

КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ СЫРЬЯ ВО ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ПЕЧИ С ПОМОЩЬЮ БЕСПРОВОДНЫХ РЕШЕНИЙ ОТ EMERSON

И. Б. Бойчук, менеджер по работе с ключевыми клиентами,
ООО «Эмерсон»

На цементных заводах, обогатительных фабриках и металлургических предприятиях для сушки или обжига сырья (клинкера, глинозема, шихты, кекови т. п.) используются вращающиеся трубчатые печи – агрегаты непрерывного действия с рабочим пространством в виде пустотелого цилиндра. Из-за небольшого наклона цилиндра печи и ее вращения вокруг продольной оси с определенной скоростью сыпучие материалы перемещаются вдоль печи, нагреваясь за счет теплоты сгорания топлива. Тепловая обработка сырья в таких печах должна производиться в строгом соответствии с заданным температурным графиком.

Что делать с щетками?

Нарушение температурного режима приводит к изменению производительности печи и снижению качества продукции. Таким образом, температура – это наиболее важный параметр данного технологического процесса. Контроль температуры осуществляется термопарами в так называемой зоне спекания (или кальцинирования в зависимости от назначения печи). Термопара устанавливается в специальный футерованный карман. Карман, как правило, имеет форму конуса и устанавливается на корпус печи. При вращении печи он засыпается материалом в нижнем положении, а в верхнем положении опустошается. Термопара в этом случае не контактирует с движущимися газами, поэтому измеряемая температура будет близка к температуре материала.

Так как во время работы вращающейся печи установленная термопара также вращается вместе с печью, то для отвода сигнала от термопары к потенциометру традиционно применяют токосъемные устройства, состоящие из двух токосъемных колец. Токосъемные кольца, изготовленные из медного троллейного провода, крепятся с помощью изоляторов с держателями к корпусу печи. Для защиты колец от нагрева устанавливают экранные листы. Штанга токосъемника имеет медно-графитовую щетку. Прижатие щеток к



Рис. 1. Измерения на вращающейся трубной печи с токосъемными устройствами.



Рис. 2. Многоточечный контроль температуры с беспроводными устройствами с автономным питанием.

кольцу достигается устройством стойки с пружиной. Термопара присоединяется к троллейным проводам при помощи компенсационных проводов, которые также используются в соединительной линии от щеток токосъемного устройства до регистрирующего прибора (рисунок 1).

Данное решение не обеспечивает надежного постоянного измерения температуры сырья в печи по нескольким причинам:

- 1) Осевые перемещения и биения печи вызывают необходимость периодической корректировки токосъемников для обеспечения надежного контакта;
- 2) Пыль и грязь на токосъемниках требует их периодической очистки;
- 3) Существует эффект «зависания» токосъемников из-за загустевания смазки в подшипниках в условиях высокой температуры (температура корпуса печи может достигать 240...280°C);
- 4) Периодически требуется замена щеток токосъемников и токосъемных колец из-за их механического износа.

Беспроводные возможности

Для решения проблемы получения данных о температуре во вращающейся печи можно воспользоваться устройствами беспроводной передачи данных с автономным питанием. Например, беспроводным преобразователем температуры с автономным питанием Rosemount848Т для многоточечных измерений в комплекте с беспроводным шлюзом 1410 от компании Emerson.

Для одноточечных измерений можно установить беспроводной преобразователь Rosemount248, который монтируется на поверхности вращающейся печи



Рис. 3. Выносной монтаж преобразователя, на удалении 40-50 см от поверхности, позволяет снизить температуру электроники до 40-50 градусов.

вблизи места установки термодпары. Для предотвращения перегрева электроники преобразователя его следует монтировать на некотором удалении от поверхности печи, на удлиненной трубостойке (см. рисунок 3). Между трубостойкой и преобразователем дополнительно устанавливается металлический отражающий экран в виде конуса, который предотвращает перегрев электроники преобразователя (см. рисунок 4). Беспроводной шлюз 1410 передает данные о температуре со всех беспроводных преобразователей в систему управления или на вторичный прибор в цифровом формате (ОПС, Modbus и др.).

Опыт практических применений показал, что комплект беспроводного оборудования обеспечивает надежную и устойчивую передачу данных даже в том случае, если датчик постоянно находится в «мертвой зоне» т.е. печь в этот момент не вращается.

