

ЗНАЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПРИ ВЫРАБОТКЕ КОРМОВ

Г. ХОРОЩЕНКО, Бюлер АГ Представительство в Москве

Из множества ступеней технологического процесса производства комбикормов наибольшее влияние на качество конечной продукции, как позитивное, так и негативное, имеют основные из них — измельчение, дозирование, смешивание, гранулирование. Рассмотрим значение процесса измельчения в комбикормовом производстве.

Целью измельчения является достижение наиболее равномерного гранулометрического состава продукта. Гранулометрическая характеристика компонентов после измельчения влияет как на последующие процессы смешивания и гранулирования, так и на эффективность усвоения корма организмом животного. В зависимости от востребованной производительности, необходимой структуры частиц, а также современных тенденций развития отрасли на разных рынках, в кормопроизводстве находят применение различные технические решения систем измельчения.

Вальцовый станок. Если востребован равномерный гранулометрический состав, то для измельчения используются вальцовые станки. Широко применяются они при производстве структурированного корма — продукта с точно заданными параметрами гранулометрии, например, для кур-несушек. Преимуществами вальцового станка являются низкие энергозатраты, отсутствие нагрева продукта и возможность достижения узкого спектра размера частиц.



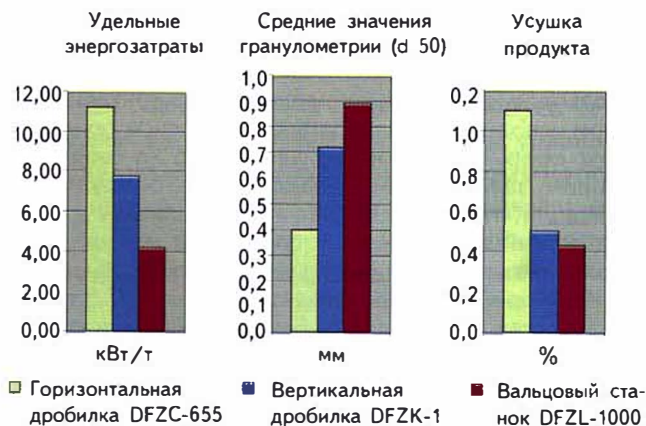
Горизонтальная молотковая дробилка. Дробилка с горизонтальным расположением ротора считается универсальным решением и применяется для измельчения сухих компонентов любого типа. Особенно она находит применение для тонкого измельчения при производстве кормов для домашних животных и рыб. Преимущества дробилки — универсальность, высокая производительность, простота конструкции. К недостаткам можно отнести высокое удельное энергопотребление, потребность в аспирации, широкий диапазон размера частиц, переизмельчение.

Вертикальная молотковая дробилка. Она открыла новые горизонты для процесса измельчения. Одной из особенностей ее применения является отсутствие аспирации. Преимуществ по сравнению с горизонтальной дробилкой более чем достаточно: меньше переизмельчение и усушка продукта, меньше удельное энергопотребление, малая установочная площадь, простота сервисного обслуживания, низкий уровень шумовой нагрузки.



Фирма Бюлер АГ провела во взаимодействии с международными исследовательскими организа-

циям опыты по сравнению эффективности процесса измельчения в вальцовых станках и молотковых дробилках (горизонтальных и вертикальных). Испытания проводились на одном продукте с применением различных сит для дробилок и при различных зазорах вальцов. Результаты испытаний представлены на следующих графиках.



Опыты показывают, что измельчение с помощью вальцового станка и вертикальной молотковой дробилки имеет явные преимущества по сравнению с измельчением в горизонтальной дробилке. Рассмотрим основные факторы сравнительного анализа.

Удельные энергозатраты. Вальцовый станок затрачивает на процесс измельчения около трети электроэнергии, необходимой для горизонтальной молотковой дробилки. Энергопотребление вертикальной молотковой дробилки ощутимо ниже, чем горизонтальной.

Среднее значение гранулометрии. Показатель d50 означает среднюю гранулометрическую характеристику продукта после измельчения, соответствующую 50% от крайних значений (мелкой и крупной фракции). Из графика гранулометрических кривых видно, что спектр размера частиц при измельчении в вальцовом станке значительно уже, чем при измельчении в горизонтальной молотковой дробилке. Это означает, что отдельные частицы продукта в большей степени имеют сравнимые размеры, то есть в общем объеме продукта доля как мелкой, так и крупной фракции меньше.

Потеря влажности. В ходе процесса измельчения в горизонтальной молотковой дробилке потери влажности значительно выше, чем в вертикальной молотковой дробилке или в вальцовом станке.

Измельчение является одним из ключевых технологических процессов при производстве комбикормов. Особое внимание, при этом, следует уделять следующим факторам.

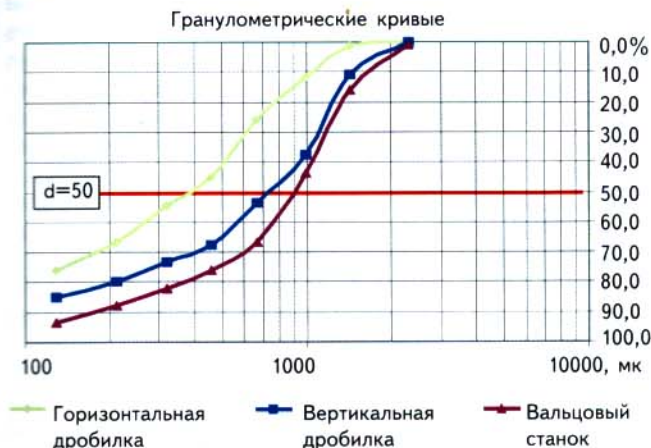
- Процесс измельчения отдельных компонентов или их смесей — это второй по величине потребитель электроэнергии в технологии выработки кормов.
- Размер частиц измельченного продукта или смеси должен отвечать требованиям по крупности и соответствовать принятым нормам усвоения корма для тех или иных видов животных.
- Важным является достижение такой степени измельчения, которая будет способствовать получению прием-

лемого качества гранул при выработке гранулированных комбикормов.

