

КАЧЕСТВО ГРАНУЛ: проблемы и предложения по их решению

Марко ЛАРА (Marco LARA)

(Окончание. Начало в № 5 (38) 2015)

РЕШЕНИЕ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ГРАНУЛ

Чтобы поддержать проект линии гранулирования для производства кормов с гранулами лучшего качества, мы предлагаем использовать схему технологического процесса в качестве руководства по определению деталей процесса и последующей калибровки каждого элемента оборудования.

Шаг 1 – определение качества гранул и производственной мощности линии

С учетом бразильской схемы и рекомендаций, данных в этой статье, используются следующие общие показатели качества гранул: крошимость гранулы, которая измеряется с помощью индекса крошимости гранулы (PDI), и процентное содержание мелких частиц после транспортировки. Индекс крошимости гранулы (PDI) должен быть $\geq 90\%$, а процентное содержание мелких частиц после транспортировки $\leq 10\%$.

Необходимо определить среднюю производственную мощность (т/час), так как она будет использоваться для калибровки конкретного оборудования.

Шаг 2 – тип корма

Корма, которые подлежат рассмотрению в данном примере, – это корма на основе кукурузы и сои для птицы и свиней.

Шаг 3 – условия предварительной обработки

Измельчение – это основной процесс, который влияет на размер частиц.

Средний размол частиц, равный 500 мкм, для кормов для свиней совпадает с рекомендуемыми параметрами размола в 700 мкм для получения гранул хорошего качества (Кляйн (Klein), 2009).

Для выращивания бройлеров рекомендуют корма с размером частиц в диапазоне от 800 до 100 мкм. Однако в этом случае установленный размер частиц не обеспечивает хорошее качество гранулы. Что касается кормов для птицы, то здесь следует учитывать и другие факторы, которые влияют на качество гранул. Следует обеспечить грубый размер частиц в микроструктуре, что оптимизирует использование питательных веществ.

Дозирование – соответствующее определение количества и грузоподъемности весов, размера дозирующих

устройств, а также надлежащая система контроля, которая обеспечивает однородность корма и стабильность при гранулировании. Смешивание – считается ключевым производственным процессом на комбикормовом предприятии.

Шаг 4 – анализ кормового сырья

В комбикормовом производстве важно, чтобы оптимальный состав рациона сочетался с его минимальной стоимостью.

Одной из самых больших проблем кормов, основными компонентами которых служат кукуруза и соя, являются свойства кукурузы. В отличие от пшеницы, кукуруза не позволяет получить агглютинацию (склеивание) частиц при стандартной температуре кондиционирования. Для улучшения агглютинации кормов на основе кукурузы необходимо принять следующие меры:

- Повысить влажность воздуха путем добавления воды и пара в кондиционер.
- Температура кондиционирования должна быть не ниже 82 °С, но и не выше 85 °С, чтобы не снизилась питательная ценность корма.
- Увеличить время прохождения через кондиционер до 45-60 секунд, тем самым увеличивая абсорбцию добавленной воды.
- Оптимальное соотношение толщины матрицы и ее диаметра должно быть не ниже 15. Тем не менее, сложно дать точное определение этого параметра, так как он должен меняться в зависимости от конкретной ситуации. Для получения качественного корма это соотношение может быть вплоть до 18. Для гранул размером 4 мм необходимо использовать соотношение от 60 до 70 мм.
- Обычное оборудование для гранулирования должно иметь установленную мощность 10-11 кВт/т при производстве кормов для бройлеров и 12-13 кВт/т при производстве кормов для свиней (Лара, 2009).
- Для поддержания качества гранул необходимо установить пропускную способность пресс-гранулятора. Превышение пропускной способности оборудования будет влиять на качество гранул.
- Деактивированная соя обычно применяется в виде соевого шрота, который является отходом масложировой промышленности.

Отметим следующие важные моменты при использовании сои и продуктов ее переработки:

- В случае с соевым шротом необходимо использование системы добавления жидких жировых компонентов после процесса грануляции.

- Жир в полножирной сое, прошедшей тепловую обработку в вакуумной среде, остается внутри клеток, обеспечивая лучшее качество гранул.

- В случае с экструдированной соей необходимо использовать систему экстракции масла путем пресования, так как масло на поверхности частиц такого сырья ухудшает качество гранул.

