной потребности.

Многие хозяйства используют малогабаритные блочно-модульные комбикормовые установки. Но их рабочий процесс требует совершенствования, направленного на снижение энергоемкости и повышение качества готового продукта.

При измельчении зернового сырья применяют различные по конструкции молотковые дробилки (рисунок 1). При тонком измельчении эти дробилки дают около 30% пылевидных фракций, при грубом измельчении – около 20 % недоизмельченных частиц [1, с. 40].

Ряд ученых Горячкин В.П., Макаров И.В., Алешкин В.А., Елисеев В.А., Мельников С.В., Плохов Ф.Г., Леонтьев П.И., Рошин П.М., Сыроватка В.И., Хусид С.Д., Гернета М.М. и другие авторы в теории и на практике добились снижения энергозатрат на процесс измельчения и выравнивания крупности конечного продукта путем применения многоступенчатых схем измельчения зернового продукта с промежуточным отбором готового продукта. При этом однородность корма по массовому составу, по исследовательским данным, улучшается на 12%, удельные энергозатраты снижаются на 11...13% [2, с. 50].

Целью настоящего исследования, проводимого на инженерно-техническом факультете КГУ имени А. Байтурсынова, является создание простой и надежной дробилки зерна, способной улучшить процесс однородности корма, повысить производительность, в сравнении с аналогом (молотковой дробилкой «Доза», фирмы «ДОЗА-АГРО»).

Гипотеза исследований: повышение производительности процесса измельчения зернового материала, однородности выходной массы при установке на рабочий орган (молоток) дополнительного элемента (измельчителя, предположительно треугольной формы).

Разрабатываемую дробилку зерновых культур планируется устанавливать в технологической линии для получения комбикорма. При разработке конструкции были использованы технические решения патентов [3, 4, 5] и результаты вышеуказанных исследований.

Устройство дробилки показано на рисунке 2.

Корпус 1, согласно рисунка 2, представляет собой сварную конструкцию с прикрепленной сверху плитой 8 для установки привода 14, распределителя 10, механизма подъема сита 9 и двух фильтров 12.

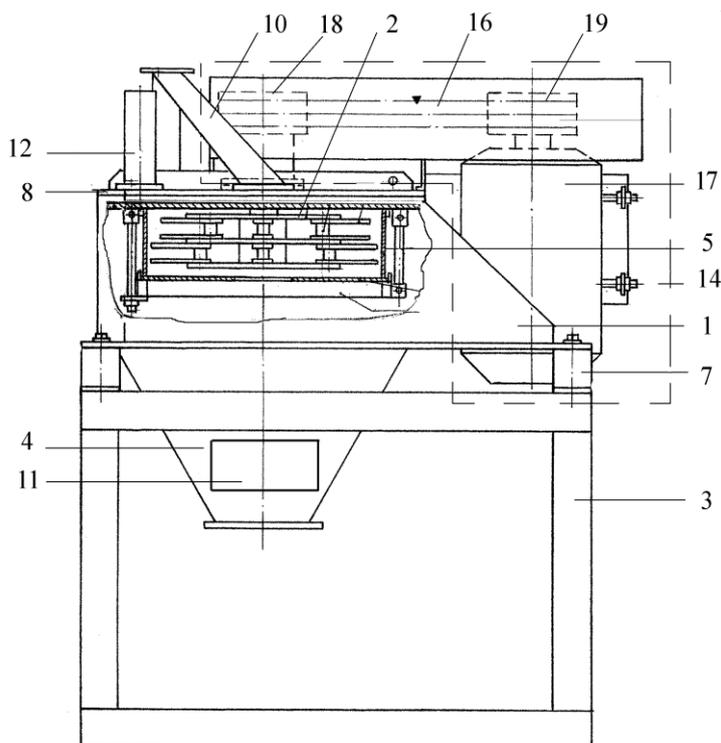


Рисунок 2 – Дробилка зерна молотковая

1- корпус; 2- ротор; 3- основание; 4- воронка; 5- сито; 6- кронштейн; 7- амортизатор; 8- плита; 9- механизм подъема сита; 10- распределитель; 11- люк; 12- фильтр; 14- электропривод; 15- выключатель конечный; 16- клиноременная передача; 17- электродвигатель; 18, 19- шкивы.

Сито 5 представляет собой съемную корытообразную сварную конструкцию, которая имеет верхнюю цилиндрическую часть и нижнюю – плоскую. В их поверхностях сделаны отверстия для сепарирования измельченных частиц зерна.

