

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОВОЛНОВЫХ ПРИБОРОВ ПРИ СОЗДАНИИ АСУ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ

А.В. Степанов (ООО "МетраТек")

Приводятся примеры ТП комбикормовой промышленности, где находят применение микроволновые контрольно-измерительные приборы компании SWR engineering. Это обусловлено целым рядом достоинств данных приборов: отличными метрологическими характеристиками, независимостью результатов измерений от степени загрязнения чувствительных элементов, устойчивостью к агрессивным и высокоабразивным материалам. Используемые бесконтактные методы измерений обеспечивают высокую надежность приборов.

Ключевые слова: микроволновые приборы, расходомеры, дозирование, измеритель расхода сыпучих материалов, измеритель влажности, детекторы потока, уровня и пыли.

Производство комбикормов представляет собой последовательность технологических операций переработки сырья: получение компонентов, их выгрузка, транспортирование, размещение на временное хранение, очистка, измельчение, дозирование, смешивание и т.д.

Организация производства комбикормов должна обеспечивать минимальную продолжительность технологического цикла, полную механизацию и поточность процесса, своевременный контроль качества на основных участках линии, бесперебойность работы межцехового транспортного оборудования, учет сырья и продукции, оперативное диспетчерское управление.

Появление на российском рынке нового поколения микроволновых приборов компании SWR engineering, предназначенных для работы с сыпучими материалами, позволяет в ряде случаев значительно упростить ТП производства комбикормов, избавиться от сложных электромеханических устройств и весовых схем в системах дозирования и измерения расхода, обеспечить в масштабе РВ контроль таких важных параметров сырья и конечного продукта, как расход и влажность, реализовать непрерывный мониторинг движения материала по технологическим трубопроводам.

Микроволновые расходомеры используются как в основных ТП, непосредственно связанных с превращением исходного сырья в комбикорм, так и во вспомогательных процессах, к которым относятся прием и транспортирование, размещение сырья, отпуск готовой продукции и т. п.

Процесс дозирования является главной технологической операцией производства комбикормов и наиболее существенным образом определяет качество и свойства конечного продукта. Системы дозирования осуществляют подачу подготовленных компонентов в смеситель в количестве, установленном в рецепте (рис. 1). Использование микроволновых расходомеров позволяет отказаться от сложных весовых схем в таких системах и сделать этот процесс существенно проще (рис. 2).



Рис. 2. Дозирование известковой муки на базе расходомера Solid Flow

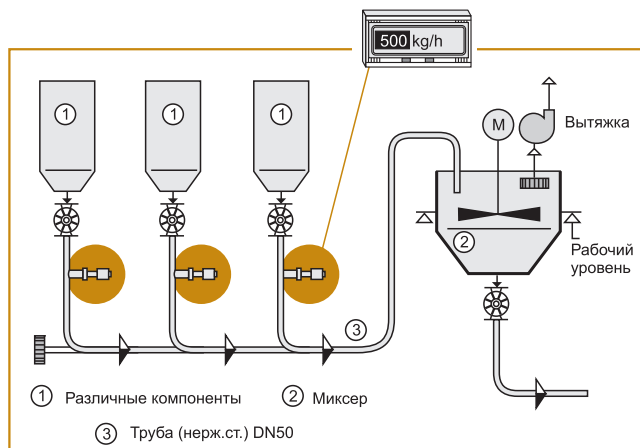


Рис. 1. Структурная схема системы дозирования с использованием расходомеров SolidFlow

В процессе приготовления комбикормов исходные материалы подвергаются измельчению путем дробления или помола, при этом качество проведенного измельчения является важным показателем, определяющим основные потребительские свойства конечного продукта. После дробления или помола исходные материалы поступают на сепаратор, с выхода которого качественный материал идет далее на переработку, а наиболее крупные фракции возвращаются на повторное измельчение. Измеряя с помощью микроволновых расходомеров поток частиц, возвращаемых на повторное измельчение, можно сделать вывод о качестве помола и при необходимости принять своевременные оперативные меры по регулировке оборудования.

Микроволновые расходомеры встраиваются непосредственно в технологические трубопроводы, не создают препятствий потоку материала, имеют небольшие установочные габариты, за счет этого легко интегрируются в любые ТП. Они позволяют вести в масштабе РВ учет полученных исходных материалов, осуществлять их оптимальную загрузку на хранение в бункеры, распределять материалы по различным ТП на производстве (рис. 3).

