

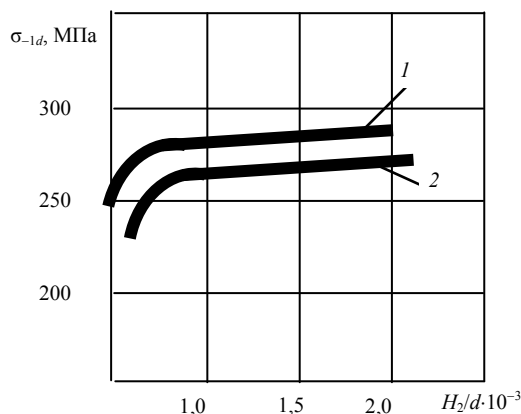


Рис. 4. Зависимость предела усталости валов МПС от толщины цинковой прослойки (1 – $t_{Cu} = 12$ мкм; 2 – $t_{Cu} = 6$ мкм)

Проведенные исследования показывают, что одновременное применение тонких металлических прослоек (Cu, Zn) в соединениях с натягом приводит к увеличению усталостной прочности валов на 20...25 %.

УДК 631.363.25:681.521.71

О. С. Федоров, старший преподаватель
Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗЕРНОВЫХ МОЛОТКОВЫХ ДРОБИЛОК

Рассматриваются вопросы модернизации конструкций зерновых молотковых дробилок. Анализируются основные недостатки существующих схем дробления. Предлагается принципиально новый способ разделения воздушно-продуктовой массы (дерти). Приводятся результаты экспериментальных исследований.

В настоящее время при дроблении фуражного зерна широко применяются молотковые дробилки, в которых для регулирования степени измельчения зерна установлены специальные решета в дробильной камере или они вынесены из зоны активного действия молотков. Регулирование осуществляется сменой или перестановкой сепарирующих решет с различным диаметром отверстий. В первом случае наличие решет в зоне активного воздействия рабочих органов приводит к интенсивному образованию мучной пыли, износу решет и молотков, повышенному расходу энергии. Кроме того, в силу характера рабочего процесса в готовом продукте содержатся неразрушенные зерна, которые плохо или совсем не усваиваются животными и по существу являются прямыми потерями концентрированных кормов [1].

В дробилках с вынесенными решетками из зоны работы молотков выделение готового продукта осуществляется на сменном решете, установленном на углу закручивания воздушно-продуктовой смеси. При этом, как и в дробилках с решетками, установленными в дробильной камере, силами инерции крупные частицы отбрасываются на поверхность решета, препятствуя выведению готового продукта. Такая конструктивная схема недостаточно эффективна и не достигает цели получения готового продукта равномерного гранулометрического состава, хотя обеспечивает существенное снижение расхода энергии на процесс измельчения.

Для устранения вышеперечисленных недостатков в работах [2; 3] предлагается отделение готового продукта осуществлять в циклоне дробилки. Для этого в циклоне устанавливаются решета конической и цилиндрической форм. Дробилка фуражного зерна, показанная на рисунке, работает следующим образом. Подлежащее измельчению фуражное зерно загружается в бункер 9. При открытии задвижки зерно поступает в камеру измельчения 1, в которой получают продуктивную смесь, состоящую из пылевидных частиц требуемого размера и недоизмельченных зерен, а также из различных инородных твердых включений. Полученная смесь под действием воздушного напора, создаваемого ротором 2, и всасывающего действия вентилятора-швырялки 3 поступает в камеру вентилятора-швырялки 3, в которой частицы смеси дополнительно ускоряются и через вертикальный кормопровод 7 поступают в циклон 4, внутренний объем сепарирующего конуса 5, верхнюю (цилиндрическую) его часть. При этом инородные твердые включения смеси, имеющие больший удельный вес, чем остальные частицы смеси, оседают в ловушке твердых включений под действием центробежных сил.

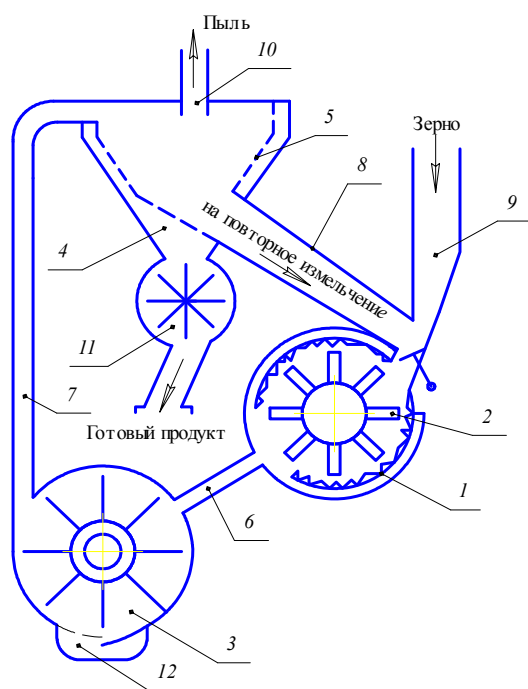


Схема работы дробилки фуражного зерна

По инерции продуктовая смесь, поступившая в сепарирующий конус 4 по ниспадающей спирали, продолжает движение по внутренней поверхности конуса. При этом пылевидные частицы и отработанный воздух через пылепровод 10 отсасываются из внутреннего пространства циклона 4, а частицы, размер которых не превышает размер ячейки сепарирующего конуса, поступают в зазор между сепарирующим конусом 5 и циклоном 4 и стекают по его поверхности в шлюцевой затвор для выгрузки в тару.

