

graphs it can be seen that with an increase in the cross section of the air channel (F2), the pressure (PM) in the measuring chamber increases. The dependence is nonlinear. The relationship of these parameters is most evident in the range of values of the cross-sectional area of the air channel 3-18 mm², with its further increase, the pressure almost does not change. The influence of the cross-sectional size of the discharge hose (F1) on the pressure in the measuring chamber is also most evident in the range of values of the cross-sectional area of the air channel 3- 18 mm², which indicates the interaction of these factors.

УДК 636.085.6

Джапаров Р.Р., кандидат технических наук, доцент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,

г. Уральск, Республика Казахстан

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗЕРНОДРОБИЛОК

Аннотация

В статье дается классификация зернодробилок. Указывается, что существующие способы приготовления кормов имеют общую цель: сделать корм более питательным, полезным и вкусным, чтобы обеспечить его полное поедание животными. Так зерно измельчают в процессе приготовления комбикормов; стебельные корма – кукурузу и травы на силос, сенаж, а сено с досушкой в хранилищах – при их заготовке; корнеплоды – при включении в кормовые смеси. Отмечается, что процесс приготовления кормов осуществляется при помощи машин, выполняющих технологические операции, направленные на придание исходному продукту новых свойств. В частности для измельчения зерна применяются дробилки основанные на ударном действии молотков на измельчаемый продукт. Молотки в зависимости от назначения машины, могут иметь различную конфигурацию; расположенные на вращающемся роторе, они разрушают подаваемый в дробильную камеру продукт. Дополнительно продукт измельчается при ударах частиц о стенки камеры, которые обычно изготавливают рифлеными. Измельченные частицы просеиваются через сменное решето, размер отверстий в котором определяется требуемым размером помола.

Указывается на необходимость изыскания конструкции зернодробилки, позволяющей снизить энергоемкость процесса измельчения зерна и повысить надежность ее работы за счет очистки зерна от посторонних примесей.

***Ключевые слова:** корм, зерно, зернодробилка, измельчение, молотковые дробилки, молотки, классификация, приготовление кормов, посторонние примеси, очистка зерна.*

Известно, что в результате измельчения зерна образуется множество частиц различных размеров с сильно развитой поверхностью. Процесс измельчения зерна рассматривается как процесс образования новых поверхностей.

Измельчение зерна приводит к лучшей перевариваемости и более полному усвоению энергии корма. За счет измельчения зерна продуктивность животных повышается в среднем на 10-15% [1,2].

В настоящее время известны различные конструкции зернодробилок, которые имеют как преимущества, так и недостатки. Большое разнообразие зернодробилок объясняется зоотехническими требованиями к процессу измельчения зерна, а также поисками эффективных и рациональных конструкций машин, которые по своим качественным показателям наиболее полно отвечали бы зоотехническим и технико-экономическим условиям [3-5].

Основные машины для измельчения зерна в современных условиях сельскохозяйственного производства – молотковые дробилки или измельчители с рабочими органами молоткового типа. При этом молотковые дробилки находят все большее применение не только для измельчения зерновых кормов, но и сочных и грубых. Широкое распространение молотковых дробилок обусловлено рядом их конструктивных преимуществ. Они просты по устройству, не громоздки, имеют малую удельную металлоемкость, универсальны в отношении

измельчения кормов с различными физико – механическими свойствами, молотки легко поддаются замене при износе или поломке, сравнительно долговечны.

Вместе с тем молотковые дробилки имеют определенные недостатки: высокая энергоемкость процесса измельчения кормов, неравномерность по составу измельченных гранул зерна.

Незначительная часть зерновых культур перерабатывается на плющилках и экструдерах.

До настоящего времени нет твердо установившейся и обстоятельно аргументированной классификации зернодробилок.

В литературных источниках, о машинах, используемых для дробления зерна на корм животным и птице, классификационные признаки смешаны с конструктивными отличиями отдельных дробилок применяемых для измельчения других материалов.

Отсутствие закономерности и четкости в классификации зернодробилок порождает определенную путаницу в их теоретическом и расчетном обосновании и, как следствие, в изыскании оптимальной конструктивно – технологической схемы зернодробилки.

Предлагаемая нами классификация позволяет проследить основные тенденции в развитии конструкторской мысли по механизации процесса измельчения зерна, определить ее перспективное направление и поставить задачи совершенствования наиболее рациональных типов зернодробилок.

При поиске оптимальной конструкции следует знать, что все существующие зернодробилки, применяемые для измельчения зерна на корм животным и птице, выполняют следующие взаимосвязанные технологические операции: очистка зерна от посторонних примесей – подача зерна в приемный бункер дробилки – измельчение зерна молотками ротора – отвод измельченного зерна.

