

ВАКУУМНОЕ НАПЫЛЕНИЕ ЭКОНОМИТ СРЕДСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

Ш. ЛУНГВИЦ, инженер-технолог, **В. ЗЯБРЕВ**, руководитель проектов, компания Amandus Kahl

В последние годы с целью ввода жидких компонентов в комбикорм широко применяется метод их напыления на конечном этапе производственного цикла. Если необходимо ввести более 7–8% жидкой фазы, то единственный способ для этого — вакуумное напыление на гранулы или экструдат. По сравнению с напылением в условиях атмосферного давления (шахта обмасливания, смесители) вакуумный метод позволяет ввести на 30–75% больше жидких компонентов. При этом они не только наносятся на поверхность, но и проникают по «порам» внутрь гранул, благодаря чему количество масложировых компонентов в экструдированном корме может достигать 30–40% и 8–10% в гранулированном. Данная технология позволяет также вводить ферменты и иные активные компоненты в небольших количествах в естественном виде или в жидком.

Технология вакуумного напыления была разработана в 1990-х годах в Норвегии для применения при производстве кормов для лососевых. Теперь, 30 лет спустя, она используется и при выработке кормов для сельскохозяйственных животных и птицы, а также в пищевой промышленности.

В настоящее время наиболее распространенными типами установок для вакуумного напыления являются двухвальные лопастные и конические шнековые смесители. Такие конструкции смесителей давно подвергаются критике, так как способствуют образованию значительного количества мелкой фракции и пылевидных частиц в результате использования агрессивного механического смешивания. Мелкие частицы начинают слеживаться; из-за большей площади поверхности они способны связывать большее количество жидких компонентов, приводя к их чрезмерному концентрированию. Помимо этого, недостатками такого вида оборудования являются невозможность поддержания надлежащих гигиенических условий (налипание материала на лопасти, наличие мертвых зон) и высокий уровень энергопотребления.

Учитывая указанные выше факторы и постоянно повышающиеся требования рынка, производитель оборудования Amandus Kahl подошел к данному процессу с другой стороны и разработал новый способ вакуумного напыления, реализованный в установке Gentle Vacuum Coater (GVC). Она состоит из смесительного барабана, вращающегося

вокруг своей оси в определенных положениях в соответствующих рабочих циклах. Внутри смесителя отсутствуют какие-либо вращающиеся механические элементы, что обеспечивает меньшее травмирование гранул и, следовательно, большую их сохранность. На крышке смесителя GVC установлены распылительные форсунки для подачи до десяти различных жидких компонентов. Герметичность оборудования обеспечивается специальным резиновым манжетным уплотнением. При достижении в смесителе достаточного вакуума (до 50 мбар) происходит напыление жидкой фазы на продукт, в процессе смешивания вся масса продукта приобретает почковидную форму. Далее он бережно перемешивается по принципу свободного перетекания (падения). Разгружается смесительный барабан путем вертикального вращения.



Вакуумная установка Gentle Vacuum Coater (GVC)

Смеситель марки GVC 1000 был недавно установлен в Таиланде на предприятии одного из крупнейших в мире производителей комбикормов с целью улучшения структуры экструдированного корма для рыб. Непрерывная эксплуатация установки Gentle Vacuum Coater подтвердила, что это оборудование обеспечивает неизменно высокий уровень качества продукции при незначительных травмировании гранул и образовании мелкой фракции.

ПОТЕНЦИАЛ СОКРАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ

✓ За счет снижения количества разрушенных гранул и мелкой фракции

Причина образования мелкой фракции, помимо нагрузки на гранулы при их транспортировании по конвейерам, заключается в основном в механическом воздействии при вакуумном напылении, например, в двухвальном лопастном смесителе. Образование мелкой фракции является фактором, влияющим на стоимость продукции, которым не стоит пренебрегать. Дело в том, что мелкая фракция продукта, отделенная от основной фракции, возвращается в производство на начальный этап — добавляется согласно пропорциям в смесь компонентов перед измельчением. Таким образом, она заново проходит весь производственный процесс, на что вновь расходуется полный объем механической и тепловой энергии. Кроме того, не следует забывать про расходы, связанные с износом оборудования, техническим обслуживанием и оплатой труда, а также с потерей производительности, вызванной непосредственно наличием мелкой фракции.

