



Hydronix

Контроль влажности при производстве пропаренного риса

Приблизительно 50 % необрушенного риса, производимого в мире, пропаривается. Этот процесс предусматривает обработку паром необрушенного риса в шелухе и последующее высушивание. При этом повышается твердость отдельных зерен, в результате чего упрощается обработка и уменьшается количество битых зерен при обрушивании. Кроме того, повышаются срок хранения и питательная ценность, а также обеспечивается стерилизация зерна.

Необходимость измерения влажности

Процесс пропаривания включает три основных этапа. Чтобы достичь оптимального уровня влажности (как правило, приблизительно 30 %), необрушенный рис замачивается. Затем рис проходит термообработку путем пропаривания или кипячения, в результате чего крахмал в зерне клейстеризуется. На этом этапе технологического процесса содержание влаги в зернах риса повышается приблизительно до 38 %. В конце рис просушивается до уровня влажности 12–14 %, при котором он может храниться или обрушиваться.

Неадекватный уровень влажности пропаренного риса приводит к дроблению во время обрушивания и шелушения, а также к изменению цвета готового продукта после полирования. В результате образуются отходы и повышается заводская себестоимость. Кроме того, пропаренный рис содержит больший процент влаги по сравнению с необработанным рисом и поэтому требует большего количества энергии для просушки до надлежащего уровня влажности. Благодаря точности управления процессом сушки уменьшается количество потребляемой энергии и обеспечивается стабильно высокое качество продукта при меньших затратах.



Преимущества монтажа микроволновых датчиков влажности Hydronix

- Сушилки используются более эффективно, за счет чего сокращаются расходы на энергию
- Повышенное и стабильное качество продукта на выходе
- Снижение количества битого зерна и отходов
- Устранение влияния пыли и цвета

Рекомендуемый метод монтажа

В типовых технологических установках рис после замачивания обрабатывается посредством кипячения или пропаривания при температуре 90–100 °С в течение заданного времени. Материал затем выгружается с помощью шнекового конвейера на ковшовый конвейер, который осуществляет рециркуляцию зерна через сушильную башню, где через него продувается горячий воздух. В зависимости от установки каждая сушилка может содержать 16 000 кг риса, непрерывную рециркуляцию которого осуществляет ковшовый конвейер. Каждый цикл рециркуляции занимает приблизительно один час. В результате сушки, для которой требуется 8–10 часов, влажность пропаренного риса уменьшается приблизительно с 30 % до требуемых 12–14 %.

Метод монтажа зависит от конструкции конкретной установки. Однако датчик должен устанавливаться так, чтобы по его измерительной поверхности перемещался стабильный поток материала. Типовой вариант монтажа предусматривает установку датчика под сушильной башней, где рис подается обратно в загрузочную воронку ковшового конвейера.

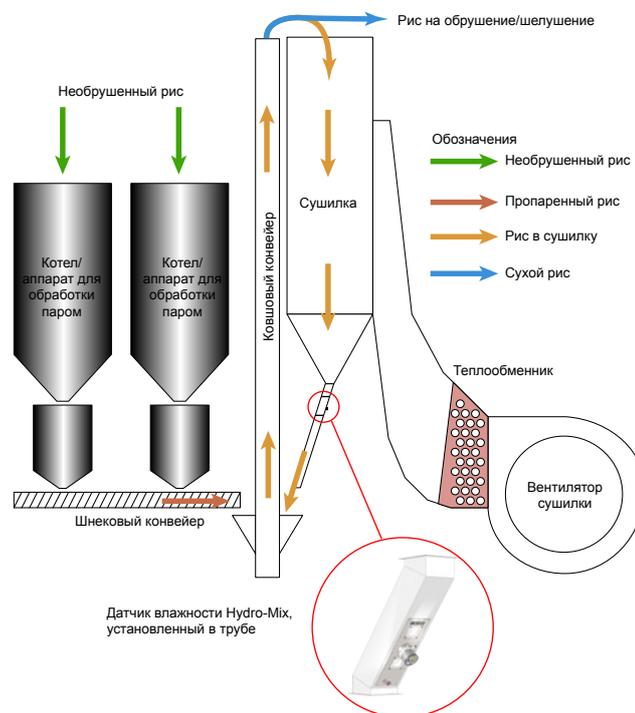


Рисунок 1. Датчик влажности Hydro-Mix, установленный в трубе после сушилки

Калибровка

При измерении содержания влаги в рисе датчик обычно конфигурируется так, чтобы выдавать значение влажности в процентах. Для этого требуется его откалибровать.

Датчик калибруется после монтажа. В процессе калибровки устанавливается соответствие между результатами измерений датчика при различных уровнях влажности и фактической влажностью материала. Для этого производятся отбор проб и лабораторный анализ.

По мере прохождения материала через сушилку уровень влажности непрерывно уменьшается. Через каждый час берется проба риса и записываются исходные показания (непересчитанное значение) датчика. Определяется фактическое содержание влаги, и два значения вводятся в программное обеспечение для калибровки Hydronix Hydro-Com. После ввода надлежащего диапазона точек калибровки датчик непрерывно выдает точное значение влажности в процентах.

Метод цифровых измерений Hydronix обеспечивает высочайшую стабильность датчика и линейность результатов измерений. Это означает, что калибровку требуется выполнить только один раз, во время монтажа датчика. Компания Hydronix рекомендует проводить последующие проверки калибровки в рамках обычной программы обеспечения качества.

