

# ДОИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ

**Волошин Е.В.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

В настоящее время не разработаны единые подходы или принципы классификации измельчающих машин. Имеется большое количество различных вариантов классификации машин, которые предложили, например, Акунов В.И., Барабашкин В.П., Беренс Д., Блинчев В.Н., Брославский А.В., Гийо Р., Демидов А.Р., Елисеев А.А., Ериксон, Косарев А.И., Клушанцев Б.В., Рилей Р. и другие [5]. Эти классификации основаны на конструктивных признаках машин, их технологической эффективности, возможной степени измельчения материала и необходимой тонкости готового продукта.

На комбикормовых предприятиях для измельчения зерновых продуктов наиболее широкое применение получили молотковые дробилки.

В нашей стране в настоящее время в комбикормовой промышленности в основном работают молотковые дробилки типа А1-ДМР, А1-ДДР, А1-ДДП, ДМ, ДМ-440У [8, 9, 10].

За рубежом разработкой и изготовлением молотковых дробилок занято свыше 20 фирм. Ведущими среди них являются: "Бюлер" (Швейцария), "Баумгартен" (ФРГ), "Кристи Норрис" (Великобритания), "Джиза", "Промил" и "Руссель" (Франция), "Спрут Волдрон", "Шутте" (США), "Хайд" (Австрия) и др. [12].

Молотковые дробилки можно классифицировать по способу подачи продукта в камеру измельчения: с радиальной подачей продукта и с осевой подачей продукта. Типовым представителем дробилки с радиальной подачей продукта являются дробилки типа А1-ДМР, которые выпускаются 3-х модификаций: А1-ДМР-6, А1-ДМР-12, А1-ДМР-20 [7]. Среди зарубежных конструкций молотковых дробилок с радиальной подачей продукта наиболее эффективны дробилки фирмы "Бюлер" типов DMSE, Циноль DFZC.

Основными показателями, которые характеризуют работу молотковых дробилок, являются: производительность, удельный расход энергии на измельчение исходного сырья, гранулометрический состав измельченного продукта и степень измельчения [1, 2, 3, 4, 6, 11].

Производительность и удельный расход энергии на измельчение исходного сырья зависят от конструктивных особенностей молотковых дробилок.

Для производства комбикормов необходимо измельчать входящие в его состав все зерновые и зернобобовые культуры, гранулированное и кусковое сырье, и крупные частицы сырья, поступающие в измельченном виде. На эффективность работы дробилки оказывает влияние влажность исходного сырья, его начальная крупность, крупность частиц продукта, получаемого после измельчения на дробилке, а также разная размолоспособность зерновых культур. Наиболее трудно измельчаемой зерновой культурой является овес из-

за большого количества эластичных оболочек, а наиболее прочной структурой являются зерновки ячменя. Поэтому, производительность молотковых дробилок дается, исходя из возможностей измельчения ячменя.

Одним из важнейших параметров молотковых дробилок, оказывающим решающее влияние на процесс измельчения, является окружная скорость молотков ротора. Для интенсификации процесса измельчения в молотковых дробилках стремятся приблизить значение окружной скорости к критической, при которой начинается интенсивное разрушение материала во время ударного взаимодействия его с молотками или с декой дробилки.

Для повышения производительности молотковых дробилок при измельчении зернового сырья необходима окружная скорость свыше 100 м/с. Однако современные молотковые дробилки имеют окружную скорость молотков, не превышающую 100 м/с.

Как показали исследования Шуба Г.И., увеличение окружной скорости молотков ротора свыше 80 м/с при измельчении почти всех видов зерновых приводит к резкому возрастанию удельного расхода энергии. В камере молотковой дробилки образуется кольцевой движущийся слой продукта толщиной от 20 до 32 мм в зависимости от величины загрузки дробилки. При этом скорость движения отдельных частиц зависит от положения частиц в слое. Как показали исследования, крупные частицы продукта в кольцевом слое располагаются ближе к сити, а мелкие - дальше.

Вследствие этого в молотковых дробилках происходит переизмельчение частиц продукта; сито находится в условиях интенсивного истирания и быстро выходит из строя.