- Для улучшения качества гранул в смеситель можно добавлять не более 1% масла, жира или других жидких жировых компонентов. Уровень ввода зависит от желаемого качества гранул. Жир не может быть удален полностью, потому что его отсутствие приведет к значительной потере производительности и чрезмерному нагреванию корма во время прохождения через матрицу, что может повлечь за собой ухудшение питательности. Если жидкое масло не вводится в кормосмесь, добавление воды в кондиционер обеспечит требуемую смазку для матрицы.

Шаг 5 – кондиционирование

На практике давление пара в диапазоне от 0,5 до 1 бар позволяет получить хорошие гранулы при производстве кормов для свиней и бройлеров. Размер кондиционера должен быть подобран согласно планируемому давлению и потоку пара. Он должен составлять 5% от производственной мощности гранулятора.

Качество пара должно быть высоким, то есть необходимо обеспечить 100-процентный пар. Тем не менее, на практике довольно трудно определить качество насыщенного пара. Лучше всего, чтобы пар был немного перегрет, потому что такой пар легко идентифицируется датчиками давления и температуры: температура должна быть немного выше, чем температура насыщенного пара при определенном давлении (используйте таблицу для насыщенного пара).

Необходимость обеспечения высококачественного пара и рекомендации по добавлению воды в кондиционер для увеличения влажности кормосмеси кажутся противоречивыми. Поэтому возникает ряд вопросов: почему бы не закрыть все конденсатоотводчики, чтобы обеспечить получение пара более высокой влажности, или почему бы не генерировать пар при более низком давлении с помощью бойлера для повышения влажности пара? Ответом на эти вопросы является то, что невозможно контролировать процент влажности, который в определенные промежутки времени может быть выше или ниже в зависимости от работы бойлера, и такие колебания могут ухудшить работу пресса для гранулирования. Именно поэтому требуется слегка перегретый пар и контролируемое добавление воды.

Шаг 6 – определение структурной схемы линии гранулирования

На рисунке 1 показана структурная схема линии гранулирования и соответствующее оборудование, предложенное для улучшения качества гранул при производстве кормов, основными компонентами которых являются кукуруза и соя.

Двойной бункер над загрузочной воронкой пресса-гранулятора

Наличие большого бункера над загрузочной воронкой пресса-гранулятора необходимо для обеспечения непрерывной работы пресса, несмотря на возможные кратковременные остановки на линии перед гранулированием. Использование двух бункеров повышает рабочую производительность, сокращая время между сменой кормов.

Коническая форма бункеров необходима для обеспечения потока кормовой массы в соответствии с принципом «первым пришел, первым ушел» (FIFO), чтобы предотвратить сегрегацию или застревание массы.

Загрузочная воронка гранулятора

Две загрузочные воронки должны быть установлены под углом 90°, а две другие под углом более 70°. Отделение в задней части необходимо для возврата мелких частиц из циклона или сита, что обеспечивает постоянное поступление мелких частиц в кормовую смесь.

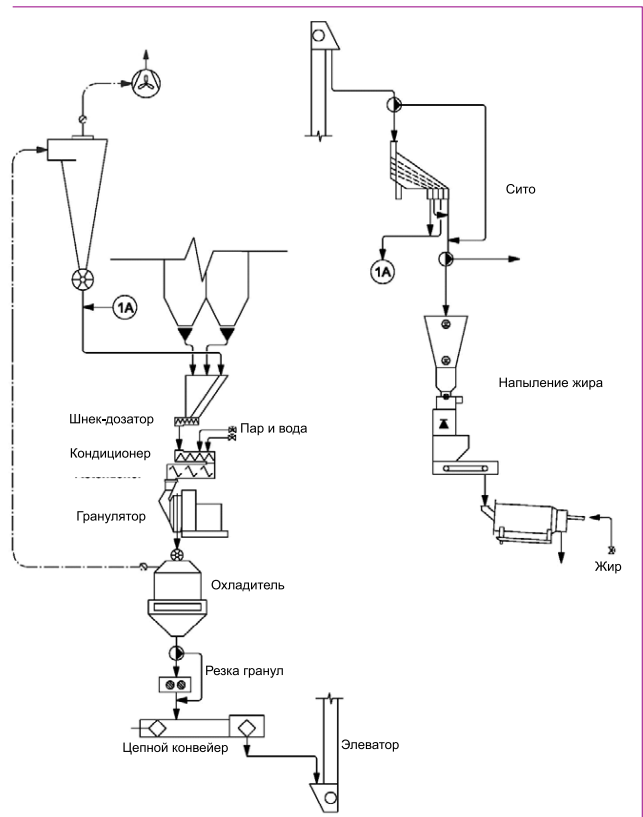
Кондиционер

Кондиционер должен обеспечивать эффективное перемешивание корма с паром и водой.

