

Отрасль: Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами в металлургии

Заказчик: АО РУСАЛ

Разработчик: ООО «ИнжПром»

Наименование системы: Система динамического измерения температуры глинозёма в трубчатой вращающейся печи

Объект: Трубчатая вращающаяся печь

В настоящее время вращающиеся печи используются в различных процессах в нескольких отраслях промышленности: для прокалики нефтяного кокса (УПНК), для спекания шихт в производстве глинозема, получения цементного клинкера, окислительного, восстановительного, хлорирующего обжига, прокалики гидроокиси алюминия, карбонатов, сульфатов и др., получения гашеной извести, обезвоживания материалов, извлечения цинка и свинца (вельц-печи), получения железа или сплавов цветных металлов их прямым восстановлением из руд в твердой фазе (кричные печи), обжига огнеупорного сырья.

На обогатительных фабриках, металлургических и цементных заводах для сушки или обжига сырья (глинозема, ферросплавов и т.п.) используются вращающиеся трубчатые печи – агрегаты непрерывного действия.

Тепловая обработка сырья в таких печах должна производиться в строгом соответствии с заданным температурным графиком. 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).

Классический контроль температуры в зонах печи осуществляется термопарами. Термопара устанавливается в специальный футерованный карман и подсоединяется токосъемные устройства, состоящие из двух токосъемных колец. Данное решение не обеспечивает надежного постоянного измерения температуры сырья в печи по нескольким причинам: осевые перемещения, биения печи, «зависание», механический износ щеток и колец токосъемников; накапливания пыль и грязь на токосъемниках.

Назначение и цель: обеспечение надёжного измерения температуры в трубчатой вращающейся печи с использованием беспроводного датчика температуры и передачи данных в АСУ ТП.

Отказ от существующего способа передачи сигнала с помощью токосъёмных колец и цилиндрических графитовых щёток.

С помощью беспроводных решений для мониторинга температуры в трубчатых вращающихся печах заказчик получит достоверную информацию о состоянии процесса, а также в несколько раз сократит количество остановок для обслуживания КИП печей и связанный с этим недовыпуск продукта и эксплуатационные затраты.

Характеристика объекта: корпус трубчатой вращающейся печи представляет собой сварной металлический барабан, футерованный изнутри огнеупорным кирпичом. Барабан сваривают из листовой стали, что позволяет использовать его в качестве металлического каркаса, т.е. крепить к нему соответствующие конструкции (бандажи, тормоз и т.д.).



Рисунок 1 – Расположение датчика температуры на ТРП

Футеровка барабана работает в тяжелых условиях, что связано с периодическими колебаниями температур на поверхности кладки, обусловленными вращением печи и пересыпанием находящегося в ней материала. Перепады температур при входе и выходе из-под слоя шихты составляют 150... 200° С. В зоне кальцинации на футеровку сильное химическое и абразивное воздействие оказывает материал. В зоне сушки

кладка подвержена значительному истиранию цепями или отбойным устройством. Основным материалом для футеровки печей глиноземных заводов служит шамот. Высокотемпературные зоны выкладывают из специального огнеупорного кирпича. Толщина футеровки обычно составляет 230...350 мм.

Барабан вращается вокруг своей оси со скоростью 0,6...2,0 об\мин. Регулирование числа оборотов барабана производят специальным устройством. Привод состоит из электромотора мощностью до 250 кВт специального редуктора и открытой зубчатой передачи. Верхний торец печи входит в загрузочную камеру. Сухую шихту загружают в печь с помощью шнекового питателя через патрубков, расположенный в загрузочной камере. Уловленную пыль возвращают в печь вместе с шихтой. В передней стенке топочной камеры предусматривают отверстие для установки горелочного устройства.

Техническое решение: для решения проблемы получения данных о температуре во вращающейся печи можно воспользоваться устройствами беспроводной передачи данных с автономным питанием.

Беспроводной преобразователь монтируется на стенке вращающейся печи вблизи места установки термопары. Для предотвращения перегрева электроники преобразователя его следует монтировать на некотором отдалении от стенки печи, на неметаллической термостойкой пластине-прокладке или стойке. Между прокладкой и преобразователем дополнительно устанавливается металлический отражающий экран. Локальный шлюз или аналогичный передает данные о температуре в систему управления по

интерфейсу RS485 (протокол Modbus RTU) или Ethernet (протокол Modbus TCP/IP).