Механизм подъема сита 9 выполнен в виде трособарабанной конструкции с дисковым фиксатором подъема кронштейна 6, на котором установлено сито 5.

Распределитель 10 представляет собой сварное соединение, которое выполнено в виде обратного тройного ввода, обеспечивающего разделение основного потока зерна на три части.

Конечный выключатель 15 предназначен для отключения цепи управления электродвигателями при открытой дверце корпуса 1.

Схема работы дробилки зерна представлена на рисунке 3.

Зерно поступает в приемную воронку 4 питателя 2, минуя ручную задвижку 5, шнеком 6 подается к выгрузному патрубку с решеткой 7, где производится задержание крупных кусковых включений. При накоплении они сдвигаются к окну и попадают в рукав 8. Зерно просыпается сквозь решетку 7 и попадает в сепаратор магнитный 3 на конусную часть магнитной головки 9, где производится задержание ферромагнитных примесей. Затем зерно падает вниз на отражатель 10, соприкасается с магнитной головкой 9. Так производится двукратная сепарация зерна от ферромагнитных примесей.

Очищенное зерно поступает в дробилку 1 через распределитель 11. Распределитель разделяет поток зерна на три части и направляет в зону действия молотков ротора 12. Ротор 12 ограничен с трех сторон ситом 13. В этой зоне зерно измельчается на частицы и воздушным потоком, создаваемым ротором, частицы выносятся в заситовое пространство, теряют скорость и оседают в воронке 14.

Из воронки 14 измельченное зерно удаляется транспортером, не входящим в состав дробилки. Регулировка подачи зерна производится с помощью изменения частоты вращения шнека 6 питателя 2 [2, с. 38].

Базовая молотковая дробилка зерна, типа ДДМ, имеет низкую производительность и качество измельчения.

Для улучшения технических характеристик произвели модернизацию рабочего органа дробилки – ротора (см. рисунок 4), которая позволит повысить производительность.

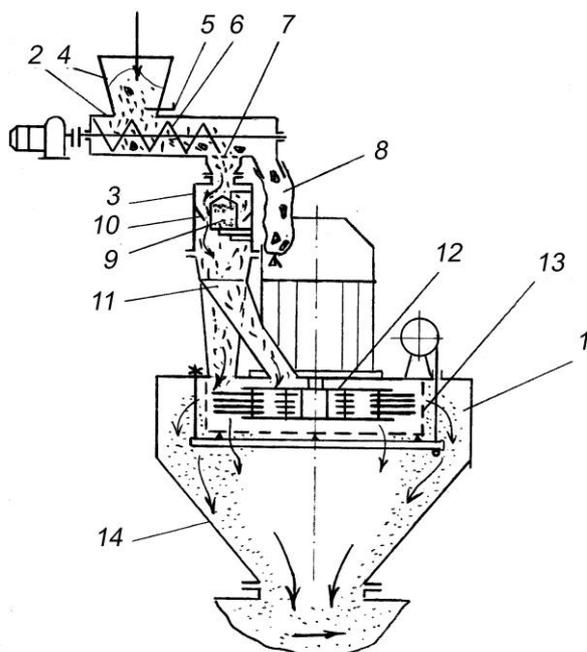


Рисунок 3 – Схема работы дробилки зерна

1- дробилка; 2- питатель; 3- сепаратор магнитный; 4- воронка; 5- задвижка; 6- шнек; 7- решетка; 8- рукав; 9- магнитная головка; 10- отражатель; 11- распределитель; 12- ротор; 13- сито; 14- воронка.

Модернизация конструкции рабочего органа дробилки заключается в установке дополнительных дисковых измельчающих элементов 1 (треугольной формы) на молотки ротора 2 (см. рисунок 5).

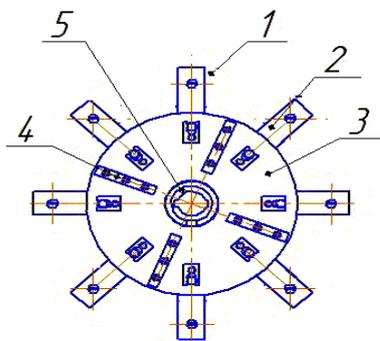


Рисунок 4 – Схема ротора молотковой дробилки

1- измельчитель; 2- молоток; 3- диск; 4- бич; 5- цапфа.