Очищенное от инородных примесей зерно, попадая в рабочую камеру, увлекается молотками ротора в круговое движение, располагаясь на периферии слоя, в котором частицы от действия молотков, дек и воздушного потока находятся во взвешенном состоянии.

При ударе молотка по зерну оно разрушается и отбрасывается на решето. Если частица зерна через решето не проходит, то она отражается от него и снова попадает в зону вращения молотков.

В определенный момент времени частица зерна останавливается и затем под действием удара молотка и центробежной силы направляется на решето.

В результате нескольких последовательных ударов молотков и многократных отражений зерно разрушается на мелкие составляющие, и раздробленные частицы зерна проходят через ячейки решета на дальнейшую переработку.

В кормоприготовлении для измельчения зерна наибольшее распространение получили дробилки закрытого типа. На рисунке 1 представлена их классификация, раскрывающая конструктивные особенности рабочих органов и организацию технологического процесса измельчения зерна [6].

Анализ работы существующих зернодробилок показал, что при подготовке кормов к скармливанию в зернодробилки попадают различные твердые примеси (камни, металлические предметы, куски льда и т.п.), вызывая повышенный износ и поломки рабочих органов и, как следствие, снижается надежность работы зернодробилок. Кроме того, прошедшие через зернодробилку мелкие твердые примеси, проникая вместе с кормом в желудок животного, вызывают различные травматические заболевания внутренних органов и даже приводят к их гибели. Применяемое ручное удаление малоэффективно. Магнитные уловители также не дают желаемого эффекта, так как выделяют только ферромагнитные примеси.



Рисунок 1- Классификация молотковых зернодробилок

В связи с этим возникла необходимость создания при зернодробилке уловителя не позволяющего проникать различным твердым примесям вместе с зерном в рабочую камеру.

Другой немаловажной задачей в совершенствовании конструкции зернодробилок является снижение энергоемкости процесса измельчения зерна и неравномерности гранулометрического состава с повышенным содержанием переизмельченных частиц.

Для оптимизации данных параметров необходимо вести поиску оптимальной формы, размеров, количества и окружной скорости молотков, формы отверстий и живого сечения решет, зазора между концами молотков и решетом.

В целях изыскания путей дальнейшего совершенствования зернодробилок нами на базе ТОО «Ізденіс» была изготовлена экспериментальная установка зернодробилки. Предварительно проведенные испытания зернодробилки показали, что она обеспечивает качественное измельчение зерна. Поломок рабочих органов зернодробилки за время испытаний не было. Дальнейшая работа направлена на выявление оптимальных конструктивно – режимных параметров изучаемой зернодробилки.

Заклучение:

1. Приведенная классификация зернодробилок, позволяет выявить перспективное направление в их совершенствовании.

2. Для повышения надежности работы зернодробилок необходимо перед измельчением зерно очищать от различных посторонних твердых примесей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вагин Ю.Т., Добышев А.С., Курдеко А.П. Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства: учебное пособие.- Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 640 с.

2. Китун А.В., Передня В.И., Передня Н.Н., Романюк Н.Н., Нуртаев Ш.Н., Абдыров А.М., Нукашев С.О., Кубашева Ж.К. Техническое обеспечение и основы расчета средств механизации технологических на животноводческих фермах.- Алматы, 2017. – 396 с.

3. Алешкин, В.Р., Роцин П.М. Механизация животноводства.- М.: Агропромиздат, 1985.- 336 с.

4. Гутман В.Н. Технические средства приготовления и раздачи кормов для модернизации свиноферм и комплексов // Вестник Всероссийского научно – исследовательского института механизации животноводства. – 2018. - №3 – С.185-191.

5. Давыдова С.А. Кормопроизводство как фактор развития животноводства в современных экономических условиях // Вестник Всероссийского научно – исследовательского института механизации животноводства. – 2018. - № 3 – С.139-143.

6. Мельников С.В., Базенков В.Ф., Вагин Б.И., Жевлаков К.П., Фарбман Г.Я. Механизация животноводческих ферм. – М.: Колос, 1969. – 560 с.