Увеличение времени прохождения корма необходимо для обеспечения абсорбции воды его частицами, за счет чего увеличиваются склеивающие качества. Кроме того, выполняется функция теплового обеззараживания и уменьшается попадание микробов в корм.

Кондиционер должен быть обеспечен теплом и изоляцией. По желанию, для производства кормов для свиней можно использовать экспандер.

Рисунок 1. Структурная схема линии гранулирования



Гранулятор

При покупке гранулятора необходимо учитывать следующие моменты:

- Мощность двигателя главного гранулятора, кВт/тонн.
- Автоматизация для обеспечения стабильности и качества пропускной способности.
- Скорость вращения матрицы: гранулятор, как правило, работает со скоростью 5-9 м/сек. Стандартные грануляторы с шестереночным или ременным приводом имеют фиксированную скорость вращения. При работе с кормами для птицы или свиней рекомендуемая скорость составляет 8-9 м/сек.

Необходимо следить, чтобы при работе гранулятора выполнялись следующие требования:

- Давление пара должно проверяться и находиться в пределах 0,5-1 бар.
- Температура кондиционирования (82 °С) и время обработки (45-60 секунд) должны устанавливаться надлежащим образом.
- Пропускная способность (тонн/ч) должна устанавливаться в соответствии с типом производимого корма. Пропускная способность оказывает большое влияние на качество гранул.
- Установка гранулирующего ножа для более длинных гранул, и, если позволяет тип гранулятора, возможно вообще отказаться от использования ножей.
- Обязателен сбор гранул и анализ качества корма.
- Необходимо соблюдать осторожность, чтобы предотвратить потери корма на входе в гранулятор.

Охладитель

Охладитель стандартного типа, который используется на линиях гранулирования, представляет собой противопоточный охладитель, поскольку он является простым, не требует больших затрат на обслуживание и легко чистится. Необходимо определить три параметра противопоточного охладителя: площадь охлаждения, объем воздуха (20 м³/мин/тонну) и скорость воздуха, которая не вызывает чрезмерного движения гранул (примерно 0,9 м/сек, учитывая площадь секции охладителя).

Гранулы, выходящие из матрицы, являются очень хрупкими, и должны направляться в охладитель под действием гравитации. Если это невозможно, следует использовать щадящую транспортную систему, которая не приведет к повреждению гранул.

Правильное охлаждение гранулированного корма удаляет влагу из гранул и укрепляет их.

Машина для нарезки гранул

После охладителя на линиях по производству престартерных кормов для бройлеров должна быть установлена машина для измельчения гранул, так как выпускаемые гранулы являются слишком большими для цыплят.

Качество работы измельчителя гранул зависит от качества гранул, т. е., качество гранулирования в машине для измельчения нельзя упускать из виду. Цыпля-

та-бройлеры лучше поедают корма-престартеры, которые производят на высококачественных измельчителях гранул, что существенно снижает количество мелких частиц в корме.

Сито

Функция сита заключается в снижении количества мелких частиц в готовом продукте. Большинство мелких частиц возвращается в бункер и перерабатывается вместе с кормом, который направляется на грануляцию.

Стоимость сита значительно ниже другого оборудования для гранулирования, и оно также может использоваться независимо от дальнейшего способа работы гранулятора.

Перед ситом или за ним можно установить обходы, которые позволят оператору определять, какой поток будет использоваться для производства каждого корма.

Оборудование для добавления жидкости после гранулирования

Это оборудование позволяет добавлять часть жидких жировых компонентов в смеситель, а часть – после завершения гранулирования.

Затраты средств являются значительными по сравнению с другим оборудованием на линии для гранулирования; тем не менее, это оборудование характеризуется низкими эксплуатационными расходами и низким потреблением энергии. Если учесть количество жидкого жира/масла, которое необходимо добавлять в корма для птицы, то это оборудование имеет большое значение.