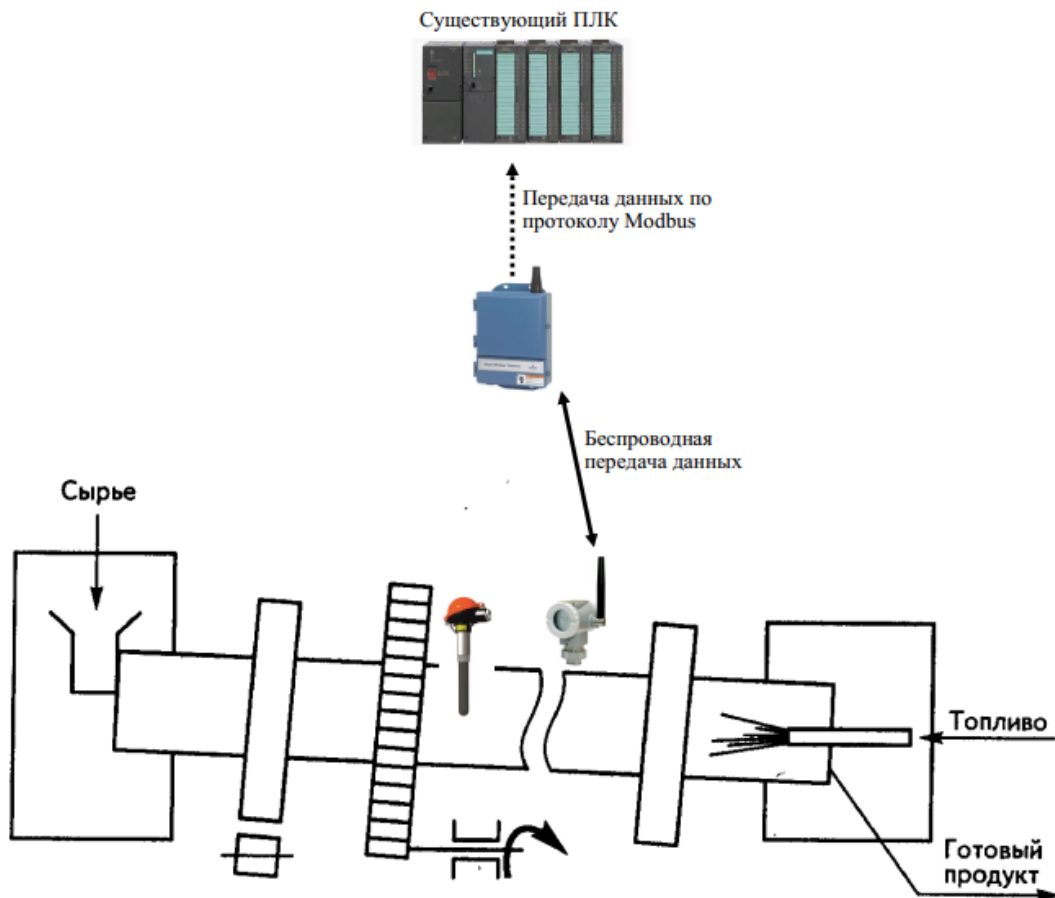


Рисунок 2. Структурная схема

В некоторых случаях термопара вместе с защитной гильзой выгорают, для решения обозначенной проблемы предлагается использовать датчик с трубной защитной арматурой с керамическим чехлом. материал арматуры (защитной арматуры - 15X25Т, погружной части - корунд, D/d=25/15), тип присоединения к процессу (M33x2 приварная) 10X23H18 – материал. Также можно использовать защитную гильзу из ХН45Ю.

Единственная возможная сложность при беспроводной передаче данных заключается в том, что при вращении печи беспроводной преобразователь температуры периодически попадает в «мертвую зону», где отсутствует прямая видимость между преобразователем и шлюзом из-за того, что их разделяет корпус (труба) печи. Для решения вопроса была предложена программа испытаний, в которой имитировалась остановка вращения печи, когда датчик находился в «мертвой зоне». Комплект беспроводного оборудования даже в этом случае обеспечил надежную и устойчивую передачу информации о процессе.



Рисунок 3 – Расположение датчиков температуры на кожух ТВП

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.