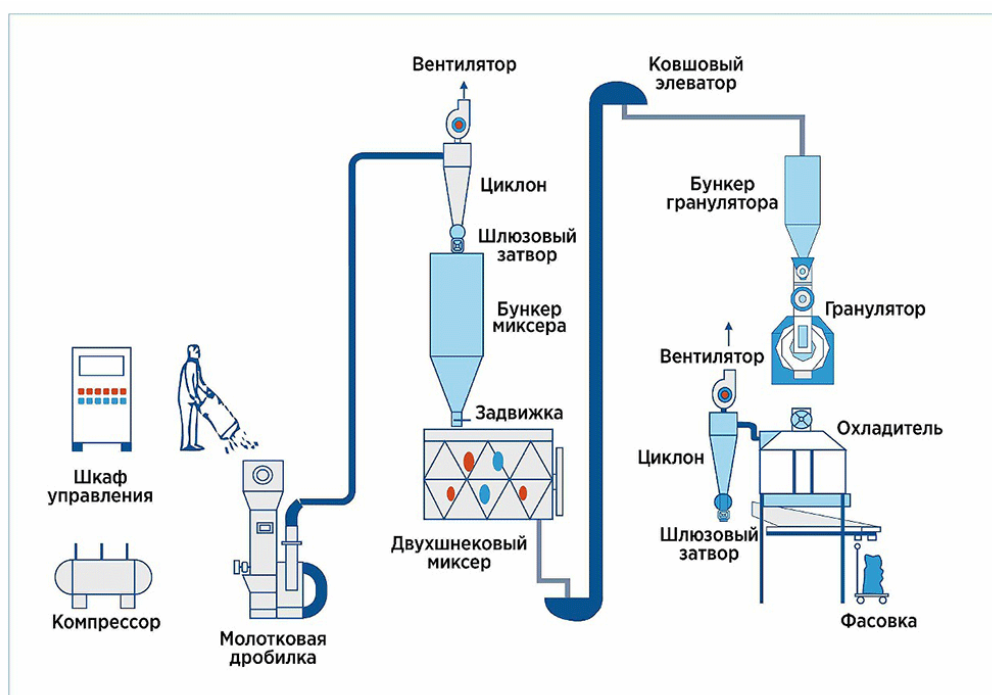


Краткий обзор датчиков уровня комбикормов в бункере

Производство комбикормов представляет собой совокупность технологических операций, позволяющих получить из исходного сырья, существенно неравномерного по своим физико-химическим и питательным свойствам, корм, соответствующий установленным зоотехническим требованиям.

Технология производства комбикормов предусматривает выполнение следующих операций:

- приём;
- взвешивание и хранение сырья;
- очистку сырья от примесей и шелушение зерновых;
- обработку зерна с помощью воды и нагрева;
- сушку;
- измельчение;
- смешивание сырья и добавок, в том числе жидких;
- гранулирование;
- упаковку.



Технологический процесс производства комбикормов обычно строится по одному из основных методов:

- *Классический метод.* Последовательно-параллельная подготовка всех составляющих комбикорма и их последующее одноразовое дозирование;
- *Метод формирования предварительных смесей с повторным дозированием;*
- *Метод формирования предварительных смесей без повторного дозирования;*
- *Прямоточный метод.* Все составляющие комбикорма обрабатываются и дозируются непосредственно в потоке.

Вектор развития технологии производства комбикормов постепенно смещается от классического к прямоточному методу производства с различными комбинациями методов формирования предварительных смесей. Но независимо от принципов организации технологии производства кормов, для непрерывной и слаженной работы оборудования требуется постоянный и надежный контроль уровня сырья в силосах и бункерах, а также определение заторов в трубопроводах и на лентах подачи продукта, в лотках и дозаторах производственной линии.



Прием. Измерение

Необходимый запас сырья для обеспечения непрерывности производства создается в силосах с исходными материалами, такими как пшеница, кукуруза, соя и т.д. Так как загрузка силосов указанными сыпучими материалами осуществляется сверху с помощью транспортеров различных конструкций, то этот процесс сопровождается обильным пылеобразованием, в результате применение, например, ультразвукового метода измерения не рекомендуется.

Для корректного контроля уровня корма или иных сильно пылящих сред используются как правило [лотовые уровнемеры](#), например, [Nivobob NB4000](#). Такие датчики обладают самой высокой точностью, поскольку осуществляют контакт со средой в точке, в отличие от радарных, которые образуют «пятно» контакта.

Для контроля достижения предельных значений уровня загрузки силосов обычно применяются ротационные датчики уровня, обладающие высокой механической прочностью и нечувствительностью к пыли, влаге и налипаниям. Хорошо зарекомендовали себя ротационные сигнализаторы [Rotonivo](#) производства компании UWT и электромеханические датчики контроля комбикорма в силосах [INNOLevel](#).