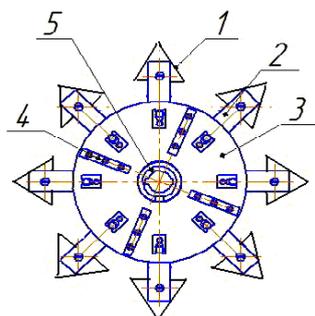


Рисунок 5 – Схема модернизированного ротора молотковой дробилки

1- измельчитель; 2- молоток; 3- диск; 4- бич; 5- цапфа.

Дисковые измельчающие элементы имеют треугольную форму кромки и крепятся к молоткам с возможностью вращения вокруг своей оси. При вращении ротора дисковые элементы начинают вращаться за счет сил трения, возникающих в рабочей зоне измельчающей камеры, что создает дополнительные зоны измельчения вокруг дисковых элементов.

За счет треугольной формы кромки дисковых элементов интенсивнее происходит измельчение, чем у базовой конструкции. Установка дисковых элементов, по данным исследователей, с формой, имеющей большее количество выступов, приводит к созданию большого количества пылевых фракций. Кроме того, при предлагаемой конструкции дробилки, молотки будут менее подвержены износу [2, с. 25; 3,4,5].

Литература:

1. Денисов В.А. Исследование процесса измельчения фуражного зерна в высокоскоростной центробежной дробилке и обоснование режимов ее работы. Дис. К.т.н. техн. Наук: 05.20.01. –М., 1979. -215 с.
2. Денисов В.А. Повышение эффективности процесса измельчения зерновых компонентов комбикормов. Автореферат Дис. ...д.т.н. техн. Наук: 05.20.01. –М., 1992. -32 с.
3. Патент: 2006116241/03 RU, 22.02.2006. Ротор молотковой дробилки.
4. Патент: 2005106831/03 RU, 06.07.2005. Дробильная камера.
5. Патент: 2004118397/03 RU, 08.02.2004. Дробильный барабан.

References:

1. Denisov V.A. Issledovanie processa izmel'chenija furazhnogo zerna v vysokoskorostnoj centrobezhnoj drobilke i obosnovanie rezhimov ee raboty. Dis. K.t.n. tehn. Nauk: 05.20.01. –М., 1979. -215 s.
2. Denisov V.A. Povyshenie jeffektivnosti processa izmel'chenija zernovyh komponentov kombikormov. Avtoreferat Dis. ...d.t.n. tehn. Nauk: 05.20.01. –М., 1992. -32 s.
3. Patent: 2006116241/03 RU, 22.02.2006. Rotor molotkovej drobilki.
4. Patent: 2005106831/03 RU, 06.07.2005. Drobil'naja kamera.
5. Patent: 2004118397/03 RU, 08.02.2004. Drobil'nyj baraban.

Сведения об авторах

Гаврилов Николай Владимирович – доцент кафедры машин, тракторов и автомобилей, инженерно-технического факультета Костанайского государственного университета имени А. Байтурсынова, кандидат технических наук, п. Заречный, переулок Садовый 2/2, тел. 8145561958, com. 87776348638, e-mail: maman56@bk.ru.

Жумагалиева Анара Нурлаевна – магистрант первого курса специальности 6М080600 - Аграрная техника и технология, г. Костанай, ул. Кубеева 2а,23, тел. 87053318442.

Gavrilov Nikolay Vladimirovich - Associate Professor of cars, tractors and cars, the engineering faculty of Kostanai State University A.Baitursynov, Ph.D., p. Zarechnyi, Sadovaya 2/2, tel. 8145561958, cells. 87776348638, e-mail: maman56 @ bk / ru.

Zhumagalieva Anara Nurlaevna - first-year graduate student majoring 6M080600 - Agricultural equipment and technology, Kostanai, Street. Kubeeva 2a, 23, tel. 87053318442.

Гаврилов Николай Владимирович – техника ғылымының кандидаты, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеттің инженерлік техникалық факультетінің «машиналар, тракторлар және автокөлік» кафедрасының доценті, Заречный п., Садовый к. 2/2, тел. 8145561958, com. 87776348638, e-mail: maman56@bk.ru.

Жумагалиева Анара Нурлаевна – магистрант первого курса специальности 6М080600 - Аграрлық техника және технология мамандығының бірінші курс магистранты, Қостанай қ., Көбеев көшесі 2а,23, тел. 87053318442.