Поточность и непрерывность процесса производства комбикормов обеспечиваются максимальным использованием самотека и свойств сыпучести продуктов, что определяет использование для их транспортирования аэрожелобов как при разгрузке поступающего сырья, так и при его распределении по производственным участкам. Компанией SWR engineering разработан специальный микроволновый измеритель расхода сыпучих материалов, перемещаемых в аэрожелобах — SlideControl, который также легко интегрируется в любой ТП (рис. 4).

Влажность комбикормов — это один из важнейших показателей физических свойств компонентов и комбикормов. Воздействие влаги многообразно — она может впитываться частицами продуктов, образовывать водяную пленку на их поверхности или занимать пространство между частицами. Количество влаги в компонентах и комбикормах обуславливается их физико-химическим строением (оно возрастает по мере увеличения активной поверхности продукта и содержания гидрофильных веществ, таких как белки и углеводы), влажностью и температурой окружающего воздуха. Повышение влажности способствует развитию микроорганизмов в комбикормах и увеличению скорости разрушения питательных веществ, заплесневению и порче кормов. Поэтому величина влажности не должна превышать максимальных значений, установленных стандартом для тех или иных видов сырья. Для контроля влажности компонентов и готовых комбикормов эффективно используется микроволновый измеритель влажности M-Sens 2, который позволяет в режиме РВ контролировать остаточную влажность любого сыпучего материала. Принцип действия микроволнового измерителя влажности основан на изменении напряженности электромагнитного поля в открытом резонаторе в зависимости от влажности материала, находящегося в зоне действия датчика. Прибор допускает различные варианты установки — в бункеры (рис. 5),

миксеры, шнековые податчики, на ленточные конвейеры и в другие технологические конструкции. Это позволяет осуществлять контроль влажности материалов на самых различных этапах производства комбикормов.

Абсолютная погрешность измерения прибора — 0,1 % в калиброванном диапазоне. Прибор может использоваться, например, в процессе сушки исходных компонентов при приготовлении комбикормов, когда необходимо контролировать остаточную влажность материала на выходе процесса и управлять на основе результатов измерений временем цикла и/или температурой сушки. Не менее эффективно использование прибора для измерения влажности готового конечного продукта.

В процессе производства комбикормов исходные компоненты и готовая продукция перемещаются по различным трубопроводам и необходимо оперативно реагировать на появление пробок (заторов) или отсутствие материала. Для этого используется микроволновый детектор потока FlowJam, работа которого основана на эффекте Доплера — изменении частоты отраженного микроволнового сигнала при движении материала в трубопроводе. Прибор практически мгновенно обнаруживает факт остановки материала и сигнализирует об этом с помощью дискретного выхода (рис. 6).

С помощью микроволновых детекторов уровня ProGar II, состоящих из соосно расположенных приемника и передатчика, достаточно просто организуется контроль процесса наполнения или опорожнения емкостей, бункеров, силосов и других технологических конструкций.

Производство комбикормов связано с образованием достаточно большого количества пыли, для удаления которой создаются специальные системы аспирации, включающие различные фильтры, с выхода которых воздух выбрасывается в атмосферу или возвращается обратно в производство. По мере эксплуатации данные фильтры выходят из строя и требуют своевре-

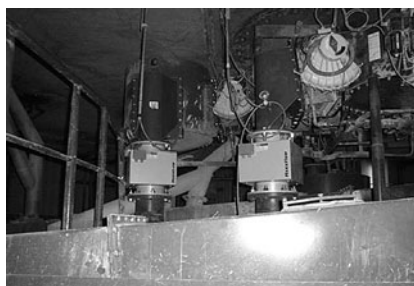


Рис. 3. Измерение расхода сыпучих материалов на выходе бункера хранения расходомером MaxxFlow



Рис. 4. Измерение расхода сыпучих материалов в аэрожелобах расходомером SlideControl

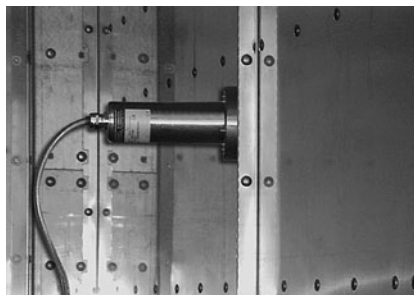


Рис. 5. Контроль влажности исходного сырья в бункере с использованием измерителя влажности M-Sens 2

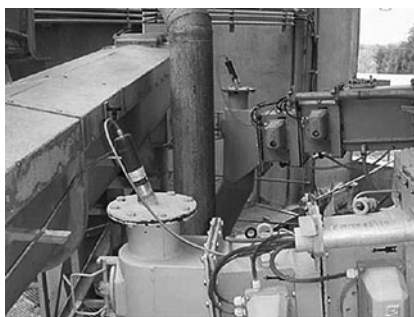


Рис. 6. Контроль потока минеральных добавок в пневмотрубопроводе детектором потока FlowJam

менной замены. Измерители и детекторы пыли производства компании SWR engineering являются эффективным инструментом контроля работоспособности и эффективности данных систем.