Частицы, оставшиеся внутри сепарирующего конуса, стекают на его дно и через возвратный кормопровод 8 поступают в бункер 9 для их повторного измельчения.

Привод ротора 2 и вентилятора-швырляки 3 осуществляют от асинхронного двигателя.

В соответствии со стандартом на комбикорма различают три степени помола, которые характеризуются средними размерами частиц (модулем): от 0,2 до 1,0 мм – мелкий; от 1,0 до 1,8 мм – средний; от 1,8 до 2,6 мм – крупный помол. Оптимальный размер измельченных частиц комбикормов для животных различных видов и возрастных групп неодинаков. Так, для поросят-сосунков – 0,7...0,8 мм, поросят-отъемышей – 0,9...1,1 мм, свиней беконного откорма – 1,2...1,6 мм, для крупного рогатого скота – не выше 3 мм, для сельскохозяйственной птицы – до 2...3 мм при сухом кормлении и до 1 мм при кормлении влажными мешанками [4–6]. Для оценки качества измельчения концентрированных кормов в действующей нормативно-технической документации (ГОСТ 28098–89. Дробилки кормов молотковые. Общие технические условия [6]) применяют следующие основные показатели: массовая доля остатка на сите с отверстиями диаметром 3 мм, массовая доля целых зерен.

Однако следует заметить, что чрезмерное измельчение концентрированных кормов до состояния пыли также снижает эффективность их использования [7]. Содержание пылевидной фракции (менее 0,25 мм) в измельченном корме должно быть как можно меньше. Так, скармливание животным переизмельченного продукта приводит к снижению приростов до 15 % и отрицательно влияет на процесс пищеварения вследствие проглатывания животными корма без пережевывания [1].

Для проверки работоспособности предлагаемой конструкции молотковой дробилки была произведена модернизация серийной молотковой дробилки КДУ-2 – установлен конический сепарирующий конус (см. рис.). Проведенные производственные испытания при измельчении зерен ячменя сорта «Раушан» показали следующие результаты, которые приведены в таблице.

Результаты испытаний

Показатели	Производительность, т/ч	Мощность, кВт	Остаток на сите P_3 , %	Пылевидная фракция, %	Модуль помола, мм
КДУ-2	до 2	17,0...18,0	2...3,5	4...7,5	1,5...2,0
С решетом в циклоне	1,0...1,2	13,5...14,0	0...0,5	0,8...5,5	1,3...1,6

Проведенные исследования показали, что необходимая для дробления мощность уменьшается на 30...35 %, в готовом продукте практически отсутствуют целые зерна, а металлические включения и другие твердые примеси остаются на дне кожуха вентилятора-швырляки. Однородность размеров частиц готового продукта составляет более 85 % при минимальном содержании пылевидной фракции.

Список литературы

1. Мельников, С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм : учебник. – Л. : Колос, 1978. – 560 с.
2. Стукалин, Ф. Г. Циклон-сепаратор / Ф. Г. Стукалин, В. И. Широбоков, В. А. Николаев. – Ижевск, 1999.
3. Широбоков, В. И. Определение параметров конической части циклона сепаратора // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве : матер. Всерос. науч.-практ. конф. (Ижевск, 28.02–03.03.2006 г.). – 2006. – Т. 3 – С. 293–296.
4. ГОСТ 9268–90. Комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота. Технические условия. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 10 с.
5. ГОСТ 18221–72. Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия (переиздание с изменениями). – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 13 с.
6. ГОСТ 28098–89. Дробилки кормов молотковые. Общие технические условия. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 2 с.
7. Справочник по кормопроизводству / М. А. Смурыгин, В. Г. Игловиков, В. А. Тащилин [и др.] / под ред. М. А. Смурыгина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1985. – 413 с.

УДК 504:574+504.06

И. М. Янников, кандидат технических наук
Главное управление МЧС России по УР, Ижевск

ОТОБРАЖЕНИЕ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ БИООБЪЕКТОВ
НА ИДЕНТИФИКАЦИОННОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПОЛИГОНЕ

Рассматривается метод и программная реализация отображения данных исследований биологических объектов, полученных в результате измерений на идентификационном экологическом полигоне. Приведены методы отображения влияния на окружающую среду мышьякосодержащих соединений с использованием сплайн-аппроксимации и построения NURBS-поверхности.

Одной из компонент мониторинга окружающей природной среды является биологический мониторинг – система наблюдений, оценки и прогноза любых изменений в биоте, вызванных факторами антропогенного происхождения. Биологический мониторинг призван расширять и углублять систему знаний и методов наблюдения, оценки и прогноза состояния биотической составляющей биосферы в целях создания основы для управления качеством окружающей среды.

Для решения задач диагностики и прогнозирования состояния биосферы вблизи потенциально опасных объектов необходимо оценить влияние того или иного отравляющего вещества, определить зависимости «доза–эффект» и «время–реакция» для отдельных видов биообъектов [6].

Для выявления корреляции качественных изменений с дозой загрязнителя использовались экологические идентификационные полигоны [3]. Для полигонов выбираются пробные площадки с одинаковыми биогеоценозами для сравнения различных территорий по степени антропогенного влияния на окружающую среду. Контрольные пробные площадки располагаются на территориях, которые попадают под воздействие потенциально опасных объектов (ПОО), а другие (фоновые) – на чистых (без влияния ПОО), фоновых территориях в характерных природных