Образование заторов в трубах и промежуточных питателях можно эффективно обнаруживать с помощью микроволновых датчиков контроля наличия потока сыпучих материалов и вибрационных сигнализаторов уровня соответственно.

Микроволновые датчики наличия потока (реле потока) могут быть легко установлены даже на трубопроводы небольшого сечения. Например, датчик потока [FlowJam](#) при размерах 216 на 52 мм способен обнаруживать поток практически любых сыпучих материалов и формировать импульсы, сигнализирующие о наличии потока, отсутствии потока (заштыбовке) и отсутствии материала в трубопроводе.

Датчики потока [FlowJam](#) могут работать без непосредственного контакта с измеряемой средой – они способны производить измерения через стенки емкостей, силосов или трубопроводов в случае, если они изготовлены из неэлектропроводных материалов. Применение датчиков наличия потока комбикорма FlowJam совместно со специальными монтажными адаптерами позволяет обеспечить контроль наличия потока сыпучих материалов с температурой до +220°C и давлением в трубопроводах до 20 атм.

Аналогичным функционалом обладают и микроволновые датчики потока [MWS-DP-3](#).



Измельчение. Смешивание

На участке размола и смешивания в приготовленную смесь сыпучих материалов может добавляться и определенное количество жидкости в виде масел, жиров, мелассы и пр. Жидкости подаются в смеситель из отдельных резервуаров. Уровень жидкости в этих резервуарах измеряется с помощью бесконтактных ультразвуковых уровнемеров [EasyTREK](#), а достижение предельных уровней контролируется сигнализаторами уровня, обычно вибрационного типа, например, [INNOLevel Vibro U](#).



На участке кондиционирования и гранулирования полученная в смесителе смесь подвергается дополнительной обработке: добавлению влаги с помощью пара или воды, растиранию и последующему гранулированию, высушиванию и охлаждению полученных гранул – пеллет.

Контроль верхнего и нижнего уровней заполнения приёмных бункеров осуществляется сигнализаторами уровня – датчиками наполненности бункера для комбикорма, – устойчивыми к налипанию влажной массы и выдерживающими высокие механические нагрузки. Например, [Rotonivo RN 3000](#), внешняя часть которых имеет тефлоновые уплотнители, обеспечивающие защиту высококачественных подшипников этих датчиков. Так как в кондиционер может подаваться пар, имеющий высокую температуру, применяемые датчики уровня должны иметь специальное высокотемпературное исполнение для обеспечения их надежной продолжительной работы.



Хранение

Готовый порошкообразный или гранулированный комбикорм транспортируется в силосы для хранения. Уровень продукта в силосах склада готовой продукции также необходимо постоянно контролировать для оптимизации процессов хранения и отгрузки продукции потребителю. Как и в случае с силосами исходных материалов, для измерения уровня можно применять электромеханические датчики уровня корма [Nivobob 4200](#), ротационные сигнализаторы [Rotonivo](#), [Nivorota](#), [Torex ILT](#).



В случаях, когда образующаяся в процессе производства пыль достигает взрывоопасных концентраций, необходимо использовать датчики во взрывозащищенном исполнении, имеющие соответствующий сертификат.



Конструктивные особенности

Для снижения затрат на прокладку кабельных линий к датчикам уровня EasyTek они могут быть подключены последовательно друг за другом к управляющему контроллеру [MultiCont](#) и передавать полученные значения уровня посредством цифрового сигнала HART. Кроме того, контроллеры MultiCont при работе совместно с ультразвуковыми датчиками уровня EasyTek позволяют осуществлять конфигурирование преобразователей, визуализацию результатов измерения, запись и хранение результатов и т.д.



[Ротационные сигнализаторы уровня Rotonivo](#) также имеют несколько конструктивных исполнений, но отличия в данном случае заключаются в измерительной части. Конструкция модификаций датчика позволяет осуществлять монтаж на стенке силоса или трубопровода на том уровне, на котором требуется сигнализация значения. Данные датчики имеют взрывозащищённое исполнение и уровень функциональной безопасности SIL2. Класс защиты IP66 и широкий температурный эксплуатационный диапазон также позволяют применять данные датчики как внутри помещений, так и под открытым небом.



С точки зрения обеспечения непрерывности производства комбикормов требуемого качества, измерение уровня в силосах и бункерах и контроль отсутствия заторов на транспортерных лентах, в трубопроводах и питателях имеет решающее значение. Поэтому от правильного выбора типа датчиков уровня корма зависит надежность функционирования технологических установок, количество простоев и качество готового продукта, определяемое, в том числе, точным соблюдением пропорций непрерывно смешиваемых компонентов. Для контроля уровня мы рекомендуем оборудование, доказавшее свою надёжность и эффективность работы даже в самых сложных условиях эксплуатации.