На рис. 2 показан типовой график калибровки для содержания влаги в пропаренном рисе, который связывает исходные показания (непересчитанные значения) датчика с фактической влажностью в процентах. Поскольку показания датчика изменяются линейно при изменении содержания влаги в рисе, датчик обеспечивает точную интерполяцию непересчитанных значений и выдает соответствующую влажность в процентах.

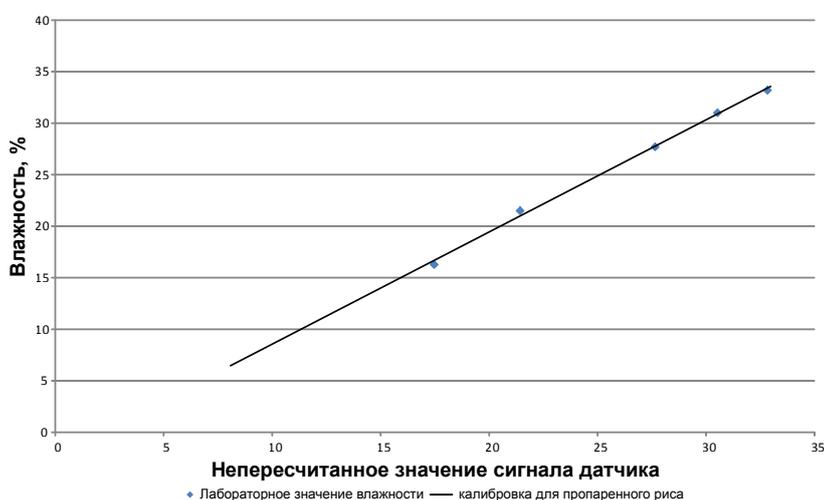


Рисунок 2. График для пропаренного риса

Снижение себестоимости

Экономическая выгода от монтажа датчика Hydronix обусловлена двумя основными факторами.

Сокращение отходов: Если, например, одна сушилка обрабатывает 16 000 кг риса за каждые 12 ч и работает в 2 смены 5 дней в неделю, то за неделю обрабатывается 160 000 кг риса.

Установленный датчик влажности может сократить отходы риса, обусловленные поврежденными или испорченными зернами, на 2.5 %, что составляет 4000 кг в неделю. Рыночная цена риса (по состоянию на июнь 2016 г.) составляет 417 долл. США за метрическую тонну. Таким образом, сокращение количества поврежденного риса позволяет только за одну неделю сэкономить 1668 долл. США, и, соответственно **80064** долл. США за год (если считать, что в году 48 рабочих недель).

Снижение энергозатрат: Датчик, установленный должным образом, измеряет уровень влажности материала на выходе сушильной башни с точностью $\pm 0,5$ % и обеспечивает более точное управление сушилкой. Управление сушилкой в реальном времени гарантирует, что сушилка управляется без задержек, что позволяет повысить эффективность использования энергии.

Датчики влажности Hydronix

Датчики влажности Hydronix предназначены для работы в самых жестких условиях. На датчики не влияет изменение цвета риса, а также пыль или влага в атмосфере. Датчики, показания которых не зависят от температуры, изготавливаются в соответствии с жесткими допусками. В результате все датчики имеют одинаковые измерительные характеристики. Таким образом гарантируются точность, удобство использования и надежность.

Для этого варианта применения и монтажа компания Hydronix рекомендует датчик Hydro-Mix, который предназначен для использования в потоке органических материалов, таких как зерно, орехи и бобы. Чтобы устранить шум в измерениях из-за колебаний плотности материала, в датчике Hydro-Mix предусмотрены настраиваемые параметры для таких функций, как фильтрация и сглаживание сигнала. В датчике также предусмотрены конфигурируемые аварийные сигналы и выходной сигнал температуры материала. Пользователь может выбирать различные типы выходов датчика: 0–20 мА (0–10 В), 4–20 мА, USB, Ethernet, RS485/232. Также можно настроить выдачу значения влажности в процентах непосредственно с датчика. С помощью программного обеспечения Hydronix Hydro-Com можно без затруднений выполнять настройку и конфигурирование датчика с помощью ПК или портативного компьютера и соединения USB.



Рисунок 3: Hydro-Mix

Заключение

Компания Hydronix занимает лидирующие позиции в области исследований и разработки микроволновых датчиков влажности. Благодаря уникальным достижениям последних лет цифровые датчики Hydronix могут успешно использоваться в новых сферах применения. Длительный опыт использования подтвердил высокую точность и надежность результатов цифровых измерений, благодаря чему занимающиеся переработкой риса предприятия могут более точно управлять технологическими процессами. Значительное увеличение рентабельности достигается за счет уменьшения отходов, повышения до максимума выхода готовой продукции и эффективного использования энергии. Вложения в датчики обычно окупаются в течение нескольких недель после монтажа.

О компании Hydronix

Компания Hydronix — это ведущий мировой производитель цифровых микроволновых датчиков для измерения влажности в реальном времени. Основанная в 1982 г. компания Hydronix являлась инициатором применения метода микроволнового измерения влажности. Благодаря ориентации на проведение научных исследований и опытно-конструкторских разработок, в новейших датчиках используется уникальный цифровой метод измерений. Он обеспечивает очевидное улучшение технических характеристик по сравнению с применяемыми ранее аналоговыми методами и позволяет успешно использовать датчик в самых разнообразных системах. Более 60 000 систем, установленных в 90 странах, и глобальная сеть технической поддержки позволили компании Hydronix стать наиболее предпочтительным поставщиком как для производителей комплектного оборудования, так и для конечных пользователей.