При производстве кормов для рыбы в Центральной Европе средние затраты на переработанную мелкую фракцию равны 25 евро за тонну. На примере одного предприятия средних размеров по производству кормов для рыбы было подсчитано, что при годовом объеме производства 80 000 т выход мелкой фракции, которая отсеивается от гранул, составляет около 1–3%, или 800–2400 т в год. С учетом стоимости переработки мелкой фракции (25 евро/т) данным предприятием будет затрачено в год 20 000–60 000 евро.

Испытания показали, что применение смесителя Gentle Vacuum Coater позволяет снизить уровень мелкой фракции в среднем до 0,1% и менее.

Другая проблема — образование мелких частиц при транспортировке корма и при автоматизированной его подаче в рыбных хозяйствах. Значительное механическое воздействие на гранулы оказывает система пневматической подачи корма с судна в плавучие сетные садки, которая часто применяется, например, в Скандинавии. Это связано с большой скоростью воздуха в системе подачи — более 30 м/с, которая способствует разрушению гранул с микротрещинами, появившимися при чрезмерной нагрузке на гранулы в вакуумной установке. В результате образуется дополнительная мелкая фракция, которую рыба не спо-

собна съесть, что отрицательно сказывается на конверсии корма (FCR) и приводит к потерям корма. Кроме того, в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) мелкие частицы загрязняют фильтры для очистки воды. Такие кормовые потери и все сопутствующие расходы обычно значительно превышают суммы, приведенные в примере выше, и зависят от размера рыбоводного хозяйства. Даже небольшая доля травмированных гранул может привести к большим затратам на таких фермах, как средняя по размерам скандинавская ферма, где разводится лосось в 6–10 садках и в день расходуется до 40 т гранулированного корма на сумму приблизительно 60 000 евро.

✓ За счет уменьшения энергопотребления

Конструкция новой установки GVC позволяет сократить энергопотребление. По сравнению с другими вакуумными напылителями (пропитывателями) такой же производительности GVC с приводным двигателем мощностью 4 кВт расходует электроэнергии меньше до 80%. Кроме того, в стандартном исполнении все приводные двигатели в системе Kahl (установка вакуумного напыления, вакуумный и жидкостные насосы) оснащены частотными преобразователями, что экономит более 40% энергии на каждом из двигателей.

✓ За счет использования системы автоматической мойки (CIP)

Поскольку напыление жидких компонентов осуществляется на последних стадиях производственного процесса, к чистоте установок предъявляют более высокие требования. По сравнению с двухвальным лопастным и коническим шнековым смесителями установка GVC демонстрирует хороший уровень самоочищения и отсутствие мертвых зон, так как весь объем смесительного барабана постоянно находится в контакте с продуктом. В этом случае нет необходимости в мойке смесителя. Но если при производстве кормов используются лекарственные препараты или иные подобные добавки, то необходима мойка с применением промывочной жидкости. Для этого система оснащена полностью автоматической программой мойки по принципу CIP (мойка без разборки). Особенность данного процесса — участия персонала для выполнения работ по разборке и очистке машины не требуется. Моющая жидкость на водной основе подается в смесительный барабан, после непродолжительной промывки она сливается в отдельный слив и утилизируется. Благодаря этому в значительной степени сокращаются расходы на обслуживающий персонал и уменьшается время простоя.

В заключение следует отметить, что в зависимости от условий работы и размера предприятия метод вакуумного напыления дает возможность сократить эксплуатационные расходы по многим аспектам. Для каждого предприятия их можно рассчитать индивидуально. ■