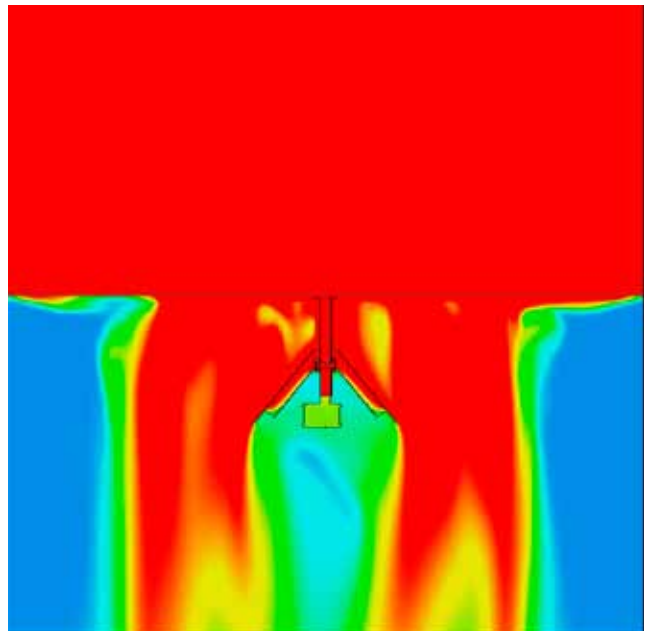


Рис. 4. Защита измерительного преобразователя с помощью двойного защитного экрана.

Опыт применений

С помощью беспроводных решений для контроля температуры во вращающихся печах можно получить достоверную информацию о состоянии технологического процесса, а также существенно сократить количество остановок в работе для обслуживания КИП печей и связанные с этим простои оборудования, эксплуатационные простои и недовыпуск продукции. Технолог предприятия имеет возможность оснастить столько точек контроля температуры, сколько необходимо для нормального проведения технологического процесса.

Так, крупный глиноземный завод в России, с применением данного решения сократил условный недовыпуск спека на 96 тонн в год с каждой печи, снизил

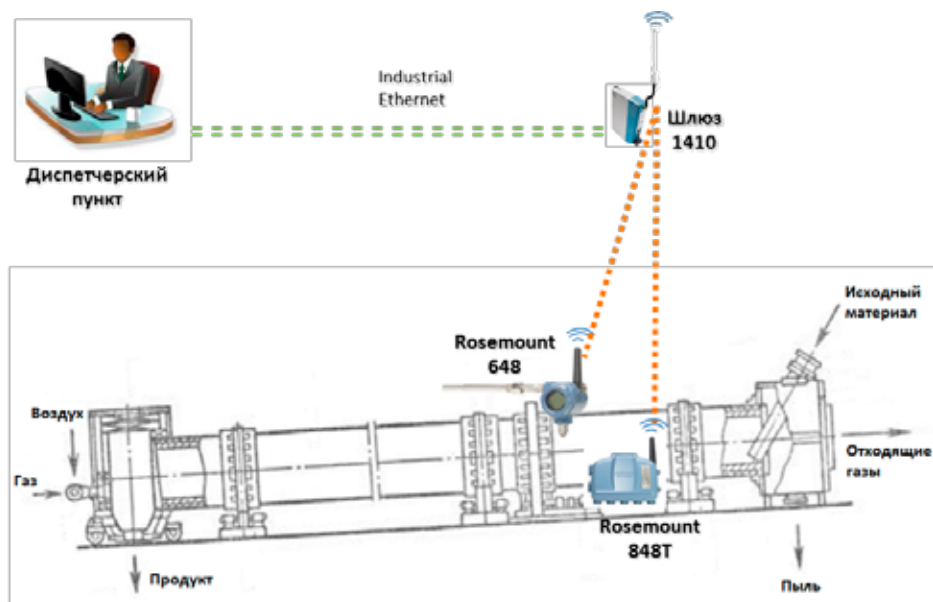


Рис. 5. Схема беспроводного решения для многоточечных измерений температуры во вращающейся печи.

эксплуатационные затраты, вследствие изменения способа передачи данных в систему управления, а также частоту и время технического обслуживания.

Кроме того, в других странах расширяют сферу применения беспроводных решений и находят новые успешные применения, в том числе и в цементной отрасли. Например, цементный завод в Калифорнии, установив беспроводную сеть Emerson, получил возможность отслеживать уровень оксида азота (NOx) в печи и успешно воздействовать на него, а также выполнять нормативные требования в отношении выбросов NOx и совершенствовать контроль над процессом. На цементном заводе в Испании смогли обеспечить постоянный мониторинг наиболее критичного оборудования с помощью установки беспроводных датчиков вибрации.