Устранить эти недостатки позволяет технология измельчения с промежуточным просеиванием получаемого продукта. Эта технология предусматривает установку различных сепарирующих машин после молотковых дробилок. Но для ее применения необходимо устанавливать дополнительное измельчающее и транспортирующее оборудование, усложняя тем самым эксплуатацию всей линии измельчения и повышая затраты на нее.

Технология, в которой продукт после дробилки направляется в машину, выполняющую контроль продукта по размеру и доизмельчения крупных частиц, превышающих требуемый размер, позволяет получить более выровненный продукт. Такой машиной является доизмельчитель зернового сырья. При этом затраты на такую линию могут оказаться меньше, чем при использовании промежуточного просеивания.

Изучение процессов, протекающих в рабочей камере машины показало, что возможны три основных варианта обеспечения сепарации и доизмельчения в одной машине. Первый - обеспечивать сепарацию и доизмельчение в одной и той же рабочей зоне. Второй - когда после зоны сепарации крупные частицы направляются в измельчающую зону с последующим возвратом на сепарацию. И третий - зона разрушения располагается перед зоной сепарации и частица не прошедшая сепарацию будет доизмельчаться до проходного размера. При использовании последнего варианта необходимо обеспечить максимально

близкое расположение зон сепарации и разрушения. Наиболее приемлемым конструктивным решением является последний из описываемых вариантов.

В предлагаемой новой конструкции, в которой используется третий вариант обеспечения сепарации и доизмельчения в одной машине, на диске и на деке, перед калибрующей поверхностью расположены измельчающие ребра. При движении к калибровочной щели продукт подвергается воздействию измельчающих ребер, за счет которых крупные частицы и не разрушенные зерновки будут доизмельчатся. Зазор между измельчающими ребрами изменяется одновременно с калибрующим зазором.

Достоинством машины является то, что крупные частицы доизмельчаются в самой машине и нет необходимости направлять крупную фракцию на повторное измельчение. А также использование доизмельчителя позволяет применять в комбикормовом производстве бесситовые дробилки, имеющие лучшие технико-экономические показатели, по сравнению с молотковыми дробилками. В целом процесс измельчения зерновых продуктов с использованием сепарирующе-доизмельчающей машины должен быть более экономичным.

#### *Список литературы*

- 1. Амелянц, А. Улучшаем конструкцию дробилок / А. Амелянц, Г. Матыцин // Комбикормовая промышленность, 1997. - №2, - С. 17-18*
- 2. Бутковский, В.А. Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства: учебник / В.А. Бутковский, Е.М. Мельников - М.: Агропромиздат, 1989. - 464 с.*
- 3. Глебов, Л.А. К расчету показателей процесса дробления / Л.А. Глебов // Мукомольно-элеваторная и комбикормовая промышленность. 1985. - № 9. - С. 29-30.*
- 4. Егоров, Г.А. Технология муки, крупы и комбикормов: учебник / Г.А. Егоров, Е.М. Мельников, Б.М. Максимов - М.: Агропромиздат, 1985. - 242с.*
- 5. Клушанцев, Б.В. Дробилки. Конструкция расчёт, особенности эксплуатации / Б.В. Клушанцев - М.: Машиностроение, 1990. -320 с.*
- 6. Мианчинский, П.Н. Производство комбикормов: учебник / П.Н. Мианчинский, Л.С. Кожарова - М.: Колос, 1981.-192 с.*
- 7. Оборудование комбикормовых заводов: справочник / М.А. Борискин, А.Б. Демский, Е.В. Тамаров, А.С. Чернолихов. - М.: Агропромиздат. 1986. - 175 с.*
- 8. Соколов, А.Я. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / А.Я. Соколов - М.: Колос. - 1984. – 384 с.*
- 9. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий: справочник / А.Б. Демский, М.А. Борискин, Е.В. Тамаров и др. - Изд. 2-е перераб. и доп. - М.: Колос, 1980 - 383 с.*
- 10. Черняев, Н.П. Технология комбикормового производства / Н.П. Черняев - М.: Агропромиздат. - 1985. – 256 с.*
- 11. Черняев, Н.П. Производство комбикормов / Н.П. Черняев - М.: ВО "Агропромиздат", 1989.-224 с.*

12. Шестернина С.А. Комбикормовая промышленность Японии / С.А. Шестернина // ЦНИИТЭИ Минзага СССР, Комбикормовая, пр-ть, экспресс-информация. - 1981.- С. 20-25.