

# РОЛЬ ПОТОЧНОГО БИК-АНАЛИЗАТОРА В ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМА

**Э. ХАРТЕЛЛ**, канд. хим. наук,  
компания BUCHI Labortechnik AG, Швейцария

Возможности инструментов визуализации промышленных процессов хорошо известны в кормовой индустрии и широко применяются для повышения качества управления производством. Благодаря системам визуализации значительно снижается количество продукции, не соответствующей технологическим нормам, и увеличивается количество и качество целевого продукта, достигается постоянство его состава, а значит, возрастает рентабельность производства и степень удовлетворенности потребителя.

## Трудности организации технологического контроля

Технология анализа производственного процесса включает четыре основных элемента: получение и анализ многопараметрических данных; визуализация процесса; обработка информации; применение подходящих промышленных анализаторов. Задача технологии анализа — контроль процесса путем измерения критических параметров (СРР), влияющих в свою очередь на критические показатели качества (СQA).

До недавнего времени отсутствие на рынке поточных анализаторов корма, легко встраиваемых в действующую технологическую линию, препятствовало широкому внедрению этой технологии на комбикормовых производствах во всем мире. Простые в обслуживании анализаторы, которые в это время применялись, как правило, не способны были работать с большим количеством рецептов, что зачастую необходимо при производстве кормов.

К недостаткам же более прогрессивных анализаторов, разработанных на базе лабораторных приборов, относят слишком сложное программное обеспечение, требующее значительного уровня подготовки оператора для настройки прибора и его ежедневной эксплуатации.

## Современные анализаторы производственных процессов

В течение последних лет на рынке появились промышленные анализаторы нового поколения, к которым можно смело отнести линейку приборов **BUCHI NIR-Online®**.

Специализированные аппаратные средства в сочетании с продвинутыми программными алгоритмами позволили создать современный промышленный поточный анализатор, по возможностям не уступающий лабораторным приборам, но обладающий рядом преимуществ: легкой настройкой (на уровне оператора), простым управлением и обслуживанием.

Корпус анализатора BUCHI NIR-Online последнего поколения выполнен из нержавеющей стали и имеет габариты 200x200x135 мм. Несмотря на небольшой размер прибора, его функционал позволяет проводить измерения в нескольких режимах. Анализатор работает в ближнем ИК-диапазоне и видимом диапазоне, оснащен камерой с матрицей ПЗС. Все результаты измерений могут отображаться на экране, передаваться оператору или выводиться в виде комбинированных отчетов с заданной информативностью, что способствует более эффективному управлению производственными процессами. Инструмент имеет степень защиты IP65 и



Поточный БИК-анализатор  
*BUCHI NIR-Online®*



Легкая интеграция: датчик,  
встроенный в технологическую линию

соответствует директиве АТЕХ, что позволяет устанавливать его в пыльных и загрязненных помещениях, а также применять для измерений на внешних трубопроводах, в желобчатых и цепных конвейерах. В конструкции прибора не используется хрупкий оптоволоконный кабель. Анализатор прост и надежен в эксплуатации. Благодаря наличию специальных аксессуаров он может быть встроен непосредственно в технологическую линию.

Благодаря поддержке множества современных протоколов, включая

TCP/IP Ethernet, RS485/422, Profibus, Modbus, OPC, SQL, LIMS и аналоговые опции (4—20 мА и 0—10 В), интеграция прибора в систему управления не составит труда.

### **BUCHI NIR-Online**

#### **в производстве комбикорма**

Большинство европейских производителей, использующих приборы BUCHI NIR-Online, вырабатывают комбикорм на основе сои, кукурузы и пшеницы. Состав комбикорма и соотношение компонентов определяются необходимым содержанием белка, жира, влаги, клетчатки и крахмала в готовом продукте. Питательность сырья может меняться от партии к партии, поэтому соотношение компонентов для каждого рецепта должно ежедневно пересчитываться, чтобы конечный продукт соответствовал требуемому набору питательных веществ. Следовательно, для оптимизации этого процесса необходимо знать фактическое содержание показателей питательности сырья. Ранее анализ исходного сырья проводился традиционным химическим методом с отбором образцов, что неминуемо приводило к длительному времени ожидания. Невозможность организации технологического контроля сырья в непрерывном режиме препятствовало оптимизации процесса производства. Теперь при применении экспресс-анализатора BUCHI NIR-Online результаты измерений предоставляются в режиме реального времени.

Прибор BUCHI NIR-Online устанавливается на производственной линии различными способами с помощью крепежных элементов. Обычно датчик смесительного модуля крепится к фланцу с сапфировым окном, через которое исследуется либо исходное сырье, либо готовая продукция на выходе из смесителя. Безвредное излучение ближнего инфракрасного диапазона (БИК), испускаемое источником, частично поглощается исследуемым материалом. Поглощенное излучение будет характерным только для конкретного образца. Отражен-

ный свет, детектируемый датчиком, несет в себе информацию о поглощении, которая может быть использована для количественного определения ключевых показателей продукта: массовая доля влаги, жира, белка, клетчатки и сухого остатка, эквивалентная инертному содержанию. Измерения выполняются в автоматическом режиме каждые 30 мс, что приводит к генерации сотен тысяч спектров для каждой партии продукта. Данные передаются в центр управления для дальнейшей обработки и визуализации технологического процесса в графической форме. Обработка информации (вручную или автоматически) в реальном времени позволяет незамедлительно реагировать на любые отклонения от технологических норм, что способствует повышению рентабельности производства и его прибыли. Например, если завод ежегодно производит 280 тыс. т комбикорма, поддерживая содержание влаги в продукте в пределах 0,5% от заданного значения для каждой партии, то предприятие сможет дополнительно продать более 375 т готовой продукции, окупив затраты на NIR-Online в течение нескольких месяцев.

#### **Продвинутое программное обеспечение упрощает установку и обслуживание прибора**

До недавнего времени внедрение БИК-технологии осложнялось необходимостью получения сотен образцов для начальной калибровки оборудования. Эта трудоемкая задача была значительно упрощена благодаря уникальным возможностям программного обеспечения NIR-Online. Запатентованные программные инструменты SX-Suite, входящие в пакет ПО NIR-Online, позволяют проводить автоматическую калибровку. Для первоначальной калибровки системе потребуется минимальное количество образцов, последующее обновление калибровки будет производиться автоматически, по мере появления новых данных. Подобный подход значительно упрощает работу с прибором, тем не менее в его основе лежат про-



*Широкий выбор  
крепежных аксессуаров  
для BUCHI NIR-Online*

двинутые математические алгоритмы и программные разработки, обеспечивающие максимально точные измерения в любое время. Поскольку широкие коммуникационные возможности прибора NIR-Online обеспечивают его подключение непосредственно к автоматизированной системе управления предприятием (перечень доступных протоколов очень широк), то все данные корректируются непосредственно в центре обработки информации и для каждой рецептуры автоматически определяется необходимое соотношение компонентов. Функция автокалибровки гарантирует стабильность и точность измерений вне зависимости от состава анализируемого продукта, который меняется в ходе технологической обработки.

#### **Легкость применения — ключ к успеху**

Прежде внедрение технологий анализа процесса в кормовой индустрии затруднялось отсутствием подходящих промышленных анализаторов. Недавние разработки в аппаратной и программной областях БИК-анализа значительно упростили использование и распространение приборов такого типа, делая эту технологию значительно доступнее и привлекательнее для мировых производителей кормов. ■