Измеритель пыли ProSens предназначен для контроля потока пыли в "чистых" частях установок после фильтров (рис. 7). В зависимости от модификации прибор позволяет детектировать пороговый уровень пыли, проводить мониторинг динамики изменения пылевого потока или измерять непосредственно массовый поток (концентрацию) пыли.

Детектор пыли Dusty (рис. 8) представляет собой более простую и дешевую по сравнению с ProSens модификацию детектора пыли. Прибор разработан для надежного и быстрого обнаружения неисправного фильтра и работает только в режиме детектора пороговых уровней. Прибор предварительно настраивается на некий нормальный уровень концентрации пыли и детектирует его 5-кратное и 20-кратное превышение.

Микроволновые приборы производства компании SWR engineering представляют собой контроль-



Рис. 7. Измерение концентрации пыли прибором ProSens



Рис. 8. Контроль исправности фильтров датчиком пыли Dusty

но-измерительное оборудование нового поколения, которое приходит на смену применяемым при производстве комбикормов традиционным приборам. С каждым годом данное оборудование находит новых сторонников и завоевывает авторитет у профессионалов, демонстрируя простоту применения, универсальность и удобство в эксплуатации. Высокие метрологические характеристики гарантируют высокое качество конечного продукта. За счет оптимизации ТП на базе использования микроволновых приборов и их высокой надежности достигается значительная экономическая эффективность их применения.

Степанов Александр Владиславович – руководитель направления ООО "МетраТек".

Контактный телефон (495) 638-54-07.

Mitsubishi Electric представляет преобразователь частоты серии FR-A701 с функцией рекуперации электроэнергии

Во многих установках на регулируемый электропривод возлагаются задачи не только плавного регулирования момента и скорости вращения электродвигателя, но и замедления и торможения элементов установки. Классическим решением такой задачи является система привода с асинхронным двигателем с преобразователем частоты, оснащенным тормозным переключателем с тормозным резистором. При этом в режиме замедления/торможения электродвигатель работает как генератор, преобразуя механическую энергию в электрическую, которая в итоге рассеивается на тормозном резисторе. Типичными установками, в которых циклы разгона чередуются с циклами замедления, являются подъемники, лифты, центрифуги, намоточные машины и т.п.

На первый взгляд, энергию, затраченную на разгон центрифуги или подъем груза невозможно в дальнейшем как-то использовать и остается лишь рассеять ее на тормозных элементах. Своим новым высокофункциональным преобразователем частоты FR-A701 с функцией рекуперации, позволяющей обеспечить высокую экономическую эффективность за счет возврата энергии в питающую сеть на режимах замедления/торможения, компания Mitsubishi Electric ломает этот стереотип. Данный преобразователь частоты способствует повышению экономичности при эксплуатации оборудования, в котором циклы разгона или подъема сочетаются с циклами торможения.

Поскольку преобразователь частоты и рекуператор интегрированы в один корпус, встраивание его в системы осуще-



вляется достаточно легко. Число монтажных проводов уменьшено на 40%, а общее занимаемое пространство – на 60%, по сравнению с преобразователем частоты с внешним блоком рекуперации. За счет этого экономится пространство в шкафу управления.

Преобразователи частоты FR-A701 рассчитаны на большие моменты торможения – 100% номинального момента в продолжительном режиме, 150% номинального момента в течение 60 с. Так как контур торможения уже встроен, нет необходимости в установке дополнительных модулей торможения.

Новая серия разработана на основе уже хорошо зарекомендовавшей себя серии преобразователей частоты FR-A700 и оснащена самым широким набором инструментов для эффективного управления движением, функцией самодиагностики и расширенными коммуникационными способностями. Преобразователь частоты FR-A701 отличается удобством управления, простотой обслуживания и увеличенным сроком службы компонентов.

Доступны преобразователи частоты серии FR-A701 мощностью 5,5...55 кВт.

По сравнению с традиционными решениями новый преобразователь частоты позволяет достичь существенной общей экономии. Так как энергия торможения возвращается обратно в сеть, то по сравнению с решениями, основанными на тормозных резисторах, уменьшается тепловыделение, что также снижает требования к системам вентиляции монтажных шкафов и риск нештатных ситуаций, связанных с перегревом тормозных резисторов.

[Http://www.mitsubishi-electric.ru](http://www.mitsubishi-electric.ru)