Существуют две основные концепции построения технологического процесса измельчения в комбикормовом производстве:

— *раздельное измельчение*, при котором отдельные компоненты подвергаются размолу перед дозированием;

— *смешанное измельчение*, при котором все компоненты, подлежащие измельчению, предварительно дозируются. Мелкие частицы смеси (например, мелкая фракция шротов и отрубей) при этом могут быть отделены в просеивателе перед измельчением и направлены на смешивание с тем, чтобы излишне не нагружать дробилку и не подвергать продукт переизмельчению.



Раздельное измельчение являлось ранее традиционной концепцией и до настоящего момента широко распространено на предприятиях комбикормовой отрасли России. Однако в настоящее время существует уже достаточно примеров комплексной модернизации комбикормовых заводов, при которой технологический процесс был переведен на смешанный вид измельчения. Проекты нового строительства комбикормовых предприятий во всем мире в подавляющем большинстве также предусматривают системы смешанного измельчения.

Рассмотрим преимущества и недостатки обеих концепций измельчения.

Раздельное измельчение характеризуется такими преимуществами: можно измельчать компоненты в ночную смену при использовании более выгодных тарифов на электроэнергию; возможно достижение различных гранулометрических характеристик для отдельных сырьевых компонентов; узел измельчения достаточно независим от узла смешивания и может эксплуатироваться с оптимальной эффективностью. К недостаткам данной концепции следует отнести: сложность измельчения сырьевых компонентов с высокой долей клетчатки; большие инвестиционные затраты; необходимость иметь достаточно большое количество бункеров; различия в гранулометрических характеристиках отдельных компонентов могут вести к рассортированию корма после смесителя.

Смешанное измельчение имеет следующие преимущества по сравнению с раздельным: сложные компоненты легче измельчаются в составе смеси; можно влиять на конечный гранулометрический состав смеси и добиться ее оптимизации с получением равномерной структуры корма; низкие инвестиционные затраты, так как нет необходимости в большом количестве бункеров. Однако смешанное измельчение накладывает и некоторые ограничения. Например, невозможно получить желаемые гранулометрические характеристики для отдельных компонентов, и процесс смешивания находится в прямой зависимости от производительности процесса измельчения.

В последнее время широкое распространение в комбикормовой промышленности находит **концепция ступенчатого измельчения**, внедренная фирмой Бюлер АГ. При разработке данной технологии в первую очередь уделялось внимание решению задачи по снижению удельных энергозатрат на процесс измельчения, повышению гибкости процесса и упрощению эксплуатации оборудования. В системах раздельного измельчения используются либо вальцовые станки, либо молотковые дробилки, в системах смешанного измельчения — исключительно молотковые дробилки. Ступенчатое измельчение предусматривает использование комбинации двух типов данного измельчающего оборудования.

Одно из важнейших преимуществ ступенчатого измельчения — возможность точного достижения заданной гранулометрической характеристики продукта. Новая технология позволяет проводить измельчение как в вальцовом станке, так и в молотковой дробилке. Кроме того, вальцовый станок первой ступени процесса может быть скомбинирован с молотковой дробилкой второй ступени для обеспечения двойного измельчения с промежуточным просеиванием. Подобная линия измельчения характеризуется высокой гибкостью работы и способна обеспечить достижение любого заданного гранулометрического состава продукта после размола и, соответственно, наибольшей эффективности при скормлении кормов.

Опыт эксплуатации систем ступенчатого измельчения показывает, что данная концепция особенно эффективна при выработке рассыпных кормов для кур-несушек, где нужна заданная равномерная структура корма. Другой областью для эффективного применения системы ступенчатого измельчения являются комбикормовые заводы большой производительности, где в результате комбинации вальцового станка и молотковой дробилки с предварительным и промежуточным просеиванием можно достичь поистине впечатляющего снижения удельного энергопотребления процесса измельчения. Например, технологическая линия ступенчатого измельчения производительностью 50 т в час может, в зависимости от комплектации, иметь установленную мощность, составляющую 40–60% от мощности линии с горизонтальными молотковыми дробилками, имеющими мощные двигатели привода и вентиляторы. Такая экономия обоснована тем, что на молотковую дробилку второй ступени процесса поступает лишь небольшая доля продукта, требующего измельчения, и таким образом производительность и мощность двигателя дробилки могут быть значительно снижены, при этом вальцовый станок первой ступени измельчения оснащается достаточно небольшими приводными двигателями.

При выборе оптимальной в технологическом и экономическом плане системы измельчения необходимо тщательно взвешивать все важные факторы. В зависимости от требований, предъявляемых к конечной продукции, выбор в пользу той или иной системы измельчения, ее комплектация и дальнейшая эксплуатация, могут сыграть решающую роль в успехе работы комбикормового предприятия и потребителей, использующих его продукцию.



Ступенчатое измельчение