Компания Emerson имеет достаточно много опыта в установке беспроводных решений для измерения температуры во вращающихся печах. Первые опытно-промышленные эксплуатации на цементных заводах России были проведены еще в 2009 - 2010 годах. На основе успешного опыта эксплуатации несколько крупных цементных заводов в Самарской, Новосибирской области, Пермском и Красноярском крае закупили комплекты оборудования и используют его уже несколько лет. Таким образом, данная технология уже прошла проверку временем и показала свою полную применимость в цементной отрасли.

Другие актуальные решения Emerson для цементной отрасли

Также в производстве цемента для мониторинга состава отходящих газов обжиговых печей применяются

газоаналитические системы Rosemount Analytical. Данные системы компании Emerson позволяют отбирать пробу со среза печи в пылевой камере и получать достоверную информацию о содержании кислорода, монооксида углерода, окислов азота, диоксида углерода и диоксида серы. Эти данные позволяют одновременно решать несколько задач по оптимизации режима работы печи:

- обеспечивать оптимальный режим сжигания и экономить топливо,
- обеспечивать безопасные условия работы электрофильтров,
- сокращать локальные перегревы печи (индикатором является повышенное содержание диоксида азота),
- контролировать выбросы токсичных газов.

Системы Rosemount Analytical от Emerson обеспечивают длительную наработку на отказ и требуют минимального обслуживания.

Подробнее: www.EmersonProcess.com/RU/Analytical



Шлюз 1410 разработан специально для удаленной работы с небольшими беспроводными сетями (размером до 25 устройств). Маленький размер и возможность монтажа на DIN-рейку делают шлюз 1410 идеальным для решения удаленных задач в ограниченном пространстве. Встроенная

многоуровневая защита обеспечивает постоянную безопасность сети. Время обновления показаний: выбирается пользователем – 1, 2, 4, 8, 16, 32 секунды или от 1 до 60 минут. Шлюз SmartWireless обеспечивает связь с существующими системами верхнего уровня по протоколам Modbus® RTU и TCP, EtherNet IP или OPC. Добавление устройств выполняется быстро и легко и не требует перенастройки каналов связи. Веб-интерфейс и программа AMS WirelessConfigurator входят в стандартный комплект каждого шлюза и используются для настройки беспроводных устройств. Шлюз управляет сетью автономно, без дополнительного аппаратного обеспечения



Беспроводное решение SmartWireless для одноточечного измерения температуры: Беспроводной Rosemount 248 позволяет добиться оптимальных результа-

тов беспроводного измерения температуры. Прибор может иметь настраиваемые пользователем функции сигнализации, а также функцию согласования измерительного преобразователя и чувствительного элемента для повышения точности измерений температуры. Полностью совместимый с беспроводными сетями WirelessHART, сертифицированными МЭК, преобразователь обеспечивает широкий спектр диагностических данных и надежность в эксплуатации при измерении температуры по технологии SmartWireless.



Многоканальные беспроводные решения измерения температуры:

Многие технологические процессы в промышленности требуют контролировать сотни и даже тысячи точек измерения

температур на предприятии, чтобы обеспечить его эффективную работу. Полностью совместимый с любыми сетями WirelessHART™ беспроводный преобразователь температуры 848T контролирует до четырех независимо настраиваемых термометров сопротивления или термопар (также существует возможность измерения Ом, мВ и 4–20 мА), что позволяет пользователям получать больше данных по результатам измерения температуры без использования сигнальных проводов.

Периодичность беспроводной передачи данных выбирается пользователем, в пределах от 4 сек до 60 мин. Корпус NEMA 4X, IP66 позволяет устанавливать устройство в неблагоприятных промышленных условиях.

Дополнительная информация на сайте:
www.EmersonProcess.com/RU/Wireless



EmersonProcessManagement

Россия, Москва, 115114,

ул. Летниковская, 10, стр. 2, 5эт.

T: +7(495) 981 981 1

Ф: +7(495) 981 981 1

Info.Ru@emerson.com

www.EmersonProcess.ru_

Технические консультации по выбору и применению продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков

T: +7 (351) 799-51-51

Ф: +7 (351) 247-16-67