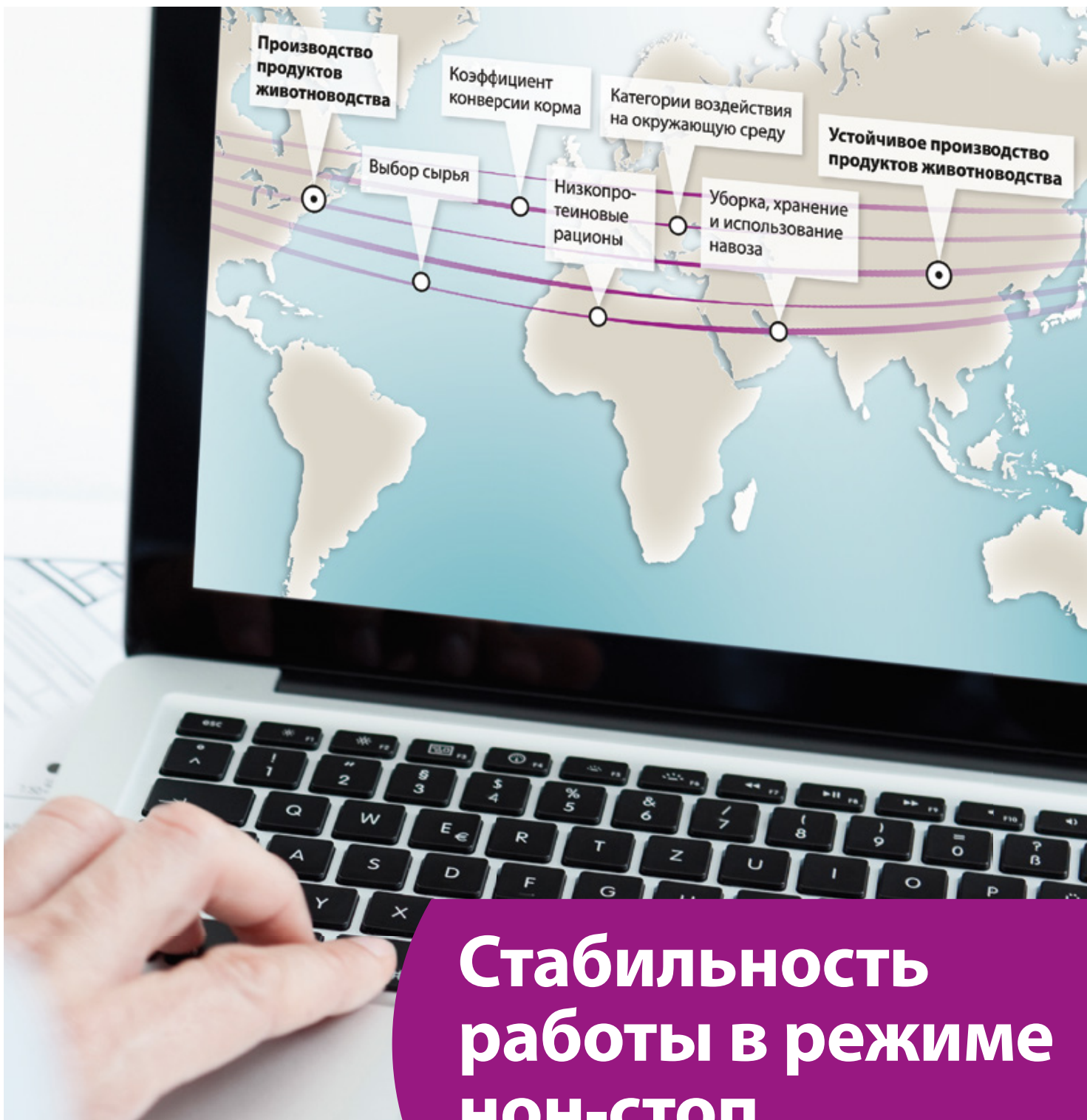
Выводы

В условиях роста цен на сырье гранулирование позволяет существенно снизить затраты на производство продукции животноводства. Гранулирование улучшает конверсию корма и, как результат, снижает себестоимость производимой продукции и увеличивает прибыль производителей.

Для получения высококачественных гранул не нужна волшебная палочка, необходимо вкладывать средства в производство. Специалисты в области животноводства признают преимущества качественных гранул в кормлении животных.



EVONIK
INDUSTRIES



Стабильность работы в режиме НОН-СТОП

SIMPLYEfficient™

Evonik. Power to create.



EVONIK
INDUSTRIES