ТҮЙІН

Мақалада бидай ұсақтағыштардың топтастыруы берілген. Азықтарды дайындаудың қолданыстағы әдістері ортақ мақсатқа ие екендігі көрсетілген: тағамды қоректік, пайдалы және дәмді ету, оны жануарлардың толық жеуін қамтамасыз ету. Сонымен бидай мал азығын дайындау кезінде ұсақталады; сабан азықтары - жүгері мен шөпті сүрлемге, шөп шабуға және сақтауда сызылған шөптер - оларды жинау кезінде; тамыр дақылдары - жем қоспасына қосылған кезде. Азық дайындау процесі түпнұсқа өнімге жаңа қасиеттер беруге бағытталған технологиялық операцияларды орындайтын машиналардың көмегімен жүзеге асырылады. Атап айтқанда, балғалардың ұсақталған өнімге әсеріне негізделген ұсақтағыштар бидайды ұсақтау үшін қолданылады. Құрылғының мақсатына байланысты балғалар әртүрлі конфигурацияға ие болуы мүмкін; айналмалы роторда орналасқан, олар ұсақтау камерасына жеткізілген өнімді бұзады. Сонымен қатар, өнім бөлшектердің әсерінен майдаланады, олар әдетте гофр түрінде жасалады. Ұнтақталған бөлшектер алынатын електен өткізіледі, оның тесіктерінің мөлшері ұсақтаудың қажетті мөлшерімен анықталады.

Бидайды ұсақтау процесінің энергия сыйымдылығын төмендетуге және оны дәнді қоспалардан тазарту арқылы оның жұмысының сенімділігін арттыруға мүмкіндік беретін бидай ұсақтағышының конструкциясын табу қажеттілігі көрсетілген.

RESUME

The article gives a classification of grain crushers. It is indicated that the existing methods of preparation of feeds have a common goal: to make the food more nutritious, healthy and tasty, in order

to ensure its complete eating by animals. So the grain is crushed during the preparation of animal feed; stalk feeds - corn and grass for silage, haylage, and hay with a dash in storage - during their harvesting; root crops - when included in the feed mixture. It is noted that the process of preparation of feed is carried out using machines that perform technological operations aimed at giving the original product new properties. In particular, crushers based on the impact of hammers on the crushed product are used for grinding grain. Hammers, depending on the purpose of the machine, can have a different configuration; located on a rotating rotor, they destroy the product supplied to the crushing chamber. Additionally, the product is crushed by impact of particles on the walls of the chamber, which are usually made corrugated. The crushed particles are sieved through a removable sieve, the size of the holes in which is determined by the required grinding size.

The necessity of finding the design of the grain crusher, which allows to reduce the energy intensity of the process of grinding the grain and increase the reliability of its work by cleaning the grain from impurities, is indicated.

УДК 631.362.334: 631.365.34

Дусенов М.К., Ph.D., и.о. доцента

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,

г. Уральск, Республика Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ РОТОРНОЙ ЩЕТКОЙ

Аннотация

В связи с проблемами, существующими в области кормоприготовления, в частности очистки корнеклубнеплодов от загрязнений перед скармливанием животным, возникла необходимость в совершенствовании очистительных устройств. Одним из решений данной проблемы является применение роторно-щеточного очистителя в технологических линиях приготовления кормов. Загрязнения, расположенные на поверхности корнеклубнеплода представляют собой связанную почву с растительными остатками, обладающими определенными физико-механическими свойствами. Очистка загрязненной поверхности корнеклубнеплода в роторно-щеточном очистителе происходит с помощью ворсин щетки, которые обладая упругими и эластичными свойствами удаляют загрязнения с труднодоступных мест. Одним из значимых показателей физико-механических свойств загрязнений при очистке является сопротивление сдвигу. Так как отделение загрязнений произойдет в том случае, если сила воздействия ворсин щетки будет больше сопротивления сдвигу. Следовательно, для определения очищающей способности роторно-щеточного очистителя необходимо определить силу воздействия ворсин на поверхность корнеклубнеплода. Определена зависимость силы воздействия ворсин от длины ворса, плотности набивки щетки, радиуса щетки, скорости продвижения корнеклубнеплода и скорости вращения щетки.

Ключевые слова: корнеклубнеплод, поверхность, сила, щетка, очиститель, загрязнения, скорость, длина, плотность, ворсина, упругость.

Введение. Согласно проведенным исследованиям и анализу очистительных устройств наиболее эффективны при очистке корнеклубнеплодов от загрязнений являются щеточные очистители [1], которые наряду с достоинствами имеют недостатки. Одним из недостатков является низкая очищаемая способность щеточных очистителей, из-за недостаточных усилий и площади контакта ворсин щетки. Решением данной проблемы является исследование взаимодействия щетки с поверхностью корнеклубнеплода.

Материалы и методика исследований. Проведенный сравнительный анализ очистительных устройств по технологическим и режимным параметрам показывает, что наиболее эффективными являются роторно-щеточные очистители [2].

Роторная щетка в данном устройстве представляет собой диск, на поверхности которого перпендикулярно и жестко закреплены ворсины. Вращающаяся роторная щетка при своей